

ЛАНДШАФТНІ ЗАСОБИ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГІЇ

В. Л. Гарнага, К. С. Філатова

Представлено засоби економії енергії, у вигляді зелених насаджень. Розглянуто ландшафтні засоби економії енергії, застосування зелених насаджень не лише як естетичних формувань, а як одного із джерел економії енергії. Зазначено нормативний відсоток насаджень в місті, ширину смуги насаджень, висоту зелених насаджень, при яких саме досягається оптимальний рівень екологічності та ландшафтної енергоощадності. Проведено аналіз сучасного міста на прикладі міста Фудзісава. Розроблено власний проект озеленення для енергозбереження мікрорайону Поділля та Вишеньки.

Ключові слова: ландшафтні засоби економії енергії, аерація мікрорайону, озеленення території, енергозбереження, швидкість вітру.

ЛАНДШАФТНЫЕ СРЕДСТВА ЭКОНОМИИ ЭНЕРГИИ

В. Л. Гарнага, К. С. Филатова

Представлены средства экономии энергии, в виде зеленых насаждений. Рассмотрены ландшафтные средства экономии энергии, применение зеленых насаждений не только как эстетических формирований, а как одного из источников экономии энергии. Указано нормативный процент насаждений в городе, ширину полосы насаждений, высоту зеленых насаждений, при каких именно достигается оптимальный уровень экологичности и ландшафтной энергосбережения. Проведен анализ современного города на примере города Фудзисава. Разработан собственный проект озеленения для энергосбережения микрорайона Подолье и Вишеньки.

Ключевые слова: ландшафтные средства экономии энергии, аэрация микрорайона, озеленение территории, энергосбережения, скорость ветра.

LANDSCAPE CONSERVATION OF ENERGY FACILITIES

V. Harnaha, K. Filatova

Submitted by means saving energy, as green space. Considered landscape means saving energy, using green spaces not only as aesthetic formations, as well as a source of energy savings. The specified percentage of the required spaces in the city, planting strip width, height, green spaces, in which it achieved optimal level of environmental and energy conservation landscape. The analysis of the modern city of Fujisawa City for example. Developed own design landscaping for energy conservation district Podilia and Vyshenka.

Keywords: landscape means saving aeration neighborhood, planting area, energy efficiency, wind speed.

Вступ

Питання енергетики може стати одним із основних «вузьких місць» для економічного та соціального розвитку протягом наступних десятиріч. Це відображається у зростанні цін на енергоносії. Подальше нераціональне використання енергоносіїв стає ще більш очевидним на фоні зростання шкоди, що завдається навколишньому середовищу. Тому, населення та компанії, а також все суспільство повинні бути зацікавлені в ощадливому споживанні енергоносіїв та ефективному використанні природних ресурсів. Підвищення енергоефективності, тобто зниження обсягу енергоносіїв, що використовується для виробництва певної кількості товарів і послуг, стало головним предметом енергетичної та економічної політики багатьох держав. Проте, показник енергоемності значно коливається між різними країнами. Зокрема енергоемність української економіки у 3,8 рази більша, ніж у країнах Європейського Союзу [1].

Постановка проблеми

Мета дослідження: з'ясування основних ландшафтних засобів економії енергії та їх використання при містобудуванні.

Предмет дослідження: доцільність використання ландшафтних засобів економії енергії у містобудуванні.

Задачі дослідження:

1. Аналіз засобів економії енергії;
2. Ландшафтні засоби як засіб економії енергії;
3. Розробка оптимального озеленення для економії енергії в місті.

Об'єкт дослідження: вплив містобудівних засобів економії енергії на зовнішній вигляд міста.

