

*Шмельова Т.В.,
к.пед. н., доцент кафедри мистецьких дисциплін і методик виховання
Житомирського державного університету імені Івана Франка*

*Шостачук А.М.,
к.т.н., доцент кафедри загальноінженерних дисциплін
Житомирського державного технологічного університету, м. Житомир*

*Шостачук Д.М.,
к.т.н., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих
технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна
Житомирського державного технологічного університету, м. Житомир*

ЗВЕДЕННЯ ВИСОТНИХ СПОРУД ЯК ОПТИМІЗАЦІЯ МІСЬКОГО ПРОСТОРУ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Зростання міського населення тягне за собою суттєві зміни практично в усіх областях діяльності міста. Це, в першу чергу, цивільне будівництво, водо-, газо- та електропостачання, дорожні комунікації та стоянки автотранспорту, архітектурний, рекламний, безпековий, парковий простори тощо. Збільшення кількості міських жителів викликає не тільки відповідне збільшення кількості житлових будинків, а і зростання їх поверховості, що стало одним з основних проявів перебудови та часто кардинальної зміни зовнішнього вигляду міської забудови. Особливо це стало помітно в США, Китаї, Австралії, Японії, країнах Західної Європи, тобто там, де є відповідний рівень розвитку будівельної механіки, матеріалознавства, геологічних досліджень, будівельної техніки та технології будівництва, систем автоматизації та контролю. Українська будівельна галузь, незважаючи на катастрофічно малу кількість придатної для забудови землі, особливо у великих містах, поки що значно відстає як у кількості зведених висотних споруд, так і у їх поверховості. Причини цього не тільки у технічній відсталості будівельної галузі, яка дісталася Україні в спадок після розпаду Радянського Союзу, а, в більшій мірі, у відсутності належних умов, які б сприяли появі в Україні інвестицій в будівельну галузь. Оскільки дані умови передбачають, в першу чергу, відсутність воєнних дій та воєнних конфліктів, низький рівень корупції, атмосферу сприяння інвестиціям з боку як верховної так і місцевих влад, своєчасну появу необхідних законодавчих актів, стабільність місцевої грошової одиниці, тощо.

При зведенні висотних споруд мають місце зміни, які можна віднести до кількох груп: геологічного, безпекового та архітектурного характеру. Геологічні зміни включають в себе зміну напруженого стану ґрунту при виритті котловану під фундамент висотної споруди та в процесі забивання палів (якщо має місце паливий фундамент). При застосуванні плитного фундаменту в ґрунті з'являються високі питомі тиски.

Збільшення небезпеки для людей, які знаходяться в приміщеннях висотної споруди обумовлено значним впливом вітрового навантаження та, відповідно, виникненням коливань, більшою вразливістю висотної будівлі при горизонтальних сейсмічних навантаженнях та її привабливістю для здійснення терористичних атак. Однією з головних проблем рятування людей при виникненні надзвичайних ситуацій (землетрус, терористичний акт, пожежа, припинення енергопостачання та порушення роботи технічних систем) є здійснення швидкої евакуації людей з висотної споруди.

До наслідків архітектурного характеру віднесемо вплив зведеної висотної споруди на подальше будівництво, зміну сітки автомобільних доріг та стоянок, прибудинкових територій, паркових зон. Очевидно, що наявність в даній місцевості висотної споруди буде впливати на характеристики, пов'язані зі зведенням поряд з нею інших будівель. До таких характеристик віднесемо: їх чисельність, висоту, вибір будівельних матеріалів та архітектуру, розташування тощо. Важливою основою існування архітектурного ансамблю є системність у плануванні окремих споруд та формуванні цілісних архітектурних просторів, наприклад міських комплексів хмарочосів. Ця системність містить чотири складові: ієрархічність архітектурного простору, утворення просторових зон, геометрізація архітектурного простору, нормативність обмеження просторового розвитку. Проте в сучасному місті виникають труднощі, які полягають у втраченій системі забудови, коли нові об'єкти, що виникають в містобудівній структурі, руйнують цілісність архітектурного ансамблю. Замість системності в архітектурне середовище може прийти безсистемність, архітектурний хаос.

