

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ РОЗПИЛЮВАННЯ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ ПРИ ЙОГО РІЗАННІ АЛМАЗНИМ ІНСТРУМЕНТОМ

Природний облицювальний камінь широко використовується як конструкційний будівельний матеріал завдяки своїй твердості, зносостійкості та своїм естетичним властивостям. Різання каменю за допомогою алмазних інструментів полягає у зношенні його мінеральних компонентів шляхом стирання твердими дрібними частинками алмазів шару оброблюваної поверхні. Для того, щоб досягти економічного різання, у цих умовах повинен бути досягнутий ідеальний баланс між строком служби інструменту та продуктивністю різання. Чим твердішим буде камінь, тим твердішим типом абразивного інструменту, слід обрати, але є допоміжні фактори, такі як: виготовлення інструменту, властивості заготовки, умови різання, ефективність охолодження, конструкція металевої серцевини та стан машини, що може вплинути на продуктивність і життя алмазного диску.

Розуміння переважачого механізму взаємодії абразиву із заготовкою під час обробки каменю є необхідним етапом для забезпечення ефективності його різання. Розуміння явища різання веде до моделей, які показують взаємозв'язок між поведінкою різання та його режимними параметрами. У процесі взаємодії інструменту та заготовки важливу роль відіграє кінематика різання. Кінематика різання визначається швидкістю різання і швидкістю робочої подачі. Процес розпилювання природного каменю напряму пов'язаний із силою різання. Сила та енергія різання є важливими параметрами, які використовуються для кращого розуміння процесу різання, оскільки вони безпосередньо пов'язані із зносом інструменту, температури різання та цілісності поверхні. Для досягнення кращого контролю процесу різання потрібна модель, яка демонструє взаємозв'язок між режимними параметрами різання та їх управлінням.

Для цього виконувалися експериментальні дослідження. Використовували алмазну фрезу, яка зазвичай використовується для фрезерування природного каменю, діаметром та висотою 20 та 37,5 мм відповідно. В якості матеріалу використовувалося Буківське габро (Galant).

Три значення швидкості робочої подачі та 14 значень глибини різання були враховані; їх було вибрано для того, щоб відтворити загальновживаний діапазон змінних процесу. Кожен зріз повторювався тричі, даючи загалом 126 виміряних сил. Умови різання були представлені еквівалентною товщиною стружки.

Експериментальні розрізи виконувались у випадковій послідовності, щоб зменшити ефект будь-якої можливої систематичної помилки. Силу різання вимірювали п'єзоелектричним динамометром Кістлера.

Аналіз експериментальних даних підкреслив, що як швидкість подачі, так і глибина різання суттєво впливають на силу різання, навіть якщо глибина різання здається найбільш значущою змінною, як показано на рис. 1. Збільшення як глибини різання, так і швидкості робочої подачі викликає збільшення сили різання.

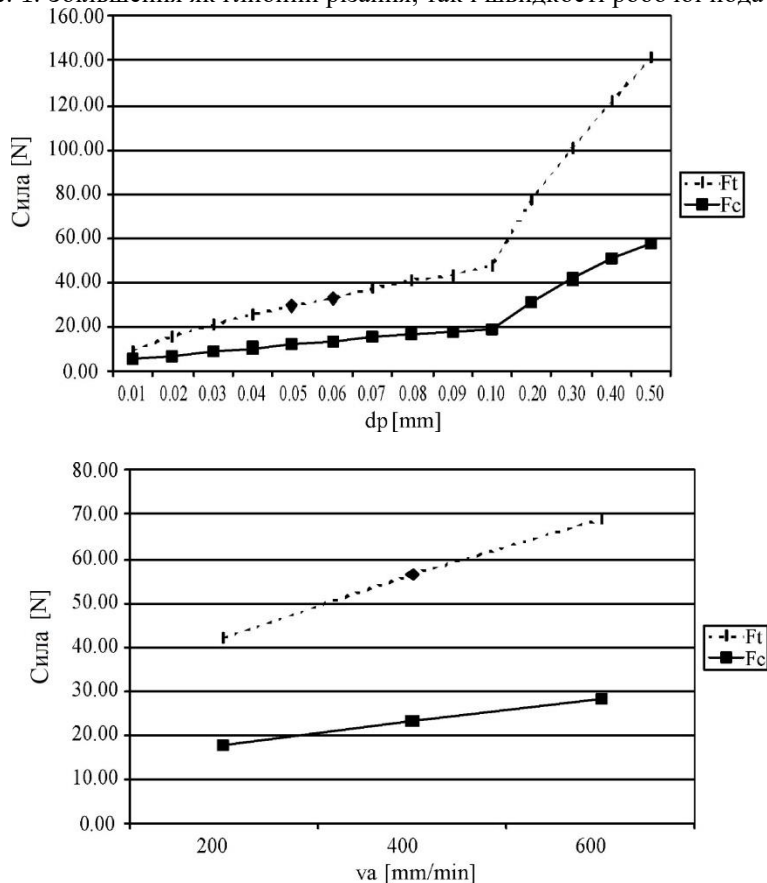


Рис. 1. Графік основного ефекту сил різання: Ft – радіальна сила різання та Fc – тангенціальна сила різання, в порівнянні з глибиною різання (dp) та швидкістю робочої подачі (va)

Отже, для демонстрації кінематографічного підходу до встановлення взаємозв'язку сили різання та технологічних параметрів фрезерування каменю за допомогою алмазного інструменту, було продемонстровано залежність сили різання від глибини різання та швидкості робочої подачі. Але, для того щоб дані дослідження можливо було використати на практиці, в подальшому слід розглянути взаємозв'язки між силою різання та товщиною знімаємого шару каменю або швидкістю його видалення.