СОДЕРЖАНИЕ

с.

Содержание

Введение 3

1.Классификация 4

2.Фрезы 5

2.1 Назначение и типы фрез

2.2 Наборы фрез 6

2.3 Фасонные фрезы 7

3. Протяжки. Прошивки 8

3.1 Назначение и основные типы

3.2 Протяжки для обработки отверстий 10

3.3 Наружные протяжки

4.Пилы 11

4.1 Общие сведения

4.2 Способы резания

4.3 Ножовочные станки

4.4 Ленточно-разрезные станки 12

4.5 Дисковые пилы

4.6 Цепные пилы

5. Долбяки 13

5.1 Общие сведения

5.2 Виды долбяков и их применение

Заключение 14

Список использованных источников 15

**ВВЕДЕНИЕ**

Различные материалы обрабатывают для получения нужных предметов. Придание материалу необходимых размеров, формы, свойств достигается многими видами обработки. Обработка деталей режущими инструментами на станках в современ­ном машиностроительном производстве занимает одно из главных мест в технологическом процессе изготовления изделии. Работа таких инстру­ментов основана на использовании режущего клина. Например, широко применяются токар­ные резцы, имеющие одну режущую часть. В настоящее время стали использоваться в производстве такие сложные инструменты, как различные фрезы, зуборезные долбяки, гребёнки и др. В силу высокой производительности и качества обработки широкое применение в мире находит сейчас протяжка.

**1.КЛАССИФИКАЦИЯ**

Металлорежущие станки являются машинами, с помощью ко­торых путем снятия стружки с заготовки получают детали опре­деленной формы в соответствии с чертежом. В процессе обработки деталей на металлорежущих станках инструмент и заготовка перемещаются относительно друг друга. Станки классифицируют по ряду признаков. По степени универсальности различают: а) станки общего назначения (универсальные), которые служат для выполнения различных операций при обработке разнообразных деталей; они имеют широкий диапазон регулирования скоростей, маневренность управления и предназначены для эксплуатации в условиях серийного и единичного производства; б) специализированные станки, которые служат для обработки деталей одного или нескольких наименовании по конфигурации и различающихся размерами; специализированные станки используют в различных производствах, в) специальные станки, используемые для обработки деталей типоразмера в условии крупносерийного и массового производства. К многозубным инструментам относятся такие как фрезы, протяжки, долбяки, пилы и другие.

**2. ФРЕЗЫ**

## 2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ТИПЫ ФРЕЗ

Фрезерование является одним из наиболее распространенных методов обработки. По уровню производительности фрезерование превосходит строгание и в условиях крупносерийного производства уступает лишь наружному протягиванию. Кинематика процесса фрезерования характеризуется быстрым вращением инструмента вокруг его оси и медленным движением подачи. Движение подачи при фрезеровании может быть прямолинейно-поступательным, вращательным, либо винтовым. При прямолинейном движении подачи фрезами производится обработка всевозможных цилиндрических поверхностей: плоскостей, всевозможных пазов и канавок, фасонных цилиндрических поверхностей При вращательном движении подачи фрезерованием обрабатываются поверхности вращения, а при винтовом движении подачи - всевозможные винтовые поверхности, например, стружечные канавки инструментов, впадины косозубых колес и т. п.

