

## Пиление

Основные принципы	209
Материалы	209
Пильные полотна	210
Электроинструменты для пиления	214
Пилы ножовочного типа	215
- ножовка	215
- столярная электроножовка	216
- двойная столярная ножовка	216
- мультипила	217
- стусловая электроножовка	218
- лобзиковая пила	219
Дисковые пилы	
- циркулярная пила	219
Циркуляционные	
- цепная пила	222
Безопасность труда	223
Логический способ правильного выбора пилы	225
Логический способ правильного выбора пильного полотна	227

## Основные принципы

### 1. Что означает термин "пиление"?

Пилы являются ручными (электро) инструментальными или технологической оснасткой с расположенными линейно производящими стружку режущими кромками (зубьями), которые выполняют резание последовательно один за другим. Выражение, используемое для технологической оснастки – "пильное полотно". В случае пилы с приводом от двигателя, движение пильного полотна базируется на одном из трех основных принципов:

- качание
- вращение
- циркуляция

Как правило, пильные полотна называются не по принципу их действия, а по названию электроинструмента, в котором они используются.

### 2. Какие требования предъявляются к инструментам для пиления?

Пилы должны быть способны выполнять необходимую работу в самое короткое возможное время и с максимально возможным качеством. При этом они должны технически обеспечивать пользователю максимально возможный уровень безопасности.

### 3. Какие факторы влияют на производительность пиления?

Выбор соответствующего пильного полотна и пригодность выбранного электроинструмента для необходимой работы.

## Материалы

### 4. Какие материалы могут быть обработаны ручными электропилами?

Ручными электропилами могут быть обработаны практически все материалы, за исключением некоторых минеральных материалов и стекла.

### 5. В соответствии с какими свойствами классифицируются материалы?

Материалы классифицируются в соответствии с их твердостью и текстурой, а так же их режимом образования стружки во время пиления. Материалы могут быть мягкими или твердыми, с однородной текстурой, волокнистой структурой, образующими короткую стружку или образующими длинную стружку.

### 6. Каково влияние свойств материала на геометрию пильного полотна?

Свойства материала оказывают влияние на геометрию пильного полотна, то есть они влияют на форму зуба, размер зуба и количество зубьев на пильном полотне.

### 7. Как свойства материала влияют на электроинструмент?

Свойства материала определяют скорость резания и, следовательно, необходимую выходную мощность электропилы.

## Пильные полотна

### 8. Каковы основные свойства пильного полотна?

Основные свойства пильного полотна определяются:

- материалом пильного полотна
- количеством зубьев
- формой зуба

### 9. Из каких материалов изготавливаются пильные полотна?

В зависимости от их предполагаемого применения пильные полотна могут быть из

- стали CV
- стали HCS
- стали HSS
- биметалла
- TC

Также возможны комбинации упомянутых материалов.

### 10. Что означает CV?

CV – это сокращение, означающее хромованадиевую сталь (Chrome-Vanadium), и относится к основным компонентам легированной стали. Сталь CV характеризуется высокой эластичностью и умеренной твердостью. Они главным образом используются для изготовления тела пильных дисков. Пильные диски для древесины мягких пород полностью сделаны из стали CV.

### 11. Что означает HCS?

HCS – это сокращение, означающее высокоуглеродистую сталь, и относится к типу стали, которая очень твердая в силу высокого содержания в ней углерода.

### 12. Что означает HSS?

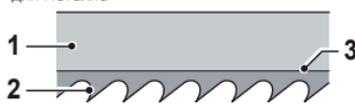
HSS – это сокращение, означающее быстрорежущую сталь (*High-Speed Steel*). Эти высоколегированные стали главным образом используются для изготовления технологической оснастки для металлообработки, но они также используются и для обработки древесины и пластмассы. Они отличаются более высокой нагрузочной способностью и более длительным сроком службы. Из-за своей большей твердости полотна HSS обычно более хрупкие, что нужно помнить во время их применения.

### 13. Что означает биметалл?

Стали HS (быстрорежущие стали) часто используются вместе с низколегированным сплавом, вязкими инструментальными сталями. Таким образом, объединяются их свойства (вязкоупругость и твердость). Эта комбинация, также известная под названием биметалл, производится путем сваривания между собой двух различных металлов.

Полотна для лобзиковой пилы, биметаллические полотна

для металла



для древесины



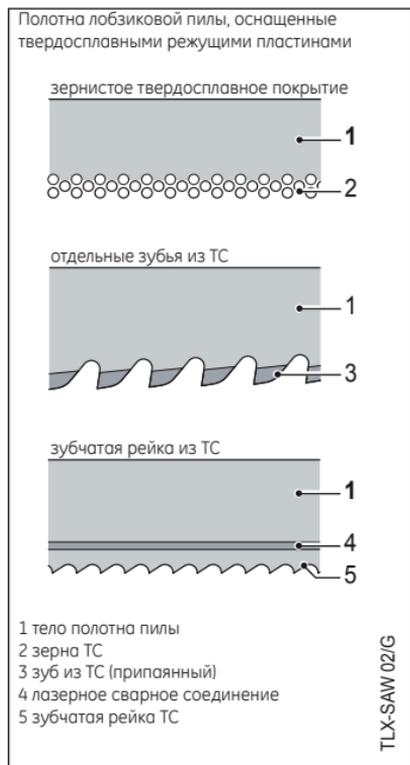
1 тело изготовлено из высокоуглеродистой стали (HCS)

2 зубья изготовлены из быстрорежущей стали (HSS)

3 лазерное сварное соединение TLX-SAW 01/G

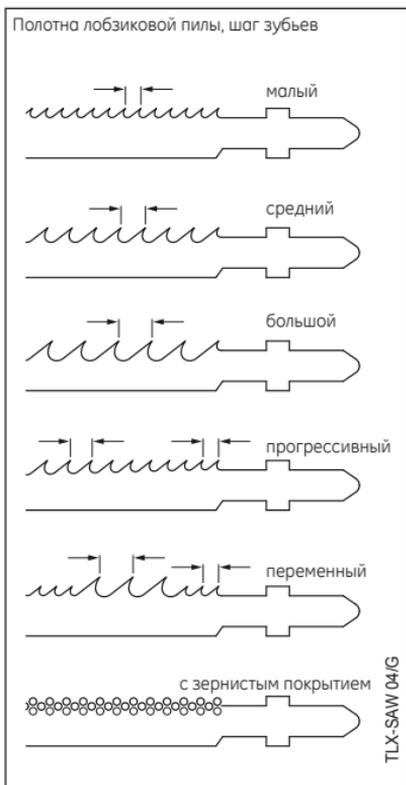
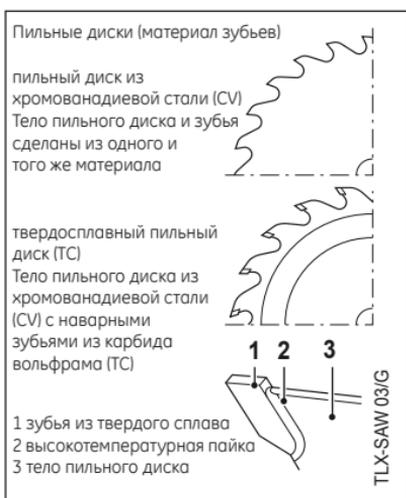
### 14. Что означает TC?

