

Б.В. Войтеховский, ст. преп.;
С.А. Гриневич, доц., канд. техн. наук;
А.Ф. Аникеев, зав. кафедрой, канд. техн. наук;
В.Т. Лукаш, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ИЗНОС РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И КРИТЕРИИ ЕГО ОЦЕНКИ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ КРОМОК ЛАМИНИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Ламинированные древесностружечные плиты имеют неоднородное строение по толщине (рис. 1). Плотность поверхностных слоев в несколько раз больше, чем в средней части плиты. Поверхностные слои содержат большее количество связующего (смолы). Указанные особенности строения в значительной степени отражаются на характере износа режущего инструмента и его стойкости [1].

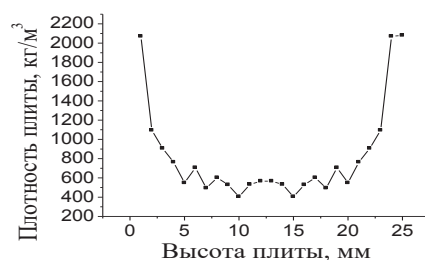


Рисунок 1 – Распределение плотности плиты по толщине

Интенсивность и характер затупления режущего элемента зависит от обрабатываемого материала, материала режущего элемента и режима обработки. Для обработки древесностружечных плит из-за их высоких абразивных свойств применяют твердые сплавы марки ВК [2]. На рис. 2. представлен резец из твердого сплава ВК6, обрабатывающий кромку ламинированной ДСтП толщиной 25 мм. Если рассмотреть непосредственно саму режущую кромку (рис. 2), можно увидеть, что для восстановления режущей способности резца нужно удалить значительный объем твердого сплава. Экономия твердого сплава и абразивного алмазного инструмента, является одной из приоритетных задач деревообрабатывающей промышленности.

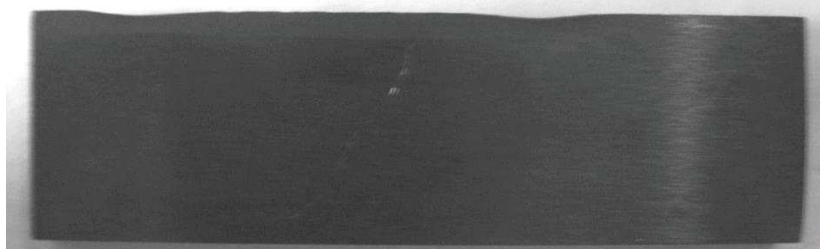


Рисунок 2 – Фото резца обрабатывающего кромки ДСтП

Цель работы установить влияние основных технологических параметров на величину износа режущего инструмента при фрезеровании кромок ламинированных ДСтП, рекомендовать рациональные режимы обработки. Объектом исследования является процесс фрезерования кромок ламинированной ДСтП (толщина $b=25$ мм, средняя плотность 760 кг/м^3 , количество связующего 12%) твердосплавными ножами (ВК6). Для проведения опытов использовалась экспериментальная установка на базе станка марки С26-2М. Данная установка позволяет плавно изменять частоту вращения режущего инструмента и скорость подачи обрабатываемого материала.

Условием остановки эксперимента выбран критерий качества обработки, т. е. опыт продолжался до тех пор, пока на поверхности облицованной плиты не появлялись сколы ламината.

Для определения износа режущего инструмента по задней грани использовался метод слепков (рис. 3).

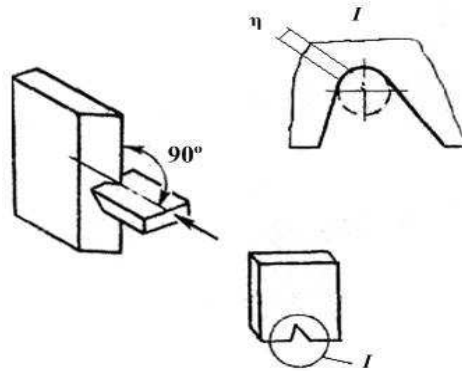


Рисунок 3 – Схема к методу слепков

Достоинством этого метода является возможность получения информации о динамике затупления твердосплавной пластины без ее снятия и последующего повторного базирования, что гарантирует чистоту проведения эксперимента. Во время проведения эксперимента делались слепки режущей кромки резца через каждые 500 м пути резания, и на основе этих данных строились кривые износа, позволяющие визуально определить динамику износа резца по задней поверхности.

Данные, полученные в ходе проведения экспериментов, представлены в виде графических зависимостей затупления режущего инструмента от пути резания.

На рис. 4 и 5 представлены зависимости величины фаски износа по задней поверхности от пути резания, полученные при фрезеровании прямым резцом (кривая обозначенная квадратами) и при наклоне режущей кромки под углом 30° (кривая, обозначенная ромбами). Результаты исследования (рис. 4), получены при обработке материала в области микростружки и следующем режиме резания: толщина

стружки $a = 0,05$ мм; толщина срезаемого слоя $h = 4,5$ мм; скорость резания $V = 50$ м/с; угол резания $\delta = 80^\circ$.

