

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ДИСКОВЫХ ПИЛ ДЛЯ РАСПИЛОВКИ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

In article the review of disk saws for processing wood and the wood materials widely used by manufacture of furniture and building products is resulted.

Современное состояние деревообрабатывающей (и в частности мебельной) промышленности диктует необходимость производства качественной и конкурентоспособной продукции. Появление новых конструкционных (MDF, HDF, ДСтП, ДВП и др.), облицовочных и отделочных материалов требует разработки и внедрения в производство усовершенствованных конструкций деревообрабатывающего инструмента и режимов его эксплуатации.

Сегодня в качестве декоративных покрытий древесных плитных материалов наряду с натуральным шпоном применяются синтетические облицовочные материалы. Одной из разновидностей отделки является метод облицовывания различными пленками, как имеющими рисунок, имитирующий текстуру древесины ценных пород, так и непрозрачными, имеющими определенный цвет, или же прозрачными, напрессованными на облицованную шпоном поверхность. Эти пленки изготавливают на основе поливинилхлорида и сополимеров винилхлорида, полиэфиров и других смол. Применяют также пленки на основе бумаги, пропитанных термореактивными полимерами с частичной (ламинирование) и полной (синтетический шпон) поликонденсацией смолы [1].

К качеству распиловки облицованных древесных материалов, например ламинированных или покрытых декоративными бумажнослоистыми пластиками плит, предъявляются высокие требования: не допускаются сколы, риски, шероховатость, ухудшающие внешний вид изделия. Их возникновение зависит от прочностных свойств самих плит, физико-механических свойств облицовочных пленок (высокая твердость, хрупкость, низкая теплопроводность), режимов пиления, а так-

же правильного выбора конструкции пилы, геометрии и формы зуба.

Для раскроя и форматной обрезки древесных плитных материалов на нужные размеры при производстве мебели и столярно-строительных изделий применяют дисковые пилы, оснащенные пластинками твердого сплава, эльбора или искусственных алмазов. При раскрое древесностружечных плит стойкость инструмента, оснащенного пластинками из твердого сплава, примерно в 30–40 раз выше [2], чем пил из инструментальных сталей, изготовленных по ГОСТ 980-80.

ГОСТ 9769-79 «Пилы дисковые с твердосплавными пластинками для обработки древесных материалов» предусматривает выпуск пил двух типов.

Тип 1 выполняется с разносторонними и односторонними углами наклона передних и задних главных поверхностей зубьев. Эти пилы предназначены для распиловки древесностружечных и столярных плит, фанеры, облицованных плитных материалов.

Тип 2 предназначен для продольной распиловки цельной и клееной древесины и распиловки волокнистых плит. Геометрия зуба и основные размеры пил обоих типов приведены на рис. 1.

Диски пил с пластинками из твердого сплава изготавливают из стали 50ХФА по ГОСТ 14959-79 или 9ХФ по ГОСТ 5950-73. Форма и размеры пластинок должны соответствовать ГОСТ 13833-77 «Пластинки твердосплавные металлокерамические для дисковых дереворежущих пластинок». Марки твердого сплава регламентированы ГОСТ 3882-74.

Угловые параметры круглых пил и марки твердых сплавов при пилении различных древесных материалов и пластиков приведены в табл. 1.

Таблица 1

Угловые параметры круглых пил и применяемые марки твердых сплавов

Обрабатываемый материал	γ	β	α	δ	Марка сплава
Мягкие породы древесины	25–30	45–40	20	65–60	ВК20, ВК15
Твердые породы древесины	20–25	55–50	15	70–65	ВК10, К15
Фанера и клееные детали	15–20	65–60	10	75–70	ВК8, ВК10
Стружечные плиты	20–25	65–60	15	70–65	ВК10, ВК15
Древеснослоистые пластики	10–15	65–60	10–15	80–75	ВК8, ВК10
Прессованная древесина	10–15	70–65	10	75–70	ВК8, ВК10
Термопласты	5–10	75–70	10	85–80	ВК8