TC – это сокращение, означающее карбид вольфрама (*Tungsten Carbide*), или так называемые "твердые сплавы". Твердые сплавы – это порошковые материалы, составленные из различных компонентов, таких как вольфрам, титан, тантал, кобальт и карбидов. Они чрезвычайно стойкие к давлению и износу, но при этом довольно хрупкие. Твердые сплавы часто используются в качестве материала зубьев для высоконапряженных пильных полотен. Твердосплавные или оснащенные твердосплавными режущими пластинами пильные полотна предназначены для тяжелых режимов применения, однако из-за более высокой уязвимости твердого сплава для их зубьев необходимо выдерживать определенные минимальные размеры.



**15. Какое влияние оказывает количество зубьев на пильном полотне?**

Для определенного размера пильного полотна количество зубьев определяется размером зуба. Во время каждого колебательного движения или оборота пильного полотна задействовано большее или меньшее количество зубьев. Качество пропила улучшается с возрастанием количества зубьев. При одинаковой длине пильного полотна меньшее количество больших зубьев увеличивает расстояние между зубьями, а более маленькие зубья уменьшают расстояние между зубьями. Меньшее количество больших зубьев уменьшает стоимость, большее количество маленьких зубьев увеличивает стоимость полотна.



**16. Какое влияние оказывает форма зуба?**

Форма зуба определяет режущую и нагрузочную способность пильного полотна. Необходимо проводить различие между основными формами зубьев и их комбинациями. Наиболее важные основные формы зубьев:

- заостренные зубья
- зубья с крупным шагом
- зубья с прямоугольным профилем
- разнонаправленные зубья
- трапецевидные зубья
- пустотелые зубья

а так же смешанные формы. Заостренные зубья и зубья с крупным шагом главным образом используются на CV, HSS и биметаллических пильных полотнах, другие формы применяются на пильных полотнах, оснащенных твердосплавными режущими пластинами.

Наилучшее качество поверхности реза часто достигается использованием комбинаций различных форм зубьев, что обходится дороже из-за сложного шлифования.

Пильные диски (формы зуба)

разведённые зубья

1

зубья с прямоугольным профилем

2

разнонаправленные зубья

3 3

трапецевидные зубья

4 4 4

1 высокая деформация на кончиках разведённых зубьев

2 высокая поверхностная деформация на зубьях с прямоугольным профилем

3 разнонаправленные зубья распределяют нагрузку

4 распределение нагрузки на трапецевидных зубьях / зубьях с прямоугольным профилем

TLX-SAW 04-2/G

**17. Что такое зазор на свободное резание пилы и какова его цель?**

Зазор на свободное резание пилы – это разница между шириной пропила и шириной тела полотна пилы или спинки пилы. Так называемый зазор на свободное резание необходим для того чтобы основание пилы не застревало во время резания. Зазор на свободное резание пилы можно создать, разводя зубья пилы в противоположных направлениях или используя волнистые зубья, с помощью эксцентрического зазора или с помощью более широких зубьев (из карбида вольфрама). Чем больше зазор на свободное резание, тем лучше проходимость по кривой пильного полотна в пилах нежовочного типа.

Полотна лобзиковой пилы, геометрия зуба

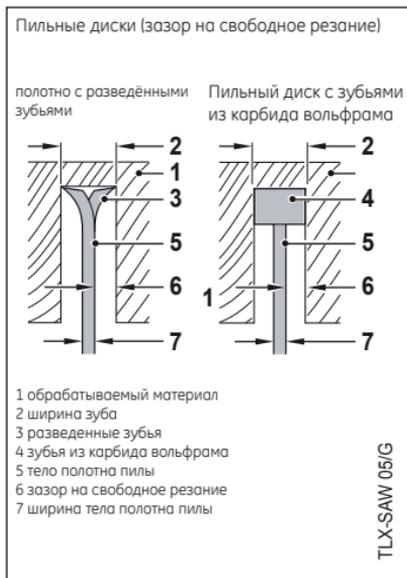
фрезерованные зубья, разводка зубьев пилы

фрезерованные зубья, волнистая разводка зубьев пилы

шлифованные зубья, разводка зубьев пилы

шлифованные зубья, шлифованный задний угол

TLX-SAW 06/G



## 18. Какие пильные полотна используются для древесины и пиломатериалов?

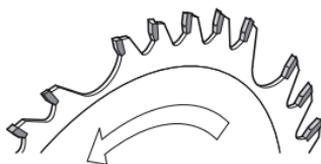
Так как древесина – это материал, образующий длинную стружку, то для резания древесины используются пильные полотна с зубьями размером от среднего до крупного. Размер зуба должен выбираться в соответствии с толщиной обрабатываемой детали, так чтобы всегда, по крайней мере, два зуба были задействованы в резании.

## 19. Почему отличаются формы зуба, выбираемые для продольной и поперечной распиловки?

Древесина имеет направленную структуру волокон. Резание вдоль волокон (в направлении волокон) производит длинные стружки, вот почему нужно использовать пильные полотна с крупными зубьями. Резание поперек волокон производит короткие стружки, и в этом случае необходимо выбирать мелкие зубья, чтобы улучшить качество пропила. Пильные полотна с комбинацией мелких и крупных зубьев используются для выполнения и продольной, и поперечной распиловки.

## Пильные диски Переменные зубья для выполнения продольной и поперечной распиловки

Резание массивной древесины мягких и твердых пород, а также толстой древесины, фибролита и фанеры с внутренним слоем из древесины. Чередование зубьев в сегментах из 5 зубьев



TLX-SAW 07/G

## 20. Почему для быстрых и чистовых проходов используются различные пильные полотна?

Для быстрого резания требуются пильные полотна с небольшим числом крупных зубьев, которые, однако, создают грубый пропил. Пильные полотна с небольшим числом мелких зубьев создают чистой пропил, но скорость выполнения работ у них довольно медленная.

## 21. Какие пильные полотна используются для пластмасс?

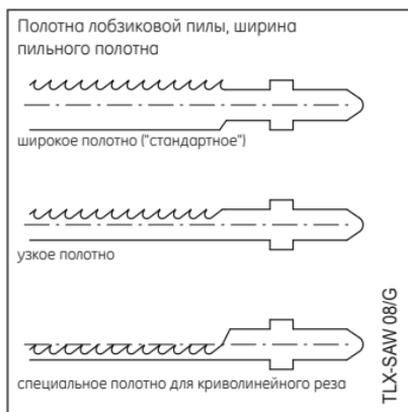
В качестве материала зубьев рекомендуется использовать стали HCS, HSS и TC. Зубья из стали HCS могут использоваться при низких скоростях резания в мягких пластмассах, в то время как зубья из стали HSS дольше сохраняют стойкость в твердых дюропластах. Стеклопластики (GFRP) и синтетические материалы с минеральными наполнителями необходимо обрабатывать зубьями из твердых сплавов (TC). Для обработки пластмассы требуются пильные диски с зубьями, оснащенными твердосплавными режущими пластинами из вольфрама.

