

УДК 69.051

*П.Є. Григоровський, к.т.н., ДП НДІБВ;
М.І. Надточій; О.С. Молодід к.т.н., КНУБіА,
м. Київ*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БУДІВНИЦТВА ВІД ПЛОЩІ СКЛАДСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

АНОТАЦІЯ

Аналізом технічної документації об'єктів будівництва, що зведені в ущільнених умовах та мають території складського господарства менші за розрахункові, було виявлено вплив території складського господарства, яка менша від нормативної на техніко-економічні показники нового будівництва. Встановлено, що площа складського господарства, яка менша, порівняно з нормативною, призводить до зростання вартості та тривалості будівництва. При цьому трудомісткість будівництва залишається сталою.

Ключові слова: ущільнені умови, складське господарство, техніко-економічні показники, будівельні роботи.

У центральних районах старих великих міст кількість вільних територій, придатних для нового будівництва, зазвичай, вкрай обмежена. Як наслідок, з'являється необхідність у зведенні будівель на ділянках, які межують з вже існуючими житловими, торговими чи виробничими будівлями та спорудами, дорогами, які не можуть бути переміщені, або й взагалі такі ділянки можуть знаходитись на схилах, тобто в несприятливих геодезичних та геологічних умовах. Разом з тим, інженерні мережі та/або зелені насадження, які потрапляють під пляму забудови чи межують з нею, теж створюють додаткові перепони при новому будівництві.

Всі перераховані раніше організаційно-технологічні чинники можуть створювати умови, за яких неможливо організувати повноцінний будівельний майданчик, що призводить до зменшення території складського господарства, а це, в свою чергу, веде до неможливості зберігання на території будівництва необхідної кількості будівельних матеріалів та обладнання [1, 2]. В такому разі науково-технічна література рекомендує виконувати роботи "з коліс", при цьому не вказуючи на можливі ускладнення та зміну техніко-економічних показників такого будівництва [3, 4].

Дана публікація присвячена виявленню впливу площі складського господарства на будівельному майданчику, що менша від нормативної, на техніко-економічні показники будівництва.

Для вирішення зазначеної задачі було опрацьовано проектну документацію та виконано спостереження з хронометражем на шести об'єктах будівництва, що зведені на обмежених площадках та мають території складського господарства значно менші за розрахункові. Вказані об'єкти розташовані в м. Київ за адресами: вул. Борщагівська, 152-а, вул. Мартиросяна, 5, вул. Пироговського, 15, вул. Петропавлівська, 50, 50-б, вул. Сирецька, 32, пров. Моторний 4, 6.

Проектування складського господарства для тимчасового зберігання будівельних матеріалів, конструкцій, виробів, обладнання та інших матеріальних ресурсів виконували при умові, що об'єми ресурсів, які потребують складування, повинні бути зведені до мінімуму, необхідного для безперебійного виконання робіт на будівельному майданчику. Слід зазначити, що великі запаси матеріалів збільшують надійність безперебійного виконання будівельних робіт, але разом з тим вони збільшують потреби в обігових коштах та складських приміщеннях.

Проектування складів для кожного з об'єктів було виконано в наступній послідовності:

- визначено запаси ресурсів, які повинні зберігатися на складах;
- обрано спосіб зберігання (відкритий, закритий);
- розраховано площі за способом зберігання матеріалів;
- обрано тип складів;
- розміщено і прив'язано склади на майданчику;

У першу чергу було розраховано виробничі запаси матеріалів, які б мали зберігатись на складах ($P_{\text{скл}}$), шляхом отримання добутку від середньодобової потреби в нормованому матеріалі ($P_{\text{заг}}/T$) на встановлену для цього виду матеріалів норму запасу. Розрахунок виконано за наступною формулою [4]:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{заг}}}{T} T_n k_1 k_2,$$

де, $P_{\text{заг}}$ — кількість матеріалів, деталей і конструкцій, які потрібні для виконання плану будівництва на розрахунковий період;

T — тривалість розрахункового періоду за календарним планом, дні;

T_n — норма запасу матеріалів, дні;

$k_1 = 1,1$ — коефіцієнт, що враховує нерівномір-

ність поставки матеріалів на склади автомобільним транспортом;

$k_2 = 1,3$ — коефіцієнт нерівномірності виробничого використання матеріалів впродовж розрахункового періоду.

Норма запасу матеріалів (T_n) прийнята виходячи з умови, що їх доставку буде здійснено автотранспортом з підприємств в межах 50 км від будівельного об'єкту.