Фреза представляет собой исходное тело вращения, которое в процессе обработки касается поверхности детали, и на поверхности которого образованы режущие зубья. Форма исходного тела вращения зависит от формы обработанной поверхности и расположения оси фрезы относительно детали. Меняя положение оси инструмента относительно обработанной поверхности, можно спроектировать различные типы фрез, предназначенных для изготовления заданной детали. Многообразие операций, выполняемых на фрезерных станках, обусловило разнообразность типов, форм и размеров фрез. Цилиндрические фрезы 'применяются на горизонтально-фрезерных станках при обработке плоскостей. Эти фрезы могут быть с прямыми и винтовыми зубьями. Фрезы с винтовыми зубьями работают плавно; они широко применяются на производстве. Фрезы с прямыми зубьями используются лишь для обработки узких плоскостей, где преимущества фрез с винтовым зубом не оказывают большого влияния на процесс резания. В месте стыка фрез предусматривается перекрытие режущих кромок одной фрезы режущими кромками другой. Цилиндрические фрезы изготовляются из быстрорежущей стали, а также оснащаются твердосплавными пластинками, плоскими и винтовыми. Торцовые фрезы широко применяются при обработке плоскостей на вертикально-фрезерных станках. Ось их устанавливается перпендикулярно обработанной плоскости детали. В отличие от цилиндрических фрез, где все точки режущих кромок являются профилирующими и формируют обработанную поверхность, у торцовых фрез только вершины режущих кромок зубьев являются профилирующими. Торцовые режущие кромки являются вспомогательными. Главную работу резания выполняют боковые режущие кромки, расположенные на наружной поверхности. Так как на каждом зубе только вершинные зоны режущих кромок являются профилирующими, формы режущих кромок торцовой фрезы, предназначенной для обработки плоской поверхности, могут быть самыми разнообразными, В практике находят применение торцовые фрезы с режущими кромками в форме ломаной линии либо окружности. Торцовые фрезы обеспечивают плавную работу даже при небольшой величине припуска, так как угол контакта с заготовкой у торцовых фрез не зависит от величины припуска и определяется шириной фрезерования и диаметром фрезы.

Дисковые фрезы пазовые, двух- и трехсторонние используются при фрезеровании пазов и канавок. Пазовые дисковые фрезы имеют зубья только на цилиндрической поверхности и предназначены для обработки относительно неглубоких пазов. Важным элементом пазовой фрезы является ее толщина, которая выполняется с допуском 0,04-0,05 *мм.* По мере стачивания зубьев, в результате поднутрения, толщина фрезы уменьшается Дисковые двухсторонние и трехсторонние фрезы имеют зубья, расположенные не только на цилиндрической поверхности, но и на одном или обоих торцах. Дисковые фрезы имеют прямые или наклонные зубья.

Концевые фрезы применяются для обработки глубоких пазов в корпусных деталях контурных выемок, уступов, взаимно перпендикулярных плоскостей. Концевые фрезы в шпинделе станка крепятся коническим или цилиндрическим хвостовиком. У этих фрез основную работу резания выполняют главные режущие кромки, расположенные на цилиндрической поверхности, а вспомогательные торцовые режущие кромки только зачищают дно канавки. Такие фрезы, как правило, изготовляются с винтовыми или наклонными зубьями. Разновидностью концевых фрез являются шпоночные двузубые фрезы. Шпоночные фрезы могут углубляться в материал заготовки при осевом движении подачи и высверливать отверстие, а затем двигаться вдоль канавки. В момент осевой подачи основную работу резания выполняют торцовые кромки. Одна из них должна доходить до оси фрезы, чтобы обеспечить сверление отверстия.

# **2.2**. **НАБОРЫ ФРЕЗ**

Набор фрез представляет собой группу фрез, подобранных по профилю и размерам обработанной поверхности детали и закрепленных на одной общей оправке При этом одновременно обрабатывается ряд поверхностей одной или нескольких заготовок. Сокращение числа операций, установок и переходов повышает производительность. Применение наборов фрез обеспечивает также более высокую точность и качество деталей, по сравнению с обработкой отдельными фрезами. При проектировании набора фрез задаются диаметром наименьшей фрезы, а диаметры других фрез определяются исходя из размеров и взаимного расположения обрабатываемых поверхностей. Следует по возможности избегать большой разницы в диаметрах фрез, так как в этом случае затруднительно обеспечить для всех фрез набора целесообразные режимы резания. В рассматриваемом случае также трудно обеспечить размеры диаметров посадочных отверстий для всех фрез набора.

