

УДК 69.056.55.057:728

*Л.Г. Щербінін, к.т.н., доцент  
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

**ЗВЕДЕННЯ КАРКАСНИХ МОНОЛІТНИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ  
ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ В ОБМЕЖЕНИХ  
УМОВАХ ЗАБУДОВИ БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ  
БУДІВЕЛЬНИХ КРАНІВ**

*Розглянуто проблему забудови міста в обмежених умовах, ефективним розв'язання якої є каркасно-монолітне будівництво. Наведено основні відомості про методи влаштування монолітного перекриття, монтаж огорожувальних конструкцій, будівельне обладнання й устаткування.*

**Ключові слова:** *каркасно-монолітні будівлі, дерев'яна опалубка, стійка, бетононасос, щоглові підйомники.*

УДК 69.056.55.057:728

*Л.Г. Щербинин, к.т.н., доцент  
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка*

**ВОЗВЕДЕНИЕ КАРКАСНИХ МОНОЛИТНЫХ МНОГОЭТАЖНЫХ  
ЖИЛЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ В СТЕСНЕННЫХ  
УСЛОВИЯХ ЗАСТРОЙКИ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КРАНОВ**

*Рассмотрена проблема застройки города в стесненных условиях, эффективным решением которой есть каркасно-монолитное строительство. Приведены основные сведения о методах устройства монолитного перекрытия, монтаже ограждающих конструкций, строительном оборудовании.*

**Ключевые слова:** *каркасно-монолитные дома, деревянная опалубка, стойка, бетононасос, мачтовые подъемники.*

UDC 69.056.55.057:728

*L.G. Sherbinin, PhD, Associate Professor  
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University*

**CONSTRUCTION OF MONOLITIC FRAME RISE  
RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS  
IN COMPRESSED CONDITIONS WITHOUT USING OF CRANES**

*The problem of building in compressed conditions is considered in this article. The effective solutions in this case are frame-monolithic building. The basic information about the device monolithic slabs, walling installation, construction machinery and equipment are presented.*

**Keywords:** *frame-monolithic building, wooden decking, stable, concrete, mast lifts.*

**Вступ.** В умовах сучасного будівництва та реконструкції зношених будівель, особливо на центральних вулицях міста, часто виникають проблеми у зв'язку з підвищеною щільністю забудови міської території. У деяких випадках повністю виключається можливість використання будівельних кранів. Виходом із цієї ситуації є використання каркасно-монолітного будівництва. Звичайно для перестановки опалубки каркасно-монолітних будівель використовують баштові крани, але в умовах дефіциту території під забудову це стає неможливим.

Ефективним розв'язанням такої проблеми є влаштування полегшеної дерев'яної опалубки, що дає можливість виконувати роботи зі зведення будівлі без використання будівельних кранів за допомогою малої механізації.

**Огляд останніх джерел досліджень і публікацій.** Питанням технології зведення, експлуатації, реконструкції і модернізації будівель присвячено роботи багатьох учених [1 – 5 та ін.].

**Мета роботи** – принцип зведення каркасних монолітних багатоповерхових житлових і громадських будівель в обмежених умовах забудови без використання будівельних кранів.

**Основний матеріал і результати.** Монолітні перекриття дають можливість вільного планування як внутрішнього простору, так і зовнішнього контуру будівлі.

Складність улаштування такого перекриття полягає в тому, що його повністю виконують на будівельному майданчику. При його виконанні спочатку влаштовують дерев'яну опалубку. На неї вкладають арматурний каркас, а потім заливають шар бетону 150 – 200 мм залежно від розрахунків (рис. 1).



**Рис. 1.** Улаштування каркасно-монолітного перекриття

Для влаштування каркасно-монолітного перекриття використовують: поперечні й поздовжні дерев'яні балки прямокутного перерізу 80×100 мм, водостійку ламіновану фанера як поверхню для заливання бетону, опалубку мастику, телескопічні стійки.

Монтаж опалубки розпочинається зі збирання головних стійок, що складаються з універсальної вилки (корони), телескопічної стійки і триноги (рис. 2).

У головки-корони вставляються поздовжні головні балки прямокутного перерізу, після чого виконується попереднє регулювання головних стійок за висотою. Після встановлення допоміжних підпірних стійок укладаються поперечні балки. Оптимальна відстань між рядами поздовжніх балок – 1 м, поперечних – 0,5 м, між головними та допоміжними стійками – 1,0 м. Таким чином, отримуємо конструкцію зі стійок і балок, на яку настиляється ламінована фанера. Щоб запобігти зчепленню фанери з бетоном, вона обов'язково обробляється опалубною мастикою.

Монтаж опалубки здійснюється достатньо швидко, без значних витрат фізичних зусиль та забезпечує покриття великих площ завдяки високій несучій здатності всіх елементів цієї системи (рис. 3).



