

10. Даниленко Е.Л. Динамика развития современных общественно-торговых пространств в жилой застройке крупнейших городов // Традиции та новації у вищій архітектурно-художній освіті. Вип.3-4. – Харків, 2009. – С.181-182.

11. Забельшанский Г.Б. Построение города в отдельно взятом городе // Россия, Проект. – №5. – С.28-32.

12. Губіна М.В., Даниленко Є.Л., Сєверухін В.В. Формування архітектурно-просторового середовища нового типу у крупніших містах // Теорія та практика містобудування в Україні. Перспективи та пріоритети розвитку. – К., 2009. – С.55-61.

Получено 23.11.2009

СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 69.5 : 69.05

І.І.ПРОМАНЕНКО, д-р техн. наук, С.М.ГОРДІЄНКО

Харківська національна академія міського господарства

ИНДЕКС МАСИ БУДІВЛІ ЯК АРГУМЕНТ ЗАСТОСУВАННЯ МІЖВИДОВОГО КАРКАСА У ЖИТЛОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

Пропонується застосування індексу маси будівлі, за допомогою якого здійснюється відносне вагове порівняння мас будівлі та людини. Проводиться обґрунтування можливості застосування міжвидового каркаса типової серії 1.020-1/87 у житловому будівництві, за рахунок чого з'являються перспективи зниження собівартості будівництва і отримання більш доступного якісного житла для населення.

Предлагается использование индекса массы здания, с помощью которого осуществляется относительное весовое сравнение масс здания и человека. Проводится обоснование возможности применения межвидового каркаса типовой серии 1.020-1 в жилищном строительстве, за счет чего появляются перспективы снижения себестоимости строительства и получения более доступного качественного жилья для населения.

The use of index of mass of building which relative gravimetric comparison of the masses of building and man is carried out by is offered. The ground of possibility of application of interspecific framework of model series is conducted 1.020-1 in housing building, due to what the prospects of decline of building prime price and receipt of more accessible high-quality habitation appear for a population.

Ключові слова: житлове будівництво, міжвидовий каркас, критерії якості житла, індекс маси будівлі.

Як відомо, згідно з вітчизняним Єдиним класифікатором, до головних критеріїв якості житла відносяться:

- матеріал стін;
- тип каркасу;
- матеріал перекриттів;
- висота приміщень (від полу до стелі);

- наявність та стан інженерного обладнання.

Хоча переважна частина цих критеріїв стосується капітальності основних конструкцій будівлі, класичні основи архітектурного проектування, яким свого часу приділяли увагу цілий ряд радянських фахівців (П.П.Сербінович, І.Е.Рожин, Б.М.Скоров, Б.Г.Бархин та ін.), розглядали також інші концепції гармонії з людиною [1-4]. До них слід віднести питання про модуль та домірність певних частин будівельних споруд, пошук естетичних пропорцій, що виходять з геометричної подоби, розмірних чисельних рядів тощо.

Зокрема, поняття про модуль та його розміри були вихідними теоретичними положеннями типового проектування на початку індустріалізації. Оскільки потреби масового будівництва вимагали додаткових принципів геометричної домірності, концепції модуля було надано суттєвого наукового розвитку. Згодом, основи типового проектування сформуvalи стандартні положення Модульної координації розмірів у будівництві (МКРБ).

З другого боку, інженерні досягнення минулого століття, що відносяться до проектування будівельних конструкцій, будівель і споруд дозволили отримати метод розрахунку за граничними станами. Жорстка економія матеріалів за рахунок несучих конструкцій, яка досягається при застосуванні цього методу, з часом, призвела до суттєвих вад у споживчих якостях житлових будівель, переважна кількість з яких пов'язана зі зменшенням загальної ваги споруди.

При цьому, типові повнозбірні житлові будинки (особливо великопанельні) отримали нижчий клас капітальності і відповідно меншу довговічність. Окрім того, зміна масивності житлових будівель погіршила важливі експлуатаційні якості, зокрема, опір передачі шуму (зменшився) та хиткість або рухливість (підвисилась), які мають суттєве значення в оцінці комфортності житла.

Хоча за часів СРСР, при безкоштовному забезпеченні громадян квартирами, типове повнозбірне будівництво було виправданим, зміна державних соціальних пріоритетів не могла не позначитись на вимогах до сучасного житла.

Проблема полягає в тому, що застосування каркасно-монолітних конструкцій, з одного боку, відповідає граничним (за міцністю й деформаціями) вимогам і дозволяє підвищити якість при більш різноманітних об'ємно-планувальних характеристиках, але з другого – призводить до подальшого росту вартості будівництва.

Проте, намагання забудовника мінімізувати техніко-економічні показники, до яких безумовно слід віднести матеріалоемісність як житлових, так і повнозбірних будівель типових серій в усі часи залишаю-

ться незмінними.

