

- розробити нові (електронні) методи підвищення ефективності управління реформуванням, розширення участь населення муніципального утворення в реорганізації (наприклад, електронні послуги, електронна комерція, електронна демократія) таке інше.

Тільки тоді, коли управління міським господарством буде проводитися не в ручному, а в автоматизованому режимі керування можна говорити про наступний крок в майбутнє ефективне суспільство.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України від 21 травня 1997 р. про місцеве самоврядування в Україні // Голос України. – 12.06.1997.
2. Куйбіда В. С. Конституційно-правові проблеми міського самоврядування в Україні. - Львів, видавництво «Літопис», 2001 - 324с
3. Нагребецька Ірина, Управління на засадах доцільності: досвід Німеччини // Урядовий кур'єр – 13.07.2007
4. Гавриленко В.О., Вдосконалення системи управління в житлово-комунальному господарстві. Матеріали 1-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю», Черкаси ЧДТУ, 2002 р.

УДК 69.059.7

ЛІКВІДАЦІЙНИЙ ЦИКЛ: ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗБИРАННЯ, РУЙНУВАННЯ І ЗНЕСЕННЯ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА

В.М. Кірнос, д.т.н., проф., Т.С. Кравчуновська*, к.т.н., доц.,
Д.Ю. Барінов*, асп., П.Є. Уваров**, здобувач*

**Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
м. Дніпропетровськ*

***Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля,
м. Луганськ*

Постановка проблеми та її зв'язок з науковими і практичними завданнями. У зв'язку з введенням в Україні в дію державних норм науково-технічного супроводу будівельних об'єктів на різних стадіях і етапах їх життєвого циклу головним завданням останніх є вирішення проблем, які обумовлені нормативними документами і можуть виникнути на етапі виведення об'єкту з експлуатації та його ліквідації, пов'язаної з виконанням комплексу специфічних для будівельного виробництва видів робіт за технологією і організацією розбирання, руйнування і знесення будівель і споруд [2-3, 6-10].

Наукове обґрунтування всіх аспектів експлуатаційно-ліквідаційних циклів об'єкту будівництва, розвиток прикладних досліджень в області

технології та організації ліквідаційного циклу, запропоновані концептуально-методологічні підходи до формування системи показників «ліквідаційної технологічності» і факторного аналізу їх взаємозв'язків дозволить розробляти технічними обґрунтовані проектні рішення, що відповідають завданням інженерної підготовки при реновації та ліквідації проектів-об'єктів будівництва (П-ОБ), термінам морального і фізичного їх старіння, перетворити інвестиційно-інноваційну проектно-будівельну діяльність (ІБД).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Організаційно-технологічні, соціально-економічні та екологічні проблеми ліквідаційного етапу життєвого циклу П-ОБ в країнах СНД накопичувалися десятиліттями і по своїй значущості стають вкрай важливими в сучасному інвестиційно-будівельному комплексі, що потребує значних і навіть невідомих для України ресурсів [1, 2, 10].

В зв'язку з цим будівельне виробництво при ІБД зіткнулося з необхідністю вирішувати нові задачі, організовувати нові будівельні процеси і створювати нові технології – методи і засоби механізації, знаходити в проектних рішеннях оптимальні рішення, додаткові резерви і засоби.

Аналіз виконаних НДКПР і результати систематизації та узагальнення досвіду у сфері проектування, підготовки інвестиційно-будівельного виробництва в повному життєвому циклі, науково-технічного забезпечення і супроводу «експлуатації-реновації-ліквідації» П-ОБ показують, що організаційно-технологічні підходи до проблеми проектування і управління проектами, тобто реалізацією рішень ліквідаційного циклу, розрізнені, наукове обґрунтування методів оцінки і кількісних критеріїв, можливостей інформаційних і комп'ютерних технологій знаходяться у стадії вивчення [2, 4, 5, 9, 10]. Потрібна їх інтеграція і осмислення досвіду організаційно-технологічного проектування, формування і обґрунтування рішень на етапах повного життєвого циклу П-ОБ як в концептуально-методологічному аспекті досліджень, так і проведення проектних експериментів, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.

Вклад основного матеріалу. Сучасні представлення повного життєвого циклу П-ОБ в умовах ринкової економіки стають все більш значущими, що законодавчо і нормативно обумовлено низкою документів [3, 6], і повинні ґрунтуватися на методології системного уявлення про сукупність взаємозв'язаних послідовних змін стану ІБД і П-ОБ як готової виробничої продукції і організаційно-технологічних процесах, що розвиваються у фазовому просторі і часі – стадіях і етапах інвестиційно-інноваційної проектно-будівельної діяльності, яким властиві безперервність, індивідуальна групова ритмічність і циклічність від формування початкових вимог до неї до закінчення її експлуатації та ліквідації.