Плавная работа набора достигается специальной установкой зубьев фрез относительно друг друга. Для этого шпоночные канавки во фрезах располагаются так, чтобы они были смешены по отношению к зубу на разные углы. В результате этого зубья отдельных фрез входят в работу в различные моменты времени, и весь набор образует как бы одну фрезу с винтовым зубом. При изготовлении и переточках фрезы набора снабжаются второй шпоночной канавкой, которая у всех фрез располагается единообразно по отношению к зубу.

Наборы фрез целесообразно составлять из фрез с острозаточенными зубьями либо из фрез с затылованными зубьями. У разнотипных фрез при переточках их диаметры изменяются по различным законам, что может привести к искажению профиля детали. Наборы фрез используются как при обработке прерывистых, а так и при обработке сплошных профилей детали. Для сплошного профиля требуют перекрытия зубьев двух соседних фрез во избежание образования заусенцев и рисок на детали, восстановления осевых размеров профиля набора, которые могут меняться в результате переточек.

Наборы фрез применяются, главным образом, на горизонтально-фрезерных станках. Конструируя набор фрез и уточняя область его целесообразного применения следует учитывать, что значительные усилия, наблюдаемые при фрезеровании, не должны превышать допустимых значений по мощности станка, прочности и жесткости оправки и детали, прочности крепления детали в приспособлении. С этой точки зрения не следует применять наборы фрез с широким профилем при обработке нежестких и легко деформируемых деталей. При высоких требованиях к точности или большой глубине резания целесообразно вести обработку в несколько проходов черновыми и чистовыми наборами.

В инструментальном производстве наборы фрез находят применение при фрезеровании стружечных канавок метчиков, разверток и других инструментов**.**

**2.3. ФАСОННЫЕ ФРЕЗЫ**

Фасонные фрезы - это фрезы с фасонной режущей кромкой. Они используются на любом фрезерном станке, сравнительно легко обрабатывая сложные поверхности с высокой степенью точности и чистоты. В ряде случаев, фасонная фреза является единственным инструментом, которым можно обработать сложный профиль изделия.

Наибольшее распространение получили фасонные фрезы при обработке винтовых и цилиндрических поверхностей (прямых фасонных канавок), при изготовлении прямых и винтовых стружечных канавок всевозможных инструментов. Фасонными фрезами обрабатываются также поверхности вращения. Однако, этот случай в практике встречается сравнительно редко.

Положение оси фрезы влияет на конструкцию фрезы, длину активного участка режущей кромки и условия работы ее. В частном случае, ось фрезы может быть осью симметрии профиля поверхности детали. Такие фрезы называют пальцевыми фрезами.

При обработке фасонных поверхностей вращения используется вращательное движение подачи. В отличие от обточки детали одним или несколькими резцами, при фрезеровании весь профиль детали обрабатывается одновременно, что обеспечивает увеличение активной длины режущих кромок и соответствующее повышение производительности. Фрезерование фасонных винтовых поверхностей производится при винтовом движении подачи. Ось фрезы может занимать различные положения. В зависимости от выбранного положения оси, могут быть использованы при фрезеровании винтовых поверхностей дисковые, торцовые и пальцевые фасонные фрезы.

Фасонные фрезы для обработки винтовых поверхностей широко используются при фрезеровании винтовых стружечных канавок всевозможных режущих инструментов, нарезании резьбы и т. п.

В соответствии с принятым способом переточек фасонные фрезы могут быть с затылованными и с остроконечными зубьями. Затылованные фрезы перетачиваются по передней поверхности, а фрезы с остроконечными зубьями - по задней фасонной поверхности.

**3. ПРОТЯЖКИ**

**3.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ**

Протягивание является одним из наиболее производительных видов обработки металлов резанием. Высокая производительность при протягивании объясняется большой суммарной длиной режущих кромок, одновременно участвующих в срезании металла.

Протягивание позволяет получить обработанные поверхности с высокой степенью точности и чистоты. Внутренние протяжки предназначались сначала для обработки цилиндрических и фасонных отверстий. Сейчас протягивание стало применяться и для обработки наружных поверхностей. Вначале с помощью протягивания обрабатывали только плоские поверхности, а затем по мере развития и усовершенствования методов наружного протягивания стали обрабатывать поверхности, имеющие сложную конфигурацию.

