

УДК 69.059.7:624.012.35

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТНОСПРОМОЖНОСТІ БЕТОННИХ РОБІТ У РОЗБІРНО-ПЕРЕСТАВНИХ ОПАЛУБКАХ

*д.т.н., проф. Приходько А.П. *, д.т.н., проф. Шаленний В.Т.**,
аспіранти Капишук О.А. * і Нікітіна І.В. **

**ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва і архітектури»,
м. Дніпропетровськ,*

***Національна академія природоохоронного та курортного будівництва, м.
Сімферополь*

Постановка проблеми. В найбільш розвинених країнах світу показник використання монолітного залізобетону на душу населення у докризовий період (2007р.) склав: Ізраїль - 2 куб. м, Японія — 1,2 куб. м, Італія — 1,1 куб. м, Німеччина — 0,8 куб. м, США — 0,75 куб. м, Росія — 0,15 куб. м [1] і Україна — біля 0,2 куб. м [2]. Тобто, для досягнення світового рівня розвитку будівельного виробництва, треба збільшити використання монолітних залізобетонних конструкцій в Україні у декілька разів. Однак таке просте зростання при наявному ресурсному забезпеченні (матеріали, паливо, енергія, обладнання та кошти) забезпечити не можливо. А тому треба розвивати і використовувати лише такі конкурентоспроможні технології монолітного будівництва, які дозволять нарощувати його обсяги при мінімальних витратах згаданих ресурсів, тобто ресурсозберігаючи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За роки незалежності України відбулися якісні зміни в її будівельному комплексі. Мабуть назавжди втрачена провідна роль збірного залізобетону і збільшення обсягів будівництва буде відбуватися, перш за все, за рахунок монолітного домобудування. На зміну традиційним дрібно-щитовим дерев'яним та металевим опалубкам і в Україну прийшли модульні розбірно-переставні системи таких відомих виробників як PERI [3], DOKA [4] тощо. А в останні роки, їх все частіше замінюють аналогічні опалубки вже українського виробництва. На ці нові реалії дослідники поки що не звернули достатньої уваги.

А до визначних робіт українських науковців, що працювали і працюють в напрямку розвитку технології і організації висотного каркасного монолітного будівництва слід віднести праці докторів наук Г.В. Бадеяна, Н.М. Мхітаряна [5], Д.Ф. Гончаренка [6] та інші. Значно більше дослідників, що розвивають технологію бетону з точки зору складу бетонної суміші, тобто матеріалознавства [7]. В Росії, що має значно суворіший клімат, традиційно краще розвиваються технології і матеріали для виконання робіт у зимових умовах [8]. Однак, як ми зазначили на початку, поки що темпи зростання монолітного будівництва є недостатніми, а питоме споживання ресурсів при цьому залишається високим.

Мета статті — показати шляхи подальшого розвитку наукових досліджень та розробок для покращення показників впровадження монолітного домобудування в Україні. Для чого слід вирішувати наступні

завдання: провести порівняльний аналіз стану та розвитку цієї галузі, виявити основні вади й структуру питомих витрат ресурсів для визначення найбільш вагомих, де і мають зосереджуватися зусилля науковців і виробників.

Виклад основного матеріалу. Щоб визначитись з пріоритетними напрямками ресурсозбереження, слід звернути увагу на якісні зміни, що останнім часом відбулися у структурі собівартості робіт щодо зведення монолітних конструкцій. Для прикладу, наводимо результати розрахунків собівартості спорудження фундаментів мілкого закладання при реконструкції торгового центру по пр. Кірова у м. Сімферополь з використанням модульної опалубки фірми PERI на запропонованих умовах її оренди (Рис. 1).

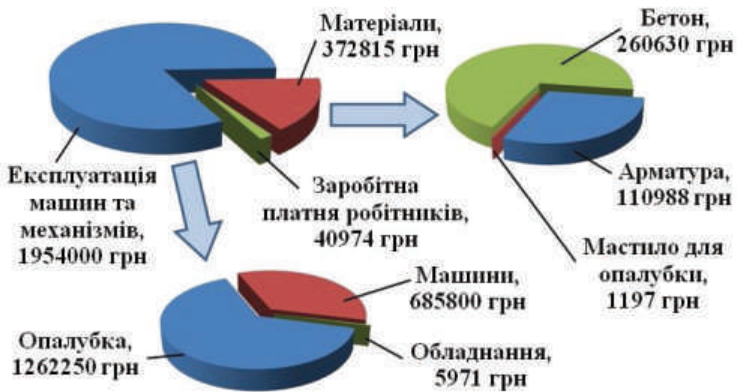


Рис. 1. Структура собівартості зведення залізобетонних фундаментів у модульній розбірно-переставній опалубці PERI на умовах її оренди

