

Р. Кінаш, М. Яців*, В. Лагуш, А. Ігнатюк
Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра архітектурних конструкцій,
*кафедра дизайну архітектурного середовища

ПРОБЛЕМИ НОРМУВАННЯ ТА РОЗРАХУНКУ ІНСОЛЯЦІЇ ЖИТЛА

© Кінаш Р., Яців М., Лагуш В., Ігнатюк А., 2009

Розглянуто містобудівні, архітектурні, санітарно-гігієнічні й екологічні аспекти нормування, оцінювання та розрахунку тривалості інсоляції в умовах реконструкції житлової забудови та впровадження нового будівництва в історично сформоване міське середовище.

In the article the town-planning, architectural, sanitary-hygenic and ecological aspects of setting of norms, evaluation and calculation of duration of insolation are examined in the conditions of reconstruction of housing building and introduction of new building in the historically formed city environment.

Вступ

Узагальнюючи багаторічний досвід виконання інсоляційних досліджень, доходимо висновку, що проблеми, пов'язані з інсоляцією житла (під час проектування нових та реконструкції старих будівель), які виникають між забудовниками, проєктантами та контролюючими органами (санітарною службою міста), виникають і залежать не стільки від методу (точності) розрахунку інсоляції, як від методології інсоляційних досліджень (наприклад, чи враховується весь спектр впливу інсоляції, а не тільки оздоровчий ефект тощо), науково обґрунтованого оптимуму інсоляції (удосконалення нормативної бази інсоляції) і лежать у площині морально-етичних відносин між усіма учасниками будівельного процесу.

Для розрахунків інсоляції, виконаних у лабораторії кафедри, залежно від складності містобудівної ситуації та параметрів проєктованої будівлі, використовують інсоляційні графіки або лабораторне обладнання «штучне сонце». В інсоляційних дослідженнях, які надходили до нас на експертизу, проєктанти використовували здебільшого інсоляційні лінійки (мабуть, як найдоступніший та простий метод). При цьому визначалась тривалість інсоляції тільки у тих приміщеннях, у яких, на перший погляд, спостерігатиметься найтриваліше затінення. Під час перевірки цих інсоляційних розрахунків (особливо при реконструкції історичної забудови) було встановлено, що у багатьох випадках вибір «критичних точок» був неправильний.

Постановка проблеми та актуальність теми

Актуальність і своєчасність нормування та розрахунку інсоляції житлових приміщень існуючих будинків під час реконструкції не викликає жодних сумнівів. Дослідженнями інсоляційного режиму присвячені роботи Б.А. Дунаєва [12], С.В. Зоколя [7], В.О. Єгорченкова, М.В. Прядка [2], О.В. Сергейчука [10, 11], М.В. Омеляненко [1], А.Я. Штейнберга [3], М.Б. Яціва [13, 14] та інших.

Повсюдна приватизація квартир робить актуальним питання про їх загальну вартість, яка залежить не тільки від кількості кімнат у квартирі, величини загальної чи житлової площі, району, місцезнаходження тощо, але й від якості житлового середовища приміщень квартири. Дуже значною та істотною для проектування якісного житлового середовища є група екологічних (санітарно-гігієнічних) вимог, яку складають такі показники: об'єм приміщення, температурний та вологісний режими, природне освітлення, стан повітряного та шумового режиму. На температурний, вологісний та світловий режими приміщення істотно впливає інсоляція – опромінення приміщень прямою сонячною радіацією.

Разом із створенням інсоляцією відчуття "сонячності" інтер'єру, що значною мірою визначає психоемоційний стан людини, її настрій і самопочуття, вона є необхідним сприятливим природним чинником, який оздоровчо впливає на людський організм й істотно впливає на мікроклімат приміщення та мікрофлору доквілля. Однак цей позитивний вплив проявляється лише за достатньої

доза прямих сонячних променів, яка непрямо характеризується тривалістю інсоляції [1]. Варто зауважити, що як недостатня тривалість інсоляції, так і надмірна створюють у приміщенні дискомфортні умови. Мінімально необхідна та максимально допустима тривалість інсоляції визначаються в основному за її загальнооздоровчою дією.