В інформаційно-технологічному аспекті ІБД, формування науково-технічного забезпечення і супровід повного життєвого циклу (ПЖЦ) П-ОБ як центральна одиниця розробки організаційно-технологічної моделі і моделі управління проектом дозволяють всі змінні розглядати як елементи (етапи і стадії) його структури, а документи підготовки і реалізації ліквідаційного виробництва як властивості, орієнтовані на кінцевий результат – деградацію

проекту, розбирання, руйнування і знесення об'єкту будівництва, переробку відходів виробництва, утилізацію і рекультивацію порушених і техногенно забруднених будівничих земель.

Висновки про життєдіяльність і життєздатність П-ОБ і його право на реалізацію можуть бути зроблені тільки за умови, що ефект від експлуатації споруди перевищить витрати на проектування, зведення, ліквідацію.

Таким чином, включення витрат на ліквідаційний цикл як обов'язкової складової витратної частини інвестиційно-будівельних П-ОБ відповідає принципу порівняння «з проектом» і «без проекту» при оцінці ефективності інвестицій.

Ця вимога кореспондується також з основоположним принципом державної політики України у сфері забезпечення безпеки, який свідчить, що ніяка практична діяльність не може бути виправдана, якщо вигода від неї для суспільства в цілому не перевищує збитку, що викликається. Для багатьох тривало експлуатованих П-ОБ, особливо складних промислових об'єктів і великомасштабних комплексів, проблеми деградації проектів і етапи завершення життєвого циклу стають все більш актуальними, зокрема, щоб уникнути ще більших витрат на стабілізацію негативних екологічних і соціально-економічних наслідків в майбутньому.

При цьому причини деградації проектів і ліквідації об'єктів будівництва шляхом їх розбирання, руйнування і знесення можуть бути самими різними: від економічних (нерентабельність життєздатності і життєдіяльності П-ОБ) і реноваційних (реконструкція, модернізація та інші перевлаштування), не передбачених первинним задумом, до фізичного зносу основних фондів, тобто вичерпання адаптаційного ресурсу системи забезпечення надійності і безпеки будівельних об'єктів і виробництва; форс-мажорні обставини – аварії, руйнування, стихійні лиха, появи неприпустимих соціально-екологічних наслідків тощо.

Одним з підходів до вирішення назрілих проблем є моделювання і оцінка «ліквідаційної технологічності» П-ОБ з використанням інформаційних технологій і концепції автотрофного (екологічно замкнутого) організаційно-технологічного циклу ліквідації П-ОБ, запропонованих в роботах [2, 7-9], але всі вони ґрунтуються на системі будівельної технологічності, надійності і безпеки будівельних об'єктів [3, 6].

Концепція проектування екологічно замкнутого ліквідаційного циклу П-ОБ закономірно ставить комплекс методологічних і практичних завдань "ліквідаційної технологічності". Під цим терміном розумітимемо сукупність техніко-економічних властивостей проектних рішень, що характеризують відповідність П-ОБ вимогам виробництва будівельних робіт по їх демонтажу (розбиранню), руйнуванню, знесенню, утилізації тощо, процесів будівельної технології, пов'язаних з ліквідацією, тобто із завершенням життєвого циклу П-ОБ.

Проведений аналіз організаційно-технологічних проблем ліквідації будівельних об'єктів в нашій країні і за кордоном дозволив використовувати і застосовувати як приклад запропоновану систему показників ліквідаційної технологічності [2]. Вона може розширюватися, видозмінюватися і

доповнюватися залежно від специфіки конкретних ліквідаційних циклів П-ОБ, проектування яких повинно включати обов'язкове відпрацювання і оцінку ліквідаційного циклу.

Найбільш простий і зручний метод – представити всі показники технологічності у вартісній формі. Проте різночасність витрат, різновид джерел фінансування, складності оцінки фінансових ризиків роблять вартісний метод недостатньо достовірним, особливо при оцінці дальньої перспективи. Такі ж претензії можна висловити стосовно оцінки всіх показників в енерговитратній формі. Ймовірно, найбільш прийнятним є підхід, при якому кожен показник в чисельнику і знаменнику свого аналітичного виразу має однорозмірні дані і виражається відносним коефіцієнтом. Аналітичні вирази всіх показників ліквідаційної технологічності (X_1, X_2, \dots, X_{10}) побудовані так, що знаменник кожного з них (Y_1, Y_2, \dots, Y_{10}) показує для всього об'єкту загальну величину початкового показника в натуральному вимірюванні (грн., кг, м, т), а чисельник ($Y_{x1}, Y_{x2}, \dots, Y_{x10}$) – ту частину цієї загальної величини, яка може реалізуватися з відповідною характеристикою технологічності (розбірність, транспортабельність, ..., рекультивация). При такій побудові аналітичних виразів (формули) всі показники матимуть відносну величину від нуля до одиниці.