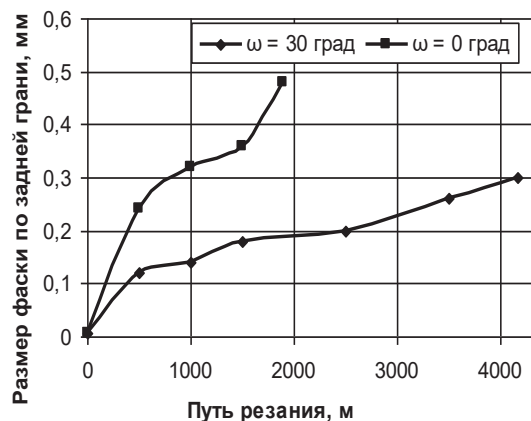


Рисунок 4 – Влияние угла наклона режущей кромки на стойкость режущего элемента в области микростружки

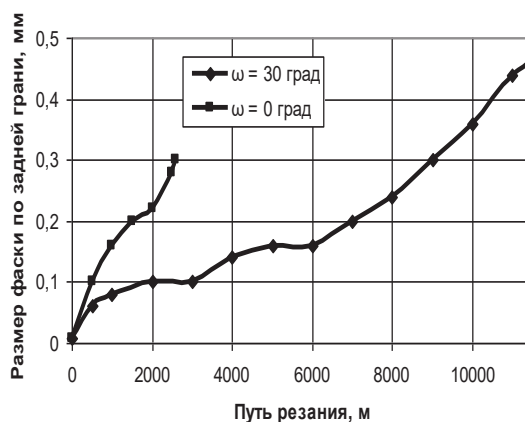


Рисунок 5 – Влияние угла наклона режущей кромки на стойкость режущего элемента в области макростружки

На рис. 5 представлены аналогичные зависимости, но полученные в области макростружки при следующих параметрах режима фрезерования: толщина стружки $a = 0,45$ мм; толщина срезаемого слоя $h = 4,5$ мм; скорость резания $V = 50$ м/с; угол резания $\delta = 80^\circ$.

Анализ графиков, представленных на рис. 4 и рис.5 показывает, что угол наклона режущего лезвия положительно влияет на стойкость реза. В области микростружки (при $a = 0,05$ мм) он позволяет увеличить стойкость инструмента по критерию качества в 2,19 раза, а в области макростружки (при $a = 0,45$ мм) в 4,4 раза.

На рис. 6 представлены зависимости величины фаски от пути резания полученные при угле наклона режущей кромки $\omega = 30$ град; толщине срезаемого слоя $h = 4,5$ мм; скорости резания $V = 50$ м/с; угле резания $\delta = 80^\circ$. Переменной величиной являлась толщина стружки.

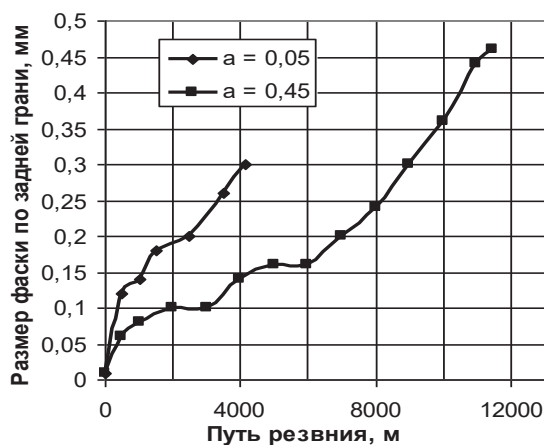


Рисунок 6 – Влияние толщины стружки на стойкость режущего элемента

Кривая, построенная при толщине стружки $a = 0,05$ мм, обозначена ромбами, а кривая, построенная при толщине стружки $a = 0,45$ мм, обозначена квадратами.

Из графика видно, что обработку ламинированных ДСтП лучше производить в области макростружки. По опытным данным при толщине стружки $a = 0,45$ мм сколы на ламинате появились после прохождения пути резания более 11000 м, а при толщине стружки $a = 0,05$ мм путь резания составил чуть больше 4100 м.

Уменьшение стойкости резца в области микростружки объясняется тем, что при работе на малых толщинах стружки в результате многократного прохождения резца по обрабатываемой поверхности образуется деформированный, уплотненный слой, обладающий высокой абразивной способностью. Воздействие этого слоя вызывает повышенный износ режущего элемента, что приводит к увеличению сил резания и давления на ламинат.

Выводы.

1. Критерием оценки износа фрезерного инструмента может являться величина фаски по задней поверхности, а критерием качества обработки – появление сколов на поверхности ламината.

2. Придание угла наклона режущей положительно сказывается на стойкости режущего инструмента и качестве обработанной поверхности. При создании угла наклона режущей кромки 30° стойкость резца по критерию качества увеличивается в 2,19 в области микростружек и в 4,4 раза в области макростружек.

3. С увеличением толщины стружки с 0,05 мм до 0,45 мм путь резания до появления сколов на ламинате увеличивается 2,75 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войтеховский Б.В. Особенности обработки ламинированных древес-ностружечных плит методом фрезерования // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы конф. / БГТУ. – Минск, 2005. – с. 276.

2. Цуканов Ю.А. Обработка резанием древесностружечных плит / Ю. А. Цуканов, В. В. Амалицкий – М.: Лесная пром., 1966. – 95 с.