

## ХАРАКТЕР ИЗНАШИВАНИЯ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ КРОМОК ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Линейный износ инструмента при цилиндрическом фрезеровании кромок ДСтП обуславливает систематические погрешности формы обработанной поверхности. При фрезеровании партии плит на настроенном станке или автоматической линии из-за размерного износа инструмента вдоль главного лезвия происходит изменение размера плиты, которое не одинаково по толщине плиты вследствие того что линейный износ не одинаков по длине рабочего лезвия.

Для выявления характера изнашивания инструмента по длине рабочего лезвия при фрезеровании кромок ДСтП с облицованной пластью были проведены эксперименты на модернизированном четырехстороннем фрезерном станке С26-2 с использованием математических методов планирования. В качестве варьируемых переменных факторов были: скорость резания (5–45 м/с), подача на резец (0,8–2,4 мм), глубина фрезерования (2–6 мм), фактический путь резания (0,8–4 км).

Для проведения экспериментов были изготовлены резцы из различных инструментальных материалов: Р6М5, ВК15, ВК60М, безвольфрамовых твердых сплавов КНТ20, ТС20ХН. Плотность материала плиты  $\rho = 0,75 \text{ г/см}^3$ .

В результате обработки опытных данных было установлено, что значения линейного износа зависят от режимов резания и материала инструмента. В то же время характер процесса изнашивания инструмента вдоль главного лезвия во всех случаях остается постоянным. На рис. 1 приведен профиль изношенного лезвия инструмента по толщине плиты.

Анализ рис. 1 показывает, что линейный износ резца является переменным. В центре плиты линейный износ незначительный и на некотором участке  $aa_1$  можно считать постоянным. После точки  $a$  наблюдается резкое увеличение линейного износа до точки  $b$ . В этой точке линейный износ максимальный. Затем наблюдается уменьшение износа до точки  $c$ . В месте приклейки фанеровки на резце наблюдается местное увеличение линейного износа — точка  $d$ , ширина которого примерно соответствует толщине облицовки.

Внешнее проявление такого вида изнашивания обусловлено различием физико-механических свойств древесностружечной плиты по толщине.

Для объяснения физической сущности такого вида изнашивания инструмента при фрезеровании кромок ДСтП воспользуемся сведениями работы [1]. На рис. 2 приведен профиль объемной массы нешлифованной ДСтП [1]. Если сопоставить рис. 1 и рис. 2, то можно заметить, что характер изнашивания резца и изменение плотности плиты по толщине идентичны друг другу. Следовательно, можно сделать вывод, что характер изнашивания резца полностью зависит от плотности обрабатываемой плиты. Средняя часть плиты имеет минимальную плотность; в данном сечении резец имеет минимальный износ. Плотность плиты увеличивается постепенно от центра к периферии, и аналогично увеличивается износ инструмента до точки  $b$ . После точки  $b$  линей-

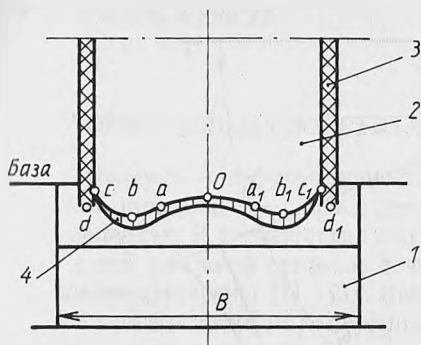


Рис. 1. Схема изнашивания инструмента:  
1 - резец; 2 - ДСтП; 3 - облицовка;  
4 - фаска износа

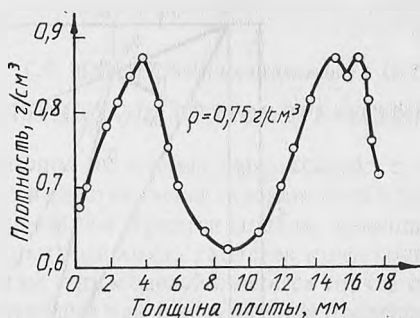


Рис. 2. Распределение плотности материала по толщине плиты

ный износ уменьшается. Уменьшение линейного износа на участке *bc* вызвано тем, что у поверхности плиты существует зона краевого спада [1] (рис. 2) на глубину 2–4 мм. Таким образом, проведенные исследования подтвердили взаимосвязь между плотностью обрабатываемого материала и процессом изнашивания инструмента.

