

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ ДЕТАЛЕЙ З ВУГЛЕПЛАСТИКА

У наш час в усіх галузях машинобудування відбувається стрімке зростання використання полімерних композиційних матеріалів (ПКМ). Процес обробки таких матеріалів ускладнюється їх специфічними фізичними і механічними властивостями і тому потребує постійного вивчення й удосконалення.

На поведінку полімерів при обробці впливають такі параметри процесу як: матеріал інструменту; кут його ріжучої частини; радіус округлення різальної крайки; глибина різання; швидкість різання і подачі. У механічній обробці вуглепластику є проблема, пов'язана з особливостями процесу різання непластичних композиційних матеріалів, так як вуглепластик являє собою унікальну композицію механічних, хімічних, фізичних та інших властивостей. При механічній обробці вуглепластиків найбільш поширеними видами зносу інструменту, в залежності від використовуваного інструментального матеріалу, є округлення різальної крайки, що викликається поступовим стиранням поверхонь, які утворюють ріжучу крайку, а також утворення фаски зносу по задній поверхні інструменту. Знос інструменту призводить до таких небажаних наслідків, як зменшення міцності різальної крайки, збільшення сил, що діють на інструмент, і споживаної потужності, підвищення температури різання і, як наслідок, зниження якості обробки поверхні та погіршення розмірної точності деталі [1].

Однією з трудомістких та проблемних операцій механічної обробки композитів є операція свердління. Одним з негативних факторів процесу свердління деталей з вуглепластику є дефекти вхідної і вихідної кромки отвору. Зміна геометричних параметрів свердел в результаті їх експлуатації мають великий вплив на якість і точність обробленої поверхні. Для свердління отворів у вуглепластику використовують свердла з швидкоріжучої сталі та твердих вольфрамова-кобальтових сплавів [2]. Операція свердління у вуглепластиках має наступні особливості:

- наявність сколів матеріалу у вході і виході свердла, через низький адгезійний зв'язок між наповнювачем і в'язучим;
- складність отримання якісної обробки поверхні, через азеотропні властивості;
- низька теплопровідність матеріалу;
- високі в'язко пружні властивості;
- абразивний вплив твердого наповнювача приводить до швидкого зношення інструмента;
- усадка отвору;
- специфічні вимоги до техніки безпеки, через утворення токсичних частинок при свердлінні;
- деструкція полімерних в'язучих при різанні;
- відсутня ділянка катастрофічного зносу інструменту (існує тільки ділянка інтенсивного зносу, і нормального робочого зносу).

Дослідження щодо оцінки працездатності свердел [3] на тонкостінних обшивках 0.6 мм з вуглепластику на основі епоксидного в'язучого показало, що серед обраних 4-х свердел (ВК6М, Р6М5, СЦЦ528 і СЦЦ513, НАМ Prima 380) найкращі результати були у НАМ Prima 380. Критерій їх оцінки на зносостійкість - початок появи задирок на виході свердла з деталі. Для оцінки обрано три режиму свердлення: 8000, 16000, 26000 об/хв. Вплив режимів свердління як при 16000 об/хв., так і при 26000 об/хв на якість отворів до появи задирок свердлами цієї марки не виявлено. Таким чином свердла цієї марки можна використовувати для перфорації отворів в тонкостінних деталях з вуглепластику.

На сьогоднішній день до кінця не вивчені фізичні процеси в зоні різання ПКМ та не існує загальних рекомендації по призначенню режимів різання, вибору обладнання та ріжучого інструменту, тому завдання підвищення точності форми отворів на основі вибору типу свердла та параметрів процесу є безумовно актуальним і для подальших досліджень.

### Список літератури

1. Механическая обработка изделий из композитов [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.detalmach.ru/composit6.htm>
2. Зубарев Ю.М. Особенности технологии механической обработки углепластиков / Ю.М. Зубарев, А.В. Приемышев, А.С. Заостровский // Научноёмкие технологии в машиностроении. – 2016. – №5, С.3–33
3. Технологические особенности механообработки композиционных материалов при изготовлении деталей конструкций [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: [http://viam-works.ru/ru/articles?art\\_id=1013](http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1013)