

Рис. 2. Схема установки резца

УДК 674.055:621

А.П. Клубков, А.А. Гришкевич, С.А. Гриневич

### СБОРНЫЙ НОЖ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Белорусский государственный технологический университет  
Минск, Беларусь*

Широкое применение в деревообрабатывающей промышленности древесностружечных, облицованных древесностружечных и древесноволокнистых плит средней ( $750 \text{ кг/м}^3$ , MDF) и высокой (до  $1000 \text{ кг/м}^3$ , HDF) плотности, фанеры

потребовало применения более износостойких инструментальных материалов, в частности твердых сплавов.

Промышленность выпускает паяные твердосплавные ножи для ширины обработки не более 110 мм. Изготовление более длинных ножей посредством пайки весьма трудная задача. Кроме того, крепление твердосплавной пластины с помощью пайки ведет к повышению стоимости изготовления ножа, появлению остаточных напряжений и деформаций, а также существенному снижению стойкости, вследствие выгорания связки – кобальта при высокой (свыше 1000° С) температуре пайки.

Принципиальной особенностью процесса пайки твердого сплава на стальной корпус является то, что соединяются два совершенно различных (как по химическому составу, так и по физико-механическим свойствам) материала. Так, низкая теплоемкость твердых сплавов в сочетании с высоким электрическим сопротивлением обуславливает более быстрый нагрев твердого сплава, чем стального корпуса.

Повышенная теплопроводность твердых сплавов создает при нагреве и охлаждении резкие перепады температур, которые вызывают значительные остаточные напряжения и деформации. Особенно это актуально для длинных ножей, прогиб которых зависит от длины ножа во второй степени.

Значительная разница в коэффициентах линейного расширения твердых сплавов ( $\alpha = 5 \cdot 10^{-6} 1/С^\circ$ ) и сталей ( $\alpha = 13 \cdot 10^{-6} 1/С^\circ$ ) приводит при охлаждении паяной конструкции к деформациям твердосплавной пластины и стального корпуса, вызывая в них значительные остаточные напряжения растяжения.

Твердые сплавы при нагреве на воздухе окисляются особенно интенсивно при температуре 950-1100°С. При этом образуются пленки окислов, которые представляют собой пористое и хрупкое образование с низкими механическими свойствами.

Все выше сказанное накладывает определенные условия на работоспособность и долговечность твердосплавных фрезерных ножей.

Более того, заточка такого ножа не производительна и не рациональна. Для осуществления качественной заточки режущего лезвия ножа необходимо отдельно затачивать режущую часть твердого сплава алмазным кругом, а стальной корпус – абразивным, следовательно, заточку такого ножа необходимо выполнять за две установки. Чтобы алмазный круг не касался стального корпуса, необходимо его затачивать по задней поверхности под углом коррекции  $\alpha_k$ , а твердосплавную пластину – под углом  $\alpha_n$  при следующем соотношении

$$\alpha_k = \alpha_n + (5 \div 10)^\circ$$

Эти недостатки снижают эффективность применения дефицитных и дорогостоящих вольфрамсодержащих твердых сплавов, снижают стойкость, производительность и качество обработки, ухудшают качество и точность заточки, увеличивают расход твердых сплавов, алмазно-абразивного инструмента и повышают расход электроэнергии.

Авторским коллективом предлагается конструкция сборного фрезерного ножа.

Нож фрезерный и принцип его устройства иллюстрируется рисунками, где на рис.1 представлен общий вид фрезерного ножа, а на рис.2 – положение фрезерного ножа в пазу ножевого вала.

Нож фрезерный включает шлифованные по всем поверхностям режущие пластины 1, составленные торец в торец вдоль оси ножевого вала, переднюю фигурную планку 2 и заднюю 3.

Опорную настроечную линейку 4, крепежные винты 5, боковые ограничители левый 6 и правый 7, упорный винт 8, крепежные винты 9, клин 10, распорный винт 11, корпус фрезы или ножевого вала 12.