Протяжки являются сложным и дорогостоящим специальным инструментом, изготовляемым для обработки определенных деталей. Поэтому экономическая эффективность от их применения в полной мере выявляется лишь при массовом и серийном характере производства изделий. Однако на предприятиях с единичным и мелкосерийным выпуском изделий протяжки могут дать весьма значительный экономический эффект, если формы обрабатываемых поверхностей и их размеры, нормализованы.

Методы протягивания и протяжной инструмент непрерывно совершенствуются. В настоящее время в промышленности применяется несколько схем протягивания. Наиболее простой является схема протягивания, при которой осуществляется возвратно-поступательное относительное движение инструмента заготовки. Эта схема используется как при обработке внутренних, так и при обработке наружных поверхностей на универсальных протяжных станках.

Для обработки отверстий протяжка имеет форму стержня, поперечное сечение которого соответствует поперечному сечению обработанной детали. На наружной, рабочей поверхности исходного стержня создаются режущие зубья, диаметральные размеры которых увеличиваются к концу протяжки. За счет постепенного увеличения диаметральных размеров зубьев происходит срезание металла только при поступательном движении протяжки относительно детали. Последние профилирующие зубья протяжки имеют режущие кромки, расположенные на поверхности исходного стержня, что и обеспечивает формирование заданной поверхности детали. Протяжка, предназначенная для обработки наружных поверхностей, представляет собой призматическое тело, на рабочей поверхности которого образованы режущие зубья. Высотные размеры режущих зубьев увеличивают к концу протяжки. Благодаря этому происходит срезание металла только при поступательном движении протяжки относительно заготовки.

Профилирующие участки режущих кромок зубьев протяжки располагаются на исходной рабочей поверхности протяжки. Эта поверхность при обработке соприкасается с поверхностью детали и\_ ее профиль совпадает с профилем детали, что и обеспечивает формирование поверхности детали. Поверхность детали в рассматриваемом случае имеет форму цилиндрической поверхности, образующие которой идут параллельно направлению возвратно-поступательных движений протяжки. Профиль этой поверхности может быть самым разнообразным. Он зависит от формы и размеров профилирующих участков режущих кромок зубьев протяжек и от их взаимного расположения.

В целях повышения производительности труда используются схемы непрерывного протягивания. В этом случае заготовки перемещаются относительно неподвижной протяжки. Чтобы обеспечить прямолинейное движение обрабатываемых деталей относительно неподвижной протяжки, необходимо использовать замкнутую цепь с рядом приспособлений, которые скользят по направляющим станины. Закрепление заготовок в приспособлениях и их освобождение после обработки осуществляются автоматически или вручную.

Относительное движение протяжки и детали может быть вращательным. При этом заготовки закрепляются на вращающемся круглом столе и проходят под протяжкой, прикрепленной к неподвижному кронштейну

Вращательное движение относительно неподвижной заготовки может совершать также протяжка. При круговом протягивании обработанная поверхность детали создается в форме поверхности вращения. В частном случае она может быть плоскостью, которую можно рассматривать как поверхность вращения прямой линии вокруг оси ей перпендикулярной. Приближенно, обработанную поверхность детали можно считать цилиндрической, когда расстояние от оси вращения до зоны обработки будет большим.

Чтобы в процессе кругового протягивания получить требуемую поверхность, необходимо расположить профилирующие участки режущих кромок зубьев протяжки на поверхности детали. Зубья, вступающие в работу раньше профилирующих, должны в момент резания располагаться на различных постепенно увеличивающихся расстояниях от поверхности детали, чтобы обеспечить целесообразную толщину среза. При круговом протягивании отсутствует обратный ход, что соответственно ускоряет процесс обработки.

