

З.Любушин Н.П. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности. – М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2005. – 448 с.

Получено 23.03.2009

УДК 338.242 : 658.26 (477.54)

Н.О.КОНДРАТЕНКО, канд. екон. наук, І.С.БАЛАНДИНА
Харківська національна академія міського господарства

АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ НОРМУВАННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ В ЖИТЛОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

Розглядаються критерії оптимальності житлових будівель. Доведено критерії енергозбереження. Наводяться основні напрямки енергозбереження. Наведено алгоритм розрахунку ефективності житлового будівництва.

Проблема мінімізації енерговитрат є актуальною для житлового будівництва в нашій країні. Проте застосований сьогодні показник так званої енергоефективності будівель враховує тільки питомі експлуатаційні витрати на опалювання і не може бути критерієм при плануванні чи виборі конструкцій зовнішніх стін.

Справді, як показують орієнтовні розрахунки, сумарні питомі енерговитрати на будівництво (зокрема на добування та переробку сировини, виробництво будівельних матеріалів і виробів-напівфабрикатів, будівельно-монтажні роботи, транспорт, облаштування будинку та ін.) можуть значно перевищувати вартість експлуатаційних енерговитрат при опалюванні за весь розрахунковий термін експлуатації будинку.

А тому рівень теплозахисту проектного будинку не повинен перевищувати гігієнічних вимог, що забезпечують тепловий комфорт.

Критерієм оптимальності обраних проектних рішень можуть бути тільки загальні питомі енерговитрати на будівництво будинку та на його опалювання за весь розрахунковий термін експлуатації.

Нормативна база капітального будівництва сьогодні не має важливих вихідних даних, що сприяло б правильному оптимальному проектуванню і вирішенню проблеми енергозбереження житлових будинків, що гарантувало б мінімізацію сукупних енерговитрат на їх будівництво й опалювання.

Як указано в [1, 2], потрібні вихідні дані питомої собівартості капітального будівництва житла, куди входили б енерговитрати на виробництво будівельних матеріалів і виробів-напівфабрикатів, дані на будівельно-монтажні роботи, транспорт та інженерне устаткування.

Отже, при цьому слід врахувати такі чинники:

- Оптимальні директивні розрахункові терміни експлуатації об'єктів капітального будівництва (інакше кажучи, тривалість періоду безперервної експлуатації), джерелом фінансування яких є бюджет, а також для об'єктів, що йдуть на вільний продаж, незалежно від джерел їх фінансування.
- Характеристика фізико-механічних та хімічних властивостей будівельних матеріалів, що зазнають змін, але призначаються для використання в конструкціях зовнішніх стін з урахуванням всіх чинників впливу, якому піддаватимуться ці матеріали при зберіганні та в зовнішніх стінах в процесі будівництва й експлуатації будинків, не виключаючи і форс-мажорних ситуацій.
- Передбачувані терміни служби зовнішніх стін, що складаються з двох і більше шарів, до моменту виходу їх з ладу (коли один або декілька нормативних параметрів конструкції виходять за сплановані межі) під впливом атмосферних та інших чинників при будівництві і експлуатації будинку. Визначені терміни служби опор так званих «висячих» стін (і балконів, залізобетонних плит міжповерхових перекриттів, що є їх продовженням) залежно від морозостійкості бетону, від конструкції зовнішніх стін та частоти переходів температури атмосферного повітря нижче нуля.
- Дані температури атмосферного повітря в певному населеному пункті і при проектуванні систем централізованого опалювання, які забезпечували б безаварійну роботу в опалювальний сезон при двох експлуатаційних режимах: нормальному і форс-мажорному (тобто при лютих морозах – на 10-15% вищих ніж звичайно).

Проте конкретні дані щодо вищезазначених фактів дібрати важко.

Мета роботи – проаналізувати концепції формування енергозберігаючих заходів у житловому будівництві та сформувати основу їх оптимізації.