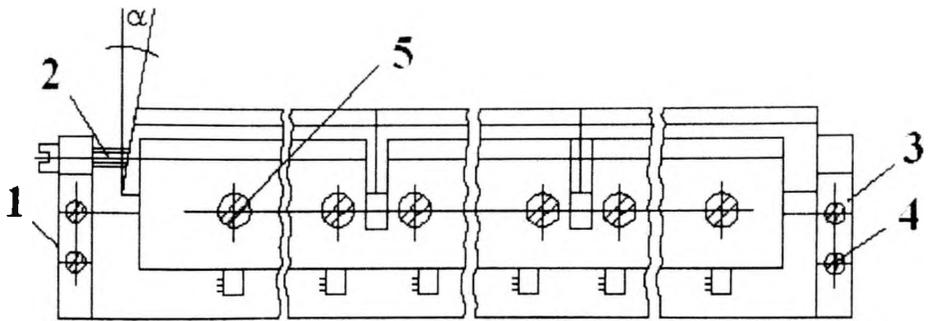


Рис. 1. Общий вид фрезерного ножа

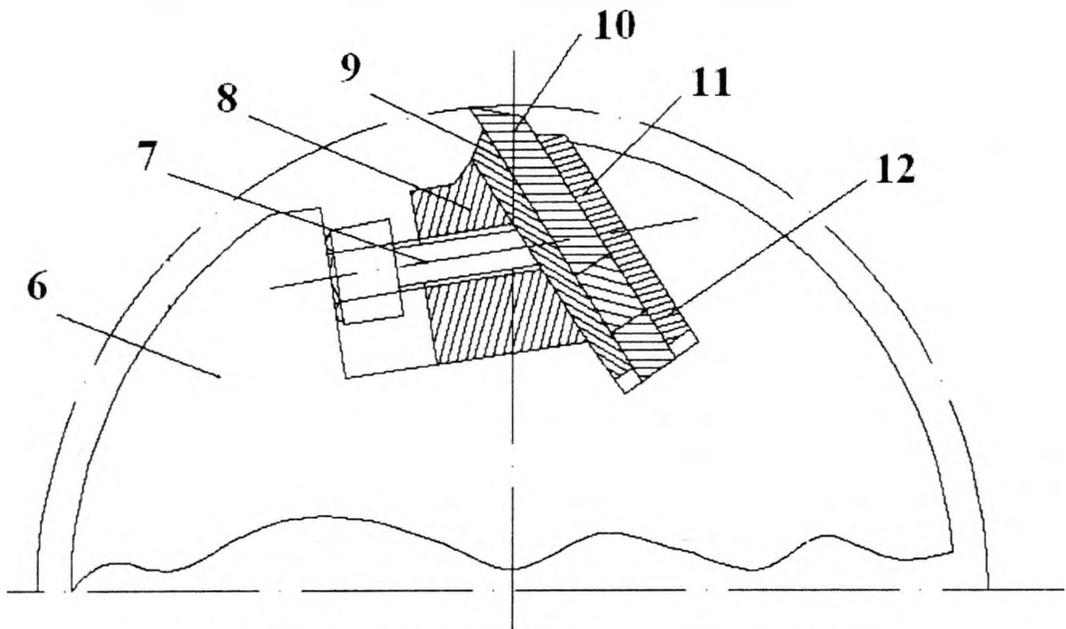


Рис. 2. Фрезерный нож в пазу ножевого вала

Режущие элементы 1 выполнены в виде тонких шлифованных пластин прямоугольной формы, изготовленных из износостойкого материала (например, твердого сплава, безвольфрамового сплава или износостойкой быстрорежущей стали).

Крайняя режущая пластина имеет угол наклона  $\alpha$  для осуществления заклинивания и поджима всех пластин винтом 8.

Передняя 2 и задняя 3 планки имеют фигурное поперечное сечение (губки), с целью придания им надежного контакта с режущими пластинами 1, а также прорези для придания планкам упругости. По длине в планках 2 и 3 выполнены отверстия для прохода винта 5, причем в планке 2 выполнена резьба под винт 5. Материалом для изготовления фигурных планок 2 и 3 можно использовать отработанные полотна рамных пил. Для небольших по длине ножей можно использовать отработанные полотна круглых или дисковых пил. Фигурные планки одноразового использования.

Опорная настроечная линейка плоская имеет вырезы для прохода винтов 5 и градуировку для выполнения точных настроечных перемещений режущих пластин при заточке или резании. Линейка имеет утолщение сверху к низу для создания дополнительного усилия, обеспечивающего более плотное прилегание губок фигурных планок к режущим пластинкам.

Упорные элементы 6 и 7 предназначены для ограничения смещения режущих пластин вдоль фигурных планок, а винт 8 служит для создания усилия поджима режущих пластин.

Набор режущих пластин 1 устанавливается между двумя фигурными планками 2 и 3. После чего фигурные планки стягиваются винтами 5. В зазор между фигурными планками вводят опорную настроечную линейку 4. Режущие пластины 1 базируются узкой поверхностью на опорной линейке 4, путем нажатия на них со стороны режущей кромки.

Чтобы все режущие лезвия пластин находились на одной линии, создавая при этом постоянный радиус резания, они должны быть, заточены в сборе. Чтобы алмазный круг не касался стальных фигурных планок, необходимо с помощью опорной настроечной линейки выдвинуть все режущие пластины на определенную величину по отношению к заостренным краям фигурных планок. После заточки режущие пластины опускают вниз с таким расчетом, чтобы расстояние между лезвиями и заостренным краем фигурной планки составляло не более 1,5-2 мм. В этом положении осуществляется продольный поджим режущих пластин 1 винтом 8, и осуществляют затяжку фигурных планок 2, 3 винтами 5. В таком положении можно осуществить прифовку лезвий режущих пластин 1.

В собранном виде нож фрезерный устанавливается в пазы ножевого вала 12 и зажимается винтом 11 и клином 10.

Техническая характеристика фрезерного ножа приведена в таблице.

Таблица

Техническая характеристика фрезерного ножа

Длина ножа фрезерного, мм	от 60 до 1200 (градация по ГОСТ)
Ширина, мм	35-40
Толщина, мм	5-6
Размер пластин	по ГОСТ 13834-77

Материал режущих пластин – твердый сплав группы ВК, безвольфрамовые твердые сплавы, высоколегированные теплостойкие инструментальные стали. Материал фигурных планок – отходы отработанных рамных пил, или конструкционные стали.

Представленная конструкция является предметом изобретения (заявка, № а 20040650).

Изобретение может быть использовано на всех деревообрабатывающих станках фрезерного типа.

Разработанный и изготовленный фрезерный нож прошел опытно-промышленные испытания в производственных условиях на ОАО «Минскпроектмебель» на одностороннем рейсмусовом станке СР6-7 при фрезеровании пласти древесностружечной плиты шириной 600 мм. Стойкость ножа по сравнению с таким же по параметрам ножом паяным увеличилась на 55 %, при увеличении производительности в 1,55 раза. Применение предлагаемого ножа позволит экономить дефицитные вольфрамсодержащие инструментальные материалы и алмазосодержащие заточные инструменты, повысить стойкость и долговечность инструмента, качество и точность обработки материалов.