

ЛИТЕРАТУРА:

1. ДБН В.2.1-10-2009. Зміна №1. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 57 с.
2. Довгий А.Н. Продольно-поперечный изгиб стержней в упругоподатливой среде с учетом физической нелинейности материала: дис. ... канд. техн. наук: 01.02.03 / Довгий Алексей Николаевич. – Харьков, 1984. – 193 с.
3. Есакова С.В. Исследование напряженно-деформированного состояния горизонтально нагруженных моделей свай в песчаном основании / С.В. Есакова, И.Я. Лучковский // Науковий вісник будівництва. – 2011. – Вип.65. – С. 220 - 225.
4. Жемочкин Б.Н. Практические методы расчета фундаментных балок и плит на упругом основании / Б.Н. Жемочкин, А.П. Сеницын. – М.: Госстройиздат, 1962. – 239 с.
5. Завриев К.С. Исследование несущей способности фундаментов опор контактной сети / К.С. Завриев, Е.П. Крюков, Г.С. Шпиро // Труды всесоюзного научно-исследовательского института транспортного строительства. – 1960. – Вып. 39. – С. 23 – 31.
6. Лундин Л.Ш. Экспериментальная проверка линейной и нелинейной методик расчета свай и ростверков на горизонтальную нагрузку / Л.Ш. Лундин // Известия ВУЗов. «Строительство и архитектура». – 1978. – № 5. – С. 20 – 23.
7. Лучковский И. Экспериментальное обоснование расчетной модели горизонтально нагруженных свай с экспоненциальным распределением коэффициента жесткости основания / И. Лучковский, С. Есакова // MOTROL. Commission of motorization and energetic in agriculture: Polish Academy of sciences. – Lublin, 2014. – Vol. 16., No 6. – С. 109 – 116.
8. Лучковский И.Я. Взаимодействие конструкций с основанием / Лучковский И.Я. – Х.: Изд-во ХГПУ, 2000. – 264 с.
9. Лучковский И.Я. Работа свай на горизонтальную нагрузку в просадочных грунтах / И.Я. Лучковский, Г.С. Лекумович // Сб. Харьковского ПромстройНИИпроекта «Расчет конструкций подземных сооружений». – 1976. – С. 71 – 74.
10. Миронов В.В. О расчете свай конечной длины на горизонтальные нагрузки / В.В. Миронов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1973. – № 1. – С. 3 – 6.
11. Филатов А.В. Об эпюре изменения коэффициента постели при работе свай на моментные нагрузки / А.В. Филатов, И.Я. Прохоров, Ж.В. Гуслистая // Известия ВУЗов «Строительство и архитектура». – 1978. – № 12. – С. 52 – 54.
12. Филатов А.В. Экспериментальные исследования эпюр реактивного давления грунта и перемещений свай при горизонтальных нагрузках / А.В. Филатов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1977. – № 1. – С. 32 – 34.
13. Шеменков Ю.М. Экспериментальные исследования односвайных фундаментов / Ю.М. Шеменков, Г.В. Миткина // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1993. – № 2. – С. 12 – 16.

УДК 69.059.7

Броневицький А.П.,

Київський національний університет будівництва та архітектури

Гречко Н.В.,

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Вступ. Ревіталізація промислових будівель під об'єкти цивільного призначення останнім часом набуває все більшого розмаху. Як свідчить досвід об'єкти ревіталізації переважно розташовані в центральних, забудованих частинах міст. В зв'язку

з цим, дані об'єкти мають суттєву комерційну й інвестиційну привабливість. Однак, вказані будівлі оточені існуючою забудовою, різними інженерними спорудами та мережами. Все це створює складні

умови, котрі потребують додаткових капіталовкладень. Тому на стадії підготовки до виконання робіт з ревіталізації є дуже важливим об'єктивна оцінка майбутніх затрат. Така оцінка може базуватись на всебічному аналізі як архітектурно-конструктивних особливостей будівлі, так і факторів прилеглої забудови і умов виконання майбутніх будівельних робіт [1-3].

Мета дослідження: На основі отриманих результатів обстеження будівель та прилеглих територій необхідно розробити методику оцінки та передбачення майбутніх затрат. Це дасть можливість ще на стадії розробки бізнес-планів інвестування в ревіталізацію більш об'єктивно прогнозувати обсяги інвестицій. Для вирішення даної проблеми доцільно використовувати методи математичного моделювання будівельних процесів [4, 5].

