

УДК 621.9.048.4

Козловський Н.М.¹, Гончар Н.В.²

¹ студ. гр. М-122м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЗАМІНА МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДРІБНИХ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИЙ ПРОЖИГ

Створення нових і вдосконалення існуючих методів комбінованої обробки матеріалів у машинобудуванні сьогодні пов'язане з посиленням вимог до деталей, що застосовуються в сучасному авіабудуванні, машинобудуванні, космічній і медичній техніці, та потребують високої точності, якості та продуктивності процесу. Особливу складність в обробці представляють дрібні конструктивні елементи (отвори та пази), розмір яких не дозволяє використовувати традиційні методи формування отворів, зокрема, метод механічного зняття стружки. Використання для деталей вищеназваних галузей високоміц-

них, жароміцних та/або корозійностійких матеріалів і сплавів також є вагомим аргументом при виборі методів формоутворення. Вирішення технологічних завдань при обробці деталей з важкооброблюваних матеріалів спрямоване на використання методів формоутворення отворів та пазів розмірами до 1 мм на основі електрофізичних та електрохімічних процесів.

Для їх обробки у різних матеріалах існують різні методи такі, як електрохімічне мікросвердління, електроерозійне мікросвердління (ЕЕМС), механічне мікросвердління, електроерозійний прожиг, обробка лазерним променем, фотохімічна обробка, електронно-променева обробка, лазерне свердління з обробкою ЕЕМС, електрохімічна обробка тощо. Вибір відповідного методу для обробки мікроотворів залежить від декількох аспектів, а саме характеристики матеріалів заготовки, діаметру отвору, глибини отвору, якості отвору, співвідношення сторін тощо [1]. Традиційні методи видалення матеріалу прикладають значні сили різання до елементів заготовки та створюють в ній механічні залишкові напруження, також вони стикаються з іншими проблемами, а саме високим зношенням інструменту, тепловиділенням в зоні різання, недостатньою жорсткістю процесу обробки тощо. В умовах ресурсозберігаючих технологій та мінімізації маси деталей, їх тонкостінності, електрофізична обробка – електроерозійний прожиг [2] – є доволі ефективною альтернативою для отримання дрібнорозмірних пазів та отворів у важкооброблюваних та новітніх матеріалах, по типу нікелю, нікелевих сплавів, інструментальної сталі, титанових сплавів, композитних матеріалів тощо [1].

Електрохімічне мікросвердління (ЕХМС) є одним із способів електрохімічної мікрообробки (ЕХМО), тоді як електроерозійне мікросвердління (ЕЕМС) є способом електроерозійної мікрообробки (ЕЕМО). Ці поняття виникли на основі стандартних процесів електрохімічної обробки (ЕХО) і електроерозійної обробки (ЕЕО). ЕХО і ЕЕО – це два основних електрофізичних процеси (або процеси електрообробки) з унікальними можливостями [3].

В основі процесу електроерозійної обробки лежать закони електролізу Фарадея, в яких два електроди (інструмент і заготовка) занурюються у водний електроліт, що знаходиться в електролітичній комірці та при достатній різниці потенціалів електродів на аноді (заготовці) відбувається різання металу. Електрохімічні процеси шляхом контрольованого анодного розчинення завжди використовують слабкий розчин кислоти як електроліт [3].

Перевагами електрохімічної обробки отворів на основі кислот є:

- висока якість поверхні;
- відсутність залишкових напружень;
- відсутність зношення інструменту;
- відсутність задирок і викривлення отворів;
- одночасне свердління великої кількості отворів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Yu Z. Y. High Aspect Ratio and Complex Shaped Blind Micro Holes by Micro EDM / Z. Y. Yu, K. P. Rajurkar H. Shen // CIRP Annals – Manufacturing Technology. – 2002. – Vol. 51(1). – P. 359–362.
2. Electrical discharge machining. Wikipedia, the free encyclopedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_discharge_machining (дата звернення: 07.04.2023).
3. Zishanur Rahman Drilling through electrochemical processes / Zishanur Rahman, Alok Kumar Das, Somnath Chattopadhyaya // A review, Materials and Manufacturing Processes. – 2010. – Vol. 59. – P. 239–240.