**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение…………………………………………………………………….....….3

§1. Горизонтально-фрезерный станок……………………………..…….…..…5

§2.Приспособления для фрезерных станков…………………………….…......7

2.1 Универсальная делительная головка.......................................................7

2.2 Тиски..........................................................................................................8

2.3 Поворотные столы....................................................................................9

§3.Фрезы………………………………………………………………….....…..10

## 3.1 Цилиндрические фрезы. Торцовые фрезы............................................11

## 3.2 Дисковые, пазовые, концевые…………………………………...….....12

## 3.3 Фасонные...……………………………………………………….....…..12

Список литературы…………………………………………………………..….14

Приложения…………………………………………………………………..….15

**ВВЕДЕНИЕ**

Фрезерование является одним из высокопроизводительных и распространенных способов обработки резанием, его применяют для получения плоских или профильных (фасонных) гладких, рифленых поверхностей деталей, получения пазов, различных канавок.

На фрезерных станках производится обработка заготовок из древесины и древесных композиционных материалов (древесно­стружечных, столярных, древесноволокнистых плит и фанеры).

Заготовками называются отрезки древесины или древесных ма­териалов, имеющие размеры равные или кратные размерам де­талей с учетом припусков на последующую обработку, в том числе на усушку. Заготовки получают в результате раскроя пиломате­риалов или композиционных материалов, имеющих большие раз­меры по сечению, длине или площади.

В зависимости от методов получения деревянных заготовок различают: пиленые, полученные в результате обработки на круглопильных или ленточнопильных станках, и калиброванные (стро­ганые), полученные из пиленых фрезерованием в заданный размер по сечению на четырехсторонних продольно-фрезерных станках или соответствующих линиях обработки брусковых деталей. В на­стоящее время широкое распространение получают клееные заго­товки, полученные путем склеивания по длине и по ширине более мелких заготовок. На фрезерных станках в большинстве случаев обрабатываются строганые заготовки, предназначенные для изго­товления разнообразных деталей в производстве мебели, столярно-строительных деталей, судо-, авто-, вагоностроении, сельхозмаши­ностроении и ряде других отраслей промышленности.

Заготовки изготавливают из древесины различных пород: хвойных (сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты и др.), твердых лиственных (березы, бука, дуба, ясеня), мягких лиственных (оси­ны, липы и др.).

Промышленность выпускает заготовки для специализированных производств: лыж, музыкальных инструментов, бочек, ткацких чел­ноков, катушек, шпуль и т. д. по соответствующим ГОСТам и тех­ническим условиям (ТУ).

С целью увеличения полезного выхода древесины номинальные размеры сечений заготовок приближены к соответствующим раз­мерам выпускаемых пиломатериалов и установлены ГОСТ для древесины влажностью 15%. Заготовки влажностью более 15% должны выпускаться с припуском на усушку. Влажность загото­вок обычно должна соответствовать заданной техническими усло­виями или стандартами влажности для выпускаемых деталей.

**§1. ГОРИЗОТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК**

**Фрезерные станки** применяются для обработки плоских и фасонных поверхностей, пазов, винтовых канавок, зубчатых колёс, отрезки заготовок и других работ

Фрезерные станки -это универсальные станки с многолезвийным режущим инструментом – фрезой; главное движение – вращение фрезы. Шпиндель вертикально-фрезерных станков, несущий фрезу, вертикален, но его во многих случаях можно устанавливать под углом к заготовке. Движение стола, осуществляемое вручную или с помощью механического привода, точно контролируется по градуированным лимбам на ходовых винтах и по прецизионным шкалам с оптическим увеличением.

Для фрезерования горизонтальных плоскостей применяют **горизонтально - фрезерный станок** используя цилиндрические и торцовые фрезы.

Фрезерная оправка (вал, несущий фрезу) горизонтально-фрезерного станка горизонтальна.

Фрезерование вертикальных поверхностей выполняется дисковыми двусторонними, концевыми и торцевыми фрезами, используя для работы **горизонтально – фрезерный станок. Горизонтально -фрезерный станок** характеризуется горизонтальным расположением оси шпинделя и перемещением стола с деталью в продольном, поперечном и вертикальном направлениях. Эти **станки разделяются на простые и универсальные**.

