Назва роботи : «Зменшення екологічного навантаження на урбанізовані системи за рахунок впровадження енергозберігаючих віконних систем»

Шифр - «Ековікна»

АНОТАЦІЯ

до наукової роботи «Зменшення екологічного навантаження на урбанізовані системи за рахунок впровадження енергозберігаючих віконних систем».

Однією з форм економії енергії є підтримання комфортного мікроклімату температура-волога. Рекомендований надлишковий об'єм діючого повітря повинен становити 10-15%, створюючи зайвий тиск.

В даній роботі розглядається як за допомогою енергоефективних віконних систем можна не тільки зменшити витрати тепла в приміщеннях але й знизити екологічне навантаження на навколишнє природне середовище.

Розглянуто вплив мікроклімату на екологію людини та етологію її фізичної та розумової діяльності. Було запропоновано впровадження модифікованої віконної системи у житлових та робочих зонах яка дозволяє вирішити проблеми енергоефективності та теплового забруднення в урбанізованих екосистемах.

Ключові слова: мікроклімат, віконні системи, енергоефективність, економія тепла, нагрівач повітря, потік повітря.

ЗМІСТ

ВСТУП……..4
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ……...……...7
2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….9
3. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ …….…….11
ВИСНОВКИ……...15
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….16

ВСТУП

Для створення сприятливого і здорового мікроклімату на роботі і вдома обов'язково необхідне регулярне провітрювання. Людина проводить за межами помешкання всього 10% всього часу. Як правило, в будні дні це час, щоб дістатися від дому до роботи (навчання) і навпаки, і тільки на вихідних можливі довгі прогулянки на свіжому повітрі. Від чистоти і свіжості повітря в приміщенні залежить Ваше самопочуття, настрій і працездатність. Саме регулярне і правильне провітрювання приміщення є важливою складовою формування здорового мікроклімату.

Недоліки природної вентиляції:

- неможливість обробки повітря. З вулиці в приміщення надходить необроблене повітря, тобто неочищене, не підігріте / не охолоджене. Це означає, що зимою в квартирі (домі) при відкритих вікнах або навіть тільки одній квартирки практично відразу ж стає холодно. Влітку припливне повітря приносить спеку (разом з пилом і комахами);

- низька якість і недостатність повітрообміну. Природна вентиляція сама по собі (не посилена установкою примусової вентиляції) не здатна забезпечити якісний і повноцінний повітрообмін [1].

Вплив на людину (рис. 1).

Причинами захворювання, як правило, є:

- пил, яка містить безліч мікробів.

- цвіль, яка виникає через надмірну вологість в приміщенні.

- шкідливі речовини від будівельних матеріалів і меблів, тютюновий дим і випари побутової хімії [1].

Вуглекислий газ виробляється людиною при видиху. Якщо приміщення не провітрюється, то зміст вуглекислого газу в повітрі перевищує норму в 20 разів. Надлишок вуглекислого газу викликає головні болі, важкість у голові, швидку стомлюваність, порушення сну [1].

Оптимальна вологість в житловому приміщенні 35 ... 65 % (інші показники в табл. 1).

За нормального життя в квартирі, за добу в ній утворюється від 10 до 14 л води. Волога в приміщенні утворюється після прийняття душу або ванни, приготування їжі, сушіння білизни, життєдіяльності людини і кімнатних рослин [1].

Якість повітря в приміщеннях визначає стан здоров'я. Схильні до впливу нервова, серцево-судинна і дихальна системи. Недостатній або неякісний повітрообмін сприяє накопиченню в крові продуктів метаболізму, шкідливих речовин, що присутні в повітрі. Підвищення концентрацій цих компонентів сприяє загостренню хвороб, появі головних болей, сонливості, порушується координація і прозорість мислення [1].

У нас не завжди є можливість провітрювання приміщення, але потреба в цьому є завжди.

Підтримка концентрації вуглекислого газу сприяє здоровій і комфортній атмосфері в приміщенні, що особливо важливо для лікарень, дитячих установ та ін. [1].