Зводити підрахунки по мінімізації енерговитрат в будинках тільки до пошуків раціональної конструкції зовнішніх стін – неправильно. Є джерела, де економія енерговитрат може стати відчутнішою.

В опалювальних системах великих міст у ХХ ст. послідовно змінювався вид палива: дрова, вугілля, мазут, газ. Вугілля і мазут дозволили централізувати опалювальні системи. Вода, що нагрівається в котлах, ККД яких вищий за 90%, по зовнішніх мережах, які мають велику протяжність, при транспортуванні до будинків втрачають, за одними джерелами, до 50% тепла, за іншими – значно більше. Використання при опалюванні будинків газу, транспортування якого набагато простіше, ніж в'язкого мазуту, з одного боку, і діючих газових коте-

лень – автоматів різної потужності – з іншого, сприяють будівництву дахових котельних. Це призведе до того, що відпаде необхідність у традиційних зовнішніх теплових мережах і значно зменшить енерговитрати на опалювання будинків.

За експертними оцінками, використання енергозберігаючих заходів дозволить скоротити експлуатаційні енерговитрати в житловому секторі у 2,0-2,5 рази. При цьому питома частка енергозбереження за рахунок вдосконалення містобудівних рішень складатиме 8-10%, архітектурно-планувальних рішень – до 15%, конструктивних систем – до 25%, інженерних систем, включаючи системи вентиляції – до 30%, за рахунок удосконалення технологій експлуатації, включаючи установку приладів обліку, контролю та регулювання тепло-, водо- й електро-споживання – до 20%.

Необхідно також установити мораторій на розширення кордонів міст протягом 20-30 років, а його розвиток у цей період має відбуватися за рахунок раціональнішого використання територій, ущільнення забудови до нормативного рівня без освоєння нових і без збільшення протяжності магістральних теплопроводів, електромереж і транспортних маршрутів.

Слід розробити техніко-економічне обґрунтування комплексного використання традиційних централізованих і нетрадиційних систем теплопостачання, зокрема локальних, із застосуванням котельних контейнерного типу, що розмістяться на дахах опалювальних будинків або недалеко від них.

Створити програми завершення забудови житлових кварталів і мікрорайонів, враховуючи при цьому ліквідацію вітростворювальних просторів та організацію замкнутих дворових і внутрішньоквартальних територій.

У генеральних планах та бізнес-планах реконструкції вторинної забудови малоповерхових житлових кварталів, врахувати утеплення наявних будинків відповідно до нових теплотехнічних нормативів, перехід на автоматизовані індивідуальні теплові пункти, реконструкцію теплових мереж, використання дахових котельних для опалювання і гарячого водопостачання на збільшення обсягу житла та реалізацію комплексу заходів по електрозаощадженню, створюючи квартали енергоефективних зон міського господарства.

Розробити програми використання підземного простору (підземна урбанізація) для розміщення стоянок автомашин, складських і допоміжних приміщень з використанням природної теплоти землі або штучних джерел підігріву повітря до позитивної температури.

Істотний вплив на питомі тепловтрати в житлових і громадських

будинках має їх об'ємно-планувальне рішення і, зокрема, співвідношення площі захисних конструкцій до загальної площі будинків, співвідношення площі вікон до площі зовнішніх стін, конфігурація будинків стосовно розміщення їх на певному рельєфі .

Рекомендації:

- Перейти на проектування і будівництво ширококорпусних житлових будинків із скороченням на 20-30% питомої площі захисних конструкцій на квадратний метр житла.
- Використовувати ширококорпусні будинки при вторинній реконструкції кварталів, зокрема зведення ширококорпусних будинків вторинної забудови на місці наявних дво-, п'ятиповерхових будинків без їх зносу, і подовживши термін їх експлуатації до рівня нових забудов.
- Зводити мансарди на старих будинках, враховуючи при цьому їх підвищений теплозахист, відповідно другого етапу норм "Будівельної теплотехніки", і знімаючи таким чином наднормативні втрати тепла через покрівлі реконструйованих будинків.

