

Ю. Г. ГОРБАЧОВ, канд. тех. наук, професор, А.О. ХРУЦЬКИЙ, канд. тех. наук, доцент,  
І.І. РЕВЕНКО, магістрант, Криворізький національний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІБРАЦІЙНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ КІВШУ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ МАШИНИ В ШТАБЕЛЬ ГІРНИЧОЇ МАСИ

Підземна розробка рудних родовищ корисних копалин представляє собою низку технологічних процесів, що виконуються з метою розкриття покладу, підготовки його до розробки та очисного виймання руди. Одним з найважливіших є проходка горизонтальних підземних виробок, потреба в яких, наприклад в умовах криворізького залізорудного басейну, досягає десятків кілометрів щорічно. Проходка підземних гірничих виробок буропідричним способом (як і очисне виймання руди) неможливі без використання навантажувальних машин, що здійснюють процес захвату гірничої маси зі штабелю (рудного навалу) і передачі її на подальші транспортні засоби (вагонетки, конвеєри тощо). Окрім основних технологічних процесів при підземній розробці існують і допоміжні, пов'язані з необхідністю навантаження гірничої маси (наприклад, прибирання просипаної породи з підшви виробок) [1,2].

Навантажувальні роботи досить трудомісткі: їхня відносна вартість складає до 30% загальної вартості руди, а питомі витрати - 20-30% усіх витрат на видобуток 1 тонни руди. З іншого боку, вони надзвичайно енергоємні. Заглиблення робочого органу навантажувальної машини в штабель гірничої маси потребує значних напірних зусиль (особливо при видобутку міцних, крупношматкових, високоабразивних порід).

У таких умовах до навантажувальних машин ставляться високі вимоги: підвищені надійність і довговічність, мобільність, значні напірні зусилля при мінімальній конструктивній вазі, безпека та економічність експлуатації.

Виконання таких суперечливих вимог досить серйозна і важка справа. Одним з можливих шляхів її рішення є використання вібраційних ефектів в традиційних конструкціях гірничих машин. Наприклад, вплив вібраційного робочого органу на штабель гірничої маси в процесі занурення у нього приводить до появи коливань частинок і шматків висадженої руди (руда набуває підвищеної рухомості – так називаної вібротекучості). При цьому вібруючий робочий орган зустрічає менший опір при заглибленні в порівнянні зі звичайним.

Принциповими перевагами вібраційних робочих органів навантажувальних машин є безперервність дії, компактність установок, можливість одночасного виконання декількох операцій (навантаження та переміщення матеріалу, переміщення та бункерування тощо) [3].

Таким чином, застосування вібрації на звичайних робочих органах дозволяє при незмінних напірних зусиллях забезпечити підвищення продуктивності навантажувальних машин і збільшення терміну служби виконавчих органів.

Аналіз джерел науково-технічної інформації показує, що зниження опорів при вібруванні відбувається внаслідок зменшення внутрішнього і зовнішнього тертя заглибленої породи, зниження лобових опорів передових кромки робочого органу, підвищеної плинності породи. Внаслідок значної рухливості часток вантажу перед передніми кромками робочого органу навантажувальної машини не утворюються ущільнені ядра. Вони руйнуються вібрацією. Усе це обумовлює зменшення зусиль заглиблення.

Вібрування може бути використане для зниження опорів заглибленню робочих органів будь-яких навантажувальних машин (періодичної й безперервної дії). Постачання робочих органів вібраційними приводами забезпечить підвищення ефективності роботи цієї техніки.

### Список літератури

1. Громадський А.С. Проектування, формування та використання комплексів гірничорудного механізованого обладнання / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, О.С. Ліфенцов // Кривий Ріг: Вид. центр ДВНЗ «КНУ», 2017. – 229 с.
2. Громадський А.С. Проектування, формування гірничих машин і комплексів для видобутку та переробки руд / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, А.О. Хруцький, О.С. Ліфенцов // Кривий Ріг: Вид. центр ДВНЗ «КНУ», 2017. – 526 с.
3. Гончаревич И.Ф. Вибротехника в горном производстве / И.Ф. Гончаревич. – М.: Недра, 1992. - 319 с.