

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ДЕМОНТАЖУ  
КОНСТРУКЦІЙ ПОШКОДЖЕНИХ ВЕЛИКОПАНЕЛЬНИХ БУДИНКІВ**

<sup>1</sup>Григоровський А.П., здобувач,  
a.grigorovski@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0009-2358

<sup>1</sup>Броневицький А.П., к.т.н.,  
andbron.gm@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4841-622X  
<sup>1</sup>ДП«Науково-дослідний інститут будівельного виробництва»  
проспект Валерія Лобановського 51, м. Київ, 03037, Україна

**Анотація.** Протягом останнього року, внаслідок воєнних дій викликаних агресією Російської Федерації, в Україні зруйновано або пошкоджено близько 17,5 тисяч багатоквартирних житлових будинків. Це відповідає 10% від загальної кількості багатоквартирних житлових будинків в Україні.

Переважає більшість зруйнованих багатоквартирних будинків є панельного типу. Пошкоджене житло підлягає відбудові або ремонту. Під час виконання цих робіт, складовим етапом є демонтаж зруйнованих конструкцій.

В статті викладено основні організаційно-технологічні особливості виконання демонтажу конструкцій панельних будинків. Систематизовано дозвільну та проектну документацію, на основі якої виконуються роботи. Проаналізоване вітчизняне законодавство в частині виконання демонтажних робіт.

Наведено основні етапи виконання демонтажу конструкцій панельних будівель. Особливості виконання робіт та технологію вказано для кожного виду конструкцій. Викладено перелік основного матеріально-технічного забезпечення виконання робіт на прикладі типового крупнопанельного житлового будинку.

В статті також надано перелік основних чинних вимог щодо техніки безпеки, охорони праці та екологічності виконання робіт.

Проаналізовано наукові праці вітчизняних та закордонних вчених по цьому напрямку дослідження будівельної науки.

З огляду на значний обсяг зруйнованого житла, в Україні прийнято ряд законодавчих актів, які дерегулюють процес демонтажу будівель та окремих конструкцій. На місцеве самоврядування покладено вирішення доцільності демонтажу тієї або іншої будівлі. Відповідальність за належне оформлення проектної документації та виконання робіт у відповідності до вимог чинного законодавства лежить на виконавці робіт.

Нормативно-законодавча база щодо відновлення, знесення та демонтажу вимагає доопрацювання з точки зору оптимізації і спрощення процедурних питань у тому числі врахування реалій залучення до цих процесів іноземних благодійних інвесторів та необхідності оптимізації оподаткування таких робіт в умовах військового часу.

Запропонована технологія базується на досвіді демонтажних та відновлювальних робіт за наслідками вибухів побутового газу та оперативно вдосконалюється з врахуванням особливостей робіт у військовий час та під час інших надзвичайних ситуацій.

**Ключові слова:** реконструкція, відбудова, великопанельні будинки, демонтаж, організація, технологія будівництва.

**Постановка науково-прикладної проблеми.** Проблеми, що постають перед житлово-будівельним комплексом України відносно ліквідації наслідків аварійних руйнувань будівель понаднормовими впливами внаслідок воєнних дій викликаних агресією Російської Федерації поділяються на декілька напрямків, основними з яких, на нашу думку, є:

1) першочергові аварійно-рятувальні роботи безпосередньо після нанесення ракетно-бомбових ударів що спричинили руйнування будівлі;

2) планове відновлення, шляхом підсилення, ремонту та відбудови, об'єктів, пошкоджених внаслідок воєнних дій;

3) будівництво нового житла на заміну втраченого в результаті воєнних дій методами швидкого зведення;

4) нове будівництво за програмами післявоєнного відновлення.

Вирішення наведених питань потребує комплексного дослідження [1].

Підсилення, ремонт, відбудова та нове будівництво, як правило, супроводжується частковим або повним демонтажем будівлі. Виконання дефонтажних робіт крупнопанельних багатоквартирних будинків і є предметом цієї статті, ці будинки складають велику частину від загальної кількості зруйнованого та пошкодженого житла [2].

Ефективність виконання демонтажних робіт залежить від ряду організаційно-технологічних чинників, які мають свої особливості, та які варто дослідити.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питаннями, пов'язаними з дослідженням технології та організації демонтажу панельних будинків такі вітчизняні фахівці як: Ушацький С.А., Черненко К.В., Григоровський П.Є., Тугай Я.Б., Осипов О.Ф., Шатов С.В.,

Тема цієї статті достатньо досліджена як вітчизняними, так і іноземними науковцями, такими як Maciej Wardach, P.M. Teuffel, Gian Andrea Blengini та інші, проте слід систематизувати та оновити наявну інформацію з огляду на останні зміни у вітчизняному законодавстві та з врахуванням практики виконання робіт.

**Метою роботи** є систематизація основних організаційних та технологічних рішень під час виконання демонтажу конструкцій крупнопанельних будинків в Україні.

Основними завданнями роботи визначено:

– систематизація вже виконаних наукових досліджень цієї теми дослідження;

– вивчення особливостей вітчизняного діючого законодавства;

– аналіз практичного досвіду виконання робіт;

– оцінка основних напрямків та перспективи удосконалення виконання демонтажних робіт, особливо в розрізі необхідності відновлення та компенсації втраченого житлового фонду внаслідок військових дій;

**Методика дослідження.** Для написання цієї статті використовувалися теоретичний метод критичного аналізу наукових праць вітчизняних та іноземних вчених, вивчення вітчизняного законодавства в цій сфері а також емпіричний метод практичного досвіду виконання робіт.

**Основна частина.** Комплексний процес розбирання будівельних конструкцій передбачає повне чи часткове руйнування з подальшою переробкою чи транспортуванням для утилізації (рис. 1).

Руйнування будівельних конструкцій – це спрямований вплив на матеріал останніх з метою їх ліквідації [3].



Рис. 1. Склад комплексного процесу розбирання будівельних конструкцій

Розбирання будівельних конструкцій – це процес з їх видалення з повним або частковим руйнуванням складових їх елементів [3].

Механізований процес розбирання будівельних конструкцій, після руйнування лише в'язевих і кріпильних елементів, називають *демонтажем конструкцій*.

В цій статті наведено типовий підхід до аналізу кола організаційних та технологічних рішень щодо демонтажу саме крупнопанельних будинків.

*До організаційних особливостей* виконання демонтажних робіт відноситься:

- отримання вихідних даних, в тому числі звіту щодо обстеження будинку;
- прийняття рішення щодо виконання демонтажних робіт;
- розробка проектної документації;
- формування переліку підготовчих робіт та інше.

Розробці проектних рішень щодо повного або часткового демонтажу має передувати проведення обстеження будівлі. Під час формування висновків слід також враховувати умови та час експлуатації конструкцій будівлі. Наявність або відсутність інших (окрім руйнувань військового характеру) негативних чинників, які могли постійно або періодично впливати на будівлю [4].

*Основними проектними документами*, згідно яких виконується демонтажні роботи є ПОБ (проект організації будівництва) та ПВР (проект виробництва робіт).

Проект організації будівництва є основою для розробки ПВР підрядною організацією. В ПВР фактично уточнюються рішення ПОБ.

При складанні обох документів слід виділити:

- опис замовлення по якому виконано ППР та інші загальні положення виконання робіт;
- змінність виконання робіт (одна або дві);
- характеристика умови виконання робіт, наявність або відсутність підготовчих робіт на місці аварії. Вказується, що необхідно виконати для початку виконання робіт;
- на підставі якої дозвільної документації виконуються роботи.

*Характеристика умов виконання робіт* має включати наступні пункти:

- опис адреси об'єкта, оточуючого середовища;
- загальний опис аварійності ситуації в будівлі, які елементи пошкоджено;
- опис типового проекту панельного будівництва, за яким споруджено будинок;
- загальні дані про розміри будівлі в плані, висота поверхів, поверховість;
- особливості каркасу, характеристика фундаментів будівлі, перекриття та вертикальних елементів каркасу;
- зовнішнє опорядження фасадів.

Серед організаційних питань одним із головних є необхідність *отримання дозвільної документації*, оформлення акту допуску виконавця на місце робіт та наряду-допуску. Згідно останніх змін в законодавстві, скасовано отримання дозволу на виконання робіт, а рішення щодо демонтажу частини або всієї споруди приймається виконавчими органами місцевої влади, адміністрації на основі вихідних даних, в тому числі звіту обстеження будівлі, який розробляється кваліфікованою організацією. Проектна документація на демонтаж також не підлягає експертизі [5].

Також організаційно необхідно до початку виконання робіт, визначитися з переліком підготовчих робіт, до яких можуть відноситись:

- винесення та перенесення комунікацій та тимчасових споруд;
- встановлення інвентарних споруд, доставка всіх необхідних матеріалів;
- розбивка та винесення осей і репера, передача по акту координат;
- інструктаж щодо техніки безпеки та технології і організації;
- розробка заходів щодо пожежної безпеки;
- визначення балансоутримувача комунікацій будинку та формування бази креслень.

Необхідно забезпечити умови збереження позначень вісей та репера.

*Технологія виконання демонтажних робіт* типового крупнопанельного будинку має особливості, які залежать від типу конструкції [6].

Демонтаж будинку виконується в послідовності, зворотній його зведення, тобто зверху

вниз, по поверхах, двома захватками баштовим краном способом «на себе».

Послідовність демонтажу конструкцій на типовій захватці типового поверху (не аварійних) наступна:

- демонтаж блоків інженерних комунікацій і елементів сходової клітини;
- демонтаж перегородок і вентиляційних блоків, санітарно-технічних кабін;
- демонтаж огорож балконів і лоджій, панелей внутрішніх і зовнішніх стін;
- демонтаж плит балконів і лоджій, плит перекриття [7].

*Розбирання інженерних комунікацій* виконується до розбирання огорожувальних та несучих конструкцій у наступній послідовності:

– розбирання внутрішніх інженерних мереж (тепло-, водо-, газо- та електропостачання, каналізація);

- зняття віконних рам і дверей з коробками, дерев'яних шаф і інших дерев'яних елементів;
- зняття покриття підлог (дошок, лінолеуму, паркету, розбирання стяжок).

Матеріали розбирання (дерево, метал, кераміка, скло, тощо) сортують за видами і складають в відповідні контейнери (пакети).

*До демонтажу даху, стін і фундаменту будинку виконують такі роботи:*

– тимчасове закріплення демонтованих елементів будинку за допомогою технологічної оснастки;

– розшивання замонолічених стиків і швів відбійними молотками з комплектом ударних насадок;

– різання заставних деталей – газова або відрізними колами;

– свердління (пробивання) отворів в панелях і плитах: діаметром 40–50 мм ручними свердлильними машинами, 40–60 мм – перфораторами, 85–160 мм – свердлильним верстатом.

Відривання і зміщення конструкцій здійснюють домкратом клиновим. Висота підхвату 6 мм – 100 мм. Підйом на 45-150 мм.

Демонтаж блоків інженерних комунікацій і елементів сходової клітини. Блоки інженерних комунікацій демонтують по поверхах, руйнуючи спирання залізобетонного піддону блоку на суміжні панелі стін сходової клітки. Для демонтажу об'ємних елементів шахти ліфтів розбирають кронштейни, що кріплять напрямні кабінні і противаги. Демонтаж сходів починають з розбирання огорож майданчиків і маршів, потім розбирають суміжні плити перекриття і міжповерхові сходові майданчики. Звільнені від зв'язків марші видаляють з місця установки вилковими захватами (рис. 2).



Рис. 2. Стропування сходових маршів вилковими захватами ЗСМ (захват для сходових маршів) шириною до 1500 мм вантажопідйомність до 2,0 т

*Демонтаж перегородок і вентиляційних блоків, санітарно-технічних кабін.* Панелі перегородок тимчасово закріплюють підкосами або трикутними стійками в поєднанні з кутовими зв'язками (панелі з прорізами) і з двома кутовими зв'язками (суцільні панелі).

Демонтаж вентиляційних блоків з опорних полиць ведеться по поверхах. Видаляють кріплення вентиляційного блоку в отворах перекриття і демонтують блок з поверху. Видаляють за потреби водопровідний і каналізаційний стояки. Санітарно-технічні кабінні звільняють від зв'язків і пружних звукоізолюючих прокладок, укладених по перекриттю,

потім демонтують кабінку [3].

*Демонтаж огорожень балконів і лоджій, панелей зовнішніх і внутрішніх стін.* При демонтажі панелей виконуються наступні операції: підготовка панелі до стропування, що включає пристрій з тимчасовим кріпленням до перекриття або до внутрішньої стіни за допомогою інвентарної оснащення, звільнення від бетону (розчину) і різка постійних зв'язків на зварюванні, прибирання оснащення тимчасового кріплення, відрив панелі від подушки за допомогою клинового гідравлічного домкрата, вивішування на гаку, переміщення панелі на транспортний засіб (панелевоз). Демонтаж огорожень балконів і лоджій проводиться «за місцем».

Демонтаж огорожувальних та несучих конструкцій будинку складається з демонтажу внутрішніх і зовнішніх стінових панелей, плит та блоків. До демонтажу зовнішні та внутрішні стінові панелі повинні бути закріплені. Для цього в панелях на висоті 1,6 – 1,8 м від рівня підлоги свердлять отвори, в які вставляють анкери для тимчасово закріплення підкосів (рис. 3).

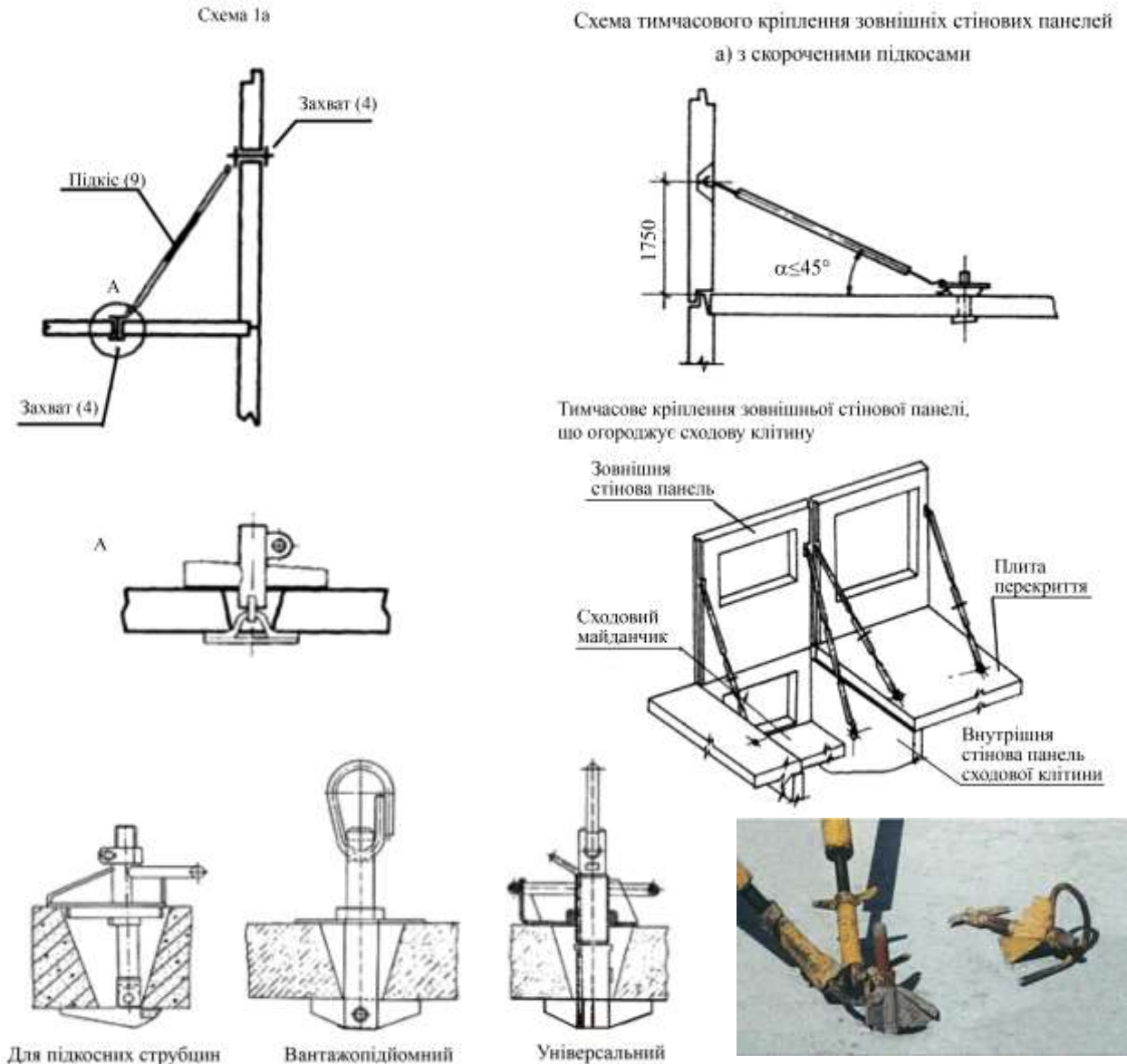


Рис. 3. Схеми тимчасового закріплення стінових панелей

*Демонтаж плит балконів і лоджій, плит перекриття.* Балконні плити тимчасово можуть бути закріплені не тільки за допомогою стійок, а й з боку внутрішнього контуру будинку шляхом укладання на них стандартних бетонних блоків, наприклад ФБС-12-3-3 т масою 270 кг.

Плити балконів і лоджій звільняють за допомогою різання від постійних зв'язків на зварюванні з суміжними плитами перекриття.

Плити балконів і лоджій відривають домкратами від цементного розчину посадочних місць. Стропування плит здійснюється, як правило, за пророблені в них демонтажні отвори. Демонтаж плит перекриття починають з демонтажу плит, що примикають до сходово-ліфтового вузла: звільняють від зв'язків на зварюванні між собою, відривають домкратами [6].

Демонтаж проводиться з дотриманням принципу: «на себе» і «на кран». Для плит перекриття застосовується захоплення, один з варіантів конструкції якого наведено на рис. 4.

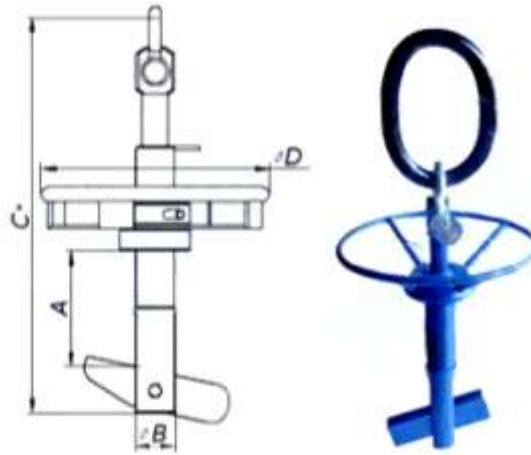


Рис. 4. Захват для плит

Проти цих отворів в плитах перекриття (в підлозі) свердлять отвори, вставляють анкери та з'єднують їх між собою, закріплюючи кожену панель.

Потім проводиться *розбирання перегородок і стін санітарно-технічних кабін*.

Балкони перед розбиранням зовнішніх стінових панелей підпирають телескопічними стійками з нижнього поверху.

*Демонтаж зовнішніх і внутрішніх стінових панелей і блоків* здійснюється описаним вище способом.

*Демонтаж покрівлі* складається з розбирання покрівельного покриття, плит (настилів), фризівих панелей і плит покриття.

Демонтаж покрівельних плит роблять так само, як і плит перекриття на типовому поверсі. Демонтаж покрівельних плит починають з видалення лоткові плит, потім видаляють інші плити, дотримуючись при цьому принцип демонтажу «на себе». Видалення водостічних воронки, розбирання примикань, руйнування закладення стиків виробляються за місцем.

Замонолічені стики, шви, металеві зв'язки покрівельних плит (настилів) повинні бути звільнені від розчину.

Стропування покрівельних плит виробляється за допомогою стропа (4СК) і чотирьох захоплень, що встановлюються в спеціально просвердлені (пробиті) отвори. Для стропування можна використовувати два двопетльовий (СКП) або кільцевих (СКК) стропа. Потім здійснюють краном слабкий натяг стропа, і робочі розрізають металеві зв'язку.

Покрівельну плиту відривають гідроклинів (металевими клинами) і піднімають на кілька сантиметрів краном при найменшій швидкості, щоб переконатися, що вона не затиснена. Перед підйомом покрівельну плиту переміщують на висоту 20–30 см і переконуються в надійності стропування. Таким же способом демонтують фризіві панелі, карнизи блоки і плити покриття будинку [7].

*Демонтаж технічного підпілля.* До зняття плит перекриття (настилів) над технічним підпіллям необхідно викопати ґрунт, наприклад екскаватором (зі зміщеною віссю копання), по зовнішньому периметру будинку на глибину закладення фундаменту. Зовнішні цокольні панелі і внутрішні панелі зміцнюють тимчасово поздовжніми зв'язками. Після зняття плит перекриття (настилів) руйнують відбійними молотками бетонну підготовку, звільняють зсередини фундамент від ґрунту. Потім демонтують, використовуючи описані вище прийоми, цокольні панелі (блоки стін) підпілля і блоки фундаменту. Звільнення елемента від зв'язків виконують,

як правило, на підвісі гака крана. При цьому в загальному випадку необхідно:

- піднімати і перемішати елемент плавно, без ривків, розгойдування і обертання;
- переміщення елемента здійснювати в два етапи: спочатку на висоту 20–30 см, а подальше – після перевірки надійності стропування;
- перевірити надійність стропування, при піднятті не допускати поштовхів і ударів.
- подається до місця навантаження на транспортний засіб елемент опускати і приймати на висоті не більше 1 м, а наводити на висоті 30 см від рівня установки в транспортне положення.

Виконання робіт при температурі повітря нижче  $-20^{\circ}\text{C}$  не рекомендується. Демонтаж збірних елементів будинку в зимовий час (при середньодобовій температурі нижче  $+5^{\circ}\text{C}$  і мінімальної добової температурі нижче  $0^{\circ}\text{C}$ ) проводиться відповідно до ВСН 202-90. У разі утворення криги і снігу в стиках поверхні панелей слід очищати металевими щітками або шкребками, продувати стисненим повітрям. Забороняється відігрівати і очищати поверхні панелей паром або гарячою водою [7].

Технологія та організація виконання демонтажних робіт часто пов'язані між собою. Так до організаційних питань ефективности виконання робіт можна віднести:

- оформлення виконавчої документації;
- здійснення заходів протипожежної безпеки;
- охорона навколишнього середовища;
- охорона праці та техніка безпеки [3].

*Виконавча документація* є засобом підтвердження відповідності виконаних робіт встановленим вимогам та проектній документації.

Під час виконання робіт необхідно:

- вести загальний журнал робіт, основний виробничий документ, який містить інформацію про послідовність, терміни та умови виконання робіт;
- спеціальні журнали виконання робіт;
- оформляти безпосередньо виконавчу документацію на відповідність проекту або із зазначенням змін;
- вести перелік осіб, що виконують роботу (підрядник);

В журналі виконання робіт вказується також методи виконання робіт, матеріали, готові вироби та конструкції, механізми що використовуються, вимушені простоти та інше. В журнал вносяться зауваження осіб, які контролюють виконання і безпеку робіт у відповідності з наданими їм правами.

Роботи необхідно виконувати із дотриманням чинних законодавчих та нормативно-правових актів, нормативних документів із питань *пожежної безпеки*.

Під час виконання демонтажних робіт необхідно як дотримуватись правил пожежної безпеки, так і здійснювати протипожежну профілактику. Відповідальним за всі ці заходи є генпідрядник або підрядник робіт. Безпосередньо відповідальна особа визначається наказом.

З метою убезпечення потрапляння на об'єкт демонтажу, організовується цілодобова його охорона. Приміщення, де виконуються вогнебезпечні роботи, повинні бути забезпечені вогнегасниками та іншими засобами пожежогасіння.

Перед початком виконання демонтажних робіт, необхідно перевірити наявність та відкритість під'їздних шляхів до місця виконання робіт.

У разі виявлення пожежі або запаху диму, гару, надмірного підвищення температури необхідно негайно повідомити про це пожежну охорону, здійснити оповіщення працівників про пожежу, вимкнути все обладнання, організувати евакуацію людей.

Демонтажні роботи повинні здійснюватись із дотриманням вимог чинного законодавства щодо *охорони та збереження навколишнього природного середовища*, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення та безпеки прилеглих об'єктів техногенного середовища в тому числі в частині шуму, вібрації, інфразвуку і низькочастотного шуму в приміщеннях житлових і цивільних будинків та на території, що прилягає до будівельного майданчика, водовідведення із території виконання робіт, захисту оточуючої забудови від пилу, вивезення відходів та інше [8].

Рішення щодо *охорони праці, виробничої санітарії та техніки безпеки* повинні

відповідати вимогам правилам техніки безпеки згідно чинного законодавства.

В ПВР повинні бути позначені небезпечні зони переміщення вантажів, сусідні будинки або споруди, повітряні лінії електропередач, місця розміщення санітарно - побутових приміщень, автомобільних та пішохідних шляхів, тощо.

При організації робочих місць повинні бути вирішені питання їх забезпечення засобами колективного захисту та іншим інвентарем. Забороняється одночасний демонтаж і розбирання конструкцій в двох і більше ярусах по одній вертикалі. Знаходження людей на поверхах, нижче на захватці, де робиться демонтаж або розбирання конструкцій, забороняється.

Розбирання будівель (демонтаж конструкцій) необхідно здійснювати послідовно зверху вниз захватками. Забороняється розбирання будівель одночасно в декількох ярусах по одній вертикалі.

*Рециклінг демонтованих конструкцій.* Сучасні екологічні вимоги ставлять перед будівельниками завдання максимально повно використовувати, переробляти або утилізувати продукти розбирання будівельних конструкцій споруд. В Україні встановлено правове, організаційне та економічне підґрунтя для переробки будівельного сміття.

Під переробкою будівельних відходів (рециклінгом) розуміють дроблення і переробку бетонних конструкцій та іншого твердого будівельного сміття з метою отримання вторинної сировини, яку можна знову повернути у виробничий цикл і успішно повторно використовувати в будівельних роботах. У процесі рециклінгу відходів будівельного виробництва відбувається вилучення з бетонних фракцій фрагментів металеві арматури і подальше подрібнення бетону аж до отримання вторинної щебеню необхідного розміру.

Для проведення всього комплексу робіт по рециклінгу матеріалів і переробки будівельних відходів застосовується спеціальне, у тому числі і мобільне обладнання, таке як дробильна установка, гідромолот і багато іншого. Ефективність застосування саме мобільного дробильного обладнання обумовлюється тим, що в такому випадку рециклінг матеріалів можна проводити безпосередньо на місці демонтажу.

Варто відзначити, що в Європі, наприклад, одним з обов'язкових умов проведення демонтажу або знесення будівлі або споруди, є надання юридично оформленої інформації про те, коли і яка фірма буде робити утилізацію і переробку будівельних матеріалів [9, 10].

#### **Висновки:**

В статті викладено основні організаційно-технологічні особливості виконання демонтажу конструкцій панельних будинків.

В Україні станом на березень 2023 року внаслідок військових дій, було пошкоджено або зруйновано до 10% житлового фонду крупнопанельних житлових будинків.

Складовим процесом відбудови втраченого житла є демонтажні роботи.

Механізований процес розбирання будівельних конструкцій, після руйнування лише в'язевих і кріпильних елементів, називають демонтажем конструкцій.

На ефективність виконання цих робіт впливає ряд організаційних та технологічних факторів. До організаційних особливостей виконання демонтажних робіт відноситься:

- отримання вихідних даних, в тому числі звіту щодо обстеження будинку;
- прийняття рішення щодо виконання демонтажних робіт;
- розробка проектної документації;
- формування переліку підготовчих робіт та інше.

Технологія виконання робіт залежить від виду конструкції, яка демонтується. В статті наведено типові технологічні рішення для найбільш поширених типів конструкцій. Запропонована технологія базується на досвіді демонтажних та відновлювальних робіт за наслідками вибухів побутового газу та оперативно вдосконалюється з врахуванням особливостей робіт у військовий час.

На законодавчому рівні в Україні значно спростили виконання демонтажних робіт в частині дозвільної документації, але нормативно-законодавча база щодо відновлення, знесення та демонтажу вимагає доопрацювання з точки зору оптимізації і спрощення процедурних питань, у тому числі врахування реалій залучення до цих процесів іноземних благодійних інвесторів та необхідності оптимізації оподаткування таких робіт в умовах військового часу.



Питання вивчення ефективності виконання робіт достатньо широко висвітлено в працях вітчизняних та закордонних вчених, проте в Україні не достатньо вивчено питання повторного використання демонтованих конструкцій. Саме ресайклінг є перспективною темою подальшого дослідження напрямку ефективності виконання демонтажу крупнопанельних будинків.

### Література

1. Григоровський П.Є., Броневицький А.П., Мурасьова О.В., Григоровський А.П. Аналіз світового досвіду та сучасних технічних рішень будівництва швидко споруджуваних житлових будинків. *Нові технології в будівництві*. 2022. № 41. С. 10-20.
2. На листопад 2022 року загальна сума збитків, завдана інфраструктурі України, складає майже \$136 млрд. Київська школа економіки. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/na-listopad-2022-roku-zagalna-suma-zbitkiv-zavdana-infrastrukturi-ukrayini-skladaye-mayzhe-136-mlrd/> (дата звернення: 06.03.2023).
3. Ушацький С.А. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд : навчальний посібник. Київ : Вища школа, 1992. 183 с.
4. Григоровський П.Є., Чуканова Н.П., Мурасьова О.В. Аналіз факторів, що впливають на термін життя будівлі в процесі експлуатації. *Нові технології в будівництві*. 2018. №2. С. 75-82.
5. Про затвердження Порядку виконання робіт з демонтажу об'єктів, пошкоджених або зруйнованих внаслідок надзвичайних ситуацій, воєнних дій або терористичних актів : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.04.2022 №474. Урядовий кур'єр. 2022. 23 квітня. (№94). С. 1.
6. Савйовський В.В. Реконструкція будівель та споруд : навчальний посібник. Харків : Основа, 1997. 320 с.
7. Шатов С.В. Формування організаційно-технологічних рішень розбирання руйнувань будівель в особливих умовах : дисертація д-ра техн. наук : 05.23.08, ДВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури". Дніпро, 2014. 370 с.
8. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-05-05]. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 60 с. (Державні будівельні норми України).
9. Шпакова Г.В. Литвиненко О.В. Утилізація і переробка відходів будівництва: проблеми і перспективи. *Містобудування та територіальне планування*. 2011. № 41. С. 468-473.
10. EU Construction and Demolition Waste Management Protocol. European Commission. 2016. 52 p. URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/> (дата звернення: 05.03.2023).

### References

- [1] P.E. Grigorovskiy, A.P. Bronevitskiy, O.V. Murasyova, A.P. Grigorovskiy, "Analiz svitovogo dosvidu ta suchasniy tekhnichnih rishen' budivnictva shвидко sporudzhuvaniy zhitloviy budinkiv", *Novi tekhnologii v budivnictvi*, no. 41, pp. 10-20, 2022.
- [2] Na listopad 2022 roku zagalna suma zbitkiv, zavdana infrastrukturi Ukrayini, skladaye majzhe \$136 mlrd. Kiyivska shkola ekonomiki. [Online]. Available: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/na-listopad-2022-roku-zagalna-suma-zbitkiv-zavdana-infrastrukturi-ukrayini-skladaye-mayzhe-136-mlrd/> Accessed on: March 06, 2023.
- [3] S.A. Ushatsky, *Organizaciya zvedennya i rekonstrukciyi budivel ta sporud*. Navchalnij posibnik. Kiyiv : Visha shkola, 1992.
- [4] N.P. Grigorovskiy, O.V. Chukanova, O.V. Murasova, "Analiz faktoriv, sho vplivayut na termin zhittya budivli v procesi ekspluatatsiyi", *Novi tehnologiyi v budivnictvi: naukovotekhnichnij zhurnal*, no. 2, pp. 75-82, 2018.
- [5] Pro zatverdzhennya Poryadku vikonannya robit z demontazhu ob'yektiv, poshkodzhениh abo zruynovanih vnaslidok nadzvichajnih situacij, voyennih dij abo teroristichnih aktiv : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayini vid 19.04.2022 no. 474, Uryadovij kur'yer no. 94, 2022.
- [6] V.V. Savjovskij, *Rekonstrukciya budivel ta sporud*. Navchalnij posibnik. Harkiv: Osнова, 1997.

- [7] S.V. Shatov, "Formuvannya organizacijno-tehnologichnih rishen rozbirannya rujnuvan budivel v osoblivih umovah", disertaciya d-ra tehn. nauk : 05.23.08, DVNZ "Pridniprovska derzhavna akademiya budivnictva ta arhitekturi", Dnipro, 2014.
- [8] DBN A.3.1-5:2016. Organizaciya budivelnogo virobництва. Ministerstvo regionalnogo rozvitku budivnictva ta zhitlovo-komunalnogo gospodarstva Ukrayini. Kiyiv, 2016.
- [9] G.V. Shpakova, O.V. Litvinenko, "Utilizaciya i pererobka vidhodiv budivnictva: problemi i perspektivi", *Mistobuduvannya ta teritorialne planuvannya*, no. 41, pp. 468-473, 2011.
- [10] EU Construction and Demolition Waste Management Protocol. European Commission. 2016. [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/> Accessed on: March 05, 2023.

## ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL FEATURES OF DISMANTLING STRUCTURES OF DAMAGED LARGE-PANEL BUILDINGS

<sup>1</sup>**Grigorovskiy A.P.**, candidate of sciences,  
a.grigorovski@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0009-2358

<sup>1</sup>**Bronevytskyi A.P.**, PhD,  
andbron.gm@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4841-622X

<sup>1</sup>SE«*Research Institute of Construction Production*»  
51 Valery Lobanovskiy Avenue, Kyiv, 03037, Ukraine

**Abstract.** During the last year, as a result of military actions caused by the aggression of the Russian Federation, about 17.5 thousand multi-apartment residential buildings were destroyed or damaged in Ukraine. This corresponds to 10% of the total number of apartment buildings in Ukraine.

The vast majority of destroyed multi-apartment buildings are of the panel type. Damaged housing must be rebuilt or repaired. During the execution of these works, a component stage is the dismantling of destroyed structures.

The article describes the main organizational and technological features of the dismantling of panel building structures. Systematized permit and project documentation, on the basis of which works are performed. Analyzed domestic legislation in terms of dismantling works.

The main stages of dismantling the structures of panel buildings are given. Peculiarities of performance of work and technology are indicated for each type of construction. The list of the main material and technical support for the performance of works is outlined on the example of a typical large-panel residential building. The article also provides a list of the main current requirements for safety, occupational health and environmental performance of works.

The scientific works of domestic and foreign scientists on this direction of building science research are analyzed.

In view of the significant amount of destroyed housing, Ukraine has adopted a number of legislative acts that deregulate the process of dismantling buildings and individual structures. The local self-government is responsible for deciding whether it is appropriate to dismantle this or that building. Responsibility for the proper preparation of project documentation and execution of works in accordance with the requirements of current legislation rests with the executor of the works.

The regulatory and legislative framework for restoration, demolition and dismantling requires revision from the point of view of optimization and simplification of procedural issues, including taking into account the realities of involving foreign charitable investors in these processes and the need to optimize the taxation of such works in wartime conditions.

The proposed technology is based on the experience of dismantling and restoration work following the consequences of domestic gas explosions and is quickly improved taking into account the specifics of work in wartime and during other emergency situations.

**Keywords:** reconstruction, rebuilding, large-panel buildings, dismantlement, organization, technology of construction.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2023