

УДК 624.131.52

ТЕХНІЧНИЙ СТАН НАДБУДОВАНИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ НА ФУНДАМЕНТАХ, ЯКІ ВЛАШТОВАНІ З ВИЙМАННЯМ ҐРУНТУ

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТАЯНИЕ НАДСТРОЕННЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА ФУНДАМЕНТАХ, УСТРОЕННЫХ С ВЫНИМАНИЕМ ГРУНТА

TECHNICAL STATE OVERBUILT RESIDENTIAL BUILDINGS ON THE BASE, WHICH ARE ARRANGED IN REMOVING SOIL

Гранько О.В. к.т.н. доцент (Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка)

Гранько Е.В. к.т.н. доцент (Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка)

Granko O.V., Ph.D., Associate Professor (Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University)

Наведено статистичний аналіз результатів обстеження реконструйованих житлових будівель на фундаментах, які влаштовані з вийманням ґрунту. Визначено рівень експлуатаційної придатності будівель.

Приведен статистический анализ результатов обследования реконструируемых жилых зданий на фундаментах с выниманием ґрунта. Определено уровень эксплуатационной пригодности зданий.

Is a statistical analysis of the survey results renovated buildings on foundations with removing the soil. Determine the level of serviceability of buildings.

Ключові слова:

Реконструкція, надбудова, рівень експлуатаційної придатності

Реконструкція, настройка, уровень эксплуатационной пригодности

Reconstruction, additional storey, level of serviceability.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Капітальний ремонт, надбудова чи реконструкція будівель практично завжди пов'язані з підвищенням навантаження на основи і фундаменти. Досвід реконструкції житлових, громадських і промислових будівель показав, що підвищення навантажень можливо без зміцнення ґрунтів основ або посилення

фундаментів, якщо використовувати резерви несучої здатності ґрунтів [1, 2, 3]. Кількісна оцінка ступеня поліпшення міцнісних і деформативних властивостей ґрунтів дозволяє розкрити додаткові резерви для підвищення навантажень на ґрунти основи без їх зміцнення. І тільки в тих випадках, коли резервів підвищення несучої здатності основи буде недостатньо, необхідно проектувати посилення існуючого фундаменту чи зміцнення його основи.

Тому оцінювання технічного стану надбудованих будівель на фундаментах, які влаштовані без виймання ґрунту, з урахуванням часу їх експлуатації актуально для сучасного будівництва.

Аналіз останніх досліджень та виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. Найбільш повним спеціалізованим нормативом з питань обстежень будівельних об'єктів є Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд [4]. Враховуюче це, його частіш за все беруть за основу при обстеженні споруд, внаслідок відсутності на даний момент загальних норм, які б детально регламентували питання обстеження та паспортизації споруд в цілому [5].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Зараз практично відсутній аналіз статистичних даних результатів обстеження реконструйованих житлових будівель на фундаментах, які влаштовані з вийманням ґрунту.

Метою роботи є оцінювання технічного стану реконструйованих житлових будівель на фундаментах, які влаштовані з вийманням ґрунту, з урахуванням часу їх експлуатації й визначення відповідного рівня експлуатаційної придатності будівель.

Викладення основного матеріалу досліджень. Для повної діагностики технічного стану будівель доцільно паралельно з натурними обстеженнями та лабораторними визначеннями планувати й здійснювати також такі діагностичні процедури: аналіз та виявлення змін основних проектних та розрахункових передумов (для будівель у цілому та їх окремих частин і конструкцій), які виникли за період експлуатації; аналіз дефектів та пошкоджень, змін характеристик матеріалів, ґрунтів та основ; коригування розрахункових моделей елементів, конструкцій, основ у зв'язку з наявністю дефектів та пошкоджень, зміни характеристики матеріалів та ґрунтів; перевірі розрахунки елементів, конструкцій, основ за скоригованими розрахунковими моделями та з урахуванням змін, які виникли в проектних та розрахункових передумовах за час експлуатації; оцінка технічного стану елементів, конструкцій, основ відповідно до розроблених критеріїв; оцінка технічного стану будівлі у цілому в залежності від технічного стану його елементів, конструкцій, основ.