**Универсальные станки** отличаются от простых тем, что стол у них поворачивается вокруг вертикальной оси и таким образом может двигаться под разными углами к оси шпинделя, что используют при нарезании винтовых канавок.

Рассмотрим **горизонтально – фрезерный станок 6Р82Г**. **Он** имеет главное движение — вращательное движение шпинделя с фрезой; движение подачи — перемещение стола в продольном, поперечном и вертикальном направлениях; вспомогательное движение — ускоренное перемещение стола в тех же направлениях. Главное движение и движение подачи имеют раздельный привод. Цепь главного движения**. Горизонтально – фрезерный станок** сообщает шпинделю движение от электродвигателя через упругую муфту и шестеренную коробку скоростей. С помощью трех подвижных блоков зубчатых колес (z=19 —22—16; z =37 —46— 26 и z=19 — 82) коробки скоростей шпинделю сообщается 18 частот вращения. Наименьшая и наибольшая частоты вращения шпинделя: nmin =31,5 мин-1, nmax=1600 мин-1. **Горизонтально – фрезерный станок** имеет nmin при следующем условии, когда при передаче движения от одного вала к другому вводят в зацепление пары колёс с наименьшим передаточным отношением. Имеет nmax, когда в зацепление введены пары колёс с наибольшим передаточным отношением. **Этот станок** изменяет направления вращения шпинделя реверсированием электродвигателя **. Он** осуществляет цепь подач следующим образом. Движение от электродвигателя (N=2,2 кВт, n=1430 мин-1) через пары зубчатых колёс 26/150 и 26/37, коробку подач,зубчатые колеса 28/35 и 18/33 передаётся либо столу (продольная подача), либо салазкам ( поперечная подача), либо консоли (вертикальная подача). Эксплуатируя **горизонтально – фрезерный станок**, изменение подач осуществляется переключением в коробке подач двух тройных блоков z=18 —36—27; z =34 —40— 37 и z=40 с кулачковой муфтой. Коробка подач позволяет получить 18 подач. Наименьшая и наибольшая продольные подачи: S прод.min =25 мм/мин; S прод.max =1250 мм/мин. **Горизонтально – фрезерный станок** имеет диапазон изменения поперечных подач такой же, как и продольных, а вертикальных подач 8,3 – 416,6 мм/мин. Направление подачи реверсируется электродвигателем. Для быстрого перемещения стола, салазок или консоли включают магнит быстрого хода. **Горизонтально – фрезерный станок** имеет систему охлаждения режущего инструмента. Охлаждение инструмента применяют при обработке стали фрезами из быстрорежущего материала. Смазочно – охлаждающая жидкость, заполняющая резервуар в основании станка, подаётся насосом по трубопроводу, гибкому шлангу и соплу с краном в зону резания. Краном регулируют расход жидкости.

**§2. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ**

Приспособления для фрезерных станков должны отличаться жесткостью корпусов и солидностью зажимов вследствие прерывистого контакта зубьев фрезы с обрабатываемой поверхностью и возникновения обычно значительных сил резания.

К приспособлениям общего назначения для фрезерных станков относятся машинные тиски для закрепления обрабатываемых заготовок, делительные головки, центровые бабки, поворотные и вращающиеся круглые столы.

2.1**Универсальные делительные головки**

Применяют в тех случаях, когда при обработке нужно периодически поворачивать обрабатываемую заготовку на определенный угол или вращать ее при фрезеровании винтовых поверхностей. Кроме того, при применении делительных головок обрабатываемой заготовке может придаваться определенное угловое положение по отношению к плоскости стола.

*Универсальная делительная головка* устроена следующим образом (Приложение Б, рис. 161): шпиндель головки помещен в поворотной части, снабженной червячным колесом, находящимся в зацеплении с червяком. Последний через передаточный механизм, в частности, сменные зубчатые колеса, приводится во вращение рукояткой 1 с фиксатором, входящим в отверстия делительного диска 2. Для осуществления непрерывного вращения шпинделя зубчатые колеса вводят в зацепление с зубчатым колесом, находящимся на ходовом винте продольной подачи стола. Для поворота шпинделя рукояткой на требуемый угол выводят фиксатор из отверстия в делительном диске и вводят его в другое нужное отверстие. Для фрезерования винтовых поверхностей стол станка поворачивают на угол подъема спирали и устанавливают соответствующие сменные зубчатые колеса, передаточное число которых предварительно определяют расчетом.

