

Полученные точки 2, 3 и т.д. соединяем лекалом и строим спираль Архимеда.

4. Шагом  $a$ , равным длине хорды, на средней окружности делаем засечки по спирали и получаем точки  $2_0, 3_0, 4_0, \dots, 11_0$ , которые и будут искомыми установками резцов.

Можно точки  $2_0, 3_0, \dots, 11_0$  найти и другим графическим приемом (рис. 1, в). Очевидно, что первый резец находится в точке 1. Второй резец находится от точки 1 на расстоянии шага  $a = 142,14$  и от центра диска  $O$  на расстоянии  $R_2 = R_1 + \Delta R_{\text{ср}} = 206$  мм. Поэтому можно сделать соответствующие засечки и найти искомую точку  $2_0$ . Другие точки находят аналогично, как это видно из рис. 1, в.

Сравнивая приведенные расчетный и графический способы, можно отметить, что наиболее удобным может оказаться последний из них, поскольку при изготовлении дисков все равно требуется их разметка.

Отметим еще одно обстоятельство общего характера. Если длина спирали Архимеда более одного витка, то сначала надо определить число резцов, приходящихся на один виток, и далее пользоваться одним из описанных способов.

#### Л и т е р а т у р а

1. Расчет положения резцов на ножевых дисках спиральных БРМ/ А.Г.Лахтанов, В.И.Микулинский, Н.В.Бурносков, И.И.Наркевич. - В сб.: Механическая технология древесины. - Минск, 1978, вып. 9.

УДК 674.05

А.В.Моисеев, В.А.Столяр

#### ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ СВЕРХТВЕРДЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА БОРА ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНОЙ ПЛИТЫ

Древесностружечные плиты содержат в своем составе большое количество абразивных частиц, которые попадают в них с исходными материалами. По нашим исследованиям различные конструкционные древесные материалы имеют в своем составе абразивные включения, состоящие главным образом из глинозема и кремнезема. Состав абразивных включений по фракциям приведен в табл. 1.

Таблица 1

Материал	Количество абразивных частиц, не растворимых в воде и соляной кислоте на 100 г материала		
	свыше 0,2мм	0,01...0,2мм	менее 0,01мм
ДСтП производства Витебского ПДО	1000	$7 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^9$
ДСтП производства Московского ПДО	1500	$1 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^9$
ДСтП производства Ивачевичского ПДО	1200	$8 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^9$
ДВП производства Витебского ПДО	300	$8 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^9$

Наличие абразивных частиц вызывает усиленный износ режущего инструмента при обработке конструкционных древесных материалов.

Согласно основным положениям теории абразивного износа значительно снизить его интенсивность можно только путем резкого увеличения твердости инструментального материала.

При обработке материалов типа древесностружечных плит применяется главным образом инструмент, оснащенный твердым сплавом. Однако твердый сплав не в состоянии обеспечить значительного увеличения периода стойкости инструмента. К тому же в настоящее время твердые сплавы относятся к числу весьма дефицитных инструментальных материалов.

В деревообработке сделан целый ряд успешных попыток применения сверхтвердых инструментальных материалов на основе кубического нитрида бора (СТМ), обладающих твердостью 8000...10000 кг/мм<sup>2</sup>, высокими теплостойкостью, теплопроводностью и химической инертностью. Эти свойства позволяют применять СТМ на операциях, требующих повышенной стойкости инструмента [1...3].

Нами проведены эксперименты по определению износостойкости СТМ при обработке кромки древесностружечной плиты.

Для проведения эксперимента создана установка на базе фрезерного станка ФСА. (рис. 1,а). Для увеличения скорости "наработки" пути резания и с целью экономии обрабатываемого материала подача осуществляется не в тангенциальном направлении относительно фрезы, как это делается при обычных схемах обработки, а в радиальном. При этом весь материал превращается в стружку.

