

3. Ягодин В.И. Химическая технология древесной коры хвойных и лиственных пород дерева. СПб.: ЛТА, 2008. 28 с.

УДК 674.05:621.9

И.Т. Глебов
(I.T. Glebov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ И ПАЗОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ
(PROCESSING OF HOLES AND SLOTS ON MASHENES
WITH CNC)**

Отверстия и пазы в заготовках обрабатываются концевыми фрезами, которые в процессе работы изнашиваются, диаметр их уменьшается, в результате чего уменьшаются размеры паза. С целью обеспечения точности сопряжений деталей при сборке обработку пазов следует выполнять на станке с ЧПУ.

Holes and slots in workpieces are processed by the end-milling cutters that can wear out and their diameters can be reduced. As a result, the slot dimensions are reduced as well. For the purpose of accuracy of components mating slots should be made on the machine with CNC.

В современных условиях в деревообрабатывающем производстве часто используются станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Такие станки отличаются концентрацией операций и их выполнением от начала до конца с получением готовой детали при одной установке заготовки.

Для обработки на станках с ЧПУ подбираются детали сложной криволинейной формы, которые неподвижно фиксируются на столе простейшими приспособлениями. При этом припуски на обработку уменьшаются до минимума.

Одной из часто встречающихся технологических операций является обработка паза, гнезда под шип. На фрезерном станке общего назначения эта операция выполняется торцевой фрезой диаметром от 4 до 25 мм.

Формирование гнезда осуществляется в два этапа. Сначала производится заглабление фрезы на глубину гнезда с подачей вдоль ее оси (рис. 1). Образуется цилиндрическое отверстие. Затем включается боковая подача. В работу включаются боковые режущие кромки, расположенные на внешней поверхности фрезы. Торцовые режущие кромки в этом случае только зачищают дно паза.

Если необходимо получить глубокое гнездо, то операцию его формирования выполняют за несколько проходов. При этом на участке AB выполняется встречное цилиндрическое фрезерование, а на участке BC – попутное.

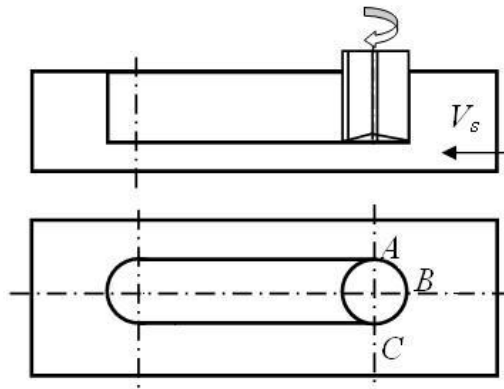


Рис. 1. Схема формирования паза (гнезда)

Ширина гнезда равна диаметру торцевой фрезы. При работе режущие кромки фрезы торцовые и боковые затупляются и требуют заточки. После заточки боковых режущих кромок диаметр фрезы уменьшается. При работе такой фрезой ширина гнезда получается меньше, чем в предыдущем случае до переточки фрезы. Получение точного сопрягаемого шипового соединения становится невозможно.

При обработке гнезда на станке с ЧПУ можно использовать торцовую фрезу, диаметр которой меньше его ширины (рис. 2).

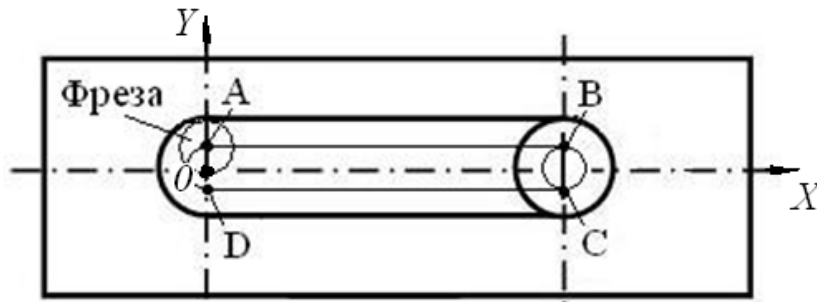


Рис. 2. Схема обработки гнезда на станке с ЧПУ

При обработке гнезда фреза сначала заглубляется в заготовку на глубину паза, а затем перемещается по замкнутой эквидистантной (равноудаленной) траектории $ABCD$. Геометрическая продольная ось фрезы расположена в точке A . Эта точка отстоит от боковых сторон контура гнезда на величину радиуса фрезы.

Таким образом, зная радиус фрезы, можно точно определить эквидистантную траекторию и с точностью до $0,01$ мм обработать боковые кромки паза.

