

ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПРИ ПЛАНУВАННЯ ТА ЗАБУДОВІ МІКРОРАЙОНІВ І ГРУП ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ ЗАБУДОВИ.

В роботі розглянуті можливі варіанти використання сонячної енергії для енергозабезпечення будинків при плануванні та забудові мікрорайонів та груп житлових будинків. Наведені їхні переваги та недоліки. Розглянуті деякі особливості планування та забудови мікрорайонів (груп житлових будинків) при використанні сонячної енергії для їх енергозабезпечення.

Постановка проблеми. Розвиток світової економіки все більше і більше вимагає енергетичних ресурсів. Використання не відновлювальних джерел енергії в недалекому майбутньому приведе, в тому числі і Україну, до глобальної енергетичної кризи. Можливим шляхом відстрочення енергетичної кризи є використання відновлювальних джерел енергії. Одним з яких є енергія Сонця. Кількість сонячної енергії, яка надходить на Землю за рік складає біля 1.05×10^{18} кВт×г [5].

Основна частина. З метою забезпечення енергоресурсами та покращення екологічного стану довкілля необхідно максимально скорочувати використання не відновлювальних енергетичних ресурсів. Одним із ефективних відновлювальних джерел енергії є сонячна радіація.

Використання в Україні сонячної енергії (радіації) у практиці проектування і будівництва мікрорайонів і груп житлових будинків багатоповерхової забудови для їх енергозабезпечення не набуло широкого поширення, хоча територія України отримує річний потік сонячного опромінення на 1 м² горизонтальної поверхні 1000-1380 кВт×г, а річна кількість годин сонячного опромінення становить – 2005 – 2080 годин [3 ,5]. Це пов'язано з недостатньою кількістю наукових напрацювань з урахуванням специфіки підходів при планування та забудові територій. Не визначені особливості забезпечення сонячною енергією районів забудови. Не розглядалися можливі варіанти розміщення багатоповерхових будинків при використанні сонячної енергії для їх енергозабезпечення.

Як відомо, розрізняють три види використання сонячної енергії в будинках і спорудах: пасивне, активне і комбіноване [1, 2]. Усі три види легко використовуються для окремо стоячих будинків і будинків малої поверховості де за кожним будинком закріплена територія, яка забезпечує можливість не попадання геліобудинків у падаючу від сусідніх будинків тінь. В той же час

використання в практиці проектування і будівництва геліоприймальних систем для багатоповерхових будинків об'єднаних у мікрорайони чи групи житлових будинків вимагає відповідного підходу як до розміщення геліосистем відносно будинку, так і до планування і забудови територій. Це обумовлено перш за все тим, що мікрорайони і групи житлових будинків мають значну щільність забудови в результаті нижні фасади багатоповерхових будинків та значна частина прибудинкової території більшу частину світлового дня знаходяться в падаючій тіні від сусідніх будинків. Тому більш ефективним буде активне використання сонячної енергії.

Забезпечення сонячною енергією багатоповерхових будинків може здійснюватися по кільком варіантам. Вибір того чи іншого варіанту залежить від багатьох факторів, таких як: фізико-кліматичні (територія України або широта на якій буде розміщуватися проектуємий мікрорайон чи група житлових будинків); функціональні (кількість сонячної енергії, необхідної для експлуатації багатоповерхових будинків в даній ситуації необхідно враховувати завдання на проектування де відображається для яких цілей буде використовуватися сонячна енергія - тільки для отримання гарячого водопостачання чи для отримання електроенергії та вентиляції або тільки для опалення і гарячого водопостачання, або ж для опалення, гарячого водопостачання, виробництва електроенергії, вентиляції, холодопостачання); геометричних та конструктивних параметрів багатоповерхових житлових будинків, якими буде забудовуватися мікрорайон; містобудівні фактори (щільність забудови, наявність окремо розміщених будинків цивільного призначення та інших споруд на території мікрорайону); економічні фактори.

