

УДК 621.923

Волошкіна І. В.

д.філ., асистентка кафедри «Інтегровані технології машинобудування
ім. М. Ф. Семка»

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Пижов І. М.

д.т.н., професор кафедри «Інтегровані технології машинобудування
ім. М. Ф. Семка»

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

УДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДОВИХ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ – ЯК РЕЗЕРВ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ

Практично будь який технологічний процес механічної обробки включає в себе більш дрібні складові до яких слід віднести технологічні операції, переходи і т. д. З точки зору підвищення ефективності на практиці є важливим щоб було проведено ретельний аналіз кожної складової і виявити їх недоліки, а, отже, можливість і межі їх удосконалення [1]. Цей аналіз може бути зроблений, наприклад, на базі використання відомих класичних підходів: теоретичного аналізу; інженерних знань; комбінації двох попередніх. Розглянемо можливість реалізації цього підходу на прикладі підготовки матеріалів на корисну модель яка відноситься до області машинобудування, стосується технології абразивно-алмазної обробки і може бути використана для правки алмазних шліфувальних кругів на металічних, органічних або керамічних зв'язках методом шліфування абразивними кругами [2].

Літературний аналіз у даній предметній області показав, що вже розроблені і використовуються декілька механічних способів правки алмазних кругів. Наприклад, існує відомий спосіб правки абразивних кругів алмазним олівцем методом точіння [2]. Його суттєвим недоліком є низькі продуктивність і якість правки алмазних кругів, що пов'язане з однаковою твердістю алмазних зерен круга і кристалу алмаза в олівці.

Відомий спосіб правки алмазних кругів шліфуванням, згідно з яким використовують встановлений на шпинделі верстата робочий абразивний круг, останньому надають обертальний рух зі швидкістю 15 – 30 м/с, вводять його в контакт з алмазним кругом який примусово обертається зі швидкістю 1 м/с і використовуючи поперечну та повздовжню подачі здійснюють формоутворення його робочої поверхні [2].

Недоліком відомого способу є складність практичної реалізації способу правки і підвищені енерговитрати при його здійсненні. Це пов'язано з тим, що створення примусового руху алмазного круга потребує спеціального механізму з електродвигуном.

Тому було поставлено завдання спрощення практичної реалізації способу правки і зниження енерговитрат на його здійснення.

Поставлена мета досягається тим, що робочий абразивний і алмазний круги використовують один по відношенню до одного як провідний та ведений круги, останньому повідомляють обертальний рух за рахунок контактної взаємодії з першим і встановлюють його на шпинделі пристосування з можливістю постійного або періодичного пригальмування обертального руху.

Технічний результат полягає в створенні умов для спрощення практичної реалізації способу правки і зниженні енерговитрат при його здійсненні. Для цього запропоновано повідомляти обертальний рух алмазному (веденому) кругу за рахунок його контактної взаємодії з робочим абразивним (провідним) кругом. Це дало можливість встановлювати алмазний круг на шпинделі пристосування і відмовитися від спеціального приводу для здійснення його примусового обертального руху. Для забезпечення плавності роботи (у випадку необхідності) провідного та веденого кругів запропоновано використовувати простий пристрій для створення можливості постійного або періодичного пригальмування обертального руху. Цей прийом позитивно впливає на якість правки алмазного круга.

Суть розробки пояснюється рисунком (рис. 1).

На рис. 1 представлена схема реалізації способу. Як видно з рисунку провідний (робочий) абразивний торцевий круг 1 встановлюється на шпинделі 2 заточувального верстата (на рисунку не показаний), а ведений алмазний круг 3 на шпинделі 4 пристосування (на рисунку не показане). Тому на відміну від прототипу (коли можливі як зустрічне, так і попутне шліфування) в даному випадку можливе тільки попутне шліфування. Гальмівний пристрій 5 може бути механічної або іншої дії. В самому простому варіанті можна використати, наприклад, стандартний щітковий вузол який використовується в техніці для передачі електричного струму на деталь, що обертається.