При цьому раціональними видами енергоефективних зовнішніх конструкцій будуть багатопарові композитні конструкції стін та покриття з мінеральних ефективних матеріалів.

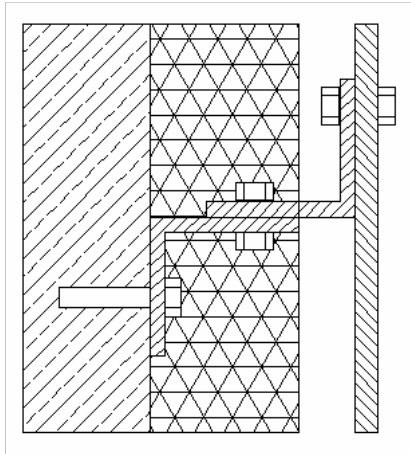
Основні резерви теплозбереження слід реалізувати при утепленні наявних житлових будинків. Утеплення зовнішніх стін – це дорогий і трудомісткий процес, але він забезпечує зниження тепловтрат приблизно до 12-15%.

Відомим і поширеним способом утеплення зовнішніх стін являються: вентилявані конструкції утеплення зовнішніх стін, тобто вентилявані фасади; невентильовані конструкції утеплення зовнішніх стін із використанням мінераловатних і полістирольних плит з кріпленням їх безпосередньо на стіни чи каркас, а також поєднання відомих варіантів утеплення, використовуючи для цього місцеві утеплювачі.

В Інституті будівельних конструкцій і міцності Берлінського технічного університету і фірмі "Етерніт" розроблено варіанти конструктивних рішень утеплення зовнішніх стін будинків під назвою "Вентильовані фасади" (рисунок).

Процес планування і проектування житлового будівництва (місто, сільський район) включає такі завдання: вивчення наявного ринку житла; визначення обсягу інвестицій в житлове будівництво, потреби в житлі (по типах будинків і квартир), ресурси (будівельні матеріали); оптимізація послідовності зносу, модернізація будинків та нове будівництво; оптимізація нового житлового фонду (з урахуванням того, що

зберігається) по типах будинків, блок-секцій і співвідношення квартир різних типів, а також забезпечення реконструйованого мікрорайону всіма об'єктами і структурними елементами в повному (нормативному) обсязі з урахуванням норм забезпечення населення житлом після реконструкції; оптимальне планування та проектування житлового будівництва.



Фасад, що вентильовується

Максимізуємо цільову функцію

$$Z(x) = \left(\sum_{i=1}^m U_i \cdot x_i / \sum_{i=1}^m x_i \right) / \Delta S. \quad (1)$$

Тут U_i – показник інтегральної оцінки комфортності; x_i – передбачувана кількість житлових будинків і блок-секцій певного типу; ΔS – відхилення від заданого обсягу житлового будівництва;

$$\Delta S = \left| \sum_{i=1}^m F_i \cdot x_i - S_0 \right|, \quad (2)$$

де m – загальна кількість даних проектів житла; F_i – загальна площа в будинку або секції; S_0 – заданий обсяг житлового фонду.

Враховуючи обмеження

$$\sum_{i=1}^m C_i F_i x_i \leq C_0,$$

де C_i – вартість будівництва 1 м² житла; C_0 – заданий обсяг капіталь-

них витрат,

$$\sum_{i=1}^m F_i x_i \leq S_0.$$

Додаткові обмеження:

- співвідношення будівель різної поверховості

$$\alpha_H(\xi) \leq W(\xi) \leq \alpha_B(\xi),$$

де $\alpha_H(\xi), \alpha_B(\xi)$ – верхня і нижня границя зміни ξ -ї поверховості;

$W(\xi)$ – необхідний обсяг ξ -ї поверховості;

- на кількість складних блок-секцій

$$(\gamma_H/100)R(\psi) \leq \sum_{i=1}^n x_i \leq (\gamma_B/100)R(\psi),$$

де γ_H, γ_B – нижня і верхня границі зміни кількості складних секцій з поверховістю ψ ; $R(\psi)$ – кількість рядових блок-секцій з поверховістю ψ ; n – кількість проектів складних блок-секцій;

- на економічність проектів житла

$$E = \sum_{i=1}^m E_i x_i / \sum_{i=1}^m x_i, \quad (3)$$

де E_i – показник економічності.

