

УДК 624.05:69.059.7:624.016

*О.П. Воскобійник, к.т.н., с.н.с., докторант  
Є.В. Дяченко, к.т.н., доцент*

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

## **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ВБУДОВАНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ СИСТЕМ**

*Розглянуто основні особливості технології проведення робіт під час реконструкції житлових, громадських та промислових будівель за допомогою вбудованих збірно-монолітних сталезалізобетонних систем.*

***Ключові слова:** технологія виконання робіт, реконструкція будівель, вбудовані системи, сталезалізобетон.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими й практичними завданнями.** Одним із напрямів у сучасній будівельній галузі є реконструкція будівель і споруд. Необхідність у реконструкції будівлі, внаслідок певних обставин, може виникнути вже на 10 – 15-му році її експлуатації. Житловий та громадський фонд старої забудови на сьогодні має суттєву моральну й фізичну зношеність. Їх характеристики не задовольняють більшість сучасних вимог як щодо об'ємно-планувальних та конструктивних рішень, так і стосовно необхідності капітального ремонту. Реконструкція таких будівель є найбільш ефективним та економічним способом привести їх у відповідність до сучасних вимог і зберегти при цьому їх розташування та архітектурний образ. Одним із способів проведення ефективної реконструкції житлових та громадських будівель є застосування вбудованих збірно-монолітних сталезалізобетонних систем.

**Огляд останніх джерел досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Використанню комплексних сталезалізобетонних конструкцій у новому будівництві останнім часом приділяється досить багато уваги [3, 7 – 9], що нарешті привело до розроблення основного вітчизняного нормативного документа, присвяченого питанням проектування сталезалізобетону [4] й аналогічного до європейських норм [11]. При цьому питання технології проведення робіт при влаштуванні таких конструкцій, особливо в умовах реконструкції існуючої забудови (різного виду житлових, громадських та виробничих будівель), у цих дослідженнях практично не розглядаються. Хоча деякі аспекти щодо організації та технології проведення робіт зі зведення вбудованих збірно-монолітних систем перекриттів в умовах реконструкції розглянуто в роботах [1, 6, 10]. З іншого боку, досвід останніх аварій у галузі будівництва [5] свідчить, що одним із вирішальних факторів, який призводить до аварійного обвалення (відмови) несучих будівельних конструкцій, є саме недотримання технології виконання робіт при проведенні реконструкції будівель і споруд, що є **не розв'язаною раніше проблемою, котрій присвячується стаття.**

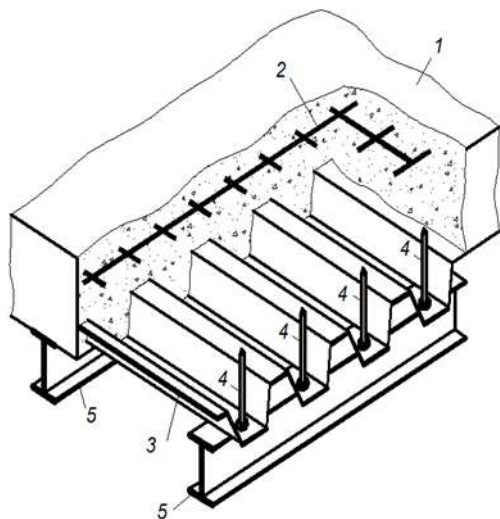
Таким чином, **основною метою статті** є аналіз особливостей технології виконання робіт при реконструкції будівель за допомогою сталезалізобетонних збірно-монолітних вбудованих систем.

**Основний матеріал, результати.** Одним із методів реконструкції житлових, громадських та виробничих будівель є використання вбудованих систем. Технологія

вбудованих будівельних систем передбачає повний демонтаж перекриттів, перегородок, внутрішніх стін та інших конструктивних елементів із залишенням зовнішніх несучих стін, а інколи стін сходових клітин [1]. Вбудовування внутрішніх несучих конструкцій, зокрема перекриттів, може виконуватись у збірному, збірно-монолітному, та монолітному варіантах. Особливістю застосування таких систем є те, що вони мають самостійні фундаменти, які сприймають технологічні та експлуатаційні навантаження і тим самим частково або повністю виключають передачу навантаження на стіни.