Метою даної статті є розгляд можливості поширення класичної архітектурної концепції щодо геометричних параметрів будівельної споруди на показник відносного вагового порівняння мас будівлі та людини (надалі – індексу маси будівлі). Такий захід має сенс, зокрема, для обґрунтування можливості застосування міжвидового каркаса типової серії 1.020-1/87 у житловому будівництві, який, вочевидь, є масивнішим за повнозбірні житлові будинки типових серій. А оскільки такі житлові будівлі можуть бути доступними для переважної кількості, так званого, середнього класу, подібна адаптація міжвидового каркасу, в свою чергу, дозволить відродити індустріальне збірне будівництво.

Для досягнення цієї мети пропонується застосовувати показник відносної масивності k_G , який можна обчислити віднесенням питомої ваги 1 м^2 поверху до нормативної маси людини:

$$k_G = \frac{G_{\text{буд./м}^2}}{g_{\text{люд}}}, \quad (1)$$

де $G_{\text{буд./м}^2}$ – маса 1 м^2 одного поверху будівлі, т; $g_{\text{люд}}$ – нормативна маса людини, що дорівнює 100 кг.

Слід відзначити, що матеріалоемність житлових будівель (при інших рівних умовах) визначається переважно висотою поверху. Упродовж ХХ ст. цей об'ємно-планувальний параметр перестав бути визначальним і згодом був істотно зменшений. Хоча на сьогодні у типових будинках діє уніфікована висота 2,8-3,0 м (згідно зі СНиП «Жилые здания»), при порівнянні різних (за часом зведення) будівель треба враховувати саме висоту поверху.

Розглянемо масу будівельних матеріалів. Так, для стін цегельних житлових будівель вона становить біля 53% від маси усієї будівлі. При більш-менш рівних умовах маса великопанельних стін дорівнює близько 40% [2]. Щодо відносної масивності цих же будівель k_g , то за масою стін вона є меншою приблизно на 30%:

$$k_g = \frac{g_{\text{цегельних стін}}}{g_{\text{панельних стін}}} = \frac{0,53}{0,40} = 1,32. \quad (2)$$

Великоблочні стіни легші за цегельні на 29%, а великопанельні оболонкові – на 76,2%. Проте, враховуючи, що стіни з силікатної цегли навпаки на 10-12% важчі за стіни з глиняної опаленої цегли, робимо висновок про досить великий діапазон відмінності показника відносної масивності та його загальне зменшення зі зростанням рівня індустріалізації.

Огляд різних конструктивних вирішень дозволяє відзначити, що питома вага перекриттів житлових будівель (з урахуванням ваги підлог, підвісних стель) становить 200-470 кг/м² [2]. Для таких конструкцій (за масою перекриттів) показник відносної масивності будівель становитиме

$$k_g^{від.перекр.} = (200 - 470) / 100 = 2,0 - 4,0, \quad (3)$$

а питома маса перекриттів у цегельному будинку складе 19,2%, великоблочному – 19,0%, крупнопанельному – 23,7% загальної маси будівлі [2]. З цього виходить, що й відносна масивність самих будинків також невинно зменшувалася.

Дані про діапазон зміни маси окремих структурних частин житлових будівель наведені в табл.1, 2 [3, 4]. На підставі цих даних визначаємо величини k_g для різних за часом зведення житлових будівель (табл.3).

Таблиця 1 – Основні статистичні параметри* стінових скелетів цегельних житлових будівель (1860-1960 рр.)

Прольоти (у світлі), м	% застосування	Крок віконних прорізів, м	% застосування	Товщина зовнішніх стін, см	% застосування
6,01—6,51	12,0	2,01—2,25	19,5	51—60	13,5
6,51—7,00	17,3	2,26—2,50	24,5	61—70	30,5
7,01—7,50	13,8	2,51—2,75	19,5	71—80	30,0
7,51—8,00	16,8	2,76 і більше	28,4	81—90	15,7
Товщина внутрішніх стін, см	% застосування	Висота поверхів, м	% застосування	Товщина перекриттів, см	% застосування
41—50	16,4	3,31—3,45	24,5	51—60	13,5
51—60	34,6	3,46—3,60	17,5	61—70	30,5
61—70	25,2	3,61—3,75	14,4	71—80	30,0
71—80	11,8	3,76—3,90	14,8	81—90	15,7

* Менш поширені (<10%) величини параметрів вилучені.

Таблиця 2 – Питома вага житлових будівель типових серій, $G_{кз/м^2}^{б\ddot{о}}$

Цегельний будинок с. 1-511	Крупноблоковий с. 1-439	Крупнопанельний с. 1-463	Крупнопанельний с. 1-464	Крупнопанельний с. 1-465	Каркаснопанельний с. 1-335
2970	2380	1470	1475	1372	1330

Як видно з табл.3, житлові будівлі старої (дореволюційної) забудови мають величину k_g більшу, ніж так звані «сталінки» (житлові будівлі перед- або повоєнної забудови). Оскільки конструктивні рішення будівель залишились практично незмінними, зменшення показника k_g

пояснюється впливом скорочення висоти поверху будинків та зменшенням товщини стін. І хоча за загально відомими відгуками мешканців (що ми вважаємо за експертну оцінку) суттєвого погіршення якості житла не сталося, маса будівель і, відповідно, відносна масивність нажаль зменшилась.