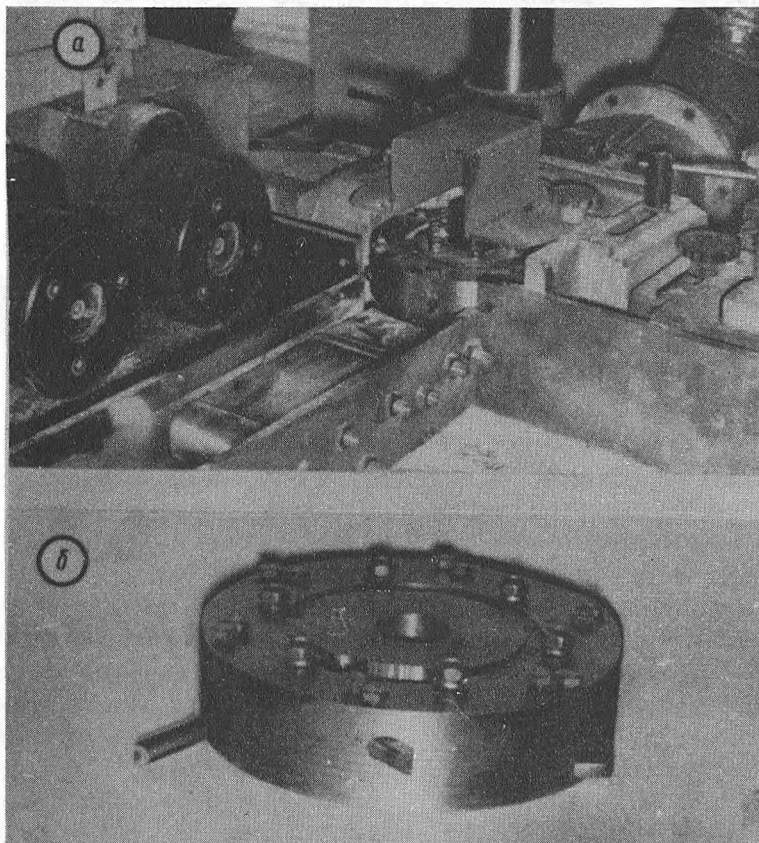


Рис. 1. Общий вид узла резания и подачи опытной установки (а); фреза с винтовым расположением вставок из СТМ (б).

Для осуществления движения подачи применен модернизированный нами автоподатчик, поставляемый в комплекте со станком. Он позволяет бесступенчато изменять толщину номинальной стружки от 0,005 до 5 мм.

В качестве режущего инструмента использована специальная фреза диаметром 180 мм с расположением цилиндрических

резцов-вставок по винтовой линии. Такая конструкция фрезы (рис. 1,б) обеспечивает достаточно одинаковые условия работы всех резцов. Изменение скорости резания осуществляется ступенчато с помощью сменных шкивов.

Для исследований использовались заготовки размерами 19х90х1600 мм из древесностружечной плиты производства Мостовского ПДО.

Эксперимент проводился при следующих постоянных условиях: скорость резания 47 м/с, толщина стружки 0,05 мм. Резцы изготавливались из следующих материалов: эльбор-Р (композит 01), белбор, гексанит (композит 10), композит 05, твердый сплав ВК-15 (для сравнения). Угловые параметры резцов следующие: передний угол  $\gamma = 0^\circ$ , задний угол  $\alpha = 10^\circ$ , угол заострения  $\beta = 80^\circ$ .

Измерение линейного износа производилось на горизонтальном оптиметре ИКГ через 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600, 51200, 101200 м пути резания. Кроме того, производились просмотр и фотографирование поверхностей резцов под микроскопом МБС-1; снимались свинцовые слепки. В процессе эксперимента производился замер мощности, потребляемой двигателем главного движения.

По мнению авторов, наиболее объективной характеристикой износа инструмента, оснащенного СТМ, является его линейный износ  $\Delta l$ , величина которого с высокой степенью точности может быть измерена с помощью, например оптиметра. В качестве вспомогательных характеристик нами использовались и другие характеристики износа: размер фаски по задней грани, радиус затупления, количество выкрошин, внешний вид лезвия.

