

УДК 671.791.927.5

Савонов Ю.М.¹, Стрелько А.Ю.², Евангеліст К.І.³, Камель Г.І.⁴

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. ГМ-17-2 ЗАК ім. О.Г. Івченко

³ викл. ЗАК ім. О.Г. Івченко

⁴ д-р техн. наук, проф. ЗАК ім. О.Г. Івченко

СПЕЦІАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ОБРОБКИ ГРАНІТНОГО КАМЕНЯ

Робота відноситься до галузі зварювальної техніки і може використовуватись для відновлення деталей і підвищення зносостійкості металургійного, хімічного, нафтохімічного та машинобудівного обладнання, а саме до процесів нанесення на поверхню деталей шарів необхідного складу із заданими властивостями.

Для їх обробки використовують спеціальні інструменти (колючні ножі) які, діють на заготовку каменя, складають напруження, які призводять до розколу. Колючні ножі розміщуються в ряд з двох сторін каменя з центруванням по осі інструмента [1].

1. На заміну цих інструментів прийшов «Колючний ніж для обробки гранітного каменя», що містить зміцнювальні шари з твердосплавних матеріалів, нанесених методом наплавлення на робочу кромку та бокові грані колючного ножа, який відрізняється тим, що з метою підвищення пружності, пластичності та дрібнозернистості матриці сплаву використовують твердосплавні зерна вкриті модифікатором.

2. Колючний ніж для обробки гранітного каменя по п. 1, який відрізняється тим, що в якості модифікатора використовувався дисперсний нанопорошок карбонітриду титана, що отриманий плазмохімічним синтезом у вигляді порошку (зернистістю 10...100 нм) і плакований розчином силікату натрія густиною 1,3 г/см³.

3. Колючний ніж для обробки гранітного каменя по п.1 відрізняється тим, що товщина одного шару модифікатора на твердосплавних зернах змінювалась від 0,1 до 0,4 мм [1,2].

До недоліків відомих колючних ножів можна віднести низьку довговічність. Даний недолік обумовлений тією обставиною, що лезо і бокові грані колючного ножа мають велику зносостійкість, а її матриця сплаву, які утримують твердосплавні зерна, схильні до зношування об монолітний абразив при дії високих контактних навантажень.

Вдавлення колючного ножа в поверхню плити граніту супроводжується руйнуванням і викришуванням мікрооб'ємів матриці

матеріалу леза ножа в точці максимального значення напружень – на робочій поверхні інструменту.

Подальша експлуатація інструмента потребує його переточки. Не дивлячись на те, що ресурс колючих ножів, армованих стандартними сплавами по патенту №117073, або з наплавленою робочою поверхнею більше, ніж інструментальних сталей, вони швидко виходять з ладу в результаті руйнувань, та викришування твердого сплаву, особливо при роботі на твердих гранітах.

Тому використання стандартних твердих сплавів з урахування їх високої вартості по патенту №117073 для умов роботи колючих ножів економічно недоцільне.

Така матриця сплаву погано утримує твердосплавні карбіди вольфраму і під дією робочого навантаження вони руйнуються та виламуються з основи матриці сплаву.

Матриця сплаву повинна бути:

а) ідеально упругою – повністю відновлювати форму, розміри та траєкторію руху до та після розколювання гранітного каменя;

б) витривалою – здатність витримувати великий термін знако-перемінних навантажень;

в) в'язкою – здатність витримувати ударні навантаження;

г) міцною – здатність не руйнуватися під дією навантаження. Оскільки колючі ножи працюють в умовах повторно - змінного навантаження і багатократно змінюють значення, то така дія призводить до виникнення усталісті матеріалу та подальшому відриву твердосплавних зерен від колючого ножа і виходу його з ладу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення колючого ножа для обробки гранітного каменя шляхом підвищення пружності, пластичності та дрібнозернистості матриці сплаву за рахунок використання модифікатора.

Поставлена задача вирішується тим, що в якості модифікатора використовувався дисперсний нанопорошок карбонітриду титана, що отриманий плазмохімічним синтезом у вигляді порошку (зернистістю 10...100 нм) і плакований розчином силікату натрія густиною 1,3 г/см³.

Використання модифікатора забезпечує високу пластичність, високу ударну в'язкість та дрібнозернисту структуру, що уникає виникнення руйнування матриці під дією високих контактних навантажень. Тому використання модифікатора робить матрицю сплаву пружною і пластичною, в якій відсутні відколи, відшарування і інші дефекти.