УДК 621.9.01

Іванченко І.І. магістр
Кореньков В.М., канд. техн. наук
Лашина Ю.В., канд. техн. наук
Мельник О.О., канд. техн. наук
Лапач С.М., ст. викладач
КПІ ім. Ігоря Сікорського, y.lashyna@gmail.com

СТІЙКІСТЬ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ ПРИ СВЕРДЛІННІ ОТВОРІВ У ВУГЛЕПЛАСТИКУ

Механічне оброблення різанням, зокрема свердління, є одним з найпоширеніших методів формування отворів у деталях з композиційних матеріалів [1]. Однак, цей процес пов'язаний з певними труднощами, а саме інтенсивним зношуванням різального інструменту, що спричиняє специфічні дефекти отворів, такі як розшарування волокон. Забезпечення якості отворів при свердлінні вуглепластиків є важливою науково-технічною задачею.

У роботі досліджено вплив режимів різання, діаметру та кута при вершині свердла на стійкість різального інструменту при свердлінні вуглепластику [2]. Метою дослідження є визначення оптимальних режимів різання при свердлінні за критерієм максимальної стійкості інструменту.

Експерименти проводились з використанням спіральних свердел зі швидкорізальної сталі діаметрів 2 мм, 2.5 мм, 3 мм, 4 мм та з двома значеннями кута при вершині (90° та 118°); використовувались наступні режими різання: частота обертання шпинделя: 540 об/хв, 676 об/хв, 950 об/хв, 1350 об/хв, подача: 0.1 мм/об, 0.13 мм/об, 0.17 мм/об, 0.22 мм/об. Стійкість свердел оцінювалась за кількістю отворів, критерієм для заміни інструменту було значення коефіцієнту розшарування отвору (відношення максимального діаметру пошкодженої зони до номінального діаметру просвердленого отвору), яке перевищує 1.15.

Для аналізу впливу режимів різання та геометричних параметрів свердла на кількість придатних отворів було використано методи регресійного аналізу та планування експерименту. Отримано відповідну математичну модель за допомогою програмного забезпечення ПРІАМ [3]. Статистичні характеристики моделі, отримані в ПРІАМ, свідчать про її адекватність, інформативність та стійкість. Аналіз ступеня впливу окремих факторів на функцію відгуку проводився на основі відсотка участі та коефіцієнта кореляції. Встановлено, що найбільший вплив мають частота обертання шпинделя (27.7%), кут при вершині свердла (17.8%) та взаємодія частоти обертання шпинделя і подачі.

Аналіз отриманих залежностей показав, що при свердлінні отворів малих діаметрів спіральними свердлами зі швидкорізальної сталі кут заточування 118° демонструє кращі результати, ніж кут 90°, та можуть бути рекомендовані такі режими різання: частота обертання шпинделя ~1000 об/хв, подача 0,17 мм/об. Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації процесів свердління вуглепластику та вибору інструменту, що сприятиме підвищенню продуктивності та якості обробки.

Список посилань

1. Пасічник В.А., Глоба О.В., Технології отримання отворів у композиційних матеріалах і методи контролю якості обробки // Технологические системы / № 4(57). – 2011.

2. Іванченко, І.І. Визначення періоду стійкості спіральних свердл при обробленні композиційних матеріалів: магістерська дис.: 131 Прикладна механіка / Іванченко Ілля Ігорович. – Київ, 2024. – 90 с.

3. Лапач С.Н., Радченко С.Г., Бабич П.Н. Планування, регресія та аналіз моделей PRIAM (ПРІАМ) / Программні продукти України: каталог. – К., 1993. – С. 24–27.