Для забезпечення сонячною енергією багатоповерхових будинків можливі наступні варіанти:

1. З використанням тільки геліоприймачів;
2. З використанням екранів-відбивачів;
3. З використанням як геліоприймачів, так і екранів-відбивачів та концентраторів.

При цьому треба враховувати такі посилання:

- оптимальним положенням для геліоприймачів є розміщення поверхні пристрою перпендикулярно напрямку сонячних променів, в такому випадку необхідно враховувати усі фактори, що впливають на планування та забудову мікрорайону і звідси необхідно вибирати - стаціонарно розміщені геліоприймачі, періодично слідкуючі за рухом Сонця чи постійно слідкуючі за рухом Сонця або їхню комбінацію;

- при використанні екранів-відбивачів їх розміщують під таким кутом до напрямку сонячних променів, щоб вони могли відбивати промені, які будуть перпендикулярні до поверхні геліоприймача чи концентратора при цьому їх вибирають стаціонарно розміщеними, періодично чи постійно слідкуючі за Сонцем або їхню комбінацію.

Враховуючи наведені посилання розглянемо кілька варіантів розміщення та використання геліоприймальних систем у складі утворень із житлових, громадських будинків, комунальних будівель та споруд.

1-й варіант. Передбачає розміщення геліоприймальних пристроїв на кожному будинку, кожний будинок має свою окрему геліосистему. Геліоприймачі доцільно розмішувати на скатних чи плоских дахах, на лоджіях, балконах, на східному, західному, південному фасадах будинків, з дотриманням архітектурно-функціональних вимог до будинків. При цьому необхідно враховувати слідуючі фактори, які впливають на кількість надходження сонячної енергії в геліосистему будинку. Це те що, у вранішні та вечірні години нижні частини будинків будуть попадати у падаючу тінь від сусідніх будинків, а також те що у вранішні години повністю не опромінюється західний фасад, а у вечірні години повністю не опромінюється східний фасад. В такій ситуації для продовження активного періоду опромінення будинку сонячною радіацією необхідно здійснювати слідуючі заходи:

- використовувати « слідкуючі за Сонцем » геліоприймачі;
- встановлювати в розрахункових зонах екрани-відбивачі (періодично або постійно слідкуючі за Сонцем);
- використовувати поверхні комунальних об'єктів, малі архітектурні форми (навіси, перголи, тощо) для розміщення на них геліоприймачів чи екранів-відбивачів, при умові, що вони не попадають у постійно падаючу тінь від прилеглих багатоповерхових будинків.

Переваги першого варіанту:

- не потрібно прокладати інженерні енергомережі по території забудови;
- будинок являє собою єдину замкнену енергосистему, де геліоприймачі максимально, можуть бути розміщені стаціонарно, повторюючи поверхні фасадів чи дахів.

Недоліки першого варіанту:

- при однаковому підході кожен будинок (геліосистема) може по різному бути забезпечений сонячною енергією в залежності від кількості розміщених на ньому геліоприймачів, від попадання частини поверхні будинку в падаючу від сусідніх об'єктів тінь, від можливості екранів-відбивачів, що розміщені поза будинком та використовуються для опромінювання геліоприймачів цього будинку, а це може привести до недостатнього забезпечення будинку в якийсь період енергоносіями;
- збільшується вартість самого будинку, тому що тягне за собою додаткову вартість екранів-відбивачів та концентраторів, що розміщені на самому будинку але опромінюють геліоприймачі інших будинків та екранів-відбивачів і концентраторів, які розміщені поза будинком (на прилеглих територіях) та опромінюють геліоприймачі даного будинку.

