

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРИЕНТАЦИИ ВОЛОКОН УГЛЕПЛАСТИКА НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАБОТАННОЙ РЕЗАНИЕМ

*Здельник М. О., магистрант, Колесник В. А., аспирант,
Евтухов А. В., доцент, СумГУ, г. Сумы*

Композиционные материалы (КМ) и в частности углепластики (волокнистые полимерные композиционные материалы (ВПКМ)), все чаще приходят на смену сталям, металлическим сплавам и другим традиционным конструкционным материалам в авиа-, автомобилестроении, энергетике, военно-промышленном комплексе. Доля КМ, по некоторым оценкам, в этих отраслях достигает 29%, 13%, 11% и 7% соответственно. Механическая обработка поверхностей изделий из углепластиков, в частности, отверстий, в связи с анизотропией механических свойств и слоистой структурой материала сопряжена со значительными трудностями. Качество обработки отверстий оценивается шероховатостью поверхности, величиной разломачивания, расслаивания, термической деструкции и зависит от свойств обрабатываемого и инструментального материалов, режимов резания, геометрии режущего инструмента. Указанные факторы оказывают влияние на механику разрушения ВПКМ и в значительной степени определяют качество обработанной поверхности.

В ходе теоретических и экспериментальных исследований было установлено, что значительное влияние на обрабатываемость ВПКМ в связи с особенностями структуры материала оказывает ориентация волокон армирования относительно режущего клина инструмента. С целью всестороннего исследования влияния данного фактора на состояние поверхностного слоя углепластика было предложено ввести в описание модели процесса резания ВПКМ систему пространственной ориентации волокна.

Положение волокна было предложено определять тремя углами Θ_0 , χ_0 , η_0 , отсчитываемыми относительно координатных осей Z , Y , X соответственно (см. рис. 1).

Положение режущей кромки инструмента в плоскости резания определяется углом λ , который может изменяться в пределах от -90° до 90° .

Угол η_0 определяется как угол между проекциями армирующего волокна и режущей кромки инструмента на основную плоскость (может изменяться в пределах от 0° до 180°).

Угол направленности волокон Θ_0 рассматривается в главной секущей плоскости как угол между вектором главного движения резания и проекцией волокна на главную секущую плоскость в положительном направлении (может изменяться в пределах от 0° до 180°).

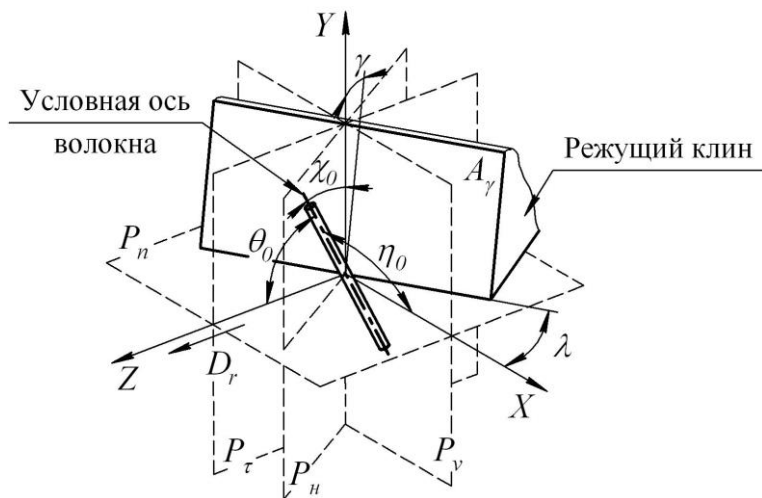


Рисунок 1 – Схема ориентации армирующего волокна

В ходе натурных экспериментов при обработке образцов углепластика по схеме прямоугольного свободного резания ($\lambda = 0^\circ$, см. рис. 1) было установлено преобладающее влияние величины угла Θ на механизм разрушения поверхности изделия. Наименьшая глубина повреждений поверхности наблюдается при $\Theta = 45^\circ$ и $\eta = 90^\circ$ (см. рис. 2), когда разрушение происходит преобладающим срезом, создавая наименьшие силы резания и повреждения матрицы.

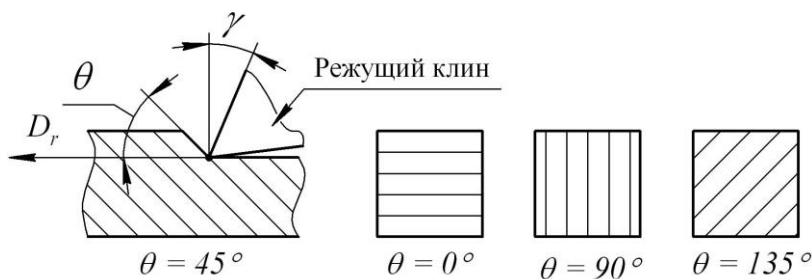


Рисунок 2 – Варианты направления армирующих волокон при обработке по схеме прямоугольного свободного резания

При прочих условиях глубина повреждений поверхности возрастает за счет увеличения сил, действующих в направлении вытягивания волокон, их отрыва от матрицы.