Шляхом спільного аналізу дефектів і пошкоджень, а також результатів перевірних розрахунків визначається технічний стан окремих конструкцій. За несучою здатністю та експлуатаційними властивостями конструкції

рекомендується відносити до одного з таких станів [4]: стан конструкцій I - нормальний; стан конструкції II - задовільний; стан конструкції III - не придатний для експлуатації; стан конструкції IV - аварійний. Будівлі у цілому рекомендується захищати до аналогічних станів у залежності від стану несучих та огорожувальних конструкцій.

Обробку статистичних даних проведено для 50 будівель, на фундаментах, влаштованих з вийманням ґрунту, з яких: 26 об'єктів Полтави, 9 будівель у м. Кременчук, 8 об'єктів Києва та 7 будівель, які розташовані в м. Миргороді (2), Комсомольську (3), Ромнах (1), Лубнах (1). Серед цих об'єктів: 24 надбудови, 19 об'єктів реконструкції, 5 об'єктів планується реконструювати, а 2 об'єкти було знесено з економічних причин (Полтава). Дані отримані за результатами дослідження вміщені на рис. 1 – 11.

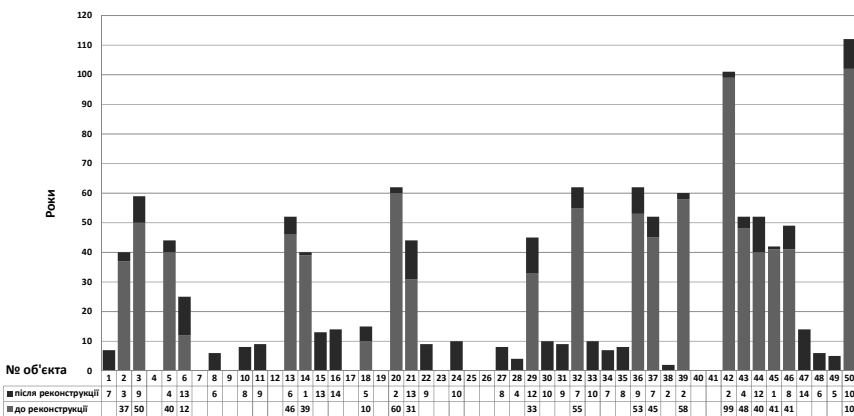


Рис. 1. Вік будівлі до і після реконструкції

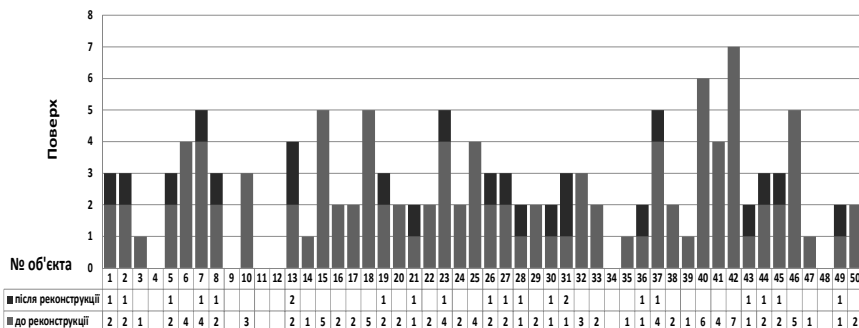


Рис. 2. Поверховість будівель до і після надбудови

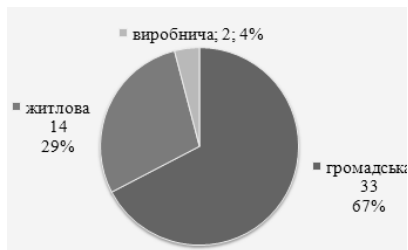
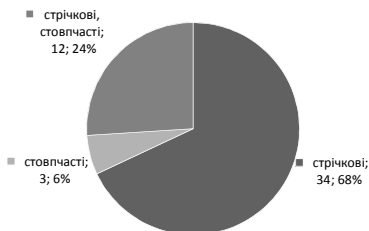


Рис. 3. Призначення будівель:

а – до реконструкції



б – після реконструкції

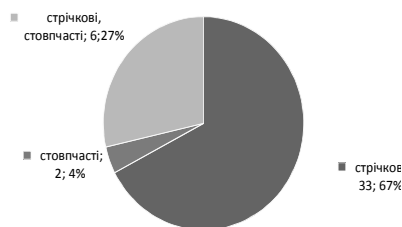
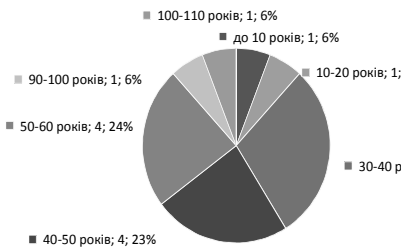


