



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30810 (13) U
(51) МПК (2006)
B24B 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ШЛІФУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ

1

(21) u200713236

(22) 28.11.2007

(24) 11.03.2008

(72) ПРОВОЛОЦЬКИЙ ОЛЕКСАНДР
ЄВДОКИМОВИЧ, UA, АЛЕКСЄЄНKOBA OЛEHA
BOЛOДИМИPIBHA, UA, MOXEB MOXAMMAД, UA
(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
СПЕЦІАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАЦІОНАЛЬНОЇ
МЕТАЛУРГІЙНОЇ АКАДЕМІЇ УКРАЇНИ, UA

(56)

(57) 1. Спосіб шліфування поверхонь деталей, що
включає зняття стружки абразивними зернами
шліфувального круга, який **відрізняється** тим, що
одночасно зі зняттям матеріалу, що обробляється
по заданій глибині різання шліфувальним кругом,

2

здійснюють обробку гідроабразивною струминною
суспензією, яку подають в зону контакту круга 5-12
структури з поверхню, що обробляється,
збільшуючи зернистість та кількість зерен в
суспензії зі збільшенням структури шліфувального
круга.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що
використовують суспензію з номером зернистості
абразивної частини в струмені від M50 до 12
відповідно до структури круга від 5 до 12.

3. Спосіб за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що
кількість абразивних зерен в суспензії становить
від 5 до 25 % відповідно до структури круга від 5
до 12.

Корисна модель належить до галузей
машинобудування та може використовуватись під
час чистового шліфування з ціллю одержання
низького рівня шорсткості з матовим
мікрорельєфом, очищення інструмента від стружки
та виправлення шліфувального інструменту.

Відомий опис способу чистової обробки
деталей [1] включає закріплення алмазних зерен
на підложці з використанням більших абразивів.
При цьому обробка ведеться і алмазними, і
абразивними зернами.

Недоліки цього способу-аналога такі:

1. Використання способу тільки при обробці
оптичних деталей.

2. Дуже велике обмеження розмірів вільних
абразивів.

3. Підложка не відчищається від мікростружки.

4. Алмазні зерна теж малих розмірів, що
звичайно знижується продуктивність.

5. Відсутній спосіб охолодження інструмента
та деталі.

Як прототип прийнятий відомий спосіб
обробки деталей шліфувальними інструментами
[2].

Сутність способу полягає в тому, що в зону
контакту шліфувального круга з оброблюваного
поверхню подається охолоджувальна рідина. При
такому способі охолоджується шліфувальний круг
та заготовка.

Спосіб-прототип має наступні недоліки:

1. Після контакту шліфувального круга з
оброблюваною деталлю на її поверхні
залишається направлені риски, які не задержують
змасувальні рідини при експлуатації деталі.

2. Охолоджувальна рідина не вимиває
інструмент від стружки.

3. При шліфуванні м'яких матеріалів, таких як
мідь чи алюміній, стружка накопичується в
пористості шліфувального круга, що різко зменшує
показник зняття матеріалу інструментом.

4. Щоб зняти стружку з шліфувального
інструменту його необхідно зняти з верстата, і на
спеціальному правильному верстаті проводиться
обробка інструменту.

5. Щоб знизити шорсткість на оброблюваній
деталі необхідно змінити інструмент із
зменшенням величини абразивних зерен.

Через це вказаний спосіб не дозволяє
отримати бажаний результат.

В основу корисної моделі покладена задача
підвищити якість чистової обробки деталей на
оброблюваній поверхні та підняти рівень
продовження якості шліфувального інструмента,
знімаючи з нього стружку. При шліфуванні завжди
виникає проблема одержання розвинутого
мікрорельєфу, видалення стружки, очищення
інструмента від стружки.

(13) U

(11) 30810

(19) UA

Рішення вказаної задачі (див. Фіг.) запропоновано шляхом застосування подальшої, після шліфування, операції чистового доведення поверхні із застосуванням гідроабразивної струминної суспензії, що подається в зону контакту круга з поверхнею, що обробляється, збільшуючи зернистість та кількість зерен в суспензії зі збільшенням структури шліфувального круга (Фіг.), де n - робоча швидкість обертання шліфувального круга (2), м/с. Стрілка на шліфувальному крузі показує напрям його обертання; S - подача деталі, що обробляється. Стрілка на деталі показує напрям переміщення деталі відносно шліфувального інструменту.

Експериментально встановлено, що зернистість суспензії використовується від M50 до 12 відносно до структури круга від 5 до 12. Тобто із збільшенням структури круга необхідно збільшувати зернистість. Одночасно встановлено, що ефективність збільшується, якщо із збільшенням структури круга необхідно збільшувати кількість абразивних зерен від 5 до 25%.

Поставлена задача розв'язується тим, що необхідно контролювати і аналізувати спрямованість, глибину і ширину ризик після шліфування, а також заповнення структури високопористих кругів стружкою.

При контакті шліфувального круга з оброблюваною поверхнею на ній залишаються направлені паралельні ризики, які не дозволяють створити масляний мікрорельєф. Важливим фактором є контроль накопичення стружки в інструмент.

Вказані параметри залежать від зернистості шліфувального круга, його високопористих структур і, звичайно, пластичних характеристик оброблюваного матеріалу. Від цього і залежить вибір характеристик гідроабразивного потоку, який входить в простір між інструментом і оброблюваною поверхнею.

Показниками нового способу є:

1. Введення додаткової операції для обробки деталі.

2. Додаткова операція є гідроабразивною обробкою.

