

епоксидного зв'язуючого для изготовления стеклопластиков. Разработан оптимальный состав, который позволил получить стеклоармированные материалы с повышенными деформационно-прочностными свойствами.

Ключевые слова: *эпоксидные связующие, стеклопластики, смачивающая способность, адгезионная прочность, остаточные напряжения.*

E.S. Barabash, Yu, M. Danchenko

Effective epoxy binders and fiberglass for the restoration and strengthening of building structures.

A study of the effectiveness of surfactants and organosilicon substances use to improve the technological properties of epoxy binder, adhesion and strength properties and reduce the residual stresses of cured epoxy polymers in order to create an epoxy binder for the manufacture of the fiberglass. The optimal composition has been developed, which allowed to obtain glass-reinforced materials with high deformation and strength properties.

Keywords: *epoxy binders, glass plastics, wetting ability, adhesive strength, residual stresses.*

УДК 69.032.22:658.512.4

В. В. Ковальов,

канд. техн. наук, доцент
ORCID: 0000-0001-6731-4192

Т. С. Кравчуновська,

докт. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0002-0986-8995

Т. В. Данилова,

канд. техн. наук, доцент
ORCID: 0000-0002-0297-9473

С. В. Єпіфанцева,

здобувач
ORCID: 0000-0001-9296-8745

Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА ПРОТЯГОМ ЇХ ПОВНОГО ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Обґрунтовано основні вимоги до об'єктів будівництва протягом їх життєвого циклу – проектування, будівництво, експлуатація – для подальшої формування і формалізації множини визначальних факторів та кількісного оцінювання їх впливу на вартість та тривалість будівництва, прогнозування крапких значень техніко-економічних показників проектів, із урахуванням ефективного використання ресурсів, енергоефективності, екологічної безпеки і цінності міських територій.

Ключові слова: *об'єкт будівництва, життєвий цикл, якість, енергоефективність, екологічність, вартість.*

Вступ. Аналіз містобудівного розвитку міст України, особливо великих міст, таких як Київ, Дніпро, Харків, Одеса, Запоріжжя, Львів, дозволяє стверджувати про наявність диспропорцій їхнього розвитку, погіршення умов життєдіяльності, транспортного та соціального обслуговування населення. Разом із тим слід

визначити, що сучасні міста майже не мають можливостей територіального розширення. Крім того, розширення меж міст потребуватиме значних витрат на підготовку території до будівництва.

Активне зростання чисельності міського населення (в тому числі через економічні можливості, що пропонуються в містах) привело до дефіциту земельних ділянок для будівництва об'єктів житлово-цивільного призначення. При цьому задача забезпечення населення житлом, яке характеризується високими споживчими та експлуатаційними якістьми з високим рівнем благоустрою, постає дуже гостро.

На сьогодні в зв'язку з дефіцитом різних видів ресурсів актуальності набуває завдання вдосконалення існуючих та створення нових моделей компактного міста [2], які передбачають стримування територіального розростання міста для зменшення навантажень та витрат на інженерно-транспортну інфраструктуру, пріоритет внутрішнього розвитку та облаштування міста, раціональне використання вільних міських земельних ресурсів, модернізацію застарілого житлового фонду, оновлення деградованих промислово-складських та інших територій [1].

Такий тип розвитку, з акцентом на високотехнологічні, малоресурсоємні, екофільні види діяльності, забезпечить не лише створення престижних і високооплачуваних робочих місць, підвищення мотивації до якісної освіти і праці, досягнення раціональної структури зайнятості та зарплати працівників, але і підвищення інноваційної привабливості міст та доходів міських бюджетів для виконання соціальних та інфраструктурних програм, поліпшення екологічної ситуації [4].

На цьому тлі для вирішення проблем забезпечення населення житлом, підвищення якості житлових умов, створення нових робочих місць, збалансованості розселення та зайнятості доцільною виглядає альтернатива спорудження у містах висотних будівель із різним функціональним наповненням, використовуючи існуючу інфраструктуру і не порушуючи природного середовища та ландшафтних зон. Також в якості альтернативи може виступати ревіталізація промислових будівель і реконструкція промислових територій зі зміною їх функціонального призначення.

При цьому має бути забезпечене зростання показників енерго- та ресурсозбереження об'єктів будівництва, скорочення тривалості спорудження будівель та вартості готової будівельної продукції, зниження експлуатаційних витрат, впровадження будівельних технологій, які забезпечать біосферосумісність об'єктів.

