УДК 728.1:365 https://doi.org/10.31713/vt220214

Гасенко А. В., к.т.н., доцент, докторант, Новицький О. П., к.т.н., докторант, Пенц В. Ф., к.т.н., доцент (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», gasentk@gmail.com)

РЕКОНСТРУКЦІЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ПІД ДОСТУПНЕ ЖИТЛО ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ РЕСУРСОЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ

Наведено характеристики неексплуатованої промислової будівлі, які впливають на організаційно-технологічні рішення при її реконструкції зі зміною функціонального призначення. Запропоновано ресурсозбережувальні конструктивні рішення влаштування вбудованих сталезалізобетонних перекриттів. Розглянуті варіанти ефективних ґрунтоцементних основ для підсилення існуючих фундаментів. Приведені рішення щодо влаштування нових фундаментів на армованих ґрунтоцементних палях в середині будівлі. Окреслено можливі ресурсозбережувальні ефекти застосування запропонованих рішень.

***Ключові слова*: самонапружені сталезалізобетонні перекриття; ґрунтоцемент; підсилення основи; бурозмішувальна технологія.**

Вступ. 60-ті…80-ті роки минулого століття характеризуються широким застосуванням збірних залізобетонних конструкцій в будівництві. Особливо це позначилося під час спорудження як одно-, так і багатоповерхових будівель виробничого призначення. До переваг застосування для вказаних будівель типових збірних залізобетонних конструкцій можна віднести досить високий рівень їх індустріальності, довговічності, корозійно- та агресивностійкості [1]. Одноповерхові будівлі слугували для розташування в них об'єктів важкої промисловості, а багатоповерхові – для об'єктів легкої промисловості.

У зв'язку із зменшенням об'ємів виробництва окремі промислові будівлі призупиняють свою експлуатацію. В той же час, загальні габарити міст розширюються. Промислові райони, що розташовувалися раніше на околицях, охоплюють нові житлові мікрорайони [2].

Аналіз останніх досліджень. На сьогодні в Україні існує проблема в пошуку напрямків формування фонду доступного житла як

при новому житловому будівництві, так і при реконструкції існуючих будівель [3]. Так як нові житлові райони та інфраструктура навколо них все більше наближуються до тимчасово неексплуатованих промислових зон, одним із шляхів вирішення зазначеної проблеми є реконструкція багатоповерхових промислових будівель під малогабаритне доступне житло, а одноповерхових – під будівлі громадського призначення.

Виділення невирішеної частини поставленої проблеми. Проблемами житла із малою площею є впровадження їх в структуру загального житлового фонду; пристосованості до перспективних вимог з урахуванням фактора морального старіння; юридичні аспекти приватизації [4]. Під час реконструкції будівель із зміною їх функціонального призначення на першому місці стоять питання розроблення проєктів перепланування внутрішнього простору; підсилення як несучих, так і огороджувальних конструкцій будівлі та її інженерного обладнання; приведення будівлі у відповідність вимогам енергоефектиності та енергоспоживання [5; 6].

Постановка мети і задач досліджень. Метою досліджень є розробка та визначення ресурсозбережувальних ефектів від впровадження конструктивних рішень влаштування вбудованих сталезалізобетонних перекриттів та ґрунтоцементних основ і фундаментів під час реконструкції багатоповерхових промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення на житлове.

Викладена мета досліджень розв'язувалася поетапним вирішенням наступних задач досліджень (див. рис. 1):

- ✓ аналіз несучої здатності існуючих фундаментів та будівельних елементів несучого каркасу будівлі на нове навантаження;
- ✓ розгляд різновидів ресурсоефективних несучих конструкцій вбудованих перекриттів;
- ✓ вибір енергоекономних огороджувальних конструкцій.

Передумови досліджень. Серед багатоповерхових промислових будівель із типових залізобетонних конструкцій найбільше розповсюдження отримали каркасні будівлі зведені за серією ИИ20 та ИИ20-77. Із архітектурно-конструктивної точки зору досліджувані будівлі мають рамно-в'язевий каркас (рис. 1). Прольоти будівель зазвичай рівні 6 або 9 м; крок поперечних рам – 6 метрів. Висота поверхів – 4,8 або 6 м.

