

2. Zagurskiy O. et al (2020). Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole. – 162 p.

УДК 621.923.42

Венжега В.І., канд. техн. наук, доцент

Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент

Національний університет «Чернігівська політехніка», vivenzhega@gmail.com

Рудик А.В., канд. техн. наук

Державний науково-дослідний інститут випробувань та сертифікації озброєння та військової техніки, м. Черкаси, andrei.rudik@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБРОБКИ ПОВЕРХОНЬ ПРИ ДВОСТОРОННЬОМУ ТОРЦЕВОМУ ШЛІФУВАННІ

Існує два основні види плоского шліфування поверхонь деталей – периферією та торцем круга. Обидва ці види шліфування широко поширені і мають свої переваги та недоліки.

Шліфування торцем інструменту порівняно зі шліфуванням периферією круга має ряд характерних особливостей [1,2]. При шліфуванні торцем круга маємо довшу лінію контакту різальних зерен з оброблюваною поверхнею, тому в роботі різання бере участь більша кількість різальних зерен, зменшуючи навантаження на одне ріжуче зерно. Сліди мікронерівностей на обробленій поверхні мають вигляд сітки, що знижує їх висоту, зменшуючи шорсткість поверхні деталі. Для підвищення продуктивності і кращого використання ріжучих властивостей робочої поверхні круга його вісь повертають на деякий кут, розрахований з урахуванням перекриття припуску, що знімається. Нахил осі круга створює умови, за яких зберігається площинність його робочого торця. Відсутність увігнутості робочої поверхні круга можна пояснити вирівнюванням фактичної роботи різання між окремими зернами, попри різні окружні швидкості. Абразивні зерна, розташовані ближче до периферії круга, працюють на підвищених швидкостях, зрізуючи тонші стружки, у зв'язку з чим сили різання, що діють на кожне абразивне зерно, порівняно невеликі, і вони краще утримуються у зв'язці. Центральні ділянки торця круга швидше зношуються, оскільки абразивні зерна знімають товстіші стружки, і на них діють більші сили різання, що виривають їх із зв'язки. Периферійні абразивні зерна постійно зрізуватимуть свіжі ділянки металу на оброблюваній поверхні. У міру наближення до центру, зерна наноситимуть подряпини на вже прорізані ділянки, тому відбувається розвантаження абразивних зерен і зменшується їх знос, що протидіє утворенню увігнутості. Незважаючи на різні різальні властивості абразивних зерен, викликані різною окружною швидкістю, фактична робота різання між окремими зернами значно вирівнюється, і тим самим створюються умови для самопідтримання первинної плоскої форми торця круга.

До недоліків торцевого шліфування належить нерівномірність зношування шліфувального круга. Більша частина об'єму металу зрізається ділянкою круга, що прилягає до периферії, тоді як ближче до центру круга і за центром круга металу знімається менше, тому периферійна ділянка зношується швидше з утворенням забірного конуса, після чого навантаження між різними ділянками круга вирівнюється.

Ряд деталей, що мають паралельні площини, обробляються торцями двох кругів за один прохід одночасно із двох сторін. Цей метод шліфування є різновидом шліфування торцем круга і для нього характерні вище перераховані особливості. Промисловістю випускаються верстати з вертикальним та горизонтальним компонованням шпиндельних вузлів двосторонніх торцешліфувальних верстатів. Верстати, як правило, складаються з литої чавунної станини, на якій кріпляться дві шліфувальні бабки з незалежними електроприводами, механізм подачі виробів у зону обробки та механізм правки шліфувальних кругів. Крім цих вузлів, є допоміжні прилади та пристрої: пристрій повороту шліфувальних

бабок у вертикальній та горизонтальній площинах, система подачі СОЖ, пристрій компенсації зносу шліфувального кола та інші. Конструктивною особливістю цих верстатів є висока сумарна жорсткість від круга до круга у напрямі дії нормальних та тангенціальних сил різання, висока точність обертання шпинделя та чутливість до малих переміщень.

Обробка деталей, що мають дві паралельні одна одній зовнішні площини на двосторонніх торцешліфувальних верстатах, характеризується рядом особливостей, що зумовлюють її перевагу, порівняно з обробкою одним торцем інструменту. Ці особливості поділяються на дві групи [3, 4].

Перша група пов'язана з абразивним інструментом. Велика кількість абразивних зерен, що одночасно здійснюють шліфування відразу з двох сторін заготовок, забезпечує повільне розмірне зношування і високу стабільність форми шліфувального інструменту при вельми значних швидкостях подачі оброблюваних деталей, тобто можливість створення високопродуктивного безперервного процесу, який легко підлягає автоматизації. За допомогою повороту шліфувальних бабок у вертикальній і горизонтальній площинах створюються сприятливі умови для розподілу знімаемого припуску по координаті обробки. Основне видалення матеріалу відбувається в зоні периферії на високих швидкостях різання, а формування точності (виходжування) – у середній зоні при менших окружних швидкостях. Така «спеціалізація» зон шліфувального інструменту створює, по-перше, можливість роботи в режимі самозагострення, по-друге, отримання високої точності обробки при значних зніманнях матеріалу за один прохід.

Друга група особливостей процесу пов'язані з базуванням оброблюваних деталей. Особливістю формоутворення при двосторонньому плоскому шліфуванні є те, що самі торці деталей, що шліфуються, є установочною базою для обробки, отже, неточність базування зведена до нуля.

Список посилань

1. Кальченко В.І. Наукові основи шліфування криволінійних поверхонь з керованою орієнтацією абразивного інструмента: дис. д-ра техн. наук: 05.03.01 / Кальченко Віталій Іванович. – ХДПУ Харків, 1995. – 475 с.
2. Кальченко В.В. Підвищення ефективності двостороннього шліфування торців циліндричних деталей орієнтованими абразивними кругами: дис. канд. техн. наук: 05.03.01 / Кальченко Володимир Віталійович. – ХДПУ Харків, 1998. – 142 с.
3. Кальченко В.В. Наукові основи ефективного шліфування зі схрещеними осями абразивного інструмента і деталі: дис. д-ра техн. наук: 05.03.01 / Кальченко Володимир Віталійович. – НТУ „ХПІ”, Харків, 2006. – 489 с.
4. Венжега В.І. Підвищення ефективності шліфування торців при схрещених осях деталі та круга з калібрувальною ділянкою: дис. канд. техн. наук: 05.03.01/ Венжега Володимир Іванович. – НТУ „ХПІ” Харків, 2009. – 214 с.

УДК 621.833.1. : 621.9.025.1

Литвиняк Я.М., канд. техн. наук, доцент
Юрчишин І.І., канд. техн. наук, доцент
Литвиняк О.Я., канд. техн. наук, доцент

Національний університет «Львівська політехніка», lytvyniak.yaroslav@gmail.com

СИНТЕЗ ПРОФІЛЮ ЗУБЦІВ ПЛОЩИННОГО ЗАЧЕПЛЕННЯ

Покращення якісних показників циліндричних зубчастих передач шляхом удосконалення параметрів зачеплення є актуальним завданням у сучасному машинобудуванні. Синтез профілів зубців, які визначають параметри зачеплення зубчастих коліс та профілів зубообробних інструментів, що реалізують процеси виготовлення зубчастих коліс методом обкочування, належить до базових аспектів створення та