

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 624.012

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ENERGY SAVING IN THE DESIGN OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Григорчук А.Б., к.т.н., доцент., Голуб О.В., к.т.н., старший науковий співробітник (Національний університет водного господарства та природокористування)

Григорчук А.Б., к.т.н., доцент., Голуб О.В., старший научный сотрудник (Национальный университет водного хозяйства и природопользования)

Hryhorchuk A., candidate of technical sciences, assistant of professor, Holub O., candidate of technical sciences, senior researcher (The National University of Water and Environmental Engineering)

Висвітлено практику застосування енергетично-ефективних рішень при проектуванні будівель і споруд. Розглянуто перспективні напрямки розвитку енергетично-ефективних напрямків у будівництві та промисловості Рівненської області.

Отображено практику применения энергетически эффективных решений при проектировании зданий и сооружений. Рассмотрено перспективные направления развития энергетически эффективных направлений в строительстве и промышленности Ровенской области.

Deals with the practice of energy-efficient solutions in the design of buildings. Perspective directions of development of energy-efficient areas in the construction industry and Rivne region

Ключові слова:

Будівля, енергозбереження, проектування.
Здание, энергосбережение, проектирование.
The building, energy efficiency, design.

Вступ. Важливим завданням проєктувальників та наукових співробітників при науковому супроводі проєктування та будівництва нових та реконструйованих будівель є застосування енергетично-ефективних рішень. Запровадження енергетично-ефективних рішень дозволяє значно зменшити ресурси на експлуатацію будівель.

Можна виділити наступні напрямки досліджень:

- теоретичні дослідження енергетичної ефективності будівель та споруд до та після введення в експлуатацію
- розробка енергетично ефективних схем будівель
- дослідження ефективності використання енергоносіїв
- впровадження та дослідження ефективних схем опалення будинків
- впровадження енергетично-пасивних житлових будинків
- проєктування підприємств з виготовлення альтернативних видів палива: паливні брикети, паливні гранули
- проєктування котелень на альтернативних видах палива
- використання енергоощадних та тепло ефективних матеріалів при проєктуванні та будівництві

При проєктуванні будівель та споруд використовуються теплотехнічні показники, що перевищують нормативні, крім того, для зниження тепловитрат, та покращення мікроклімату практикується використання утеплених приточних клапанів, що дозволяє регулювати приток свіжого повітря, забезпечує якісне функціонування системи вентиляції при умові використання герметичних світлопрозорих конструкцій.

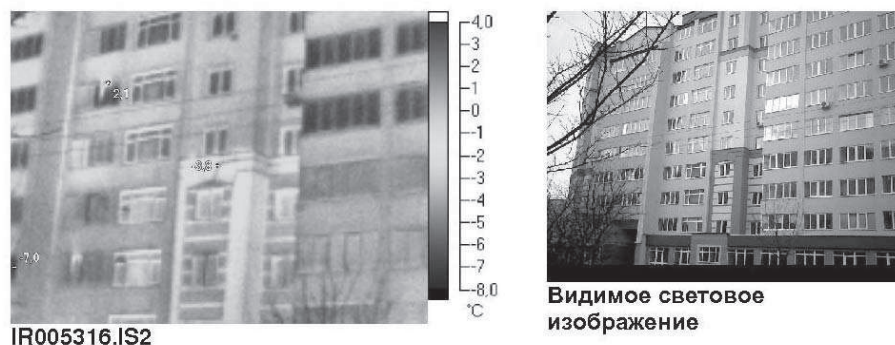
Крім того, для покращення теплофізичних параметрів будівель використовуються певні принципи просторової орієнтації:

- розташування приміщень з мінімальними тепловитратами із сторін, що найменше інсолуються;
- зменшення площі світлопрозорих конструкцій із північної сторони (для зниження тепловитрат);
- затінення світлопрозорих конструкцій із південних сторін (для зниження затрат на кондиціонування)

Крім того, тривають дослідження між співвідношенням корисної площі будівлі до площі зовнішніх стін будівлі, що має бути приведена до тепловитрат та енерговитрат у зимові та літні місяці. Аналіз витрат відбувається на основі проєктних даних (шляхом складання енергетичних паспортів), спостереженням за будівлями після здачі та в процесі експлуатації (тепло візирним зніманням та моніторингом енерговитрат).