Жорсткість будівлі забезпечується жорстким затисненням колон у фундаментах стаканного типу, жорсткими вузлами

примикання ригелів до колон, влаштуванням вертикальних в'язів або діафрагм жорсткості, збірно-монолітними дисками міжповерхових перекриттів.

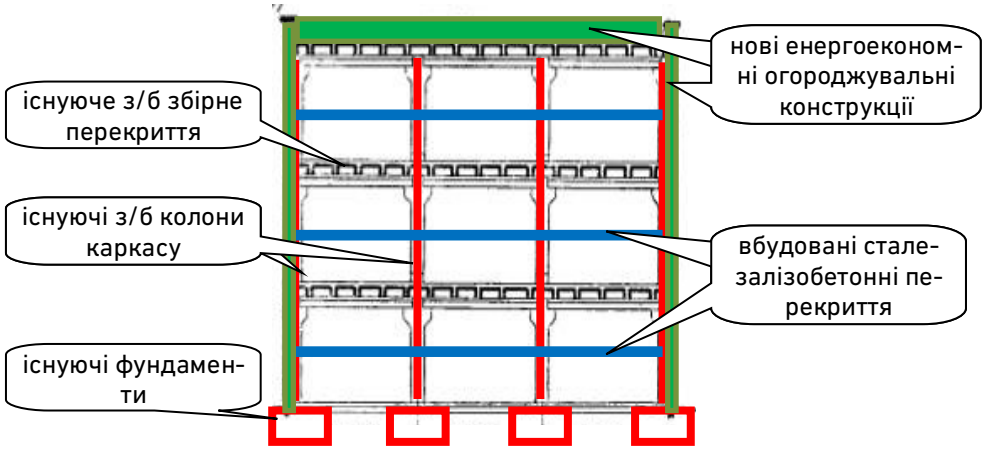


Рис. 1. Типовий каркас багатоповерхової промислової будівлі з позначенням елементів реконструкції

Вибір оптимальних архітектурно-конструктивних і організаційно-технологічних рішень реконструкції промислової будівлі зі зміною її функціонального призначення ґрунтувався на такі характеристики [7]:

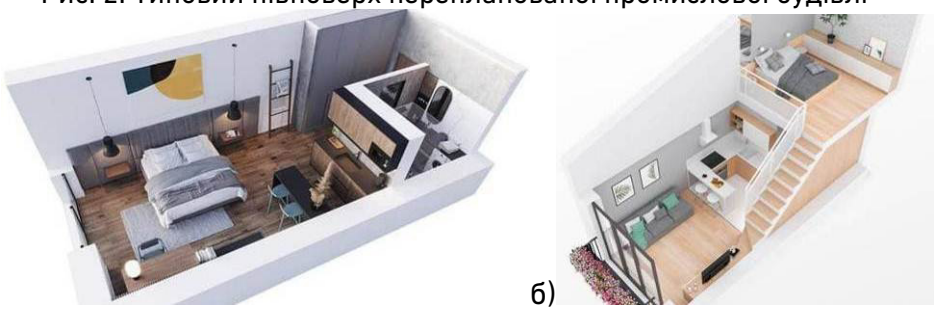
- архітектурно-конструктивні рішення будівлі;
- об'ємно-планувальні рішення будівлі;
- технічний стан конструктивних елементів, інженерного обладнання та будівлі в цілому;
- техніко-економічні показники прилягаючої території (генплану);
- характеристика оточуючої території (мікрорайону міста).

В сітку колон 6×6 або 6×9 м вигідно вписується планування квартир загальною площею 18...25 м^2 регулярної структури із однією кімнатою-студією та виокремленим санвузлом (див. рис. 2) [8]. У випадку висоти поверху існуючої промислової будівлі 6 м, в кожний поверх може вписатися два тотожних поверхи висотою 3 м кожний (рис. 3, а); при висоті поверху промислової будівлі 4,8 м, влаштовують 1,5-поверхові квартири із розташуванням спальні над санвузлом (рис. 3, б).

