

**О. П. Губарев, д.т.н., професор,  
К. О. Бєліков, ас.**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

## ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА ПОЗИЦІОНУВАННЯ СТАЦІОНАРНИХ ГЕЛЮПРИЙМАЧІВ АВТОНОМНИХ ОБ'ЄКТІВ

Для автономних об'єктів, які знаходяться віддалено від центральних мереж електро- та теплопостачання використовують сонячні панелі та тепло-насосні системи. При цьому встановлення приймачів сонячної енергії проводять на даху будинків з освітленої сторони (рис. 1) [1, 2]. В геліоенергетиці, для підвищення ефективності відбору сонячної енергії – збільшення об'єму електроенергії, яка виробляється фотогальванічними панелями, або ефективності нагріву води чи іншого теплоносія використовують електромеханічні системи позиціонування – трекари. Також відомі, пасивні трекари – такі, що не використовують електроенергію для задач позиціонування приймача [3].

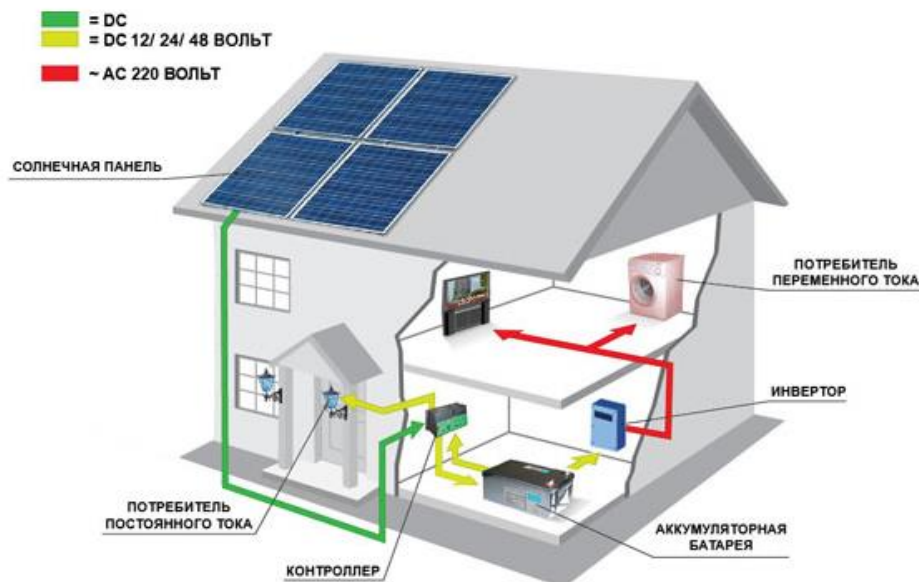


Рисунок 1 – Схема електропостачання будинку від сонячних панелей

Застосування систем позиціонування дозволяє підвищити об'єм енергії, що отримується приймачем впродовж сонячного дня до 50%. В пасивних трекарах використовуються теплофізичні властивості робочих елементів, а саме температурне розширення металів, рідин, газів [4]. Збільшення ефективності відбору сонячної енергії дозволяє зменшити площу, яку займають приймачі на відсоток, що відповідає збільшенню енергії, яка виробляється. Це дозволить забезпечити енергопостачання до споживача у відповідних об'ємах за умови обмеженої площі монтажу. А використання пасивних систем позиціонування, в порівнянні з електромеханічними, збільшує енергоефективність відбору сонячної енергії на відсоток споживаної потужності на позиціонування (1).

$$P_e = \frac{P_{c.c.} \cdot \Sigma t_{c.c.}}{P_{np} \cdot t_{c.d.}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де  $\Sigma t_{c.c.}$  – сумарний час роботи приводу;  $t_{c.d.}$  – тривалість світлового дня;  $P_{c.c.}$  – номінальна потужність сонячної панелі;  $P_{пр.}$  – споживана електрична потужність приводу

В якості системи позиціонування приймачів пропонується використовувати теплогідрравлічні модулі, дія яких заснована на тепловому розширенні рідини. Модулі взаємопов'язані між собою і приймачем через важіль, який жорстко пов'язаний з останнім (рис. 2).

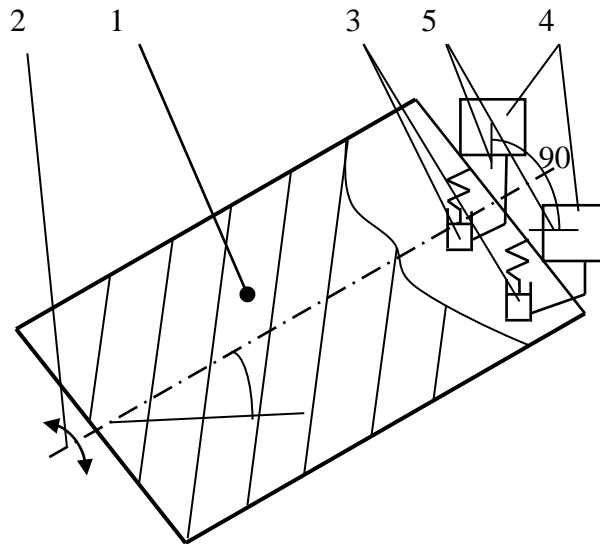


Рисунок 2 – Схема теплогідрравлічної системи позиціонування: 1 – поверхня приймача; 2 – похила вісь обертання приймача; 3 – вихідна ланка модуля з пружним елементом; 4 – камера розширення; 5 – нормаль до поверхні теплопровідного елемента камери розширення

Нагрів рідини в модулях відбувається за рахунок концентрації сонячного випромінювання на теплосприймаючих поверхнях камер розширення. Камери, в яких відбувається теплове розширення рідини, з наступною передачею енергії на виконання позиціонування (4, рис. 2) виступає у ролі диференціальних датчиків освітленості. Позиціонування приймача відбувається за найбільш нагрітим модулем. За умов рівня сонячного випромінювання на рівні меншому, ніж достатній для виконання позиціонування, або при однаковій тепловій потужності (переміщені вихідної ланки модуля кожного приводу на однакову величину) приймач позиціонується за напрямом початкової установки. Це забезпечується наявністю протидіючих пружин на вихідних ланках модулів. При розрахунках конструктивних параметрів теплогідрравлічного модуля, для схеми (рис. 2) необхідно враховувати, що пружинна система зменшує ефективне переміщення вихідної ланки в 2 рази та збільшення навантаження відповідно до жорсткості пружин.

Застосування гідравлічної енергії для позиціонування приймача забезпечує підвищення ефективності відбору сонячної енергії та дозволяє зменшити кількість електронних комунікацій, порівняно з електромеханічними системами, які потребують додаткової системи керування та контролю

### Література

1. Харченко Н. В. Индивидуальные солнечные установки / Н. В. Харченко. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.
2. <http://alteco.in.ua> – Альтернативная энергетика и экотехнологии
3. Roth P. Design and Construction of a System for Sun-Tracking / Roth P., A. Georgieg, and H. Boudinov. – Renew. Energ, Vol. 29, 2004. – PP. 393–402.
4. Пат. № 2090777 РФ, МКП: F 03 G6/00. Термомеханическая самонаводящаяся система слежения за солнцем / Е. Е. Волков (RU). – № 93009397/11; Заявл. 18.02.93; Опубл. 20.09.97.