Сьогодні, коли у нашій державі відбувається перехід від будівництва за типовими проектами до індивідуального проектування та триває процес ущільнення житлової забудови у містах шляхом реконструкції будівель чи упродовження нового будівництва в історично сформоване середовище, особливого значення набуває фактор раціонального планування території й оптимальної орієнтації приміщень квартири за сторонами горизонту, правильний вибір поверховості та конфігурації у плані проєктованих будівель. У цій ситуації проєктантам необхідно забезпечити не тільки комфортні умови проживання у новобудовах, забезпечуючи, як мінімум, виконання норми тривалості інсоляції у квартирах, але й не порушити інсоляційний режим квартир в існуючих будинках. Врахування інсоляції стає ще актуальнішим у зв'язку із все більшим використанням в житлових будинках великих вікон або повністю зашкленених фасадів.

Аналіз проблем нормування та розрахунку інсоляції житла

Упродовж останніх 30 років в лабораторії будівельної фізики кафедри архітектурних конструкцій Інституту архітектури Національного університету «Львівська політехніка» виконано великий обсяг досліджень і накопичено значний досвід проектування міського середовища та будівель з урахуванням вимог інсоляції. Численні власні інсоляційні дослідження й розрахунки, виконані на замовлення санітарних служб міста або проєктних фірм, експертні оцінки інсоляційних розрахунків, що виконувались архітекторами (спеціалістами) державних проєктних фірм і приватними архітекторами, дають можливість виявити коло проблем, які існують сьогодні у практиці нормування, оцінювання та розрахунку інсоляції житла.

На наш погляд, найактуальнішими у сучасній практиці проектування є питання нормування інсоляції [2]. На недосконалість нормування інсоляції приміщень більш як 40 років тому вказував А. Штейнберг, коли писав, що принцип нормування інсоляції є неповним, оскільки "враховує тільки тривалість інсоляції, але абсолютно не диференціює житлові та громадські будинки за їхніми функціональними типами" [3]. З того часу тільки норма тривалості інсоляції знизилась із трьох до двох з половиною годин, проте оцінювання інсоляції за її якісними характеристиками проєктантами ігнорується.

Недосконале нормування у теперішніх умовах також може призвести до серйозних помилок у проектуванні й оцінці інсоляційного режиму квартири та будинку загалом. Насамперед тому, що існують розбіжності й окремі «неясності» у трактуванні практично єдиної нормативної величин. Наприклад, у СанПиН 2605-82 [4] нормативна неперервна тривалість інсоляції житла однозначно повинна бути не меншою за 2,5 год, але ДБН 360-92** передбачає варіанти скорочення тривалості нормативної інсоляції до 2,0 год під час "реконструкції житлової забудови або при розміщенні нового будівництва в особливо складних умовах (історично цінне міське середовище, дорога підготовка території, зона загальноміського й районного центру)" [5].

Спеціалісти у галузі санітарії та гігієни житла, визначаючи нормативну тривалість інсоляції, справедливо вважають, що встановлена норма – 2,5 год неперервної тривалості інсоляції – це той науково обґрунтований оптимум, якого необхідно прагнути, щоб гарантувати охорону здоров'я мешканцям окремої квартири, з урахуванням теплової, психофізичної, бактерицидної й загальнооздоровчої дії променевої енергії сонця. З іншого боку, архітектори-реставратори вважають, що в окремих випадках під час реконструкції цінної історичної забудови у центрі міста забезпечити 2,5 годинну тривалість неперервної інсоляції приміщень неможливо без "хірургічного" втручання у структуру житлової забудови. Вони намагаються відстоювати зниження нормативної інсоляції, з чим не завжди погоджуються санітарні установи міста.

Інший приклад. У розділах ДБН 360-92**, ДБН В.2.2-15-2005 і ДБН В.2.2-9-99, де регламентується регулювання мікроклімату приміщень, не внесено поняття «розрахункова тривалість інсоляції», яка передбачає, зокрема, не враховувати у загальній тривалості інсоляції приміщення період в одну годину від моменту сходу (заходу) Сонця, при яких не зазначають ефективного впливу інсоляції за її загальнооздоровчою дією. Така неузгодженість, а також

намагання проєктантів будь-якою ціною відстояти своє проєктне рішення, спираючись на "застарілі" нормативні документи, часто призводить до "конфлікту" між забудовником і установою, що затверджує проєктну документацію.

Згідно з нормами, "у гуртожитках повинні інсолюватися не менше 60% житлових кімнат" [6]. Однак треба зауважити, що на цю норму можна посилається тільки під час проєктування гуртожитків з тимчасовою формою проживання. У гуртожитках для сімейної молоді або в існуючих сімейних гуртожитках, де житло приватизоване, ця норма ставить мешканців у нерівні умови проживання. Тривале перебування у кімнатах гуртожитків, де не виконується норма інсоляції (або вона повністю відсутня), знижує опірність організму інфекції, що може погіршити здоров'я, насамперед дітей.