Виклад основного матеріалу. Сталезалізобетонні перекриття добре зарекомендували себе за рахунок вдалого поєднання в сумісну роботу позитивних властивостей сталі та бетону. У

сталезалізобетонному перерізі, що працює на згин, бетон монолітної плити сприймає стискаючі напруження, розкріплює з площини стиснутий пояс сталевої балки та створює жорсткий диск у горизонтальній площині будівлі, а сталева балка сприймає переважно зусилля розтягу. Крім наведених переваг використання позитивних властивостей матеріалів, для влаштування таких перекриттів необхідні будівельні машини із досить низькою вантажопідйомністю. Тому застосування сталезалізобетонних перекриттів для влаштування вбудованих перекриттів у існуючий каркас багатоповерхової промислової будівлі є досить виправданим.

Рис. 2. Типовий півповерх перепланованої промислової будівлі



а) б)

Рис. 3. 3-D візуалізація внутрішнього простору квартир
при висоті «нового» житлового поверху 3 м (а) та 4,8 м (б)

Нижче наведено пропозиції щодо ресурсозбереження під час влаштування нових вбудованих сталезалізобетонних перекриттів та очікуваний результат від впровадження запропонованих пропозицій.

Пропозиція № 1. Ефективна черговість бетонування плити через проліт у два етапи при нерозрізній схемі роботи сталевих балок (див. рис. 4). Під час першої черги бетонування влаштовується монолітна

плита через проліт. При цьому розриви у влаштуванні монолітної плити скориговують згідно розташування точок нульових згинаючих моментів на епюрі внутрішніх зусиль по довжині балках. На цьому етапі балки на ділянках бетонування від ваги свіжовкладеного розчину прогинаються вниз і цим самим змушують інші ділянки балок у «вільних» прольотах прогинатися вверх. Після набору бетоном першої черги бетонування проєктної міцності, виконують бетонування інших ділянок перекриття.

Очікуваний ресурсозбережувальний результат: можливо створити попередні напруження у сталевих ригелях перекриття, що розташовані у прольотах другої черги бетонування, та монолітній залізобетонній плиті першої черги бетонування.

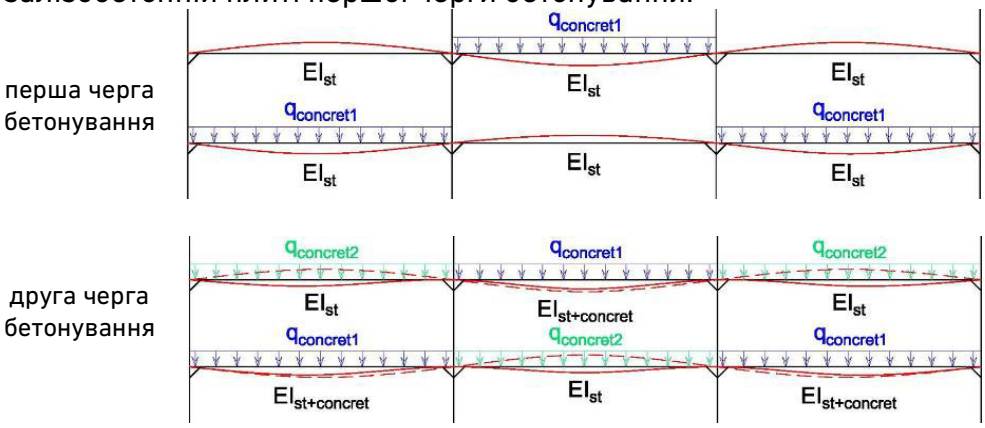


Рис. 4. Черговість бетонування монолітної залізобетонної плити для створення самонапруження на окремих її ділянках

Пропозиція № 2. Ефективне встановлення підкосів після влаштування монолітної плити перекриття (див. рис. 5). Підкоси між колонами та балками перекриття влаштовують після прогинів сталевих балок від власної ваги бетонної плити. Такий захід перерозподіляє внутрішні зусилля по довжині сталевих балок при дії на перекриття іншого постійного чи короткотривалого корисного навантаження.

Очікуваний ресурсозбережувальний результат: можливо зменшити прольотні моменти в балках перекриття, досягнувши при цьому відсутності розтягувальних зусиль у верхніх волокнах бетонної плити над опорами.

