

УДК 678.029

І. Луців, докт. техн. наук., професор, Д. Дячук, аспірант
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ РІЗАННЯМ ПОЛІМЕРНО-КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

I. Lutsiv, D. Dyachuk
MAIN FEATURES OF POLYMER-COMPOSITE MATERIALS MACHINING

Використання полімерно-композитних матеріалів в машинобудуванні дає значний економічний і технічний ефект. Значна частина пластмас випускаються промисловістю і вигляді дисків, плит, стержнів, втулок та інших напівфабрикатів, із них велика кількість деталей виготовляється обробкою різанням.

Полімерно-композитні матеріали, що використовуються у машинобудуванні мають специфічні особливості, порівняно з металічними. Це, зокрема, висока твердість наповнювача полімерно-пластичних матеріалів, яка може перевищувати твердість інструментальних матеріалів і спричиняти абразивну дію на інструмент. Спостерігається анізотропія структури матеріалу, у тому числі його механічних і фізичних властивостей, яка впливає на процеси стружкоутворення, що буде різним при обробці вздовж і поперек волокон і на якість поверхні, що отримується шляхом різання. Існуюча низька теплопровідність та теплостійкість матеріалу спричиняє поганий відвід тепла з зони різання зі стружкою і, як наслідок, основна доля тепла відводиться через інструмент що може приводити до перегріву інструменту. Істотним є те, що високі пластичні властивості матеріалу впливають на точність різання. Окрім того, полімерно-пластичний матеріал має високу здатність до водопоглинання, що накладає обмеження на використання МОР при різанні.

Таким чином, внаслідок особливостей полімерно-композитних матеріалів їх механічна обробка суттєво відрізняється від аналогічної обробки металів. Для отримання якісних і точних по розмірах деталей необхідне не тільки надійне і точне верстатно-інструментальне оснащення, але й оптимально розрахована технологія виготовлення з мінімізації енергетичних затрат. У зв'язку з цим вирішення важливої науково-прикладної задачі підвищення ефективності обробки деталей із полімерно-композитних матеріалів можливе зокрема за рахунок вдосконалення самоналагоджувального багатолезової верстатно-інструментального оснащення адаптивного типу.

В цьому аспекті нами запропоновано ряд пристроїв для обробки деталей із полімерно-композитних матеріалів, зокрема, їх зовнішніх і внутрішніх поверхонь, торцевих поверхонь, поверхонь деталей типу «труб» та інших. Принцип роботи такого оснащення полягає у звільненні одного, чи декількох лез від жорсткого зв'язку із корпусом пристрою та забезпеченні цим лезам умови самостійної взаємопов'язаної кінематики. При цьому можливе адаптування кожного леза щодо дефомації заготовки в зоні різання та кінематичної поведінки сусіднього чи сусідніх лез.

При компонуванні елементів таких багатолезових пристроїв для обробки полімерно-композитних матеріалів можуть використовуватись різні схеми: всі різальні леза активні; одне із лез пасивне, а інші - активні; леза - попарно активні і пасивні; одне лезо пасивне, а інші - його супутники; леза послідовно активні чи пасивні; леза опозитено активні чи пасивні. Взаємозумовлений рух різальних лез може відбуватись за рахунок втсановлення між лезами кінематичного міжінструментального зв'язку - механічного, гідравлічного, мехатронного. Компонування схем таких пристроїв залежить від типу поверхонь, що обробляються, конфігурації деталей із полімерно-композитних матеріалів та інших факторів.

При обробці адаптивного типу полімерно-композитних матеріалів за допомогою вказаних багатолезових пристроїв можливі також різні схеми зняття шару матеріалу, зокрема: а) поділу подачі; б) поділу глибини зрізаного шару; в) поділу об'єму зрізаного матеріалу; г) комбінації таких методів.