В результате замеров линейного износа в процессе эксперимента были получены стойкостные зависимости для СТМ. Наилучшие результаты показали резцы, оснащенные эльбором - Р и белбором (рис. 2).

Материал "композит 05" показал относительно низкую стойкость, которая является следствием его высокой хрупкости. Графики стойкостных зависимостей, приведенные на рис. 2, имеют вид, в значительной степени напоминающий классическую кривую стойкости. Однако наблюдение явления износа лезвия позволяет сделать вывод, что характер начального периода износа СТМ отличается от так называемого приработочного износа традиционных инструментальных материалов, происходящего главным образом из-за наличия дефектов режущей части лезвия, которые возникают в результате его подготовки. В на-

чальный период работы резца из СТМ износ идет главным образом за счет микровыкрашиваний лезвия. Из положений теории упругости известно, что с повышением остроты внедряющегося в упругий материал абсолютно твердого тела увеличиваются контактные давления, действующие на это тело [4]. Начальная острота лезвия из СТМ составляла около 20 мкм. Более острого лезвия получить не удавалось по причине появления выкрошин при заточке. При такой остроте контактные давления на лезвии достигают значений, способных вызвать его хрупкое разрушение. Этим и объясняется появление микровыкрашиваний на лезвии. По мере округления лезвия контактные давления (и изгибающие напряжения) на лезвии снижаются и дальнейший износ протекает в виде монотонного образования фаски по задней поверхности. Монотонный износ эльбора — Р продолжался до величины пути резания 75 км, после чего интенсивность износа увеличивалась. Причину этого явления мы видим в увеличении теплонапряженности зоны резания в связи с образованием относительно широкой фаски износа по задней поверхности, а также усталостными процессами в инструментальном материале.

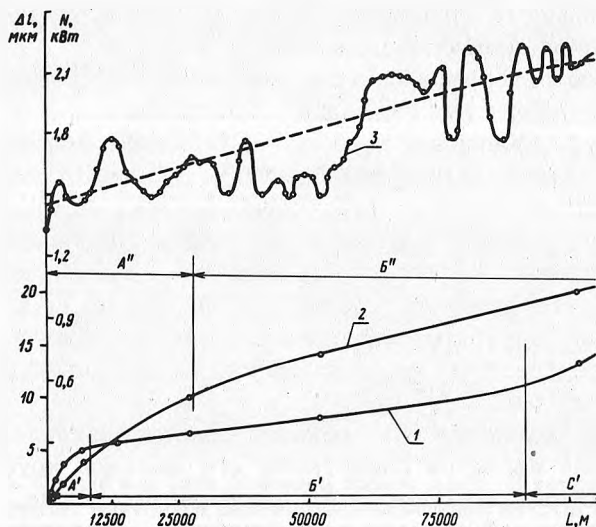


Рис. 2. Результаты исследований стойкости резцов из СТМ: 1, 2 — соответственно кривые износа резцов из эльбора — Р и белбора; 3 — мощность, потребляемая на резание.

СТМ могут быть рекомендованы для оснащения ими инструмента, от которого не требуется высокой остроты режущей кромки, например, пиление или черновое фрезерование.

### Л и т е р а т у р а

1. Новые сверхтвердые инструментальные материалы/ А.В. Моисеев, Л.М. Двоскин, В.А. Столяр и др. - Деревообрабатывающая промышленность, 1978, №8.
2. Применение сверхтвердых материалов в дереворежущем инструменте/ Г.В. Бокучава, З.Д. Читидзе, Б.Л. Мгалоблишвили и др. - Деревообрабатывающая промышленность, 1978, №8.
3. Лемберик И. Имя его - эльбор. - Лесная промышленность, 1977, 11 октября.
4. Штаерман И.Я. Контактная задача теории упругости. - М.-Л., 1949.