

УДК 622.679.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ РІЗАННЯ БЛОЧНОГО КАМЕНЮ БАЗАЛЬТУ НА ПЛИТИ-ЗАГОТОВКИ

Т. О. Матвійчук

студент 4 курсу, група ГР-41, навчально-науковий механічний інститут

Науковий керівник – асистент В. В. Семенюк

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

У статті розглянуто три поширених способи розпилювання блочного каменю на плити-заготовки. Наведено процеси розпилювання блочного каменю трьома способами.

Проведено порівняльний розрахунковий аналіз цих способів, за його результатами запропоновано ефективніший спосіб, при якому вихід шламу є найменшим.

Ключові слова: базальт, блок, штрипсове розпилювання, канатне розпилювання, алмазно-дискове розпилювання, верстат, шлам.

В статье рассмотрены три распространенных способа распиловки блочного камня на плиты-заготовки. Приведены процессы распиловки блочного камня тремя способами.

Проведен сравнительный расчетный анализ этих способов, по его результатам предложено эффективный способ, при котором выход шлама является наименьшим.

Ключевые слова: базальт, блок, штрипсовая распиловка, канатная распиловка, алмазно-дисковая распиловка, верстат, шлам.

In article discusses three common methods of cutting the block of stone on a plates-workpieces. The processes of block stone cutting are given in three ways. A comparative calculation analysis of these methods is carried out. According to its results a more efficient method is proposed in which the output of the sludge is the smallest.

Keywords: basalt, block, stroke cutting, rope cutting, diamond – disk cutting, machine tools, sludge.

В Україні розвідані значні поклади базальтової сировини. Українські базальти придатні як було – щебенева сировина, так і у ролі облицювального каменю. Одним з таких унікальних місць на території України є родовище чорних базальтів в районі Янкової Долини (нині с. Базальтове), що знаходиться в мальовничому місці, в заплаві річки Горинь в Рівненській області. Ці базальти представляють інтерес як матеріал для отримання блочного каменю, який в процесі обробки розпилюють на плити-заготовки. Вони використовуються для виготовлення різних декоративно-архітектурних виробів, бруківки шашки, елементів садово-паркової архітектури [1].

Дослідженню теоретичних та практичних аспектів обробки природного каменю і в тому числі розпилювання блоків на плити-заготовки присвячено праці багатьох вчених, зокрема М.Т. Бакка, В.В. Коробійчука, О.А. Зубченко, В.В. Котенка, С.В. Кальчука, Р.В. Соболевського, О.О. Кісель, В.Г. Левицького, В.А. Стріхи, Г.М. Ломакова, С.С. Іськова. Проте вважаємо необхідно здійснити детальний аналіз найбільш поширеного сучасного способу обробки каменю та встановити найбільш вигідний для підприємства (з врахуванням меншої кількості виходу відходів; в нашому випадку – шламу при розпилюванні блоків на плити-заготовки).

Актуальність означеної проблеми, недостатність їх вивчення обумовили вибір теми і мети дослідження. Метою даної публікації є аналіз штрипсового, дискового та канатного способів розпилювання блочного каменю на плити-заготовки та запропонування найефективнішого, за яким розпилення буде проводитися економічно і екологічно якісніше від інших способів.

Розпилювання – найбільш поширений сучасний спосіб обробки каменю. Воно проводиться трьома способами: штрипсовим, дисковим, канатним.

Штрипсовими називаються розпилювальні верстати, робочим інструментом яких є смугові пилки (штрипси), що здійснюють в процесі розпилювання зворотно-поступальний рух. Їх широке поширення обумовлено наступними перевагами: висока економічна ефективність розпилювання твердих і середньої міцності порід природного каменю; можливість розпилювання великогабаритних блоків або ставок, скомплектованих з декількох блоків; можливість одночасної установки великого числа штрипсових пил (до 100 шт); можливість отримання великогабаритних плит незначної товщини; відносно низька енергоємність процесу [1].

Найбільш широке поширення у вітчизняній і зарубіжній практиці набули верстати з криволінійним рухом пильної рами, що застосовуються для розпилювання міцних порід природного каменю смуговими пилами і вільним абразивом. Верстати цієї групи виконуються з вільним або примусовим опусканням пильної рами. Вільне опускання пильної рами і регулювання швидкості: подачі обумовлюється масою рами. Система примусового опускання пильної рами дозволяє підвищувати і в додаткових межах регулювати тиск різання для збільшення швидкості робочої подачі.

Штрипсові пили з вільним абразивом є найбільш економічним видом робочого інструменту для розпилювання твердих порід природного каменю. Абразивна пульпа повинна бути досить щільною, але піддатливою і еластичною, що забезпечується додаванням до її складу вапняного молока, яке, будучи поверхнево-активною речовиною, знижує твердість поверхневого шару руйнуючого каменю. Додаток вапняного молока як би коагулює склад пульпи, а наявність в пульпі шламу уможливорює знаходження дробу в підвішеному стані, що позитивно позначається на роботі насоса. Витрата вапна на 1 м² розпили становить 2,0-2,5 кг.