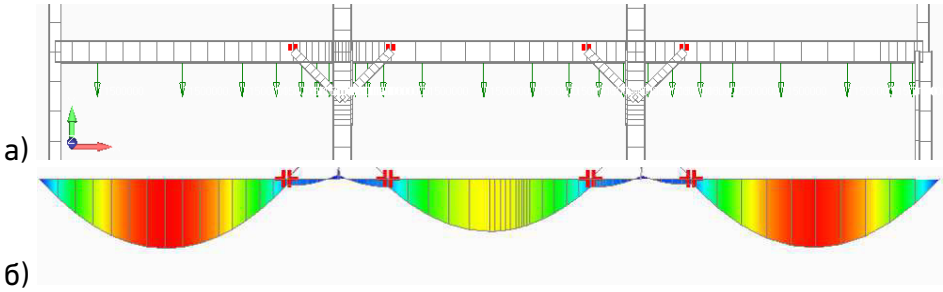


Рис. 5. Схема встановлення підкосів під сталеві балки перекриття (а) та ескіз епюри згинаючих моментів при цьому по довжині балок (б)

Пропозиція № 3. Встановлення тимчасових стійок під сталеві балки сталезалізобетонного перекриття на час бетонування плити та набору бетону плити проєктної міцності (див. рис. 6).

Очікуваний ресурсозбережувальний результат: можливо зменшити прогини балок перекриття за рахунок сумісної роботи сталевої балки та монолітної залізобетонної плити з самого початку дії зовнішнього навантаження (починаючи від власної ваги монолітної плити).

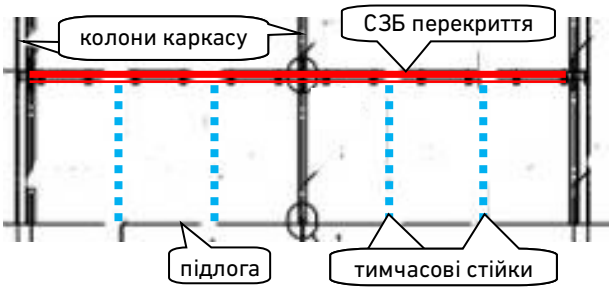


Рис. 6. Схема встановлення тимчасових стійок під сталеві балки сталезалізобетонного перекриття

Після влаштування додаткових перекриттів вбудованих поверхів, збільшується навантаження на вертикальні несучі конструкції. Для каркасних будівель під колони в переважній більшості влаштовуються поодинокі фундаменти, що іноді поєднані монолітними залізобетонними фундаментними балками.

Якщо влаштовані фундаменти на палях, то виникає необхідність глибинних геологічних вишукувань та визначення глибини закладення паль, їх типу та несучої здатності розрахунковим методом або натурним випробуванням несучої здатності.

При поодиноких фундаментах мілкого закладення на природній основі збільшення навантажень та зміна схеми роботи каркасу при-

зведе до додаткових значних деформацій основи.

Враховуючи те, що технологічні процеси підсилення існуючих чи влаштування нових фундаментів необхідно виконувати в обмеженому просторі та з використанням технологій з мінімальним переміщенням ресурсів, оптимальною є бурозмішувальна технологія виготовлення ґрунтоцементних фундаментів без виймання ґрунту [9–12].

З використанням даної технології можливе влаштування ґрунтоцементних елементів для підсилення основи, а також армованих ґрунтоцементних паль для нових ростверків. При використанні бурозмішувальної технології без виймання ґрунту використовується один комплект обладнання у складі якого: бурова установка (рис. 7) та розчинозмішувач з насосом, котрі можуть бути розміщені зовні будівлі. Немає необхідності у вивезенні ґрунту та доставці бетону для бетонування паль, також мінімальні земляні роботи завдяки тому, що влаштування може виконуватися з існуючої поверхні [12–13].

Рис. 7. Малогабаритна бурова установка для виконання підсилення основи похилими ґрунтоцементними елементами під фундаментом

Для різної конфігурації фундаментів можливе застосування оптимальних варіантів підсилення ґрунтоцементними елементами (рис. 8). За результатами підсилення підвищується модуль деформації основи, котрий розраховується як середньозважений модуль ґрунту та ґрунтоцементу. Несуча здатність основи підвищується до 250–350 кПа.