Звертаємо увагу, що всі основні витрати на матеріали (бетонна суміш, сталь та мастило для опалубки) разом з заробітною платнею основних будівельних робітників складають менше чверті прямих витрат. А значить, і наукові пошуки, спрямовані на скорочення цих витрат не зможуть помітно зменшити собівартість кінцевої будівельної продукції. І навпаки, біля трьох чвертей собівартості залізобетонних конструкцій у нашому прикладі складають витрати, пов'язані з експлуатацією машин та обладнання, що використовуються при зведенні цих конструкцій і майже неушкодженим буде повернено орендодавцю після закінчення відповідних етапів монолітних робіт. Причому і тут ми маємо поки що мало визнаний факт — в затратах на експлуатацію домінує вже не будівельна техніка (хай навіть дуже дорогі імпортні авто-бетонозмішувачі, бетононасоси та крани), а поки що теж, у більшості випадків, імпортна опалубка.

Значно результативнішими будуть наукові пошуки, пов'язані з удосконаленнями у технології та організації використання опалубних систем у сучасному монолітному домобудуванні. І в матеріалознавстві не завжди бажано зменшувати витрати в'язучих та домішок у бетонну суміш, якщо це збільшує терміни витримки бетону в опалубці до розпалублення. Зменшення тривалості повного обороту опалубки стає найважливішим фактором ресурсозбереження у монолітному будівництві України. Таким чином, суттєвого збільшення обсягів та конкурентоспроможності монолітного домобудування можна досягти шляхом обґрунтування, розробки та впровадження нових організаційно-технологічних вирішень з проектування технології виробництва залізобетонних робіт у трьох визначених напрямках:

- вибір, удосконалення і використання опалубних систем переважно вітчизняних виробників у відповідності з властивостями об'єкту, зменшенням витрат на придбання чи оренду розбірно-переставних модульних опалубок, тривалості та термінів їх використання на будмайданчику;

- інтенсифікація технологічного процесу спорудження монолітних об'єктів у зимових умовах шляхом підбору складу бетонних сумішей, удосконалення технології їх приготування, транспортування, укладання і режимів догляду у процесі набору міцності та своєчасного розпалублення;

- зменшення енергетичних витрат на згадані технологічні процеси, включаючи енергетичні витрати самих будівельних робітників, підвищення безпеки та привабливості їх праці.

У кожному з трьох обґрунтовано вибраних напрямків уже є результативні напрацювання. Дуже коротко, в основному з посиланням на раніше опубліковані нами роботи, звернемо увагу на них.

1. Доведено суттєву різницю у вартості комплектів систем опалубки різних виробників, що засвідчує необхідність вибору різновиду комплекту опалубок з урахуванням вартості їх придбання чи оренди. Встановлено співвідношення для поділу загальної норми часу на встановлення та розбирання опалубки типу DOKA після туажавлення залізобетонних конструкцій на складові: встановлення опалубки – 3/4; розбирання опалубки — 1/4 відповідних витрат трудових ресурсів [9]. Шляхом хронометражу та подальших розрахунків за загальновизначеними методиками, встановлено аналогічні норми часу на опалубні роботи при використанні опалубних систем PERI та ULMA.

Ці результати опубліковано [10], обговорювались та були схвалені на Загальноукраїнській науково-практичній конференції для керівників та спеціалістів організацій будівельної та житлово-комунальної галузі, замовників, інвесторів та проєктантів "Визначення вартості об'єктів будівництва, проєктних, будівельно-монтажних та ремонтно-будівельних робіт з застосуванням сучасних технологій і матеріалів. Ціноутворення, управління та документообіг у будівництві – 2013" у м. Івано-Франківськ.

Майже одночасно також було проведено впровадження згаданих результатів при виконанні та реалізації проєкту виробництва залізобетонних робіт по зведенню двоповерхового каркасу торгово-демонстраційного комплексу у м. Дніпропетровськ з задокументованим економічним ефектом.

2. При розробці та впровадженні подібного проекту виконання робіт по зведенню збірно-монолітного каркасу торгово-демонстраційного комплексу “Міріада” у м. Дніпропетровськ було застосовано технологію зимового бетонування з електропрогрівом укладеної бетонної суміші, яка готувалась з застосуванням комплексної хімічної домішки “Релаксол” (виробник — запорізька фірма “Будіндустрія ЛТД”). Після встановлення опалубки і арматури в першу робочу зміну та бетонування у другу, за рахунок електропрогріву бетону у третю зміну, стало можливим розпалублення вертикальних ненавантажених конструкцій уже наступного ранку навіть при від’ємних температурах повітря [11, 12].