Относительное движение протяжки и заготовки может быть винтовым, что используется при протягивании винтовых канавок. Винтовое движение может осуществляться как совокупность поступательного и соответствующего вращательного движения. Вращательное движение может принудительно сообщаться протяжке или заготовке. Может использоваться также самовращение протяжки или заготовки Протягивание с самовращением применяют при сравнительно невысоких требованиях к точности обработки. Для получения требуемой поверхности при обработке необходимо, чтобы профилирующие участки режущих кромок зубьев протяжки располагались на поверхности детали и при винтовом движении инструмента относительно заготовки описывали требуемую поверхность. Винтовое протягивание находит применение при обработке винтовых шлиц, при нарезании резьбы специальных профилей в гайках с помощью метчиков-протяжек и т. п.

Протягиванием обрабатываются также наружные поверхности тел вращения с прямолинейными или криволинейными образующими. Каждый зуб такой протяжки можно рассматривать как тангенциальный фасонный резец. Постепенное углубление при работе зубьев протяжки в материал заготовки обеспечивается режущими кромками зубьев, расположенных на различных расстояниях от опорной плоскости инструмента.

Протягивание поверхностей вращения может производиться также спиральными протяжками. В процессе обработки осуществляется быстрое вращение детали вокруг своей оси и относительно медленное вращение протяжки вокруг ее оси. Обработка производится за один оборот протяжки. Постоянное углубление зубьев протяжки в материал заготовки происходит в результате расположения режущих кромок зубьев на спиральной поверхности, т. е. на разных расстояниях от оси. Спиральные протяжки могут использоваться также при обработке внутренних поверхностей вращения. При обработке наружных поверхностей вращения применяют кольцевые протяжки с внутренними зубьями. Режущие кромки зубьев такой протяжки располагаются на разных расстояниях от оси, благодаря чему обеспечивается последовательное углубление зубьев инструмента в материал заготовки. По сравнению со спиральными протяжками, кольцевые протяжки имеют увеличенную дугу контакта каждого зуба с материалом заготовки, что способствует повышению производительности.

В последнее время получили распространение более сложные схемы протягивания методом обкатки фасонных поверхностей двойной кривизны, конических прямозубых колес и других деталей. При протягивании прямозубых колес ось заготовки наклоняется под тем уг­лом, под которым расположены зубья рейки-инструмента. Каждый зуб рейки-инструмента снимает материал одной определенной впадины колеса. Чтобы обеспечить обработку всех зубьев колеса, необходимо иметь широкую и длинную протяжку. Поэтому обычно применяют протяжки с двумя-тремя реечными вы­ступами, проводя работу в несколько проходов.

Из всех рассмотренных схем наиболь­шее распространение в промышленности получило протягивание, при котором относительное движение инструмента и заготовки является прямолинейным.

**3.2. ПРОТЯЖКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ**

Протяжки для обработки отверстий име­ют следующие основные части хвостовик*,* шейку*,* переходный конус, переднюю направляющую часть, ре­жущую часть*,* калибрующую часть, заднюю направляющую часть*,* опор­ную цапфу и задний хвостовик.

Протягивание отверстий производится в следующей последовательности: заго­товка с предварительно просверленным отверстием насаживается на переднюю направляющую часть протяжки, кото­рая своим хвостовиком присоединяется к тяговому патрону станка. В процессе рабочего хода протяжка протягивается кареткой станка сквозь отверстие в за­готовке, которая при этом упирается в опорную плоскость станка или при­способления и удерживается на ней си­лой трения. Когда протяжка пройдет сквозь отверстие в заготовке, обработан­ная деталь падает в корыто станка либо рабочий снимает ее со стола. Затем да­ется обратный ход, отсоединяется про­тяжка от тягового патрона, очищается от стружки, после чего весь цикл ра­боты повторяется.

В процессе протягивания хвостовик воспринимает усилие протягивания и служит для за­крепления протяжки в патроне протяж­ного станка. Он может иметь различную форму. Широко применяется цилиндри­ческий хвостовик, имеющий круговую выточку, куда заходят кулачки быстро­действующего патрона для закрепления протяжки. Достоинством такой фор­мы хвостовика являются простота изго­товления, достаточно высокая проч­ность, быстрота закрепления и раскрепления инструмента. Для крепления протяжек с поперечным сечением некруглой формы, например шпоночных, применяют призматические хвостовики.

