



АНАЛІЗ ВЕРТИКАЛЬНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ГРУПИ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ СТАРОЇ ЗАБУДОВИ

УДК 624.04

АВТОРИ

ГЛАДИШЕВ Д.Г., канд. техн. наук, доцент
Національного університету „Львівська політехніка”

ГЛАДИШЕВ Г.М., канд. техн. наук, доцент
Національного університету „Львівська політехніка”

ЦАРЬОВ Е.С., магістр Національного університету
„Львівська політехніка”

ДАЦ А.Я., завідувач лабораторії Національного
університету „Львівська політехніка”

АНОТАЦІЯ

Наведено аналіз порядку забудови будинків за показниками, отриманими під час обстеження групи будівель в старій забудові м. Львова.

The possibility of determining the order of building houses for the parameters obtained during the test group of buildings in the old building of the city of Lviv.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

обстеження, деформації, порядок забудови

Згідно діючих нормативних документів [1], будівлі, які розташовані в зоні давно сформованої малоповерхової щільної старої забудови, підлягають обстеженню за своїм технічним станом у фіксовані нормативні терміни і обов'язково, якщо ділянки під нове будівництво знаходяться у безпосередній близькості до щільної старої забудови, для визначення можливості несприятливого впливу нового будівництва на сформовану стару забудову та навпаки.

До розташованих в умовах щільної забудови слід відносити будівлі, в основах яких зони напружень і переміщень, визначені як для незалежних окремо розташованих об'єктів, перетинаються. До таких випадків будівництва відносяться і багатосекційні будинки, які споруджуються чергами. Зведення кожної черги, секції або кількох секцій слід розглядати як будівництво нового об'єкта біля існуючого.

В умови старої щільної забудови м. Львова повністю підпадають будинки №№ 28, 30, 32, 34 по вул. Джерельній і їх флігелі (рис. 1). Розглянуті будинки не були спеціально розраховані на зусилля, що виникають при взаємодії їх з основою та між собою.

Інженерно-геологічні умови ділянки ускладнені присутністю насипних ґрунтів (ІГЕ-1) потужністю від 1,8 м до 5,3 м та середньорозкладених торфів (ІГЕ-2) потужністю від 0,3 м до 2,9 м з $E=1,24/2,2$ МПа. Територія ділянки характеризується підтопленням. Торфи мають велику нерівномірну стисливість, яка повільно тече у часі, мінливість та анізотропію характеристик міцності, деформативності, фільтрації і зміни їх у процесі консолідації основи. Підстилаючим шаром торфу є глина тугопластична (ІГЕ-3) $E=11$ МПа з прошарками напівтвердої та з домішками органічних речовин. Категорія складності інженерно-геологічних умов території - II.

Дослідження матеріалу муру стін показало достатньо високу міцність цегли $f_b=10$ МПа та дуже низьку міцність розчину $f_m=0,5$ МПа,

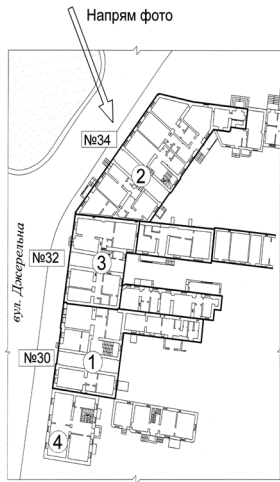


Рис. 1. Група з чотирьох будинків (зліва-направо): №№34, 32, 30, 28, по вул. Джерельній. Номери на плані групи будинків вказують на порядок забудови будинків за аналізом фактичних просторових деформацій

що не забезпечує достатню міцність кладки по перев'язаному та неперев'язаному швах у складних інженерно-геологічних умовах будівельного майданчика на сейсмічні впливи.

Розподіл напружень в основі від дії тиску p_i під фундаментами в довільній точці півпростору розраховують за формулою Д.5 [1] або з використанням методу кутових точок за формулою Д.7 [1].

При визначенні взаємовпливу тисків p_i під підощвами фундаментів суміжних груп розглянутих будинків за методикою наведеною у нормах [1], слід виконати значну кількість розрахунків напружень для побудови епюр додаткових тисків та ув'язку напружень з деформаціями для аналізу і визначення порядку послідовності будівництва в межах розглянутої ділянки старої забудови.

Окрім того, згідно підрозділу 11.3.13 [1], розрахунок фундаментів існуючих об'єктів за деформаціями основи за другою групою граничних станів виконують у всіх випадках, якщо вони знаходяться в зоні впливу нового будівництва у тому числі прибудов, надбудов та вставок між існуючими будинками.