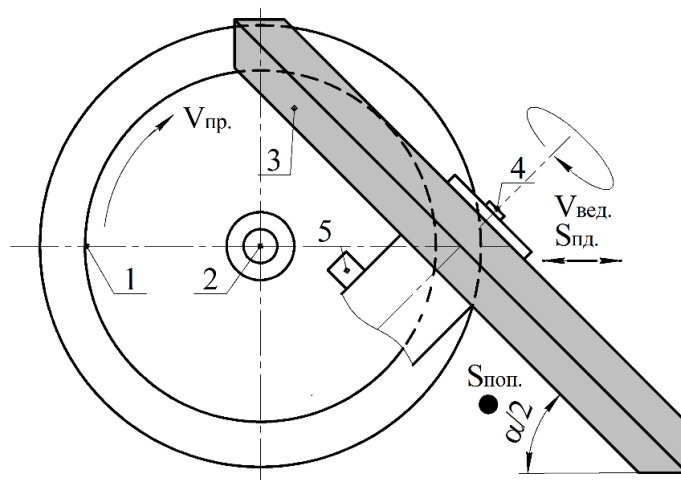


Рис. 1 Принципова схема реалізації способу правки алмазного круга шліфуванням

Приклад використання способу. Експериментальні дослідження проводилися на базі універсально-заточувального верстата моделі 3В642, модернізованого для реалізації процесу правки шліфуванням за жорсткою схемою. Проводили виправлення профілю шляхом шліфування з одночасним забезпеченням якості робочої поверхні алмазного круга з двостороннім конічним профілем 9-0034 14EE1 200x10x10x90x42 AC6 63/50 50% M2-01 з кутом профілю 90°. Тому весь процес формоутворення робочої поверхні круга відбувався за два установи. Одним з можливих варіантів обробки є такий: спочатку пристосування повертають в горизонтальній площині на кут $\alpha/2$, обробляють одну половину робочої поверхні круга, потім алмазний круг знімають зі шпинделя, перевертають на 180° і обробляють другу. Охолоджувальна рідина 3 % – розчин технічної соди у воді. У якості робочого (провідного) круга використовували абразивний круг ЧК 150x10x50x32 зернистістю 10. Поздовжню подачу ($S_{\text{поз.}}=0,5$ м/хв.) здійснювали з виходом за межі ширини робочої поверхні круга. Поперечну подачу (вздовж осі обертання провідного круга 1) здійснювали на кожен робочий хід столу верстата ($S_{\text{поз.}}=0,005$ мм/хід.).

Порівнювали два способи – існуючий і запропонований спосіб. В запропонованому способі робочий абразивний і алмазний круги використовували один по відношенню до одного як провідний та ведений круги, останньому повідомляли обертальний рух за рахунок контактної взаємодії з першим і встановлювали його на шпинделі пристосування з можливістю постійного або періодичного пригальмування обертального руху, використовуючи поперечну та поздовжню подачі здійснювали формоутворення робочої поверхні алмазного круга. Пригальмування алмазного круга використовували на етапі виходжування для підвищення якості обробки. Для цього мідно-графітовий електрод притискався до шпинделя зусиллям 50 Н.

Встановлено, що обидва способи забезпечують всі технічні вимоги креслення круга, але запропонований спосіб дозволяє заощадити електричну енергію завдяки відсутності в конструкції пристосування механізму примусового обертання алмазного (веденого) круга з електродвигуном.

Список використаної літератури

1. Пижов І. М., Федорович В. О., Волошкіна І. В. Удосконалення процесу алмазного шліфування надтвердих матеріалів за рахунок управління контактними напруженнями : монографія. Харків : Нац. техн. ун-т «Харків. політех. ін-т», 2022. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/57208>

2. Патент 153949 Україна, МПК (2012.01) В24В 53/02. Спосіб правки алмазного круга шліфуванням / Пижов І. М. (UA), Федорович В. О. (UA), Волошкіна І. В. (UA). Власник Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». № у 2023 01755; заявл. 17.04.2023 опубл. 21.09.2023, бюл. № 38/23.