Таблиця 3 – Характеристика різних за часом зведення житлових будівель (з використанням відносної масивності k_G)

Скорочена характеристика будівлі	k_G
Цегляна, перекриття дерев'яні (дореволюційної забудови)	4,0–2,5
Цегляна с.1-511, перекриття залізобетонні	3,0
Великоблокова с.1-439	2,4
Каркасно-панельна с.1-335	1,3
Великопанельні сс.1-463, 1-464, 1-465	1,5-1,4

Нині маса зовнішніх стін визначається за теплотехнічними характеристиками матеріалів згідно з директивною величиною необхідного опору теплопередачі R^{mp} . Оскільки незначне збільшення R^{mp} маси стін житлових будівель досягається за рахунок додаткового шару ефективного утеплювача (приріст не перевищує 0,5%), його пропонується не впровадити.

Незважаючи на те, що міжповерхові перекриття післявоєнних «сталінок» виконувались зі збірного залізобетону, які безумовно більш важкі за дерев'яні перекриття, зі зменшенням висоти поверху типових будинків також спостерігається загальне зменшення масивності будівель.

Найгірший показник відносної масивності мають великопанельні будівлі першого покоління масових серій періоду масового індустріалізованого будівництва. В них застосовувались панелі й плити «вафельного» типу, які в свою чергу були призначені для зменшення матеріалоемності будівель (ефективні утеплювачі, високі марки бетонів, розрахунки за граничними станами тощо). Їхні експлуатаційні властивості були настільки низькі, що наступне покоління «п'ятиповерхівок» довелося покращувати і у конструктивних рішеннях, і у плануванні. Відповідно, й показник відносної масивності великопанельних будинків несуттєво збільшився, проте в решті решт залишився меншим у порівнянні з повоєнними будинками.

Наведені дані отримано за різними методиками підрахунків для будівель, що суттєво відрізняються за масою (з-за різної глибини закладання і відмінностей у планувальних рішеннях та конструкціях фундаментів, кровлі, покриттів, сходових кліток тощо). Тому для різних за віком і конструктивними рішеннями будівель показних k_G доцільно обчислювати за уніфікованою методикою, що застосовує об'єктивний

підхід у підрахунках. У цьому випадку показник k_G пропонується вважати індексом маси будівель I_G [5].

Узагальнені порівняльні дані, які стосуються індексу маси будівель I_G для сучасних типових проектів житлових будівель (з монолітним безригельним каркасом, сіткою колон 5×5 м, навісними полегшеними цегельними стінами і фасадними системами) та варіантних житлових будівель на базі каркаса с. 1.020-1/87 з цегельними навісними стінами наведено в табл.4. Вони є розрахунковими для середніх об'ємно-планувальних параметрів, характерних конструктивних рішень і будівельних матеріалів, з розрахунку на одну секцію (блок) для одного поверху будівлі.

Таблиця 4 – Індекс маси I_G багатоповерхових житлових будівель

Загальна характеристика будівлі	I_G
Стара забудова (кінець IX- початок XX ст.)	1,8—2,1
Перед- і повоєнні («сталінки»)	1,3—1,6
Типові повнозбірні п'ятиповерхівки («хрущовки»)	0,7—0,9
Сучасні з монолітним безригельним каркасом	1,0
Варіантні на базі міжвидового каркаса с.1.020-1/87	1,1—1,2

Як видно з табл.4, індекс маси типових житлових будівель з монолітним безригельним каркасом є більшим за індекс маси п'ятиповерхівок, але значно нижчим за індекс маси будинків перед- і повоєнної забудови.

Таким чином, стає очевидним, що будинки з модифікованими конструкціями каркаса с.1.020-1/87 наближені до найкращих показників, а їх широке застосування надає можливість знизити собівартість будівництва і зробити більш доступним якісне житло для населення.

1.Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / В.В.Адамович, Б.Г.Бархин, В.А.Варежкин и др.; Под общ. ред. И.Е.Рожина, А.И.Урбаха. – М.: Стройиздат, 1984. – 543 с.

2.Скоров Б.М. Гражданские и промышленные здания. – М.: Высш. шк., 1978. – 439 с.

3.Соколов В.К. Реконструкция жилых зданий. – М.: Стройиздат, 1986. – 248 с.

4.Архитектура гражданских и промышленных зданий. В 2-х т. Т. 2: Сербинович П.П. Гражданские здания массового строительства; Ред. А.П.Мартынова. – М.: Высш. шк., 1966. – 440 с.

5.Романенко І.І., Гордієнко С.М. Масивність житлових будівель як критерій комфортності // Програма і тези докл. ХХХІV науч.-техн. конф. преподавателей, аспирантов и сотрудников ХНАГХ. Ч.1. Строительство, архитектура, экология. – Харьков: ХНАГХ. 2008. – С.12-18.

Отримано 30.09.2009