

## ЗАХИСТ КЛІМАТУ ШТУЧНОГО МАТЕРІАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА БУДІВЕЛЬ ПЛАНУВАЛЬНО-МІСТОБУДІВНИМИ МЕТОДАМИ

Печеник О.М., доц., к.т.н., Бродський М.А., доц., к.т.н.

кафедра «Архітектурні конструкції»

Державний університет «Львівська Політехніка»

**Анотація.** Розглянуто вплив містобудівельних методів на трансформацію матеріального середовища з метою зменшення негативних кліматичних впливів і підвищення рівня енергозбереження міської забудови. Підкреслено необхідність надання цілеспрямованого характеру створення мікроклімату в середовищі міської забудови: планувальними засобами за рахунок зниження інфільтрації; вітрозахисними засобами, що зменшують тепловитрати будинків та регулюють інші метеорологічні параметри. Розглянуто класифікацію містобудівельних заходів за характером їх дії на кліматичні параметри: пасивні, що не змінюють показники метеорологічних параметрів, та активні – при зміні рівня дії того чи іншого кліматичного чинника. До пасивних віднесено функціональне зонування і раціональна планувальна організація міста, до активних – вибір просторово-планувальних рішень для регулювання вітрового режиму і притоку сонячної радіації в забудові.

**Ключові слова:** мікроклімат, планувальні засоби, міська забудова.

**Аннотация.** Печеник О.М., Бродский М.А. Защита климата искусственной материальной среды построек планомерно-градостроительными методами. Рассмотрено влияние градостроительных методов на трансформацию материальной среды с целью уменьшения негативных климатических влияний и повышения уровня энергосбережения городской застройки. Подчеркнута необходимость придания целенаправленного характера созданию микроклимата в среде городской застройки: планировочными средствами – за счёт снижения инфильтрации; ветрозащитными средствами, которые уменьшают теплопотери зданий и регулируют другие метеорологические параметры. Рассмотрена классификация градостроительных мероприятий по характеру их воздействия на климатические параметры: пассивные, которые не изменяют показатели метеорологических параметров, и активные – при изменении уровня воздействия того или иного климатического фактора. К пассивным отнесены функциональное зонирование и рациональная планировочная организация города, к активным – выбор пространственно-планировочных решений для регулирования ветрового режима и притока солнечной радиации в застройке.

**Ключевые слова:** микроклимат, планировочные средства, городская застройка.

**Summary. Pechenik O.M., Brodsky M.A. Protection of a climate of the artificial material environment of constructions by scheduled - town-planning methods.** Influence of town-planning methods on transformation of the material environment is considered with the purpose of reduction of negative climatic influences and increase of a level energisaving city building. Necessity of giving of purposeful character to creation of a microclimate in the environment of city building is underlined: планировочными means – due to reduction infiltrer; wind-shelter means which reduce heatloss buildings and adjust other meteorological parameters. Classification of town-planning actions by character of their influence on climatic parameters is considered: passive which do not change parameters of meteorological parameters, and active – at change of a level of influence of this or that climatic factor. To passive are referred functional zone and rational plan the organization of city, to active – a choice spatial – plan decisions for regulation of a wind mode and inflow of solar radiation in building. **Key words:** a microclimate, planning means, city building.

**Вступ.** Загальновідомо, що призначення будівлі визначає відповідність якісних параметрів штучного матеріального середовища його приміщень оптимальним умовам, що відповідають виконуваний людьми функції суспільної або особистої життєдіяльності. Якість середовища залежить від ряду чинників, що визначають взаємодію зовнішніх кліматичних параметрів і конструкцій, що захищають внутрішній матеріальний простір.

У термодинамічному відношенні огорожуючі конструкції будівель – це відкриті системи, що обмінюються із навколишнім повітряним середовищем як енергією (теплообмін), так і речовиною (вологообмін, повітрообмін). У раціонально спроектованих і якісно виконаних огорожуючих конструкціях явища волого- і повітрообміну звичайно обмежуються технічними засобами до меж, припустимих у гігієнічному відношенні і тих, що помітно впливають на умови теплообміну. У тих випадках, коли таке обмеження утруднене із-за великої інтенсивності зовнішніх дій, враховують вплив процесів обміну речовини на теплопередачу (наприклад, охолодження огорожуючих конструкцій при морозі та вітрі). Виходячи з цього, витрачання енергії та енергозощаджуючі технології в будівельній практиці набувають все більшого значення для підтримки необхідних кліматичних параметрів внутрішнього матеріального середовища.

**Сучасні проблеми підвищення комфорту матеріального середовища міст.** Будівництво впливає на навколишнє середовище у всіх напрямках. Кінцевим продуктом будівництва є штучне матеріальне середовище, первинною функцією якого є охорона здоров'я населення та створення комплексного відчуття комфорту. Окремі складові частини комфорту штучного матеріального середовища залежать від урахування впливу кліматичних параметрів довкілля.