2-й варіант. Коли мікрорайон чи група житлових будинків мають кілька висотних окремо розміщених енергоактивних будинків, які обслуговують визначені групи житлових будинків у мікрорайоні. На цих будинках розміщують геліоприймачі (як стаціонарно розміщені, так і слідкуючі за рухом Сонця) і (або) концентратори. При цьому на сусідніх будинках нижчої поверхності доцільно розмішувати екрани-відбивачі, як стаціонарно встановлені, так і слідкуючі за рухом Сонця. При цьому можуть бути дві схеми розміщення стаціонарних екранів-відбивачів.

При першій схемі екрани-відбивачі можуть розміщуватися з розрахунку, що кожна окрема група обслуговує один об'єкт (геліобудинок), геліоприймачі розміщуються так, щоб при русі Сонця по небосхилу кожна підгрупа екранів-відбивачів у визначений час надсилає до «свого» визначеного геліобудинку потоки відбитих сонячних променів.

При другій схемі розміщення стаціонарних екранів-відбивачів вони розміщуються під визначеними розрахунками усередненими кутами (кожен відбивач під своїм кутом) відносно геліоприймальних об'єктів. При цьому кожен із них на протязі світлової доби може обслуговувати одночасно кілька геліоприймальних об'єктів.

Недоліки другого варіанту:

- для розрахунку усереднених кутів розміщення екранів-відбивачів при другій схемі необхідно створити геометричну модель процесу надходження сонячної радіації на площини екранів-відбивачів, яка відносно, складна.
- Необхідно робити перерозподіл енергії між будинками для чого необхідно об'єднувати геліоприймачі усіх геліобудинків в єдину енергосистему. Відповідно це вимагає додаткових затрат на створення цієї системи, але в цілому по групі будинків виходить економічніше ніж при першому варіанті.

Переваги другого варіанту:

- висотні геліобудинки можна використовувати для громадських потреб;
- приймається більша кількість сонячної енергії, так як висотні будинки на пропадають у падаючу тінь від сусідніх будинків;
- висотні геліобудинки можуть бути архітектурними акцентами мікрорайону.

Цей варіант доцільно використовувати, коли кількість житлових будинків у мікрорайоні значна.

3-й варіант. При третьому варіанті максимальний ефект буде забезпечуватися втіленням в містобудівні рішення проектування в мікрорайонах класичних сонячних енергоцентралей, з баштовим розміщенням геліоприймача чи концентратора, який отримує потоки сонячної енергії від екранів-відбивачів, що розміщені на фасадах, дахах сусідніх будинків. В мікрорайоні таким об'єктом може бути громадський багатоповерховий будинок, запроектований у вигляді башти або іншої архітектурної форми. В той же час такий будинок буде домінантою мікрорайону. У верхній частині його буде розміщений котел, а екрани-відбивачі розміщуються на сусідніх будинках, повернутих до нього під різними кутами (при стаціонарно розміщених екранах-відбивачах). При русі Сонця по небосхилу кожна група екранів-відбивачів по черзі, у визначений час світлового дня надсилає до центрального геліоприймача потоки сонячних променів.

Недоліки третього варіанту:

- для розрахунку усереднених кутів екранів-відбивачів необхідно створити геометричну модель процесу надходження сонячної радіації, відносно, складна;

- необхідна прокладка інженерної енергомережі по території забудови;
- може погіршитися архітектурний вигляд житлових будинків за рахунок екранів-відбивачів, які розміщені під різними кутами.

Переваги третього варіанту:

- у висотному геліобудинку доцільно влаштувати громадський центр мікрорайону, що вивільнить територію мікрорайону від забудови громадськими об'єктами;
- зменшує вартість геліосистеми мікрорайону (в цілому) у порівнянні з другим чи третім варіантами.

4-й варіант (комбінований варіант). Коли ніякий із вище приведених варіантів не дає можливості отримувати достатню кількість сонячних енергоресурсів для забезпечення ними потреб мікрорайону використовують комбінований варіант.

