

А.П. Клубков, доцент; А.А. Гришкевич, канд. техн. наук;  
Н.Г. Хвесюк, инженер ОАО «Гомельдрев»

## ФРЕЗА СБОРНАЯ ДЛЯ ТОРЦОВОГО ФРЕЗЕРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

The design of assembled milling cutter for face milling has been developed.

Торцовое фрезерование древесины и древесных материалов редко применяется для поверхностной обработки плоских заготовок.

Ранее этот процесс резания широко использовался для калибрования древесностружечных плит [1]. В связи с применением шлифования для калибрования ДСтП отпала необходимость проведения торцового фрезерования. Однако за рубежом метод торцового фрезерования нашел применение для поверхностной обработки заготовок, склеенных по ширине.

Для торцового фрезерования за рубежом созданы режущие инструменты и станки.

Фирма LESTRO – LEDINEK d.d. (Словения) [2] разработала гамму из 6 фрезерных станков с оригинальным режущим инструментом для торцового фрезерования склеенных по ширине щитов из натуральной древесины.

Основной технологический параметр этих станков – ширина фрезерования, которая составляет 600, 950 и 1350 мм при минимальной ширине для всех станков 60 мм. Скорости резания 80 м/с и скорость подачи 6–36 м/мин.

Параметры этих станков соответствуют рейсмусовым односторонним и двухсторонним станкам CP6, CP8, CP12, C2P8, C2P12. Ширина фрезерования первых трех моделей соответственно 630, 800, и 1250 мм. Однако эти станки работают по принципу цилиндрического фрезерования.

В отличие от цилиндрического, торцовое фрезерование дает хорошее качество обработанной поверхности, снижает уровень шума, позволяет экономить дефицитные вольфрамсодержащие инструментальные материалы.

Основой станков для торцового фрезерования является режущий инструмент, который должен существенно отличаться от инструмента для цилиндрического фрезерования.

Авторами статьи разработана и изготовлена фреза сборная для торцового поверхностного фрезерования плоских поверхностей.

На рис. 1 представлена конструкция фрезы сборной для торцового фрезерования.

Целью разработки такой фрезы является повышение качества обработанной поверхности, повышение производительности обработки, стойкости и долговечности режущего инструмента, снижение уровня шума при резании, упрощение конструкции и повышение точности настройки режущих ножей, оптимальный расход дефицитных и дорогостоящих вольфрамсодержащих инструментальных материалов.

Это достигается тем, что ножи закреплены в корпусе фрезы так, что лезвия их взаимно перекрещиваются, некоторые из них составляют с радиусом фрезы угол  $\varphi < 90^\circ$  и принадлежат плоскости, перпендикулярной оси вращения фрезы, которая одновременно является осью поверхности вращения, образованной другими лезвиями, а каждый нож имеет угол заострения  $\beta > 20^\circ$  и задний угол  $\alpha < 3^\circ$ .

Боковые клинья имеют наклонную к центру вращения фрезы стружкоотводящую канавку с плавным переходом ее к глухой конусной поверхности, находящейся в створе и повторяющей профиль ножей, лезвия которых расположены в плоскости, перпендикулярной оси вращения фрезы. Для настройки на стороне ножей, противоположной лезвию, выполнены заплечики, которые своими выступами входят в кольцевую проточку винтов, взаимодействующих с резьбовыми отверстиями корпуса фрезы, при этом перемещая ножи по параллельным направляющим одновременно принадлежащим ножам и клиньям, которые закреплены силовыми винтами, стопорящимися контргайками.

Конструкция фрезы представлена чертежами рисунка: а – общий вид фрезы в плане; б – сечение по А – А; в – разрез по Б – Б; г – сечение по В – В; д – выносной элемент I.

