



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117073** (13) **U**
(51) МПК
B28D 1/26 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 00634	(72) Винахідник(и): Камель Георгій Іванович (UA), Солод Володимир Юр'євич (UA), Яковлев Павло Костянтинович (UA), Мамедов Руслан Костянтинович (UA), Руденко Роман Артурович (UA), Полянський Дмитро Анатолійович (UA), Косарєв Євген Олегович (UA), Котляров Микита Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.01.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.06.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.06.2017, Бюл.№ 11	(73) Власник(и): ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Дніпробудівська, 2, м. Кам'янське, Дніпропетровська обл., 51918 (UA)

(54) КОЛОЧНИЙ НІЖ ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ

(57) Реферат:

Колочний ніж для обробки гранітного каменю містить зміцнювальні шари з твердосплавних матеріалів, нанесених методом наплавлення на робочу кромку та бокові грані колочного ножа. Зміцнювальні шари містять зерна карбідів, нітридів, боридів і силіцидів з електропровідною підкладкою і температурою плавлення, більшою, ніж температура електричної дуги зварювального струму, які розміщені в вічках стільникових елементів, закріплених рівномірно в шаховому порядку на робочій кромці та бокових гранях колочного ножа. Залишковий об'єм вічок заповнений металевим порошком.

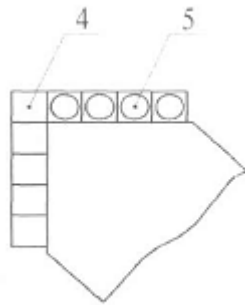


Fig. 6

UA 117073 U

Корисна модель належить до галузі будівництва доріг, а саме виробництва колотої продукції із каменю (брущатки, плит, бордюрного каменю та ін. виробів) і може бути використана для обробки природного каменю, особливо твердих його пород типу гранітів. Для їх обробки застосовуються спеціальні інструменти (колючні ножі), які діють на заготовку каменю, створюючи

напруження, що призводять до розколу.

За прототип вибраний колючий ніж, що виготовляється з інструментальних сталей У8, Х12М, або Х12Ф1, термооброблених на твердість 60-63 HRC, а також армованих твердосплавними пластинами ВК-8 або ВК-15. Колонний ніж може містити зміцнювальні шари з твердосплавних матеріалів, наприклад хромо-марганцевистої сталі 30Х10Г10 з твердістю 67-68 HRC, що нанесені методом наплавлення на робочу поверхню. Конфігурація робочої поверхні колонного ножа складається з робочої кромки (леза) та бокових граней інструмента. Робоча частина інструментів заточується на кут 60-100 ° залежно від твердості і міцності оброблюваного матеріалу. [Зносостійкість сплавів, відновлення та зміцнення деталей машин / Бережний С.П., Бриков М.М., Биковський О.Г. та ін. Навчальний посібник. - Запоріжжя: Вид-во ВАР "Мотор Січ" 2006, стр. 58-64].

До недоліків відомих колючих ножів можна віднести низьку довговічність. Даний недолік обумовлений тією обставиною, що лезо і бокові грані колючого ножа схильні до зношування об монолітний абразив при дії високих контактних навантажень. Вдавлювання колючого ножа в поверхню плити граніту супроводжується руйнуванням і викришуванням мікрооб'ємів матеріалу лева ножа в точці максимального значення напружень - на робочій поверхні інструмента. При зношуванні колючого ножа кут загострення збільшується до 110 ° і більше, а при зміні профілю робочої кромки інструмента процес розколення каменю стає неможливим. Подальша експлуатація інструмента потребує його переточки. Для заточування армованої частини зуба колючого ножа необхідно спеціальне обладнання. Не дивлячись на те, що ресурс колючих ножів, армованих стандартними сплавами, або з наплавленою робочою поверхнею більше, ніж інструментальних сталей, вони швидко виходять з ладу в результаті поломок, та викришування твердого сплаву, особливо при роботі на твердих гранітах. Тому використання стандартних твердих сплавів з урахування їх високої вартості для умов роботи колючих ножів економічно недоцільне.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення колючого ножа для обробки гранітного каменю шляхом використання нової технології наплавлення робочих поверхонь, що призведе до підвищення зносостійкості і твердості наплавленого шару за рахунок рівномірного розподілу зерен карбідів по робочій поверхні кромки та бокових граней колючого ножа, внаслідок чого підвищиться довговічність колючого ножа і термін його експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що в колючому ножі для обробки гранітного каменю, що містить зміцнювальні шари з твердосплавних матеріалів, нанесених методом наплавлення на робочу кромку та бокові грані колючого ножа, зміцнювальні шари містять зерна карбідів, нітридів, боридів і силіцидів з електропровідною підкладкою і температурою плавлення, більшою, ніж температура електричної дуги зварювального струму, які розміщені в вічках стільникових елементів, закріплених рівномірно в шаховому порядку на робочій кромці та бокових гранях колючого ножа, а залишковий об'єм вічок заповнений металевим порошком.

