

УДК 621.9

В.І. Сідорко, д.т.н.  
В.Д. Курілович, аспір.

Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РОБОЧОГО ШАРУ  
ІНСТРУМЕНТА ДЛЯ ЛОЩІННЯ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ ВИРОБІВ  
З ПРИРОДНОГО ТА СИНТЕТИЧНОГО КАМЕНЮ**

*У роботі сформульовані вимоги до робочого шару і конструкції інструмента для лошіння плоских поверхонь виробів з природного та синтетичного каменю. Наведені дані про якість оброблюваної поверхні.*

**Вступ.** Сучасні конкурентні умови розвитку будівельної галузі обумовлюють значне підвищення вимог до якості обробки будівельних виробів з природного і синтетичного каменю (ПСК). Разом з тим інструменти для фінішної обробки ПСК не забезпечують бездефектної підготовки поверхні виробу для завершальної технологічної операції – полірування [1]. При переміщенні алмазного зерна на поверхні матеріалу утворюються тріщини, які частково проникають на глибину порушеного шару, а частково, перетинаючись одна з одною, утворюють на оброблюваній поверхні (сколи, подряпини, тощо) [2, 3]. Сукупність дефектів, які зумовлені, в першу чергу, наявністю конгломератів зерен абразиву в робочому шарі інструмента, і внутрішніх тріщин характеризують структуру рельєфного і загального порушеного шару.

**Основна частина.** Для підвищення якості обробки виробів з ПСК алмазно-абразивним інструментом на технологічній операції лошіння розроблений інструмент, при формуванні робочого шару якого повністю виключене утворення конгломератів зерен алмазного порошку, шляхом розміщення зерен у робочому шарі з використанням алмазно-полімерного волокна [4] з поліетилентерефталату (ПЕТФ) (використовувалися утилізовані відходи) і алмазів АСМ 10/7 (ДСТУ 3292-95). Концентрація алмазів у інструменті відповідає мінімально допустимому значенню, при якому явище засалювання інструмента не спостерігається.

В алмазно-полімерному волокні зерна розташовуються по одному в кожному поперечному перерізі, що виключає можливість утворення конгломератів зерен і, як наслідок, зменшується кількість дефектів на оброблюваній поверхні. За рахунок врахування розмірів верхньої і нижньої границь основної фракції зерен абразивного порошку [5] по відношенню до діаметра волокна і запропонованого вибору діаметра волокна можливо досягти максимального ефекту і, як наслідок, підвищити якість оброблюваної поверхні: зменшити шорсткість поверхні виробу та підвищити її відбивну здатність. Параметр шорсткості  $Ra = 0,02$ .

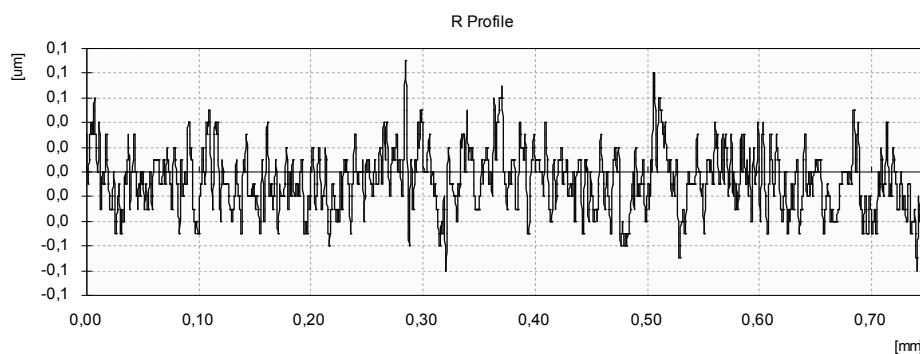


Рис. 1. Шорсткість поверхні

В процесі лошіння плоских поверхонь виробів з ПСК робочий шар зношується нерівномірно. Центральні зони будуть зношуватися більш інтенсивно, ніж периферійні. В результаті нерівномірності зносу робочого шару інструмента, площа його контакту з поверхнею виробу зменшується, що призводить до істотного збільшення питомого тиску притискання. При цьому значно підвищується температура в зоні обробки і виникають дефекти на поверхні виробів. До того ж внаслідок нерівномірності зносу робочого шару інструмента строк його експлуатації зменшується.

Для забезпечення рівномірного зносу полімерної матриці і робочих елементів, виготовлених з алмазно-полімерного волокна, розроблена конструкція робочого шару інструмента з коефіцієнтом заповнення алмазно-полімерним композитом, який змінюється по коловим зонам радіуса  $r$  (рис. 2). Робочий шар інструмента виконаний у вигляді окремих елементів з алмазно-полімерного волокна-

на діаметром  $d$ , зафіксованих в полімерній матриці, що має вигляд зігнутих лопатей. Лопаті мають ширину, яка зростає від центральної зони інструмента до периферійної. З метою покращення виведення шламів із зони обробки, робочі елементи, розташовані на передньому фронті лопаті інструмента по логарифмічній спіралі  $r = r_0 \cdot e^{m\varphi}$  ( $r, \varphi$  – координати,  $r_0$  – радіус центрального отвору інструмента,  $m$  – постійний параметр), а на задньому фронті – вздовж лінії, утвореної двома параболічними спіралями  $r_{1,2}^2 = 2 \cdot p_{1,2} \cdot (\varphi - \varphi_{01,02})$  з параметром  $p_1 = 2000$  і кутовим зсувом  $\varphi_{01} = \pi/10$  та параметром  $p_2 = 10000$  і кутовим зсувом  $\varphi_{02} = 2\pi/3$  в центральній та периферійній зонах, відповідно та колом радіуса  $R = (2,1-2,4)r_0$ . Профіль полімерної матриці по передньому і задньому фронтах є еквідистантним боковій поверхні елементів робочого шару [6].

