



КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



УКРАЇНЬСЬКА РАДА
ІНЖЕНЕРІВ-БУДІВЕЛЬНИКІВ



БУДІВЕЛЬНА
ПАЛАТА
УКРАЇНИ



АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА
УКРАЇНИ



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-
ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ»



VI Міжнародна науково-практична конференція «ЕНЕРГООЩАДНІ МАШИНИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

20-21 травня 2025 року

Присвячено 95-річчю з дня заснування КНУБА

Матеріали конференції

Київ 2025

- territories affected by military operations]: tezy dop. XXII Mizhnar. onlain-konf. nauk.-ped. pratsivnykiv, nauk. spivrobitnykiv ta aspirantiv «Problemy ta perspektyvy rozvytku tekhnichnykh ta bioenerhetychnykh system pryrodokorystuvannia: konstruiuvannia ta dyzain», 19–20 kvitnya 2023 roku. K.: NUBiP. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u232/zbirnik_npppdf.
- Rashkivskiy, V., Teteriatnyk, O., Balaka, M. & Fedyshyn, B. (2023). Analiz tekhnolohii vidnovlennia pidzemnykh komunikatsii ta shliakhy vyryshennia mozhyvykh uskladnen [Restoration technologies analysis of underground pipelines and ways to solve possible complications]. *Girnychi, budivelni, dorozhni ta melioratyvni mashyny*, (101), 44–52. <https://doi.org/10.32347/gbdmm.2023.101.0401> [in Ukrainian].
 - Bilokon S. S., Didkivskiy O. R., Rashkivskiy V. P. (2024) *Mechanization of preparatory work on construction sites in post-war territories*: tezy dop. XXIII Mizhnar. onlain-konf. nauk.-ped. pratsivnykiv, nauk. spivrobitnykiv ta aspirantiv «Problemy ta perspektyvy rozvytku tekhnichnykh ta bioenerhetychnykh system pryrodokorystuvannia: konstruiuvannia ta dyzain», 11–12 kvitnya 2024 roku. K.: NUBiP. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u232/zbirnik_1.pdf.

ВИКОРИСТАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ПРИ ВИКОНАННІ ДЕМОНТАЖНИХ РОБІТ НА ПОШКОДЖЕНИХ ОБ'ЄКТАХ НЕРУХОМОСТІ

Євгеній Горбатюк доцент, к.т.н., доцент¹ (ORCID: 0000-0002-8148-5323),

Максим Балака доцент, к.т.н., доцент¹ (ORCID: 0000-0003-4142-9703),

Дмитро Литвинюк, аспірант¹,

Олександр Тіняков, аспірант¹,

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, проспект Повітряних сил 31, 03037, Україна

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто особливості використання механізованих комплексів у процесі демонтажу пошкоджених внаслідок бойових дій об'єктів нерухомості. Здійснено класифікацію типів обладнання, наведено приклади їх застосування на території України, зокрема в деокупованих населених пунктах Київської області. Проаналізовано переваги механізованих методів демонтажу у порівнянні з ручними та висвітлено основні виклики під час їх застосування. Акцентовано увагу на безпекових аспектах, особливо у контексті мінної небезпеки та наявності вибухонебезпечних предметів.

Ключові слова: демонтаж; механізовані комплекси; руйнування; важка техніка; відновлення; безпека; аварійні об'єкти.

Вступ. Внаслідок збройної агресії російської федерації значна кількість об'єктів нерухомості в Україні зазнала часткового або повного руйнування. Для безпечного проживання населення, а також для створення умов для подальшого відновлення міст і селищ, необхідним етапом є демонтаж аварійних будівельних конструкцій. З огляду на великі обсяги таких робіт, їх ефективне виконання потребує застосування механізованих комплексів, здатних істотно прискорити демонтажні процеси, знизити рівень загроз для персоналу та оптимізувати витрати ресурсів [1–7].

Мета роботи. Аналіз використання механізованих комплексів при виконанні демонтажних робіт на пошкоджених об'єктах нерухомості.

Матеріали і методи. Основними матеріалами для аналізу є науково-технічна та довідкова література, відкриті інтернет-джерела, звіти та візуальне оцінювання.

Виклад основного матеріалу.

У демонтажних роботах на пошкоджених об'єктах нерухомості використовуються такі основні типи машин і механізмів (рис. 1–2):

- гідравлічні екскаватори з навісним обладнанням (гідронозиці, гідромолоти, гідронозиці-крашери) для руйнування бетонних та цегляних конструкцій;
- телескопічні маніпулятори з дистанційним управлінням для роботи в небезпечних або важкодоступних місцях;
- мобільні крани для демонтажу великих секцій конструкцій та підйому важких елементів;
- подрібнювачі бетону (мобільні дробарки) для переробки уламків на будівельний щебінь;
- колісні та гусеничні навантажувачі для розчищення територій від уламків.

Усі ці машини можуть об'єднуватись у механізовані демонтажні комплекси, які функціонують як єдина система з централізованим управлінням, налагодженою логістикою та інтегрованими

засобами безпеки. В свою чергу, механізовані комплекси відрізняються за типом, призначенням та функціональними можливостями.

Практика застосування в Україні підтверджує ефективність такого підходу. Зокрема, після деокупації Київської області у 2022 році, внаслідок значних руйнувань у Бородянці, Ірпені та Гостомелі, налагоджено широкомасштабне використання механізованої техніки для проведення демонтажних робіт. Це дозволило суттєво прискорити очищення територій, мінімізувати участь людей у небезпечних зонах та створити належний рівень безпеки.



а)

б)

Рис. 1. Попередня переробка будівельних матеріалів пошкоджених будівель:

а) завантаження в дробильну установку; б) перевантаження попередньо подрібненого матеріалу



а)

б)

Рис. 2 Організація переробного майданчика:

а) ділянка подрібнення зі зволожувальною установкою; б) відокремлення металевих каркасів залізобетонних конструкцій

Державна служба України з надзвичайних ситуацій та муніципальні служби застосовували екскаватори з гідронозицями для зносу обвалених поверхів багатоквартирних будинків [1, 5]. Компанії-підрядники використовували мобільні крани для зняття бетонних панелей з небезпечних секцій. Водночас ініційовано проєкти з вторинної переробки уламків бетону для використання в підсипці та будівництві тимчасових доріг [3].

Переваги застосування механізованих комплексів у демонтажних роботах:

- використання механізованих комплексів дозволяє скоротити тривалість демонтажних робіт у 5–10 разів порівняно з ручними методами;

- зменшення потреб у фізичній присутності людей у небезпечних зонах, що значно знижує рівень травматизму;
- обробка великих обсягів уламків, при якій техніка здатна ефективно працювати з важкими, масивними та великогабаритними конструкціями;
- комплекси можуть функціонувати навіть у разі часткової відсутності під'їзних шляхів або руйнування критичних ділянок будівель.

Обмеження використання механізованого демонтажу:

- ефективна й безпечна експлуатація техніки вимагає досвідчених операторів і технічного супроводу виконання робіт;
- закупівля або оренда спеціалізованої техніки потребує значних інвестицій, особливо у випадках масштабних проєктів;
- перед початком демонтажу в зоні бойових дій обов'язковим є проведення інженерної розвідки та очищення від вибухонебезпечних предметів.
- руйнування сильно пошкоджених будівель супроводжується ризиком неконтрольованого обвалу, що ускладнює застосування важкої техніки.

Однією з ключових умов ефективного та контрольованого виконання демонтажних робіт є створення умов комплексної безпеки для персоналу, навколишнього середовища та суміжної інфраструктури. Безпека охоплює як підготовчий етап, так і безпосередньо процес демонтажу.

Основні заходи безпеки включають:

- попереднє інженерне обстеження конструкцій (визначаються несучі елементи, зони потенційного обвалу, ступінь пошкоджень та черговість демонтажу, що дозволяє уникнути неконтрольованих руйнувань);
- розмінування та перевірка на наявність вибухонебезпечних предметів (особливо актуально для деокупованих територій, де існує загроза наявності мін, снарядів або інших вибухонебезпечних залишків);
- використання засобів колективного захисту (захисні щити, фізичні бар'єри, сигнальні огорожі, системи світлової та звукової сигналізації, які створюють безпечну робочу зону);
- системи моніторингу стану конструкцій (контроль за станом об'єкта здійснюється за допомогою лазерних нівелірів, інклінометрів, сенсорів вібрації або деформації, що дає змогу оперативно реагувати на зміну стану конструкцій та запобігти аваріям).

З огляду на масштабні руйнування інфраструктури та житлового фонду внаслідок збройної агресії, розвиток напрямку механізованого демонтажу в Україні є надзвичайно актуальним. Для підвищення ефективності та сталості таких робіт доцільно реалізувати низку стратегічних ініціатив.

Розширення державної підтримки – необхідно забезпечити доступ громад до фінансування для придбання сучасних механізованих демонтажних комплексів, зокрема шляхом державних програм, субсидій або партнерств із міжнародними донорами. Формування мобільних демонтажних підрозділів – створення спеціалізованих мобільних команд із відповідною технікою дозволить оперативно реагувати на потреби регіонів, де ситуація потребує швидких втручань. Розвиток національної індустрії переробки уламків – інтеграція будівельного рециклінгу у процес демонтажу сприятиме зменшенню обсягів відходів, економії природних ресурсів та формуванню замкнутого циклу у сфері будівництва. Навчання та підвищення кваліфікації персоналу – важливо організувати регулярне навчання операторів техніки, інженерів та керівників проєктів щодо роботи з сучасним обладнанням, а також дотримання чинних стандартів безпеки та екологічних вимог.

Ці кроки сприятимуть не лише прискоренню відновлення зруйнованих територій, а й формуванню системного підходу до управління будівельними відходами, підвищенню технологічної спроможності держави та зміцненню її інфраструктурної стійкості.

Висновки. Застосування механізованих комплексів при виконанні демонтажних робіт є критично важливим етапом у процесі відновлення пошкоджених територій. Використання сучасної техніки дає змогу не лише істотно прискорити проведення демонтажу, очищення та підготовки територій до подальшої реконструкції, але й значною мірою зменшити ризики для працівників, задіяних у цих роботах. Досвід, накопичений в Україні, підтверджує ефективність комплексного підходу, що поєднує передові технічні рішення з належною організацією процесу, дотриманням

вимог безпеки та тісною координацією між усіма учасниками робіт.

Список використаних джерел:

1. State Emergency Service of Ukraine (2023). Zvit pro avariino-riatuvalni roboty v deokupovanykh rehionakh [Report on emergency and rescue operations in the deoccupied regions]. <https://dsns.gov.ua/upload/2/0/4/5/2/3/6/zvit-pro-osnovni-rezultati-diialnosti-dsns-u-2023-roci.pdf> [in Ukrainian].
2. Pochka, K., Prystailo, M., Delembovskyi, M., Balaka, M., Maksymiuk, Y. & Polishchuk, A. (2025). Features of the Dynamic Interaction Between the Elastically Deformed Working Body of a Ripper-Pick and the Soil. In: Prentkovskis, O., Yatskiv (Jackiva), I., Skačkauskas, P., Karpenko, M., Stosiak, M. (eds) TRANSBALTICA XV: Transportation Science and Technology. TRANSBALTICA 2024. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85390-6_52.
3. Diachenko, O. S., Anopko, A. Ie. & Hokh, V. V. (2023). Ohliad tekhnolohii pererobky vidkhodiv budivelnoi haluzi i mozhyvist yikh vykorystannia pry pererobtsi zruinovanykh budivel i sporud [Overview of waste processing technologies of the construction industry and the possibility of their use in the processing of destroyed buildings and structures]. Energy-saving machines and technologies: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference (May 23–25, 2023). P. 21–24. http://esmt.knuba.edu.ua/?page_id=900 [in Ukrainian].
4. Gorbatyuk, Ie., Balaka, M. & Mishchuk, D. (2021). Information model of bulldozer-looser movement. The world of science and innovation. Abstracts of the 7th International Scientific and Practical Conference (February 10–12, 2021). Cognum Publishing House. London, United Kingdom. P. 54–59.
5. Ministry of Community and Territorial Development of Ukraine (2023). Metodychni rekomendatsii u sferi planuvannia y orhanizatsii vidnovlennia munitsypalnoi infrastruktury [Methodological recommendations in the field of planning and organizing the restoration of municipal infrastructure]. https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/850/vidnovlennya_2023.pdf [in Ukrainian].
6. Prystailo, M., Balaka, M., Mozharivskyi, V., Drachuk, V. & Honta I. (2024). Superposition principle of impact on the working environment of actuating elements for site preparation machines. Bulletin of Kharkov National Automobile and Highway University, Vol. 1 No. 105, 61–67. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2024.105.1.61>.
7. Gorbatyuk, I., Mishchuk, D. & Balaka, M. (2022) Development machines of boring working organs is with the causative vibroagent of vertical vibrations. Theoretical and science bases of actual tasks. Proceedings of the XXIII International Scientific and Practical Conference. Lisbon, Portugal. P. 585–587. <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.1.23>.