Під час реконструкції історичної забудови (прибудова, надбудова, заміна конструкції даху тощо) часто виникають ситуації, коли проєктовані будівлі частково або повністю затінюють вікна приміщень в існуючих будинках, в яких тривалість інсоляції до початку будівництва проєктованої будівлі не відповідала нормі. Наприклад, будівля проєктується з боку фасаду існуючої будівлі, який орієнтований на північно-східну (або північно-західну) сторону горизонту, а перед вікнами – висока й щільна "стіна" зелених насаджень. У цьому випадку теоретично інсоляція існує (зелені насадження при розрахунку інсоляції враховуються), хоча її тривалість практично не відповідає нормі, і її якість ніяк не можна покращити природним шляхом. Проєктування будь-якого будинку у цьому випадку санітарний лікар не дозволить, оскільки тривалість інсоляції знизиться до нуля (через екранування вікон новобудовою), й "умови проживання погіршаться". Насправді це не зовсім так. Реально екологічна вартість сонячного опромінення під час заходу (сходу) є незначною; до того ж, сонячне проміння (і небозвід) екрануються кроною дерев (особливо у приміщеннях нижніх поверхів). Після будівництва проєктованої будівлі світловий режим існуючих приміщень може навіть покращитись за наявності відбитої сонячної радіації й відбитого світла від поверхні фасаду проєктованої будівлі, що тривалий період опромінюється сонцем чи світлом дифузного неба (фасад орієнтований на південь, південний схід тощо).

Гіршим є варіант, коли в будинку, що знаходиться у щільній історично сформованій забудові, за відсутності норми тривалості інсоляції у житлових приміщеннях додатково затінюються вікна нежитлових приміщень (кухні, холи, галереї тощо). Це призводить до повної ізоляції всіх приміщень квартири від сонячного проміння. Формально у цьому випадку норма інсоляції не порушується, бо затінюються вікна нежитлових приміщень, з іншого боку – відсутність сонячного опромінення у всіх приміщеннях істотно погіршує умови проживання загалом у всій квартирі.

З іншим аспектом недосконалого нормування інсоляції можна "зіткнутись" під час проєктування сучасної багатоповерхової забудови. Наприклад, у трикімнатній квартири вікна двох житлових кімнат орієнтовані на північну сторону горизонту, третьої – на південну. Згідно з ДБН В.2.2-15-2005 і СанПиН 2605-82, норма інсоляції в квартирі загалом виконується, а фактично у простір двох житлових приміщень з 22 березня по 22 вересня сонячне проміння не потрапляє, у третьому – у літній період існує тепловий та світловий дискомфорт через надмірну тривалість інсоляції. У цьому випадку недосконале нормування інсоляції житла дає можливість проєктантам не утруднювати себе пошуком оптимальних варіантів планування квартир (з урахуванням позитивного та негативного впливу інсоляції на все середовище житла). Окрім того, конструктивними засобами важко добитися зниження тривалості інсоляції у цьому житловому приміщенні через те, що, згідно з нормами "не допускається проєктування лоджії перед кімнатами, що є розрахунковими за умовами забезпечення нормованої інсоляції квартири" [6].

Існують подібні розбіжності із нормуванням інсоляції приміщень громадських будинків, території дитячих дошкільних та шкільних закладів, території біля житлових будівель тощо. Якщо нормативні вимоги, спрямовані на забезпечення комфортного проживання й здоров'я людини, повинні бути обов'язковими, то вони повинні бути зрозумілими й однозначно трактуватись в різних регламентуючих документах.

Хочемо загострити увагу на методології оцінювання умов інсоляції під час реконструкції історично сформованої житлової забудови. Аналіз численних інсоляційних розрахунків, що виконувались спеціалістами проєктних фірм, свідчить про те, що за "розрахункові точки" приймалися вікна окремих приміщень. При цьому визначалась тривалість інсоляції тільки у тих приміщеннях, у