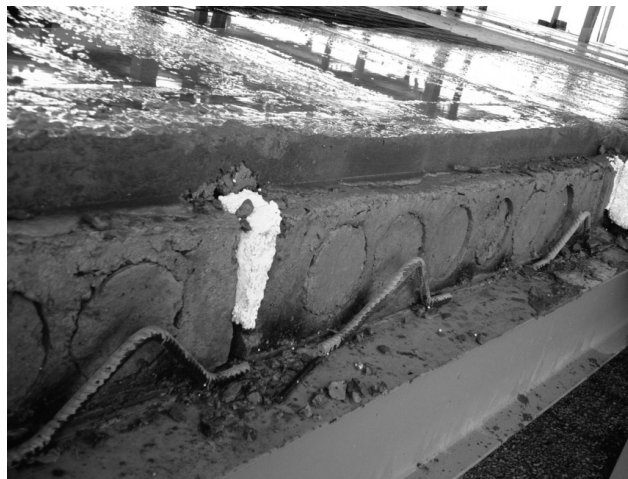
Розглянемо приклади вбудованих сталезалізобетонних систем, що були розроблені та запроєктовані колективом авторів під керівництвом д.т.н., професорів С.Ф. Пічугіна, Л.І. Стороженка, О.В. Семка [3, 7], зведені в період 2000 – 2006 рр. (рис. 2, 3) й експлуатуються і сьогодні.

Одним із варіантів таких вбудованих систем може бути збірно-монолітна сталезалізобетонна система [3, 7, 8], де як колони використовуються трубобетонні чи швелеробетонні колони, а перекриття [3, 7, 8] складається з двотаврових прогонів, профільованого настилу (рис. 1). Іншим прикладом вбудованої сталезалізобетонної системи перекриття може слугувати поєднання сталевих ригелів (у вигляді прокатних і складених двотаврів) з приєднанням за допомогою гнучких анкерів та упорів монолітної залізобетонної плити або частковим анкеруванням збірних залізобетонних плит гнучкими анкерами (рис. 2, 3).



- 1 – монолітний бетон;
- 2 – арматурна сітка;
- 3 – сталевий профільований настил;
- 4 – вертикальний стержньовий анкер;
- 5 – прогін

*Рисунок 1 – Конструкція монолітного перекриття по сталевому профільованому настилу з вертикальними стержньовими анкерами*



*Рисунок 2. – Спирання залізобетонних панелей із порожнинами на сталезалізобетонний ригель вбудованої сталезалізобетонної збірно-монолітної системи [3, 7, 8]*



*Рисунок 3. – Загальний вигляд вбудованих сталезалізобетонних балок перекриття з анкерами та упорами для забезпечення сумісної роботи з монолітною залізобетонною плитою [3, 7, 8]*

До переваг таких конструктивних систем слід віднести можливість адаптації до широкої гами об'ємно-планувальних рішень будівель з різним кроком розташування віконних прорізів, різноманітними окресленнями в плані, різною висотою поверхів.

Технологічний процес зведення такої системи в умовах реконструкції поділяється на декілька циклів:

– I цикл включає в себе демонтаж покрівлі, перекриттів, внутрішніх стін, перегородок та фундаментів;

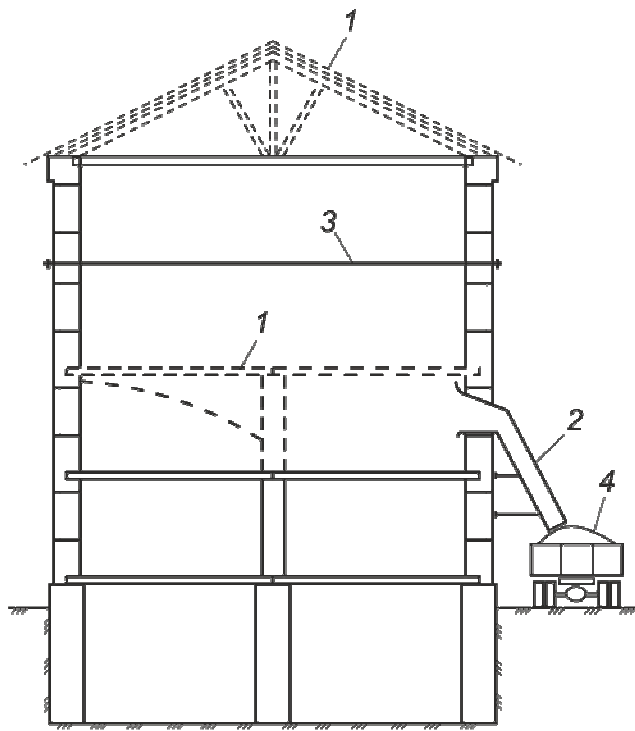
– II цикл включає в себе підсилення існуючих фундаментів (у разі необхідності), а також зведення монолітних фундаментів під вбудовану систему;

– III цикл – безпосередньо проводяться будівельно-монтажні роботи, що стосуються зведення вбудованої системи, влаштування покрівлі. Виконується влаштування сталезалізобетонних колон, монтаж прогонів, установлення профільованого настилу, арматурні роботи, укладання бетонної суміші плити перекриття з її ущільненням поверхневими вібраторами;

– оздоблювальні роботи й спеціальні роботи (прокладання інженерних мереж та комунікацій) належать до IV циклу робіт.

