

УДК 678.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

© Герасимов В.И., Вашуков Ю.А.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: gerasimov43320@gmail.com

Качество получаемых отверстий в полимерных композиционных материалах (КМ) по входным и выходным кромкам, точность и чистота поверхности цилиндрической части отверстия чрезвычайно важны с точки зрения надежности, долговечности и работоспособности деталей с отверстиями и точечных соединений.

Для исследования влияния марки материала и технологических параметров процесса на качество отверстий проводились экспериментальные исследования [1]. Сверление проводилось на универсально-фрезерном станке. Инструмент: сверла из быстрорежущей стали Р6М3 и твердосплавные ВК8 диаметром 8 мм. В качестве ПКМ выбраны образцы углепластика марки КМУ-4Л на основе связующего ЭНФБ и наполнителя ЛУ-П толщиной 6,0 мм. Данный тип ПКМ имеет ортотропную схему армирования. Режимы подачи режущего инструмента устанавливались со ступенчатым возрастанием. Каждым типом инструмента на каждом режиме для усреднения результатов измерений сверлили по три отверстия.

Результаты эксперимента фиксировались под микроскопом МЕТАМ ЛВ-31.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что с повышением осевой подачи при использовании любого из указанных инструментов линия кромки на выходе отверстия ухудшается. Это выражается в виде «разломачивания». Особенно это выражено при сверлении быстрорежущими сверлами, что объясняется абразивным износом, которое испытывает быстрорежущее сверло. Как следствие, изменяется геометрия режущих кромок инструмента.

При осевой подаче выше 50 мм/мин на некоторых входных кромках отверстий кроме «разломачивания» наблюдалось выпучивание кромки наружу. При этом на выходной стороне отверстия имеют более выраженные дефекты, а именно: отслоение, вспучивание, сколы, «разломачивание», нераскрывание отверстия. При обработке быстрорежущими сверлами описанные дефекты выражены больше, чем при сверлении твердосплавными сверлами. Сколы пучков и «разломачивание» волокон, а также нераскрывание отверстия в основной мере происходят из-за угла при вершине сверла. При этом величина сколов зависит от осевой составляющей силы резания.

Обработка углепластика лезвийным инструментом из быстрорежущей стали Р6М5 и твердого сплава ВК6 имеет разительные отличия с заметным преимуществом у последнего.

Дальнейшее повышение производительности обработки углепластика при сохранении заданных параметров качества возможно путем оптимизации режимов резания при сверлении и геометрических параметров сверл, а также повышения их стойкости.

Библиографический список

1. Рынгач Н.А., Бобин К.Н., Курлаев Н.В. Проектирование и изготовление авиационных конструкций из композиционных материалов: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 2019. 84 с.