Порівняльне тепловізирне знімання проводилось житлових будинків житлового комплексу «Гетьман Виговський» у м.Рівне, (секції 1-6) з централізованим опаленням від дахової котельні на газу та аналогічних будинків (секції 15-18) цього ж житлового комплексу із поквартирним індивідуальним опаленням індивідуальними котлами на газу. Паралельно

проводилось знімання панельних та цегляних будинків. Результати наведено на рис. 1 та рис. 2



Информация об изображениях

Температура фона	-2,0 °C
Кэффициент излучения	1,00
Средняя температура	-4,0 °C
Границы изображения	-7,0 °C до 2,1 °C
Модель камеры	Ti25
Время изображения	05.03.2013 9:40:55

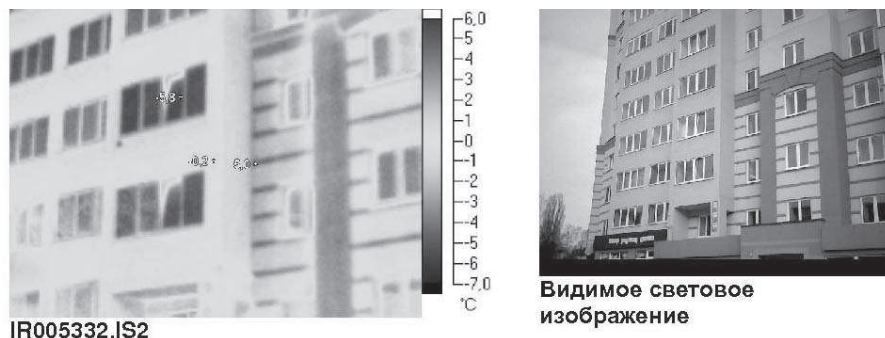
Маркеры основного изображения

Имя	Температура	Кэффициент излучения	Предпосылка
Центральная точка	-3,8 °C	1,00	-2,0 °C
Горячий	2,1 °C	1,00	-2,0 °C
Холодный	-7,0 °C	1,00	-2,0 °C

Рис. 1 Тепловізирне знімання житлових будинків комплексу «Гетьман Виговський» з централізованим опаленням від дахової котельні на газу

Порівняння колективного та індивідуального опалення будинків вказує на можливість економії через зниження температури в приміщеннях квартир, що ще не продані, або мешканці яких відсутні. Крім того в квартирах з колективним опаленням можливий перегрів, і мешканці відкривають квартирки для провітрювання (теплі зони на знімках).

Порівняння тепловізирного знімання нових та старих будинків вказує на занижену температуру в панельних будинках в середині квартир, а також значний фон від втрат тепла через огорожуючі конструкції та вікна. Аналогічна картина спостерігається і в цегляних будинках. Крім того, приміщення теплових пунктів, що розташовані в підвалі фонять втратою тепла.



Информация об изображениях

Температура фона	-2,0 °C
Коэффициент излучения	1,00
Средняя температура	-0,2 °C
Границы изображения	-5,8 °C до 5,0 °C
Модель камеры	Ti25
Время изображения	05.03.2013 9:55:49

Маркеры основного изображения

Имя	Температура	Коэффициент излучения	Предпосылка
Центральная точка	-0,2 °C	1,00	-2,0 °C
Горячий	5,0 °C	1,00	-2,0 °C
Холодный	-5,8 °C	1,00	-2,0 °C

Рис. 2. Тепловизионное знімання житлових будинків комплексу «Гетьман Виговський» з по квартирним індивідуальним опаленням індивідуальними котлами на газу

Реконструкція застарілого житлового фонду

Аналіз втрат тепла та витрат на опалення панельних будинків призвели до розробки наступних ключових моментів реконструкції:

1. Ремонт фасаду будівлі шляхом модернізації теплоізолюючої оболонки
2. Реконструкція системи опалення
3. Влаштування приточно-витяжної вентиляції
4. Заміна світлопрозорих конструкцій

При ремонті фасадів пропонуються варіанти утеплення фасадів будинку за двома схемами:

- влаштування утеплення системою скріпленого фасаду із зовнішнім опорядженням полімер цементними штукатурками;
- влаштування утеплення через систему вентилязованого фасаду із влаштуванням повітряного прошарку по висоті.