## 22. Какие пильные полотна используются для металла?

Для ручных электроинструментов используются пильные полотна только с зубьями из стали HSS или твердого сплава, возможно в комбинации с телом пильного полотна из хромованадиевой стали (CV). В пилах ножовочного типа используется сталь HSS для обработки цветных металлов и конструкционной стали, сталь TC – для обработки коррозионно-устойчивых сталей. Оснащенные твердосплавными режущими пластинами пильные полотна должны использоваться для обработки металла ручными циркулярными пилами.

**23. Какие пильные полотна используются для выполнения прямых срезов в пилах ножовочного типа?**

Пильные полотна с широкими задними поверхностями зуба, чтобы улучшить продольную ориентацию в материале.



**24. Какие пильные полотна используются для криволинейного реза в пилах ножовочного типа?**

Для криволинейного реза используются пильные полотна с большим зазором на свободное резание, создаваемым с помощью развода зубьев в противоположных направлениях. Основание пильного полотна узкое, чтобы обеспечить резание кривых малого радиуса.

**25. Нужно ли охлаждать пильные полотна?**

При использовании ручных электропил смазывание или охлаждение пильного полотна требуется только при резании металла. В результате будет увеличен срок службы пильного полотна. Для этой цели рекомендуется использовать так называемую охлаждающую смазку. Необходимо также охлаждать пластмассы в силу их чувствительности к температуре, однако, выбор подходящей охлаждающей жидкости является проблемой, так как многие жидкости будут вступать в реакцию с пластмассой. Лучшим решением может быть сокращение скорости резания.

**26. Можно ли перетачивать пильные полотна?**

Перетачивание пильных дисков может быть рациональным и экономичным, если оно выполняется квалифицированной службой заточки инструментов. В зависимости от формы зуба пильные диски можно перетачивать несколько раз.

**Электроинструменты для пиления**

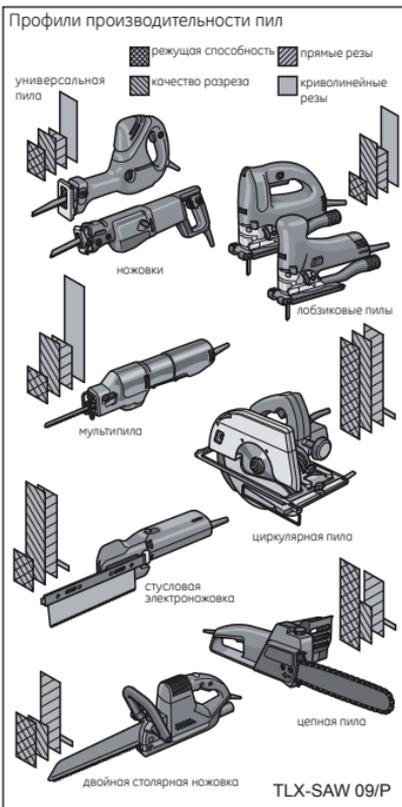
**27. В соответствии с какими принципами функционируют пилы?**

Пилы с приводом от двигателя функционируют в соответствии с одним из трех основных принципов:

- колебательное движение
- вращение
- циркуляция

В соответствии с этими принципами имеются следующие основные типы пил:

- пилы ножовочного типа
- дисковые пилы (циркулярные пилы)
- циркуляционные пилы (ленточные пилы, цепные пилы)



## Пилы ножовочного типа

### 28. Для каких материалов рекомендуется использовать пилы ножовочного типа?

Пилы ножовочного типа могут использоваться для всех материалов, которые поддаются пилению.

### 29. Какая функция объединяет все пилы ножовочного типа?

Общим признаком всех пил ножовочного типа является одно или два ножовочных полотна. Движение, используемое ими для пиления, подобно ручному пилению. Большинство пил ножовочного типа разработано таким образом, что пильное полотно активно только в одном направлении колебательного движения. Преимущественным направлением пиления является тянущая часть колебательного движения, так как она дает возможность лучше справиться с инструментом, который не подвергается воздействию давления или сил, изгибающих полотно. Движение в направлении тяги большинства пил ножовочного типа накладывается на них маятниковым движением. Оно задействует большее число зубьев во время резания и существенно увеличивает скорость выполнения работ, требуя меньшего давления со стороны оператора.

### 30. Какие существуют варианты пил ножовочного типа?

Типичными вариантами пил ножовочного типа являются:

- электроножовки
- универсальные пилы
- мультипилы
- стусловые электроножовки
- лобзиковые пилы
- двойные столярные ножовки

### 31. Действительно ли можно выполнять распиливание по кривой с помощью пил ножовочного типа?

Пилы, снабженные очень широкими пильными полотнами, или пилы с направляющей ножовочного полотна (стусловая электроножовка, двойная столярная ножовка) не подходят для выполнения криволинейных резов. Все другие пилы ножовочного типа способны выполнять резание по кривой, если в них используются узкие пильные полотна (пильные полотна для криволинейного реза).

## Ножовка (сабельная пила)

### 32. Что такое ножовка?

Сабельные пилы или электроножовки являются пилами ножовочного типа, в которых двигатель и пильное полотно располагаются на одной прямой линии. Название возникло в Соединенных Штатах, где этот тип пилы был разработан и широко использовался.



### 33. Какими свойствами обладают ножовки?

Ножовки держат за торцевую рукоятку на одном конце электроинструмента и за горловину шпинделя или дополнительную рукоятку на другом конце. Высококачественные ножовки снабжены внутренним противовесом и активной амортизацией вибрации и имеют безинструментальное устройство зажима для пильного полотна. Электроинструменты имеют номинальную мощность 600...1200 Ватт, их глубина резания зависит от длины примененного пильного полотна. Чтобы увеличить глубину врезания пилы можно подключить маятниковое движение пильного полотна. В пустотелом профиле возможна глубина резания до 250 мм.

### 34. Какие материалы можно резать ножовкой?

В зависимости от примененного пильного полотна можно резать все материалы, которые поддаются пилению.

### 35. Какие принадлежности доступны для ножовок?

Для ножовок используются трубодержатели, чтобы выполнить прямоугольные резы профилей и трубу для их монтажа.

### 36. Для каких целей наиболее часто используется ножовка?

Ножовки наиболее часто используются для установки санитарно-технических конструкций, в транспортном машиностроении, в строительстве сооружений из стальных конструкций и для переработки транспортных стеллажей.

## Столярная электроножовка

### 37. Что такое столярная электроножовка?

Столярная электроножовка работает и используется, как и ручные пилы типа столярной ножовки, от которой происходит ее название. От ножовки она отличается вертикально расположенным к оси пильного полотна приводным двигателем.



