

## ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ МІЦНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ГРУНТІВ ОСНОВИ ФУНДАМЕНТІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Діордієнко Л.Д., Новський О.В., Семчук П.П. (Одеська державна академія будівництва і архітектури, м. Одеса, Україна)

У статті розглянуті питання використання резервів міцності ґрунтів основи фундаментів та надфундаментних конструкцій.

В останні роки при реконструкції будинків все ширше використовується метод надбудови поверхів над існуючими будинками. Характерним є надбудова малоповерхових будинків, тобто одно-чотириповерхових. Так, по замовленню власників двоповерхових будинків в по вул. Преображенській, вул. Іцхака Рабіна, 3-му Аеропортовському провулку, а також 5-ти поверхового по вул. Катеринівській та ін. Було вирішено надбудувати поверх або поверх з мансардою.

Адміністративний будинок по 3-му Аеропортовському провулку виконаний з неповним каркасом, цегляними несучими стінами і залізобетонними колонами. В результаті оголення робочої арматури залізобетонних пустотних панелей покриття була визначена їх марка і серія (ПК 60-12 по серії 1.141-1.в.63), а також були визначені марки несучих залізобетонних балок і перетинок.

Розвідувальним обстеженням площадки реконструкції, проходкою шурфів і ручним бурінням для відбору проб ґрунту непорушеної структури в межах несучого шару, а також обстеженням наявних фундаментів було виявлено, що геологічні умови площадки забудови складні, тому що льосоподібні суглинки і супісі з глибини 4,0 м знаходяться у водонасиченому стані і являють собою слабкий глинистий шар. Основою будинку є фундаменти з призматичних паль перерізом  $350 \times 350$  мм і довжиною 8,0 м (С 80. 35-6), які заглиблені в тугопластичні суглинки. Ростверки мають висоту 60 см. Розрахунки паль з врахуванням теперішнього стану ґрунту підтвердили їх проектну несучу здатність, яка складає 500 кН. При розрахунковому проектному навантаженні на однорядний палювий фундамент 212 кН навантаження на одну палю складає 424 кН, резерв несучої здатності на одну палю складає 76 кН, що може бути еквівалентно навантаженню від одного полегшеного поверху з мансардою.

Перевірку достатності несучої здатності будівельних конструкцій проводили при слідуєччх проектних рішеннях:

- стіни надбудовуютьсх з ніздрюватих бетонів з щільністю  $600 \text{ кг/м}^3$ ;

- колони нового поверху, як і колони наявних двох поверхів, виконуютьсх з цегли з сталльною обоймою з кутиків;

- перекриття над третім поверхом виконуетьсх з монолітної керамзитобетонної плити по сталльних балках з використанням незйомної опалубки з профнастилу;

- прогони по колонах і кроквах виконуютьсх з металу;

- покрівля з металочерепиці по дерев'яній обрешітці з утеплювачем з мінеральної вати, покладеної на підшивку з гіпсокартону або деревостружкових плит ОСБ;

- колони підвалу підсилюютьсх обоймами з кутиків;

- корисне нормативне навантаження на перекриття третього поверху  $2,0 \text{ кН/м}^2$ .

Розрахунки показали, що конструкція і армування наявних пустотних плит перекриття над другим поверхом дозволяє використовувати їх як перекриття з корисним навантаженням до  $2,0 \text{ кН/м}^2$ . При виконанні реконструкції рекомендовано влаштування монолітного залізобетонного поясу по зовнішніх стінах, зняття рубероїдної покрівлі до бетону плит і використання полегшених перегородок каркасного типу з гіпсокартону. Таким чином, надбудова даного будинку можлива на основі використання резервів несучої здатності наявних кам'яних і залізобетонних конструкцій, а підсилення необхідне лише для цегляних стовпів підвалу.

Будинок по вул. Преображенській – громадський, двоповерховий з підвалом, збудований у 1970 році. Фундаменти будинку – стрічкові з монолітного бетону, стіни – з бетонних блоків, перекриття – з пустотних залізобетонних плит, покрівля – суміщена. В результаті обстеження фундаментів і буріння ґрунту виявлено, що безпосередньо основою фундаментів є суглинок лесовидний жовто-бурого кольору, твердої консистенції. Розрахунковий опір ґрунту основи рівний  $225,0 \text{ кН/м}^2$ , що дає змогу надбудувати один поверх з легких конструкцій і мансарду. При цьому, тиск під подошвою фундаменту буде приблизно  $220 \text{ кН/м}^2$ . Оголення робочої арматури залізобетонних пустотних плит покриття показало, що вони армовані  $4\text{Ø}16 \text{ АІІ}$  при ширині плити  $1200 \text{ мм}$ . Розрахунки показали, що при корисному навантаженні на перекриття третього поверху  $2,0 \text{ кН/м}^2$  несуча здатність плит достатня.

