

УДК 622.271

В.В. Котенко, асист.

Житомирський інженерно-технологічний інститут

### ОБГРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ З ВИДОБУВАННЯ БЛОКІВ ЛАБРАДОРИТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ КАНАТНОЇ ПИЛИ

(Представлено д.т.н., проф. М.Т. Бакка)

*Розглянуто питання технології видобування блочного каменю на основі каменерізної машини з використанням алмазно-канатного інструменту. Запропоновані методи оцінки несучої здатності алмазно-канатного інструменту і найбільш раціональні схеми відокремлення монолітів від масиву.*

В світовій та вітчизняній практиці видобування природного декоративного каменю, створення і використання каменерізальних машин з алмазним робочим органом здійснювалось за трьома напрямками: дискові, барові та канатні пили. На сучасному етапі широке використання алмазного інструменту на кар'єрах стало можливим, дякуючи впровадженню канатних пил.

Це пояснюється високою продуктивністю, простотою і надійністю обладнання та порівняно високою зносостійкістю робочого інструменту. Ці установки відрізняються від установок із неармованими канатними пилами (що мають прямолінійний контур), відносно коротким криволінійним контуром (в більшості випадків у формі параболічної петлі), що дозволяє максимально враховувати геоструктуру особливості масиву. При такій формі контуру, яка не має різких перегинів, з великим радіусом кривизни, створюються сприятливі умови для ефективної експлуатації алмазного інструменту.

Історія розробки і широкого промислового використання канатно-алмазних пил відноситься до теперішнього часу і нараховує порядку трьох-чотирьох десятиріч. На сучасному етапі використання канатно-алмазного пиляння для видобування блоків природного каменю дозволило розширити діапазон міцності порід, що видобуваються до 150–160 МПа та більше.

Ефективність використання канатно-алмазних пил багато в чому визначається працездатністю і надійністю гнучкого ріжучого інструменту. На даний час існує багато конструкцій гнучкого канатно-алмазного інструменту, але на практиці себе зарекомендували дві конструкції.

Перша конструкція гнучкого ріжучого інструменту канатно-алмазної пили складається з: канату; алмазорижучих втулок насаджених на канат; дистанційних елементів, що виконані у вигляді пружин і обжимних втулок упресованих на канаті через деяку кількість алмазорижучих втулок (наприклад, через 3–5). Алмазорижучі втулки раніше виготовлялися методом гальванічного покриття. На сучасному етапі вони замінені більш зносостійкими елементами, отриманими методом порошкової металургії (на металокерамічних зв'язках) із алмазними зернами розміщеними по всій глибині робочого шару. Такі канати, не дивлячись на зниження продуктивності до 30 %, мають переваги у зносостійкості робочого інструменту, особливо при пилянні абразивних порід. До недоліків даної конструкції відносять нерівномірне навантаження дистанційних елементів від погонної сили різання, що інколи призводить до випучування окремих витків пружини або до їх руйнування від втоми. Крім того, спостерігаються великі повздожні зміщення алмазорижучих втулок, що знаходяться безпосередньо за обжимною втулкою, так як ці зміщення представляють собою суму пружного стиску всіх пружин. Ці зміщення викликають додаткові динамічні навантаження на алмазорижучі втулки і викликають інтенсивне зношування зовнішніх проволокон каната.

Друга конструкція гнучкого ріжучого інструменту канатно-алмазної пили складається з каната, де на однаковій відстані одна від одної розташовані втулки з алмазоносним шаром. Втулки з'єднані з канатом кільцевим шаром із термопластичного матеріалу (переважно уретану). З'єднуючий шар між втулками і канатом утворюють методом формування чи пресування. Бажано, щоб формування виконувалась без використання нагрівання. У процесі роботи гнучкого контуру в результаті великих осьових навантажень і старіння матеріалу покриття проходить його пружно-пластичне деформування. В результаті алмазорижучі втулки отримують осьовий люфт на канаті, що приводить до небажаних додаткових динамічних навантажень, котрі інтенсивно руйнують алмазорижучий шар на втулках. До переваг даної конструкції канатно-алмазної ріжучого інструменту відносять великий строк безаварійної роботи несучого каната в порівнянні з інструментом, що містить обжимні втулки.