### 38. Какими свойствами обладают столярные электроножовки?

По дизайну и конструкции столярная электроножовка отличается от ножовки, однако, принцип работы, большинство свойств и пильные полотна, используемые с обоими типами пил, у них идентичны. Стоит она дешевле по причине более простой конструкции редуктора, которая делает столярную электроножовку особенно привлекательной для домашних мастеров. Столярной электроножовкой работают двумя руками, как и сабельной пилой. Мощность привода изменяется в пределах 500...800 Ватт. Глубина резания зависит от длины примененного пильного полотна. При резании пустотелого профиля возможны глубины резания до 250 мм. Чтобы увеличить глубину резания пилы можно подключить маятниковое движение пильного полотна.

### 39. Какие материалы можно пилить столярной электроножовкой?

В зависимости от примененного пильного полотна можно резать все материалы, которые поддаются пилению.

### 40. Какие принадлежности доступны для столярной электроножовки?

Для столярных электроножовок используются трубордержатели, чтобы выполнить прямоугольныерезы профилей и труб для их монтажа.

### 41. Для каких целей наиболее часто используется столярная электроножовка?

Столярные электроножовки главным образом используются для работ по пилению общего назначения и для переработки транспортных стеллажей.

## Двойная столярная ножовка (ручная ножовка)

### 42. Что такое двойная столярная ножовка?

Двойная столярная ножовка внешне напоминает столярную электроножовку, ее приводной электродвигатель располагается под углом к оси пильного полотна. Двойные столярные ножовки снабжены двумя ножовочными полотнами, которые входят в саблевидную направляющую для пильного полотна. Форма зубьев пилы симметрична.



### 43. Какими свойствами обладают двойные столярные ножовки?

Двойные столярные ножовки могут использоваться только для прямых резов из-за жесткой направляющей для пильных полотен. При потребляемой мощности 1200...1600 Ватт и длине хода пильного полотна 35...55 мм двойные столярные ножовки снабжены пильными полотнами длиной 300...350 мм. Пиль-

ные полотна режут и во время прямого, и во время обратного хода. Маятниковое движение пильного полотна, поэтому не требуется. В результате возвратно-поступательного движения пильных полотен двойная столярная ножовка работает без момента силы. То есть когда Вы начинаете разрезать или во время резания пилу ни уводит, ни отталкивает от обрабатываемой детали, что делает работу с этой пилой очень безопасной.

#### 44. Какие материалы можно пилить двойной столярной ножовкой?

В силу их принципа действия, двойными столярными ножовками нельзя пилить металлы, так как металлические опилки могут проникнуть в направляющую для пильного полотна и между пильными полотнами и сварить между собой пильные полотна выделяющейся при трении теплотой. Пластмассы можно пилить с ограничениями: стружки и пыль от вспененных термопластов, особенно на основе стирола (например, полистирол), сильно нагреваются из-за трения между пильными полотнами и направляющей. Когда они охлаждаются, они блокируют пильные полотна как термолепкий клей. Пильные полотна, снабженные зубьями из твердого сплава, можно использовать для резания мягких и пористых каменных материалов, таких как газобетон и мягкий легкий кирпич. Пильные полотна можно заменять без использования инструментов.

#### 45. Какие принадлежности доступны для двойных столярных ножовок?

Для двойной столярной ножовки в качестве дополнительного оборудования доступно отсасывающее устройство для удаления с помощью пылесоса большого объема пыли, создаваемой во время пиления газобетона.

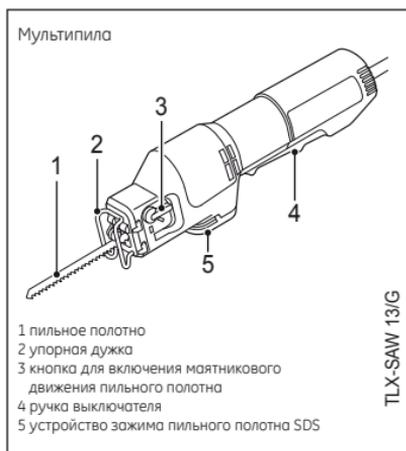
#### 46. Для какой цели наиболее часто используется двойная столярная ножовка?

Двойные столярные ножовки предназначены для обычного резания древесины и плотницких работ. Как правило, они используются, чтобы отрезать на заданную длину брус и стропила и выполнять соединение в шип. Двойная столярная ножовка так же часто используется для отрезания по размеру деталей из газобетона во время выполнения работ в зданиях без отделки.

## Мультипила

#### 47. Что такое мультипила?

Мультипила – это маленькая ножовка. Пильное полотно расположено на одной оси с приводным электродвигателем. Оснастка для мультипилы в значительной степени идентична оснастке для лобзиковых пил.



#### 48. Какими свойствами обладает мультипила?

Из-за небольшой мощности двигателя, равной приблизительно 400 Ватт, маленькой мультипилой легко работать одной рукой, и она подходит для выполнения тонких работ на сложных деталях. Мультипилой настолько легко управлять, что ее можно использовать для обработки уже обработанных деталей, выполнения работ на вертикальных поверхностях и для обрезки сучьев в саду. Чтобы увеличить глубину врезания пилы можно подключить маятниковое движение пильного полотна.

#### 49. Какие материалы можно пилить мультипилой?

В зависимости от примененного пильного полотна можно резать все материалы, которые поддаются пиленю.

#### 50. Какие принадлежности доступны для многофункциональных ножовок?

Стандартные принадлежности для мультипилы  
- упорные уголки  
- приспособление для круговых распилов

**Упорные уголки** используются на мультипиле, чтобы произвести равноугольные резы под углом 90° и 45° в деревянных рейках, планках и четырехкантном бруске. Приспособление для круговых распилов позволяет изготавливать круглые детали.

**51. Для каких целей наиболее часто используется мультипила?**

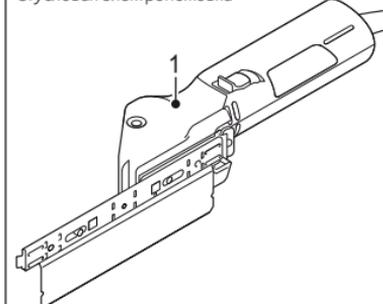
Мультипила имеет громадное разнообразие вариантов применения. Возможность ручного резания (не устанавливая электроинструмент на обрабатываемую деталь) позволяет использовать ее в таких областях применения, в которых лобзиковая пила не может работать, например, выполнять шлифование, обработку щеткой и опилку с помощью специальной технологической оснастки.

## Стусловая электроножовка

**52. Что такое стусловая электроножовка?**

Стусловая электроножовка – это электроножовка в форме стержня, предназначенная для прямых резов с высоким качеством поверхности реза. В большинстве вариантов применения она используется совместно с усорезом.

Стусловая электроножовка



- 1 пила
- 2 пильное полотно
- 3 зажим для резки под углом

TLX-SAW 14/G

**53. Какими свойствами обладает стусловая электроножовка?**

Пильное полотно расположено на одной оси с корпусом двигателя, что позволяет пилить заподлицо с поверхностью электроинструмента. Пильные полотна снабжены симметричными треугольными зубьями и способны выполнять резание в обоих направлениях колебательного движения. Поэтому маятниковое движение пильного полотна не требуется. Благодаря потребляемой мощности приблизительно 350 Ватт стусловая электроножовка легка и проста в обращении. Треугольные зубья дают возможность использовать стусловую электроножовку для поперечной распиловки и для резки под углом, в то время как прямые резы в пиломатериалах выполнять ей не рекомендуется.