Результати досліджень: В процесі проведення дослідження особливостей ревіталізації на цілому ряді об'єктів, було виявлено групу факторів, котрі негативно впливають на ефективність робіт. Вказані фактори призводять до збільшення витрат трудових та фінансових ресурсів на виконання підготовчих та будівельних робіт, тому їх називають «дестабілізуючими». У якості факторів були вибрані наступні:

- ущільненість забудови (x_1);
- наявність повітряних інженерних комунікацій (x_2);
- наявність підземних інженерних комунікацій (x_3);
- наявність технологічних та інженерних споруд (x_4);
- архітектурно-планувальні рішення будівель (x_5);
- технічний стан будівельних конструкцій (x_6);
- умови експлуатації прилеглої забудови (x_7).

З метою дослідження впливу організаційно-технологічних факторів на трудомісткість виконання робіт була розглянута вибіркова сукупність 60 об'єктів-представників, на яких виконувались чи виконуються роботи з ревіталізації.

Для визначення впливу факторів на параметри ефективності робіт була побудована регресійна багатофакторна модель

[4,5,6, 7]. В регресійних моделях залежна змінна Y може бути подана в вигляді функції $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$, де X_1, X_2, \dots, X_n - незалежні (пояснюючі) змінні - фактори.

Основними етапами побудови моделі є:

1. побудова матриці коефіцієнтів парної кореляції;
2. вибір виду моделі числова оцінка її параметрів;
3. перевірка якості моделі;
4. оцінка впливу окремих факторів на основі моделі.

Вибір факторів, що впливають на досліджуваний показник, виконується на основі якісного кількісного аналізу досліджуваних явищ. Для оцінки значимості коефіцієнта кореляції застосовується t - критерій Стьюдента.

У результаті проведення кореляційного аналізу була отримана кореляційна матриця парних коефіцієнтів з використанням прикладного пакету Statistica 6.0.

Побудова багатофакторної моделі зв'язку і оцінка її значимості включала:

- визначення параметрів моделі методом найменших квадратів;
- побудова рівняння зв'язку методом регресійного аналізу;
- перевірка адекватності регресійної моделі досліджуваного процесу;
- перевірка значимості коефіцієнтів регресії при факторних ознаках, що увійшли до моделі, на основі t -критерію Стьюдента;
- перевірка значимості рівняння регресії на основі F -критерію Фішера.

За результатами аналізу були відібрані залежності, які дозволяють з достатньою точністю оцінити вплив систематизованих факторів на техніко-економічні показники проекту. На основі вихідних даних були проведені розрахунки. Отримана модель залежності трудомісткості будівельних робіт при ревіталізації промислових будівель від різних факторів має вигляд:

$$Y_1 = 18.8 + 20.4x_1 + 7.5x_2 + 8.96x_3 + 21.6x_4 - 7.5x_5 + 30.9x_6 - 10.8x_7$$

Після виконання оцінки значимості коефіцієнтів отриманої моделі різними способами, використовуючи результати регресійного аналізу, було встановлено,

БУДІВНИЦТВО

що модель є статистично значима і її можна використовувати для подальшого застосування.

Якщо проаналізувати параметри моделі, то можна зробити висновок, що найбільший вплив на трудомісткість виконання будівельних робіт мають фактори: ущільненість забудови x_1 ; наявність технологічних та інженерних споруд x_4 ; технічний стан будівельних конструкцій x_6 .

У даній роботі було досліджено залежності між трудомісткістю виконання робіт та факторами, які найбільш впливають на трудомісткість.

На графіках (рис. 1 - 3) наведені функціональні залежності трудомісткості робіт від найбільш впливових факторів.

Таким чином, проаналізувавши всебічно вплив виділених факторів на трудомісткість робіт, можна зробити висновок, що серед усіх факторів найвагоміший вплив на зміну трудомісткості робіт мають фактори: ущільненість забудови; наявність технологічних та інженерних споруд; технічний стан будівельних конструкцій.

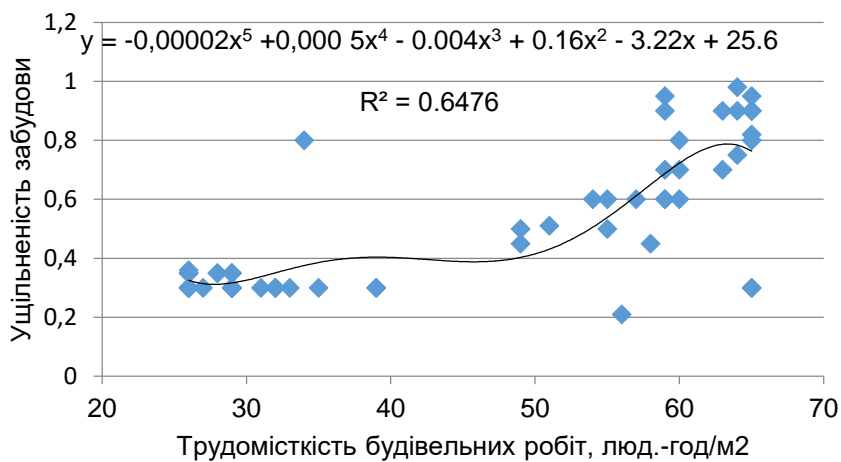


Рис. 1. Залежність трудомісткості виконання робіт від фактору ущільненості забудови