**Рис. 2. Конструкція стійки**



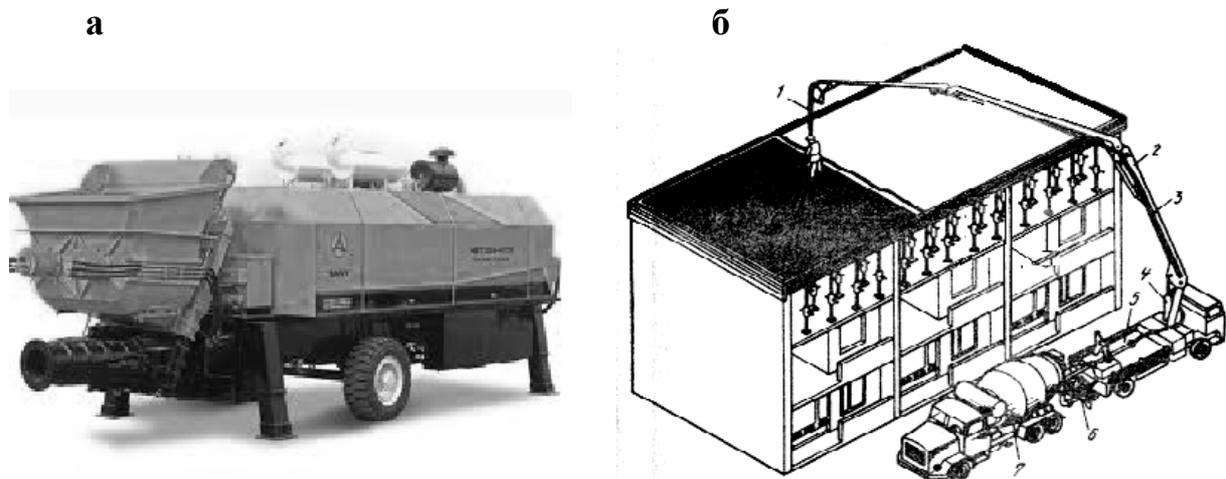
**Рис. 3. Улаштування дерев'яної опалубки**

З метою зменшення витрат праці на армування перекриття максимально використовують арматурні каркаси, що виготовляються в заводських умовах, які потім зв'язуються з поздовжньою і поперечною арматурою з використанням інвентарних фіксаторів для влаштування бетонного захисного шару.

Верхня відмітка укладання бетонної суміші регулюється просторовими фіксаторами або маяковими рейками, рівень яких повинен відповідати рівню поверхні бетону. Бетонна суміш подається за допомогою стаціонарних бетононасосів або автобетононасосів – бетононасосів з повноповоротною розподільною стрілою. Вони призначені для подачі бетонної суміші до місця укладки як по горизонталі, так і по вертикалі (рис. 4).

Бетононасоси німецької компанії «Putzmeister AG» використовуються як на великих будівництвах, так і на малих будівельних майданчиках. Залежно від потужності двигуна вони забезпечують об'єм подачі бетону від 20 до 95 м<sup>3</sup>/год і тиск подачі від 75 до 152 бар.

Автобетононасоси SANY популярні як у Китаї, так і на міжнародному ринку будівельної техніки завдяки передовому технологічному рівню та відмінній продуктивності.



**Рис. 4. Бетононасоси: а – стаціонарний бетононасос;  
б – подача суміші автобетононасосом:  
1 – гнучкий рукав; 2 – шарнірно з'єднана стріла;  
3 – бетоновод; 4 – гідроциліндр; 5 – бетононасос;  
6 – прийомний бункер насоса; 7 – автобетонозмішувач**

Демонтаж опалубки після заливання бетону допускається при досягненні проектної міцності бетону залежно від прольоту конструкції (таблиця 1).

**Таблиця 1. Строки демонтажу опалубки залежно від виду і прольоту конструкції**

№ з/п	Вид конструкції	Величина прольоту, м	Міцність бетону, %
1	Плити й арки	$\leq 2$	50
2	Балки і прогони	$\leq 8$	70
3	Плити та арки	2...8	70
4	Несучі конструкції	$>8$	100

З точки зору характеристик міцності монолітний залізобетон не поступається збірному: перекриття витримують навантаження 600 – 1250 кг/м<sup>2</sup> (залежно від товщини і довжини плити).

У всіх випадках завантаження конструкції повним розрахунковим навантаженням допускається при досягненні проектної міцності бетоном.

