

ОБ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ



Бойлер «Комфорт».

В журнале «Техномир» № 4 за 2006 год мы уже рассказывали читателям о том, как рассчитать необходимую тепловую мощность системы ГВС. Также при периодической работе системы ГВС было рекомендовано использование накопительных водонагревателей. В данной статье будет описана методика подбора накопительного водонагревателя по расходу горячей воды и периодичности работы системы ГВС. Кроме того, мы оценим эффективность использования солнечных панелей для нагрева воды.

После теплового расчета системы ГВС и определения необходимого расхода горячей воды появляется возможность подобрать бойлер.

Необходимый объем бойлера:

$$V_{\text{бойлер}} = G_{\text{бойлер}} - G_{\text{подогрев}}$$

где $V_{\text{бойлер}}$ — необходимый объем бойлера, л; $G_{\text{бойлер}}$ — расход воды из бойлера за некоторый период τ , л/период; $G_{\text{подогрев}}$ — количество воды, подогреваемое за некоторый период τ , л/период.

Расход воды из бойлера может отличаться от расхода горячей воды потребителем. В бойлере обычно накапливается очень горячая вода, которую надо разбавлять:

$$G_{\text{бойлер}} = G_{\text{потреб}} \cdot \frac{t_{\text{потреб}} - t_{\text{хол}}}{t_{\text{бойлер}} - t_{\text{хол}}}$$

где $G_{\text{потреб}}$ — потребление воды за период τ , л/период; $t_{\text{потреб}}$ — температура воды у потребителя, °С; $t_{\text{хол}}$ — температура холодной воды, °С; $t_{\text{бойлер}}$ — температура воды, накопленной в бойлере, °С.

Количество воды, подогретой за период τ :

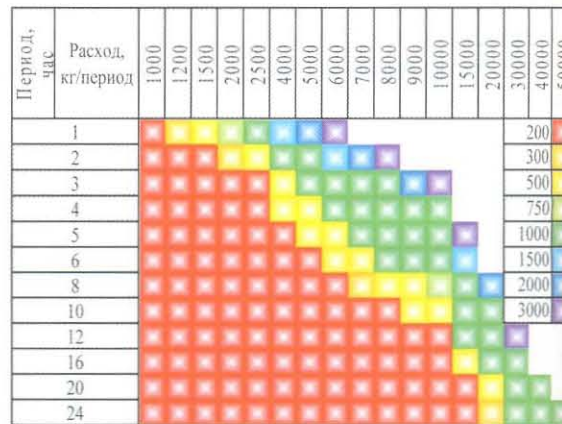
$$G_{\text{подогрев}} = \frac{Q_{\text{зм}} \cdot \tau}{C_p \cdot \rho \cdot 10^{-3} \cdot (t_{\text{бойлер}} - t_{\text{хол}})}$$

где $Q_{\text{зм}}$ — суммарная мощность всех нагревательных элементов, кВт; τ — расчетный период, сек; C_p — удельная изобарная теплоемкость воды, принимается 4,19 кДж/кг·°С; ρ — плотность воды, принимаемая 10³ кг/м³.

Полученное значение $V_{\text{бойлер}}$ следует рассматривать как минимальное. Небольшой запас емкости компенсирует неизбежные потери тепла при хранении и транспортировке горячей воды.

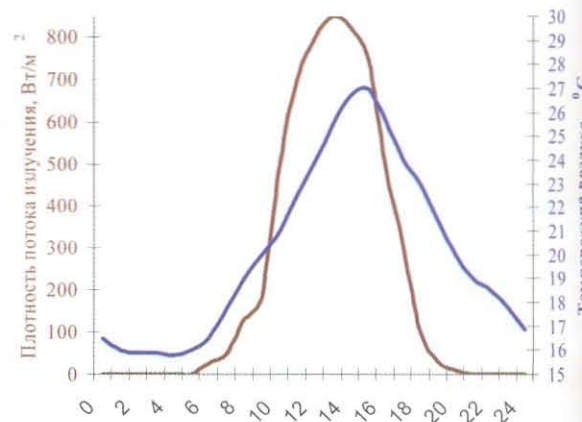
С точки зрения энергетической эффективности представляет интерес использование солнечных панелей для нагрева воды. Солнце — практически бесконечный, доступный повсеместно источник экологически чистой энергии. Средняя мощность солнечного излучения на границе атмосферы Земли (солнечная постоянная) составляет ≈ 1360 Вт/м². В атмосфере излучение частично

рассеивается, так что у земной поверхности прямой поток солнечного излучения составляет примерно 1000 Вт/м². Ниже на графике приведены значения плотности потока солнечного излучения и температуры в Подмоскowie в один из дней в середине августа.

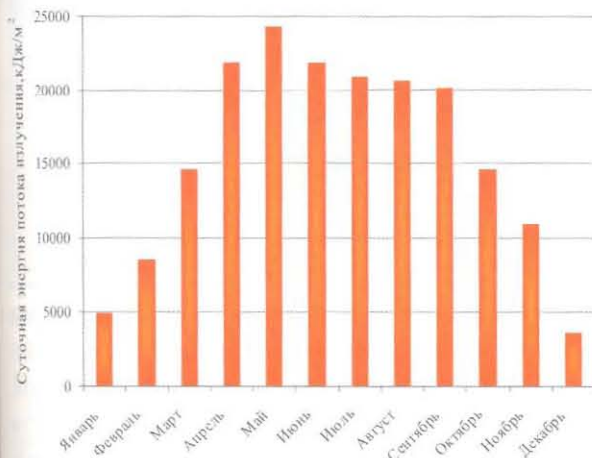


Результаты расчета для ряда бойлеров «Комфорт» емкостью 200, 300, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000 литров.