В работе [2] приведена классификация видов изнашивания. При фрезеровании ДСтП наблюдается первый вид изнашивания — изнашивание инструмента по задней поверхности. За счет изнашивания задней поверхности инструмента происходит линейное укорочение вдоль передней поверхности инструмента. Мерой износа инструмента может служить линейный или массовый износ.

Линейный износ влияет на геометрическую форму обработанной поверхности и может служить основным критерием при разработке нормативов износа, норм расхода инструмента на переточки и моделирования затрат на инструмент.

Массовый износ инструмента может служить характеристикой, устанавливающей физическую природу изнашивания. Масса изношенной части инструмента пропорциональна работе сил трения, затрачиваемой на превращение части инструментального материала в продукты изнашивания [2].

Для расчета параметров износа рассмотрим схему, приведенную на рис. 3, из которой определяется площадь и масса изношенной части, а также объем и масса материала. Объем и массу изношенной части инструмента в данном случае определить нельзя, так как не известны функции  $h_{\Pi} = f(B)$  и  $h_3 = f(B)$ . Для вывода формул будем рассматривать сечение ножа, где линейный износ имеет наибольшее значение, а параметры износа — линейный износ и фаска износа являются известными значениями из экспериментов. Тогда из рис. 3 найдем  $h = h_{\Pi} \sin \beta$ ; (1)  $oc = h_{\Pi} \cos \beta$  и

$$cd = \sqrt{h_3^2 - h_{\Pi}^2 \sin^2 \beta} . \quad (2)$$

На основании формул (1) и (2) можно определить площадь изношенной части инструмента

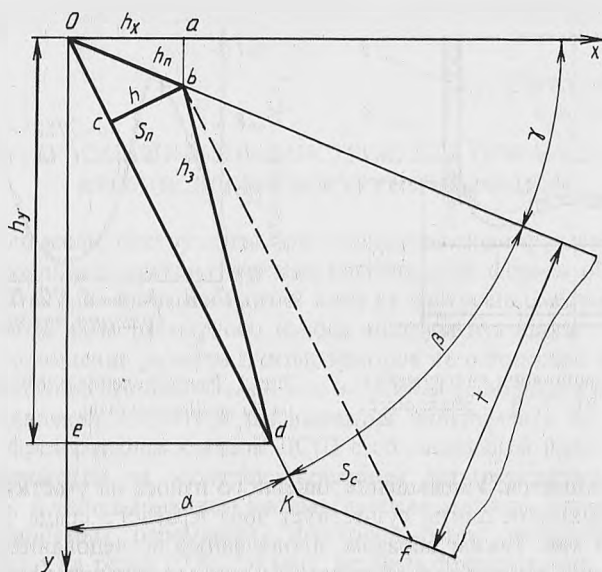


Рис. 3. Схема для расчета параметров износа режущего инструмента

$$S_n = \frac{1}{2} odh = \frac{1}{2}(oc + cd)h;$$

$$S_n = \frac{1}{2} h_n \sin \beta (h_n \cos \beta + \sqrt{h_3^2 - h_n^2 \sin^2 \beta}). \quad (3)$$

Площадь материала, который следует удалить при переточке, можно определить на основании рис. 3:

$$S_c = S_n - S_n; S_n = ok \cdot h = th_n.$$

$$\text{Тогда } S_c = h_n \left\{ t - 0,5 h_n \sin \beta \left[ \cos \beta + \sqrt{\left( \frac{h_3}{h_n} \right)^2 - \sin^2 \beta} \right] \right\}. \quad (4)$$

На основании формулы (3) можно рассчитать объем и массу изношенной части инструмента, а на основании формулы (4) можно определить объем и массу удаляемого материала при переточке. Зная линейный износ и рабочий запас инструмента, можно прогнозировать число переточек и долговечность инструмента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошниченко С.Н. Отделка древесных плит и фанеры. — М.: Лесн. пром.-сть, 1976. — 176 с.
2. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. — М.: Машиностроение, 1975. — 344 с.