Колючий ніж повинен бути твердим і пружним для ефективного протистояння дії абразиву і достатньо міцним, щоб не руйнуватися під дією високих контактних навантажень. Твердість і міцність дають зерна карбідів, а пружність забезпечується пластичною матрицею сплаву, в якій відсутні відколи, відшарування і таке інше.

Укладання зерен карбідів, нітридів, боридів і силіцидів з електропровідною підкладкою і температурою плавлення, більшою, ніж температура електричної дуги зварювального струму в вічка стільникових елементів та заповнення металевим порошком залишкового об'єму вічок забезпечує рівномірний розподіл зерен по робочій поверхні відновленого виробу (робочій кромці та бокових гранях колючого ножа). Твердість зерен карбідів вольфраму в 2-3 рази більша за твердість граніту, що забезпечує швидке виникнення тріщини. При дії робочого тиску ряда сферичних карбідів вольфраму на поверхню каменю, що обробляється, вони з легкістю зминають мікронерівності та заглиблюються у гранітний виріб. Використання рядів зерен з карбідів вольфраму на бокових гранях колючих ножів при впровадженні в порожнину розколу призводить до того, що зерна карбідів вольфраму з легкістю деформують поверхню каменю з хрупким виносом частинок граніту. За багато циклів розколювання граніту зношування рядів зернових карбідів практично не відбувається і це забезпечує велику довговічність колючого ножа при експлуатації.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де фіг. 1 робоча частина колючого ножа в аксонометрії; фіг. 2 - загальний вигляд робочої частини колючого ножа; фіг. 3 - теж саме,

вигляд збоку; фіг. 4 - робоча частина колючого ножа з закріпленими на робочій поверхні стільниковими елементами, фіг. 5 - теж саме, вигляд збоку; фіг. 6 - робоча поверхня колючого ножа з укладеними зернами в вічка стільникових елементів; фіг. 7 - теж саме з заповненням металевим порошком залишковим об'ємом вічок; фіг. 8 - робоча поверхня колючого ножа з наплавленим шаром; фіг. 9 - робоча поверхня колючого ножа з наплавленими шарами з двох сторін; фіг. 10 а, б, с - схема послідовності процесу розколювання гранітного блока колючим ножом.

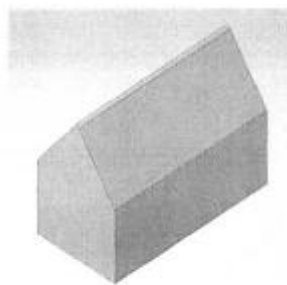
Робоча частина колючого ножа має робочу кромку, тобто лезо 1 та бокові грані 2, на яких закріплені стільникові елементи 3. В вічка 4 стільникових елементів 3 укладені зносостійкі зерна 5 і металевий порошок 6, які після розплавлення утворюють наплавлений зносостійкий шар 7.

Колонний ніж працює таким чином.