Виконання робіт в умовах реконструкції зумовлює певні особливості технології виконання робіт і накладає деякі обмеження.

Цей вид реконструкції передбачає значні обсяги робіт із розбирання конструкцій будівлі, що реконструюється, та потребує необхідності обов'язкового ретельного спостереження за геометричною незмінністю та стійкістю тих конструкцій, що залишаються, адже саме на цьому етапі виконання робіт має місце суттєва небезпека руйнування несучих конструкцій через збільшення їх гнучкості при демонтажі існуючих конструкцій перекриттів (рис. 4, 5). Тому при проведенні робіт необхідно використовувати спеціальні стяжки, а також залишати нерозібраними деякі балки або плити перекриття. При цьому також потрібно суворо дотримуватися попередньо прийнятої черговості виконання робіт, яка повинна забезпечувати стійкість елементів під час проведення реконструкції.



*Рисунок 4 – I технологічний цикл виконання робіт з улаштування вбудованої системи під час реконструкції*



*Рисунок 5 – Аварійне руйнування несучої цегляної стіни під час виконання робіт з реконструкції будівлі*

Як правило, при реконструкції житлових, громадських та виробничих об'єктів роботи доводиться виконувати в умовах обмеженої території будівельного майданчика. Це у свою чергу змушує відмовлятися від використання приоб'єктних складів. У цьому випадку монтаж конструкцій виконується з транспортних засобів, а складування невеликої кількості конструктивних елементів та матеріалів здійснюється безпосередньо на об'єкті реконструкції. Особливо слід наголосити на недопустимості складування демонтованих (розібраних) частин конструкцій на існуючих конструктивних елементах, що може призвести до їх суттєвого перевантаження й аварійного обвалення (рис. 5). Доставка на об'єкт матеріалів та конструкцій здійснюється зі значно меншими інтервалами, ніж за можливості використання приоб'єктних складів, а отже, виникає необхідність у розробленні відповідних погодинних графіків.

Обмеженість території будівельного майданчика, наявність будівель поблизу об'єкта реконструкції накладає обмеження також і на використання монтажних кранів, унаслідок цього зазвичай немає можливості використання баштових та гусеничних кранів

високої потужності. Вбудована система, що розглядається в цій роботі, дозволяє певною мірою зменшити використання кранових методів монтажу за рахунок застосування монолітного бетону, а через невелику монтажну масу конструктивних елементів уможливує використання легких автомобільних кранів, що мають високу маневреність, необхідну в умовах щільної забудови. Для подачі матеріалів на поверхи при цьому доцільно застосовувати приставні підйомники.

Під час зведення розглядуваного типу вбудованих систем основним технологічним процесом є влаштування монолітної частини покриття, тому його ритму підпорядковано більшість інших процесів усього комплексу виконання робіт. Для забезпечення поточності виконання робіт та уникнення простоїв у роботі бригад під час зведення вбудованих систем такого типу об'єкт слід розділяти не менше ніж на дві захватки, але варто при цьому враховувати, що їх обсяг повинен бути таким, щоб забезпечити доцільність укладання бетонної суміші бетононасосами внаслідок обмеження використання кранів для її подачі. У таких умовах роботи слід вести за горизонтально-висхідною схемою (рис. 6).