Основна частина

Рівень озеленення території міста або мікрорайону повинен становити не менше як 30-50% площі. Ситуаційне застосування озеленення – це природний екологічний та естетичний містобудівний засіб заощаджувати енергію. Зниження втрат тепла завдяки зеленим насадженням залежить від характеру насаджень, порід дерев і чагарників, а також пори року. Мінімальна ширина смуги, що забезпечує задовільне зниження вітрового навантаження, повинна бути не меншою за 4 м. Три-п'ятирічні дерева досягають висоти, необхідної для стримування вітрових навантажень біля будівель до 3-х поверхів. Високорослі дерева необхідно висаджувати на відстані не меншій ніж 10 м від стін з вікнами, а кущі – на відстані не меншій ніж 5 м. Обов'язковим елементом повинні стати незначні за розмірами сади з деревами різних порід, алеї, зелені огорожі та інше озеленення у вигляді клумб, курдонерів на штучних ландшафтах і т.д. [2]. Прикладом ландшафтного озеленення представлено на рис. 1 а, б [3].



а.



б.

Рисунок 1 а, б. – Приклади ландшафтного озеленення

Прикладом сучасного енергозберігаючого міста є м. Фудзісава. Фудзісава став першим комерційно успішним прикладом міста нового покоління, зведення якого було засновано на таких пріоритетних поняттях, як безпека жителів, використання передових стандартів енергоспоживання, мінімальний вплив на зовнішнє середовище, мобільність і зручність переміщення. Для цього на дахах будинків, практично всіх великих споруд і навіть малих архітектурних форм, що видно на рис. 2, передбачені сонячні панелі [4].

Енергозбереження здійснюється за допомогою таких заходів: містобудівних (8-10% економії), архітектурно-планувальних (15%), конструктивних систем (25%), інженерних систем (30%), технологій експлуатації (20%).

Можна виділити основні енергозберігаючі містобудівні рішення:

- Організація замкнутих дворівних і внутрішньо кварталних територій;
- Використання природної теплоти Землі та розвиток підземної урбанізації з метою економії енергоресурсів.

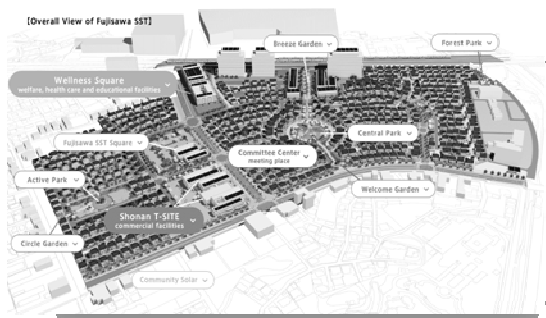
З метою енергозбереження необхідно також правильне розміщення і взаєморозташування будівель і житлових комплексів, використання захисних властивостей рельєфу і т.д.



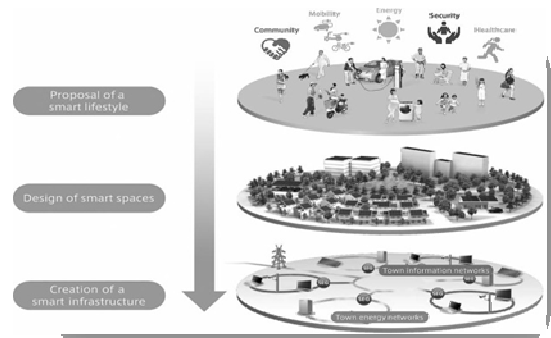
а.



б.



в.



г.

Рисунок 2 а, б, в, г. – Містобудівні та ландшафтні засоби економії енергії в місті Фудзісава

Наведемо основні енергозберігаючі архітектурно-планувальні рішення:

- Спрощення конфігурації будинків;
 - Оптимальна орієнтація за напрямками вітру і сонячних променів
- До енергозберігаючих конструктивних рішень відносяться:
- Слід зазначити, що виробництво сучасних теплоізоляційних матеріалів в нашій країні, порівняно з економічно розвинутими країнами, в кілька разів менше.
 - Вікна так само є значним джерелом тепловтрат. Для їх зниження необхідно застосування герметичних склопакетів з подвійним склом (віконниці, штори).
 - Для запобігання втрат тепла через фундамент необхідно використовувати теплоізоляцію, парозахисту, достатню вентиляцію підвальних приміщень.
 - В особливу групу можна помістити інші заходи з енергозбереження:
 - Заощадження електроенергії на освітлення за допомогою нових типів світильників (люмінесцентних ламп) і використання більш ефективних холодильників, телевізорів та ін;
 - Використання будівельних матеріалів з мінімальною витратою енергії на їх видобуток і транспортування;
 - Використання будівельної техніки без важких енергоємних будівельних машин і устаткування;
 - Рациональна організація будівельних робіт та скорочення термінів будівництва;
 - Комп'ютерне математичне моделювання, оптимізація всіх теплозахисних характеристик і контроль за роботою інженерних систем.

Енергозберігаючі екобудинки:

- Енергозбереження за рахунок високого ступеня теплоізоляції огорожувальних конструкцій. Заощадження енергії при вентиляції і кондиціонуванні;
- Використання сонячної енергії для обігріву будинку;
- Утилізація відходів за допомогою біореакторів;
- Зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище;
- Застосування переважно природних будівельних матеріалів [5].

Розглянемо ландшафтний засіб економії енергії, а саме аерація житлової забудови.

Аерація житлової території — один з важливих факторів зовнішнього середовища. Урахування вітрового режиму житлової забудови в умовах забруднення міського середовища промисловими і транспортними викидами набуває важливого значення в зв'язку з необхідністю поліпшення санітарно-гігієнічних умов міського середовища. Аераційний режим території міської забудови формується на висоті 2 м від рівня землі в так званому шарі проживання людини. Для переходу від швидкості вітру, яка визначається за даними метеостанції (вимірюється на висоті флюгера), на висоту 2 м над поверхнею користуються графіком, зображеним на рис 3. Графік дозволяє визначити коефіцієнт переведення і розрахувати швидкість вітру в приземному шарі за формулою:

$$V_0 = V_M \times k_M \quad (1)$$

де V_0 – швидкість вітру на даній території, м/сек;
 V_M – швидкість вітру, виміряна метеостанцією, м/сек;
 k_M – поправочний коефіцієнт, прийнятий за графіком (рис. 3).

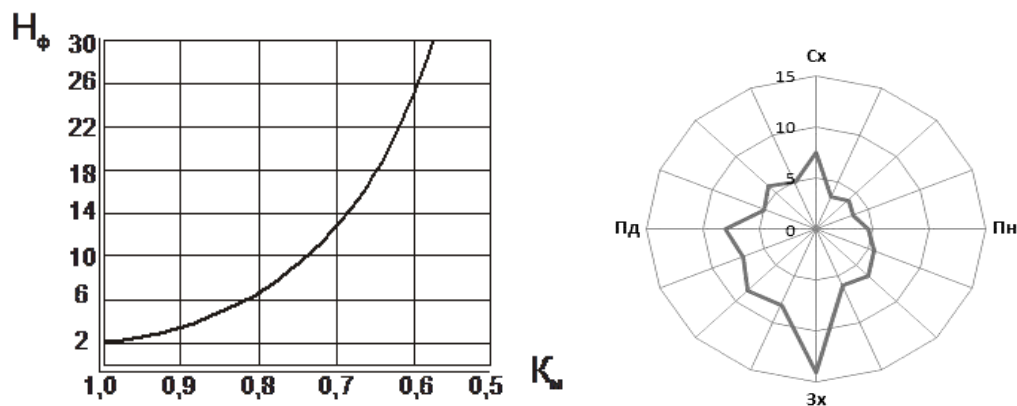


Рисунок 3 – Зниження швидкості вітру на висоті 1,5-2 м від рівня землі відносно швидкості вітру на висоті флюгера метеостанції

Посилення або послаблення вітрового потоку безпосередньо впливає на тепловідчуття людини, підвищуючи або знижуючи її комфорт. Звідси очевидна важлива роль регулювання аераційного режиму житлової забудови різноманітними містобудівними заходами, у тому числі й елементами благоустрою.

$$\eta_{\text{в}} = \frac{F_0}{F}, \quad (2)$$

де F_0 – площа території зі сприятливим вітровим режимом;
 F – площа територія, що розглядається.