**3.3. НАРУЖНЫЕ ПРОТЯЖКИ**

Наружные протяжки применяются, как правило, при обработке разнооб­разных цилиндрических поверхностей деталей, имеющих незамкнутый контур. В отличие от внутренних протяжек на­ружные протяжки состоят только из режущей и калибрующей части. Это объясняется тем, что наружные протяж­ки, а также заготовки жестко закрепля­ются на вертикально-протяжных станках, за счет чего и обеспечивается опреде­ленное относительное движение и рас­положение инструмента и детали в про­цессе обработки. Определенное взаимное расположение и относительное переме­щение инструмента и заготовки созда­ется с помощью соответствующих при­способлений и на горизонтально-протяж­ных станках при работе наружными протяжками. Из наружных протяжек наиболее распространены плоские про­тяжки для обработки одной или несколь­ких плоских поверхностей. Конструк­ция протяжки и ее размеры в значитель­ной степени предопределяются приня­той схемой резания.

В настоящее время широко исполь­зуются обыкновенные плоские про­тяжки с профильной схемой резания. В этом случае стружка срезается параллельными слоями во всю ширину протягиваемой поверхности. Для уравнове­шивания боковых усилий при протяги­вании широких плоскостей целесообраз­но применять две протяжки с различным направлением наклона зубьев. Величи­ны переднего угла и заднего угла у плоских протяжек выбираются боль­шими, чем при внутреннем протягива­нии. Все остальные элементы, определяющие конструкцию зубьев, выбираются аналогично внут­ренним протяжкам.

**4. ПИЛЫ**

**4.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Разрезание пилами как способ обработки материалов со снятием стружки инструментом определенной геометрии применяется в тех случаях, когда технически или экономически невозможно применить разрезание на ножницах, ломание, газовое, электродуговое, плаз­менное, абразивное или лучевое резание. С незапамятных времен им пользовались при обработке дерева и камня. Для ручного разреза­ния металлов сначала применяли способ обработки ножовкой, или выборочное распиливание. Первыми способами механического рас­пиливания были обработка на станках с возвратно-поступательным движением плоской пилы и с вращательным — дисковой.

процессу разрезания высокопрочных или коррозионно-стойких сталей предъявляют повышенные требования по жесткости разрез­ных станков, установленной мощности и стойкости инструмента. Кроме того, по мере возрастания стоимости материала все больше стремятся к выдерживанию минимальной ширины реза и, следова­тельно, к минимальным потерям металла, а также к уменьшению увода пилы. В процессе разрезания большое число геометрически определенных коротких (т. е. узких) главных режущих кромок с двумя вершинами и двумя вспомогательными режущими кромками перемещается по прямолинейной или круговой траектории относи­тельно обычно неподвижной заготовки, при этом снятие металла производится отдельными режущими кромками (зубьями пилы), образующими рез. Скорость резания и скорость подачи устанав­ливаются с учетом обрабатываемого и обрабатывающего материалов. При разрезании пилами — получают главным образом плоские или искривленные вокруг одной оси резы. Разрезание пилами применяется для обработки весьма разнооб­разных обычных технических материалов, таких, как легкие и чер­ные металлы (например, прессованные алюминиевые профили или медные трубы), нелегированные, легированные и высоколегирован­ные стали, дерево, искусственные материалы (пластмассы), текстиль и кожа в пакетах, природные и искусственные (например, клинкер­ный кирпич) камни и стекло. Для уменьшения износа зубьев, точ­нее, их режущих кромок, должны применяться смазочно-охлаждающие жидкости, состав которых определяется обрабатываемым ма­териалом

