

СПИРАЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ. РЕЗЦЫ И ИХ КРЕПЛЕНИЕ

Спиральные фрезы предназначены для переработки тонкомерных бревен на пилопродукцию и технологическую щепу. Они дают щепу заданных формы и размеров и хорошую поверхность бруса. Лучших результатов добиваются при помощи многолезцовых торцово-конических спиральных фрез нескольких конструктивных вариантов. Их одинаковые режимы резания и качество конечной продукции не исключают однако поиска рациональной конструкции фрез, резцов и их крепления. Целью такого поиска является повышение надежности инструмента в работе и снижение затрат при его изготовлении и эксплуатации. Обратимся к рис. 1, где показаны три вида спиральных фрез, четыре типа резцов и три типа их крепления.

В БТИ им. С.М.Кирова разработана фреза (рис. 1, а), основой которой является плоский несущий диск 1, на котором закреплены по спирали Архимеда разновысокие колонки 2 с резцами 3 трех типов. При вращении фрезы образуется ступенчатая коническая поверхность. Для удержания бруса между двумя фрезами (правой и левой) служит опорный диск 4. Однотипные элементы фрез имеют на рис. 1 одинаковые обозначения.

В Архангельском лесотехническом институте совместили фрезу с вентилятором для удаления щепы (рис. 1, б). Фреза состоит из ступицы 6 обода 5, которые соединены коническими спицами 7, на которых по спирали Архимеда винтами 8 закреплены резцы 3.

Фирма Содерхамс (Швеция) разработала (рис. 1, в) конический фасонный диск 9 с поверхностью, обработанной по пространственной спирали, на которой с равным шагом расположены резцы 3 такого же типа, как в предыдущем случае. Для каждого резца в диске имеется отверстие 10 для пропуска щепы через диск.

Таким образом, на практике применяются три вида спиральных фрез с дисками — плоским сплошным, коническим со спицами и коническим фасонным. Каждый вид имеет свои преимущества и недостатки. Не без основания можно сказать, что наиболее простым в изготовлении будет плоский сплошной диск, а наиболее сложным — конический фасонный. Но для плоского диска нужны дополнительно разновысокие колонки для крепления резцов, а для двух других конструкций они не требуются. При перегрузках не исключены случаи обрыва колонок таких фрез и необходимо обеспечить их прочность и технологичность. Фреза (рис. 1, в) обеспечивает прижим древесины перед и за резцом, что является одним из средств повышения качества щепы и бруса, а также удержания бревна в заданном положении. У других фрез этого достоинства нет. Если оценивать способ удаления щепы через диск, то он, по нашему мнению, сложен и не сохраняет щепу от раздробления, потому что она измельчается не столько фрезами, сколько роторами вентиляторов при транспортировке щепы от фрезерно-брусующего станка. В конструкции (рис. 1, а) происходит так называемое свободное удаление щепы (за исключением варианта В—В), а в остальных случаях — направленное.

