

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПИЛЮВАННЯ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ БАГАТОДИСКОВИМИ ВЕРСТАТАМИ

В каменєобробній галузі на сьогоднішній день стикаються з проблемою якості готової облицювальної продукції, що пов'язані з використанням застарілих технологій, оснащення та недостатнього дослідження процесів розпилювання на багатодискових верстатах.

Однією з найбільш трудомістких операцій на виробництві є розпилювання блоків каменю, яка на більшості виробництв здійснюється однодисковими верстатами. Саме процес розпилювання займає близько 40 % від собівартості продукції та якості, що значно впливає на подальшу обробку. З метою забезпечення належного рівня продуктивності процесу розпилювання останнім часом все більшого попиту набувають багатодискові верстати.

З появою різних технологічних схем алмазно-дискової розпилювання відкриваються широкі перспективи ефективного використання некондиційних блоків і блоків малих розмірів для виробництва тонких облицювальних плит, що дозволить більш повноцінно використовувати запаси родовищ і підвищити вихід блоків з гірської маси.

Одним з найперспективніших кроків підвищення продуктивності при розпилюванні блоків алмазно дисковими пилами є використання багатодискових верстатів.

Цей тип розпилювальних верстатів забезпечує можливість збільшення висоти розпилювання завдяки використанню дисків середніх розмірів та великих розмірів

Відмінна особливість одновальних багатодискових верстатів наявність подовженого робочого валу з комплектом встановлених у ньому дискових пилок. Залежно від кріплення робочого валу одновальні верстати поділяються на порталні (кріплення з двох сторін) і консольні (кріплення з одного боку).

За характером забезпечення подачі одновальні верстати поділяються на позиційні і конвеєрні.

Багатодискові і однодискові верстати мають різні вимоги щодо використання. Контроль стабільності руху в багатодискових верстатах значно складніше з ряду причин. Ризик збільшення перевитрат та підвищення частоти вібрацій при розпилюванні блоку у багатодискових верстатах є набагато більший, ніж в однодискових. Тому що, навіть нестабільність роботи або биття хоча б однієї дискової пили може бути причиною небажаного дисбалансу усієї системи

При допилюванні блоку багатодисковими верстатами іноді спостерігається перевитрата інструменту та підвищення вібрацій при номінальних режимах різання. Це відбувається при зворотній подачі за рахунок сил, які намагається зрушити блок, та які діють у вертикальному напрямку, та за рахунок втрат маси блоку на пропили (Рис 1). Оскільки блок каменю фіксується тільки від горизонтальних переміщень, у вертикальному напрямку можливі небажані вібрації та рухи

Стабільність стійкості блоку можна здійснювати за рахунок регулювання режимних параметрів, а саме: глибини різання, швидкості робочої подачі, швидкості різання, частоти обертання та геометричних параметрів блоку.

Отже, основною задачею по встановленню меж, в яких система «блок – пилка» будуть знаходитися в стабільному стані, є встановлення сил, які передаються на блок каменю від групи пил у вертикальному напрямку та вплив на цей процес зменшення маси блоку за рахунок пропили.

Сили, що діють на блок при розпилюванні каменю розраховувати за схемою, що зображена на рис.2

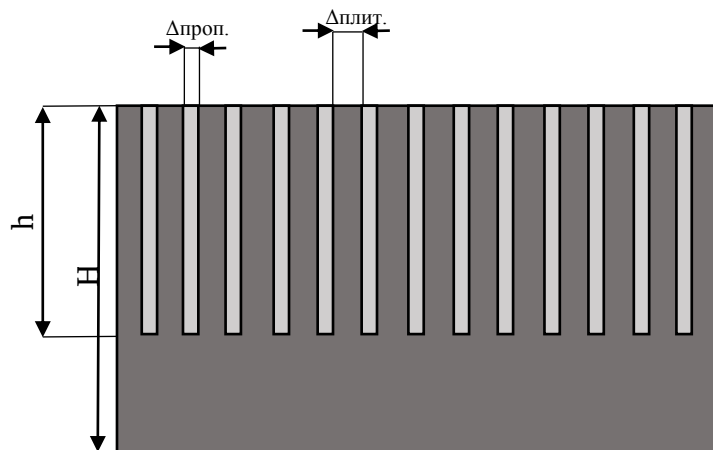


Рис.1 Схема розпилювання блоку багатодисковим верстатом

Н – висота блоку, м; h – висота різання блоку, м; Δпроп. – пропил (ширина робочого інструменту), мм; Δпл. – ширина плити, мм.

Втрату маси блоку у відсотках можна розрахувати за формулою:

$$V_6 = \frac{\Delta_{\text{проп.}}}{\Delta_{\text{пл.}} + \Delta_{\text{проп.}}} * 100\% \quad (1)$$

Наприклад, $V_6 = \frac{12}{30+12} * 100 = 28\%$

Якщо блок наприклад має масу 5 тонн , то 28 % втратою буде 1,4 тонни.

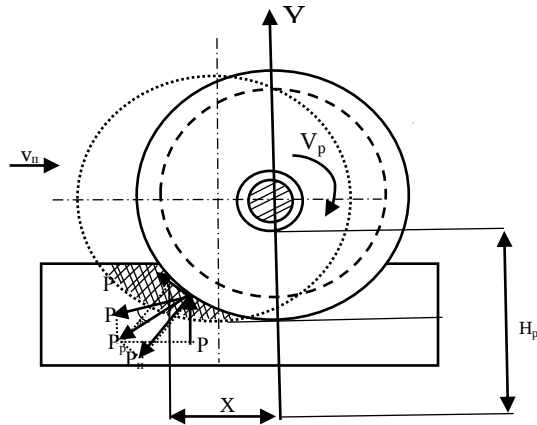


Рис. 2 Схема взаємодії сил при розпилюванні блоку дисковою алмазною пилою

ϕ – кут контакту з оброблюваною поверхнею;

P_p – сила різання ;

P_d - дотичні (тангенціальні) сили;

P_g - горизонтальні сили (співпадають з рухом різання);

P_v - вертикальні сили (співпадають з рухом робочої подачі);

P_n - нормальна (радіальні) сили;

H_p - висота різання;

V_n - швидкість робочої подачі;

V_p - швидкість різання;

Силу P_g забезпечує робочу подачу, вона пов'язана з відношенням сил P_d і P_n при розпилюванні на зворотній подачі маємо при довільному куті 20° та з породою середньої міцності :

$$P_g = P_n \sin \phi + P_d \cos \phi , \quad (2)$$

$$P_g = 100 * \sin 20^\circ + 50 * \cos 20^\circ = 81,18 \text{ Н/см}^2$$

Вертикальна складова сили різання P_p пов'язана з параметрами P_d і P_n при зворотній подачі в наступному відношенні:

$$P_v = P_d \sin \phi - P_n \cos \phi , \quad (3)$$

$$P_v = 50 * \sin 20^\circ - 100 * \cos 20^\circ = - 76,86 \text{ Н/см}^2$$

При схемі по зворотній подачі сила P_v має від'ємне значення, тому направлена вверх и прагне підняти заготовку с робочого стола.

А в багатодискових верстатах збільшується в залежності кількості пил в прямо пропорційному порядку.