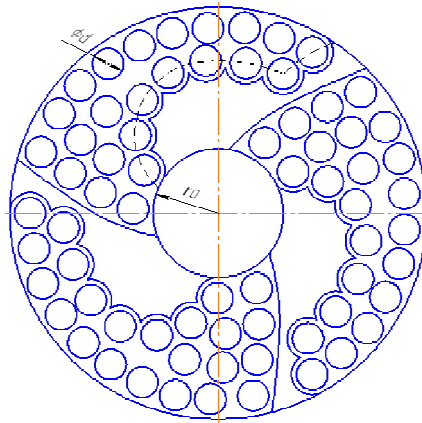


Рис. 2. Конструкція інструмента для фінішної обробки ПСК

Для забезпечення рівномірного зносу робочого шару, співвідношення площ полімерної матриці  $S_M$  і робочих елементів  $S_E$  у межах лопаті повинно задовольняти умову:

$$\frac{S_M}{S_E} = 0,6 - 0,8.$$

Геометричні параметри інструмента та конструкція кріплення відповідають устаткуванню, що традиційно використовується в камінообробній промисловості.

Для забезпечення виготовлення вказаного інструмента була розроблена нормативна, технологічна і конструкторська документація (ТУ У 26.8–05417 377–198:2009 “Круги алмазні шліфувальні форми 6A2 для фінішної обробки неметалічних матеріалів”). Як полімерну матрицю запропоновано використовувати кабельний пластикат И 40–13А (ГОСТ 5960–72).

#### Висновки.

1. На основі аналізу дефектів на поверхні виробу після операції лощіння сформульовані вимоги до робочого шару інструмента і його конструкції, що полягають у відсутності конгломератів зерен алмазів, рівномірного зносу інструмента та постійної площі контакту. Під час дослідів використовували інструменти з алмазно-полімерного волокна з алмазами АСМ 10/7.

2. Запропоновано інструмент з алмазно-полімерних волокон і проведено його випробування в лабораторних умовах на операції лощіння виробів з ПСК на шліфувально-полірувальному верстаті. Застосування такого інструмента дозволяє досягти параметрів шорсткості згідно з вимогами ГОСТу 9480–89 до полірованих плит з природного каменю і в подальшому суттєво зменшити технологічний час на операції полірування.

3. Розроблена конструкція інструмента для фінішної обробки з робочим шаром виготовленим з алмазно-полімерного волокна.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Сідорко В.І. Наукові основи процесів фінішної алмазно-абразивної обробки природного та синтетичного каменю : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.03.01 / В.І. Сідорко. – К., 2006. – 36 с.
2. Ардамацкій А.Л. Алмазная обработка оптических деталей. – Л. : Машиностроение, 1978. – 232 с.
3. Филатов Ю.Д. Закономерности формообразования плоских поверхностей оптических деталей при финишной алмазной обработке : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.03.01 / Ю.Д. Филатов. – К., 1984. – 21 с.

4. *Філатов Ю.Д.* Інструменти з алмазних і абразивних волокон для фінішної обробки природного та синтетичного каменю / *Ю.Д. Філатов, В.І. Сідорко, В.Г. Крамар* // Современные проблемы подготовки производства, заготовительного производства, обработки, сборки и ремонта в промышленности и на транспорте : матер. 7-го Междунар. научн.-техн. сем., 20–22 февр. 2007. – г. Свалява. – К. : АТМ України, 2007. – С. 227–229.
5. Абразивне волокно : пат. на корисну модель № 38450, В24D17/00 / *Ю.Д. Філатов, В.Д. Курілович, В.І. Сідорко, С.В. Ковальов, В.Г. Крамар* ; опубл. 12.01.2009.
6. Інструмент для фінішної обробки : пат. на корисну модель № 43681, В24D17/00 / *Ю.Д. Філатов, В.І. Сідорко, В.Д. Курілович, В.С. Біловол*; опубл. 25.08.2009.

СІДОРКО Володимир Ігорович – доктор технічних наук Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, завідувач науково-технологічного центру.

Наукові інтереси:

– процеси обробки природного і синтетичного каменю.

КУРІЛОВИЧ Віктор Дмитрович – аспірант Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України.

Наукові інтереси:

– процеси обробки природного і синтетичного каменю.

Подано 08.09.2009

**Сідорко В.І., Курілович В.Д.** Особливості формування робочого шару інструменту для лощіння поверхонь виробів з природного та синтетичного каменю

**Сідорко В.І., Кирилович В.Д.** Особенности формирования рабочего слоя инструмента для лощения поверхностей изделий из природного и синтетического камня

УДК 621.9

**Особенности формирования рабочего слоя инструмента для лощения поверхностей изделий из природного и синтетического камня / В.И. Сидорко, В.Д. Кирилович**

В работе сформулированы требования к рабочему слою и конструкции инструмента для лощения плоских поверхностей изделий из природного и синтетического камня. Приведены данные о качестве обработанной поверхности.

УДК 621.9

**Особенности формирования рабочего слоя инструмента для лощения поверхностей изделий из природного и синтетического камня / В.И. Сидорко, В.Д. Кирилович**

*In work requirements to a working layer and a design of the tool for grinding flat surfaces of products from a natural and synthetic stone are formulated. Data about quality of the processed surface are cited.*