Аналіз досліджень і публікацій з проблеми. Будівництво в умовах ущільненої міської забудови засноване на двох головних принципах:

- системності, що означає прийняття раціональних рішень щодо вибору методів і технологій спорудження будівель;
- інтегральності, який означає комплексний розгляд зовнішніх та внутрішніх чинників, що впливають на будівлю в процесі її експлуатації.

При цьому будівля розглядається як складна система, що складається з конструкцій, інженерного обладнання та інших елементів, які перебувають під впливом тимчасових факторів зовнішнього середовища та внутрішніх впливів від експлуатації.

Від того, на скільки точною, повною, репрезентативною, адекватною і достовірною буде релевантна інформація про спорудження будівлі та на скільки об'єктивно будуть враховані усі фактори, залежатиме надійність досягнення кінцевого результату, зокрема щодо прогнозованих показників тривалості і вартості

висотного будівництва. Чим більшу кількість чинників впливу буде враховано, тим більш точною буде оцінка прогнозних показників. Проте при цьому необхідно зважати на необхідність дотримання раціонального співвідношення між ефектом від врахування максимально можливої кількості чинників та витратами на одержання цієї інформації.

В зв'язку з цим слід відзначити суттєвий внесок у вирішення вищезазначених завдань при проектуванні організації будівництва та реконструкції об'єктів таких учених, як М.Ю. Абелєв, С.С. Атаєв, А.А. Афанасьєв, В.А. Афанасьєв, С.М. Булгаков, О.А. Гусаков, Е.К. Завадкас, Ю.Б. Монфред, П.П. Олійник, Б.В. Прикін, В.І. Торкатюк, Р.Б. Тянь, С.А. Ушацький, Р.І. Фоков, Т.М. Цай, В.К. Черненко, А.К. Шрейбер та інших учених [7, 9, 10].

Положення щодо формування та вибору раціональних ресурсозберігаючих організаційно-технологічних рішень будівництва цивільних будівель викладені в наукових працях А.І. Білоконого, В.Т. Вечерова, Д.Ф. Гончаренка, В.А. Давидова, О.М. Лівінського, В.М. Кірнуса, О.І. Менейлюка, І.Д. Павлова, А.В. Радкевича, І.А. Соколова, В.Т. Шаленного, С.В. Шатова, К.А. Шрейбера, Л.М. Шутенка та інших спеціалістів [1, 6].

Забезпеченню надійності та безпечної експлуатації будівель і споруд присвячено роботи В.О. Галушко, А.Д. Єсипенко, Т.С. Кравчуновської, О.Ф. Осипова, О.М. Пшінька, В.В. Савйовського, І.В. Шумакова та інших дослідників [1, 6, 7].

Забезпеченню організаційно-технологічної і управлінської надійності спорудження об'єктів будівництва присвячено дослідження Є.Ю. Антипенка, В.І. Доненка, В.Ф. Залуїна, В.Р. Млодецького, В.О. Поколенка, Г.М. Тонкачєєва, О.А. Тугая, Д.О. Чернишева та інших [10, 11, 12]. Зазначені дослідження виконані для умов нового житлово-цивільного будівництва, і ще не знайшли застосування в галузі висотного будівництва. Адаптація одержаних результатів до умов спорудження висотних будівель в ущільненій міській забудові може привести до принципово нових рішень.

В останні десятиліття одержали розвиток дослідження, присвячені розвитку наукових основ технології й організації будівельно-монтажних процесів, пов'язаних із спорудженням висотних будівель. До таких належать роботи В.Г. Бадеяна, В.С. Балицького, В.І. Большакова, О.М. Галінського, Д.Ф. Гончаренка, Ю.Г. Граника, П.Є. Григоровського, Є.І. Зайця, В.І. Теліченка та інших, в яких розроблено прогресивні будівельні матеріали та технології; створено інструментарій забезпечення точності геометричних параметрів конструкцій висотних будівель, у тому числі вертикальних елементів жорсткості і колон; запропоновані рішення з комплексної безпеки та протипожежного захисту; розроблено рекомендацій щодо обґрунтування організаційно-технологічних рішень зведення висотних багатофункціональних комплексів, які забезпечують введення в експлуатацію об'єктів із заданими техніко-економічними характеристиками [8, 13].

Проблема висотного будівництва не може бути вирішена без досягнень в галузі архітектури, будівельних конструкцій, будівельного матеріалознавства та екології, які представлені в працях В.І. Большакова, М.М. Дьоміна, Л.М. Ковальського, Т.Г. Маклакової, Mir M. Ali, He Jinchao, D. Langdon, Sun Lijun, W. Schueller, Akbar R. Tamboli, S. Watts, Ken Yeang та інших науковців [1, 3, 14].

