

В. С. МОРКУН, Н. В. МОРКУН, доктори техн. наук, професори,  
В. В. ТРОНЬ, канд. техн. наук, доц., А. А. ГАПОНЕНКО,  
І. А. ГАПОНЕНКО, наукові співробітники, О. Ю. СЕРДЮК, асистент  
Криворізький національний університет

## МОНІТОРИНГ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОЛОГО-МІНЕРАЛОГІЧНИХ РІЗНОВИДІВ ГІРСЬКИХ ПОРІД НА ОСНОВІ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ВИМІРЮВАНЬ

Переважаюча більшість залізорудних підприємств України розташовані в Криворізькому регіоні і забезпечують більше 90% потреб металургійних підприємств України у сировині [1]. Ефективність роботи залізорудних підприємств залежить від того наскільки точно і своєчасно вони отримують інформацію стосовно геолого-мінералогічних різновидів залізорудної сировини, яка видобувається чи поступає на переробку. Для отримання інформації про геолого-мінералогічні різновиди залізорудної сировини застосовують методи геофізичних досліджень із застосуванням різноманітних вимірювань властивостей гірських порід, а також використовується супутні дані, які отримуються в процесі виконання різноманітних технологічних операцій, наприклад при бурінні свердловин.

Перспективним напрямком щодо оперативного визначення геолого-мінералогічних різновидів залізорудної сировини є ультразвукові вимірювання. Ультразвуковий каротаж заснований на використанні параметрів розповсюдження пружних хвиль в досліджуваному середовищі для визначення його фізико-механічних і хіміко-мінералогічних характеристик [2]. Акустичні хвилі в твердих тілах можна розділити на об'ємні, поверхневі, хвилеводні і каналізовані. Об'ємні акустичні хвилі поширюються у всьому об'ємі твердого тіла. Однією з ознак, за яким їх розрізняють між собою, є форма фронту хвилі. Вони бувають плоскими, сферичними, циліндричними тощо. Іншою ознакою служить напрямок вектору зсуву часток середовища, за цією ознакою розрізняють об'ємні, поздовжні і об'ємні поперечні хвилі. Поверхневі акустичні хвилі поширюються поблизу вільної поверхні твердого тіла або поблизу поверхні розділу двох різних середовищ [3]. Їх фазова швидкість спрямована паралельно цій поверхні, а інтенсивність швидко зменшується з глибиною проникнення в об'єм твердого тіла. Хвилеводні акустичні хвилі можуть існувати в стрижнях і тонких шарах, як в хвилеводах, а каналізовані - в виступах або канавках різного профілю на поверхні твердого тіла - як в каналах.

Метою виконаних досліджень є підвищення точності ультразвукового каротажу для визначення фізико-механічних і хіміко-мінералогічних характеристик гірської породи на основі значень швидкості поширення поздовжніх і поперечних хвиль, коефіцієнту загасання ультразвуку на основній частоті та вищих гармоніках, а також співвідношення цих параметрів.

Розглянуто метод визначення геолого-мінералогічних різновидів гірських порід на основі оцінки змін швидкості поширення поздовжніх та поперечних об'ємних ультразвукових хвиль, співвідношення цих величин у контрольованому середовищі, а також параметр, що характеризує ступінь нелінійності цього процесу – величину загасання ультразвуку на основній та вищих гармоніках.

Встановлено, що для ідентифікації геолого-мінералогічних різновидів залізорудної сировини можуть бути використані оцінки змін швидкості поширення поздовжніх та поперечних об'ємних ультразвукових хвиль, співвідношення цих величин у контрольованому середовищі, а також параметра, що характеризує ступінь нелінійності цього процесу – величини загасання ультразвуку на основній і вищих гармоніках.

### *Список літератури*

1. **Stupnik M., Kalinichenko V., Pysmennyi S., Kalinichenko O., Fedko M.** Method of simulating rock mass stability in laboratory conditions using equivalent materials, *Mining of Mineral Deposits*. 2016. Vol. 10.3. pp 46–51. doi: 10.15407/mining10.03.046.
2. **Scoble M. Peck J., J., Hendricks C.** Correlation between rotary drill performance parameters and borehole geophysical logging, *Mining Science and Technology*. 2012. Vol. 8. pp 301-312.
3. **Morkun V., Morkun N., Pikilnyak A.** The adaptive control for intensity of ultrasonic influence on iron ore pulp, *Metallurgical and Mining Industry*. 2014. Vol. 6.6. pp 8-11.