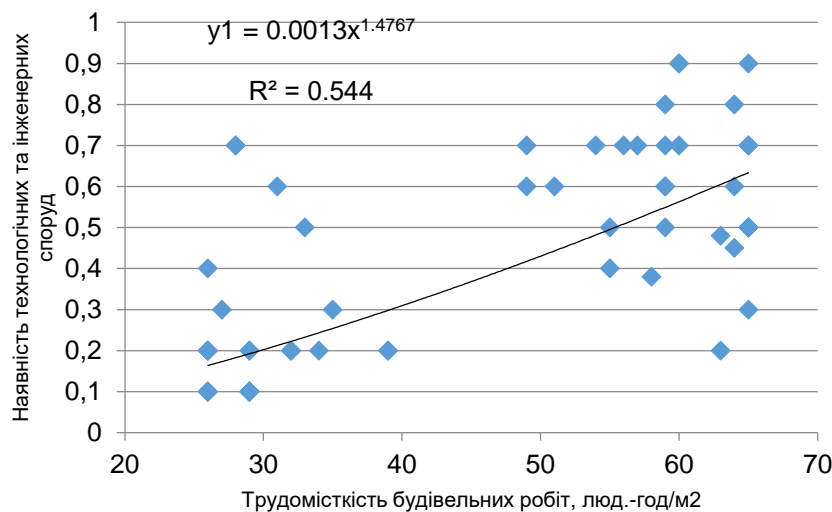


Рис. 2. Залежність трудомісткості робіт від фактору наявності технологічних та інженерних споруд

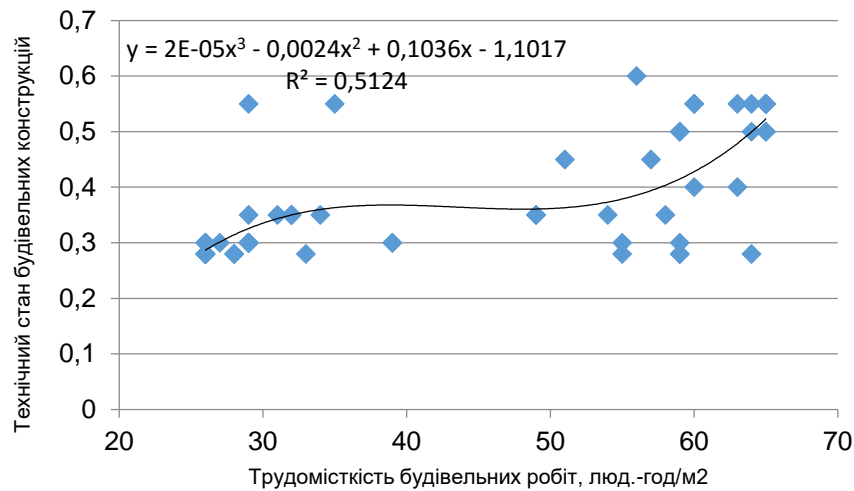


Рис. 3. Залежність трудомісткості виконання робіт від фактору технічного стану будівельних конструкцій

У роботі було також побудовано математичну модель залежності вартості будівельних робіт при ревіталізації промислових будівель від основних технологічних факторів. Параметр вартості будівельних робіт при ревіталізації промислових будівель (Y_2) змінюється в межах від 7200 до 12800 грн/м². Для того, щоб побудувати математичну модель, необхідно щоб вхідні дані для моделі були спів вимірні, тому в пакеті Statistica було проведено стандартизацію показників, і побудовано модель за стандартизованими показниками.

Отримана модель має вигляд:

$$Y_1 = 0,26x_1 + 0,195x_2 + 0,15x_3 + 0,39x_4 - 0,143x_5 + 0,18x_6 + 0,11x_7.$$

Коефіцієнт детермінації для даної моделі дещо нижчий, але допустимий. Коефіцієнт детермінації показує, що в 79% випадків зміна вартості будівельних робіт обумовлена зміною факторів, що увійшли

до моделі. В цілому якість моделі висока. Перевірка моделі за критеріями Фішера ($F_{\text{розрах}}=28,46 > F_{\text{табл}}=3,23$), показує що модель адекватна. Усі фактори (крім фактора x_7) мають значення t-статистики вище критичного (табличне значення 2,0104).