Незважаючи на наявність достатньо великої кількості ґрунтовних праць із різних аспектів як висотного будівництва, так і реконструкції промислових підприємств, до цього часу відсутнє вичерпне наукове обґрунтування організаційно-технологічних рішень будівель, яке враховувало б специфічні умови

енергоощадності і біосферної сумісності таких об'єктів, а також цінність міських територій, що потребує подальших досліджень в цьому напрямку.

Постановка завдання. Формування множини вимог до об'єктів будівництва протягом їх повного життєвого циклу, ґрунтуючись на концепціях сталого розвитку, зеленого будівництва та компактного міста.

Основний матеріал. Зважаючи на специфіку проектування, будівництва і експлуатації висотних будівель, а також промислових будівель, можна сформувати перелік чинників, які найбільшою мірою визначають характер цих особливостей, розподіливши їх на кілька груп:

- містоутворюючі, обумовлені рівнем соціально-економічного розвитку та адміністративно-територіальним статусом міста;
- художньо-естетичні, обумовлені історичними традиціями і характером розвитку сучасного містобудівного мистецтва;
- природно-кліматичні, обумовлені кліматичними особливостями, характером рельєфу місцевості, водними акваторіями, характером озелених і природних територій тощо;
- техніко-технологічні, обумовлені досягненнями прийомів і методів організації проектно-будівельної діяльності підприємств будівельного комплексу [9].

Цінність міських територій визначається наступними характеристиками:

- місцем розташування в структурі міста;
- станом матеріальних об'єктів на цій території;
- санітарно-екологічним станом території;
- екологічними обмеженнями, спрямованими на охорону природних ресурсів і навколишнього природного середовища;
- природними умовами, які викликають здоров'я будівельної діяльності;
- естетичне сприйняття території [8].

Відповідно при оцінюванні цінності території потрібно виходити з пріоритетності тієї чи іншої характеристики для конкретного виду використання земельної ділянки, застосовуючи для цього понижуючі або підвищуючі коефіцієнти.

Виходячи з актуальних концепцій сталого розвитку, зеленого будівництва та компактних міст, то основними характеристиками будівель є безпека, якість, енергоефективність, екологічність, гармонізація з навколишнім середовищем. Ці характеристики формуються протягом усіх стадій життєвого циклу будівель.

Безпечність будівлі означає її властивість при експлуатації, або у випадку порушення роботоздатності, не створювати загрози для життя і здоров'я людей, а також загрози для довкілля [5].

Безпечність будівлі на стадії проектування обумовлена безпечними архітектурно-планувальними, об'ємно-планувальними, конструктивними, інженерними та організаційно-технологічними рішеннями.

На стадії будівництва безпечність будівлі визначається такими складовими, як безпечність виробничого процесу, техногенна та пожежна безпека, охорона та збереження навколишнього природного середовища, безпека дорожнього руху.

На стадії експлуатації безпека будівлі передбачає необхідність:

- контролю напружено-деформованого стану найбільш навантажених несучих конструкцій для запобігання їх руйнуванню або обваленню;

- контролю технічного стану зовнішніх огорожувальних конструкцій (фасадів);
- контролю технічного стану та обслуговування інженерних систем для забезпечення їх безперебійної та безаварійної роботи;
- забезпечення надійного функціонування систем безпеки, в першу чергу, пожежної безпеки.

Якість будівлі формується на всіх стадіях її життєвого циклу – проектування, будівництво, експлуатація. На стадії проектування якість будівлі лише закладається, на стадії будівництва якість втілюється, а на стадії експлуатації якість споживається.

Якість будівлі на стадії проектування визначається якістю прийнятих архітектурно-планувальних, об'ємно-планувальних, конструктивних, організаційно-технологічних, інженерних рішень і характеризується її надійністю, довговічністю, технологічністю, корисністю, естетичністю.

На стадії будівництва якість будівлі визначається якістю виконаних земляних робіт, робіт із улаштування фундаментів, кам'яних, бетонних і залізобетонних робіт, монтажу будівельних конструкцій, робіт із улаштування захисних та ізоляційних покриттів, опоряджувальних робіт.

Якість об'єкту на стадії експлуатації залежить від поточних і капітальних ремонтів, реконструктивних робіт.