У систему оцінки ліквідаційної технологічності пропонується включити наступні показники:

– розбірність (X_1) – можливість розібрати об'єкт на елементи і окремі транспортабельні конструктиви без їх руйнування вибухами, вібрацією та іншими деструктивними методами:

$$X_1 = \frac{Y_{x1}}{Y_1};$$

– транспортабельність (X_2) – можливість транспортування розібраних елементів і конструктивів не у відвали і звалища, а для подальшого використання на інших об'єктах:

$$X_2 = \frac{Y_{x2}}{Y_2};$$

– автотрофність (X_3) – екологічна замкнутість, при якій будівельні конструкції і матеріали після фізичного або морального старіння повинні застосовуватися для інших будівельних і виробничих процесів;

– екологічність (X_4) – безпека для людини і природи елементів, конструктивів або будівельного сміття ліквідовуваних об'єктів:

$$X_4 = \frac{Y_{x4}}{Y_4};$$

– утилізація (X_5) – можливість переробки розібраних елементів, конструктивів і будівельного сміття для подальшого практичного використання:

$$X_5 = \frac{Y_{x5}}{Y_5};$$

– енергозбереження (X_6) – енергозбереження на розбиранні, переробці, утилізації елементів, конструктивів, сміття, а також рекультивації земель, що звільняються:

$$X_6 = \frac{Y_{x6}}{Y_6};$$

– трансформація (X_7) – можливість частково ліквідованого об'єкту зберегти окремі елементи і конструктиви (фундаменти, стіни тощо) для нового об'єкту з іншим функціональним призначенням:

$$X_7 = \frac{Y_{x7}}{Y_7};$$

– рекомпозиція (X_8) – можливість частково ліквідованого об'єкту зберегти окремі елементи і конструктиви для нового об'єкту з колишнім функціональним призначенням:

$$X_8 = \frac{Y_{x8}}{Y_8};$$

– локалізація (X_9) – можливість проводити ліквідацію всього об'єкту або його частини локально без порушення функціонування довколишніх об'єктів та інфраструктури:

$$X_9 = \frac{Y_{x9}}{Y_9};$$

– рекультивація (X_{10}) – можливість після повної ліквідації об'єкту відновлення земельної ділянки і рослинності в первісному вигляді:

$$X_{10} = \frac{Y_{x10}}{Y_{10}}.$$

Початковими даними для розрахунку перерахованих показників ліквідаційної технологічності є технічні завдання, ТЕО, проекти, прогнози, нормативні документи та інші джерела кількісної та якісної інформації, що накопичується в різних банках даних і банках знань.

Показники можуть підсумовуватися і давати загальну величину ліквідаційної технологічності для кожного порівнюваного варіанту:

$$X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}.$$

Показники технологічності можуть вступати в суперечність з показниками економічності, оскільки для досягнення високої технологічності можуть бути потрібними додаткові економічні витрати. Тому необхідні пошуки консенсусу, що неодноразово наголошувалося в науковій літературі по дослідженню технологічності. Великий часовий лаг, який необхідно враховувати при оцінці ліквідаційної технологічності, робить прийнятним розділення показників оцінки на економічні та організаційно-технологічні для проведення економіко-екологічного аналізу П-ОБ. Відповідно до цього підходу розраховуються похідні показники економічності і технологічності, відбираються незадовільні показники і визначаються з урахуванням їх взаємозалежності можливі резерви поліпшення проекту.

Математичне моделювання взаємозв'язків факторів «ліквідаційної технологічності» П-ОБ може базуватися на методі планування експерименту або факторному аналізі, який дає можливість вибирати оптимальну стратегію при неповній інформації про предмет дослідження.

Завдання факторного аналізу зводиться до отримання деякого уявлення про функцію відгуку:

$$V = f(u_1, u_2, \dots, u_n),$$

де V – досліджуваний параметр процесу, що підлягає оптимізації;

u_n – незалежні фактори, які варіюються при постановці експериментів;

n – кількість експериментів.

При неповному знанні функції відгуку її аналітичний вираз представляється як поліном деякого ступеня. Оцінка внеску, що здійснюється окремим фактором в сумарну дисперсію: $\sigma^2\{u_i\} = \sigma^2\{V\}/2$, базується на апіорних відомостях про процес, що вивчається. Далі вибирається деяка стратегія поетапного управління експериментом і після кожного етапу виходить нова інформація, що дозволяє змінити стратегію дослідження. У факторному аналізі досліди ставляться при одночасному варіюванні всіх змінних. Відповідно коефіцієнт регресії визначається за наслідками всіх N спостережень, а дисперсія в оцінці коефіцієнтів регресії виявляється в N разів менше дисперсії або помилки спостережень. Основні ефекти факторів і ефекти їх взаємодії визначають по формулах:

$$U = \frac{2 \sum_{n=i}^N u_i V_i}{N};$$

$$\sigma^2\{U\} = \frac{4\sigma^2\{V\}}{N}.$$

Програма обчислень факторного експерименту заснована на матриці планування для будь-якої кількості факторів, за допомогою якої визначаються значення основних ефектів, ефектів взаємодії з дисперсією і дисперсійним відношенням для перевірки істотності впливу факторів.