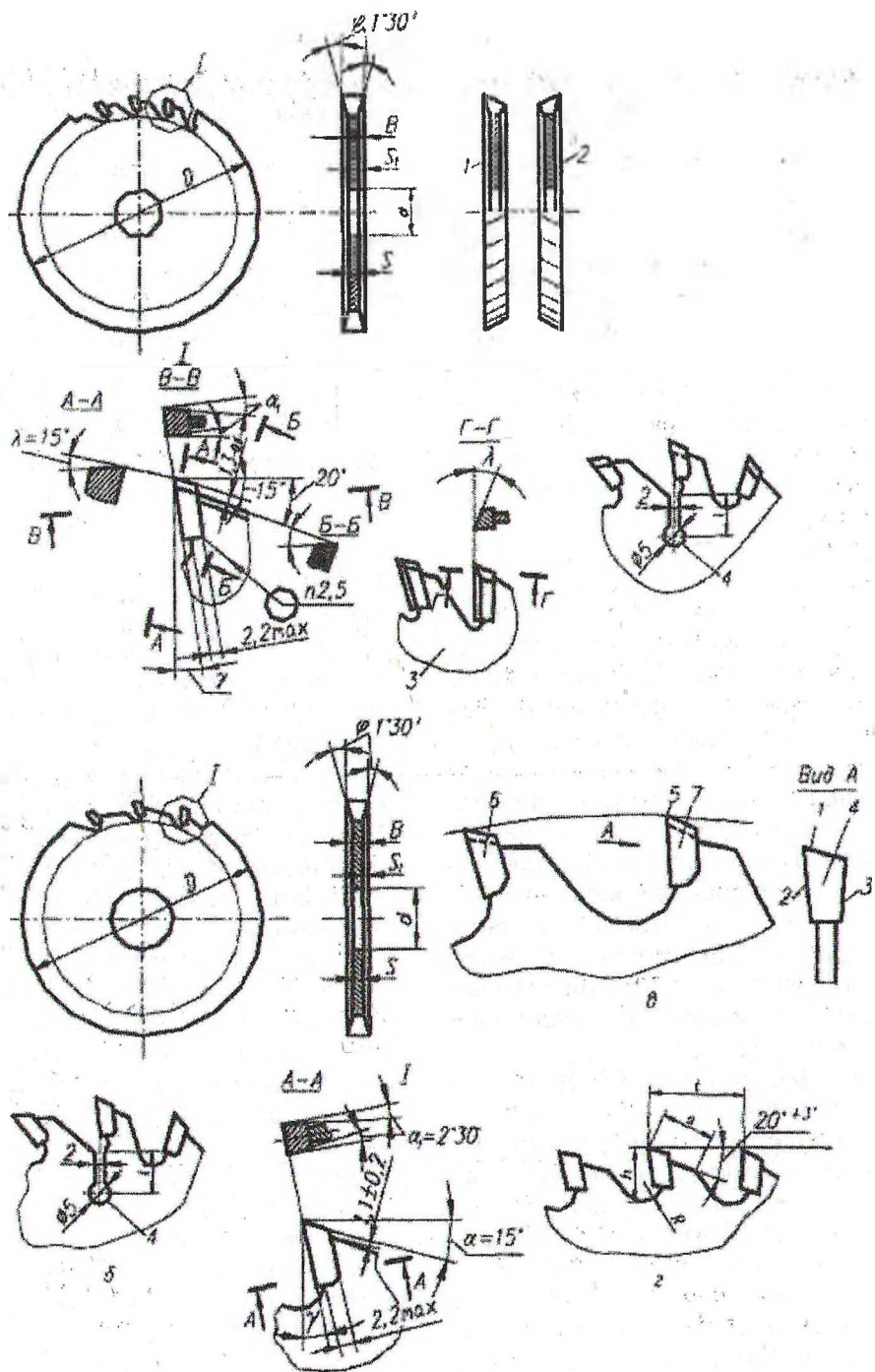


Рис. 1. Пилы дисковые с твердосплавными пластинками для обработки древесных материалов

В Республике Беларусь на сегодняшний день основными производителями круглопильного инструмента являются: Минский инструментальный завод, Оршанский инструментальный завод, ОАО «Мостовдрев», ОАО «Минскмебель», СП «Сандвик Бисов», «БЕЛОМО». Однако белорусские деревообрабатывающие производства используют преимущественно импортный инструмент: ЗАО «Томский инструмент» (Россия), «ФАВА» (Польша), «Freud» (Италия), «Sandwik» (Швеция), «Guhdo», «Leuco», «Leitz» (Германия). Это говорит о недостаточной информированности потреби-

телей о производимом в Беларуси дереворежущем инструменте, а также о высоком качестве производимого за рубежом инструмента, широкой рекламной кампании, проводимой иностранными фирмами, и постепенном освоении ими отечественного рынка дереворежущих инструментов.