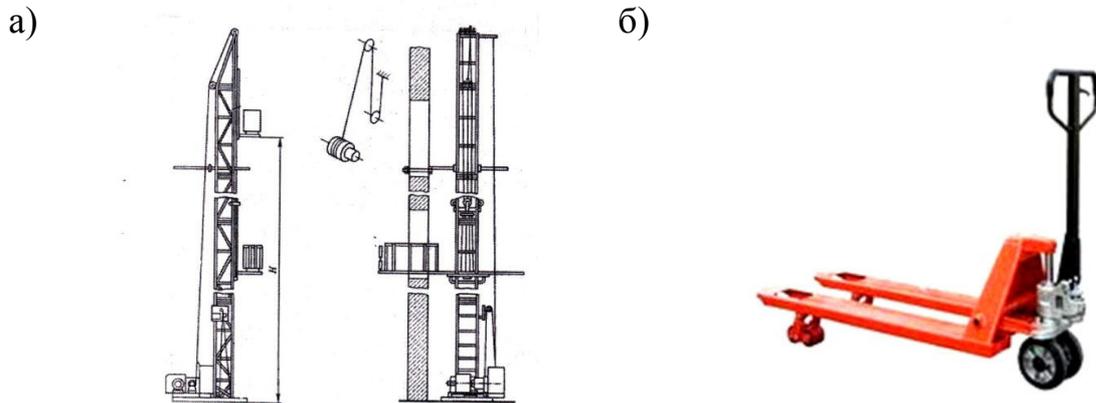
Демонтаж опалубки здійснюється наступним чином: спочатку розбираються всі проміжні стійки, потім ослаблюються головні, поперечні балки повертаються вздовж поздовжньої осі й витягуються, після чого знімається фанера. Головні балки демонтують шляхом їх виймання з головок-корон. Вони у свою чергу виймаються зі стійок, які демонтуються разом із триногами. Процес зняття опалубки повинен починатися із середини перекриття за напрямком до країв. Особливо важливо дотримуватися цієї методики при великих прольотах конструкцій.

Опалубку з дерев'яних елементів (колони, елементи перекриття) без особливих ручних фізичних затрат праці знімають і переставляють на наступний поверх. Після розпалублення необхідно залишати окремі допоміжні підпори для запобігання деформаціям перекриття. Головним завданням підпор є розподіл навантажень між свіжим перекриттям і перекриттям, яке знаходиться під ним (рис. 5).



**Рис. 5. Допоміжні підпори, що запобігають деформаціям перекриття**

Для транспортування різноманітних будівельних матеріалів і конструкцій на поверхи використовують щоглові підйомники з висувною кареткою, а для будинків з підвищеною поверховістю – вантажно-пасажирські (рис. 6 а). Підйомники, які використовують при зведенні багатоповерхових будівель, зазвичай мають вантажопідйомність 500 кг з висотою підйому 75 м. Для транспортування матеріалів зовнішніх стін і перегородок по перекриттю використовуються гідравлічні візки (рис. 6 б).



**Рис. 6. Вантажне устаткування:**  
**а – щогловий підйомник; б – гідравлічний візок**

Отже, всі роботи із транспортування матеріалів на об'єктах практично механізовані.

**Висновки.** Каркасно-монолітна система будівництва, в якій несучі перекриття опираються на монолітні колони, дозволяє проектувати багатоповерхові житлові будівлі різної конфігурації та планування. Особливого значення це набуває при реконструкції будівель, де відбувається значні зміни в об'ємно-планувальному рішенні.

Каркасно-монолітні будинки мають підвищену жорсткість і сейсмічну стійкість за рахунок диска жорсткості – ліфто-сходового вузла (рис. 7).



**Рис. 7. Ліфто-сходовий вузол**

При щільній забудові міських територій, коли неможливе використання будівельних кранів, каркасно-монолітне будівництво є головним розв'язанням проблеми. У м. Полтава почало впроваджуватися каркасно-монолітне будівництво, і за таким принципом у центрі міста будується 5-поверховий готель з підземним паркінгом по вул. Жовтневій, 35б, а також зведено торговельно-житловий 9-поверховий комплекс з підземним паркінгом по вул. Ковалю, 2 (рис. 8).



**Рис. 8. Торговельно-житловий 9-поверховий комплекс, зведений у м. Полтава**

#### *Література*

- 1. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель : навчальний посібник / І. Гаврилюк та ін. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006 – 540 с.*
- 2. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. для строит. Вузов / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Латиду. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 446с.*
- 3. Справочник по монтажу специальных сооружений / А.А. Персион, Ю.И. Седых, Ю.Н. Маркман. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будівельник, 1981. – 272 с.*
- 4. Технология строительного производства / Б.Ф. Драченко, Л.Г. Ерисова, П.Г. Горбенко., – М.: Агропромиздат, 1990. – 510 с.*
- 5. Технология возведения конструкций покрытия большепролетных зданий: учебное пособие / И.В. Федорцев, Е.А. Султанова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. – 250 с.*

*Надійшла до редакції 21.10.2013  
© Л.Г. Щербінін*