Особливістю роботи кар'єрних канатопильних установок є відносно невисока розривна міцність виконавчого органу – канатного контуру, що обумовлює обмеження силових параметрів процесу різання, а відповідно і питомих навантажень на забій, що приводить до зниження продуктивності канатного пиляння. При використанні алмазно-канатних пил деяке пониження продуктивності компенсується шляхом підвищення швидкості різання (від 25 до 45 м/с, в залежності від породи і характеристики алмазних елементів).

У зв'язку з цим, розрахунок енергосилових параметрів канатного пиляння і наступний розрахунок на їх основі вихідних робочих параметрів канатопильних установок доцільно починати з встановлення можливостей самого несучого каната.

Відокремлення блоків від масиву за допомогою канатопильних установок із канатно-алмазним ріжучим органом можна виконувати різними схемами: “петлевий обхват” з нижнього уступу; “петлевий обхват” з верхнього уступу; з використанням проникаючого шківів і направляючого ролика; з використанням двох проникаючих шківів. При цьому ефективність тієї чи іншої схеми відокремлення монолітів каменю від масиву визначається коефіцієнтом корисного використання несучої здатності гнучкого ріжучого інструменту і часом руйнування від втоми в результаті деформацій згину на роликах і привідному шківі.

Коефіцієнт корисного використання несучої здатності гнучкого ріжучого інструменту експоненціально пов'язаний з кутом обхвату і збільшується зі збільшенням кута обхвату, досягаючи максимуму при  $\varphi = \pi$ . Для канатно-алмазних пил рекомендується використовувати схему розпилювання “петлевий обхват”, з розташуванням установки на підшві добувного уступу. В цьому випадку коефіцієнт використання несучої здатності інструменту максимальний і дорівнює 0,6, а кількість ділянок згину каната мінімальна і дорівнює двом.

Використання каменерізних установок із гнучким алмазним ріжучим інструментом при добуванні природного каменю розцінюється на сучасному етапі як один із самих перспективних напрямків, що дає змогу суттєво підвищити ефективність добування в порівнянні з існуючими способами.

Слід зазначити, що на даний час відсутня єдина концепція за вибором областей і умов використання канатно-алмазного ріжучого інструменту в технологічному процесі добування природного каменю, крім того не існує єдиної методики розрахунку і вибору оптимальних параметрів елементів системи розробки. Вирішення даних проблем є актуальне, так як сприяє подальшому розвитку технічних засобів і технологічного процесу відокремлення блоків каменю на основі використання ріжучого канатно-алмазного інструменту.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Карасев Ю.Г., Бакка Н.Т. Природный камень. Добыча блочного и стенового камня. – Санкт-Петербургский горный институт, 1997. – 428 с.
2. Картавий Н.Г., Сычев Ю.И., Волуев И.В. Оборудование для производства облицовочных материалов из природного камня. – Москва: Машиностроение, 1998. – 237 с.
3. Лусинян К.Г. Обоснование параметров и разработка алмазо-канатной каменерезной машины для добычи мраморных блоков на карьерах. Автореферат дис. ... к.т.н. – Днепропетровск, 1984. – 18 с.
4. Перишин Г.Д. Обоснование технологических параметров добычи блоков мрамора канатными пилами. Дис. ... д.т.н. – Москва, 1992.

КОТЕНКО Володимир Володимирович – асистент кафедри геотехнологій та промислової екології Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- технологія видобування матеріального каменю.

Подано 6.03.2001

**Kotenko V.V.** Substantiation of optimum parameters and modes on production of blocks labradorite with use rope saw

**Котенко В.В.** Обоснование оптимальных параметров и режимов по добыче блоков лабрадорита с использованием канатной пилы

**Котенко В.В.** Обґрунтування оптимальних параметрів і режимів по видобуванню блоків лабрадориту на основі використання канатної пили