

# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА ОБРАБОТАННОЙ РЕЗАНИЕМ ПОВЕРХНОСТИ ВОЛОКНИСТЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Колесник В. А., аспирант*

Использование волокнистых полимерных композиционных материалов (ВПКМ) в различных отраслях промышленности растет. Механическая обработка является одним из самых распространенных процессов обработки ВПКМ. Это обуславливает интерес к прогнозированию качества обработанной поверхности.

Целью настоящей работы было изучение закономерностей и факторов, влияющих на качество обработанной резанием поверхности ВПКМ и выявление наиболее распространенных дефектов обработанной поверхности.

Для достижения поставленной цели были созданы четыре модели резания ВПКМ с ориентацией волокон  $\theta = 0^\circ$ ,  $\theta = 45^\circ$ ,  $\theta = 90^\circ$ ,  $\theta = 135^\circ$  инструментом с углами  $\gamma=7^\circ$ ,  $\alpha=10^\circ$ . Расчетная схема моделирования представлена в виде конечно – элементной (КЭ) заготовки из ВПКМ шириной  $b=0,13$  мм, длиной  $L= 0,5$  мм и высотой  $h=0,5$ мм. Толщина срезаемого слоя  $a = 0,1$  мм. Размер КЭ - элемента был выбран равным 10 мкм. Размер КЭ – сетки инструмента составил 50 мкм. В разработанной модели использовались параллелепипеды с равномерным распределением напряжений в объеме элемента. По результатам моделирования было установлено, что наибольшие колебания силы резания и повреждения поверхности были зафиксированы при  $\theta = 135^\circ$ .

С целью проверки полученных в ходе моделирования данных была проведена серия экспериментов. Методом послойной укладки были созданы натуральные образцы с 50 % содержанием по массе углеродного волокна и эпоксидной смолы ЭД-20. Экспериментальные исследования по прямоугольному резанию ВПКМ проводились при постоянной температуре  $20^\circ\pm 2^\circ\text{C}$  с варьированием угол ориентации волокон  $\theta^\circ$  и угол ориентации режущей кромки относительно образца  $\eta^\circ$  имитирующее движение вспомогательной режущей кромки сверла и торцевой фрезы соответственно.

При наблюдении с помощью электронного микроскопа РЭМ 100У образца с  $\theta = 135^\circ$  было выявлено участки вытягивания волокон, не срезанные волокна длиной от 0,7 до 1,2 мм и шириной 0,5 - 0,7 мм, расслаивание, сдвиг волокон и внеплоскостные перемещения. Выше перечисленные дефекты свойственны для обработанной резанием поверхности ВПКМ образцов с ориентацией волокон  $\theta = 135^\circ$ . Полученные по итогам экспериментов данные в целом подтверждают результаты моделирования, что позволяет говорить об адекватности созданной прогнозирующей модели.

*Работа выполнена под руководством доцента Криворучко Д. В.*