Рис. 4. Фундаменти будівель за конструкцією:

а – до реконструкції



б – після реконструкції

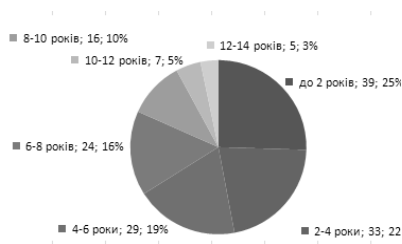


Рис. 5. Вік будівель:

а – до реконструкції



б – час експлуатації після реконструкції

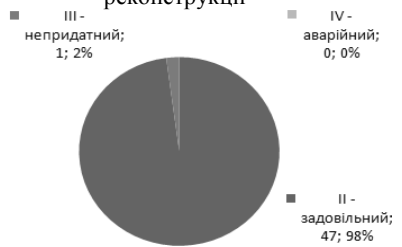


Рис. 6. Технічний стан будівлі:

а – до реконструкції

б – після реконструкції

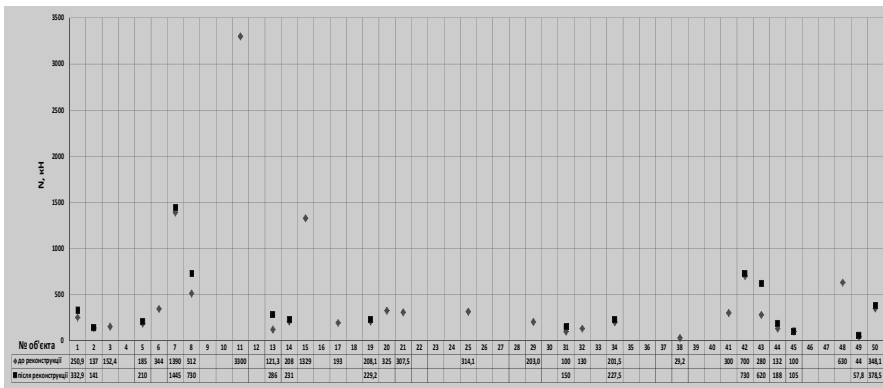


Рис. 7. Навантаження на фундаменти, що влаштовані з вийманням ґрунту

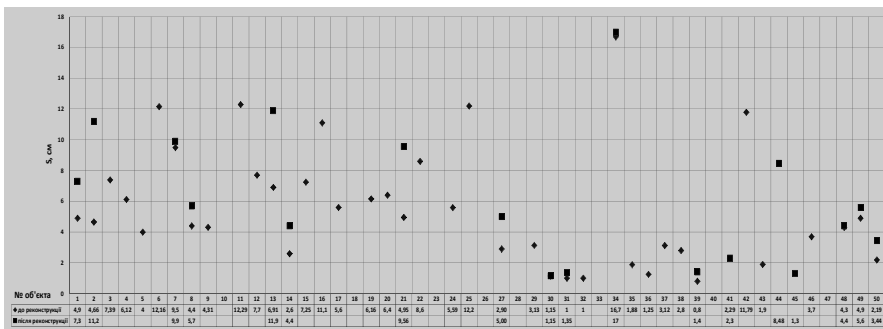


Рис. 8. Осідання основ фундаментів, що влаштовані з вийманням ґрунту

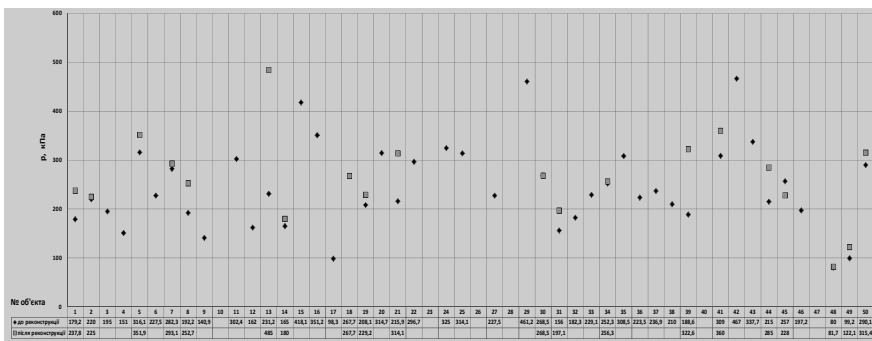


Рис. 9. Тиск під підшовою фундаментів, що влаштовані з вийманням ґрунту

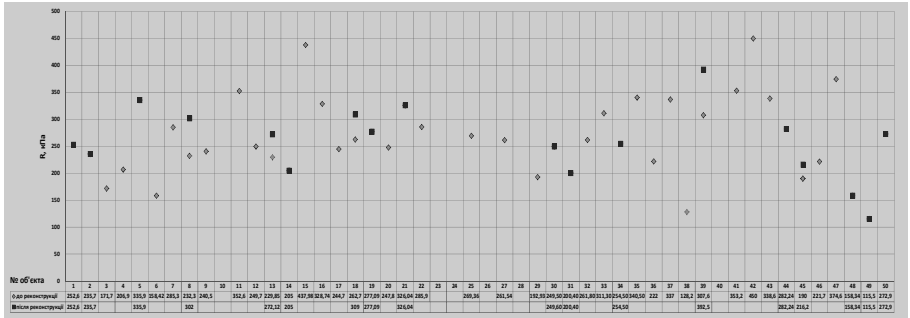


Рис. 10. Розрахунковий опір природного ґрунту та тривало обтисненого ґрунту під підшовою фундаментів, що влаштовані з виїманням ґрунту

Таким чином, серед 50 розглянутих об'єктів 17 будівель можна було надбудувати легкими конструкціями без підсилення фундаментів; 20 – реконструювати в межах існуючих навантажень без підсилення; 12 – потребувало підсилення основ і фундаментів. Вирішальним критерієм можливості підвищення навантаження на основи фундаментів є додаткові осідання та їх відносна нерівномірність при реконструкції. Їх слід урахувати залежно від категорії будівлі за технічним станом.

Узагальнюючи проведені дослідження, встановлено, що у досліджених об'єктах переважно зустрічались такі дефекти: тріщини у несучих стінах; корозія арматури; зруйноване водовідведення та вимощення; пошкодження цоколя.