Реконструкція будівлі зі зміною цільового призначення може бути виконана з влаштуванням додаткових вертикальних несучих елементів. Таке конструктивне рішення має значний ресурсозбережувальний ефект за рахунок значного зниження металоємкості балочної клітки перекриттів та металевих обойм підсилення залізобетонних колон. При цьому, чим більша кількість поверхів тим значніший ресурсозбережувальний ефект. Також не виникає необхідність підсилення існуючих колон, через те що навантаження передається на нові опори. Під нові колони ґрунтоцементні палі влаштовуються аналогічним комплектом обладнання (рис. 9). Після бурозмішування ґрунтоцементу вдавлюється арматурний каркас та виконується глибинне віброущільнення [14–16]. В результаті отримуємо вертикальний циліндричний елемент – ґрунтоцементну палю (рис. 10). Глибина влаштування паль не обмежена висотою приміщень, оскільки можливе використання нарощування штанг до необхідної глибини.

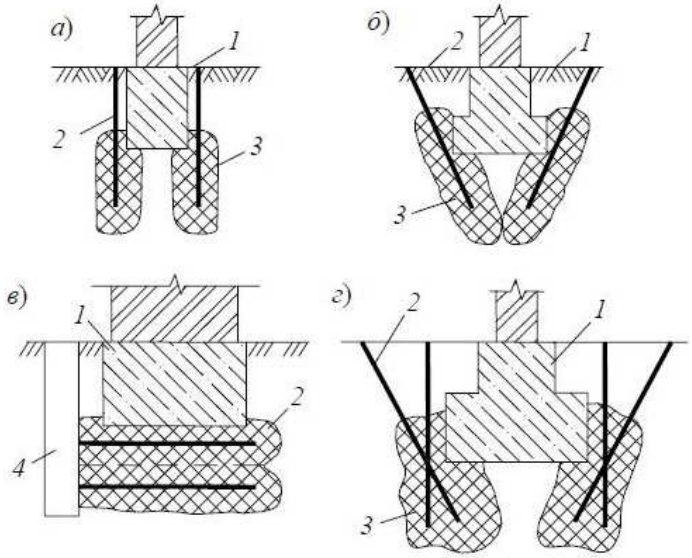


Рис. 8. Варіанти підсилення фундаментів ґрунтоцементними елементами: а) вертикальні елементи; б) похилі елементи; в) горизонтальні елементи; г) комбіноване підсилення: 1 – існуючий фундамент; 2 – бурова штанга; 3 – ґрунтоцемент; 4 – шурф

Бурозмішувальна технологія влаштування ґрунтоцементних паль без виймання ґрунту має дві основні переваги:

1) технологічна – відсутня необхідність додаткових транспортних та вантажо-розвантажувальних робіт. Немає вивозу вибуреного ґрунту та подачі в середину будівлі бетонної суміші, у порівнянні з

іншими видами бурових паль;

2) конструктивна – завдяки бурозмішуванню не відбувається процес утворення свердловини і, як наслідок, зняття внутрішніх напружень в ґрунті. Завдяки цьому зусилля бокового тертя ґрунтоцементних паль вище ніж у інших видів бурових паль.

а) б)

Рис. 9. Влаштування ґрунтоцементних паль під додаткові опори для міжповерхового перекриття на об'єкті Адміністративна будівля ТОВ «ВП«Полісан» у м. Суми: а) – бурова установка МРК-750 в роботі; б) – технологічні отвори в існуючий підлозі для влаштування паль та встановлення колон

Рис. 10. Армована ґрунтоцементна паля, що влаштована з існуючої поверхні без котловану. Відкопування оголовку палі виконане після влаштування і набору міцності палі для бетонування ростверку