Заготівля штрипс проводиться безпосередньо на каменеобробному підприємстві, так як сталева смуга надходить з металургійних заводів довільної довжини. Обрізка штрипс та штампування кріпильних отворів здійснюється на прес-ножицях Н-5222А по строго заданих розмірах. На штрипсових верстатах з прямолінійною траєкторією руху, які працюють з вільним абразивом, застосовуються перфоровані штрипси з отворами діаметром 35-40 мм, що розташовуються з кроком 180-220 мм в шаховому порядку. При цьому отвори кожного наступного ряду перекривають отвори попереднього. Товщина таких штрипс повинна бути не менше 6 мм. Ця конструкція інструменту необхідна для забезпечення рівномірного доступу вільного абразиву до поверхні пропили при прямолінійному русі рами розпилювального верстата. Технологія розпилювання передбачає застосування як абразив суміш (пульпу), що складається з безпосередньо вільного абразиву, гашеного вапна, води і шламу.

Головними технологічними параметрами процесів алмазно-дискового розпилювання є: окружна швидкість різання, швидкість робочої подачі і глибина різання, які залежать від фізико-механічних властивостей оброблюваного каменю. Непереривність процесу різання забезпечується автоматизованими системами управління і човниковим характером роботи. Автоматична програма передбачає початок опускання в стовбурі дискової пили відразу ж, як тільки центр її виявиться на одній лінії з краєм блоку [2].

Ефективність алмазно-дискового розпилювання залежить від умовної експлуатації верстата і інструменту, режимів різання, конструктивних особливостей дискових пил і характеристики алмазозного шару.

В Україні еластичні робочі органи при розпилюванні природного каменю мають незначне призначення та використовуються на імпортованих канатнопильних верстатах. Канатне розпилювання залежно від використовуваного робочого інструменту підрозділяється на канатну із застосуванням вільного абразиву і алмазно-канатну [2]. Стрічкові і барові пили при розпилюванні каменю у вітчизняній практиці не застосовуються.

Таким чином, на сьогодні розпилювання блочного каменю є різноманітним і поширеним, тому необхідно досліджувати, який із способів є найефективніший, при якому досягається вища продуктивність, зменшується об'єм шламу та пилу при розпилюванні блоків, а також відбувається зменшення негативного екологічного впливу на працівників цеху та на навколишнє середовище.

Після того, як ми провели певні обрахунки по визначенню виходу шламу під час різання блоків базальту на плити-заготовки різними способами, отримали наступні дані по виходу шламу, які відображені на таблиці та діаграмі.

Таблиця

Об'єм шламу при різному способі розпилення блочного каменю однакових параметрів

Назва способу розпилювання	Об'єм шламу, м ³ /рік
Штрипсове	2592
Алмазно-дискове	1728
Канатне	2592

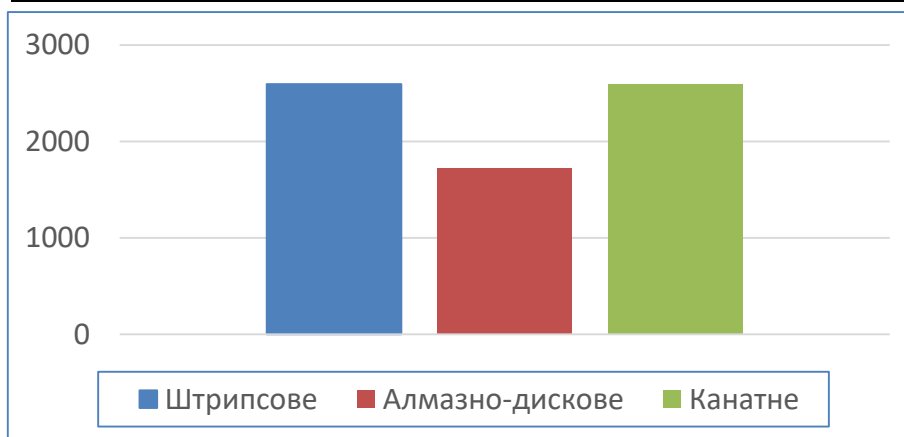


Рисунок. Діаграма виходу шламу при різних способах розпилювання блочного каменю на плити-заготовки за період жовтень-листопад 2018 року (м³/рік)

За результатами виконаного дослідження та порівняння поширених трьох способів різання блочного каменю на плити-заготовки встановлено, що найменше шламу за об'ємом виходить при дисковому способі розпилювання, а це значить, що втрата сировини є найменшою, а отже і більша прибутковість для підприємства буде надходити саме від даного способу. Також зменшення виходу шламу буде меншою мірою шкодити працівникам цеху та навколишньому середовищу на відміну від двох інших.

1. Добыча и обработка природного камня: *Справочник* / под общ. ред. А. Г. Смирнова. М.: Недра, 1990. 445 с.
2. Панасюк А. В., Камських О. В., Коробійчук В. В. Обладнання та інструмент для видобування та обробки природного каменю. *Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни*. Житомир: ЖДТУ, 2016. 208 с.