

УДК 69.059.6

ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС РОЗРОБКИ ПРОЕКТІВ ВИРОБНИЦТВА РОБІТ ПРИ ВИКОНАННІ ДЕМОНТАЖУ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Автори – Наумов В. О.¹, асп., Проценко Д. О.², маг.

Наукові керівники – Білоконь А. І.³, докт. техн. наук, проф.,
Несевря П. І.⁴, канд. техн. наук, доц., Соколов І. А.⁵, докт. техн. наук, проф.

¹naumov.vladyslav@pdaba.edu.ua, ²danikkrutt123@gmail.com,

³belokon0604@gmail.com, ⁴nesevrya.pavlo@pdaba.edu.ua,

⁵sokolov.ihor@pdaba.edu.ua

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Актуальність теми дослідження. Робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної задачі – підвищенню ефективності виконання проектів демонтажу та знесення будівель та споруд. Процес знесення вимагає зусиль та координації дій багатьох фахівців із різних галузей знань та професій. Один з аспектів знесення будівель – розроблення технології виконання демонтажних робіт.

Мета роботи: типізація, систематизація технічних рішень для автоматизації з оцифруванням (цифровізацією) процесів розробки проектів виконання робіт (схем виконання робіт) з демонтажу та руйнування конструкцій.

Аналіз літератури. Етап демонтажу та знесення будівель і споруд представлений у наукових фахових виданнях прикладами застосування різних технологій і способів руйнування та впливом навколишнього середовища, а саме розглядаються питання:

- ефективності технологій виконання робіт з ліквідації виведених з експлуатації об'єктів [1];
- способів знесення та критеріїв їх вибору [2];
- оцінка несучої здатності конструктивів будівлі під час демонтажу [3].

Викладення матеріалу. Для досягнення мети – типізації рішень та цифровізації процесу розроблення проектів виконання робіт (ПВР), виконано такі завдання.

1. Створено електронну базу документів ПВР із числа реалізованих проектів демонтажу (знесення) будівель і споруд. До складу вибіркової сукупності увійшли 30 будівель та споруд промислового та цивільного призначення, виведених з експлуатації та демонтованих (знесених) за останні сім років у Дніпропетровській і прилеглих областях.

2. Виконано аналіз технічних рішень, закладених у проєкті виконання робіт; визначено найважливіші (ключові) фактори об'єкта та оточення, що обумовлюють прийняті технічні рішення демонтажу (знесення) будинків і споруд.

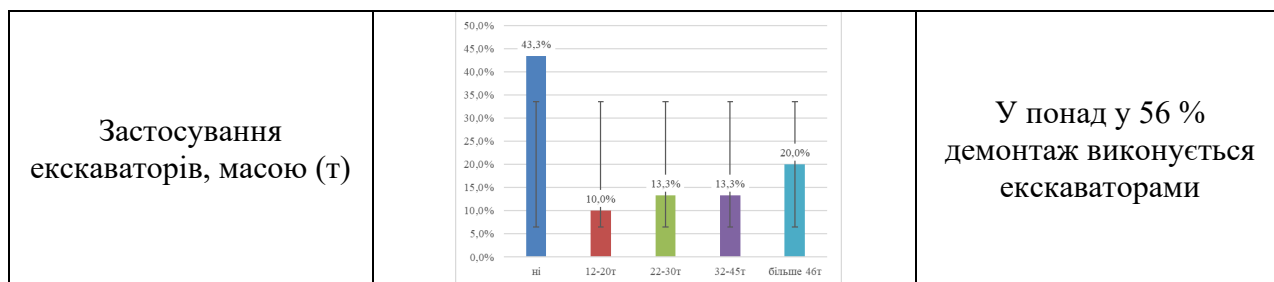
3. Отримано ряди (межі) зміни числових значень ключових факторів, а також відносну частоту (повторюваність) прийнятих рішень у загальному обсязі вибіркової сукупності (табл.).

У таблиці 1 наводяться перші п'ять параметрів, всього опрацьованих параметрів – 45, а з них 30 прийняті як ключові.