Енергоефективність будівлі на стадії проектування визначається:

- застосуванням огорожувальних конструкцій із підвищеним теплозахистом і заданими показниками теплостійкості;
- скороченням зовнішніх огорожувальних поверхонь в результаті об'ємно-планувального рішення;
- вибір конструкцій сонцезахисних пристроїв з урахуванням орієнтації і сезонної опроміненості фасадів;
- утилізацією тепла сонячної радіації в тепловому балансі будівлі на основі оптимального вибору матеріалу і конструкції світлопрозорих огорожень;
- використанням систем опалення з поквартирними теплотічильниками і індивідуальним регулюванням теплового режиму приміщень;
- впровадженням системи механічної витяжної вентиляції з індивідуальним регулюванням і утилізацією тепла витяжного повітря;
- використанням тепла зворотної води;
- застосуванням системи управління мікрокліматом приміщень на основі математичної моделі будівлі як єдиної енергетичної системи [3].

На стадії будівництва енергоефективність будівлі визначатиметься енергоефективністю виробничих і невиробничих процесів.

Енергоефективність будівлі при її експлуатації визначатиметься:

- питомим енергоспоживанням при опаленні;
- питомим енергоспоживанням при охолодженні;
- питомим енергоспоживанням при постачанні гарячої води;
- питомим енергоспоживанням при водопостачанні та водовідведенні;
- питомим енергоспоживанням при освітленні та силовому споживанні;
- питомим енергоспоживанням при технічному утриманні та обслуговуванні;
- використанням нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії.

Зважаючи на пріоритет екологізації будівельної діяльності та забезпечення сталого розвитку, в якості чинника, що відображає ці вимоги, може розглядатись екологічність будівель.

Екологічність будівлі на кожній стадії її життєвого циклу оцінюється за такими показниками:

- показник безвідходності, який визначає ступінь використання ресурсів;
- показник викидів шкідливих (забруднюючих) речовин у повітря, за допомогою якого можна оцінити екологічний стан та рівень технологій, застосовуваних у будівельному виробництві;
- показник скидів стічних вод у водні басейни, спрямований на оцінювання рівня технологій і заходів щодо зниження негативного впливу на навколишнє природне середовище, якість життя населення;
- показник забруднення ґрунтів, спрямований на оцінювання рівня технологій, якості заходів щодо зниження негативного впливу на навколишнє природне середовище, ефективність системи керування відходами [10].

Гармонізація будівлі з навколишнім середовищем означає, що будівля повинна не лише не порушувати чи зберігати навколишнє середовище, а й прагнути до покращення цього середовища.

Висновки. Концепція створення сучасних будівель передбачає можливість застосування екологічно чистих відновлюваних джерел енергії, оптимальне використання енергії, збереження водних ресурсів, покращення якості навколишнього середовища.

Враховання множини факторів і параметрів, що впливають на вибір містобудівних, архітектурних, конструктивних, об'ємно-планувальних, інженерних рішень при організаційно-технологічному проектуванні, будівництві та експлуатації будівель, є складним науково-прикладним завданням.

Отже, при проектуванні та спорудженні будівель необхідно приймати науково обгрунтовані рішення, які забезпечуватимуть ефективне використання ресурсів та будуть спрямовані на забезпечення енергоефективності і екологічності об'єктів, із урахуванням цінності міських територій.

Подальша формалізація визначальних факторів дозволить застосовувати їх для кількісної оцінки впливу на вартість та тривалість будівництва об'єктів з урахуванням вимог енергоощадності і екологічної безпеки та прогнозування кращих значень техніко-економічних показників проектів.

Список літератури:

1. Большаков В.И. Планирование строительства доступного жилья в генеральных планах крупных городов (на примере г. Киева): Монография / В.И. Большаков, Т.С. Кравчуновская, С.П. Броневицкий; под ред. В.И. Большакова. – Днепропетровск: ПГАСА, 2015. – 146 с.
2. Броневицкий С.П. Методы управления строительным комплексом в Украине / С.П. Броневицкий // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 4 (35), ч. 1. – С. 40-42.
3. Генералов В.П. Особенности проектирования высотных зданий: учеб. пособие / В.П. Генералов. – Самара: Самарск. гос. арх.-строит. ун-т, 2009. – 296 с.
4. Генеральный план м. Киева. Основні положення / [Броневицький С., Присяжнюк В., Дьомін М., Целовальник С., Куделін А., Нечаєва Т.]. – К.: КМДА, 2015. – 134 с.

5. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд: ДБН В.1.2-14:2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78683.

6. Ковальов В.В. Принципи формування множини факторів, які впливають на техніко-економічні показники проектів реконструкції промислових підприємств / В.В. Ковальов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпро: ПДАБА, 2017. – № 6. – С. 72-77.

7. Крижановская Н.Я. Принципы гуманизации архитектурно-градостроительной инфраструктуры в крупнейших городах Украины (на примере города Харькова): Монография / Н.Я. Крижановская, М.А. Вотинов. – Харьков: ХНУГХ им. А.Н. Бекетова, 2016. – 186 с.

