

АНИЗОТРОПНАЯ МОДЕЛЬ МЕЖСЛОЙНОГО РАЗРУШЕНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ СЛОИСТЫХ ПЛАСТИКОВ

Хавин Г.Л.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В практике механической обработки композиционные материалы (КМ) отличаются твердостью и имеют высокие абразивные свойства. Эти, и некоторые другие качества, приводят к наличию серьезных трудностей при обработке, которые в основном сводятся к сильному изнашиванию режущего инструмента и низкой точности обработки. Эти обстоятельства приводят к существенным энергетическим затратам на полную обработку детали и, как следствие, к высокой стоимости обработки и низкому качеству. Поэтому задача обеспечения качества обработанных отверстий при сверлении КМ является актуальной и имеет практическую ценность.

Главной проблемой при сверлении многослойных КМ (ламинатов) является обеспечение качества обработки отверстия, и, в первую очередь, отсутствие трещин расслоения на выходе инструмента из заготовки. Наличие таких дефектов является причиной ограничений при использовании КМ в различных приложениях, особенно в случае воздействия на крепление в этом отверстии длительной циклической нагрузки. Основополагающей моделью, устанавливающей связь между величиной расслаивания со свойствами КМ, явилась модель Но–Cheng и Dharan, которые ввели понятие критической нагрузки, позволяющей избегать расслоения.

Главной целью работы является развитие аналитического метода для предсказания появления и развития трещины расслоения при сверлении слоистых композиционных материалов, базирующегося на использовании анизотропной теории упругости и линейной механики разрушения. Также сделана попытка применения аналитической модели в совокупности с традиционной методикой выбора подачи и частоты вращения для инструмента с заранее заданными геометрическими параметрами. Кроме того предложена проверка расчетных значений с известными из литературных источников данными, полученными расчетом по эмпирическим зависимостям.

Проведенный анализ на основе анизотропной и линейной модели эллиптической трещины зоны расслаивания радиусом, позволил определить осевую силу, при которой происходит старт межслойной трещины, рассчитать для этого случая механические параметры обработки и осуществить выбор сверла с заданными геометрическими параметрами.