Використання пропонованого методу оцінки і обґрунтування ліквідаційної технологічності може дозволити:

- оцінювати і прогнозувати «ліквідаційну технологічність» як в процесі проектування П-ОБ, так і в процесі життєвого циклу проекту;

- інтегрувати у варіанті проекту, що розробляється, найбільш раціональні організаційно-технологічні та економічні рішення, які можуть бути розосереджені по різних варіантах розбирання, руйнування і знесення будівель і споруд;

- розробляти специфічні галузеві напрями і методи вдосконалення «ліквідаційної технологічності»;

- враховувати спрямованість технічного прогресу по окремих організаційно-технологічних рішеннях ліквідаційного циклу, передбачати майбутні технічні можливості і тривалість повного життєвого циклу об'єкту;

- підвищити організаційно-технологічну і організаційно-економічну надійність проектних рішень ліквідаційного циклу;

- зробити техніко-економічну оцінку проектів більш адекватною реальному ЖЦ і знизити тим самим технічні й економічні ризики.

Таким чином, організаційно-технологічні цикли ліквідації П-ОБ буде можливо прогнозувати на стадії їх проектування. Вперше запропонований в [2] підхід до формування системи показників «ліквідаційної технологічності» дозволяє передбачати в проекті технології (методи і засоби), що відповідають завданням реновації і ліквідації, термінам морального і фізичного старіння тощо.

Для дослідження взаємозв'язків факторів ліквідаційної технологічності можуть бути використані запропоновані методи планування експерименту. Факторний аналіз дозволяє за апіорними (а не реальними статистичними) відомостями про П-ОБ вибирати деяку стратегію поетапного управління експериментом, після кожного етапу отримувати нову інформацію (зворотний зв'язок), на основі чого знаходити найкращу стратегію.

Висновки і перспективи подальших досліджень в даному напрямку. Організаційно-технологічні цикли ліквідації об'єкту необхідно прогнозувати на стадії його проектування.

Концептуально-методологічне обґрунтування всіх аспектів ліквідаційного циклу П-ОБ і подальший розвиток прикладних досліджень в області автотрофної організації виробництва дозволить перетворити інвестиційно-будівельну діяльність з ресурсоспоживаючої на ресурсовідтворюючу, вивести її на новий рівень економіко-екологічної безпеки і стійкої рівноваги забудованих територій і навколишнього середовища.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Булгаков С.Н. Проблемы национальной безопасности в сфере создания и эксплуатации городов, зданий, сооружений, пути их решения // Промышленное и гражданское строительство. – 2002. – № 3. – С. 17-20.
2. Гусакова Е.А. Системотехника организации жизненного цикла объекта строительства. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2004. – 256 с.
3. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель та споруд (затверджені та введені в дію спільними наказами Держбуду та Держнаглядохоронпраці України від 27 листопада 1997 р. за № 32/288 та від 30 березня 1998 р. за № 62/48).
4. Олейник П.П. Организация строительства. Концептуальные основы. Модели и методы. Информационно-инженерные системы. – М.: Профиздат, 2001. – 408 с.
5. Рекомендации и технологические карты по разрушению и разборке строительных конструкций при реконструкции промышленных предприятий // Уваров Е.П., Гончаренко Д.Ф., Куркин Н.П. и др. – М.: ЦНИИОМТП, 1988. – 82 с.
6. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. ДБН В.1.2-5:2007. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007.
7. Системотехника строительства / Под ред. А.А. Гусакова. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2002. – 768 с.
8. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь / Под ред. А.А. Гусакова. – М.: АСВ, 2004. – 320 с.
9. Уваров П.Е., Дамаскин Б.С., Меньяло В.А. Проблемы и инструментарий исследования строительной технологичности проектов реконструкции жилых зданий // Матеріали Третьої міжнародної науково-практичної виставки-конференції «Реконструкція житла». – К.: Нора-Принт, 2001. – С. 2-1-2-11.
10. Уваров Е.П., Кирнос В.М., Тянь Р.Б. Теория циклов и закономерность формирования и управления проектами по упреждению и ликвидации последствий аварий / Матеріали Першої всеукраїнської науково-технічної конференції «Аварії на будівлях і спорудах та їх попередження». – К.: Академія будівництва України, 1997. – С. 31-38.