Недоліки 4-го варіанту:

- складна геометрична модель надходження сонячної радіації на опромінювані поверхні;
- складна експлуатація геліосистеми мікрорайону;
- найбільша вартість серед усіх розглянутих варіантів;
- можливі низькі архітектурні рішення об'єктів будівництва;

Переваги 4-го варіанту:

- максимальне забезпечення сонячними енергоресурсами;
- можливість його використання в мікрорайонах чи групах житлових будинків із значною кількістю багатоповерхових будинків.

На сьогоднішній день найбільш реальним до застосування є 3-й варіант. Розглянемо деякі особливості планування мікрорайонів (груп будинків) по 3-му варіанту. Використання 3-го варіанту доцільне для невеликих за кількістю житлових будинків мікрорайонів. Геліобудинок розміщують у південній частині мікрорайону. Як уже було відмічено раніше об'єкти загально мікрорайонного значення максимально розміщують у геліобудинку з метою економії території забудови та компактного розміщення об'єктів загального користування. При цьому варіанті доцільно використовувати при плануванні та забудові мікрорайону радіально-кільцеву схему. Житлові будинки розміщують по на півколу, яке приблизно повторює траєкторію Сонця. Кожне на півколо має свій

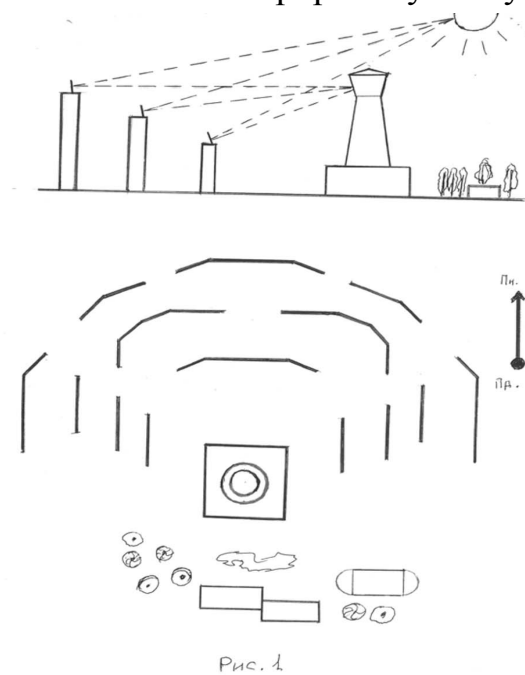


Рис. 1

розрахунковий радіус. Житлові багатоповерхові будинки які на ньому розміщені повинні мати однакову висоту. Причому поверховість будинків повинна збільшуватися при віддаленні їх від висотного баштового геліобудинку (рис. 1). Забудова здійснюється багатосекційними будинками. В будинках передбачаються поворотні секції з метою повтору траєкторії руху Сонця. При цьому розміщення об'єктів загального користування (зони відпочинку, спортивна зона інші споруди і об'єкти, які не приймають участь у забезпеченні роботи геліосистеми мікрорайону) необхідно передбачати в південній частині мікрорайону.

Висновки. В роботі приведені 4 можливі варіанти використання сонячної енергії при плануванні та забудові мікрорайонів (груп житлових будинків). Приведені їхні переваги та недоліки. Розглянуті деякі особливості планування мікрорайонів при застосуванні 3-го варіанту.

В подальших дослідженнях будуть розглянуті особливості планування та забудови мікрорайонів при застосуванні 1-го та 2-го варіантів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Запривода В.І., Зарпивода А.В. Практичне використання сонячної енергії в будівництві. // Современные проблемы строительства.- «Донецкий промстройНИИпроект».-2008 – вып.6.
2. Маркус Т. А., Моррис З. Н. Здания, климат, энергия. – Л.: Гидрометсоиздат, 1985 -543с.
3. Оболенский Н.В. Архитектура и Солнце. – М.: Стройиздат, 1988 – 208с.
4. Селиванов Н.П. Энергоактивные солнечные здания. // Строительство и архитектура. –М.: Знание, 1982. – Вып.2 -61с.
5. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. - М.: Энергоатомиздат, 1991.