В теперішній час в загальній проблемі економії енергії в населених місцях все більше уваги приділяють вивченню можливостей зниження споживання енергії з допомогою урахування кліматичних факторів планувально-містобудівними засобами.

На рівень тепловтрат будівель і споруд впливають температура зовнішнього повітря, вологість, швидкість і напрям вітру, сонячна радіація. Температура повітря найбільш суттєво впливає на стан теплообміну будівель із навколишнім середовищем. Залежно від температурного режиму даної місцевості вибирають тип будівлі, визначають температурний опір конструкцій, розраховують тепловіддачу будівлі. Підвищена вологість повітря погіршує експлуатаційні якості конструкції. Тепловіддача вологих стін, виконаних із гігроскопічних матеріалів, може виявитись в 1,2 – 2 рази більшою, ніж передбачено будівельними нормами. Від напряму і швидкості вітру залежить температурно-вологісний режим даної території. Вітер впливає на тепловтрати будівлі. У холодний період року тепловтрати стін збільшуються за рахунок конвективного теплообміну і вихолодження. Планувальні рішення, що сприяють збільшенню припливу сонячної радіації на огорожуючі поверхні будівель, дозволяють знизити витрати на опалення. Оцінка ефективності застосування містобудівних засобів, що враховують кліматичні фактори в зниженні рівня тепловитрат в забудові, вимагає розв'язання низки задач.

По-перше, необхідно встановити теплоенергетичну якість кліматичних умов території. По-друге, визначити теплоенергетичні властивості містобудівних засобів. По-третє, на основі перших двох положень визначити тепло-ефективність вжитих заходів.

**Останні публікації та дослідження.** Визначення теплоенергетичної якості території на рівні генерального плану полягає в оцінці впливу геофізичних та антропогенних умов на кількісні показники кліматичних факторів. Сучасний стан дослідження впливу географічних умов і навколишньої забудови на характер вітрового й інсоляційного режимів території, розподіл температури повітря в пересіченій місцевості дозволяють розрахувати теплоенергетичний показник території з достатньою мірою достовірності.

Характер вітрового режиму визначається шорсткістю підстилаючої поверхні. Розміри шорсткості змінюються в значному діапазоні. Умовно розрізняють гіпершорсткість – крупні нерівності рельєфу, макрошорсткість – нерівності у вигляді будівель і споруд, лісопаркових масивів; мікрошорсткість – дрібні нерівності підстилаючої поверхні, висота яких значно менше будівель. Для вирішення задач практичного характеру потрібне урахування перш за все гіпер- і макрошорсткості. Гіпершорсткість впливає як на зміну швидкості повітряного потоку, так і на його напрям. Результати досліджень і моделювання в аеродинамічній трубі, проведені фахівцями Челябінського політехнічного інституту, дозволили скласти табличні аналоги характерних форм рельєфу. Найявність аналогів дозволяє провести аналіз реальної топооснови і одержати поправочні коефіцієнти швидкості вітру для різних його напрямів і для кожної з характерних ділянок території.

Ефективні архітектурно-планувальні прийоми забудови, що враховують кліматичні умови – терморадіаційний і аеродинамічний режими і що змінюють

їх в позитивному напрямі в результаті відповідного взаєморозташування будівель і споруд, призводять до відчутного зниження тепловтрат в будівлях і сприяють стабілізації кліматичних параметрів внутрішнього матеріального середовища приміщень будівель.

До теперішнього часу виконано значну кількість робіт, присвячених питанням регулювання мікроклімату в забудові, з метою покращення комфортних характеристик простору мікрорайонів шляхом удосконалення огорожжуваних конструкцій і конфігурації будівель і споруд. Результати цих досліджень одержали застосування в проектній практиці.

**Планувально-містобудівні методи захисту і регулювання клімату середовища міст.** Будь-які містобудівні рішення, зокрема, спорудження окремих будівель, створюють ряд нових мікрокліматів, які замінюють первинний, що існував на поверхні будівельної ділянки. Враховуючи неминучість створення мікрокліматів в штучному середовищі, необхідно надати йому цілеспрямованого характеру.

З метою створення штучного середовища в певному природному і містобудівному оточенні необхідно критично переглянути деякі положення практики проектування, що склалися, як у сфері планування міст в цілому і його частин, так і у сфері планування квартир. Необхідно піддати спеціальному вивченню та створити цілісну методику врахування тривалості сонячного випромінювання і сумарних ефектів дії вітру і температурних коливань, а також – топографії території міської забудови.

У зв'язку з цим, необхідно відзначити, що зменшення швидкості вітру в 2 рази в зоні житлової забудови планувальними засобами може скоротити тепловтрати будівель в середньому в 2 -3 рази за рахунок зниження інфільтрації, на відміну від прийомів вільного планування житлових територій з надто негативними аеродинамічними показниками.

