

РАЦІОНАЛЬНІ ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕКРИТТІВ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ В КОНТЕКСТІ ЇХ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено аналіз варіантів влаштування збірних та збірно-монолітних залізобетонних перекриттів, які використовуються у малоповерховому будівництві, розглянуто сучасні системи та матеріали. Описано основні переваги і недоліки різних видів перекриттів.

Ключові слова:

Монолітні перекриття, збірні перекриття, варіанти пристрою збірно-монолітних перекриттів, порівняння, переваги і недоліки, технологія зведення.

Abstract

In the article the analysis of various variants of the arrangement of overlappings in low-rise construction is carried out, various modern systems of prefabricated monolithic overlappings are considered. The advantages and disadvantages of modern different types of floors in low-rise construction are described.

Keywords:

Monolithic floors, prefabricated floors, variants of prefabricated monolithic floors, comparison, advantages and disadvantages, construction technology.

Вступ

Зміна технологій, зумовлена прискоренням темпів зведення та зменшенням трудомісткості будівництва житлового сектору України протягом останніх п'ятидесяти років, поряд з класичними технологіями, такими, як цегляна кладка і кам'яна кладка, дозволила запровадити такі, як блочне будівництво, панельне будівництво, великопанельне будівництво, об'ємно блочне, каркасне і монолітне будівництво [1]. Раціональні прийоми кожної технології активно використовуються і сьогодні на будівельних майданчиках України, що дозволяє вирішити актуальну для всієї України житлову проблему.

З кожним роком вимоги до сучасних будівель змінюються, гостро постає питання про необхідність прискорення зведення будівель, при цьому залишається необхідність зберігати високі експлуатаційні та естетичні вимоги до будівлі яка зводиться, незалежно від регіону будівництва.

Варто відзначити, що обрані технології будівництва повинні бути актуальними та адаптованими для будівництва як житлових - в тому числі і малоповерхових будівель, так і громадських та промислових будівель.

Оцінюючи масштаби будівництва, необхідно віддавати пріоритет технологіям, які зможуть забезпечити високі потреби сучасного ринку будівництва, при цьому не забуваючи про економічну ефективність будівництва і надійності будівництва.

Сучасний підхід щодо популярного нині формату житла типу таунхаус, який є перехідним від багатоповерхового до приватного будинку, при якому місце забудови не завжди дозволяє під'їзд (наприклад поблизу ЛЕП) важкої техніки для монтажу збірного залізобетону.

Очевидно, що дана проблема зумовлює пошук таких систем влаштування перекриття, які дозволяють виконувати такі роботи без застосування важкої техніки. Причому запроектована таким чином конструкція перекриття повинна бути достатньо міцною, та витримувати необхідні експлуатаційні навантаження.

У тезах розглянуто переваги та недоліки влаштування різних варіантів перекриттів в малоповерховому будівництві.

Основна частина

1. Багатопустотні збірні плити перекриття (рис. 1) [1]. За рахунок конструктивного рішення застосування пустот в даних плитах вага конструкції плити та її вартість можуть бути конкурентними у порівнянні з монолітними (Рис. 2)



Рис.1 Багатопустотна плита перекриття



Рис.2 Монолітна плита перекриття

2. Збірно-монолітні перекриття (СМП) (рис. 3) [2,3]. Проектування і зведення такого виду перекриття поєднує в собі як плюси так і мінуси, раніше описаних конструкцій перекриття.

На сьогоднішній день технологія збірно-монолітних перекриттів в країнах Євросоюзу займає близько 70-75%. У Україні збірно-монолітна технологія почала активно застосовуватися після 2008-2009 років. [4]