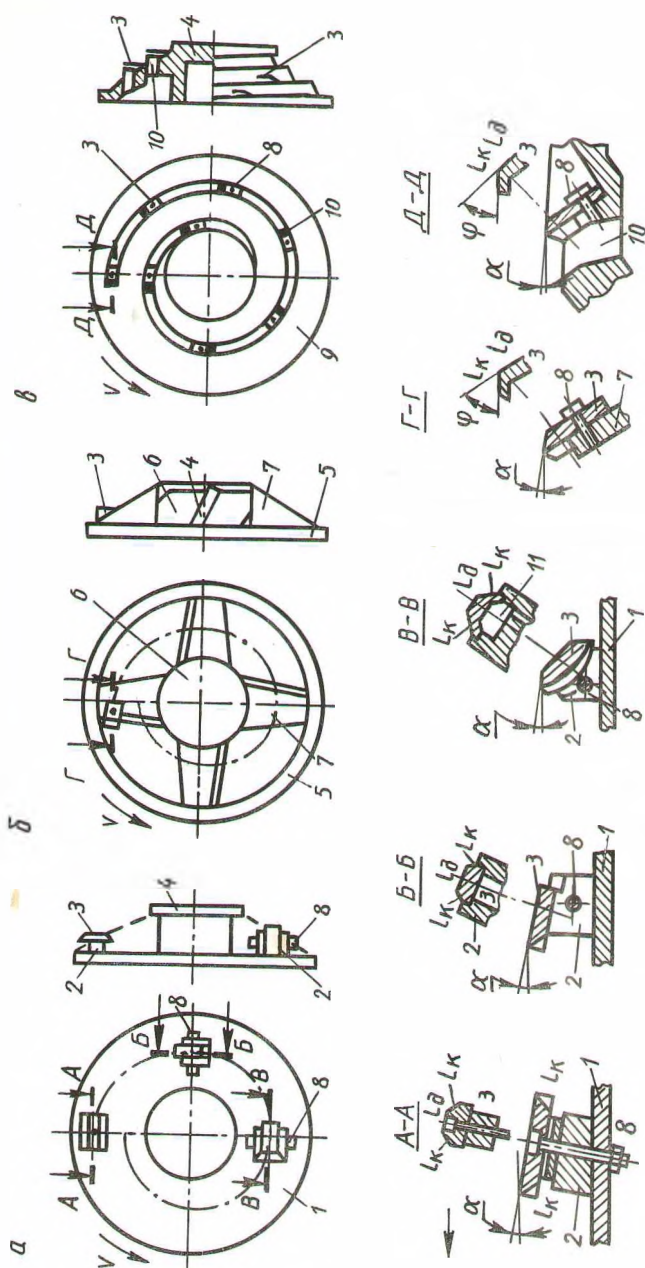


Рис. 1. Спиральные фрезы. Режцы и их крепление:

1 — несущий диск; 2 — колонка; 3 — резец; 4 — опорный диск; 5 — обод; 6 — ступица; 7 — спица; 8 — винт (болт); 9 — конический фасонный диск; 10 — окно для пропуска щепы; 11 — канал для щепы; а — фреза с плоским диском; б — с коническим диском со спицами; в — с коническим фасонным диском; V — направление вращения; 1 — короткая режущая кромка; 1 — длинная режущая кромка; а — задний угол резания.

Резцы, применяемые на рассмотренных выше фреззах, различаются по материалу, из которого они изготовлены, виду заточки, количеству режущих кромок, конструкции крепления.

На практике применяются только стальные резцы. Это объясняется следующими причинами: сложностью геометрии, малыми углами заточки, большими ударными нагрузками при резании, наличием песка и других включений в обрабатываемой древесине. В этих условиях резцы из легированной стали более эффективны, чем резцы, оснащенные пластинками твердого сплава. Эти препятствия все-таки преодолимы, если соответственно упростить резцы, произвести окорку бревна и применить литые твердые сплавы или специальные фасонные пластинки твердого сплава.

Самый простой резец (рис. 1, сеч. Г—Г и Д—Д) имеет всего две режущие кромки — короткую l_k и длинную l_d , угол между которыми φ определяет угол среза торца щепы. Этот признак, т.е. наличие двух режущих кромок, является общим для всех конструкций резцов многорезцовых спиральных фрез.

