Отопление

Наиболее простым и эффективным применением энергии Солнца представляется отопление различных зданий, сооружений, подогрев воды.

Имея потребность в отоплении конкретного здания, мы можем использовать различные источники, одним из которых может стать Солнце.

Разместив гелиосистему на крыше здания (стенах) либо рядом с ним, можно частично или полностью удовлетворить наши потребности в тепловой энергии.

Оценим техническую (не экономическую) эффективность солнечного отопления жилого пятиэтажного кирпичного дома, расположенного в г. Хабаровск.

Исходные данные:

Жилая площадь – 5  600 м2

Норматив отопления (Eн) – 0,0359 Гкал/м2 месяц = 150,8 МДж/м2 месяц

Потребление 844 ГДж/месяц (5 908 ГДж/сезон)

Площадь инсоляции, пригодная для отопления здания – S =1200 м2 (крыша)

Допущения:

расчётный период года – декабрь;

потребность в тепловой энергии здания в декабре принята равной установленному нормативу;

КПД гелиосистемы (ɳ) равен 0,6;

Решение:

Техническая эффективность установки гелиосистемы на крыше здания

Эт = $\frac{Е\_{12}×S×ɳ}{E\_{н}}=\frac{141×10^{6}×1200×0,6}{844×10^{9}}=0,12$

где – Е12 – суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность в декабре для г.Хабаровск, МДж/м2

Возможные пути повышения технической эффективности солнечного отопления:

1. Увеличение площади инсоляции

2. Повышение КПД гелиосистемы

3. Снижение теплопотерь в здании.

4. Применение данной гелиосистемы в домах меньшей этажности

5. Применение данной гелиосистемы в другие периоды отопительного сезона

6. Накапливание тепловой энергии до начала отопительного периода

7. Применение данной гелиосистемы в других регионах.

Рассмотрим техническую эффективность установки гелиосистемы на крыше этого же здания в различные периоды отопительного сезона.

Допущения:

1. Потребность в тепловой энергии на отопление здания по месяцам прямо пропорционально разнице (Δ) среднемесячной температуры наружного воздуха и минимально допустимой температуры в отапливаемом помещении (+20°С).

2. КПД гелиосистемы постоянен в течение отопительного периода

Таблица 1 – Техническая эффективность гелиосистемы по периодам отопительного сезона г. Хабаровск

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Е, МДж/м2 | Среднемесячная температура наружного воздуха, °С | Δ, °С | Эт | Примечание |
| X | 282 | +5 | 15 | 0,59 |  |
| XI | 184 | -7 | 27 | 0,21 |  |
| XII | 141 | -17 | 37 | 0,12 |  |
| I | 176 | -20 | 40 | 0,14 |  |
| II | 270 | -15 | 35 | 0,24 |  |
| III | 440 | -6 | 26 | 0,53 |  |
| IV | 498 | +5 | 15 | 1,05 | потребности превышены |
| За период | 1991 | -8 | 28 | 0,32 |  |

Выручка от реализации солнечной энергии составит 682 тыс. руб./сезон с дома (стоимость тепловой энергии 1515 руб./Гкал (ООО «ДГК»), норматив теплопотребления 0,2513 Гкал/м2 сезон). По тарифу МУП г. Хабаровск «Тепловые сети» (2712 руб./Гкал) выручка составит 1,22 млн. руб.

Рассмотрим случай, если такая гелиосистема будет установлена на таком же (типовом) здании, но в г. Уссурийск Приморского края

Таблица 2 – Техническая эффективность гелиосистемы по периодам отопительного сезона г. Уссурийск

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Е, МДж/м2 | Норматив теплопотребления,Гкал/м2 месяц | ЕнГДж/ месяц | $$Е\_{n}×S×ɳ$$ГДж/месяц | Эт | Примечание |
| X | 335 | 0,009559 | 225 | 241 | 1,073 | потребности превышены |
| XI | 239 | 0,031546 | 742 | 172 | 0,232 |  |
| XII | 197 | 0,048060 | 1130 | 142 | 0,125 |  |
| I | 238 | 0,053294 | 1253 | 171 | 0,137 |  |
| II | 326 | 0,043000 | 1011 | 235 | 0,232 |  |
| III | 465 | 0,033936 | 798 | 335 | 0,419 |  |
| IV | 515 | 0,019597 | 461 | 371 | 0,804 |  |
| За период | 2315 | 0,238990 | 5621 | 1667 | 0,297 |  |

Выручка от реализации солнечной энергии составит 1,35 млн. руб./сезон с дома (стоимость тепловой энергии – 3 400 руб./Гкал – Уссурийское МП Тепловые сети).

Таблица 3 – Техническая эффективность гелиосистемы по периодам отопительного сезона г. Владивосток

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Е, МДж/м2 | Норматив теплопотребления,Гкал/м2 месяц | ЕнГДж/ месяц | $$Е\_{n}×S×ɳ$$ГДж/месяц | Эт | Примечания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| XI | 234 | 0,036969 | 564 | 168,5 | 0,299 |  |
| XII | 209 | 0,042320 | 870 | 150,5 | 0,173 |  |
| I | 264 | 0,034135 | 995 | 190,1 | 0,191 |  |
| II | 339 | 0,027640 | 803 | 244,1 | 0,304 |  |
| III | 473 | 0,017190 | 650 | 340,6 | 0,524 |  |
| IV | 490 | 0,036969 | 404 | 352,8 | 0,873 |  |
| За период | 2009 | 0,182200 | 4285 | 1446,5 | 0,338 |  |

Выручка от реализации солнечной энергии составит 682 тыс. руб./сезон с дома (стоимость 1Гкал = 1 979 руб., норматив теплопотребления 0,1822 Гкал/м2 сезон).

Выводы:

Тарифы на тепловую энергию на юге Дальнего Востока варьируют от 1,5 до 4,4 тыс. руб. за 1 Гкал. Представленные расчёты показывают, что гелиоустановка, расположенная на крыше типового 5-ти этажного дома может принести реализацию от продажи тепловой энергии в суммах от 0,7 до 1,7 млн. руб. за сезон, при 60% КПД установки.

Летом, с помощью таких гелиоустановок, можно греть воду – дополнительная выручка 0,1 млн. руб. с дома в год.

При средней стоимости гелиоустановки 12 тыс. руб /кв. м (14 млн. руб. инвестиций на дом), срок окупаемости может составить, с учётом налогов и эксплуатационных затрат, 10 лет, с дисконтом – 12 лет.