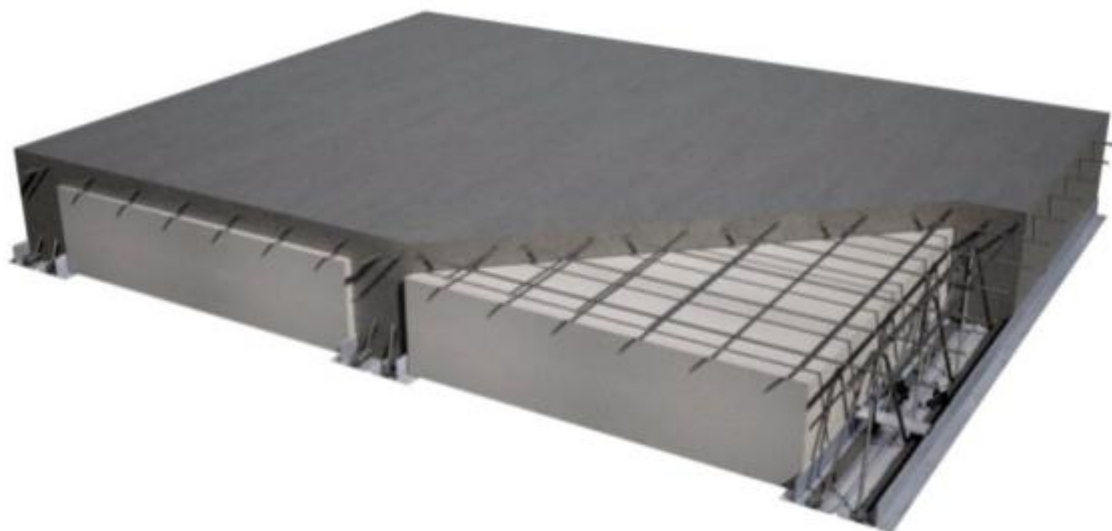


Рис.3 Схема збірно-монолітного перекриття

До основних елементів збірно-монолітного перекриття відносяться:

- балки;
- арматурні сітки,
- елементи заповнення міжбалкового простору, в якості яких застосовують різні блоки (полістиролбетонні, керамзитобетонні, газобетонні, керамічні, пінополістирольні),
- шар бетону, який укладається на елементи міжбалкового каркасу [2,5].

На перших етапах застосування збірно-монолітних перекриттів використовувалися залізобетонні балки, на які встановлювалися блоки, але основними мінусами таких балок була висока трудомісткість їх виробництва і монтажу [6].






Згодом їх місце зайняли балки, виконані за різними тежнологіями (рис. 4).



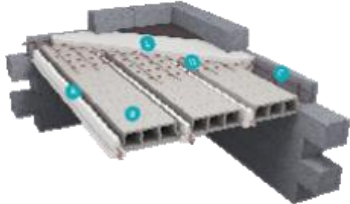
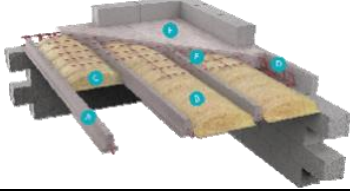



Рис.5 Балки в збірно-монолітних перекриттях

На теперішній час збірно-монолітні перекриття в Україні виготовляють декілька основних виробників (табл. 1)

Таблиця 1 – Виробники збірно-монолітних перекриттів [7,8]

Назва виробника, матеріал блоків	Основні збірні елементи системи	Вартість, грн/м ²
MARKO (полістиролбетон)	Балка+Блок 	650 грн
MARKO (газобетон)	Балка+Блок 	527 грн
VELOX (Дерев`яні щепоцементні плити)	Дерев`яні плити + балка 	459 грн
РЕСТОР RECTOSTEN	Балка + Блок пінополістиролу 	1580 грн
YTONG	Балка+Блок 	990 грн

Продовження табл. 2

Назва виробника. матерів	Основні збірні елементи системи	Вартість, грн/м ²
RECTOR RETOBETON	Балка + вібропресований бетонний блок 	1220 грн
RECTOR RECTOLIGHT	Балка + пресована деревина 	1320 грн
TERIVA	Балка+Блок 	475 грн
АРБОЛІТ	Блок 	277 грн
ПЛАСТБАУ	Панелі 	422 грн

Застосування технології збірно-монолітного перекриття [9,10] є актуальним і адаптованим до сьогоденних реалій, має беззаперечну перевагу з точки зору фінансових витрат.

Технологія влаштування збірно-монолітного перекриття схожа до технології влаштування перекриттів з монолітного залізобетону

Монтаж збірного перекриття [9,10] передбачає влаштування армопоясу, який необхідний для розподілу навантаження від перекриття на зведені стіни, після укладання збірного Багатопустотне перекриття виникає необхідність в закладенні рустів, далі необхідно залити стяжку під чистове покриття. При цьому збірне перекриття має свої мінуси, а саме неможливість перекрити наявні в будинку запроектовані еркери, криволінійні ділянки. Монтаж багатопустотних плит перекриття неможливий без застосування будівельної техніки, необхідно передбачити під'їзні дороги для техніки, що не завжди можливо при малоповерховому будівництві.

При зведенні монолітного перекриття влаштування армопоясу не обов'язкове, але при цьому виникає необхідність монтажу опалубки перекриття, необхідно якісно виконати арматурний каркас.

Монолітного перекриття, як і збірно-монолітне має обмеження за максимальним прольотом. Так, при прольоті понад сім метрів, як правило, є потреба влаштування додаткових опор, що значно збільшує витрати матеріалів, а отже й вартість перекриття, є досить важким і економічно не вигідним.

У збірно-монолітному перекритті на сьогоднішній момент основними елементами є балки, виготовлені з оцинкованої сталі з встановленим арматурним каркасом.