Фреза сборная содержит корпус 1, в выборках которого смонтированы, с возможностью настройки, ножи 2 и 3, закрепленные соответственно клиньями 4 и боковыми клиньями 5 с помощью винтов 6 и 7, стопорящихся контргайками 8 или попарно жесткой связью 9. Боковые клинья 5 содержат стружкоотводящую канавку 10, наклоненную к центру вращения фрезы, плавно переходящую в конусную поверхность 11, повторяющую профиль ножей 2 и находящуюся в их створе.

Ножи 2 и 3 на стороне, противоположной лезвию, содержат заплечики 12, входящие в кольцевую проточку 13 винтов 14, взаимодействующих своей резьбовой частью с корпусом 1 и перемещающих ножи по параллельным направляющим 15, которые одновременно принадлежат ножам 2 и клиньям 4 или ножам 3 и клиньям 5. Ножи 2 и 3 имеют угол заострения  $\alpha > 3^\circ$ , лезвия ножей 2 принадлежат плоскости, перпендикулярной оси вращения фрезы и составляют с ее радиусом угол  $\varphi < 90^\circ$ .

Фреза работает следующим образом. При вращении фрезы в обрабатываемый материал врезаются ножи 2 и подрезают часть поверхности срезаемого припуска на обработку, при этом отклоняя своей передней поверхностью подрезанный слой материала и формируя таким образом качественную поверхность обработки. С передней поверхности ножей 2 подрезаемый и отогнутый слой материала скользит по конусной поверхности 11 клиньев 5, попадая при этом на лезвия ножей 3, которые превращают в стружку подрезанную часть материала ножами 2, удаляемую по наклонной к центру фрезы стружкоотводящей канавки 10, боковых клиньев 5 и далее в вытяжную вентиляцию.

Для настройки ножей необходимо ослабить винты 4 и 7, освободив их соответственно от контргаек 8 и жесткой связи 9, после чего, вращая винты 14, переместить ножи 2 и 3 в требуемое положение по параллельным направляющим 15, одновременно принадлежащим ножам 2 и 3 и клиньям 4 и 5. После установки ножей 2 и 3 в заданном для работы положении необходимо затянуть винты 6 и 7 и зафиксировать их соответственно контргайками 8, жесткой связью 9. Таким образом, настройка ножей закончена.

Зная шаг резьбы, можно быстро и легко установить ножи с требуемой степенью точности.

Привод фрезы может осуществляться двумя способами. Наиболее компактный с точки зрения кинематики привода первый способ – это установление фрезы непосредственно на выходной вал электродвигателя. В этом случае следует применять электродвигатели серии 4АХД с удлиненным ротором и осью вращения 50–100 мм. Эти двигатели выполнены с уменьшенным маховым моментом, а следовательно, и динамическим моментом.

Уменьшение махового момента достигается за счет снижения диаметра ротора, что подтверждается формулой, определяющей мощность  $P$  электродвигателя в кВт :

$$P = c \times D^2 \times \ell \times n,$$

где  $D$  – внутренний диаметр статора, мм;

$\ell$  – активная длина статора, мм;

$n$  – частота вращения ротора, мин<sup>-1</sup>;

$c$  – коэффициент пропорциональности.

Рабочая длина вала электродвигателя – от 60 до 200 мм.

Второй способ передачи вращения к фрезе – это установка ее непосредственно на вал шпинделя. Шпиндель получает вращение от электродвигателя через промежуточную гибкую передачу.

Техническая характеристика фрезы

Наружный диаметр, мм ..... 140, 160, 180

Диаметр посадочного отверстия, мм ..... 32, 40

Число рабочих блоков, шт. .... 3, 4

Скорость резания, м/с ..... 20–60  
 Максимальная толщина срезаемого слоя, мм ..... 10

