**Телегін Олексій Васильович. Підвищення ефективності процесу плоского торцевого шліфування важкооброблюваних матеріалів за рахунок кінематики : Дис... канд. наук: 05.03.01 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Телегін А.В. Підвищення ефективності торцевого шліфування важкооброблюваних матеріалів шляхом удосконалювання кінематики процесу. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 – процеси механічної обробки, верстати та інструменти. – Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України, Харків, 2008.  Дисертаційна робота присвячена підвищенню ефективності та якості плоского торцевого шліфування важкооброблюваних матеріалів за рахунок удосконалення кінематики мікрорізання та формоутворення, націленого на зниження енергетичних та силових показників процесу. Для цього визначена кінематика процесу торцевого планетарного шліфування яка дозволяє покращити умови роботи зерен шляхом забезпечення неперекриття одиничних зрізів керованої довжини. Розроблено й теоретично обґрунтовано способи торцевого планетарно-вихрового і торцевого планетарного шліфування (ТПШ) та кінематичні схеми різних варіантів торцевих планетарно-шліфувальних голівок для їхнього здійснення. Експериментальні дослідження процесу ТПШ важкооброблюваних матеріалів 12Х18Н10Т, 20Х13, ВТ5, ЖС6К показали, що процес стружкоутворення якісно відрізняється від стружкоутворення при традиційному шліфуванні, що проявляється як підвищення продуктивності обробки в 1,5...2 рази; зниження питомої енергоємності в два і більше разів, збільшення питомої інтенсивності обробки в 2,5 і більше разів. Виміряна контактна температура при ТПШ не перевищує 70С, що випливає безпосередньо з рівня енергоємності, який лежить в інтервалі 0,0025...0,05 Дж/мм3. Дослідження мікротвердості показують мінімальну зміну фізико-механічних властивостей у мікрошарах на глибині до 3...5 мкм. При ТПШ мікроструктура оброблюваних матеріалів не зазнає змін. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішено науково-практичну задачу підвищення ефективності та виключення теплових дефектів плоского торцевого шліфування важкооброблюваних матеріалів за рахунок зниження енергетичних, силових та температурних показників процесу шляхом удосконалення кінематики мікрорізання та формоутворення.   1. На підставі аналізу процесу торцевого шліфування встановлено, що забезпечення неперекриття одиничних зрізів керованої довжини покращує умови роботи зерен та дозволяє знизити енергетичні та силові показники процесу стружкоутворення. Визначена кінематика планетарних способів формоутворення, яка забезпечує зазначені умові мікрорізання. 2. Науково обґрунтовано, досліджено й удосконалено високоефективний спосіб торцевого планетарного шліфування, кінематика якого дозволяє роздільно керувати довжиною та взаємним розташуванням одиничних зрізів, розмірами та швидкістю переміщення зони контакту, напрямком мікронерівностей шляхом регулювання кута нахилу кругів й співвідношень між швидкостями власного та додаткових обертань кругів. Визначені теоретично та підтверджені експериментально співвідношення між різними складових рухів торцевого планетарного шліфування, за яких забезпечується зниження енергетичних та силових показників процесу та виключається імовірність виникнення теплових дефектів, за рахунок зменшення витрат на утворення нових поверхонь, пластичну деформацію та нагрів металу при різанні важкооброблюваних матеріалів. 3. Наведено методики математичного й комп'ютерного моделювання цілісної моделі "оброблювана заготовка – абразивний інструмент". За результатами імітаційного 2D й 3D геометричного моделювання встановлено закономірності формоутворення одиничних зрізів та формування картини мікронерівностей, отримано розподіл інтенсивності знімання матеріалу у зоні обробки; визначено величини увігнутості при чорновій обробці. Виявлені особливості формоутворення дозволили науково обґрунтовано вибирати схеми та призначати режими обробки. 4. Теоретично визначено області раціональних конструктивних параметрів планетарних шліфувальних пристроїв і режимів різання, які забезпечують досягнення максимальної продуктивності з відсутністю теплових дефектів. Результати наведено у вигляді діаграм конструктивно-технологічних параметрів з отриманими максимальними значеннями продуктивності й околами точок оптимуму в наочній формі для конструкторів і технологів. 5. Створено дослідний зразок торцевої планетарно-шліфувальної головки з раціональними конструктивними параметрами й експериментально встановлено підвищення ефективності обробки за такими показниками:   зниження питомої енергоємності в два і більше разів;  зростання питомої інтенсивності в 2,5 і більше разів;  підвищення продуктивності обробки в 1,5...2 рази;  зниження температури зони обробки, що повністю виключає шліфувальні дефекти, викликані тепловим фактором.  Крім того, визначено, що застосування малої кількості МОТС (5...10 мл/хв) розширює область стабільного протікання процесу торцевого планетарного шліфування.   1. Практичні результати роботи використано на ДП ЗМКБ "Івченко-Прогрес" при розробці технологічних процесів виготовлення деталей й елементів проточних частин перспективних авіадвигунів й енергетичних установок. Впроваджено технологію торцевого планетарного шліфування плоских поверхонь на виробництві ДП НПКГ "Зоря-Машпроект" при виготовленні деталей з важкооброблюваних матеріалів газотурбінних двигунів. 2. Результати, отримані в даній роботі, можуть бути використані як теоретичні і технічні основи при створенні енергоресурсозберігаючої технології високопродуктивного плоского шліфування виробів з важкооброблюваних матеріалів. | |