Висновки. Під час зміни функціонального призначення багатоповерхових промислових будівель із висотою поверху 6 м можливе влаштування вбудованих перекриттів з метою поділу існуючих поверхів на типові поверхи житлового фонду. Запропоновані ресурсозбережувальні заходи по влаштуванню вбудованих сталезалізобетонних перекриттів дозволяють використовувати власну вагу монолітної бетонної плити для створення попередніх напружень в елементах перекриття, а також забезпечують сприйняття всім комбінованим перерізом зовнішнього навантаження з перших етапів його дії. Ґрунтоцементні елементи являються ефективним та технологічним рішенням при підсилені основи підколонних фундаментів. Ними забезпечується підвищення модулю деформації ґрунтового масиву основи та зменшення осідань від додаткових навантажень. Ґрунтоцементні палі є ефективним ресурсозбережувальним варіантом при необхідності влаштування фундаментів під додаткові вертикальні несучі конструкції.

1. Семко О. В., Воскобійник О. П., Гасенко А. В. Утворення сталезалізобетонних конструкцій під час підсилення обетонуванням сталевих стиснутих елементів громадських будівель. *Галузеве машинобудування, будівництво :* зб. наук. праць. Полтава : ПолтНТУ, 2012. Вип. 3 (33). С. 217–221. **2.** Кривошеєв П. І. Науково-технічні проблеми ресурсу будівельних конструкцій при реконструкції житлових будинків. *Реконструкція житла*. 2008. Вип. 11. С. 20–25. **3.** Гнат Г. О. Формування міського фонду доступного і соціального житла в Україні. *Проблемы теории и истории архитектуры Украины.* ОДАБА. 2016. № 16. С. 58–65. **4**. Гнесь І. П. Актуальні проблеми і задачі житлової політики у великому місті. *Архітектурний вісник КНУБА.* Київ, 2016. Вип. 10. С. 325–334. **5.** Гасенко А. В., Кириченко В. А., Крупченко О. А. Чисельні дослідження напружено-деформованого стану пошкоджених залізобетонних ребристих плит покриття. *Галузеве машинобудування, будівництво* : зб. наук. праць. Полтава : ПолтНТУ, 2013. Вип. 4 (39). С. 78–83. **6.** Чередніков В. М., Гасенко А. В., Крупченко О. А. Чисельні дослідження напружено-деформованого стану пошкоджених залізобетонних колон виробничого цеху. *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди :* зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2013. Вип. 27. С. 266–272. **7.** Кравчуновська Т. С., Броневицький С. П., Ковальов В. В., Данилова Т. В., Ткач Т. В. Планування розміщення і організація будівництва та реконструкції об'єктів доступного житла з урахуванням містоформуючих особливостей територій великих міст : монографія. Дніпро : Літограф, 2019. 228 с. **8.** Smart House. URL: https://smart-house.biz.ua/ (дата звернення: 29.03.2021). **9.** Зоценко М. Л., Петраш Р. В. Бурозмішувальна технологія

влаштування паль і штучних основ : каталог сучасних наукових розроблень. Полтава : ПолтНТУ, 2005. **10.** Зоценко М. Л. Ґрунтоцементні основи та фундаменти. *Будівельні конструкції*. Київ, 2011. № 75 кн. С. 447–457. **11.** Зоценко Н. Л., Иванова И. Б., Петраш Р. В. Применение грунтоцемента при устройстве и реконструкции оснований и фундаментов. *Проблемы механики грунтов и фундаментостроения в сложных грунтовых условиях* : праці міжнар. конф. Уфа : БашНИИСТРОЙ, 2006. С. 40–46. **12.** Зоценко М. Л., Винников Ю. Л., Зоценко В. М. Бурові ґрунтоцементні палі, які виготовляються за бурозмішувальним методом. Харків : друкарня Мадрид, 2016. 94 с. **13.** Новицький О. П. Методи закріплення ґрунтів цементом. *Вісник ДонНАБА*. Макеевка, 2013. Вип. 3 (101). С. 32–37. **14.** Новицький О. П., Нестеренко Т. М. Економічна ефективність упровадження віброармованих ґрунтоцементних паль. *Збірник наукових праць. Галузеве машинобудування, будівництво*. Полтава : ПолтНТУ, 2018. Вип. 2 (51). С. 97–101. **15.** Novytskyi Oleksandr, Tetiana Nesterenko, Serhiy Voskobiynyk. Vibrated Soilcement Piles. *International Journal of Engineering & Technology.* 2018. Vol. 7, No 3.2. Special Issue 2. P. 269–274. **16.** Новицький О. П. Світовий досвід використання ґрунтоцементу у фундаментобудуванні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Будівництво.* Суми, 2013. Вип. 8. С. 60–72.