Розрахунки осідань системи фундаментів будівлі з врахуванням впливу тих будівель, що розташовані поруч, необхідно виконувати з урахуванням взаємного впливу. Такі розрахунки виконують з використанням розрахункової схеми у вигляді лінійно-деформованого півпростору і методу поширеного підсумовування. Осідання S фундаменту будинку, що розраховується, обчислюють за формулою Д.1 [1] в якій до епюри додаткових напружень в основі додаються напруження впливу від i -тих фундаментів будинку та фундаментів суміжних будівель.

Метою роботи є розробка методика, яка дає можливість на час обстеження швидко визначити фактичні просторові деформації згрупованих будинків у старій забудові разом з основами фундаментів.

Задачею досліджень є отримання експериментальних результатів, які характеризують деформований стан окремих будівель та їх основ в межах

щільної забудови, і за якими можна оцінити порядок у послідовності будівництва будинків через аналіз їх взаємовпливу в межах розглянутої групи будівель без попереднього теоретичного розрахунку.

Автори пропонують почати обстеження із використання геодезичного методу, який дає можливість швидко визначити фактичні просторові інтегральні деформації каркасів окремих будівель разом з основою в межах згрупованих будинків старої забудови.

Для визначення при обстеженні фактичних інтегральних деформацій зовнішніх стін житлових

будинків (рис. 1) геодезичним методом слід:

- вибрати точки замірів на елементах фасадів будинків, де за час експлуатації косметичні ремонти не змінили початковий образ фасадів та суттєво не могли на них збільшити нашарування ремонтних матеріалів;
- заміряти фактичні вертикальні переміщення, які супроводжували будинки старої забудови за 80...90 років їх експлуатації;
- виконати аналіз фактичних просторових деформацій кожної будівлі в межах групи будівель для визначення їх взаємовпливу та виконати їх порівняння з нормативними значеннями граничних деформацій.

Тришиноутворення, вертикальні деформації головних фасадів будинків №№34, 32, 30, характерні параметри їх деформування наведені на рис. 2, а результати обробки деформування будинків наведені на рис. 3.

Граничні нормативні значення сумісних деформацій основ і фундаментів для будинки з несучими стінами з цегляної кладки без армування слід приймати згідно з табл. И.1 [1]. Так, відносна різниця осідань $(\Delta S/L)_u \leq 0,002$; крен $i_u \leq 0,005$; граничні середні осідання $S_u \leq 120$ мм.

За виконаними замірами визначили різницю осідань ΔS торцевих стін в площинах фасадів обстежуваних будинків. Всі визначені значення різниць осідань ΔS практично перевищують граничні $S_u = 120$ мм, які наведені у таблиці И.1 [1] для багатопверхових безкаркасних будинків з несучими стінами з цегляної кладки без армування. Так, фактичні значення ΔS відповідно для будинків №№34, 32, 30 – 161 мм, 122 мм, 119 мм.

Крени фундаментів в площинах фасадних стін будинків, визначені за формулою $i = \Delta S/L$, перевищують граничні значення $i_u = 0,005$, зафіксовані у нормативних документах. Значення $\Delta S/L$ для будинків №№34, 32, 30 відповідно: $161/26790 = 0,006$; $122/15630 = 0,00781$; $119/15200 = 0,00783$.

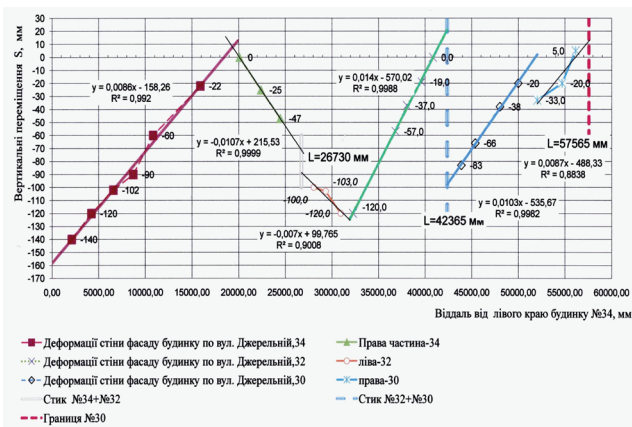
Відносна різниця осідань $(\Delta S/L)_i$ торцевих стін, перпендикулярних до фасадів, відповідно будинків №№34, 32, 30: $161/26790 = 0,006$;