яких, на перший погляд, спостерігатиметься найтриваліше затінення. При перевірці цих інсоляційних розрахунків (особливо під час реконструкції історичної забудови) було встановлено, що у багатьох випадках вибір «критичних точок» був неправильний. На практиці часто затінюються вікна не тільки нижніх, але й вищих поверхів будинку, житлових приміщень квартири, вікна яких орієнтовані на різні сторони горизонту. Тому доцільніше було би провести дослідження у всіх приміщеннях, вікна яких частково затінюються проектованою будівлею (незалежно від їх місцезнаходження), і за їхніми результатами дати загальну оцінку впливу нового будівництва на інсоляційний режим у приміщеннях існуючих житлових будинків. Отже, щоб зробити правильний висновок про вплив проектованих будівель на інсоляцію житлових приміщень існуючих будинків, необхідно мати інвентаризаційні поверхові плани цих будинків із встановленим правом власності на те чи інше житлове приміщення та розрахунки тривалості інсоляції у всіх приміщеннях, вікна яких частково затінюються проектованими об'єктами. Така форма подачі результатів інсоляційних досліджень у розділі проектної документації чи експертному висновку є найбільш наочною та зрозумілою для санітарних лікарів.

Весь комплекс завдань, що виникають під час визначення умов інсоляції, можна вирішити різними методами розрахунку: аналітичними, графічними, енергетичними, інструментальними.

Оскільки сонячні промені поширюються прямолінійно, і координати сонця у будь-який час дня й року відомі, методами нарисної геометрії й тригонометрії можна розв'язати всі задачі інсоляційних досліджень. Однак через трудомісткість та відсутність наочності аналітичні методи не часто використовуються у практиці архітектурного проектування.

Найпоширенішими є графічні методи розрахунку інсоляції. Основна їхня перевага над аналітичними – наочність, яка важлива для архітектора, оскільки дає повне уявлення про характер інсоляції об'єкта. Графічні методи можна поділити на два типи: дослідження шляхом геометричної побудови на архітектурних кресленнях та дослідження із використанням інсоляційних графіків. Залежно від складності містобудівної ситуації й конфігурації проектованої будівлі, проєктант має можливість під час розрахунку та оцінювання інсоляції приміщень чи території використати той чи інший графічний метод.

Універсального графіка, за допомогою якого ми можемо вирішити весь спектр оцінювання умов інсоляції приміщень і території, не існує. Одні графіки зручні для визначення тривалості інсоляції приміщень, розрахунку сонцезахисних пристроїв тощо, інші дають змогу визначити не тільки характер інсоляції об'єктів, але й характер їхнього затінення, дають можливість будувати конверти тіней та досліджувати затінення і тривалість інсоляції міських територій.

Не зупиняючись на перевагах та недоліках різних графічних методів оцінювання умов інсоляції, хочемо зауважити, що під час розрахунку інсоляції групи будівель і складних архітектурних комплексів, реконструкції історично цінної забудови тощо найбільш наочним і точним є метод моделювання містобудівної ситуації із застосуванням макетів будівель. З їх використанням можна досягти найбільш повних та переконливих результатів під час вивчення як затінення, так і проникнення сонячного проміння в усі приміщення та ділянки території.

На перший погляд, наявність великої групи методів оцінювання умов інсоляції утруднює перевірку результатів інсоляційних досліджень. Установам, що контролюють архітектурно-будівельну діяльність, простіше було би використовувати стандартний (єдиний) метод інсоляційних досліджень. Звичайно, можна і треба удосконалювати ті чи інші методи інсоляційних досліджень, однак немає потреби затверджувати якийсь один із них як "основний". Треба зважити, чи не стане будь-який метод розрахунку інсоляції, наприклад графічний, після його офіційного затвердження як стандарту своєрідним гальмом для застосування інших: інструментального, комп'ютерного тощо.

Зрозуміло, що інструментальний метод інсоляційних досліджень, який передбачає використання відповідного лабораторного обладнання ("Геліодон", "Солярскоп" [7], "Штучне сонце"), є недоступний широкому колу архітекторів-проєктантів в малих містах України. Однак сьогодні все поширенішим стає метод комп'ютерного проектування (90% проектної документації, що надходила на експертизу за останні роки, виконано з використанням комп'ютерних програм проектування), що дає змогу моделювати просторову ділянку забудови й спостерігати за процесом затінення одних об'єктів іншими. Існують також окремі програми для комп'ютерного розрахунку інсоляції. Наприклад, програма «СИТИС: Солярис» (розроблена в Росії, 2005 р.).