Такі підрахунки дозволять вирішити проблеми з мінімальними відхиленнями від запланованого співвідношення квартир. Як оптимізатор створених алгоритмів бажано використовувати метод цілочисельного випадкового пошуку екстремуму багатопараметричних багато-екстремальних функцій. За його допомогою цього методу визначаються цілочисельні значення x , потім вираховується цільова функція та компоненти всіх обмежень.

Очевидно, в найближчі два-три десятиріччя, коли буде вичерпано традиційні енергоджерела і відчуватиметься нестача у нових, існуватиме дефіцит енергоресурсів та різке їх подорожчання. У цих умовах завдання економії енергоресурсів стане актуальним [3, 4].

А тому у сфері створення, модернізації та експлуатації будівельної продукції основною проблемою стане забезпечення мінімальних тепловтрат у будинках за рахунок розробки та використання нових енергоекономічних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень з високим коефіцієнтом опору теплопередачі будівельних матеріалів і виробів, енергоефективного устаткування і регульованих, нетрадиційних систем енергозабезпечення. Важливим буде також пошук нових

будівельних матеріалів, виробів і облаштування будинків, що забезпечить їх належне енергозбереження.

1. Егоров Е.В. Экономика жилищного хозяйства России. – М.: Теис, 2002. – 171 с.
2. Бузырев В.В., Чекалин В.С. Экономика жилищной сферы. – М.: Инфра - М, 2003. – 202 с.
3. Aaron H.J. Rationale for a housing Policy ' Federal Housing Policies and Programs F.d. by J.P. Mitchell. – New Brunswick, N.J.: Center for Urban Policy Research, 1985. – 30 p.
4. White M. Property Taxes and Urban Housing Abandonment ' Journal of Urban Economics, 1986. – 20 p.

Отримано 16.02.2009

УДК 339.13.017

К.О.ВЕЛИКИХ, канд. екон. наук

Харківська національна академія міського господарства

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА СИСТЕМИ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІСТА

Розглядаються проблеми, перспективи та шляхи підвищення енергозбереження в житлово-комунальному господарстві, а також варіанти енергозберігаючих заходів.

Загальновідомо, що зростання виробництва і споживання енергії нерозривно пов'язано з прогресом людського суспільства, яке протягом всієї своєї історії, а особливо протягом останнього століття, постійно веде боротьбу за збільшення свого енергетичного багатства.

Людство дуже неекономно використовує майже всі види енергоресурсів. Тільки в ЖКГ споживання електроенергії подвоюється. Вогонь, вода, атом – ось три основні, три могутні стихії, з яких людина навчилася черпати необхідну для своїх потреб енергію. Боротьба за енергію, за її джерела, за відкриття нових способів її перетворення і використання йде безперервно й дедалі наростаючими темпами.

Нині приділяється велика увага питанням економного використання енергоресурсів через різке збільшення витрат на їх видобування і виробництво, а також високу вартість нафти та газу на світовому ринку.

Дослідження вчених багатьох країн світу свідчать, що в сучасних умовах економія 1 т умовного палива вимагає, як правило, менших витрат, ніж приріст видобування еквівалентної його кількості.

Енергозберігаючий шлях розвитку економіки передбачає: значне зниження в розрахунку на одиницю продукції витрат палива, електроенергії і теплоти на кінцевій стадії їх споживання; докорінне вдосконалення видобутку, виробництва, перетворення, транспортування і збері-