Сопряжение шипа с гнездом при сборке обычно выполняют с посадкой $dH13/k13$. В этом обозначении d – номинальный размер ширины

гнезда, $H13$ – основное отклонение размера ширины гнезда, выполненное по 13 квалитету; $k13$ – основное отклонение размера толщины шипа, выполненное по 13 квалитету.

Примем для примера номинальный размер ширины гнезда $d = 14$ мм. Тогда по таблицам ГОСТ 6449-82 определим, что в соединении $14H13/k13$ гнездо должно иметь размер $14_0^{+0,27}$ мм. Минимальный размер ширины гнезда $d_{\min} = 14,0$ мм, максимальный размер ширины гнезда $d_{\max} = 14,27$ мм, поле допуска размера $T = 0,27$ мм. Глубина гнезда $t = 30$ мм.

Пусть торцовая фреза, полученная после заточки, имеет диаметр $D = 7,6$ мм. На продольной оси гнезда (см. рис. 2) в точке 0 поместим начало координат и проведем оси X и Y . Примем длину гнезда $AB = 50$ мм. Определим координаты узловых точек $ABCD$ эквидистантной траектории. При максимальной ширине гнезда $d_{\max} = 14,27$ мм координата точки A по оси Y определяется так: $14,27/2 - 7,6/2 = 3,335$ мм. Итак, координаты точек, мм:

$A(0; 3,335)$; $B(50,0; 3,335)$; $C(50; -3,335)$; $D(0; -3,335)$.

Все перемещения фрезы на станке с ЧПУ происходят по осям X , Y , Z с помощью множества программ, запускаемых кодами. Так код $G01$ обеспечивает перемещение шпинделя по прямой линии со скоростью подачи, указанной программистом. Код $G02$ обеспечивает перемещение по дуге окружности по часовой стрелке, $G03$ – то же против часовой стрелки. Код $M03$ обеспечивает вращение шпинделя по часовой стрелке, код $M02$ – конец программы. Всего кодов более 100.

Напишем фрагмент управляющей программы
для фрезерного станка с ЧПУ

Кадры управляющей программы	Комментарии к кадрам
%	Открытие программы
1	2
N1 001	Название, номер программы
N2 G01 X0 Y3.335 S4000 F300 M03	Перемещение в точку А, частота вращения фрезы 4000 мин^{-1} , скорость подачи 300 мм/мин
N3 Z-30	Заглубляемся в заготовку на глубину гнезда 30 мм. Начало координат на поверхности заготовки
N4 X50 Y3.335	Перемещение в точку В
N5 G02 X50 Y-3.335 R3.335	Перемещение в точку С по дуге окружности радиусом $3,335$ мм
N6 G01 X0 Y-3.335	Перемещение по прямой линии в точку D
N7 G02 X0 Y3.335 R3.335	Перемещение в точку А по дуге окружности радиусом $3,335$ мм

Окончание таблицы

1	2
N8 G01 Z20	Подъем фрезы из гнезда на безопасную высоту, с возможности съема обработанной детали после остановки станка
N9 M2	Выключение станка
%	Закрытие программы

После перезаточки фрезы координаты точек следует уточнить и программу переписать. Использование станка с ЧПУ позволит повысить точность обработки детали и максимально продлить работоспособность фрез.

УДК 674.053:621.933.61

В.М. Кириченко, Л.А. Шабалин, В.Г. Новоселов
(V.M. Kirichenko, L.A. Shabalin, V.G. Novoselov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ ВЕРХНИЕ ЗАХВАТЫ
ТАРНЫХ РАМНЫХ ПИЛ
(THE MODERNIZED TOP CAPTURES
OF TARE FRAME SAWS)**

Выявлена деформация боковин поперечин пильной рамки в плоскости наименьшей жесткости. Разработана конструкция модернизированного верхнего захвата пилы. Устранена деформация и снижены механические напряжения.

Deformation of sidewalls of cross-pieces of a saw frame in the plane of the smallest rigidity is revealed. The design of the modernized top capture of a saw is developed. Deformation is eliminated and mechanical tension is reduced.

Захваты служат для крепления пил в пильной рамке и создания предварительного (монтажного) натяжения, обеспечивающего жесткость и устойчивость пил в пропилах. По способу натяжения пилы верхние захваты бывают механические (клиновые, винтовые, эксцентриковые) и гидравлические. Конструктивно натяжные устройства могут быть выполненными за одно целое или отдельно с пильными захватами.

В тарных лесопильных рамах наиболее широко применяются клиновые захваты, имеющие меньшие габаритные размеры. Отличительной особенностью тарной двухшатунной лесопильной рамы РТ-40 с механизмом горизонтального отвода пил от дна пропила, обеспечивающим движение пил по замкнутой траектории, является использование в них тонких