

## ОПТИМАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ВИДОБУВНИХ КОМПЛЕКСІВ ПРИ РОЗРОБЦІ БЛОЧНИХ КАР'ЄРІВ

Видобування блоків природного каменю здійснюється переважно вибуховими та механічними способами, серед яких, в останні роки, алмазно-канатне різання набуло широкого розповсюдження. Незважаючи на низку переваг даного способу, таких як: малі експлуатаційні втрати каменю, висока якість отриманої поверхні блоку, високий ступінь автоматизації процесу розпилювання; його використання потребує належного наукового супроводу, що вирішує певні питання в процесах видобування блочної сировини алмазно-канатним способом.

Ефективність застосування технології видобування за допомогою алмазно-канатного різання обмежується якістю проведення підготовчих робіт (встановлення алмазно-канатної установки з допоміжним обладнанням, проведення зустрічного буріння свердловин, що потребують високої точності) та високою вартістю алмазного канату.

На техніко-економічні показники відділення моноліту від масиву впливають ряд показників а саме:

- його лінійні розміри (H, L, B),
- режими роботи канатопильної установки;
- міцність природного каменю, що видобувають.

При цьому економічну оцінку роботи канатопильної установки необхідно здійснювати з урахуванням технічних показників: продуктивності різання, питомої витрати електроенергії і алмазного інструменту. Питомі експлуатаційні витрати (грн/м<sup>2</sup>), що затрачують на відділення моноліту від масиву за допомогою канатопильної установки при цьому можна визначити використовуючи такі залежності:

$$C_s = \frac{C_0}{K_{\text{вп}} \cdot \Pi} + b \cdot A \cdot C_e + b \cdot R \cdot \gamma_a \cdot C_i, \quad (1)$$

де  $C_0$ , – вартість роботи канатопильної установки (грн/год);

$C_e$  – вартість електроенергії (грн/кВт·год);

$C_i$  – вартість алмазного інструменту (грн/карат);

$K_{\text{вп}}=0.75$  – розрахунковий коефіцієнт використання канатопильної установки в часі;

$\Pi$  – технічна продуктивність канатопильної установки, м<sup>2</sup>/с;

$b$  – ширина пропилю (даний показник відповідає діаметру алмазоріжучої втулки гнучкого інструменту), м;

$A$  – питома робота резання, Дж/м<sup>3</sup>;

$R$  – питома витрата алмазного інструменту, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;

$\gamma_a$  – вміст алмазів в одиниці об'єму алмазосучасного шару інструменту, карат/м<sup>3</sup>.

Перший доданок рівняння представляє собою витрати на амортизаційні відрахування камерізного обладнання з урахуванням витрат на обслуговування і ремонт та заробітну плату оператору  $KП C_{AO} + ЗП$ ; другий доданок – це витрати на електроенергію, яка споживається двигуном в процесі різання  $C_{EE}$ , а третій – витрати, пов'язані з витратою алмазного інструменту  $C_{Ai}$ .

На практиці переважно застосовують основні дві схеми управління роботою канатопильної установки.

При роботі за першою з схемою на пульті управління задають силу струму певної величини та завдяки цьому витримують постійну потужність головного приводу ( $N = const$ ), однак при цьому змінюють швидкість подачі візка канатопильної установки ( $V_n = var$ ). При цьому завдяка зворотньому зв'язку є можливість відстеження зміни потужності енергії основного двигуна і звести цю зміну до нуля за рахунок збільшення або зменшення швидкості обертання двигуна механізму подачі. Зі зміною швидкості подачі прямо пропорційно змінюється і силовий режим різання, тобто величина контактного тиску інструменту на породу ( $\sigma_n = var$ ).

При застосуванні ж другої схеми – візку канатопильної установки шляхом використання реостата в електричній схемі приводу подачі задають постійну швидкість переміщення ( $V_n = const$ ). При цьому на пульті управління амперметр показує силу струму на головному приводі машини. Так як в режимі постійної швидкості подачі забезпечується незмінним контактний тиск інструменту на породу ( $\sigma_n = const$ ), то величина сили струму буде змінюватися прямо пропорційно зміні довжини контакту інструменту з породу, що викличе аналогічне зміна потужності енергії головного приводу канатопильної установки.

Як видно з наведених вище показників, схеми, що застосовують для управління роботою канатопильної установки, впливають тільки на силовий режим різання. Відповідно за першою схемою силовий режим змінний в часі, а при застосуванні другої схеми – постійний. При цьому силовий режим визначає і продуктивність різання, і потужність головного приводу каменерізної машини, що в свою чергу здійснюють вплив на витрату дорогого алмазного інструменту і питома енергоспоживання. Серед техніко-економічних показників, що визначають роботу будь-якої каменерізної машини, головним є продуктивність (тому що всі інші показники багато в чому є похідними від неї). Стосовно до існуючих схем управління роботою канатопильної установки було розглянуто методики оцінки продуктивності, енергоспоживання і витрати алмазного інструменту. В результаті дослідження було зроблено такі висновки:

1. Основними умовами ефективності видобутку блочного каменю є збереження його монолітності, забезпечення правильної паралелепіпедної форми блоків природного декоративного каменю з мінімальними нерівностями на гранях, а також з мінімальним впливом на якісні властивості.

2. Починаючи з висоти уступу 2-4 м, продуктивність різання в режимі  $N = \text{const}$  по відношенню до режиму  $V_{\Pi} = \text{const}$  зростає по степенній залежності відповідно до форми площини відділення.

3. Середнє значення питомої витрати алмазного інструменту (в режимі  $N = \text{const}$ ) по відношенню до мінімального (в режимі  $V_{\Pi} = \text{const}$ ) зростає відповідно до форми площини відділення.

4. Час, витрачений на різання площин, для умов родовища при роботі канатної установки в режимі  $N = \text{const}$  в 1.5 рази менше, ніж в режимі  $V_{\Pi} = \text{const}$ .

5. В результаті проведення досліджень процесу алмазно-канатного різання було встановлено, що в середньому відхилення грані блока природного декоративного каменю від її площини сягає 6-8 мм на 1 м довжини блока. Пошкодження бокової грані блока довжиною 1 м алмазно-канатним випилюванням складуть  $N=24\dots44$  мм, а для довжини 3 м –  $N=40\dots60$  мм. Експлуатаційні втрати при цьому складуть  $0,75 - 1,5 \text{ м}^3$ , що становитиме 2,5 – 5 %.