Для забезпечення надійної експлуатації будинків здійснювали такі роботи: влаштовували монолітні залізобетонні пояси, що сприяли перерозподілу зусиль при виникненні деформацій основи та підвищенні загальної жорсткості будівлі; ремонтували вимощення навколо будівель; виконували всі необхідні роботи щодо забезпечення належних санітарно-технічних умов проживання в будинках (утеплення стін, ремонт каналізаційних систем, запобігання протікання атмосферних вод); встановили постійне спостереження за процесами деформування споруд.

Оцінка загального технічного стану будівель за [4] показала, що до реконструкції 43 об'єкти відносились до II технічного стану будівель (задовільний), 4 об'єкти – III (непридатний до нормальної експлуатації), 1 об'єкт – IV (аварійний). Після реконструкції всі, крім одного розглянутих об'єкти відносяться до II технічного стану будівель (задовільний), а один об'єкт – III.

Згідно попередніх досліджень [6] надбудованих об'єктів було встановлено, що за умови збільшення загальної жорсткості будівлі (влаштування суцільних залізобетонних поясів) значення коефіцієнта умов роботи γ_{c2} (у формулі (Е1) ДБН В.2.1-10-2009) збільшується на 2-6% за рахунок зменшення відношення довжини будівель до їх висоти L/H , збільшуючи

розрахунковий опір основи на таку ж величину. Дійсні дослідження підтверджують ці дані (рис. 11).

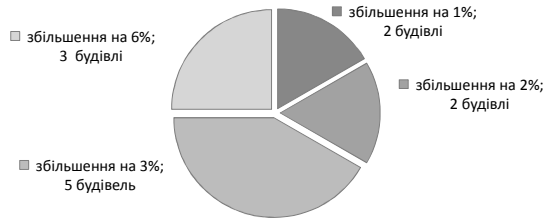


Рис. 11. Значення зміни коефіцієнта умов роботи γ_{c2} , %, до і після реконструкції (за дослідженнями автора)

Таким чином, надбудова позитивно впливає на технічний стан будівель, фундаменти, що влаштовані з вийманням ґрунту при умові дотримання рекомендацій з реконструкції, а саме проведення конструктивних, водозахисних заходів і посилення основ і фундаментів.