Профили зубьев и особенности конструкций пильных дисков некоторых зарубежных фирм представлены на рис. 2 и 3 соответственно.

В табл. 2 приведены основные параметры и назначение показанных на рис. 2 и 3 круглых пил с пластинками из твердого сплава.

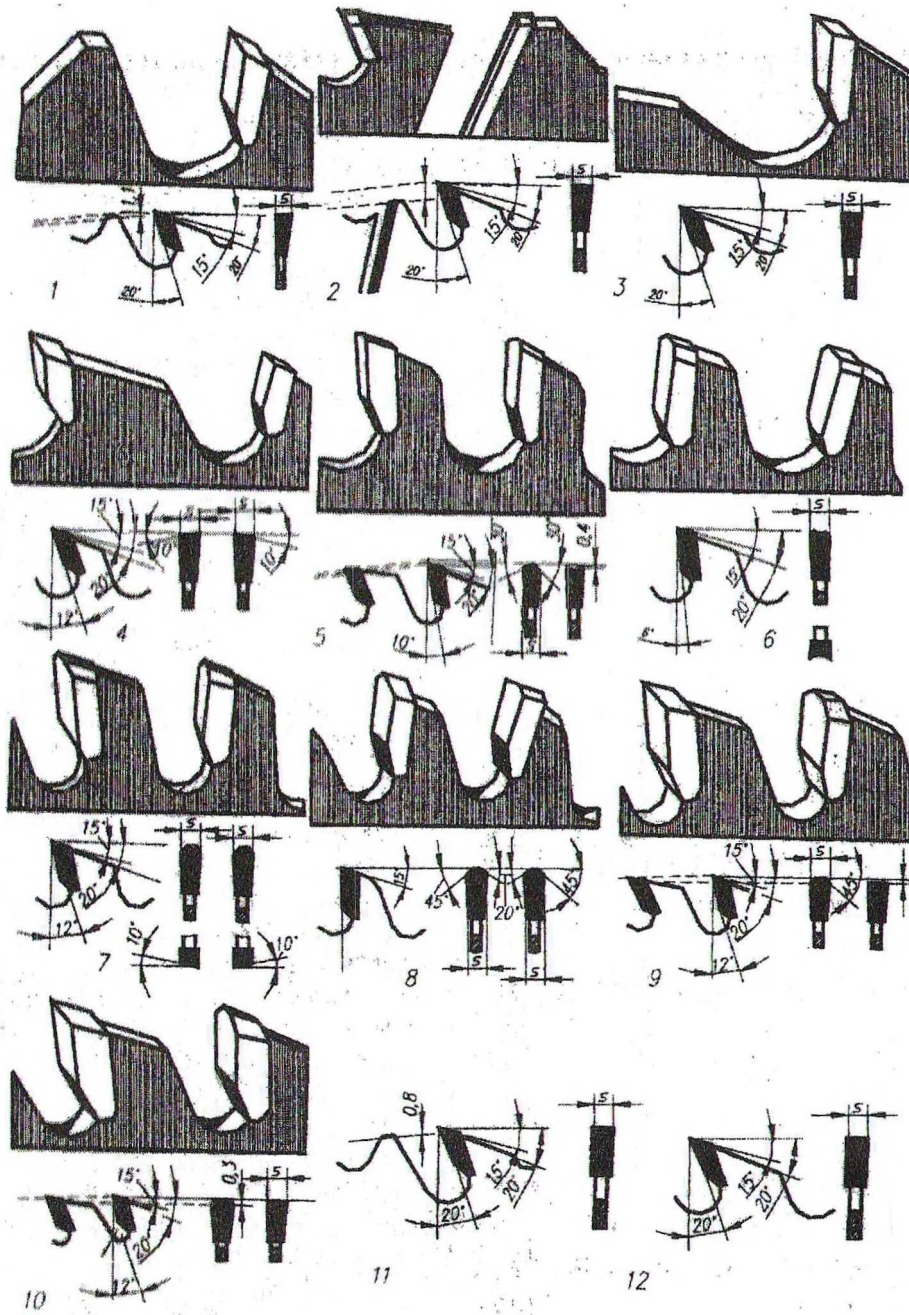


Рис. 2. Профили зубьев импортных пил с пластинками из твердого сплава

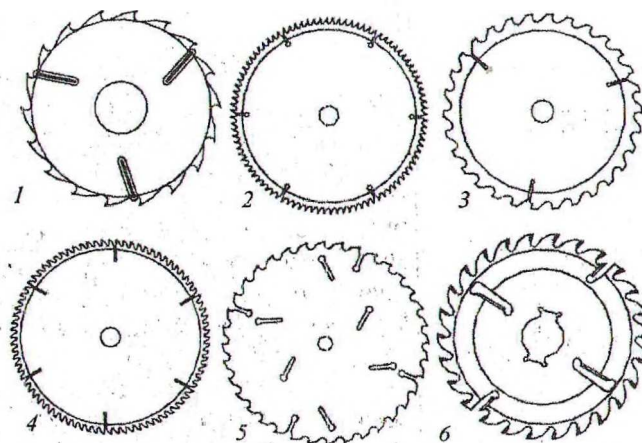


Рис. 3. Конструкции пильных дисков с пластинками из твердого сплава

Основные параметры и назначение круглых пил с пластинками твердого сплава

№ рис. и поз.	D, мм	S, мм	Z, шт.	d, мм	Особенности конструкции и назначение
2, 1 3, 1	200-500	3,2-4,5	14-40	30-70	Пила имеет компенсационные прорезы и выступ у зубьев, ограничивающий глубину их врезания в материал и препятствующий обратному выбросу. В средней зоне пилы могут быть специальные прорезы, на которые напаиваются пластинки твердого сплава (их ширина на 0,2-0,3 мм больше толщины пилы). Применяются на станках с ручной и механической подачей при продольной распиловке древесины на одно- и многопильных станках
2, 2 3, 2	190-500	3,4/2,2- 5,8/3,8	16-32	55-205	В числителе ширина пропила, в знаменателе – толщина пильного диска. На пиле 16-18 режущих зубьев и 2-3 очистителя пропила с пластинками из твердого сплава. Применяются для распиловки мягкой и твердой древесины вдоль волокон с высотой пропила до 60-100 мм на одно- и многопильных станках. Длина прорезы 50-60 мм. Пластинка твердого сплава в прорезы тоньше пильного диска на 0,2-0,3 мм
2, 3,12 3, 3,4,5	150-500	3,5-4,2	28-72	30-85	Пила имеет компенсационные прорезы на зубчатой кромке. Применяются для продольной распиловки древесины разных пород. Уширение на сторону 0,5-1 мм. Пластинка на зубьях с поднутрением по радиусу и задней кромке