**4.2 СПОСОБЫ РАЗРЕЗАНИЯ**

В зависимости от вида инструмента и движения, осуществляе­мого им, различают четыре способа разрезания пилами; *ножовкой, ленточной, дисковой и цепной пилами.* В зависимости от формы получаемых поверхностей в, различают еще три способа разрезания пилами; разрезание с целью получения плоских поверхностей со следующими разновидностями: *отрезание пилой, разрезание пилой послойное, прорезание пазов пилой*); *вырезание круговых* (цилиндрических *деталей,* выполняемое *ножо­вочным* или *ленточным полотном,* либо *торцовой круговой пилой*. Причем вырезание торцовой круговой пилой с ки­нематической точки зрения аналогично обработке буром-коронкой; *разрезание* (вырезание) *деталей любой формы,* реализуемое измере­нием движений подачи способами копирования или средствами числового программного управления.

**4.3 НОЖОВОЧНЫЕ СТАНКИ**

Эти станки с возвратно-поступательным движением инструмента характеризуются тем, что ножовочное полотно закрепляется в пиль­ной раме, которая перемещается в горизонтальном, вертикальном или наклонном направлении по прямолинейной траектории. Рама приводится в движение эксцентриком или кривошипом, выполняю­щим тяговое или толкающее воздействие по пространственной тра­ектории или по дуге окружности. Привод в таких станках осущест­вляется чаще всего электродвигателем с переключением полюсов. Вращательное движение от кривошипного механизма преобразуется в возвратно-поступательное по прямолинейным направляющим балки или пильной рамы с ножовочным полотном. Ножовочные полотна изготовляют из инструментальной стали, реже из быстрорежущей. Благодаря высокой производительности во все возрастающих размерах применяют соединяемые электронно­лучевой сваркой биметаллические ножовочные полотна, состоящие из несущей ленты и зубьев из быстрорежущей стали.

**4.4 ЛЕНТОЧНО-РАЗРЕЗНЫЕ СТАНКИ**

С давнего времени в метало- и деревообрабатывающей промыш­ленности обычными являются станки для разрезания ленточными пилами в горизонтальном или вертикальном исполнении. В инструментальной промышленности применяются главным об­разом станки для обработки узкими ленточными пилами с вертикаль­ной траекторией движения; при этом обрабатываемый контур реа­лизуется ручным перемещением или посредством управляемого копировальной системой перемещения — контурное резание на станке с ЧПУ. На складах полуфабрикатов обычно применяются ленточно-разрезные станки горизонтальной компоновки с продольным раз­воротом ленты или без него и с поступательным или качательным движением подачи. На сталеплавильных заводах и заводах металлоконструкций применяют главным образом станки для обработки длинных заго­товок. В этих станках ленточная пила на участке от врезания до выхода из реза специальными направляющими наклонена под углом 45°. При обработке пилами блоков и профилей раму часто выполняют подвижной (опускаемой). В ленточных пилах для режущей и несущей частей применяются разные материалы. Кон­кретные марки определяются технологическими задачами. Пилы из инструментальной и бы­строрежущей сталей применяют для обработки дерева и искусственных материалов, а также для обработки металлов с невысокой прочностью и без поворота ленты.

**4.5 ДИСКОВЫЕ ПИЛЫ**

Эти станки обычно имеют горизонтально расположенный шпин­дель, на котором установлена дисковая пила. Между двигателем и шпинделем расположены нерегу­лируемая гибкая передача с демпфирующим многоручьевым клино­вым ремнем и многоступенчатая передача с передвижными зубча­тыми колесами. . Пилы небольших размеров изготовляют цельными из инструментальной или высокопроизводительной бы­строрежущей стали. Дисковые пилы больших размеров осна­щают сегментами с быстрорежущими или твердосплавными зубьями. Твердосплавные зубья напаивают или крепят механически.

При использовании твердого сплава в качестве режущего мате­риала и работе на высоких скоростях необходимо уменьшить коле­бания приводных шкивов путем гашения вибрации, чтобы возника­ющий при обработке шум не превышал допустимого уровня.