**54. Какие материалы можно пилить стусловой электроножовкой?**

Стусловая электроножовка рекомендуется для пиления древесины и пластмассы, но не для пиления металла. Очень мелкая нарезка зубьев обеспечивает превосходное качество поверхности реза. В дополнение к работе от руки стусловая электроножовка главным образом используется в усорезе для выполнения распилов под углом с точными углами.

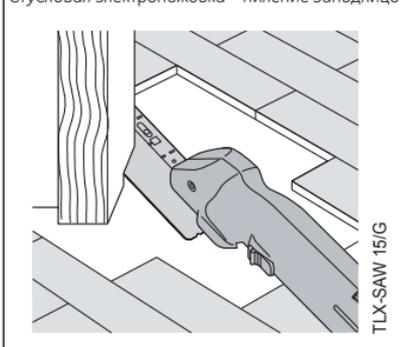
**55. Какие принадлежности доступны для стусловых электроножовок?**

Зажим для резки под углом является стандартным оборудованием для стусловых электроножовки. Различные установки и возможности регулировки обеспечивают создание высокоточных соединений в ус и резания под углом.

**56. Для какой цели наиболее часто используется стусловая электроножовка?**

Типичная область применения стусловых электроножовок – это распилов под углом рам и реек, работы по подгонке и монтажные работы, и резы заподлицо.

Стусловая электроножовка – пиление заподлицо



TLX-SAW 15/G

## Лобзиковая пила

### 57. Что такое лобзиковая пила?

Наряду с циркулярной пилой лобзиковые пилы являются самыми распространенными пильными инструментами для деревообработки. Управляемость и универсальная применимость идеально сочетаются в лобзиковой пиле. Двигатель и пильное полотно располагаются под прямым углом друг к другу, корпус двигателя (в форме стержня или с верхней ручкой) используется для того чтобы держать инструмент. Лобзиковая пила и конструкция ее пильного полотна были изобретены фирмой SCINTILLA, дочерней компанией BOSCH, в 1946 году.



### 58. Какими свойствами обладает лобзиковая пила?

Удобство в обращении и возможность универсального использования являются основными свойствами лобзиковой пилы. Номинальная потребляемая мощность лобзиковой пилы составляет 300...750 Ватт, чтобы увеличить глубину резания пилы может быть подключено маятниковое движение пильного полотна. Обычно длина хода составляет приблизительно 25 мм. Возможна глубина резания свыше 100 мм, однако, если глубина резания в два раза превышает длину хода, удаление стружек из пропила становится настолько затруднительным, что скорость выполнения работ значительно замедляется. Можно выполнять распилы под углом, так как основание можно наклонять.

### 59. Какие материалы можно пилить лобзиковой пилой?

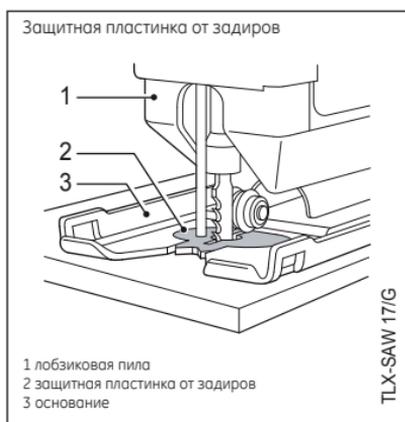
В зависимости от примененного пильного полотна можно резать все материалы, которые поддаются пилению.

### 60. Какие принадлежности доступны для лобзиковых пил?

Стандартные принадлежности для лобзиковых пил:

- защитная пластинка от задиrow
- приспособление для круговых распилов
- пильный стол

Защитная пластинка от задиrow вставляется в основание лобзиковой пилы для предотвращения образования задиrow на поверхности материала во время движения пильного полотна вверх. Приспособление для круговых распилов позволяет изготавливать круглые детали. Пильный стол обеспечивает стационарную эксплуатацию лобзиковой пилы.



### 61. Для какой цели наиболее часто используется лобзиковая пила?

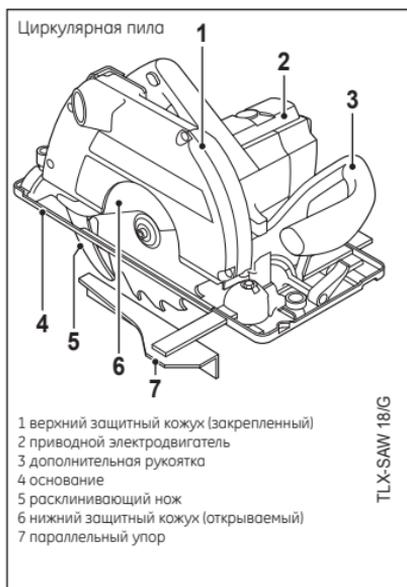
Лобзиковые пилы главным образом используются для выполнения комплексных работ и криволинейных резов во всех материалах. Из всех пил они имеют наибольший выбор универсальных и специальных пильных полотен.

## Циркулярные пилы

### 62. Что такое циркулярная пила?

Ручные циркулярные пилы являются важнейшими электроинструментами для деревообработки. Название их исходит из пильного диска, по окружности которого находится зубья пилы. Ручные циркулярные пилы устанавливаются на основании таким образом, что двигатель-редуктор-пильное полотно можно менять по высоте и углу по отношению к основанию. Таким образом, можно регулировать

глубину резания и угол скоса (до 45 °). Первая ручная циркулярная пила была разработана фирмой SKIL, дочерней компанией BOSCH, в 1924 году в Соединенных Штатах.



**63. Какими свойствами обладают ручные циркулярные пилы?**

Вращательный принцип действия обеспечивает намного более высокие скорости резания, лучшее качество реза и более высокие скорости выполнения работы, чем у ручных пил ножовочного типа. В силу принципа действия все циркулярные пилы могут выполнять только прямые резы. Направление подачи всегда выполняется в сторону, противоположную вращению, то есть в направлении, противоположном вращению пильного диска. Глубина резания у большинства ручных циркулярных пил составляет 40...85 мм. Номинальная потребляемая мощность составляет 350...1600 Ватт. Ручные циркулярные пилы с регулируемой скоростью вращения и электронным регулированием скорости для обеспечения постоянной скорости под нагрузкой могут быть заранее настроены в соответствии с обрабатываемым материалом. Они сохраняют предварительно заданную скорость вращения более или менее постоянной под переменной нагрузкой. Это улучшает качество поверхности реза и скорость выполнения работ. Так называемый расклинивающий нож идет следом за пильным полотном, предотвращая отдачу из-за закли-

нивания пильного полотна в материале. Контакт с пильным полотном до и после пиления предотвращается благодаря нижнему защитному кожуху, который открывается автоматически в начале пиления, и имеет рычаг подъема.

