УДК 621.891

Петров О.Д., аспірант
Корбут Є.В., канд.тех. наук, доцент
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
petrovsasha69@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СВЕРДЕЛ З ДИСКРЕТНО МОДИФІКОВАНИМИ РОБОЧИМИ ПОВЕРХНЯМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОТВОРІВ В ДЕТАЛЯХ З ВОЛОКНИСТИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Одними з основних споживачів деталей з волокнистих полімерних композиційних матеріалів (ВПКМ) є авіа-космічна галузь, автомобілебудування та машинобудування. Але одним із стримуючих фактором більш широкого впровадження виробів з ВПКМ є їх висока вартість, не технологічність у виготовлені. Зокрема, при механічній обробці деталей з ВПКМ стикаються з нижченаведеними проблемами.

1. Складність отримання високої якості оброблюваних поверхонь (необхідної шорсткості, точності, відсутність сколів, ворсистості і т. п.) внаслідок анізотропії властивостей матеріалу, низького адгезійного зв'язку між армуючим матеріалом та матрицею.

2. Низька теплопровідність ВПКМ в результаті чого є недостатнім відведення тепла із зони різання.

3. Інтенсивне абразивне зношування різального інструменту за рахунок впливу твердого наповнювача ВПКМ.

4. Низька продуктивність процесу внаслідок низьких швидкостей різання.

5. Пружне відновлення (усадка) формоутворених поверхонь полімерних композиційних матеріалів знижує точність обробки.

6. Виділення дрібнодисперсних летючих токсичних частинок ПКМ під час обробки.

Підвищення продуктивності механічної обробки є одним із пріоритетних напрямків в машинобудівні, авіа-космічній та інших галузях промисловості.

До обробки різанням ВПКМ, як до технологічного процесу висувають ряд вимог по забезпеченню якості отриманих поверхонь, продуктивності та економічності процесу. Важливою задачею є підвищення якості обробленої поверхні зі збереженням продуктивності процесу.

На сьогоднішній день проводиться багато наукових досліджень з вивчення умов забезпечення якості процесу обробки ВПКМ різанням. Багато робіт присвячено вивченню механіки руйнування, мікро- та макроруйнуванню волокнистих полімерних композиційних матеріалів [1]. Дослідженню та розробці нових конструкцій та геометрії різального інструменту [2], визначенню оптимальних режимів обробки [3], нових інструментальних матеріалів та покриттів різального інструменту для обробки ВПКМ [4]. Останнім часом велику увагу приділяють надшвидкісному різанню [5] та вібраційному різанню [6], що в значній мірі підвищують якість отриманих виробів з ВПКМ без втрати продуктивності обробки.

Дослідження [1] показали, що зміна товщини дефектного шару впливає на фізико-механічні властивості деталі такі як міцність, твердість, стійкість до вологопоглинання, діелектричні властивості та інші.

Зі збільшенням глибини дефектного шару ВПКМ від 50 до 350 мкм знижується статична міцність на розтяг в 1,5 рази, а на стискання в 1,25 рази. Тобто для збереження міцності композита після механічної обробки необхідно забезпечити такі умови різання, при яких глибина дефектного шару буде мінімальна та не буде перевищувати 20 – 50 мкм.

Межа міцності на вигин та зсув також мають тенденцію на зменшення при збільшені товщини дефектного шару, що проявляється наявністю концентраторів напружень на

границі дефектного шару та матеріалу композита. Дослідження [1] показали, що зменшення міцності на вигин проявляється при товщині дефектного шару від 50 – 350 мкм. Зі збільшенням товщини дефектного шару зменшується межа витривалості.

Таким чином можна зробити висновок, що зі збільшенням товщини дефектного шару знижується статична, ударна та втомна міцність ВПКМ.

Для забезпечення експлуатаційних характеристик виробу з ВПКМ необхідно створити такі умови різання при яких товщина дефектного шару була би мінімальна при його обробці. Для визначення можливості використання інструменту з модифікованою робочою поверхнею у вигляді дискретних ділянок з регулярно розташованими на них глобулами необхідно провести експериментальні дослідження.

Список посилань

1. Тарасюк А.П. Технологія механічної обробки полімерних матеріалів. Монографія/ А.П.Тарасюк, О.Л.Кондратюк, Н.В.Верезуб. – Харків, 2015. – 226 с.

2. Лупкин Б. В. Свердління ПКМ свердлами с підрізуючими ріжучими кромками /Б. В. Лупкин, О. М. Кошкина, А. Л. Касс // Відкриті інформаційні и комп'ютерні інтегровані технології. – 2011. – № 49. – С. 68-80.

3. Тарасюк. Вибір раціональних умов різання полімерних композитів, що забезпечують максимальні А.П. показники якості поверхні / А.П. Тарасюк. // Вісник СумДУ, Серія «Технічні науки». – №4. – 2012. – с. 155-161.

4. Корбут Є.В. Особливості обробки ВПКМ різанням. / Є.В. Корбут // Перспективні технології та прилади. – Луцьк, 2018. – С. 82-87.

5. Внуков Ю.Н. Проблеми ефективного впровадження процесів високошвидкісного різання / Внуков Ю.Н., Павлюченко И.Н., Папашев К.О., Саржинская А.Г. // Сучасні технології в машинобудуванні. Збірник наукових статей. – Харків.: НТУ «ХПИ» – 2006. – том 1. – с. 43-57;

6. Wang X., Wang I., Investigation on trust in vibration drilling of fiber-reinforced plastics // Journal Mater. Process. Technol. – 2004. – vol. 1486. – pp. 239-244.

УДК 621.865.8

Лапковський С.В., канд. техн. наук, доцент
Фролов В.К., канд. техн. наук, доцент
Гладський М.М., канд. техн. наук, доцент
Шаповалов Г.Ю., бакалаврант
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», lapkovsky@ukr.net

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ МОРФОЛОГІЧНОГО КЛАСИФІКАТОРА

Стан економічного та промислового розвитку країни визначається рівнем автоматизації виробництва, впровадженням у різні сфери промисловості промислових роботів і робототехнічних систем (РС). Прискорення процесу роботизації можливе за рахунок скорочення термінів технологічного підготовлення роботизованого виробництва (ТПРВ), зокрема, шляхом формалізації вибору структурних елементів РС.

Метою даної роботи є спрощення і прискорення вирішення задачі вибору структурних елементів робототехнічних систем і формалізація даного процесу.

При виборі альтернативних технічних рішень визначення структурних елементів РС необхідно обмежити область можливих рішень, в якій здійснюється вибір. Її можна поділити на чотири зони. Перша зона відповідає множині $E_{1i}^{\text{Ш}}$ матеріально реалізованих і вже готових технічних рішень структурного елемента *i*-го виду. Наприклад, такою множиною може бути парк верстатного обладнання з ЧПК, парк промислових роботів, наявний запас різального інструмента, якими володіє підприємство, тощо. Друга зона відповідає множині $E_{2i}^{\text{Ш}}$ вже готових рішень, на які існує вся необхідна технологічна та