В умовах підвищеної швидкості вітру (переважання вітрів із середньою швидкістю більше 5-7 м/сек) площа вітрового затінення повинна бути максимальною, а в штильних умовах – мінімальною.

При оцінці аераційного режиму житлової території рекомендується така послідовність:

- береться план забудови з зазначенням поверховості будівель у масштабі 1:500;
- задається необхідний коефіцієнт зниження вихідної швидкості вітру так, щоб швидкість вітру знизити до величини, що відповідає значенням зони комфорту ($1 < V < 4$ м/сек);
- встановлюють бажане процентне співвідношення затінюваної від вітру і провітрюваної території;

– за допомогою графіка визначають коефіцієнт довжини вітрової тіні, за допомогою якого розраховують довжину вітрової тіні від кожної будівлі і будують карту аерації.

За картою аерації підраховують сумарну площу території вітрової тіні і обчислюють

коефіцієнт аераційного благоустрою (рис. 4).



Рисунок 4 – Графік визначення вітрової тіні від будинку (1,2,3,4 – відповідно зниження швидкості вітру на 70, 60, 50, 40 %)

Для більшості території України оптимальна (комфортна) швидкість вітру знаходиться в межах $1 < V < 4$ м/сек. Виходячи з цих умов, задається коефіцієнт зниження вихідної швидкості вітру на висоті 2 м від рівня землі, а процентне співвідношення затінюваної і провітрюваної території встановлюється виходячи із загальних кліматичних умов. Наприклад, для середньої швидкості вітру 7 м/сек на висоті 2 м від рівня землі допустимі умови забезпечуються при зниженні вихідної швидкості на 50%. Відсоток затінюваної території, над якою швидкість вітру знижена на 50% вихідної, повинен складати $\geq 50\%$. Знаючи напрямок вітру і його швидкість V , вітрові тіні від будівлі будують із боку, протилежного вітрові, використовуючи графік. Величину тіні L_m обчислюють за формулою:

$$L_m = k_m \times H_{зд}. \quad (3)$$

де k_m – коефіцієнт довжини тіні, що залежить від відношення $L/H_{зд}$ і визначається за графіком для чотирьох зон зниження швидкості вітру;

$H_{зд}$ – висота будівлі, м;

L – довжина будівлі, м.

Порядок побудови контуру вітрової тіні від будівлі наступний:

- від центру тильної сторони будівлі проводять відрізок прямої, паралельний напрямку пануючого вітру, рівний довжині вітрової тіні (рис.5);
- від кутових точок тильної сторони будівлі перпендикулярно до напрямку пануючого вітру до середини будівлі відкладають відрізок, рівний $1H$ будівлі;
- від кінців цих відрізків паралельно напрямку пануючого вітру в бік будинку відкладають відрізки, які дорівнюють $0,5H$; $1H$; $1,5H$; $2H$ відповідно для 1-ої, 2-ої, 3-ої та 4-ої зони вітрової тіні;
- кінці відрізків з'єднують плавною лінією з кутовими точками будівлі.