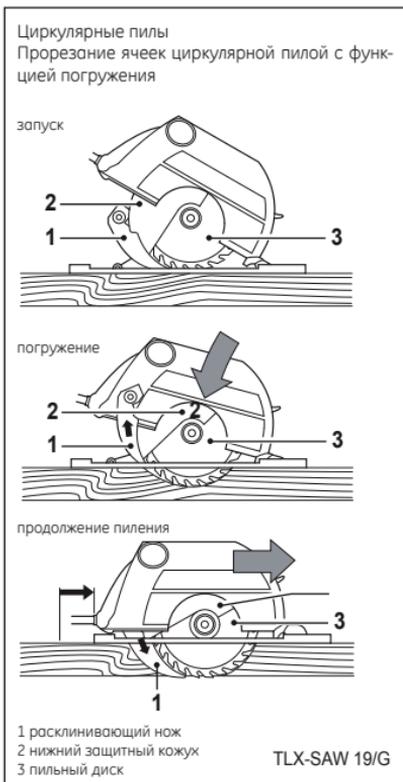
**64. Для пиления каких материалов рекомендуется использовать ручные циркулярные пилы?**

В зависимости от примененного пильного полотна можно резать все материалы, которые поддаются пилению.

**65. Какие существуют дополнительные типы ручных циркулярных пил?**

Наиболее важные разновидности ручных циркулярных пил:

- ручные циркулярные пилы с функцией погружения
- погружные пилы
- радиально-отрезные и торцовочные пилы
- панельные пилы



**Ручные циркулярные пилы с функцией погружения** снабжены поворотным механизмом, который позволяет "погрузить" пилу в поверхность материала и произвести "прорезание ячейки". Прорезание ячейки невозможно выполнить, если установлен жесткий расклинивающий нож, который является стандартной принадлежностью ручных циркулярных пил и в соответствии с законодательством используется в большинстве стран. Ручные циркулярные пилы с функцией погружения снабжены расклинивающим ножом, который откидывается назад и не затрудняет вертикальное погружение в материал. Когда пила продвигается вперед после врезания в материал, расклинивающий нож автоматически возвращается назад в пропили.

Так называемые **"погружные пилы"** являются специальными ручными циркулярными пилами, глубина резания которых регулируется с помощью скальчатой направляющей. Двигаясь против предварительного напряжения пружины, пильный диск может проникнуть через основание в поверхность материала. Скальчатая направляющая делает вертикальное погружение в материал простым и легким. Для процесса "погружения" расклинивающий нож нужно сдвинуть, а для "стандартного" пиления – вернуть на место и отрегулировать.

**Торцовочные пилы** – это циркулярные пилы для стационарного использования, которые закрепляются на поворотном механизме (наклоняемый стол) и могут быть опущены вниз на стол отрезного устройства, чтобы отрезать по размеру заготовки (бруски, четырехректанный брус, стропила). Обрабатываемые детали упираются в ограничитель или прижимаются им. В дополнение к прямоугольным резам можно также выполнятьрезы под углом, обычно до 45°.

Для повышения безопасности труда на циркулярных торцовочных пилах используются только пильные диски с нейтральным или немного отрицательным углом наклона зубьев. Таким образом, обрабатываемая деталь давит на ограничитель и не может быть "втянута" в пильный диск.

Как и циркулярные торцовочные пилы, панельные пилы – это стационарные циркулярные пилы, которые работают горизонтально с помощью скальчатой направляющей, а не с поворотным рычагом. Движение вперед (направление подачи) является горизонтальным. В дополнение к прямоугольным резам и резам под углом до 45° можно также выполнятьрезы для соединения в ус с помощью такого же процесса. Что касается пильных дисков, применяются такие же диски, как и в случае циркулярных торцовочных пил.

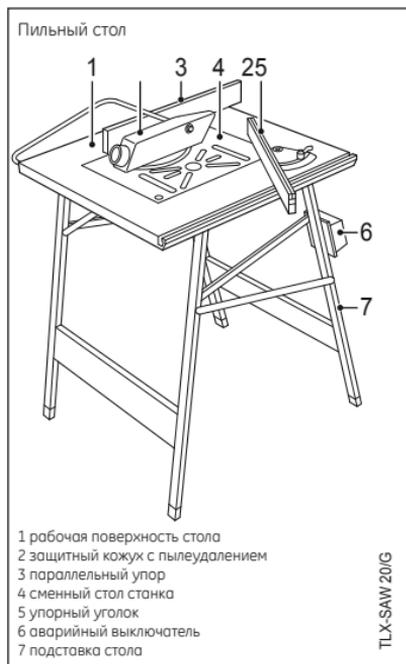
## 66. Какие принадлежности доступны для ручных циркулярных пил?

Стандартные принадлежности для циркулярных пил:

- параллельные упоры
- направляющие
- пильные столы

**Параллельные упоры** облегчают параллельную обрезку листовых и плитных материалов. Так как упор имеет только одну поверхность касания, электроинструмент необходимо прижимать к обрабатываемой детали на всем протяжении упора и продвигать в направлении подачи. Прямолинейность разреза в значительной степени зависит от внимания и точности оператора.

**Направляющие** используются для выполнения высоточных разрезов независимо от направления волокон древесины. Направляющая подсоединяется с помощью соответствующих зажимных приспособлений непосредственно к обрабатываемой детали. Направляющая с геометрическим замыканием означает, что требуется только прямая подача. Из-за лучших результатов работы нужно всегда предпочитать направляющую параллельному упору.



**Пильные столы** делают возможной стационарную эксплуатацию циркулярных и лобзиковых пил. С этой целью пильные столы должны быть оборудованы защитным выключателем электроинструмента с защитой от перезапуска. Также необходимо использовать кожух для пильного диска. Упоры продольного хода и поперечный упор дополняют оборудование пильных столов.

**67. Для каких целей наиболее часто используется ручная циркулярная пила?**

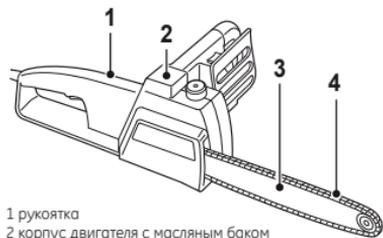
Циркулярные пилы главным образом используются для быстрой и точной резки, обрезки кромки и продольных распилов в плитах с помощью прямых резов. Глубина резания до 100 мм используется для плотницких работ, хотя работа с большими ручными циркулярными пилами может быть сложной, так как их пильные диски могут создавать очень высокие восстанавливающие моменты, если они заклиниваются в материале.

## Цепная пила

**68. Что такое цепная пила?**

Пильная цепь цепной пилы снабжена пильными зубьями и приводится в движение двигателем, расположенным под прямым углом к цепи. Пильные зубья на пильной цепи являются так называемыми строгачными зубьями, которые снимают широкую стружку с древесины и создают достаточное пространство для довольно широкой пильной цепи. Пильная цепь вращается в жесткой направляющей для пильной цепи (направляющая шина) и полностью открыта и в прямом, и в обратном направлении движения. Чтобы уменьшить трение и возникающее в результате изнашивание цепи в пильной шине, пильную цепь необходимо смазывать специально предназначенным маслом ("маслом для цепной пилы").