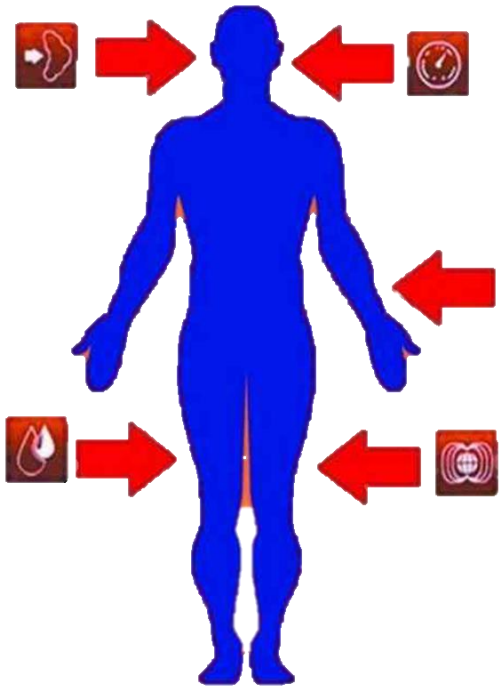

Рисунок 1 – Фактори, що впливають на організм людини

Таблиця 1 – Інші показники

	Загальноосвітні будівлі	ВНЗ	Охорона здоров'я	Жилі приміщення	Дит. садки	Виробничі приміщення
Повітрообмін, $м^3$/год/$м^2$ **	7	7	5	(7-8)	7	4
Освітленість, Лк	400-500	400	300-500	150-300	300-400	400*
Температура, °С	17-18	8-21	22-24	18-24	22-24	18-25
Площа вікон, $м^2$ ****	5,4	6,2	3,9	2,8***	3,7	3,78*
Співвідношення площі скління до площі підлоги	1/4-1/3	1/4-1/3	1/7-1/5	1/8-1/6	1/4-1/3	1/7 - 1/5
$м^2$/ людину	3,5-4	3,25	не менш 6	18 - оптимальна 6 - мінімальна	1,8 - 2,5	4,5- 6

*для лабораторій

**-3$м^3$/год на 1 $м^2$ приміщення

*** для приміщення 20 $м^2$

****розраховується в залежності від розмірів вікна

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Розрахунок споживання тепла в приміщенні [2]

Система опалення кожної кімнати повинна забезпечувати тепловий комфорт для людей, які там перебувають, встановлене обладнання та механізми. Незалежно від зовнішніх умов, внутрішнє повітря повинно мати суворо підтримувану певну температуру.

Щоб розрахувати кількість пристроїв, слід спочатку визначити споживання тепла в цьому приміщенні. У цьому випадку необхідно встановити втрати тепла приміщення через огородження, вікна, двері, ворота, стелю тощо, а також надлишок тепла (надходження тепла) від машин, механізмів, електроприладів, людей. Можливо, що в цьому приміщенні відбувається приплив тепла з вентиляційним повітрям.

В результаті обчислюється тепловий баланс приміщення, а потім визначається, як буде подаватися необхідна кількість тепла для підтримки потрібної температури. Такі розрахунки, як правило, виконує досвідчений спеціаліст і є досить складними. Тут наведено спрощений і приблизний метод обчислення споживання тепла в приміщенні та визначення кількості приладів Volcano [2].

1.2 Зниження споживання енергії під час роботи систем опалення та вентиляції [3]

Висвітлено резерви скорочення споживання теплової та електричної енергії під час експлуатації систем опалення та вентиляції в будівлях різного призначення, а також питання економічної доцільності реалізації цих резервів. Розглядаються можливості зменшення втрат тепла через огороджувальні конструкції будівель, що проектуються або знаходяться в експлуатації. Описана

методика визначення сфер економічно доцільного застосування енергозберігаючих заходів.

2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою роботи є розробка віконної системи зі зниженими втратами тепла для забезпечення комфортних умов в приміщеннях і зниження надмірного навантаження на урбоекосистему що спостерігається в останні декілька років.

Об’єктом дослідження є житлові та нежитлові приміщення, такі як навчальні заклади (дитячі садки, школи, коледжі, університети), будинки охорони здоров’я та виробничі приміщення.