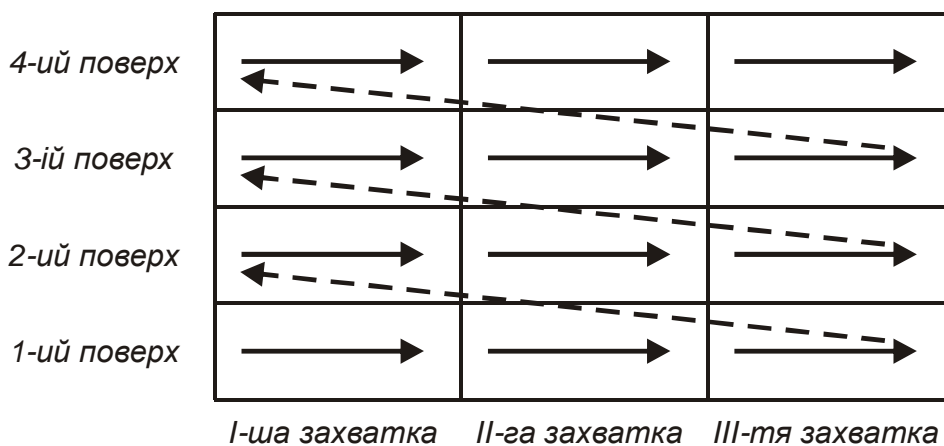


Рисунок 6 – Горизонтально-висхідна схема виконання робіт під час реконструкції об'єктів громадського та виробничого призначення

**Висновки.** Розглянуті в статті особливості технології проведення робіт під час реконструкції житлових, громадських та промислових будівель дозволяють виділити основні фактори, які потрібно враховувати під час монтажу вбудованих збірно-монолітних сталезалізобетонних систем.

#### Література

1. Афанасьев, А.А. Реконструкция жилых зданий. Часть II / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – М.: АСВ, 2008. – 458 с.
2. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий: атлас схем и чертежей / А.И. Мальганов, В.С. Плевков, А.И. Полищук. – Томск: Том.ун-т, 1990. – 456 с.
3. Високоєфективні технології та комплексні конструкції в промисловому і цивільному будівництві : монографія / [В.О. Онищенко, О.Г. Онищенко, С.Ф. Пічугін, Л.І. Стороженко, О.В. Семко та ін.]. – 2-е вид., доповнене – Полтава: ПФ «Форміка», 2011. – 517 с.
4. ДБН В.2.6-160:2010. Конструкції будинків і споруд. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення. Введ. 2011-09-01 – К. : Мінрегіонбуд України, 2011 (уведено вперше).
5. Захаров, С. В. Аварии в строительстве – случайность или система? / С.В. Захаров // Предотвращение аварий зданий и сооружений: сб. науч. тр. – Магнитогорск : ООО «МиниТип», 2007. – Вып. 7. – С. 11–22.
6. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений / В.И. Теличенко, О.М. Тереньтьев, А.А. Лапидус. – М.: Высшая школа, 2004. – 447 с.

7. Семко, О.В. Імовірнісні аспекти розрахунку сталезалізобетонних конструкцій: монографія / О.В. Семко. – К.: Сталь, 2004. – 316 с.
8. Семко, О.В. Керування ризиками при проектуванні та експлуатації сталезалізобетонних конструкцій: монографія / О.В. Семко, О.П. Воскобійник. – Полтава : ПолтНТУ, 2012. – 514 с.
9. Стороженко, Л.І. Залізобетонні конструкції в незйомній опалубці / Л.І. Стороженко, О.І. Лапенко. – Полтава: АСМІ, 2008. – 312 с.
10. Технологія будівельного виробництва / М.Г. Ярмоленко, Є.Г. Романушко, В.І. Терновий та ін. – К.: Вища школа, 2005. – 342 с.
11. Eurocode 4. Common Unified Rules for Composite Steel and Concrete Structures European Committee for Standardization (CEN) ENV. 1994 – 1-1: 1992.

*Е.П. Воскобойник, к.т.н., с.н.с., докторант, Е.В. Дяченко, к.т.н., доцент  
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка*

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ВСТРОЕННЫХ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СИСТЕМ**

*В работе рассмотрены основные особенности технологии проведения работ во время реконструкции жилых, общественных и производственных зданий с помощью встроенных сборно-монолитных сталежелезобетонных систем.*

***Ключевые слова:** технология производства работ, реконструкция зданий, встроенные системы, сталежелезобетон.*

*O.P. Voskobiynyk, Ph.D., Senior Researcher., Doctoral St., , E.V Dyachenko, Ph.D., docent  
Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk*

## **THE FEATURES OF BUILDINGS RECONSTRUCTION CONSTRUCTION TECHNOLOGY WITH USE OF STEEL-CONCRETE COMPOSITE STRUCTURES BUILT-IN SYSTEMS**

*Article focuses on main features of buildings reconstruction construction technology with use of steel-concrete composite structures built-in systems.*

***Keywords:** construction technology, buildings reconstruction, steel-concrete composite structures, built-in systems*

*Надійшла до редакції 3.09.2012  
© О.П. Воскобійник, Є.В. Дяченко*