Цепная пила



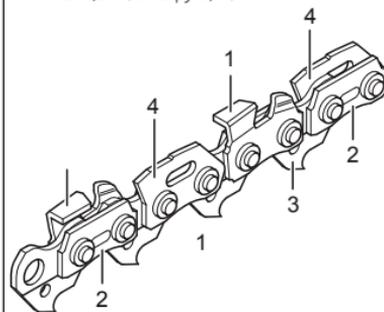
- 1 рукоятка
- 2 корпус двигателя с масляным баком
- 3 направляющая шина
- 4 пильная цепь

TLX-SAW 21/G

**69. Какими свойствами обладают цепные пилы?**

Цепные пилы работают с большой скоростью циркуляции и поэтому обладают очень высокой скоростью выполнения работ (врезанием). Жесткая направляющая шина позволяет выполнять только прямые резы. В силу принципа действия обе стороны пильной цепи оставлены открытыми. По этой причине обязательны работа пилой двумя руками и ношение соответствующей защитной экипировки. Как электроинструменты, электрические цепные пилы снабжены предохранительным замком на выключателе питания, аварийным выключением и очень быстро реагирующим электромеханическим тормозом цепи. Обычно длина пильной шины колеблется в интервале 300...400 мм. Номинальная потребляемая мощность цепных пил составляет 1000...1500 Ватт.

Пильная цепь (конструкция)



- 1 пильные зубья (поочередно правое и левое резание)
- 2 соединительное звено
- 3 ведущее звено с направляющей
- 4 соединительные звенья с ограничением глубины

TLX-SAW 22/G

**70. Для каких материалов рекомендуется использовать цепные пилы?**

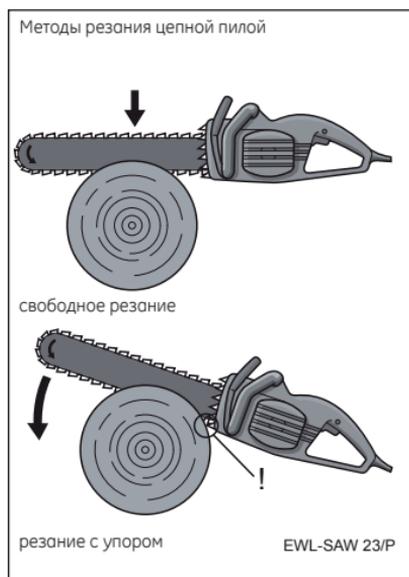
Ручные цепные пилы рекомендуется использовать только для резания древесины.

**71. Какие принадлежности доступны для цепных пил?**

Принадлежности для цепных пил состоят главным образом из средств защиты, например, шлема с защитным щитком, защитных перчаток, защитной обуви и защитной одежды.

**72. Для каких целей наиболее часто используются цепная пила?**

Цепные пилы используются для выполнения быстрых резов и торцевания стропил и четырехкантного бруса, а так же для резания сырой (зеленой) древесины в саду и в лесоводстве.



## Безопасность труда

**73. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать во время работы с пильными электроинструментами?**

Особое внимание охраны труда во время пиления уделяется технологической оснастке с острыми зубьями и часто с очень высокой линейной скоростью на циркулярных пилах.

На практике технологическая оснастка обычно остается открытой. Поэтому, только циркулярные пилы могут быть снабжены защитными кожухами. Оператор инструмента не должен их снимать или перемещать ни при каких обстоятельствах. Часто очень мощные электроинструменты, особенно циркулярные и цепные пилы, могут создавать сильные восстанавливающие моменты. Нужно всегда надевать защитные очки, для длительной работы необходимо всегда использовать до-

полнительные средства защиты органов слуха. После работы необходимо снимать с пилы технологическую оснастку за исключением циркулярных и цепных пил. Защитный чехол необходимо надевать на пильную шину цепной пилы после ее использования.

**74. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать во время стационарной эксплуатации ручных электропил?**

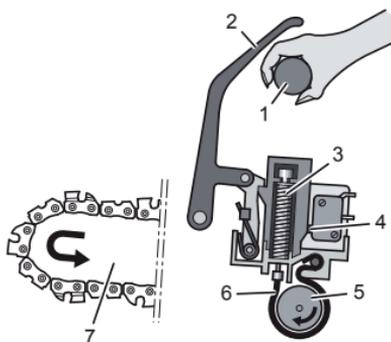
Ручными электропилами можно работать на стационарном пильном столе, только если он снабжен защитным выключателем электроинструмента с защитой от перезапуска. В случае если циркулярные пилы используются на пильном столе, для пильного диска необходимо использовать защитный кожух. В принципе, часть обрабатываемой детали, расположенную между пильным диском и параллельными направляющими салазками, нужно продвигать вперед толкателем, а не руками.

**75. За какие меры безопасности отвечает пользователь?**

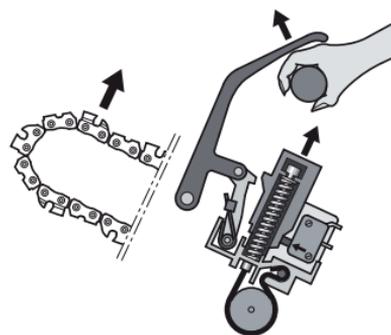
Пользователь отвечает за то, что

- предохранительные устройства, предоставляемые изготовителем, не будут заменены или сняты
- пила используется и применяется в соответствии с руководством по эксплуатации
- использует необходимые средства индивидуальной защиты, такие как, например, защитные очки, средства защиты органов слуха и защитную одежду
- там, где возможно, использует пылеудаление

Аварийное выключение цепной пилы



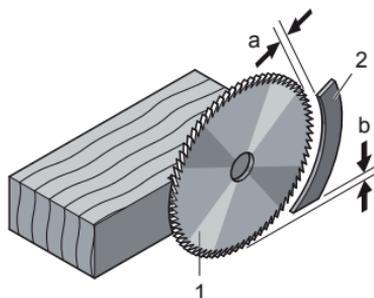
- 1 рукоятка пилы
- 2 предохранительный кронштейн
- 3 нажимная пружина
- 4 аварийный выключатель
- 5 ведущий вал
- 6 тормозная лента
- 7 направляющая шина



Если направляющая шина (7) отдаст назад после контакта с твердым объектом, то предохранительный кронштейн (2) будет давить на тыльную сторону руки. Это разблокирует нажимную пружину (3) и затянёт тормозную ленту (6). В то же самое время отпускается предохранительный выключатель (4) и прерывается электропитание.

TLX-SAW 24/P

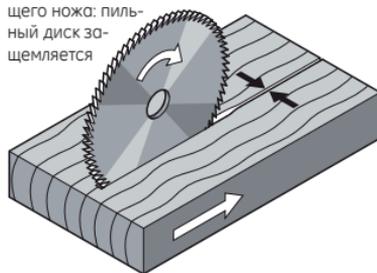
Расклинивающий нож циркулярной пилы



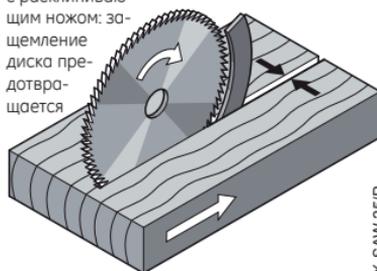
- 1 пильный диск
- 2 расклинивающий нож
- a = 10 мм максимум
- b = приблизительно 2 мм

Расклинивающий нож препятствует защемлению пильного диска в разрезе, держа разрез открытым позади пильного диска.

