

УДК 674.053:621.9

А. А. Клубков, асс.;
А. А. Гришкевич, гл. технолог
Пинской мебельной фабрики

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТВЁРДОГО СПЛАВА VK15 НА СТОЙКОСТЬ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ КРОМОК ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

The usage period of the tungsten carbide tipped knives with cutting of the fiberboard at the factory tests has been established.

Важным средством повышения эффективности исследований и расширения объёма получаемой информации является проведение испытаний в условиях производства на конкретной технологической операции, которые позволяют избежать всех затрат на испытания, кроме времени и затрат труда участников испытаний.

В лабораторных условиях исследователь, как правило, может устанавливать интересующие его факторы на том или ином уровне в широком диапазоне их изменения. В производственном эксперименте такие возможности ограничены или полностью отсутствуют.

В то же время производственные испытания имеют свои преимущества (особенно при длительных испытаниях инструмента на износостойкость): не требуют дополнительных затрат на оборудование, обрабатываемый материал и инструмент; технологические критерии затупления позволяют более полно и правильно оценивать его свойства; получать зависимости в реальных условиях технологической операции.

Для производственных испытаний характерны: ограничения в выборе условий и режимов испытаний условиями данной операции; невозможность изменять параметры применяемого инструмента и режимов резания в требуемых пределах; а также возможные нестабильность свойств и параметров обрабатываемого материала и оборудования.

Для качественной и точной форматной обработки облицованных щитовых деталей из древесностружечных плит применяют различные схемы резания [1]. Наиболее распространённой является схема обработки с использованием круглых пил. В процессе обработки кромки плиты резанием на поверхности декоративного облицовочного слоя образуются сколы и микротрещины, что ухудшает внешний вид изделия и является практически недопустимым и неустраняемым дефектом.

В мебельной промышленности существует проблема обработки элементов мебели с криволинейными поверхностями в щитовых деталях, которые круглыми пилами обработать невозможно.

Для проведения промышленного эксперимента по исследованию стойкости твёрдого сплава ВК15 при фрезеровании кромки щита взяли деталь от крышки (верхней и нижней) стола журнального. Деталь имеет форму и размеры, показанную на рис.

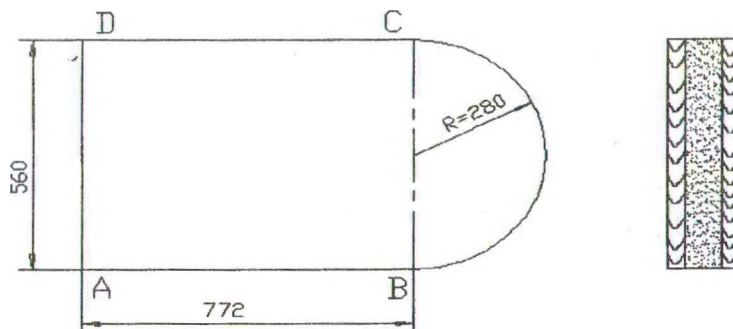


Рис. Форма обрабатываемой заготовки

Обработка кромки детали такой формы имеет ряд особенностей:

1. При механической обработке детали должен сохраняться прямой угол между поверхностью кромки и пластью щита, так как отклонение от прямого угла влияет на качество фанерования кромки.

2. Все кромки детали фанеруются шпоном, строганным из натуральной древесины (дуб). Участок ВС, имеющий радиусное закругление, должен обрабатываться методом фрезерования, а прямолинейные участки АВ, CD и AD можно обрабатывать в размер и пилением. Однако на практике получить плавный геометрический переход с криволинейной поверхности на прямолинейную, разделив технологическую операцию на пиление и фрезерование довольно затруднительно. Поэтому целесообразно выполнять обработку участка ABCD – фрезерованием, а участка AD – пилением.

3. Большие габариты и масса детали не позволяют применить фрезерные станки с ручной подачей.

Данная технологическая операция может выполняться на фрезерно-карусельном или на вертикальном фрезерно-копировальном станке. Данная заготовка обрабатывалась фрезерованием по контуру ABCD на фрезерно-карусельном станке КР-V (производства Югославии).