Для оцінки експлуатаційної надійності (придатності) будівель розроблено ряд методик, наприклад методика комплексної оцінки експлуатаційної придатності об'єктів житлово-цивільного будівництва на посадочному ґрунті, запропонована КиївЗНДЦЕП [4, 7].

Експлуатаційну придатність будинків оцінюють узагальненим коефіцієнтом $k_{e.n}$, який визначають через коефіцієнти: експлуатаційної придатності за станом конструкцій $k_{e.n}^k$, водозахисту $k_{e.n}^6$ та заходів по підготовці основи $k_{e.n}^o$ за формулою (1). Коефіцієнт $k_{e.n}$ приймає значення від 0 до 1.

$$k_{e.n} = k_{e.n}^k \cdot k_{e.n}^6 \cdot k_{e.n}^o. \quad (1)$$

Згідно розрахунків коефіцієнт експлуатаційної придатності збільшився від 0.08 (10%) до 0.5 (61%) за рахунок коефіцієнтів експлуатаційної придатності за станом конструкцій та водозахисту $k_{e.n}^k$ зріс на 0.05 – 0.5 (6 – 59%); $k_{e.n}^6$ на 0.1 – 0.3 (10 – 30%). Коефіцієнт заходів по підготовці основи $k_{e.n}^o$ збільшився на 0.1 (10%).

Експлуатаційний стан будинків до реконструкції склав: «Нормальна експлуатація» – 3 об'єкта, «Тимчасово припустимий експлуатаційний стан» –

30 об'єктів (60%), «Стан можливого порушення експлуатаційної придатності» – 17 (34%). Після реконструкції стан будинків покращився: «Нормальна експлуатація» – 31 об'єкт (97%), «Тимчасово припустимий експлуатаційний стан» – 1 (3%).

Методика комплексної оцінки експлуатаційної придатності об'єктів житлово-цивільного будівництва на просадочному ґрунті розроблена 25 років тому КиївЗНДІЕП, дещо суб'єктивна тому, що числові значення коефіцієнтів значною мірою залежать від того, хто використовує цю методику.

Таким чином, в результаті проведених досліджень можна зробити **висновки**: надбудова позитивно впливає на технічний стан будівель, фундаменти яких влаштовані з вийманням ґрунту, при умові дотримання рекомендацій з реконструкції. Оскільки коефіцієнт експлуатаційної придатності при надбудові збільшився на 0.08 – 0.5 (10% – 61%), а експлуатаційний стан будинків після реконструкції покращився до стану «Нормальна експлуатація» – 98%.

1. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: ВНИИГПИ, 2000. – 318 с.
2. Полищук А.И. Основы проектирования и устройства фундаментов реконструируемых зданий. – Нортэмптон: STT; Томск: STT, 2004 –476 с.
3. Гранько О.В. Досвід виконання надбудов на замочлих лесових ґрунтах Полтавщини / О.В. Гранько, Ю.Л. Винников, О.В. Семко // Будівельні конструкції: Міжвід. наук.-техн. зб. Вип. 75: книга 2. – К.: НДІБК, 2011. – С. 391-397.
4. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. – К.: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, Держнаглядохоронпраці України, 2003. – 144 с.
5. Хохлін Д.О. Оцінка технічного стану будівельних конструкцій та споруд згідно з проектом ДСТУ Б В.1.2.-№201Х «Обстеження і паспортизація технічного стану будівель та інженерних споруд» / О.Д. Хохлін // Наук.-тех. зб. «Комунальне господарство міст»: Серія "Технічні науки, архітектура". – Вип. 105. – Х.: ХНАГХ. – 2012. – С. 176-181
6. Гранько, О.В. Напружено-деформований стан тривало навантажених лесових основ за умови їх підтоплення / О.В. Гранько // Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.23.02/ Полтава: ПНТУ, 2008.–20с.
7. Винников, Ю.Л. Практикум з експлуатації основ і фундаментів сільських будівель / Ю.Л. Винников, А.В. Яковлев, В.М. Мукосєєв. – К.: Урожай, 1995. – 144 с.