нет расклинивающего ножа: пильный диск защемляется

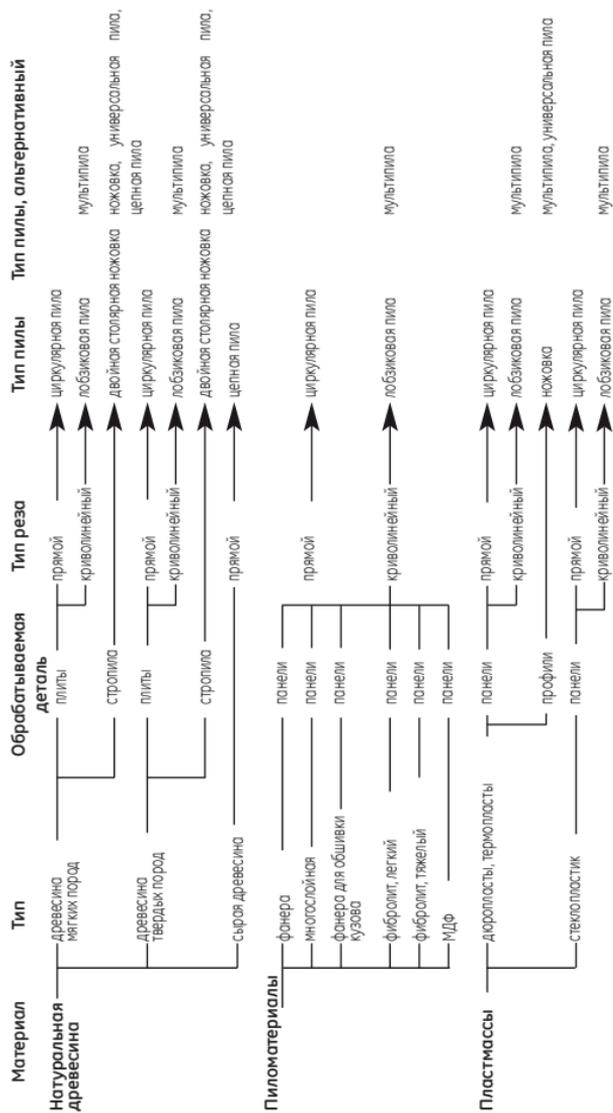


с расклинивающим ножом: защемление диска предотвращается

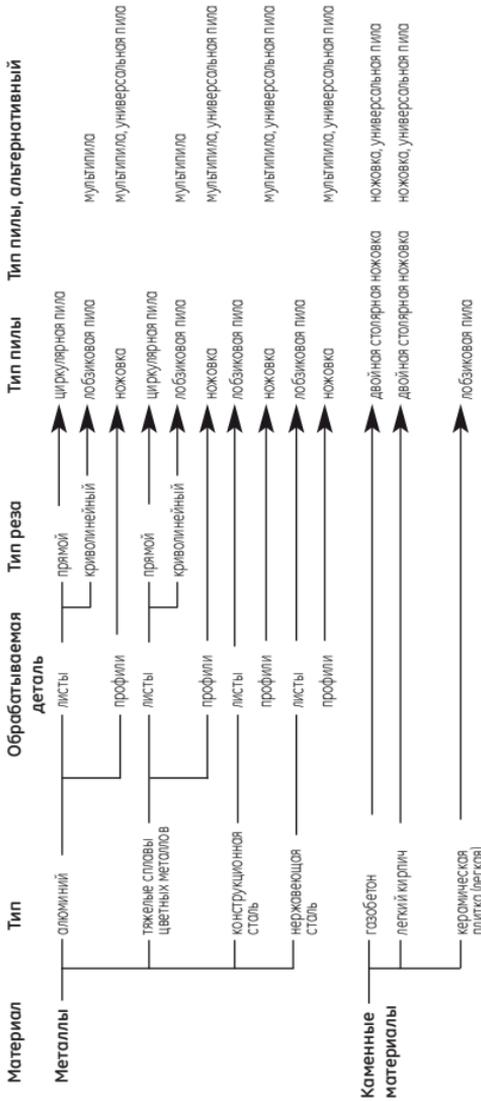


TLX-SAW 25/P

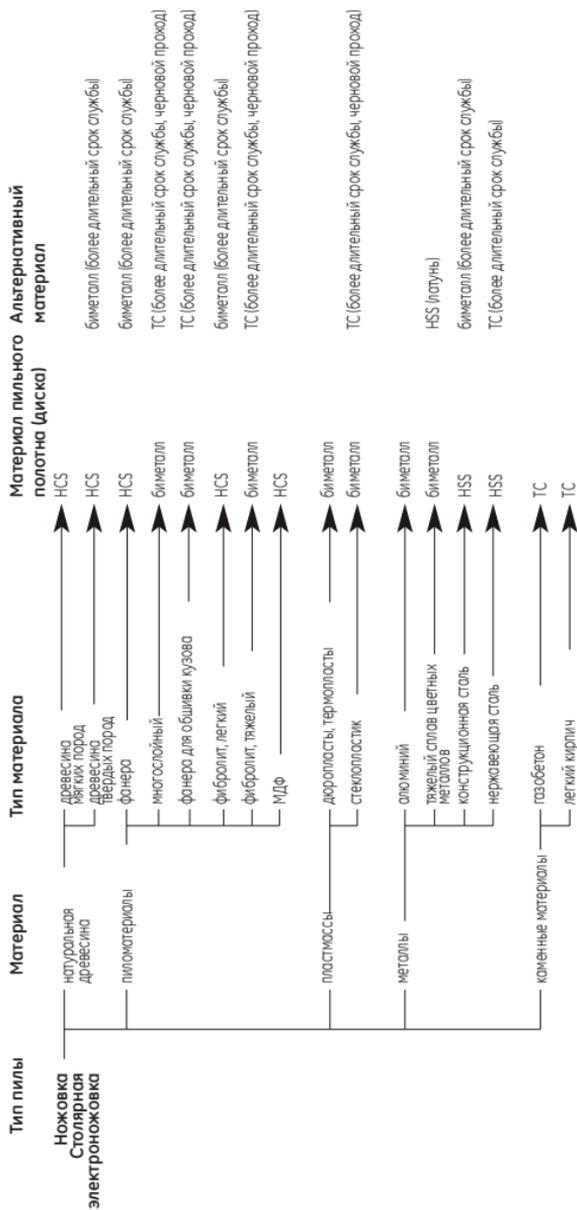
### Логический способ правильного выбора пилы



Логический способ правильного выбора пилы (продолжение)



## Логический способ правильного выбора пильного полотна (диска)



Логический способ правильного выбора пильного полотна (диска) (продолжение)

