

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РОЗПИЛЮВАННЯ БЛОКІВ КАМЕНЮ НА БАГАТОДИСКОВИХ ВЕРСТАТАХ

Нарощення продуктивності каменеобробного виробництва в умовах сучасного стану ринку природного каменю на якому попит є нерівномірним та інколи потребує виконання значних за обсягом замовлень на поліровану продукцію в короткі терміни є головним завданням. Багатодискові розпилювальні верстати повністю відповідають викликам сучасності і тому здатні стати на заміну однодисковим верстатам. Завдяки великій кількості відрізних дисків, що встановлюються на шпинделі верстату забезпечується його висока продуктивність та можливість гнучкого варіювання продуктивності шляхом підбору необхідної кількості дисків.

Однак багатодисковий розпилювальний верстат не дивлячись на його нібито простоту конструкції та аналогію з однодисковим має ряд суттєвих відмінностей неврахування яких значно знизить техніко-економічні показники процесу. Так висуваються досить суттєві вимоги до потужності двигуна, оскільки необхідний крутний момент повинен бути кратний кількості дискових пил, крім того дисбаланс хоча б однієї пилки буде передавати через вал вібрації на інші пилки, що суттєво вплине на продуктивність процесу. До багатодискових верстатів висуваються значно суворіші вимоги.

Крім того у випадку виконання пропилів де співставний розмір ширини пропилу до розміру товщини плити відбувається значне зменшення маси блоку, а від так і сили притиску його до столу, що негативно відбивається на жорсткості фіксації блоку каменю.

Процес дискового розпилювання каменю алмазними сегментами вивчали такі дослідники як: Давтян К.Д., Александров В.А., Варданян К.С. Серед цих досліджень вивчення процесу.

Характерним для процесу допилювання каменю на багатодискових верстатах є поява надмірних вібрацій усієї системи загалом та збільшення витрат електроенергії, навантаження на пили. Особливо чітко це відслідковується при зворотному русі пилки при різанні коли здійснюється рух не за подачею, а проти подачі. При розпилюванні блок каменю додатково не фіксується, а тримається за рахунок власної ваги. Щоразу при знаходженні в пропилі пилка викликає взаємодію з блоком при якій він опирається та втримується на своєму місці. У випадку багатодискового розпилювання каменю блок зазнає значних сил зсуву від кожної з пилки, а також при різанні значно втрачає вагу на пропили. Таким чином виникає ситуація коли при зворотному русі пилки в пропилі блок має значно меншу вагу, а відповідно і силу притиску (рис.1).

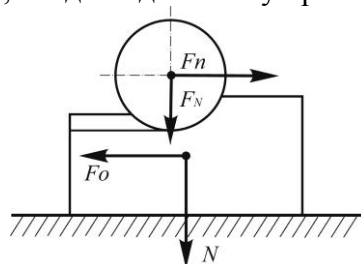


Рис.1. Схема дії сил на блок каменю при його розпилюванні

Нестабільність положення блоку (зменшення сили притиску) викликано двома факторами: зменшенням ваги блоку та вертикальною складовою сили від дії пилки при зворотному ході.

Фіксація блоку каменю під час різання, як зазначалося раніше, буде визначатися силою притиску блоку до верстатного візка (силою тертя спокою). Ця величина визначається, як сума вертикальних складових від дії пилки та ваги блоку каменю. Умова стійкості блоку дотримується у випадку, якщо сила подачі не перевищує сили тертя опору блоку на верстатному візку (1):

$$F_n \leq \frac{\mu(k_m \cdot \rho \cdot g \cdot l_o \cdot h_o \cdot b_o + F_N \cdot n_{\text{пил}})}{n_{\text{пил}}}, \text{ Н} \quad (1)$$

де μ – коефіцієнт тертя;

k_m – коефіцієнт зменшення маси блоку при розпилюванні, Н;

ρ – густина порід, т/м³;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

l_b, h_b, b_b – відповідно довжина, висота та ширина блоку, м;

F_N – вертикальна складова зусилля пилки, Н;

$n_{\text{пил}}$ – кількість дискових пил на верстаті, шт.

При заданих базових параметрах процесу різання (ширини пропилу, товщини плити та ін.) блок в кінці процесу в середньому втрачає біля 37,5% власної маси, а відповідно і сили притиску. При руху дискових пил проти подачі вектор сили F_N направлений в зворотному напрямі від сили (притиску) власної ваги блоку. В такому випадку стабільність установки блоку забезпечується за рахунок такого співвідношення параметрів, при якому сума сил притиску буде додатною навіть у випадку зворотної подачі пилок (схема руху «проти подачі»).

В подальшому необхідним є встановлення геометричні параметри блоку та режими різання каменю при яких буде зберігатися достатня фіксація блоку каменю.