Технические данные станка:

Диаметр стола, мм – 1300

Диаметр фрезы, мм – 125

Частота вращения фрезы, мин^{-1} – 6234

Число ножей в ножевой головке, шт. – 4

Частота вращения стола, мин^{-1} – 1-2

Плоские ножи заводского изготовления 40x32x6 мм, режущий элемент – твёрдый сплав ВК15, угол заострения – 45°.

Переменным фактором в эксперименте был припуск на обработку как на прямолинейном, так и на криволинейном участках заготовки. Период стойкости определяется временем работы инструмента до достижения критерия затупления, т.е. временем от заточки до затупления. На операциях, обеспечивающих требуемую точность или параметр шероховатости, период стойкости определяется временем, в течение которого инструмент обеспечивает получение требуемых параметров. Стойкость фрезерных ножей, изготавливаемых из твёрдого сплава ВК15, оценивалась по количеству обработанных щитов при достижении технологического критерия затупления (появление отколов фанеровки на поверхности щита).

На основании геометрических размеров заготовки и данных, характеризующих стойкость инструмента, определяли суммарный путь контакта резца с древесным материалом. Этот путь рассчитывали в метрах для прямолинейного и криволинейного участков щита по формулам

$$S_n = \frac{L_n \cdot l_n \cdot n}{1000 \cdot V_S}; S_k = \frac{L_k \cdot l_k \cdot n}{1000 \cdot V_S}; S_{\Sigma} = S_n + S_k,$$

где L_n и L_k - число погонных метров обработанного материала на прямолинейном и криволинейном участках, м; l_n и l_k - дуга контакта резца с материалом, мм; n - частота вращения фрезы, мин^{-1} ; V_S - средняя скорость подачи, м/мин;

Дугу контакта резца с древесиной определяли по формуле

$$l = \sqrt{h \cdot D_p},$$

где D_p - окружность резания, мм; h - толщина снимаемого слоя, мм.

Все данные для трёх значений припуска приведены в таблице.

Как видно из таблицы, стойкость твёрдосплавных фрезерных ножей при проведении промышленного эксперимента во многом зави-

сит от толщины снимаемого слоя. Это вызвано тем, что увеличение толщины снимаемого слоя при прочих равных условиях ведёт к росту сил и мощности, затрачиваемой на резание. Причём при $h \geq 4$ мм зависимость этих параметров прямолинейна, а далее рост $F_{\text{ср}}$ и $P_{\text{рез}}$ опережает увеличение h . С увеличением h происходит рост средней толщины и длины стружки, более значительной становится продольная остаточная деформация стружки.

В процессе фрезерования ДСтП пластические деформации и трение стружки по передней поверхности практически отсутствуют. Общая работа при резании ДСтП состоит из работы, идущей на упругие деформации срезаемого и подрезаемого слоя, и трения по задней поверхности инструмента. И здесь толщина снимаемого слоя играет существенную роль.

Таблица
Значения стойкости фрезерного инструмента

N п/п	Толщина срезаемого слоя, мм		Длина срезаемого слоя, мм		Количество погонных метров обработанных деталей, м		Путь контакта резца с материалом, м			Стойкость резца: количество щитов и время	
	h_n	h_k	l_n	l_k	L_n	L_k	S_n	S_k	S_{Σ}	K_t , шт.	T_t , минут
1	3	5	19	25	169	96	3468	2551	6019	110	45
2	3,5	4,5	21	24	185	105	4092	2640	6732	120	48
3	5	5	25	25	54	30	1424	812	2236	35	14

Из всего сказанного, можно сделать вывод, что при форматной обработке щитовых деталей мебели необходимо минимизировать величину припуска на последующую обработку фрезерованием.

Стойкость, полученная при экспериментах, является средней и может быть использована при разработке нормативов режимов резания, расхода инструмента, расчёта экономической эффективности при фрезеровании заготовок для мебельного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вельк А. А. Дереворежущий инструмент для автоматических линий обработки кромок щитовых деталей мебели. – В экспресс-информ.: Отеч. производ. опыт. (Мебель; Вып. 6). – ВНИПИЭИ-леспром, 1987, С.1-32.