3. Шліфування і гідроабразивна обробка виконуються одночасно, при цьому першим в загальній операції знімається матеріал шліфувальним кругом, деталь переміщується назустріч потоку гідроабразивної суспензії, який знімає мікростружку з відшліфованої поверхні.

4. Підбір розміру абразивних зерен і їх кількість виконується в залежності від структури шліфувальних кругів.

Такі показники раніше не були відомі. Структури шліфувальних кругів описані в офіційних довідках [3, стор.48-49].

5	M50
6	M63
7	4
8	5
9	6
10	8
11	10
12	12

Експериментально встановлено, що якщо використовуються шліфувальні круги із структурою меншою п'ятої структури, то пористості в них немає і абразивні зерна із струминного потоку в інструмент не вникають.

Дванадцята структура [3] сама велика і її використовувати необхідно так, як при ній буде найвищий ефект суспільної обробки шліфуванням і струминною доводкою. Більші структури не рекомендуються із-за того, що в них різко зменшується міцність шліфувальних кругів.

Експериментально встановлено також кількість абразивних зерен в залежності від структури шліфувального круга. Встановлено, що чим менша структура, тим менше зерен поміститься в пористі об'єми інструменту. Також встановлено, що, при менше 5%, абразиву ефективність додаткової обробки зменшується, а максимальний рівень кількості абразиву ефективний до 25% із збільшенням структури круга. Якщо абразиву буде більше 25%, то зерна не помістяться між інструментом і оброблюваною поверхнею і у внутрішніх структурах інструмента.

Слід враховувати, що при сумісній обробці шліфувальним кругом і гідроабразивною суспензією, виходить мікрорельєф з підвищеною гідроємністю.

Ведення додаткової операції, яка виконується разом з першою, дозволяє в широкому діапазоні одержувати нові ефективніші результати обробки, що являється розкриттям причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю ознак корисної моделі і технічним результатом, якого можна досягнути у відповідності до поставленої задачі.

По наявним у заявника відомостям сукупність ознак, що пропонується та характеризує суть корисної моделі, невідома з рівня техніки, тобто корисна модель відповідає критерію "Новизна".

Приклад ілюстрації корисної моделі (див. Фіг.):

На плоскошліфувальному верстаті 3Г71 був встановлений шліфувальний круг (2), діаметром 250мм з десятою структурою абразивів, зернистість круга 150мкм, швидкість круга 35м/с (n). Запланована операція шліфування плоскої деталі (1) зі сталі 40Х після термічної обробки. Товщина шліфування 0,3мм. Для охолодження круга і заготовки в її зону контакту подали з струминного апарату (3) струмінь з рідини і абразивних зерен з номером зернистості 8, кількість абразивних зерен в суспензії 20%. Подача деталі 1мм/с (S). Після зняття 0,3мм металу із заготовки активно знімаються мікрорельєфи заготовки вільними абразивними зернами, які направлені в струминній суспензії. Після шліфування одержувалась шорсткість R_a 0,6мкм з направленими ризиками. Після

Співвідношення зернистості
гідроабразивної суспензії та їх кількість в зале

Структура шліфувального круга	Номер зернистості в стру...
-------------------------------	--------------------------------

мікрорізання суспензією на місці рисок з'явилися мікрориски з шорсткістю $Ra\ 0,3\text{мкм}$. Інструмент був повністю захищений від стружки. При обробці крутом четвертої структури з різними номерами зернистості і величиною кількості абразивів в суспензії ефективності не було, так як в малу структуру вільні абразиви не входять.

Структури шліфувальних кругів більші за 12 в нашій промисловості не випускаються. Але при двадцятій структурі круга з використанням зернистості абразивів в суспензії №16 з кількістю абразивних зерен більше 25% можна було побачити погіршення шорсткості оброблюваної поверхні і руйнування абразивних зерен шліфувального круга.

Приведені приклади підтверджують правильність співвідношення суспензії з шліфувальним кругом.

Суть заявленої корисної моделі не витікає явним чином для спеціаліста з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, що характеризує зв'язне рішення, не забезпечує досягнення нових властивостей і тільки наявність ознак, що відрізняють корисну модель, дозволяє отримати нові властивості, новий технічний результат. Запропонований спосіб випробування в умовах дослідного виробництва Національної металургійної академії України за участю співробітників науково-дослідного інституту НМетАУ. Отже, корисна модель, що пропонується, відповідає критерію "Винахідний рівень".

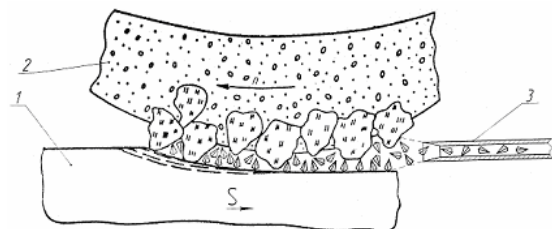
Акт випробувань додається. Таким чином, спосіб шліфування, що пропонується, відповідає критерію "Виробнича застосовність".

Джерела інформації:

1. А.С. СССР №445561, М. кл. В24в. Способ изготовления износостойких поверхностей. М.А. Абдулин, Р.Н. Хафизов. Опубликовано 05.10.74. Бюллетень №37.

2. Терган В.С. Плоское шлифование: Учебник для профессионально-технических училищ - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 168с., (36-38стр.). - Прототип.

3. Абразивные материалы и инструменты. Каталог-справочник. Москва. 1981. Министерство станкостроительной и инструментальной промышленности, ВНИАШ (стр.48-49).



Фиг.