REFERENCES:

1. Semko O. V., Voskobiinyk O. P., Hasenko A. V. Utvorennia stalezalizobetonnykh konstruktsii pid chas pidsylennia obetonuvanniam stalevykh stysnutykh elementiv hromadskykh budivel. *Haluzeve mashynobuduvannia, budivnytstvo* : zb. nauk. prats. Poltava : PoltNTU, 2012. Vyp. 3 (33). S. 217–221. **2.** Kryvosheiev P. I. Naukovo-tekhnichni problemy resursu budivelnykh konstruktsii pry rekonstruktsii zhytlovykh budynkiv. *Rekonstruktsiia zhytla*. 2008. Vyp. 11. S. 20–25. **3.** Hnat H. O. Formuvannia miskoho fondu dostupnoho i sotsialnoho zhytla v Ukraini. *Problemyi teorii i istorii arhitekturyi Ukrainyi*. ODABA. 2016. № 16. S. 58–65. **4.** Hnes I. P. Aktualni problemy i zadachi zhytlovoi polityky u velykomu misti. *Arkhitekturnyi visnyk KNUBA*. Kyiv, 2016. Vyp. 10. S. 325–334. **5.** Hasenko A. V., Kyrychenko V. A., Krupchenko O. A. Chyselni doslidzhennia napruzheno-deformovanoho stanu poshkodzhenykh zalizobetonnykh rebrystykh plyt pokryttia. *Haluzeve mashynobuduvannia, budivnytstvo* : zb. nauk. prats. Poltava : PoltNTU, 2013. Vyp. 4 (39). S. 78–83. **6.** Cherednikov V. M., Hasenko A. V., Krupchenko O. A. Chyselni doslidzhennia napruzheno-deformovanoho stanu poshkodzhenykh zalizobetonnykh kolon vyrobnychoho tsekhu. *Resursoekonomni materialy, konstruktsii, budivli ta sporudy* : zb. nauk. prats. Rivne : NUVHP, 2013. Vyp. 27. S. 266–272. **7.** Kravchunovska T. S., Bronevytskyi S. P., Kovalov V. V., Danylova T. V., Tkach T. V. Planuvannia rozmishchennia i orhanizatsiia

budivnytstva ta rekonstruktsii obiektiv dostupnoho zhytla z urakhuvanniam mistoformuiuchykh osoblyvostei terytorii velykykh mist : monohrafiia. Dnipro : Litohraf, 2019. 228 s. **8.** Smart House. URL: https://smart-house.biz.ua/ (data zvernennia: 29.03.2021). **9.** Zotsenko M. L., Petrash R. V. Burozmishuvalna tekhnolohiia vlashtuvannia pal i shtuchnykh osnov : kataloh suchasnykh naukovykh rozroblen. Poltava : PoltNTU, 2005. **10.** Zotsenko M. L. Gruntotsementni osnovy ta fundamenty. *Budivelni konstruktsii*. Kyiv, 2011. № 75 kn. S. 447–457. **11.** Zotsenko N. L., Ivanova I. B., Petrash R. V. Primenenie gruntotsementa pri ustroystve i rekonstruktsii osnovaniy i fundamentov. *Problemyi mehaniki gruntov i fundamentostroeniya v slojnyih gruntovyih usloviyah* : pratsi mizhnar. konf. Ufa : BashNYYSTROI, 2006. S. 40–46. **12.** Zotsenko M. L., Vynnykov Yu. L., Zotsenko V. M. Burovi gruntotsementni pali, yaki vyhotovliaiutsia za burozmishuvalnym metodom. Kharkiv : drukarnia Madryd, 2016. 94 s. **13.** Novytskyi O. P. Metody zakriplennia gruntiv tsementom. *Visnyk DonNABA*. Makeevka, 2013. Vyp. 3 (101). S. 32–37. **14.** Novytskyi O. P., Nesterenko T. M. Ekonomichna efektyvnist uprovadzhennia vibroarmovanykh gruntotsementnykh pal. *Zbirnyk naukovykh prats. Haluzeve mashynobuduvannia, budivnytstvo*. Poltava : PoltNTU, 2018. Vyp. 2 (51). S. 97–101. **15.** Novytskyi Oleksandr, Tetiana Nesterenko, Serhiy Voskobiynyk. Vibrated Soilcement Piles. *International Journal of Engineering & Technology.* 2018. Vol. 7, No 3.2. Special Issue 2. P. 269–274. **16.** Novytskyi O. P. Svitovyi dosvid vykorystannia gruntotsementu u fundamentobuduvanni. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser. Budivnytstvo*. Sumy, 2013. Vyp. 8. S. 60–72.