Розрахунок площ складів (S_p) для основних матеріалів, виробів і обладнання було виконано за питомою вагою

$$S_p = P_{\text{скл}} \cdot q,$$

де $P_{\text{скл}}$ — розрахунковий запас матеріалів в натуральних величинах;

q — норма складування на 1 м² площі складу з урахуванням проїздів і проходів, правил безпеки та протипожежних вимог, прийнята за розрахунковими нормативами.

Як результат було отримано нормативні площі складського господарства для кожного з досліджуваних об'єктів, а аналізом проектів виконання робіт встановлено реальні площі складських господарств.

Окрему увагу в дослідженнях присвячено аналізу вимушених зупинок деяких будівельних процесів у зв'язку із затримкою поставок необхідних матеріалів чи конструкцій. Як результат було встановлено, що зі зменшенням площ майданчиків для складування, збільшується тривалість виконання будівельно-монтажних робіт. При цьому, аналіз кошторисної документації на вказані об'єкти будівництва дав можливість встановити, що вартість будівництва також зростала, а трудомісткість — залишалася незмінною. До збільшення вартості будівництва призводить необхідність залучення більшої кількості транспортних засобів для безперебійної поставки матеріалів та конструкцій і оплатою вимушених простоїв робітників.

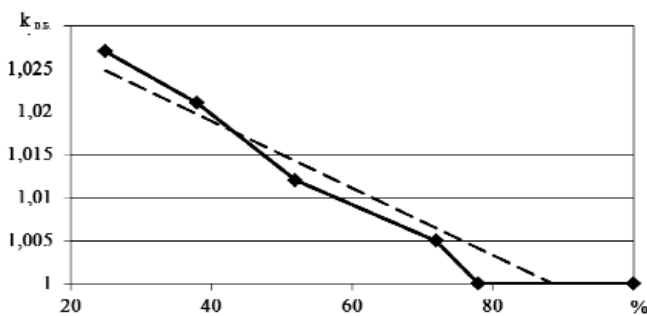


Рис. 1. Залежність коефіцієнта вартості будівництва від площі складського господарства, %.

◆ — фактична залежність;
— — лінія тренду

За результатами виконаних досліджень було побудовано залежності зміни вартості (рис. 1) та тривалості (рис. 2) будівництва від площі території складського господарства. На рисунках вісь абсциси відображає відсоткові значення площі складських господарств, де за 100 % прийнято їхню нормативну розрахункову площу. Осі ординат — вартість та тривалість будівництва, що на графіках представлені у вигляді коефіцієнтів. Ці коефіцієнти вказують на зміни техніко-економічних показників порівняно з розрахунковими значеннями, які не враховують жодних умов ущільненості.

Аналіз рис. 1 свідчить про те, що зменшення площі складських господарств на приоб'єктній ділянці з 100 % до 78 % жодним чином не впливає на вартість будівельних робіт. Починаючи з 78 % площі складського господарства зі зменшенням його до 25 % спостерігається зростання коефіцієнта вартості будівництва ($k_{\text{вб}}$) з 1,0 до 1,027, що відповідає зростанню вартості на 2,7 %. Дана тенденція доводить той факт, що зі зменшенням площі складського господарства збільшується вартість будівництва.

Тривалість виконання будівельних робіт залишається незмінною, якщо площа складського господарства зменшується зі 100 % до 78 % (рис. 2). Якщо ж площа складського господарства буде зменшуватись із 78 % до 25 %, то це призведе до збільшення тривалості будівництва на 6,0 %, тобто коефіцієнт тривалості будівництва ($k_{\text{тр}}$) зросте з 1,0 до 1,06.

У результаті апроксимації, отриманих на рис. 1, 2, досліджуваних кривих було розраховано коефіцієнти, які дозволять враховувати зміни вартості та тривалості будівництва у разі зменшення площі складського господарства порівняно з розрахунковою. Така апроксимація представлена у вигляді формул (1) та (2):

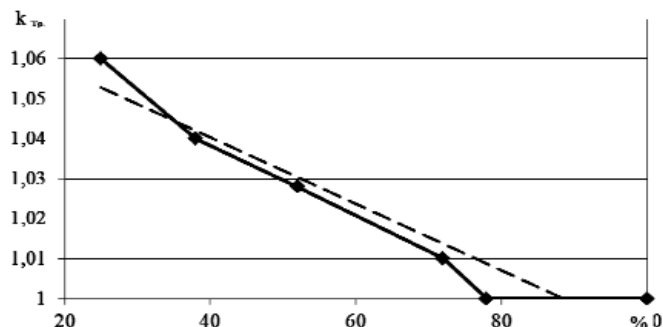


Рис. 2. Залежність коефіцієнта тривалості будівництва від площі складського господарства, %.