Предметом дослідження є нові енергозберігаючі вікна, які значно зменшують втрати тепла. Передача тепла відбувається за допомогою мідних труб, вбудованих у віконний профіль.

Метод дослідження (рис. 2).

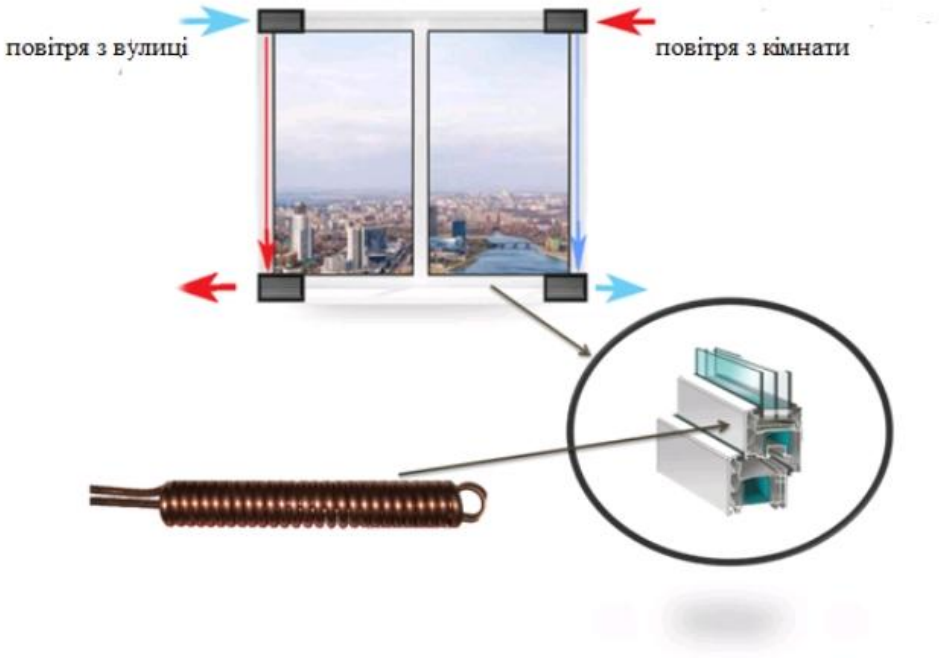

Рисунок 2 – Принцип роботи віконної системи

Повітря з приміщення забирається через спеціальні отвори. Повітря, що проходить через віконний профіль, охолоджується і скидається в навколишнє середовище. Тоді як повітря з вулиці через спеціальні отвори надходить у віконний профіль і нагрівається теплом відведеного повітря з приміщення.

Передача тепла відбувається за допомогою мідних труб, вбудованих у віконний профіль. Таким чином, повітря з вулиці надходить у приміщення нагрітим і очищеним.

Регулювання обсягів повітря відбувається механічно, використовуючи клапани. Якщо клапан максимально відкритий, об'єм повітря, що потрапляє в приміщення, дорівнює рекомендованому за ДБН.

Завдання:

- розробка енергозберігаючої віконної системи;

- економічне обґрунтування використання енергоефективних вікон;

- обґрунтування зниження надмірного навантаження на урбоекосистему за допомогою запропонованої технології.

3. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

Економічне обґрунтування використання енергоефективних вікон.

Теплоізоляційні вимоги до вікон викладені в Зміну № 1 ДБН В.2.6-31: 2006 [3], де відповідно для світлопрозорих конструкцій опір теплопередачі Ro = 0,75 К · м² / Вт для першої кліматичної зони України і Ro = 0,6 К · м² / Вт - для другої.

Одеса відноситься до другої кліматичної зони [4].

Ro необхідно для кожного типу і розміру конструкції, так як значення для тепловтрат досить істотно (до 5-10% відсотків) залежить від архітектури СПК з тими ж комплектуючими. Застосування показників для вікна (наприклад, 0,65 × 1,4 м) для всіх інших конструкцій можуть заплановано підвищити загальні тепловтрати будівлі на 4-6% (наприклад, при відносно великих площах скління).