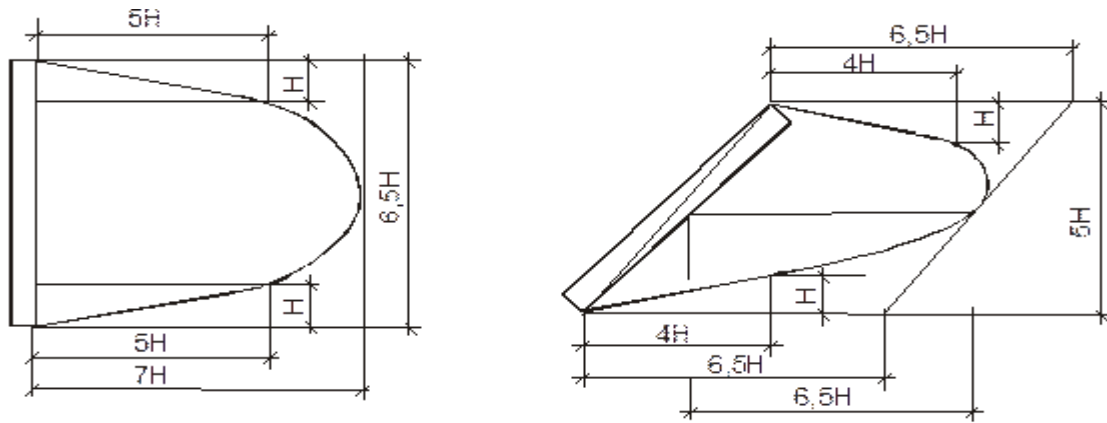


Рисунок 5 – Побудова контуру вітрової тіні від будинку

Аналогічну побудову виконують для усіх будівель з урахуванням їхньої поверховості. Побудована в такий спосіб карту аерації дозволяє оцінити аераційний режим території забудови за коефіцієнтом аераційного благоустрою [6].



Рисунок 6 – Проект озеленення для енергозбереження мікрорайону Поділля та Вишеньки

Висновки

- Наведено основні енергозберігаючі містобудівні та архітектурно – планувальні рішення, які пов'язані з використанням природних та кліматичних умов території міста.
- Доведено, що за допомогою вдалого використання аераційного режиму території міста можна значно покращити енергоефективність будівель.
- Запропоновано схеми використання зелених насаджень мікрорайону Поділля та Вишеньки.

Література

1. Підвищення енергоефективності в Україні: зменшення регулювання та стимулювання енергозбереження / Ф. Майсснер, Д. Науменко, Й. Радеке.- Берлін/Київ / січень 2012. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/German_advisory_group/2012/PP_01_2012_ukr.pdf.
2. Шулдан Л. О. Архітектурні засоби енергозаощаджування під час проектування шкіл для малих сіл України / Л. О. Шулдан, В. І. Проскураков // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". - 2007. - № 585. - С. 173-180.
3. Ландшафтний дизайн [Електронний ресурс] / Озеленення // Режим доступу: greenlion.com.ua/landshaftniy-dizayn.
4. Белкин Н. [Електронний ресурс] / Как устроен "экологичный умный город" Фудзисава //

Режим доступу: <http://hitech.vesti.ru/news/view/id/6090>.

5. Комплексний інженерний благоустрій міських територій [Електронний ресурс] / Аераційний режим території // Режим доступу: <http://mybiblioteka.ru/1-99147.html>.
6. Енергозбереження в житлово-будівельній сфері [Електронний ресурс] / Основні впровадження енергозберігаючих заходів в житлово-будівельній сфері // Режим доступу: <http://bukvar.su/stroitelstvo/68770-Energoberezhenie-v-zhilishno-stroitel-noiy-sfere.html>.

Гарнага Вікторія Леонідівна – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету.

Філатова Катерина Сергіївна – студентка Вінницького національного технічного університету.

Гарнага Виктория Леонидовна – к.т.н., доцент кафедри строительства, городского хозяйства и архитектуры Винницкого национального технического университета.

Филатова Екатерина Сергеевна – студентка Винницкого национального технического университета.

Harnaha Viktoria – Ph.D., assistant professor department of construction, municipal economy and architecture, Vinnytsia National Technical University.

Filatova Katia – Student, Vinnytsia National Technical University.