

УДК 621.914

Дядя С. І.
канд. техн. наук, доцент, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Яхно Д. А.
аспірант, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ З КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

Розвиток наукомісткої техніки нерозривно пов'язаний з розробкою нових конструктивних рішень, прогресивних технологій, удосконаленням існуючих або створенням нових матеріалів. Серед перспективних матеріалів останнім часом велика увага приділяється впровадженню композитних матеріалів, які за рахунок своїх унікальних властивостей, а саме високої міцності, великої ударної в'язкості, стійкості до корозії та малої питомої ваги, успішно замінюють металеві конструкції та значно підвищують експлуатаційні характеристики кінцевого виробу. Особливо це актуально при виробництві сучасної авіаційної та ракетно-космічної техніки [1]. Створення конструкцій вузлів з використанням композитних матеріалів суттєво підвищує конкурентоздатність кінцевого виробу через зменшення ваги, витрачання пального, полегшення обслуговування та інших переваг.

Особливістю технологічного процесу виготовлення деталей з композитних матеріалів є можливість отримання складних профільних поверхонь при формуванні. Але, незважаючи на це, потреба у подальшій механічній обробці все ще залишається. Найбільш поширеними методами формоутворення при різанні є фрезерування, токарна обробка, свердління.

Незважаючи на наявні переваги експлуатаційних характеристик, дані матеріали важко обробляються, що робить неможливим ефективно використовувати традиційні рекомендації, що пропонуються при обробці різанням сталей та сплавів.

Основні види дефектів на поверхнях деталей з композитних матеріалів, що з'являються після обробки різанням, включають нерівномірну шорсткість, велику хвилястість, вириви та сколи, розшарування волокна та ворсистість, тріщини, припали, відхилення форми та взаємного розташування поверхонь [2].

На це впливають [3]:

Технологія виробництва і ремонту

а) анізотропія властивостей матеріалів, внаслідок чого деформації не передаються через шарувату структуру і сполучну смола, а відбувається руйнування його структури у вигляді поздовжніх тріщин;

б) висока твердість і характеристики міцності волокна композитних матеріалів, що перешкоджають нормальному процесу різання, викликаючи зростання сили опору різанню;

в) висока твердість наповнювача та його абразивний вплив на різальний інструмент, що викликають його підвищений знос.

г) низька теплопровідність композитів, яка суттєво впливає на співвідношення складових теплового балансу при різанні, підвищення температури, що супроводжують обробку різанням, і викликає руйнування хімічних зв'язків молекулярних ланцюгів полімеру, появу припіку з утворенням коксового шару, виділення газоподібних продуктів розпаду і потемніння на поверхні матеріалу.

д) високі пружні властивості композитних матеріалів, що впливає на виникнення вібрації та підвищене зношування інструменту по задній поверхні через інтенсивні контактні явища.

Фірми, що займаються випуском різального інструменту, надають пропозиції щодо використання різноманітних ріжучих матеріалів при обробці деталей з композитів. При цьому перевага надається надтвердим матеріалам. Але заходи щодо забезпечення сталих умов різання залишаються малодослідженими.

Проведений аналіз літературних джерел з механічної обробки композитних матеріалів показав, що на сьогоднішній день впроваджується їх широка номенклатура, для кожної з яких проведено недостатньо досліджень щодо обґрунтованих рекомендацій по призначенню режимів різання, створенню умов безвібраційної обробки. Крім цього актуальним є дослідження впливу геометрії різальних інструментів на якість обробленої поверхні шаруватих матеріалів.

Список літератури

1. Machining: fundamentals and recent advances / J. Paulo Davim. – Springer-Verlag London Limited, 2008. – 368 с.
2. Machining of composite materials / R. Teti // Annals of the CIRP. – 2002. – Vol. 51/2. – P. 611–634.
3. Technological peculiarities in composite parts machining / Markov, A.M. // Science Intensive Technologies in Mechanical Engineering. – No.7 (37). – 2014. – P. 3–8.