Таблиця

**Відносна частота (повторюваність) прийнятих рішень
на об'єктах вибіркової сукупності**

Рішення з демонтажу конструкцій	Гістограма, відносна чистота (повторюваність) рішень	Пояснення												
Виготовлення та монтаж індивідуальних кондукторів, траверс та інших нестандартних засобів	<table><tr><th>Відповідь</th><th>Відносна частота (%)</th></tr><tr><td>ні</td><td>43.3%</td></tr><tr><td>Так (в/п до 1т)</td><td>6.7%</td></tr><tr><td>Так (в/п від 1 т до 5 т)</td><td>13.3%</td></tr><tr><td>Так (в/п від 5 т до 10 т)</td><td>20.0%</td></tr><tr><td>в/п понад 10т</td><td>16.7%</td></tr></table>	Відповідь	Відносна частота (%)	ні	43.3%	Так (в/п до 1т)	6.7%	Так (в/п від 1 т до 5 т)	13.3%	Так (в/п від 5 т до 10 т)	20.0%	в/п понад 10т	16.7%	У понад половини об'єктів використовувались траверси чи кондуктори, а у 35 % вони були на в/п 5–10 та більше.
Відповідь	Відносна частота (%)													
ні	43.3%													
Так (в/п до 1т)	6.7%													
Так (в/п від 1 т до 5 т)	13.3%													
Так (в/п від 5 т до 10 т)	20.0%													
в/п понад 10т	16.7%													
Підвішування люльок до гака монтажного крана	<table><tr><th>Відповідь</th><th>Відносна частота (%)</th></tr><tr><td>ні</td><td>63.3%</td></tr><tr><td>так</td><td>36.7%</td></tr></table>	Відповідь	Відносна частота (%)	ні	63.3%	так	36.7%	Використовується у 37 % випадків						
Відповідь	Відносна частота (%)													
ні	63.3%													
так	36.7%													
Метод різання металоконструкцій	<table><tr><th>Відповідь</th><th>Відносна частота (%)</th></tr><tr><td>ні</td><td>16.7%</td></tr><tr><td>так (газовими різакми)</td><td>66.7%</td></tr><tr><td>так (електроінструментом)</td><td>16.7%</td></tr></table>	Відповідь	Відносна частота (%)	ні	16.7%	так (газовими різакми)	66.7%	так (електроінструментом)	16.7%	У 67 % випадків використовуються газові різачи				
Відповідь	Відносна частота (%)													
ні	16.7%													
так (газовими різакми)	66.7%													
так (електроінструментом)	16.7%													
Спеціальні методи демонтажу	<table><tr><th>Відповідь</th><th>Відносна частота (%)</th></tr><tr><td>ні</td><td>66.7%</td></tr><tr><td>так (алмазна різання)</td><td>26.7%</td></tr><tr><td>так (гідрокліпін)</td><td>3.3%</td></tr><tr><td>так (вибух)</td><td>3.3%</td></tr></table>	Відповідь	Відносна частота (%)	ні	66.7%	так (алмазна різання)	26.7%	так (гідрокліпін)	3.3%	так (вибух)	3.3%	У 27 % випадків розрізання залізобетонних конструкцій		
Відповідь	Відносна частота (%)													
ні	66.7%													
так (алмазна різання)	26.7%													
так (гідрокліпін)	3.3%													
так (вибух)	3.3%													



Результати дослідження дозволили перейти до типізації найбільш повторюваних технічних рішень та до цифровізації процесу розроблення ПВР, максимально застосовуючи типові схеми виконання робіт (креслення, відомості) для повторного використання.

За допомогою оцифрованої бази типових технічних рішень для повторного використання та цифрових технологій систематизації, перегляду та трансферу схем виконання робіт можемо суттєво скоротити час на розроблення ПВР та реалізувати їх із мінімальними витратами часу та засобів.

Схеми та опис технології виконання робіт за деякими рішеннями, прийнятими для реалізації об'єктів демонтажу наведені в [4].

Висновки. Для впровадження цифрових технологій у процес розроблення ПВР застосовано систематизацію та типізацію проектних рішень за певними ключовими ознаками. Цей крок значно знизить суб'єктивність та додасть певної системності у прийнятті рішень. Цифрові технології автоматизованого пошуку і трансферу типізованих схем виробництва робіт дозволять розробити і реалізувати ПВР з мінімальними витратами часу і засобів.

Список використаних джерел

1. Білокінь О. І., Несеоря П. І., Наумов В. О. Аналіз основних технічних рішень у проектах зносу будівель та споруд. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2022. № 3. С. 15–26. URL: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.050722.15.860>.
2. Rathi Shweta, Khandve Pravin. Demolition of Buildings : an overview. *International Journal of Advance Engineering and Research Development (IJAERD)*. 2014. № 1. P. 8. ISSN: 2348–4470.
3. Nikmehr B., Hosseini M.R., Wang J., Chileshe N., Rameezdeen R. BIM-Based Tools for Managing Construction and DemolitionWaste (CDW): a Scoping Review. *Sustainability*. 2021. Vol. 13. P. 8427. URL: <https://doi.org/10.3390/su13158427>
4. Білокінь О. І., Кислиця Л. В., Наумов В. О. Систематизація і типізація проектних рішень знесення демонтажу будівель і споруд. *Металознавство та термічна обробка металів*. № 4 (99). 2022. С. 18–31. URL: <https://doi: 10.30838/J.PMHTM.2413.271222.18.907>