Увеличение количества коротких режущих кромок (она тупится быстрее, чем длинная, так как режет в более трудном поперечно-торцовом направлении) позволяет после одной заточки использовать резец столько раз, сколько есть коротких режущих кромок. Например, резец (рис. 1, а, сеч. А—А) имеет четыре короткие режущие кромки с двух сторон резца. Это позволяет дважды использовать его на одной фрезе. Для этого достаточно ослабить болт 8 и повернуть резец на 180° . После затупления резец переставляется на другую фрезу и используется еще два раза. Таким образом, после одной заточки резец можно использовать четыре раза (это так называемый двухсторонний универсальный резец). Такие же возможности имеет резец (рис. 1, сеч. В—В). Резец (рис. 1, сеч. Б—Б) имеет три режущие кромки и пригоден как для правой, так и для левой фрез. Это так называемый односторонний универсальный резец. Резец (сеч. Г—Г и Д—Д) также односторонний. Но для правой и левой фрез потребуются соответственно правые и левые резцы. Это, конечно, неудобно как при изготовлении, так и при эксплуатации резцов. Универсальный резец в этом отношении лучше. Заточка перечисленных резцов имеет два варианта — по передней и по задней грани. Последний вариант применим для резцов (рис. 1, сеч. В—В, Г—Г, Д—Д). Заточка по задней грани обладает следующими достоинствами: не требуется профилирование шлифовального круга, резцы можно "пакетом" закрепить на столе обычного плоскошлифовального станка. Заточка передней грани более сложная. Для установки резца на универсальный заточный станок требуются трехповоротные тиски и специально спрофилированный шлифовальный круг. Заточка производится по одному резцу, что снижает производительность подготовки инструмента. Вместе с тем у резца с заточкой по передней грани есть и преимущество — не требуется выверка при установке на фрезу. По мере износа резца с заточкой по задней грани его надо ставить по высоте на определенном уровне посредством специального шаблона. В целом заточка резцов по передней грани может быть произведена на простейших наждачных станках.

Материалоемкость резцов и их технологичность положительно решены в конструкции (рис. 1, сеч. Б—Б), где резец представляет собой пластину

трапецидального сечения без крепежных отверстий. Круглое отверстие в резце ослабляет его, не позволяет передвигать по мере износа, требует дополнительных трудозатрат при изготовлении. Сложными по форме и следовательно для изготовления являются резцы (рис. 1, сеч. А—А, В—В). У последнего резца усложнено, кроме того, удаление щепы, возможно забивание канала 11.

Крепление резцов влияет на трудоемкость изготовления и замены резцов после затупления или поломок. Способ крепления резца болтом через круглое отверстие достаточно прост и надежен. Резец занимает после установки