Слід зазначити, що це мінімальні вимоги до R0 вікна. Для енергоефективних будинків, а тим більше для пасивних, значення R0 має бути вище [4].

Формула для визначення коефіцієнта теплопровідності віконвказана в EN ISO 10077, або аналогічна формула для опору М1 Додаток ДБН В.2.6-31: 2006 [3]:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + I_g \Psi_g}{A_g + A_f} \quad (1)$$

$$R_o = \frac{1}{U_w} \quad (2)$$

Af – площа, яку займає профільна система (рама, стулка, штапик, імпост) в площині конструкції, перпендикулярної вулиці / приміщенню.

Ag – площа, яку займають видимі частини склопакетів.

Ig – периметр видимої частини склопакета.

Uf – теплопередача профільної системи, включаючи армування і фурнітуру.

Ug – - коефіцієнт теплопередачі склопакета в центральній точці

Ψg – - розрахунковий лінійний коефіцієнт теплопровідності

Основним параметром, що визначає кількісно енергозбереження, є R-коефіцієнт опору теплопередачі. Фізична величина, що показує, яка кількість тепла пройде через огороджувальні конструкції за одиницю часу. Чим вище значення R, тим менше тепловтрати вікна.

Таблиця 2 – Теплова ефективність вікон

Вікно	Розмір	$м^2$	Ціна	Теплова ефективність
1	0.65 x 1.4	2.73	743	0.41
2	0.65 x 1.4	2.73	987	0.54
3	0.65 x 1.4	2.73	1390	0.78
4	0.65 x 1.4	2.73	1820	0.86
5	0.65 x 1.4	2.73	2940	0.91
6	0.65 x 1.4	2.73	3370	1.05

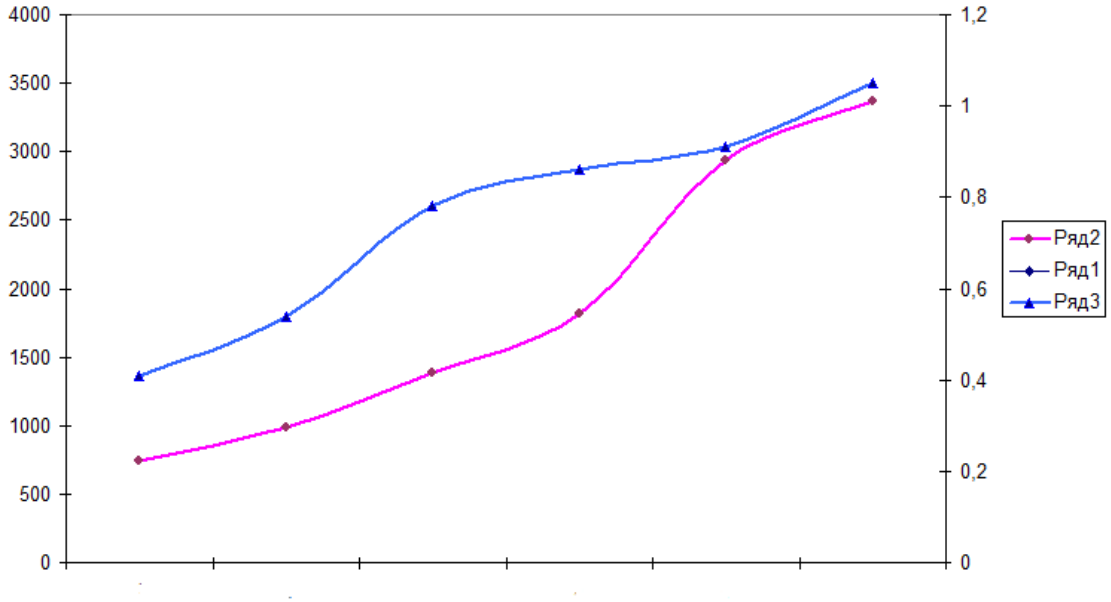

Рисунок 3 – Графік співвідношення ціни і ефективності

Обґрунтування зменшення перенавантаженості урбоекосистем (УЕС) пропонованою технологією.