В течение года суточная энергия облучения поверхности Земли меняется. Эта зависимость для поверхности, расположенной под углом 45° к горизонту, в Подмоскowie отображена на графике:



Плотность потока солнечного излучения и температура воздуха в течение суток.



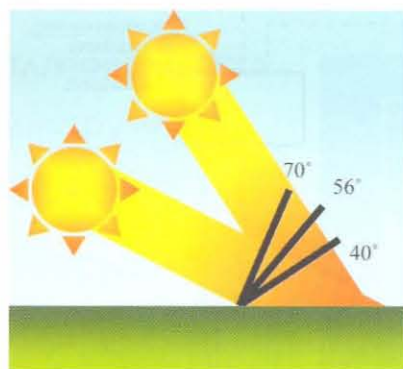
Энергия солнечного излучения в течение года.

В Турции, Египте, Израиле и других странах с жарким климатом уже давно используются подобные системы. Однако их конструкции несовершенны и малоэффективны для районов с умеренным и холодным климатом.

В Европе внедрение подобных систем началось не так давно, тем не менее в этой области наблюдается колоссальный прогресс. Современные технологии позволяют создавать солнечные панели, использование которых эффективно даже в Финляндии, а в Италии они позволяют покрывать зимние месяцы до 20% нагрузки ГВС.

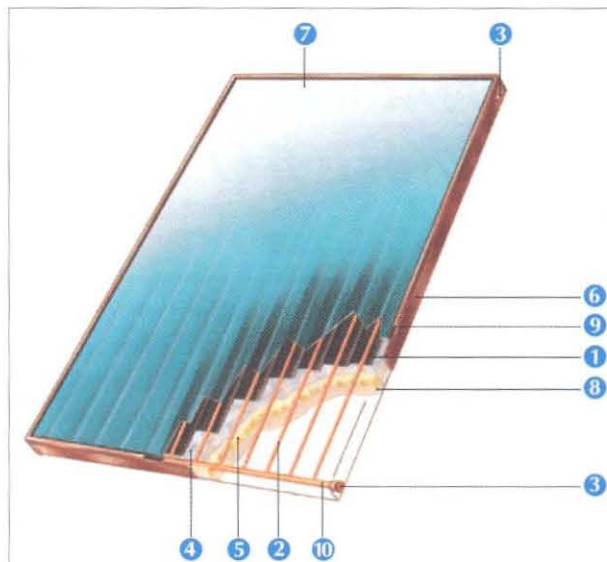
Для оптимальной работы солнечной панели она располагается перпендикулярно солнечным лучам. Весной и осенью угол наклона панели к горизонту соответствует географической широте, на которой располагается система. Летом угол должен быть на $10 \div 15^\circ$ меньше, а зимой – на $10 \div 15^\circ$ больше.

Допустим, солнечные панели эксплуатируются в Подмоскowie круглогодично и нет возможности менять наклон. Тогда оптимальный угол составит 56° .



Оптимальный угол наклона солнечной панели.

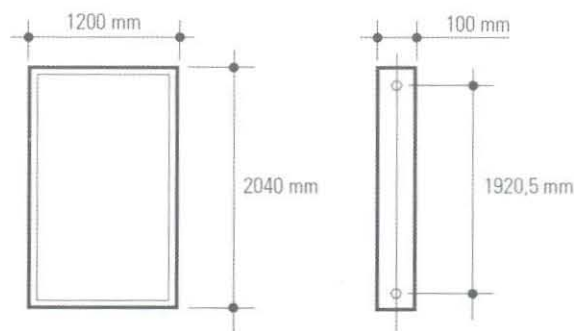
Активные системы с вакуумными трубками могут использоваться даже при довольно низких температурах. Например, при температуре воздуха -30°C система работает в расчетном режиме, но в качестве теплоносителя необходимо (из соображений надежности) использовать антифриз (45% этиленгликоля, 55% воды).



Конструкция панелей фирмы Emmeti.

1 — медный металлический лист 0,18 мм, окрашенный в черный либо синий цвет; 2 — 11 медных трубок $\varnothing 1/2"$, толщина стенок 0,5 мм; 3 — присоединения $3/4"$; 4 — алюминиевая фольга; 5 — стекловата 50 мм, 32 кг/м³; 6 — корпус из алюминия высотой 100 мм, толщиной 1,8 мм, окрашенный в коричневый цвет, с двумя отверстиями для слива конденсата; 7 — стекло с низким содержанием железа, толщиной 4 мм; 8 — алюминиевый лист толщиной 0,5 мм; 9 — силиконовые уплотнения; 10 — медный коллектор 28 мм, толщина стенки 1 мм.

Габаритные размеры панелей представлены на рисунке:



Габаритные размеры панелей фирмы Emmeti

При эксплуатации солнечных панелей в Московском регионе в период с апреля по сентябрь включительно предельное значение сэкономленной за сезон энергии составит 140 кг условного топлива (что примерно соответствует 90 кг дизельного топлива) на 1 м² площади панелей. То есть 220 кг дизельного топлива на каждую панель Emmeti. Учитывая срок службы панелей (не менее 5 лет), их использование оказывается оправданно.

Сергей Евхаритский
Тел.: (495) 250-68-18

ТЕХНОМИР
№ 1(31) 2007

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИИ