

УДК 725:69.059.28

РОЗБИРАННЯ УЛАМКІВ ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЕЛЬ НАВАНТАЖУВАЧАМИ

Шатов С. В.¹, д. т. н., доц., Даниленко І. О.², магістр,

Гончаров Д. Д.³, магістр, Ніколаєв Д. В.⁴, магістр

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,

¹ shatov.sv@ukr.net;

² igor.danilenko.333@ukr.net;

³ aldoran.flameheart@gmail.com;

⁴ ksjsyshan80@gmail.com

Постановка проблеми. Надзвичайні ситуації воєнного характеру спричиняють руйнування будівель та споруд. Під завалами зруйнованих об'єктів можуть перебувати потерпілі. Зараз розбирання завалів виконується технікою [1–4], зокрема навантажувачами, яка не відповідає вимогам рятувальних або відновлювальних робіт, особливо в умовах обмеженої кількості транспортних мереж (автодоріг). Це є причиною ускладнень з доставки техніки на об'єкт та виконання робіт за недосконалими технологічними схемами, що збільшує терміни розбирання завалів. Наразі постає реальна потреба розробки технологічних рішень зруйнованих будівель та удосконалених навантажувачів в умовах обмеженої кількості транспортних мереж.

Метою дослідження є розробка технологічних рішень розбирання завалів зруйнованих будівель удосконаленими навантажувачами.

Виклад основного матеріалу. Аналіз аварійно-рятувальних та відновлювальних робіт в Україні показав (рис. 1), що при висоті завалів понад 0,5 м та в залежності від структури завалів, їх доцільно розбирати за технологічними схемами [2]:

– розбирання завалів засобами механізації з ківшами та захватами (екскаваторами та навантажувачами), завантажуючи уламки у транспортні засоби (автосамоскиди);

– розбирання окремих частин завалів за попередньою схемою, а решту завалу - переміщенням дрібних уламків та схопленням і транспортуванням окремих великогабаритних уламків засобами механізації до місць їх складування.

Відповідно до розробленого графа прийняття рішень (рис. 2), розбирання завалів Z_n на дорогах $V_{дп}$ за першою схемою, доцільніше за умови незначного маневрування ківшевих машин між уламками. При цьому перевагу мають навантажувачі, які можуть найближче під'їхати, як до завалу Z_n , так і до транспортних засобів E_t . Завали можуть розбиратися навантажувачами $Г_{нз}$ з різних доступних сторін. Дрібні уламки завантажують у ківш, а великогабаритні схоплюються захватом.



Рис. 1. Зруйнована внаслідок воєнних дій будівля у Харкові (2022 р.)

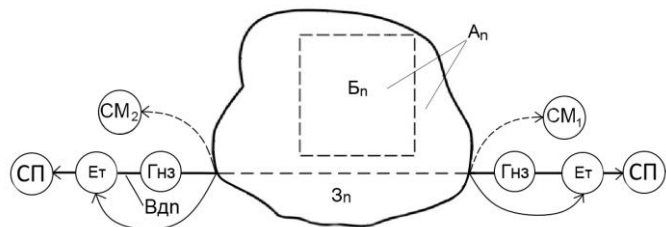


Рис. 2. Граф прийняття рішень: A – зруйнований об'єкт; n – кількість об'єктів; B – будівля; V – наявність транспортних мереж; D – кількість проїздів; G – засоби механізації; $НЗ$ – навантажувачі; E – автосамоскиди; t – кількість автосамоскидів; Z – завал; $СМ$ – склад-майданчик уламків; $к$ – кількість складів; $СП$ – полігон уламків

Розвантаження виконується у транспортні засоби E_T (автосамоскиди), які вивозять їх на склади-полігони $СП$ за межами об'єкту. У разі необхідності, уламки можуть накопичуватися на тимчасових складах-майданчиках $СМ_k$ ($СМ_1$ та $СМ_2$), розташованих за межами доріг $V_{Дн.}$, а потім транспортуватися на склади-полігони $СП$ або перероблюватися на місці для вторинного використання.

Відповідно до запропонованих технологічних схем розбирання, навантаження та вивезення уламків будівель, розроблене робоче обладнання колісних або гусеничних навантажувачів (рис. 3, *а*), оснащених захватними пристроями встановлюваних на ківшах [5]. При розробці завалів з дрібними уламками, захвати 5 навантажувачів піднімаються у верхнє положення і не перешкоджають заповненню ковша 1 уламками. При розбиранні великих за розмірами уламків їх утримання проводиться захватами 5 та бічними стінками 2 (рис. 3, *б*).

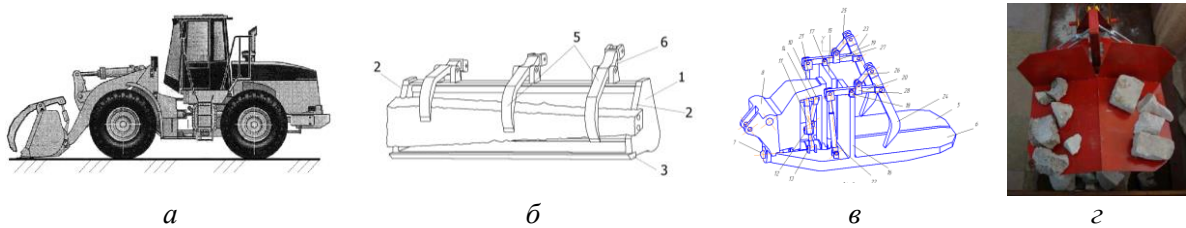


Рис. 3. Удосконалені конструкції робочих органів навантажувачів:
а, б – з ківшем та захватами; *в, г* – з вантажними плитами та захватами

За пропозицією кафедри будівельних і дорожніх машин ДВНЗ ПДАБА, навантажувачі доцільно оснащувати замість ковша вантажними поворотними плитами та захватами (рис. 3, *в, г*). Це дозволяє завантажувати на робочий орган різноманітні за розмірами на формою уламки, а захватами надійно утримувати їх при транспортуванні. Таке обладнання спроектовано та пройшло успішне випробування.

Висновки. 1. Зараз для розбирання зруйнованих будівель використовується техніка, яка не відповідає вимогам цих процесів, що спричиняє виконання відновлювальних робіт за недосконалими технологічними схемами, а це збільшує терміни і трудомісткість їх ведення. 2. Розроблені конструкції робочих органів, які встановлені на навантажувачах та забезпечують підвищення ефективності розбирання руйнувань об'єктів. 3. Розроблено програмне забезпечення для визначення типів та кількості навантажувачів для розбирання уламків будівель.

Список використаних джерел

1. Гончаренко Д. Ф., Меленцов Н. А. та ін. Технологія демонтажних и строительно-монтажних работ при восстановлении частично разрушенного здания. *Промислове будівництво та інженерні споруди*. 2013. № 1. С. 42–44.
2. Казаков Б. Організація та проведення аварійно-рятувальних робіт на житлових будівлях і спорудах. *Надзвичайна ситуація*. 2007. № 6. С. 44–49.
3. Берни Д., Гилпин Д., Койн С., Симонс П. Неукротимая планета. Когда природа сходит с ума. Перев. с англ. Германия : Дом Ридерз Дайджест, 2008. 319 с.
4. Цивільний захист – один з пріоритетів національної безпеки. *Надзвичайна ситуація*. 2009. № 2. С. 34–38.
5. Шатов С. В. Організаційно-технологічні рішення розбирання пошкоджених та реконструйованих споруд та будівель. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2013. № 4. С. 12–17.