При роботі колючий ніж опускається до взаємодії леза 1 з поверхнею каменя, після чого прикладається робочий тиск і зносостійкі зерна 5 на робочій кромці леза 1 зминають мікронерівності та заглиблюються в камінь. При досягненні необхідної величини робочого тиску для розколювання каменя, в моноліті виникає тріщина. Колотий ніж входить в тріщину, що утворилася, розштовхуючи камінь на дві частини. При цьому ряди зносостійких зерен 5 на бокових гранях 2 колючого ножа взаємодіють з частинами каменя по дотичній і перетворюють тріщину в порожнину, завершуючи розкол каменя по всьому об'єму. Зносостійкі зерна 5 на лезі 1 забезпечують стабільне формування тріщини, а зносостійкі зерна 5 на бокових гранях 2 прискорюють процес розколювання граніту на дві частини, що призводить до підвищення продуктивності обробки каменя. Так як твердість зносостійких зерен в 2-3 рази вища, ніж гранітного каменя, то робоча частина колючого ножа не руйнується. Таким чином зміцнювальні шари, нанесені методом наплавлення на робочу кромку та бокові грані колючого ножа, що містять зносостійкі зерна карбідів, нітридів, боридів і силіцидів, значно знижують зношування робочої частини колючого ножа і забезпечують йому підвищену довговічність і термін експлуатації.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Колочний ніж для обробки гранітного каменя, що містить зміцнювальні шари з твердосплавних матеріалів, нанесених методом наплавлення на робочу кромку та бокові грані колючого ножа, який **відрізняється** тим, що зміцнювальні шари містять зерна карбідів, нітридів, боридів і силіцидів з електропровідною підкладкою і температурою плавлення, більшою, ніж температура електричної дуги зварювального струму, які розміщені в вічках стільникових елементів, закріплених рівномірно в шаховому порядку на робочій кромці та бокових гранях колючого ножа, а залишковий об'єм вічок заповнений металевим порошком.



Фіг. 1

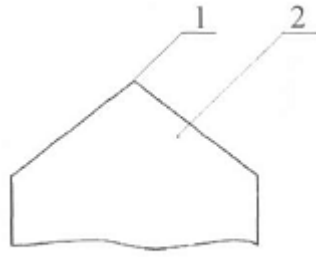


Fig. 2

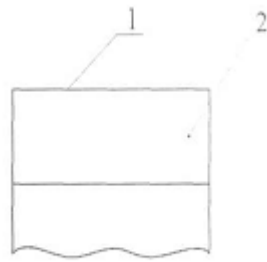


Fig. 3

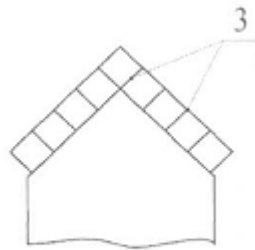


Fig. 4

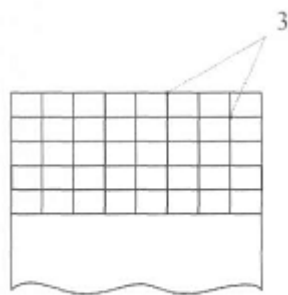


Fig. 5

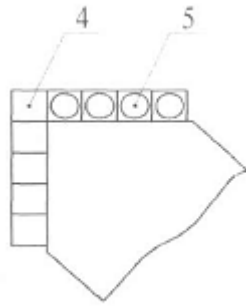


Fig. 6

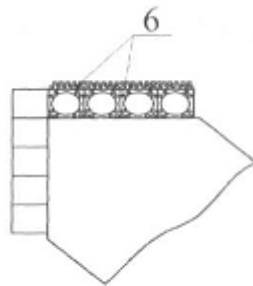


Fig. 7

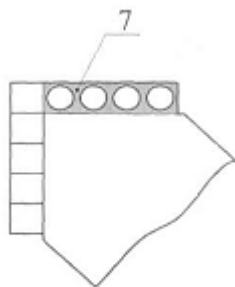


Fig. 8

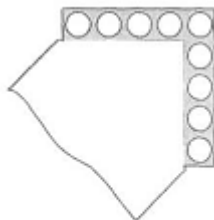


Fig. 9

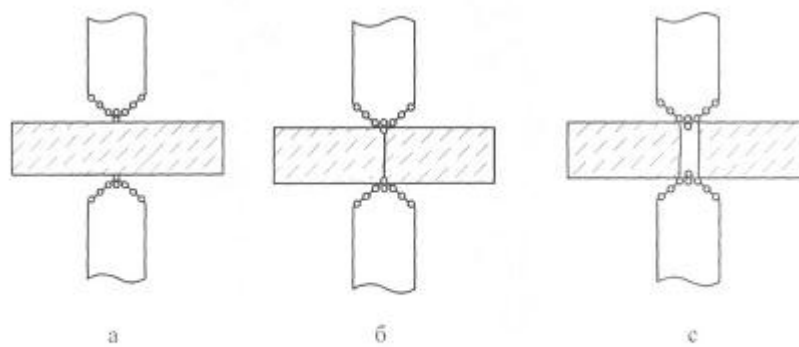


Fig. 10

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601