◆ — фактична залежність;
— — лінія тренду

$$k_{B.B.} = -0,0004x + 1,0346; \quad (1)$$

$$k_{Tp} = -0,0008x + 1,0737, \quad (2)$$

де $k_{B.B.}$ — коефіцієнт вартості будівництва;

k_{Tp} — коефіцієнт тривалості будівництва;

x — площа складського господарства порівняно з нормативною, %.

Коефіцієнт детермінації (R^2), який показує міру варіації залежної змінної від незалежної змінної, отриманої залежності складає 0,9203. Коефіцієнт кореляції (R) рівний 0,959, відповідно між коефіцієнтом вартості будівництва ($k_{B.B.}$) та площею складського господарства існує тісний обернений лінійний зв'язок. Тобто, зі збільшенням площі складського господарства зменшується коефіцієнт вартості будівництва.

Для залежності (2) коефіцієнт детермінації (R^2) складає 0,9166, а коефіцієнт кореляції (R) — 0,957. Отримані результати вказують на тісний обернений лінійний зв'язок між коефіцієнтом тривалості будівництва (k_{Tp}) та площею складського господарства, тобто зі зменшенням площі складського господарства збільшується тривалість будівництва.

Значення коефіцієнтів детермінації (R^2) та кореляції (R) для отриманих моделей (1) та (2) свідчать про достатню тісноту зв'язку, так як вони наближені до одиниці.

Важливим розрахунковим елементом для будь-якої залежності є коефіцієнт еластичності, який характеризує міру чутливості зміни залежної величини від тих чинників які на неї впливають. З теоретичної точки зору коефіцієнт еластичності визначається першою похідною:

$$E = f'(x) X / Y.$$

Виходячи з визначення поняття еластичності та розрахункової залежності (1), коефіцієнт еластичності вартості будівництва ($k_{B.B.}$) від площі складського господарства складе $-0,0004$, тобто зі зменшенням площі складського господарства, порівняно з нормативною на 1 %, вартість будівництва зросте на 0,0004 %.

А на підставі визначення поняття еластичності формули (2) можна стверджувати, що при зменшенні площі складського господарства на 1 %, тривалість будівництва зростає на 0,0008 %.

Висновок. Виявлено вплив території складського господарства, яка менша від нормативної на техніко-економічні показники (вартість, тривалість, трудомісткість) нового будівництва. Встановлено, що зі зменшенням площі складського господарства порівняно з нормативною від 78 % до 25 % коефіцієнт вартості

будівництва зростає з 1,0 до 1,027, тобто на 2,7 %. Коефіцієнт тривалості будівництва також зростає при зміні зони складування з 78 % до 25 % і становить 1,0 та 1,06, відповідно, або різницю в 6,0 %. При цьому трудомісткість будівництва залишається сталою.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Горячев О.М. *Организационно-технологическая подготовка строительства многоэтажных зданий в стесненных условиях: Дис. канд. техн. наук: 05.02.22 / Горячев Олег Мануїлович. М., 2004. — 185 с.*

2. Григоровський П.Є. *Дослідження впливу організаційно-технологічних чинників, що створюють ущільнені умови на техніко-економічні показники нового будівництва / П.Є.Григоровський, М.І.Надточій // Науковий вісник. — Х.: ХНУБА. — 2014. — №2 (76) С. 171 — 174.*

3. *Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2009. (Чинні від 2012-01-01). К.: Мінрегіонбуд України, 2011. — 64 с. — (Державні будівельні норми України).*

АННОТАЦИЯ

Анализом технической документации объектов строительства, возведенных в уплотненных условиях и имеющих территории складского хозяйства меньшие расчетных, было выявлено влияние территории складского хозяйства, которая меньше нормативной на технико-экономические показатели нового строительства. Установлено, что площадь складского хозяйства, которая меньше, по сравнению с нормативной, приводит к росту стоимости и продолжительности строительства. При этом трудоемкость строительства остается неизменной.

Ключевые слова: уплотненные условия, складское хозяйство, технико-экономические показатели, строительные работы.

ANNOTATION

Analysis of technical documentation of the construction, erected in tight conditions and have the warehouse smaller settlement was revealed the influence of the warehouse, which is less than the normative technical and economic performance of new construction. Determined that the area of warehousing which is compared with the target leads to an increase in the cost and duration of construction. While the complexity of the construction remains unchanged.

Key words: dense conditions, warehousing, technical and economic indicators, the construction works.