Hasenko A. V., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor, Postdoctoral Fellow, Novytskyi O. P., Candidate of Engineering (Ph.D.), Postdoctoral Fellow, Pents V. F., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor (National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava)

RECONSTRUCTION OF MULTI-STOREY INDUSTRIAL BUILDINGS FOR AFFORDABLE HOUSING WITH THE USE OF RESOURCE-SAVING CONSTRUCTION SOLUTIONS

In the second half of the last century, the use of reinforced concrete structures was quite common in construction in Ukraine, especially for industrial buildings. However, today, due to a decrease in production, the operation of some industrial buildings is stopped. The article presents the characteristics of an unused industrial

building, which affect the architectural-structural and organizational-technological solutions during its reconstruction with a change of functional purpose. The plan of a typical half-floor of the replanned industrial building where general dimensions of the apartment fit into an existing grid of columns is shown.

Resource-saving constructive solutions for the installation of built-in steel-concrete composite overlap to divide the height of the existing production floor into two identical in heights and layout of residential floors are proposed. To increase the resource conservation of built-in overlaps, the following measures are proposed: the effective sequence of concreting the slab through the span in two stages with a continuous scheme of operation of steel beams; effective installation of struts after the device of a monolithic plate of overlapping; installation of temporary racks under steel beams of a reinforced concrete floor for the time of concreting of a plate and a set of concrete of a plate of design durability. The proposed resource-saving measures for the installation of built-in steel-concrete composite overlaps allow you to use the own weight of the monolithic concrete slab to create pre-stresses in the floor elements, as well as provide the perception of all combined cross-section of the external load at the stage of its installation.

The main types of foundations encountered in the reconstruction of industrial buildings with prefabricated reinforced concrete frames are generalized. Given the fact that the technological processes of strengthening existing or laying new foundations must be performed in a limited space and using technologies with minimal movement of resources, the optimal technology is the production of soil-cement by deep soil mixing without excavation. Possibilities of arrangement of effective soil-cement bases and foundations are considered. For different configurations of the existing single shallow foundation, it is possible to use the optimal options for reinforcement with soil-cement columns. Decisions on the installation of new foundations on reinforced soil-cement piles in the middle of the building are given. The constructive and technological advantages of using this technology are presented.

***Keywords*: self-stressed steel-concrete composite overlap; soil-cement; ground improvement; deep soil mixing.**

Гасенко А. В., к.т.н., доцент, докторант, Новицкий А. П., к.т.н., докторант, Пенц В. Ф., к.т.н., доцент (Национальный университет «Полтавская политехника имени Юрия Кондратюка», г. Полтава)

РЕКОНСТРУКЦИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ ПОД ДОСТУПНОЕ ЖИЛЬЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

Приведены характеристики неэксплуатируемого промышленного здания, которые влияют на организационно-технологические решения при ее реконструкции с изменением функционального назначения. Предложены ресурсосберегающие конструктивные решения устройства встроенных сталежелезобетонных перекрытий. Рассмотрены варианты эффективных грунтоцементных оснований для усиления существующих фундаментов. Приведены решения касательно устройства новых фундаментов на армированных грунтоцементных сваях. Определены возможные ресурсосберегающих эффекты применения предложенных решений.

***Ключевые слова*: самонапряженные сталежелезобетонные перекрытия; грунтоцемент; усиление основания; буросмесительная технология.**