Вітрозахисні заходи і їх вплив на мікроклімат всебічно вивчені, і тому можуть служити високоефективним засобом зменшення тепловтрат. Відомо, що вітроломні щити, що перешкоджають руху вітру, створюють зону знижених швидкостей на відстані приблизно в 40 разів більше, ніж висота самого щита, причому одна чверть захищеної зони утворюється перед щитом, а  $s$  – за ним. При цьому швидкість вітру може бути знижена на 40-60%. Щільний вітроломний щит заввишки до 10 метрів може забезпечити з підвітряної сторони зону укриття від вітру завглибшки до 100 метрів. Помірно щільний щит у вигляді лісонасаджень з проникністю від 40 до 60% здатний створити з підвітряної сторони захищену зону до 200 метрів.

Вітрозахисні засоби ефективні і для регулювання інших метеорологічних параметрів. Тепловтрати, спричинені конвекцією і інфільтрацією залежать як від швидкості вітру, так і від температури повітря, вологості і випромінювання. Швидкість вітру зростає з висотою за логарифмічним законом. Тому в багатопверхових будівлях втрачається значна кількість тепла внаслідок

надмірного вихолодження вітром. Рациональне зонування міської забудови по поверховості може створити умови для зниження фронту аерації житлових масивів, а також сприяє зменшенню теплообміну з поверхонь огорожуючих конструкцій і зниженню інфільтрації холодного повітря в приміщення.

Територія України розташована в помірних широтах. У зв'язку з цим слід вважати за доцільне використовувати в системі містобудівних заходів на переважаючій частині країни такий природний ресурс, як радіаційне надходження в будівлі для підтримки сприятливого мікроклімату у середині приміщень внаслідок сонячного опромінювання поверхні стін за рахунок оптимальної орієнтації будівель по сторонах світу.

Для цього щоб одержати уявлення про теплоенергетичні властивості кліматичних умов території, необхідно розглядати їх дію на будівлі і споруди за 2 періоди року окремо – літній і зимовий. Це дає можливість по дії кліматичних факторів на будівлю оцінити витрати на підтримку оптимальних параметрів внутрішнього матеріального середовища в літній період на кондиціонування, в зимовий – на опалення, і, таким чином, цілеспрямовано вирішувати проблеми енергозбереження в містобудівництві.

Сукупність містобудівних заходів з метою енергозбереження можна класифікувати за характером їх дії на кліматичні параметри. Якщо містобудівні заходи враховують особливості клімату території з метою зниження тепловтрат в забудові без зміни показників метеорологічних параметрів, то їх слід віднести до пасивних. У протилежному випадку, коли рівень дії того або іншого фактору на огорожуючі конструкції будівлі збільшується або зменшується, то такі прийоми в містобудівній практиці відносимо до активних.

Окрім цього, все різноманіття заходів щодо зниження тепловтрат при плануванні і забудові міст необхідно підрозділяти за стадійним застосуванням в процесі проектування. Умовно можна виділити заходи, що проводяться на стадії генерального плану і проекту детального планування.

До пасивних засобів, що реалізуються на рівні генерального плану відносяться функціональне зонування і раціональна планувальна організація міста, що враховує особливості кліматичних умов, що формуються рельєфом місцевості і результатами антропогенної дії на навколишнє середовище. Антропогенна дія зумовлює: перепади температур за рахунок наявності острова тепла (1,2%), відмінності в енергетичній освітленості прямою сонячною радіацією (5...8%), Зміну швидкості вітру за рахунок різних характеристик шорсткості, залежно від типу забудови (2 м/с) і виникнення вітрів, спричинених циркуляцією. Активні засоби, що реалізуються на рівні генерального плану, включають формування і орієнтацію системи вулиць і доріг, вибір планувальної схеми житлових комплексів, що забезпечують достатній рівень зниження тепловтрат внаслідок регулювання кліматичних параметрів.

До активних засобів, що реалізуються на рівні проекту детального планування, відносять вибір просторово-планованих вирішень, що забезпечують регулювання вітрового режиму і приток сонячної радіації в забудові.

**Висновки.** Невід'ємною частиною створення матеріального навколишнього середовища міста є забезпечення охоронної функції для його мешканців. Для успішного вирішення проблем, наведених у статті, необхідно:

- надати цілеспрямованого характеру врахуванню мікрокліматів у забудові міста на етапі розробки його генерального плану;
- створити цілісну методику врахування тривалості сонячного опромінення, сумарних ефектів дії вітру, температурних коливань і топографії території міської забудови;
- для одержання даних про теплоенергетичні властивості кліматичних умов території розглядати їх дію на будівлі та споруди за 2 періоди року – окремо літній і зимовий. Це сприятиме підтримці оптимальних параметрів внутрішнього матеріального середовища.

#### **Література:**

1. Анапольская Л.Е. Метеорологические факторы теплового режима здания. Ленинград: Гидрометеиздат, 1976. –239с.
2. Рекомендации по планировке и застройке жилых районов и микрорайонов. ЦНИИП градостроительства. – Москва, 1980. –149с.
3. Серебровский Ф.Л. Строительная аэродинамика и аэрация населенных мест. – Челябинск, 1977. –75с.

*Надійшла до редакції 27.06.2007*