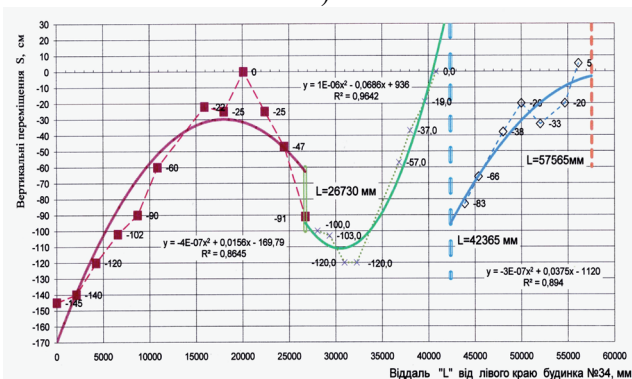
Рис. 2. Тріциноутворення на фасадах житлових будинків старої забудови



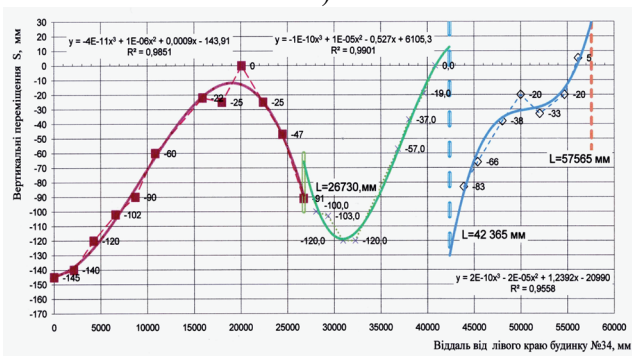
№34:	$i=0,00603$ $+f=114$ мм $R=0,716$ км	№32:	$i=0,0078$ $-f=89$ мм $R=0,331$ км	№30:	$i=0,007829$ $+f=19,2$ мм $R=1,507$ км
------	--	------	--	------	--



а)



б)



в)

Рис. 3. Зафіксовані деформовані стани головних фасадів будинків №№34, 32, 30, які апроксимовані рівняннями різного порядку: а – апроксимація рівняннями першого порядку (загальні напрямки нахилу ділянок фасадів, точки їх зламу та місця вертикальних змішень ділянок фасаду); б – апроксимація рівняннями другого порядку (інтегральні значення радіусів кривизни); в – апроксимація рівняннями третього порядку (значення радіусів кривизни по ділянках фасадів, порядок будівництва за обрисом графіків рівнянь апроксимації та характерних рис тріциноутворень на фасадах будинків)

122/15630=0,00781; 119/15200=0,00783, перевищує у 3...3,9 рази граничні значення $(\Delta S/L)_u=0,0020$ зафіксовані у таблиці И.1 [1].

Граничні значення відносного прогину «f» будинків у табл. И.1 [1] приймають $-f_u=0,5 \times (\Delta S/L)_u = 0,5 \times 0,002 = 0,001$. Фактичне значення прогину $f_i=0,5 \times (\Delta S_i/L)_i$ перевищує у 5,7 рази граничні значення $-f_u$ для фасадної стіни будинку №32 $-89/15630 = -0,0057 > 0,001$;

Граничні значення відносного вигину «+f» будинків у табл. И.1 [1] приймають $+f_u=0,25 \times (\Delta S/L)_u = 0,25 \times 0,002 = 0,0005$. Так, фактичні значення $+f_i=0,25 \times (\Delta S_i/L)_i$ перевищують у 2,5...6,4 рази відповідні значення $+f_u$ для фасадних стін будинків №34, №30: $85/26790 = 0,0032$; $19,2/15200 = 0,00126$.

ВИСНОВКИ

Аналіз обрисів зафіксованих геодезичним методом вертикальних деформацій будинків старої забудови, показав, що для об'єктивного підходу слід виконати апроксимацію отриманих даних за рівняннями різних порядків. Слід вибрати зі всього набору рівнянь апроксимації ті, які мають найбільшу кореляційну залежність і більш логічно описують і характеризують деформований стан окремої будівлі та групи будівель в межах старої забудови. Отримані графічні обрис фактичних деформацій окремих будівель в межах груп будівель дали можливість визначити порядок їх забудови (див. номери на плані групи будинків на рис. 1).

Запропонований метод підходу до визначення фактичних деформованих схем взаємовпливу будинків та основ для визначення фактичного технічного стану їх каркасів, не потребує на перших етапах обстеження виконання тривалих теоретичних розрахунків розподілу вертикальних нормальних напружень в плані та по глибині основи.

ЛІТЕРАТУРА

- Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд: ДБН В.2.1-10:2009 [чинний від 2009.01.07]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 82с. – (Державні будівельні норми України).