2, 4 3, 3,4,5	150-600	3,0-5	18-108	30-80	Пила имеет компенсационные прорезы на зубчатой кромке, у зубьев косая заточка по задней поверхности на 10°. Применяются для продольной распиловки древесины разных пород, ДСтП и ДВП
2, 4,5 3, 3,4,5	200-570	3,2-4,8	42-72	30-60	Пила с компенсационными прорезями (от 3 до 6). Зубья пилы имеют сложную заточку: один зуб заточен клином и выступает над вторым на 0,4 мм, второй зуб заточен желобообразно по передней поверхности и ниже первого на 0,4 мм. Первый зуб надрезает дно пропила, а второй срезает кромки, образуя поверхности распила. Применяются для распиловки цельной древесины разных пород и облицованных древесных плит
2, 6 3, 3,4,5	220-630	2,9-6	48-96	30-80	Пила имеет прорезы. На пилах диаметром более 400 мм в круглые отверстия основания прорезей впрессованы и расклепаны медные пальцы для уменьшения частоты звука при возникновении вибрации. Зубья имеют сложную заточку: желобок по передней поверхности и скосы по бокам 30-40°. Кончик приобретает форму трапеции. Применяется для распиловки пластмасс и облицованных плит
2, 7	220-350	3,0-3,5	48-84	30	Пила имеет 3-6 прорезей. Зубья с косой заточкой по задней поверхности (на 10°) и боковых граней. Применяется для раскроя облицованных древесных плит, дает чистый пропил
2, 8	250, 300	3,2	60,80,96	30,32	Пила имеет прорезы и несимметричную заточку по задним поверхностям зубьев, дает чистый пропил. Применяется для раскроя отделанных древесных плит
2, 9	300-550	4,4-5,0	30-72	30-80	Пила имеет 3-6 прорезей, а зубья – сложную трапециевидную заточку через зуб. Трапециевидный зуб выше обычного на 0,4 мм, он прорезает дно пропила, а обычный формирует поверхность, аналогично показанному на рис. 2, поз. 5. Применяется в тех же случаях