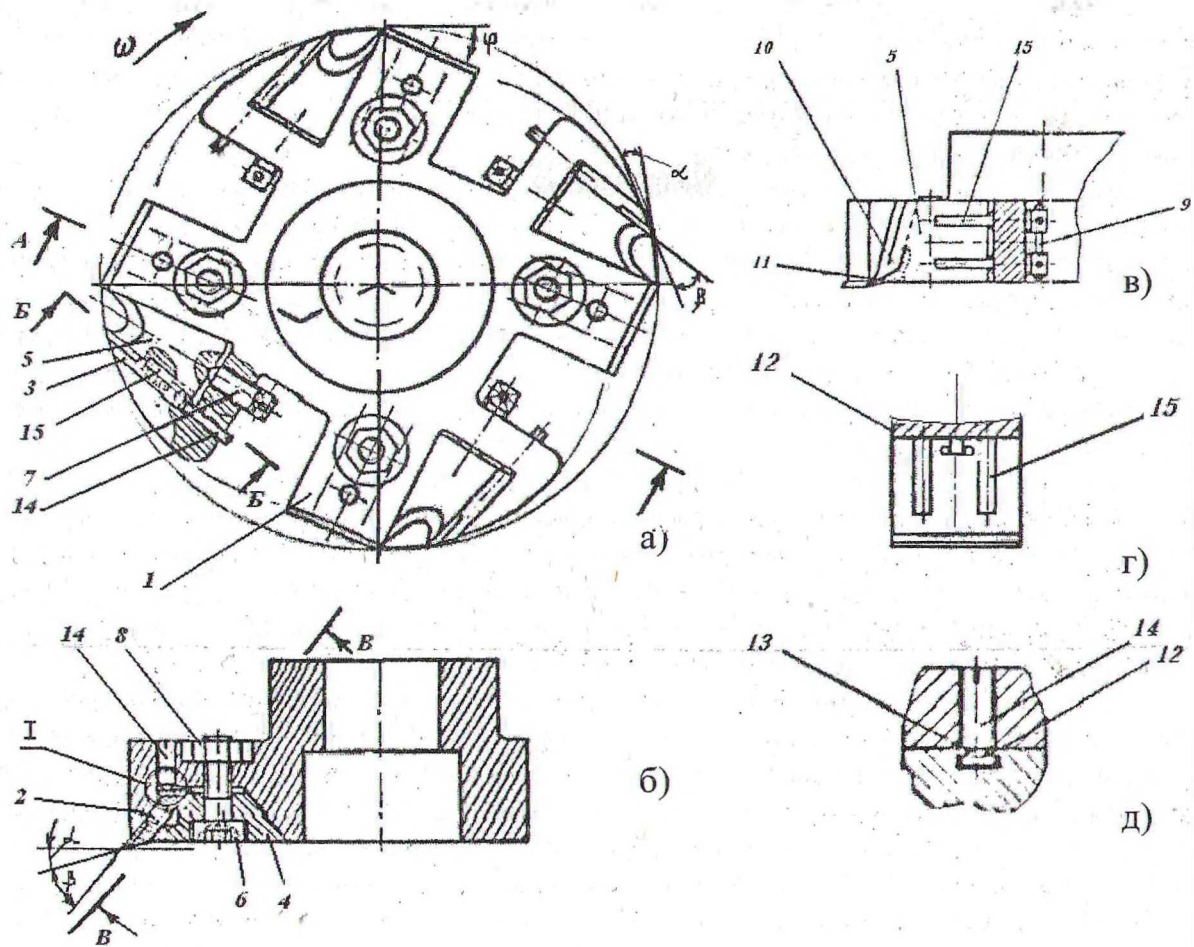


Рис. Фреза сборная

Фреза может быть применена при обработке материалов из древесины и древесных материалов, пластмасс, пенопластов. Может найти применение в деревообрабатывающей, машиностроительной, химической и других отраслях.

Фреза прошла испытания на модернизированном одностороннем рейсмусовом станке СР6-7 при обработке древесностружечных плит, пластмасс и пенопласта, армированного фанерой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Клубков А.П., Хвесьюк Н.Г. Влияние алмазной доводки на стойкость твердого сплава ВК8 при калибровании древесностружечных плит // Механическая технология древесины. 1980. Вып. 10. С. 132 – 136.
2. Проспект фирмы LESTRO – LEDINEK. d.d. Словения. 1998.