



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96351** (13) **C2**
(51) **МПК (2011.01)**
B24B 53/00

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПРАВКИ ШЛІФУВАЛЬНИХ КРУГІВ ВІЛЬНИМ АБРАЗИВОМ

1

(21) а201001793

(22) 19.02.2010

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) ГУСЄВ ВОЛОДИМИР ВЛАДИЛЕНОВИЧ, ВЯ-
ЛЬЦЕВ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, МОЛЧАНОВ
ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, МЄДВЕДЄВ АНДРІЙ
ЛЕОНІДОВИЧ, СЕМЕНЮК ДМИТРО ЮРІЙОВИЧ,
КАЛАФАТОВА ЛЮДМИЛА ПАВЛІВНА

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 967784; 23.10.1982

SU 1773704 A1; 07.11.1992

RU 2251478 C1; 10.05.2005

JP 2006000997 A; 05.01.2006

2

(57) Спосіб правки шліфувальних кругів вільним абразивом, відповідно до якого вільний абразив подають у зазор між шліфувальним кругом, що обертається, і притиром, що робить зворотно-поступальний рух уздовж твірної шліфувального круга й безперервний рух в напрямку до робочої поверхні шліфувального круга, який **відрізняється** тим, що притиру додатково надають високочастотні коливання, спрямовані уздовж твірної шліфувального круга, причому частота коливань повинна дорівнювати

$f = V_{кр} / 2A$, гц,

де $V_{кр}$ - лінійна швидкість круга, м/сек;

A - середня відстань між абразивними зернами на поверхні шліфувального круга, м.

Винахід належить до області машинобудування й може бути використаний при шліфуванні матеріалів.

Відомий спосіб правки шліфувальних кругів вільним абразивом (АС SU № 967784, А1 МКИ В24В53/00, опуб. 21.10.82), відповідно до якого до поверхні обертового інструмента (шліфувального круга) установлюють притир із зазором, що не перевищує розміру зерен основної фракції інструмента й подають у зазор вільний абразив, а притиру надають коливання, спрямовані уздовж твірної інструмента й нормально до його поверхні із частотами, які не кратні частоті обертання інструмента, причому амплітуда коливань притиру уздовж твірної інструмента дорівнює розміру зерен основної фракції інструмента або у два рази більше його, а амплітуда коливань притиру інструмента по нормалі до поверхні інструмента дорівнює половині розміру зерен його основної фракції.

Недоліком даного способу правки є те, що відсутність переміщення притиру вздовж всієї твірної круга, що спричиняє появу на робочій поверхні шліфувального круга кільцевих подряпин, які погіршують параметри робочої поверхні круга, що впливає на якість поверхневого шару оброблюваних деталей. Ці подряпини є наслідком роботи окремих найбільш великих зерен вільного абразиву, шаржованих у робочу поверхню притиру. Рух притиру уздовж твірної шліфувального круга при

коливаннях із заявленою амплітудою не усуває можливість утворення кільцевих подряпин, а тільки збільшує їх ширину. Крім того, відсутність постійного переміщення притиру (крім коливань) у напрямку до робочої поверхні інструмента спричиняє непродуктивну витрату вільного абразиву й зниження продуктивності правки, тому що при правці відбувається знос поверхонь, як інструмента, так і притиру, у результаті чого встановлений зазор збільшується й вільний абразив буде проходити в нього вільно, не виконуючи роботу правки.

Найбільш близьким до заявленого винаходу, що по сукупності ознак вибраний як прототип, є спосіб правки шліфувальних кругів вільним абразивом (А.С. SU № 1773704, А1 МКИ В24В53/00, опуб. 07.11.1992), відповідно до якого вільний абразив подають у зазор між шліфувальним кругом, який обертається, і здійснюючим зворотно-поступальне переміщення уздовж твірної шліфувального круга притиром, якому надають безперервний рух подачі в напрямку до робочої поверхні шліфувального круга уздовж поздовжньої осі притиру. Зворотно-поступальний рух притиру забезпечує одержання прямолінійності профілю шліфувального круга, а безперервне переміщення притиру до робочої поверхні круга підтримує постійну величину зазору між шліфувальним кругом і притиром, чим забезпечується нормальна робота зерен вільного абразиву при правці.

(19) **UA** (11) **96351** (13) **C2**

Недоліком даного способу правки є те, що шлях, прохідний зерном вільного абразиву в зазорі між шліфувальним кругом і притиром, при якому воно виконує роботу правки, дорівнює тільки товщині притиру, що має незначні розміри, це спричиняє низьку продуктивність правки.

Крім того, швидкість зворотно-поступального переміщення притиру низька в порівнянні з робочою швидкістю обертання шліфувального круга. Це спричиняє рух зерен вільного абразиву в зазорі між шліфувальним кругом і притиром у напрямку, що фактично збігається з вектором лінійної швидкості шліфувального круга, що викликає утворення на робочій поверхні круга кільцевих подряпин, які погіршують параметри робочої поверхні шліфувального круга, що впливає на якість поверхневого шару оброблюваних деталей.