Дана модель показує на скільки відсотків зміниться вартість будівельних робіт в залежності від зміни факторів, які увійшли до моделі, на 1 відсоток.

Отже, і для трудомісткості виконання робіт, і для вартості будівельних робіт найвпливовішими є наступні фактори:

- ущільненість забудови;
- наявність технологічних та інженерних споруд;
- технічний стан будівельних конструкцій;

На рис. 4, 5 показано характер змінювання вартості будівельних робіт в залежності від зміни основних факторів при постійному значенні одного з них.

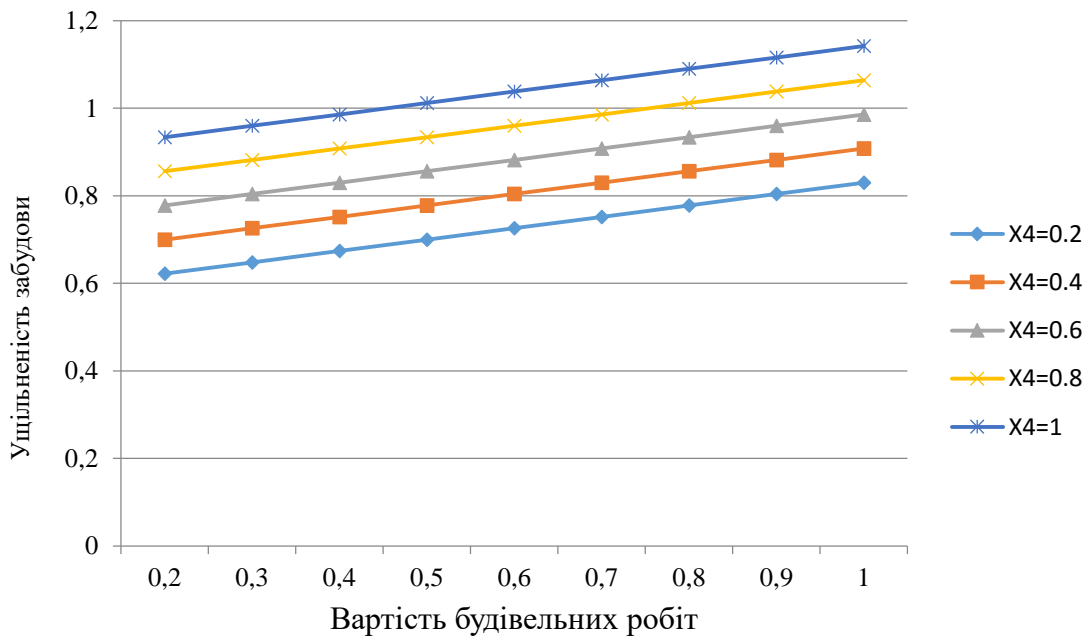


Рис. 4. Вплив фактора ущільненості забудови на вартість будівельних робіт при різних значеннях наявності технологічних і інженерних споруд при сталому значенні інших параметрів