3. Як видно з наведеної структури собівартості, частка заробітної плати будівельних робітників не збільшується, а навпаки, зменшується. Що вже є не лише техніко-економічним, але й соціальним протиріччям будівельної економіки. Особливо з урахуванням проблем зайнятості населення України. Адже в Україні не існує дефіциту кваліфікованої робочої сили, яку в значно більшій кількості потребує монолітне домобудування у порівнянні зі збірним. Однак працю будівельників треба зробити більш привабливою, безпечною та енергоощадною. В методичному плані виконання наукових досліджень по оцінці питомих енергетичних витрат будівельників при виконанні робіт з застосуванням, наприклад різновидів відомих чи нових систем опалубок, вже не є надскладним завданням [13]. У значно простішому для моделювання випадку (вертикальний монтаж сталевих конструкцій за методом підрощування) уже досягнуто певних результатів [14].

Висновки та перспективи подальшого розвитку у визначених напрямках. Необхідно ще провести комплекс обчислювальних експериментів, де шляхом багатоваріантного проектування отримати відповідні закономірності зміни економічних показників монолітного будівництва. Як варіантна частина вихідних даних тут мають бути: системи опалубки, будівельні об’єкти, засоби механізації бетонних робіт, різновиди бетонної суміші та умови набору міцності до розпалублення, а також енергетична напруга, тривалість та кількість технологічних операцій (ручних, механізованих, частково автоматизованих тощо).

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Беркович Л.А. Организационно-технологическое обеспечение процессов зимнего бетонирования гражданских зданий: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. тех. наук: спец. 05.23.08 “Технология и организация строительства” – Челябинск, 2007. – 31 с.
2. Обзор рынка бетона [Электронный ресурс]: за даними Personal Analytical Unit. - Режим доступу: <http://pau.com.ua/news/4/12602/>
3. Анпилов С. М. Опалубочные системы для монолитного строительства: Учебное издание. – М.: Издательство АСВ, 2005. – 280 с.

4. Холоднюк В. П., Клименко В. Ю. Строительство каркасно-монолитных зданий с применением системы опалубки «Дока». – Днепропетровск: ПГАСА, 2005. – 96 с.
5. Основы технологии монолитного каркасного высотного жилищного строительства /Н.М. Мхитарян, Г.В. Бадаян. – К.: Наукова думка, 2001. – 401 с.
6. Гончаренко Д.Ф., Евель С.М., Меерсдорф Е.И Обеспечение точности и геометрических параметров элементов жесткости и колонн при строительстве пятизвездочной гостиницы в г. Харькове //Промислове будівництво та інженерні споруди. – 2011. – №4. – С. 21 – 25.
7. Рунова Р.Ф. Технологія модифікованих будівельних розчинів / Р.Ф. Рунова, Ю.Л. Носовський. – К.: КНУБА, 2007. – 256 с.
8. 8 Руководство по прогреву бетона в монолитных конструкциях /Под ред. Б. А. Крылова, С.А. Амбарцумяна, А.И. Звездава. – М.: РААСН, НИИЖБ, 2005. – 276 с.
9. Шаленний В.Т., Несевря П.І., Біцосва О.А., Гріздуб В.В., Дзюбенко В.О. Розвиток нормування витрат ресурсів на виробництво опалубочних робіт із використанням сучасних розбірно-переставних опалубочних систем // Строительство, материалоедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. – Днепропетровск: ПГАСА, 2012. – Вып. 65. – С. 666 – 670.
10. Оцінка ефективності робіт із влаштування залізобетонних перекриттів на основі встановлених норм часу та врахування виробника розбірно-переставних опалубок /В.Т. Шаленний, О.А. Капшук, В.В. Гріздуб //Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. – Рівне: НУВГП, 2013. – Вип. 25. – С. 166 – 179.
11. Підвищення ефективності зведення монолітних залізобетонних конструкцій шляхом впровадження технології електропрогріву у комплексі з хімдомішками /В.Т. Шаленний, О.А. Біцосва, І.В. Яременко // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. – №6-7. – С. 35 – 38.
12. Анализ современных методов и определение перспектив развития зимнего бетонирования конструкций и сооружений /А. П. Приходько, В. Т. Шаленный, И. В. Никитина //Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ : ПДАБА, 2012. – № 7-8. – С. 69 – 77.
13. Розвиток методики оцінки енергозатрат для удосконалення деяких прогресивних технологій будівельно-монтажних робіт /Шаленний В. Т., Біцосва О. А., Кислиця Л. В. //Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – 2010. – Т.2, №5(85). – С. 298 – 302.
14. Шаленний В. Дослідження енергетичних витрат монтажників при поетапному підрошуванні сталевих силосів у взаємозв'язку з розмірами частини, яку підіймають /В. Шаленний, П. Несевря, Л. Кислиця, О. Біцосва, О. Кузьменко //Theoretical Foundations of Civil Engineering. – Warsaw, 2012. – Vol. 20. – P. 493 – 500.