8. Обґрунтування вартості будівництва житла з урахуванням чинника інвестиційної привабливості територій / Є.І. Заяць, І.В. Трифонов, С.П. Броневицький, С.В. Єпіфанцева // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2015. – № 11. – С. 31-37.

9. Строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ais.by/storystroy.

10. Чернишев Д.О. Научно-методологичний інструментарій організації будівництва на засадах біосферосумісності: дис. ... д-ра техн. наук: 05.23.08 / Чернишев Денис Олегович; ДВНЗ «Придніпр. держ. академія буд-ва та архітектури». – Дніпро, 2019. – 430 с.

11. Lambeck R. Urban construction project management / Richard Lambeck, John Eschemuller. – 1st edition. – New York: McGraw-Hill, 2008. – 480 p.

12. Sidney V.L. Project management in construction / V. Levy Sidney. – New York: McGraw-Hill, 2006. – 402 p.

13. Tampoli A.R. Tall and supertall buildings: planning and design / Akbar Tamboli. – New York: McGraw-Hill, 2014. – 416 p.

14. Yeang K. The skyscraper, bioclimatically considered: a design primer / Ken Yeang. – New York: Wiley-Academy, 1997. – 200 p.

***В.В. Ковалев, Т.С. Кравчуновская, Т.В. Данилова, С.В. Епифанцева
Формирование требований к объектам строительства на протяжении их
полного жизненного цикла***

Обоснованы основные требования к объектам строительства в течение их жизненного цикла – проектирование, строительство, эксплуатация – для дальнейшего формирования и формализации множества определяющих факторов и количественной оценки их влияния на стоимость и продолжительность строительства, прогнозирования лучших значений технико-экономических показателей проектов, с учетом эффективного использования ресурсов, энергоэффективности, экологической безопасности и ценности городских территорий.

Ключевые слова: объект строительства, жизненный цикл, качество, энергоэффективность, экологичность, стоимость.

V. Kovalov, T. Kravchunovska, T. Danylova, S. Yepifantseva

Formation of requirements for building objects throughout their full life cycle

The main requirements for building projects during their life cycle – design, construction, maintenance – for the further formation and formalization of determining factors and quantifying their impact on the cost and duration of construction, predicting

the best values of technical and economic indicators of projects, taking into account the effective use resources, energy efficiency, environmental safety and values of urban areas.

Key words: *building object, life cycle, quality, energy efficiency, environmental friendliness, cost.*

УДК 69.05

І.В. Доненко,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-0017-9018

А.В. Верба,

студент

ORCID: 0000-0002-0731-8033

С.В. Пастухова ,

старший викладач

ORCID: 0000-0002-9324-3065

Запорізький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ MICROSOFT PROJECT ПРИ РОЗРОБЦІ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

У статті розглядаються основні механізми управління проектами промислового та цивільного будівництва. На основі цього програмного комплексу вирішуються питання щодо поліпшення контролю за виконанням проектних завдань.

Ключові слова: *Microsoft Project, управління проектами, завдання, ресурс, призначення.*

Вступ. Більшість людей стикаються з такою проблемою як контроль термінів виконання проекту, оцінки ризиків. Основні можливості програмного середовища MS Project безпосередньо пов'язані з розглядом методів управління проектами, побудова діаграми Ганта і оцінки тривалості, а також визначення критичного шляху. Актуальність побудови діаграми Ганта і критичного шляху виражається те, що ці методи дозволяють побачити графічне відображення плану виробництва, спрощують стежити за виконанням поставлених завдань, а також побачити від яких завдань в найбільшою мірою залежить дата закінчення проекту.

Останнім часом в області управління будівельним виробництвом активно впроваджується «проектний менеджмент» або «управління проектами».

Жорсткі конкурентні умови, кризові явища в економіці, швидке повернення інвестицій, скорочення термінів будівництва створюють передумови для вивчення методології проектного менеджменту та повне, або часткове впровадження системи управління проектами на виробництві.

Одним з основних елементів управління проектами є планування, що дозволяє системно і ретельно розробити модель реалізації проекту, уточнити завдання, тривалість, пов'язати необхідні ресурси, визначити витрати і ризики проекту.

З огляду на велику зацікавленість в автоматизації процесів планування фахівцями компанії Computer Logic Group розроблений модуль експорту кошторисної документації з програмного комплексу Будівельні технології - Кошторис в програму з управління проектами MS Project.

Аналіз досліджень і публікацій. Виконання проекту - це його динаміка, його рух, його життя.