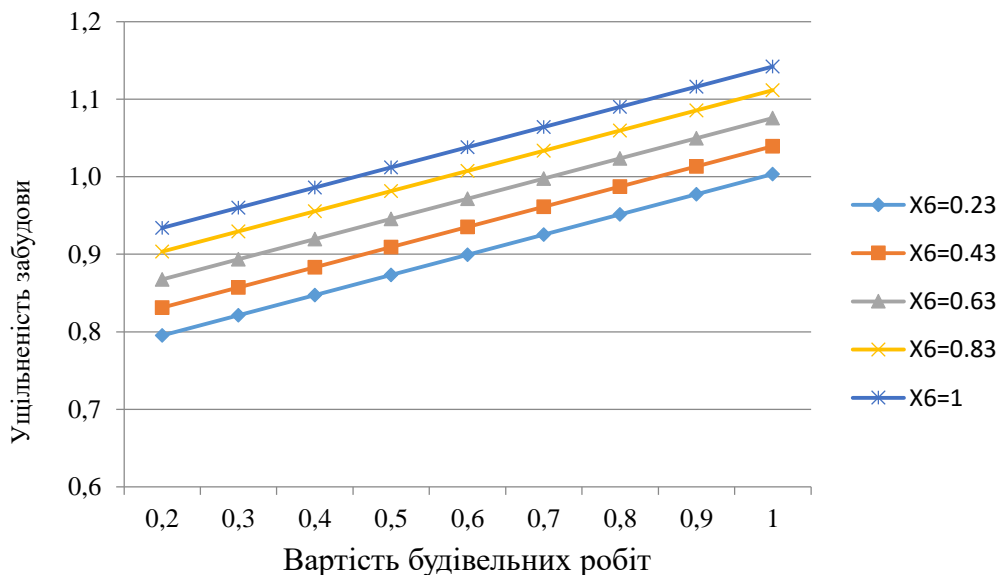


Рис. 5. Вплив фактора ущільненості забудови на вартість будівельних робіт при змінюванні технічного стану будівельних конструкцій при постійному значенні інших факторів

Висновки: На основі аналізу результатів розрахунків та графіків можна зробити висновки, що на трудомісткість та вартість будівництва найбільш впливають наступні фактори: ущільненість забудови, наявність технологічних та інженерних споруд; технічний стан будівельних конструкцій. Запропонована математична модель дозволяє здійснювати врахування факторів, що впливають на ефективність виконання будівельних робіт з метою розробки заходів щодо зменшення їх впливу.

Наведена методика визначення впливу факторів на параметри ефективності будівельних робіт свідчить про ймовірність передбачення їх показників. Цей інструмент дозволяє надати важливу інформацію інвесторам-забудовникам для прийняття об'єктивних рішень з ревіталізації промислових будівель.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Броневицький А.П. Особливості ревіталізації промислових будівель. Збірник нау-

- кових праць. Серія: галузеве машинобудування, будівництво. Вип. 2 (44). -2015. – ПолтНТУ с. 65-69.
2. Броневицкий А. Влияние условий строительства на эффективность реконструкции зданий /Владимир Савйовский, Андрей Броневицкий, Артем Савйовский, Татьяна Сухорукова / Доклады XV международной конференции ВСУ 2015, София, Болгария. Том 1. -С.343-347.
 3. Савйовский В.В. Техническая диагностика строительных конструкций зданий. – Х.: Изд-во «ФОРТ». 2008.-562 с.
 4. Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и прикладные модели. Учебное пособие для вузов, изд.2, М.: ЮНИТИ, 2005, 2012.
 5. Ферестер Э., Ренц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. - М.: Финансы и статистика, 1988. - 302 с.
 6. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г Математико-статистические методы экспертных оценок. 2-у изд., перераб. и доп.-М.: Статистика, 1980.-263 с.
 7. Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2003. - 688 с.

УДК 692:693.5

Шмуклер В.С., Бугаевский С.А.,

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Никулин В.Б.,

ОДО «Жилстрой-2», г. Харьков

ПРИНЦИПЫ ФИКСАЦИИ АРМАТУРНЫХ КАРКАСОВ И ВКЛАДЫШЕЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ОБЛЕГЧЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Введение. Применение легких вкладышей изменяет не только материалоемкость, но и трудоемкость устройства облегченных железобетонных конструкций. Дополнительно возникают операции на строительной площадке, связанные с изготовлением и укладкой вкладыша, фиксацией его в проектном положении, контролем проникновения бетонной смеси в нижнюю зону армирования под вкладыш, обеспечением защитного слоя верхнего армирования перекрытия [1-12].

Анализ публикаций. Систематизация вариантов фиксации вкладышей для облегченных конструкций наиболее полно приведена в работе Помазана М.Д. [1].

Применение самоуплотняющегося бетона (СУБ) при устройстве облегченных перекрытий позволит бетонировать конструкции в одну стадию в два слоя и с применением минимального изменения армирования конструкции для фиксации вкладышей в проектном положении.

Цель и постановка задачи. Целью данной работы является исследование во-

зможности применения СУБ для устройства облегченных железобетонных конструкций с неизвлекаемыми вкладышами-пустотообразователями призматической формы из пенополистирола.

Задачей исследований является разработка принципов фиксации арматурных каркасов и вкладышей при устройстве горизонтальных и вертикальных элементов облегченных конструкций.

Конструктивная реализация облегченных железобетонных конструкций. Приведем технологию бетонирования горизонтального и вертикального элемента облегченных конструкций с применением самоуплотняющегося бетона, которая была опробована на базе участка железобетонных изделий ОДО Жилстрой-2 в г. Харькове.

Для бетонирования горизонтального (размер в плане 145 см×145 см и высота 34 см) и вертикального (в плане 145 см×34 см и высотой 145 см) элемента изготовлена деревянная опалубка (рис. 1 и 2). Процесс подготовки к бетонированию заключался