Штучне неживе середовище міста змінює температуру поверхні порівняно з природним природним ландшафтом [5].

Цей факт є причиною геоекологічних досліджень феномену «теплового острова» в міських умовах; для цього використовується супутникова знімка [5].

Основною причиною зміни мікроклімату (клімату поверхневого шару повітря) урбанізованих територій є антропогенна трансформація природного простору [5].

Зниження витрат на тепло може бути досягнуто завдяки зміні будівельних норм найближчим часом, але наразі існує можливість зменшити втрати тепла в місцях скупчення населення. Наша технологія знижує загальне навантаження на міську систему за рахунок зменшення витоку тепла з приміщення.

Для вирішення існуючих екологічних проблем система управління містом повинна базуватися на врахуванні як природних, так і соціально-економічних факторів функціонування довкілля з мінімізацією відповідних екологічних ризиків. Ця мінімізація досягається порівнянням встановлених значень критичних навантажень певних показників (тепла, вологості, пилу тощо), шкідливих мікроорганізмів і речовин для здоров'я людини та міських екосистем із значеннями антропогенних потоків цих показників. Наявність перевищення критичних навантажень свідчить про надлишок забруднюючих речовин та погіршення стану навколишнього середовища [6].

Запропонована технологія вентиляції приміщень забезпечує постійне оновлення відпрацьованого повітря. Це допомагає зменшити кількість шкідливих мікроорганізмів, які з’являються при поганому провітрюванні приміщень, де тривалий час присутня велика кількість людей. В результаті зменшується загальне навантаження на міську екосистему конкретного міста. В замкнутому просторі стає важко утилізувати шкідливі речовини, мікроорганізми та продукти життєдіяльності людини, які є причинами захворювань та поганого самопочуття та викликають цвіль. У відкритому

просторі розсіювання та нейтралізація їх стає простішою і швидшою. В результаті їх концентрація знижується до безпечних рівнів всередині приміщень і поза ними.

ВИСНОВКИ

У роботі описана нова технологія енергозберігаючих вікон, які значно зменшують витрати тепла. Використання цих вікон призводить до подвійного ефекту: цей метод застосовується як у холодну пору року для опалення, так і в теплу - для кондиціонування; зменшення антропогенного навантаження на міські екосистеми та нижча вартість опалювальних будівель через зниження температури навколишнього середовища. Дослідження в галузі покращеної герметичності повітря в будівлі та контрольованої подачі свіжого повітря в залежності від рівня вуглекислого газу в будівлях створили великий потенціал енергоефективності для систем, що постачають енергію як для житлових, так і для промислових будівель. При установі такого модифікованого вікна більша частина опалення залишається в будинку. Таким чином, не підвищуючи ціну на опалення, ми робимо приміщення більш енергоефективним.

Зрештою, встановлення таких вікон по всій країні може значно заощадити ресурси на опалення житлових та нежитлових будинків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-10/ekologiya/vliyanie-vozduha-na-zdorove-i-organizm-cheloveka/

2. А.Мержвинский. отопление помещений среднего и большого объема. Рекомендации по подбору оборудования / А.Мержвинский.–К.: Сантехніка, опалення, кондиціювання, No9, 2005. с. 42-43.

3. Богуславский Л.Д. Снижение расхода энергии при работе систем отопления и вентиляции / Богуславский Л.Д.–М.: Стройиздат, 1985. –336 с.

4. ДСТУ Б В.2.6-31: 2006

5. https://okna.ua/library/metodyka-rascheta-teplovykh

6. Дубровская С.А., Ряхов Р.В. Тепловые структуры и аномалии г. Магнитогорск по результатам дешифрирования мультиспектральных изображений // Вестник ОГУ: VII Всероссийская научно-практ. конф. «Проблемы экологии Южного Урала». - 2015. - № 10. - С.286-289.

7. Корендясева Е. В. Экологические аспекты управления городом: учебное пособие для направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», профиль «Управление городским хозяйством» / Е. В. Корендясева ; Моск. гор. ун-т упр. Правительства Москвы. – Москва : МГУУ Правительства Москвы, 2017. – 140 с.