**4.6 ЦЕПНЫЕ ПИЛЫ**

Цепные пилы применяют в основном в лесном хозяйстве для повалки, очистки и обрезки деревьев. Зубья цепной пилы, изготов­ленные из инструментальной стали, прочно скреплены с цепными звеньями. Привод цепной пилы осуществляется от двигателя вну­треннего сгорания или электродвигателя, питаемого от передвиж­ного генератора.

**5. ДОЛБЯКИ**

**5.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Зубодолбление воспроизводит зацепление пары цилиндрически колес, одним из которых является инструмент-долбяк. Поэтому зубодолблением по методу обката могут быть обработаны любые детали, входящие в зацепление с сопряженным зубчатым колесом яду с прямозубыми и косозубыми цилиндрическими колесами с внешними зубьями, которые могут обрабатываться также инстру­ментом типа зубчатой рейки, к этим деталям относятся прямозубые и косозубые колеса с закрытыми венцами, а также зубчатые рейки с прямыми и косыми зубьями. Вследствие короткого пути перебега инструмента этот метод наиболее пригоден для изготовления зубчатых венцов, плотно прилегающих к буртику. При долблении инструмент и деталь образуют передачу с параллельными осями. Инструмент и деталь выполняют на зубодолбежном станке вращательное движение в соответствии с числом их зубьев. При этом долбяк выполняет движение возвратно-поступательное, необходимое для съема стружки (движение резания) в осевом направлении

Для изготовления косозубых колес долбяк за счет винтовых направляющих получает дополнительное движение*.* При обратном ходе (холостом) инструмент отводится от детали, чтобы избежать затирания зубьев. Инструмент представляет собой прямозубое или косозубое колесо, боковые поверхности которого затылованы в целях получения необходимого для резания заднего угла. Обкат осуществляется непрерывно при обкаточном долблении долбяком; специального движения деления не требуется. Соответ­ствующим регулированием подачи при обкате может быть получена наиболее экономичная обработка сегментов зубьев. Несложная форма инструмента позволяет экономично производить нарезание зубьев любого специального профиля, например звездочек роликовых и зубчатых цепей, а также многоугольных (полигональных) про­филей.

**5.2 ВИДЫ ДОЛБЯКОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

. Дисковые долбяки с отверстием при­меняются для изготовления зубчатых колес с внутренними и внеш­ними зубьями. При обработке зубчатых колес с внутренними зубьями с ограниченным выходом инструмента выступающий крепежный болт мешает нормальной работе. Чашечные зуборезные долбяки с внешними зубьями базируются при закреплении по отверстию. Они применяются в тех случаях, когда форма детали требует использования утопленного крепежного болта. Хвостовые зуборезные долбяки с конусным хвостовикомслужат для обработки зубчатых колес с внутренними зубьями при малом диаметре делительной окружности. Чашечные долбяки с внутрен­ними зубьями (применяются в том случае, если форма детали не допускает зацепления с долбяками, имеющими внешние зубья.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Широкое распространение и применение всевозможных машин, создание их работоспособных конструкций стало возможным только на базе развития соответствующих отраслей наук. Многозубные инструменты находят широкое применение в современном машиностроения

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шпура Г., Штеферлет.: Справочник по технологии резания материалов; Пер. с нем. под ред. Соломенцева Ю.М. — М.: Машиностроение. 1985 — 688.с.
2. Воронов Е.Л., Колесниченко Л.Ф.: Оборудование заводов металлических конструкций: Учебник для техникумов — М.: Машиностроение, 1981 — 240 с.
3. Родин П.Р.: Металлорежущие инструменты — М.: Машиностроение, 1974 — 400 с.
4. Горбунов Б.И.: Обработка металлов резанием; Учебное пособие для студентов немашиностроительных специальных вузов. — М.: Машиностроение, 1981 — 287 с.
5. Ординарцев И.А., Филлипов Г.В, Шевченко А.Н.: Справочник инструментальщика; Под общ. ред. Ординарцева И.А. — Л.: Машиностроение, 1987 — 846 с.