Виконані роботи дали змогу рекомендувати надбудову третього і мансардного поверхів за таких умов:

- стіни надбудови виконуються з легких бетонів товщиною 400 мм з щільністю до  $600 \text{ кг/м}^3$  по монолітному залізобетонному поясу;

- в одному з торців, де відсутня стіна, необхідно запроектувати поперечні металеві балки, зв'язавши їх з поздовжніми зовнішніми і внутрішніми стінами, а також між собою; на цих балках в рівні надбудови виконати стіну, що підвищить поперечну жорсткість будинку у цій частині;

- покриття мансарди виконати ламаної форми з покриттям з метало черепиці і сталлю або дерев'яною кроквяною системою.

Таким чином, в даному двоповерховому будинку з кам'яними несучими стінами виявлена можливість надбудови третього і мансардного поверхів без підсилення несучих стін, перекриття і фундаментів.

Колишній будинок дитячого садочку по вул. Іцхака Рабіна - двоповерховий з кам'яними несучими стінами і підвалом, "Н"-подібної форми в плані. Стіни підвалу - з бетонних блоків, стіни першого и другого поверхів - з глиняної цегли, товщина зовнішніх стін 510 мм, внутрішніх - 380 мм. Перекриття - з пустотних залізобетонних плит, покрівля - суміщена. Оголення арматури плит покриття показало, що вони армовані не однаково. Є плити армовані шістьма пучками по  $3\text{Ø}5 \text{ Вр-II}$  і  $4\text{Ø}12 \text{ АIII}$  при однаковій ширині 1200мм. Бетон панелей покриття класу В25 (на основі випробування неруйнівним методом). Розрахунок плит показав, що їх несуча здатність достатня при корисному навантаженні на них від проектного третього поверху  $2,0 \text{ кН/м}^2$ . Середній тиск під подошвою фундаментів внутрішніх і зовнішніх стін до надбудови складає відповідно 290 кПа і 240 кПа, а після надбудови третього поверху з полегшених конструкцій відповідний тиск дорівнюватиме 390 кПа і 270 кПа. Розрахунковий опір ґрунтів основи з врахуванням їх ущільнення в процесі довготривалої експлуатації рівний 154 кПа. Тому фундаменти будинку в даний час суттєво перевантажені і не мають резервів несучої здатності. Виявлені обставини не дозволяють виконати надбудову третього поверху без підсилення фундаментів. Тому для запобігання розвитку великих додаткових деформацій основи при проведенні реконструкції, необхідно виконати підсилення фундаментів шляхом збільшення їх площі і зниження середнього тиску під подошвою до 150 кПа. Таким чином, в даному випадку надбудова 3-го поверху можлива лише за умови підсилення фундаментів. Рекомендовано виконати надбудову 3-го поверху з використанням легкого стінового матеріалу щільністю  $600 \text{ кг/м}^3$ , влаштування залізобетонного поясу і покриття над 3-м поверхом з легких матеріалів і використанням ефективного утеплювача.

При надбудові шостого поверху над 5-ти поверховим громадським будинком по вул. Катеринівській виявилось, що несуча здатність плит перекриття над 1-м, 2-м, 3-м 4-м і 5-м поверхами однакова, бо укладені плити однієї марки (МА-6; МА-6-1; МА 6-2; МА 6-3). Несуча здатність ригелів рам також однакова, а залізобетонні монолітні колони мають запас міцності, виявлений при перевірочних розрахунках, виконаних з використанням знайдених в ПП №3 робочих кресленнях колон марки К3). Згідно розрахунків по деформаціях стовпчастих фундаментів під колони рами з надбудовою, що проектується, осадки склали від 1,36 см до 3,7 см по різних вісях, що набагато менше гранично допустимої величини.

### *Висновки*

Аналіз отриманих результатів обстежень будинків різноманітної конструкції з метою виявлення можливості їх надбудови показує, що основними критеріями є: фактичний стан ґрунту основи фундаментів, властивості якого за період експлуатації змінюються як в бік покращення внаслідок ущільнення за період багаторічної експлуатації будинку, так і в бік їх погіршення внаслідок підняття рівня ґрунтових вод і техногенного замочування; технічний стан і несуча здатність несучих кам'яних і залізобетонних конструкцій.

Виявлено, що при задовільному технічному стані кам'яних конструкцій, їх підсилення буває необхідним у деяких випадках лише на рівні першого поверху або підвалу.

Використання легких стінових матеріалів з об'ємною масою до  $600 \text{ кг/м}^3$  для надбудови дає змогу приймати товщину стін 400 мм, яка задовольняє теплотехнічним вимогам, що приводить до незначного збільшення навантаження на стіни нижніх поверхів і основу фундаментів.

Усі ці фактори, як правило, сприяють економічній ефективності рішень по надбудові наявних будинків житлового й громадського призначення.

### *Література*

1. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд. – Київ, 2004 р.
2. Лисенко В.А., Суханов В.Г., Коробко О.А. Диагностика, оценка и методы обследования архитектурных конструкций при реставрации и реконструкции. – Одесса, 2005 г.
3. Хило Е.Р., Попович Б.С. Усиление строительных конструкций. – Львів, Вища школа, 1985 р.