За последние 10 лет на рынке появилось много круглопильного дереворежущего инструмента с рекомендациями по его применению. Некоторые из них совпадают с имеющимися рекомендациями и подтверждаются производственной практикой, другие – вызывают сомнения и не могут быть использованы для практического применения.

Анализ данных каталогов ведущих западных фирм («Freud» [5], «234 s. Leuco» [6], «Leitz» [7]) показал, что не во всех источниках приведены сведения о контурных углах резания (переднем, заострения, заднем, косой заточки по передней и задней поверхностям). Отсутствует информация по рациональным подачам на зуб и скоростям резания при распиловке цельной древесины и различных древесных материалов.

К сожалению, не указывается диапазон рабочих частот режущих инструментов, которые определяются напряженным состоянием пильного полотна, не приведены рекомендации по выбору диаметра пилы и контурных углов применительно к получаемому качеству распиловки. В то же время эти параметры характеризуют не только прямолинейность пропила, но и определяют отсутствие сколов, рисков на поверхностях отпиленных заготовок и глубину шероховатостей на них, отрывов на входе и выходе пилы из пропила.

Также часто не приводятся величины подачи на зуб с привязкой к различным категориям качества и классам шероховатости с учетом требований ГОСТ 7016-82 «Классы шероховатости». Влияние скорости резания, подачи, высоты пропила, породы или вида древесных материалов и его физико-механических свойств, кинематического угла встречи на качество обработки и энергозатраты также не рассматривается.

По ряду типоразмеров пил нет сведений о величине выхода пилы из пропила, скоростях резания (частотам вращения), которые обеспе-

чивают указанное качество, о диаметре зажимных фланцев и их конструкции. Поэтому возможны ситуации, когда параметры режущего инструмента и его подготовка не будут удовлетворять необходимым режимам пиления и техническим данным станка. Как следствие – качественная и стабильная работа пилы невозможна.

Поэтому проблема разработки и научного обоснования конструкций и геометрических параметров дисковых твердосплавных пил для раскроя облицованных плитных материалов, а также режимов их эксплуатации, обеспечивающих производительную и качественную обработку при высокой стойкости инструмента, является актуальной.

Литература

1. Войтеховский Б. В. Обзор существующих конструкций дереворежущего инструмента для обработки кромок облицованных ДСтП // Труды БГТУ. Сер II. Лесная и деревообраб. пром-сть. – 2004. – Вып. XII. – С.277–279.

2. Грубе А. Э. Дереворежущие инструменты. – 3-е изд, перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 344 с.

3. Цуканов Ю. А., Амалицкий В. В. Обработка резанием древесностружечных плит. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 97 с.

4. Стахийев Ю. М. Работоспособность плоских круглых пил. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 384 с.

5. FREUD, Grooving cutterheads, “PERFORMANCE” cutterheads / Pozzo s.p.a., Via Padova, 3- 33010 Feletto Umberto UDINE, 1995. –

6. LEUCO. HANDBOOK 2000 for Wood Materials and Plastics / Lederman GmbH. Postfach 1340. D – 72153 Horb am Neckar. – Bundesrepublik Deutschland, 2000. – 610 p.

7. Prazisions-Werkzeuge von LEITZ. Katalog 95. Das komplette programm / LK 030/95 D-GB-GB. Gebr. Leitz GmbH & Co. Postfach 1229. – Bundesrepublik Deutschland, 1995. – 380 s.