Плюсом таких балок є їх мала вага, що дозволяє вести монтаж без використання будівельної техніки. Застосування збірно монолітної технології дає можливість підбору необхідної несучої здатності перекриття. В якості незнімної опалубки між балками застосовується легкі матеріали (газобетонні, полістиролбетонні, керамзитобетонні блоки) [11], збірно-монолітне перекриття має найменшу вагу в порівнянні зі збірним і монолітним перекриттям, таке перекриття має високу несучу здатність за рахунок можливості збільшення перерізу балки, збірно-монолітним перекриттям можливо перекривати великі довжини до 8 метрів за умови установки додаткової арматури [12-14].

Висновок

Збірно-монолітне перекриття при його використанні у секторі малоповерхового будівництва має ряд незаперечних переваг у порівнянні з монолітним і збірним перекриттями:

- можливість влаштування перекриття різної форми, без застосування будівельної техніки,
- проста технологія, не потребує висококваліфікованої праці робочих
- високі показники звукоізоляції, кращий термічний опір.

До недоліків збірно-монолітних перекриттів варто віднести невисоку несучу здатність.

У випадку, коли немає вимог до підвищеної несучої здатності перекриття, збірно-монолітне перекриття може слугувати актуальною альтернативою збірним та монолітним перекриттям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байков В.Н. та ін. Залізобетонні конструкції. М.: Стройиздат, 1981. 767 с.
2. Бронзова М.К., Ватін Н.І., Гарифуллін М.Р. Конструкція каркасних будинків з застосуванням монолітного пінобетону. *Будівництво унікальних будівель і споруд*. 2015. № 1. 74-90 с.
3. Дзюба І. С., Ватін Н. І., Кузнецов В. Д. Монолітне великопролітне ребристе перекриття з постнапруженням. *Інженерно-будівельний журнал*. 2008, №1. 5-12 с.
4. Орлович Р.Б., Малышко Л., Каня Т. Європейський досвід застосування пінобетону в житловому будівництві. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ibeton.ru/a211.php>.
5. Ніконоров С. В., Тарасова О. А. Технологія раннього навантаження монолітних перекриттів при використанні балочно-стійкової опалубки. *Інженерно-будівельний журнал*. 2010 №4. 17-20 с.
6. Збірно-монолітні перекриття: особливості монтажу і нюанси застосування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://teg.com.ua/zbirno-monolitni-perekrittya-osoblivosti-montazhu-i-nyuansi-zastosuvannya/>
7. De Castilhoa Vanessa Cristina, El Debsa Mounir Khalil, Nicolettib Maria do Carmo Using a modified genetic algorithm to minimize the production costs for slabs of precast prestressed concrete joists. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. issue 4, 2007. Vol.20. 519-530 p.
8. Опалубка RectoSten® [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.rector.fr/produits/rectostenr-coffrant>
9. Паращенко Н.А., Горшков А.С., Ватін Н.І. Частково-ребристі збірно монолітні перекриття з комірковими бетонними блоками. *Інженерно-будівельний журнал*. 2011. №6. 50-68 с.
10. Пінскер В. А., Вилегжаніна В. П., Почтенко А. Г. Збірно-монолітні перекриття з коміркових бетонних блоків. Ніздрюваті бетони в сучасному будівництві. Збірник доповідей. Випуск 4 - Санкт-Петербург: НП «Міжрегіональна Північно-Західна будівельна палата», Центр пористих бетонів, 2007. 14-16 с.
11. Теплова Ж.С., Виноградова Н.А. Збірно-монолітні перекриття системи «МАРКО». *Будівництво унікальних будівель і споруд*. 2015. №8. 48- 59 с.

12. De Castilhoa Vanessa Cristina, El Debsa Mounir Khalil, Nicolettib Maria do Carmo Using a modified genetic algorithm to minimize the production costs for slabs of precast prestressed concrete joists. Engineering Applications of Artificial Intelligence. issue 4, 2007. Vol.20. 519-530 p.
13. Шаленний В. Т. Енергозберігаючий підхід до вибору проекту продовження життєвого циклу цивільних будівель. Міжнародна конференція «Перспективні завдання інженерної науки ». Випуск 2. Д. : Gaudeamus, 2001. 315 – 318 с
14. Toniolo G. SAFECAST project: European research on seismic behaviour of the connections of precast structures. 15th World conference on earthquake engineering. Lisbon. 2012

Ходецький Олександр Русланович — студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Ел. пошта: hodyaya@gmail.com.

Науковий керівник: Бікс Юрій Семенович — канд. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет. Ел. пошта: biksyuriy@gmail.com;

Khodetsky Alexander — student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya city.

Supervisor: Biks Yuriy – PhD, Associate Professor, Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: biksyuriy@gmail.com