Економічна доцільність зведення висотної споруди обумовлена суттєвим зменшенням площі забудови, зосередженням на порівняно невеликій площі значно більшої кількості приміщень за рахунок використання висотного простору, економією площі прибудинкових територій, фінансів та часу при проведенні геологічних досліджень місцевості для майбутнього будівництва, отриманням прибутків за рахунок використання висотної будівлі як місця для розміщення реклами, зменшення об'ємів постачання електроенергії за рахунок використання сонячних батарей, отримання прибутків за рахунок надання інших послуг (використання даху висотної споруди як вертолітного майданчику, встановлення на даху маяків, антен тощо). Але, в той же час, буде мати місце і збільшення витрат при експлуатації висотних споруд внаслідок використання в них інженерних систем (вентиляції, опалення, освітлення, водопостачання та каналізації, контролю стану фундаменту та опорних конструкцій, протипожежної безпеки, аварійної

сигналізації та оповіщення). Очевидно, що протягом будівництва та, особливо, подальшої експлуатації висотної споруди вищезазначені переваги та прибутки повинні переважати над відповідно недоліками та витратами. Таким чином, можна говорити про оптимізацію міського простору внаслідок зведення висотної споруди. Для кількісної оцінки оптимізації виберемо величину прибутків, які мають місце в процесі експлуатації висотної споруди.

Як було зазначено вище, фінансові надходження H , як функція від часу, від зведення та експлуатації висотної споруди може бути отримані від продажу (оренди) приміщень висотної споруди (включаючи підземні автомобільні стоянки) H_{np} та від надання рекламних послуг $H_{рек}$:

$$H(t) = H_{np}(t) + H_{рек}(t). \quad (1)$$

Показник витрат Z буде складатися з двох частин: сталої C та варіативної B , яка залежить від часу t :

$$Z(t) = C + B(t), \quad (2)$$

Стала складова пов'язана із разовими витратами при організації та здійсненні будівництва (придбання землі під будівництво C_3 , геологічні дослідження C_G , матеріали C_M , будівельна техніка C_B , виробництво робіт C_P , включаючи заробітну платню $C_{зп}$, вищезазначені технічні системи C_T):

$$C = C_3 + C_G + C_M + C_B + C_P + C_{зп} + C_T. \quad (3)$$

Варіативна складова включає поточні витрати на підтримання технічних систем в належному стані $B_{ТС}(t)$, ремонт та перепланування приміщень $B_{пр}(t)$:

$$B(t) = B_{ТС}(t) + B_{пр}(t). \quad (4)$$

Очевидно, що витрати $B_{ТС}(t)$ та $B_{пр}(t)$ з часом будуть збільшуватися.

Якщо в якості показника, який характеризує ефективність зведення та експлуатації висотної споруди взяти величину фінансових надходжень, то такий показник можна використати в якості параметра оптимізації, максимального значення якого необхідно прагнути:

$$K(t) = H(t) - Z(t) \rightarrow \max. \quad (5)$$

Очевидно, що будуть мати місце інші фактори, вплив яких на економічну привабливість зведення та експлуатації висотної споруди, оцінити з фінансової точки зору досить важко. Наприклад, зведення поруч висотної будівлі інших висотних споруди, внаслідок чого домінують і привабливе з точки зору, наприклад, носія реклами, становище даної висотної споруди може бути знівельоване.

Відсутність негативних явищ, пов'язаних зі зведенням та експлуатацією висотної споруди (значні, наближені до гранично допустимих деформації фундаменту та опорних конструкцій, непередбачені деформації фундаментів та стін сусідніх будинків, перебої в роботі інженерних систем висотної споруди та інші надзвичайні ситуації, а також зниження попиту на приміщення висотної споруди протягом тривалого часу) створює сприятливі умови для зведення нових висотних будинків.