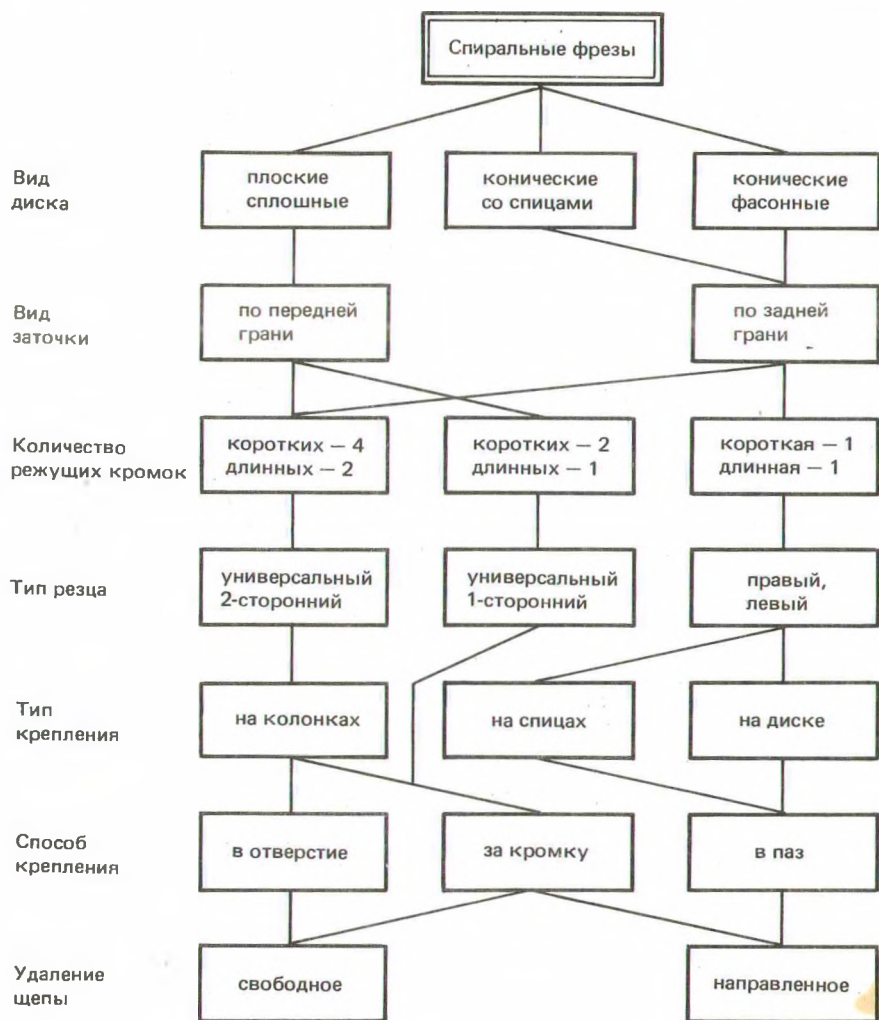


Рис. 1. Малоножевые и многорезцовые фрезы:
а — фреза с пилой и ножом; б — с г-образным ножом; в — многорезцовая фреза.

заданное положение (рис. 1, сеч. А—А). Это нельзя получить при креплении резца винтом в пазу. Паз сложнее изготовить, чем круглое отверстие, а при установке требуется шаблон для контроля высоты резца относительно фрезы (рис. 1, сеч. Г—Г, Д—Д). Клеммное крепление за кромку (рис. 1, сеч. Б—Б) обладает тем достоинством, что отпадает контроль шаблоном при установке резца. Аналогичное крепление резца, но по криволинейной кромке (рис. 1, сеч. В—В) надежнее, чем по прямой кромке, но в изготовлении значительно сложнее. Клеммное крепление не занимает места на теле резца, позволяет сделать его минимальных размеров, оно надежное и простое, хорошо согласуется с простой и экономичной конструкцией резца.

Рассмотренные конструкции спиральных многорезцовых фрез, резцов и их креплений позволяют составить классификационную схему, показанную на рис. 2.

1. Конструкция фрез в основном обуславливается имеющейся машиностроительной базой и другими условиями изготовления, а также эксплуатационными требованиями. Для условий механических цехов деревообрабатывающих предприятий подходящими являются конструкции плоских сплошных или конических со спицами дисков фрез.

2. По тем же причинам экономичными являются универсальные резцы с тремя режущими кромками и клеммным креплением по прямой кромке.

3. Конструкции диска (корпуса) фрезы, резцов и их крепления находятся в единой логической взаимосвязи. Каждая конструкция должна соответствовать конкретным условиям изготовления и эксплуатации.

4. С точки зрения резания рассмотренные конструкции фрез и резцов идентичны, так как имеют почти одинаковые углы резания.

УДК 674.055

В.И. МИКУЛИНСКИЙ, канд. техн. наук (БТИ)

СРАВНЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ТОРЦОВО-КОНИЧЕСКИХ ФРЕЗ

В отличие от дисковых и барабанных рубильных машин, измельчающих всю подаваемую древесину на щепу, торцово-конические фрезы измельчают только периферийную горбыльную часть тонкомерных бревен, а из средней части бревна получается двухкантный брус. Это рационально, поскольку из бруска можно дополнительно получить мелкую пилопродукцию. Инструмент для этой цели выполняет, таким образом, две задачи: формирует торцевой частью поверхность бруска, а конической измельчает горбыль. Задачи эти с точки зрения резания не идентичны как по качественным, так и по силовым показателям. В первом случае надо иметь возможно меньшую толщину стружки, чтобы получить гладкую поверхность бруска, а во втором — щеппродукт должен быть толщиной около 5 и более миллиметров. В первом случае резание происходит в легком поперечном направлении аналогично процессу лущения, а во втором — в более трудном поперечно-торцовом направлении, характерном для процесса рубки щепы.