Загальними ознаками прототипу із заявленим способом правки є подача вільного абразиву в зазор між притиром і шліфувальним кругом, зворотно-поступальний рух притиру уздовж твірної круга й безперервний рух притиру в напрямку до робочої поверхні шліфувального круга.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення способу правки шліфувальних кругів вільним абразивом, в якому за рахунок нових технологічних операцій, забезпечується керування траєкторією руху зерен вільного абразиву, що приводить до підвищення продуктивності правки й поліпшенню характеристик робочої поверхні круга, які впливають на якість поверхневого шару оброблюваних деталей.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в способі правки шліфувальних кругів вільним абразивом, відповідно до якого вільний абразив подають у зазор між шліфувальним кругом, що обертається і притиром, що робить зворотно-поступальний рух уздовж твірної шліфувального круга й поступальний рух подачі в напрямку до його робочої поверхні відповідно до винаходу притиру додатково надають високочастотні коливання, спрямовані уздовж твірної шліфувального круга, причому частота коливань повинна дорівнювати $f = V_{кр}/2A$, де $V_{кр}$ - швидкість обертання круга; A - середня відстань між абразивними зернами на поверхні шліфувального круга, м.

Надання притиру додаткових високочастотних коливань, спрямованих уздовж твірної шліфувального круга, змушує зерна вільного абразиву, які шаржовані в притир, робити додаткові коливання складної форми, що усуває (або принаймні знижує до мінімуму) можливість утворення зернами вільного абразиву кільцевих канавок на поверхні круга й, тим самим, поліпшує характеристики його робочої поверхні, що впливають на якість поверхневого шару оброблюваних деталей.

При заявленій частоті високочастотних коливань ($f = V_{кр}/2A$) зерна вільного абразиву за час перебування їх у зоні контакту притиру й шліфувального круга описують складну криву, що подовжує їх робочий шлях по поверхні круга, отже збільшує продуктивність правки.

Амплітуда високочастотних коливань притиру дорівнює середній відстані між абразивними зернами круга на рівні зв'язки, забезпечує вибірку

зв'язки шліфувального круга між абразивними зернами, а складний характер руху дозволяє вибрати зв'язку між зернами круга не тільки уздовж твірної, але й по окружності шліфувального круга. У результаті такої траєкторії руху зерен вільного абразиву відбувається активне оголення зерен шліфувального круга, тобто швидке відновлення його ріжучої здатності й збільшення продуктивності правки.

Оголення зерен шліфувального круга на максимальному припустимому величину (з погляду міцності закріплення їх у зв'язці) збільшує час заповнення простору між зернами продуктами відходів при шліфуванні (засалювання робочої поверхні), за рахунок чого збільшується час працездатності шліфувального круга, тобто збільшується його стійкість.

Одночасне виконання притиром зворотно-поступального руху й високочастотних коливань, спрямованих уздовж твірної шліфувального круга, забезпечує виконання задач, поставлених у заявленому винаході. Зворотно-поступальний рух забезпечує одержання прямолінійності твірної шліфувального круга, а високочастотні коливання - підвищення продуктивності правки, стійкості круга й поліпшення робочих характеристик поверхні круга, які впливають на якість поверхневого шару оброблюваних деталей.

На кресленні показана схема правки шліфувального круга. Позначення: $V_{кр}$ - лінійна швидкість шліфувального круга; V_n - швидкість подачі притиру; V_o - швидкість зворотно-поступального руху притиру вздовж твірної шліфувального круга; V_b - швидкість руху притиру при його високочастотних коливаннях; 1 - шліфувальний круг; 2 - притир.

При правці шліфувальний круг 1 обертається зі швидкістю $V_{кр}$, а притир 2 безупинно подається в напрямку робочої поверхні круга зі швидкістю V_n і виконує зворотно-поступальне переміщення уздовж твірної круга зі швидкістю V_o . Крім того, притир додатково виконує високочастотні коливання зі швидкістю V_b .

Під час правки притир приймає форму поверхні шліфувального круга, що збільшує шлях зерна вільного абразиву в зоні їх контакту. Високочастотні коливання притиру в напрямку твірної круга змушують зерна вільного абразиву робити складні рухи, що збільшує робочий шлях правки. Ці додаткові рухи зерна вільного абразиву підвищують продуктивність правки не менш ніж на 35%.

Приклад. При правці алмазного шліфувального круга типу 1А1 шириною 10 мм із зернистістю 250/200 при 100 % концентрації й середній відстані між зернами 0,8 мм для створення високочастотних коливань $f = 3,75$ КГц використали спеціальний п'єзоелектричний генератор коливань.

Режими правки: частота зворотно-поступального переміщення притиру вздовж твірної шліфувального круга 2 гц, швидкість подачі чавунного притиру в напрямку до робочої поверхні круга 0,017 мм/сек.

Проведені експерименти показали збільшення продуктивності правки на 33-37 %. При цьому кільцевих подряпин на робочій поверхні шліфувального круга не виявлено.