Програма «СИТИС: Солярис» призначена для розрахунку тривалості інсоляції житлових будинків і територій (відповідно до вимог та методик СанПиН 2.2.1/2.1.1.1-76-01), дає змогу змодельовати на екрані комп'ютера тривимірний містобудівний простір; розраховує неперервну та загальну тривалість інсоляції будь-якої заданої розрахункової точки (групи точок). У процесі розрахунку програма дає змогу визначити положення Сонця у будь-який день і годину для заданої географічної широти, перевіряє затінення кожної розрахункової точки іншими будівлями. Можна із високою ймовірністю прогнозувати, що удосконалення комп'ютерних програм розрахунку інсоляції дасть змогу "витіснити" всі інші методи розрахунку й оцінювання інсоляції.

Висновки

1. Досвід інсоляційних досліджень і аналіз нормативних документів у сфері архітектурно-містобудівної діяльності свідчить про те, що нормативна база інсоляції формується на вузьковідомчій основі за відсутності належної взаємодії між науковими, проектними та медичними організаціями.

2. Нормативні вимоги інсоляції повинні бути обґрунтованими, ґрунтуватися на сучасних дослідженнях і враховувати технічні можливості будівельної індустрії.

3. Нормативні обмеження, які стосуються інсоляції житлового середовища та містяться в різних регламентуючих документах, не повинні суперечити одні одним.

4. Аналізом існуючої методології оцінювання умов інсоляції приміщень і території виявлено недоліки багатьох методів розрахунку інсоляції, що обмежує їхнє використання та спричиняє необхідність їхнього удосконалення. До цього часу не створено й немає потреби пошуку універсального методу оцінювання інсоляції.

5. Сьогодні визначальними у практиці архітектурного проектування та під час оцінювання інсоляції вже зведених житлових будинків є графічні методи. У близькому майбутньому, на наш погляд, на основі аналітичного розрахунку значного поширення набуде комп'ютерний спосіб моделювання й оцінювання умов інсоляції як найбільш точний, наочний та зручний у користуванні.

1. Омеляненко М.В. Питання санітарно-гігієнічного нормування житлового середовища // Науково-технічний збірник "Сучасні проблеми архітектури та містобудування". – К.: КНУБА, 2006. – Вип. № 15. – С.128–137. 2. Елагин Б.Т., Прядко Н.В. Инсоляционные расчеты в архитектуре: Учебн. пособие. – Макеевка: ДонГАСА, 2003. – 48с. 3. Штейнберг А.Я. Расчет инсоляции зданий. – К.: Будівельник, 1975. – 110 с. 4. СанПиН 2605-82. Санитарные нормы и правила обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. 5. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К., 2002. 6. ДБН В.2.2 – 15 – 2005. Житлові будинки. Основні положення. К., 2005. 7. Зоколей С.В. Архитектурное проектирование, эксплуатация объектов, их связь с окружающей средой / Пер. с англ. М.В. Никольского. – М.: Стройиздат, 1984. – 670 с. 8. Буравченко В.С. Комплексні сонячні карти / Прикл. геометрія та інж. графіка. – К.: КНУБА – 2004. – С. 147–153. 9. Сергейчук О.В., Андропова О.В. Вплив вимоги збереження інсоляційних норм в існуючих будинках на форму нового будинку // Прикл. геометрія та інж. графіка: Республ. межвед. нуч.-техн. сб. – К.: Будівельник, 2008. – Вип. 80. – С. 279–284. 10. Підгорний О.Л., Сергейчук О.В. Розвиток досліджень в прикладній геометрії стосовно задач архітектурно-будівельної фізики // Прикл. геометрія та інж. графіка: Міжвід. наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2007. – Вип.78. – С. 127–136. 11. Подгорный А.Л., Сергейчук О.В., Буравченко В.С., Андропова О.В. Разработка ДСТУ-Н «Расчет инсоляции объектов гражданского назначения» // Прикл. геометрия и инж. графика: Республ. межвед. нуч.-техн. сб. – К.: Будівельник, 2008. – Вип. 80. – С. 209–213. 12. Дунаев Б.А. Инсоляция жилища. – М.: Стройиздат, 1979. – 234с. 13. Яців М.Б., Лагуш В.П. Архитектурні, гігієнічні та морально-етичні аспекти інсоляції житла // Технічні вісті, Нац. ун-т "Львівська політехніка", 2006/3 (24). – Львів, 2006. – С. 13–17. 14. Яців М.Б., Лагуш В.П. Досвід та перспективи інсоляційних досліджень житлової забудови // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка" «Архітектура». – Львів, 2007. – № 585. – С. 189–193.