Обов'язковою умовою при реконструкції панельних будинків є влаштування приточної вентиляції - через утеплені приточні клапани, або шляхом влаштування зовнішньої приточної шахти з рекуперацією.

Енергоефективні рішення

Одним із пілотних розроблявся проект будівництва енергетично-пасивного житлового будинку по вул. Тимірязевській, 28 у м. Київ. Розробка даного проекту супроводжувалась складнощами просторової орієнтації, адже проектування проводилося в умовах ущільненої забудови та обмеженої площі земельної ділянки.



Рис. 3. Загальний вигляд енергетично-ефективного будинку

Для приведення даного проекту до загального прийнятих параметрів пасивних будинків - було передбачено наступні показники огорожуючи конструкцій: опір теплопередачі стінового огородження – $7,45 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, опір теплопередачі конструкцій покриття – $14,25 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, опір теплопередачі світлопрозорих конструкцій – $1,14 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Приведені теплотехнічні показники на систему опалення становлять $29,6 \text{ кВтг}/(\text{м}^2 \cdot \text{а})$, що знаходиться в межах між вимогами до «пасивних» ($15 \text{ кВтг}/(\text{м}^2 \cdot \text{а})$) та будинків «низького енергоспоживання» ($60 \text{ кВтг}/(\text{м}^2 \cdot \text{а})$) згідно європейської класифікації. При цьому левова частка споживання енергії приходить на вбудовані приміщення (гараж та громадські приміщення). Для влаштування дахової котельні передбачено низькотемпературні конденсаційні котли, що об'єднані в каскад, що додатково дозволить економити витрати енергоносії (газ). Для приготування гарячої води передбачено допоміжні системи у вигляді сонячних колекторів на даху, та ґрунтових зондів теплових насосів. Для

зниження теплових витрат через систему вентиляції передбачено рекупераційну установку на системі притоку та витяжки. Розрахунки тепловитрат будинку показали, що подальше збільшення опору теплопередачі огорожуючи конструкцій не призведе до суттєвого зниження тепловитрат та впливу на систему опалення, а лише збільшить прямі витрати на будівництво, термін окупності яких може перевищити термін експлуатації будівлі. Тому вважаємо, що прийняті рішення для даного будинку є оптимальними.

В Рівному при проектуванні нових житлових будинків, де передбачається використання поквартирного опалення використовуються системи із колективними димоходами Shiedel Quadro та Jeremias, які передбачають використання індивідуальних газових поквартирних котлів із закритими камерами згорання, забором повітря ззовні та викидів продуктів згорання на висоту з оптимальним розсіюванням. Через забезпечення притоку повітря для роботи котла через приточну шахту, що обігривається димовими газами – спостерігається зниження витрат газу до 20 %, крім того підвищується надійність та безпечність системи опалення.

В Рівненській області виконуються проекти із забезпеченням альтернативними джерелами енергії, якими багата область. Зокрема розроблено проект та збудовано завод «Рівнепелета» з переробки відходів деревини в паливні гранули потужністю 1000 тон на місяць готової продукції. Виконано проектування заводу підприємства «Рекорд» з переробки торфу на території Дубровицького району Рівненської області, а також виконується проектування заводу на родовищі «Вілія» з переробки торфу у паливні брикети продуктивністю 30 000 т/рік. Потужності родовища вистачить на 30 років проектної експлуатації.

Рівненською обласною радою затверджена програма вирощування саджанців енергетичної верби в Рівненській області, адже ця культура для росту не потребує родючих ґрунтів, а на Рівненщині не використовується понад 100 тис. га. сільськогосподарських угідь, які мають низьку природну родючість. У 2012 році промислові плантації енергетичної верби висаджені у Дубровицькому (5 га), Костопільському (5 га), Рокитнівському (3 га) районах. Період використання посадок становить 25-30 років. Завдяки високій теплотворній здатності 1 тонна сухої верби заміняє 1,12 тони соломи, 0,43 тонни ріпакової олії, 0,46 тонни вкопного вугілля, 0,8 тонни бурого вугілля, 0,37 тони мазуту, 0,73 тис. куб.м біогазу та 0,51 тис. куб.м природного газу. Отриману сировину подрібнюють, висушують, виготовляють пелети для їх подальшого спалювання в котлах. Весною рослини відновлюють вегетативну масу з пеньків.