Обрабатываемые заготовки зажимают в патроне, помещенном на шпинделе делительной головки, или устанавливают в центра 3 и 4, один из которых вставлен в шпиндель, а другой — в пиноль центровой бабки 5, установленной на столе станка. Возможна также обработка заготовок на оправках в центрах. Для особо точных работ применяют оптические делительные головки.

**2.2 Тиски**

При обработке заготовок на фрезерных станках широко применяют стандартные установочные и зажимные тискис пневматическим, гидравлическим или ручным зажимом, делительные головки, поворотные столы. В условиях единичного производства закрепление мелких заготовок производится с помощью винтовых машинных тисков, крупных — с помощью прихватов. При серийном и массовом производстве используют одно- и многоместные УСП и специальные приспособления, а также тиски с пневматическим зажимом (Приложение Б, рис. 225). Эти тиски снабжены поршневым цилиндром (или поршневой камерой) *1;* шток *2* поршня соединен с тянущим валом *3,* от которого подвижная губка *4* приводится в движение. Регулирование раствора тисков на размер по заготовке производится при вращении вала *3* рукояткой, надеваемой на квадрат *5.* Для крепления тисков, прихватов и других приспособлений на столах станков есть Т-образные вырезы, куда вставляют головки болтов.

В делительных головках закрепляют и поворачивают на нужный угол заготовки для фрезерования на них канавок или плоскостей при их взаимном расположении под тем или иным углом; это необходимо при изготовлении зубчатых колес, фрез, зенкеров, разверток, многогранников. Существуют делительные головки для непосредственного, простого деления, а также универсальные и оптические головки.

На универсально-фрезерных и на вертикально-фрезерных станках могут быть установлены вращающиеся круглые столы для обработки заготовок с механической или ручной круговой подачей.

**2.3 Поворотные столы**

Поворотные столы применяют при значительных программах выпуска для обработки заготовок во время установки другой заготовки, подлежащей обработке, в другой позиции.

В серийном и массовом производстве для установки и зажима заготовок широко применяют специальные приспособления.

*Вспомогательные инструменты,* применяемые на фрезерных станках для закрепления режущих инструментов, — это в основном оправки и патроны для фрез. В патронах зажимают фрезы с цилиндрическими хвостовиками.

## §3. ФРЕЗЫ

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.

Фрезы в зависимости от положения режущей кромки относительно оси бывают с прямым и винтовым зубом; по форме задней поверхности зуба фре- зы бывают затылованные и незатылованные (остроконечные).

По назначению фрезы подразделяют на следующие:

а) для обработки плоскостей — цилиндрические и торцовые;

б) для выемки пазов и шлицев — дисковые, пазовые, концевые, одноугловые, двуугловые, Т-образные;

в) для получения фасонных поверхностей — фасонные, модульные, червячные;

г) для резки металлов — отрезные (пилы круглые).

Каждый зуб фрезы имеет такие же элементы, как резец (Приложение В, рис. 229, б) или любой другой режущий инструмент, и, врезаясь в металл, снимает стружку. Весь припуск заготовки можно разделить на части, последовательно срезаемые зубьями фрезы (Приложение В, рис. 229, а). Эти части ограничены одинаковыми циклоидальными поверхностями и имеют переменную толщину. Легко видеть, что при фрезеровании каждый зуб работает периодически. Это существенная особенность, выгодно отличающая фрезерование от других видов обработки (например, точения или сверления), где режущие кромки инструмента нагружены в процессе резания непрерывно. Продолжительность контакта фрезы с заготовкой определяется углом контакта.

## 3.1 Цилиндрические фрезы. Торцовые фрезы

При цилиндрическом фрезеровании ось фрезы параллельна обрабатываемой поверхности, при торцовом — перпендикулярна к этой поверхности (сравните рис. 231, м и 231, н, Приложение В).

При цилиндрическом фрезеровании движение подачи может быть направлено против вращения фрезы (фрезерование против подачи, встречное — Приложение В, рис. 230, а) или в направлении вращения фрезы (фрезерование по подаче, попутное —Приложение В, рис. 230, б).

Цилиндрические фрезы (см. Приложение В, рис. 231, а) применяют для обработки плоскостей на горизонтально-фрезерных станках. Фрезы с винтовыми зубьями работают плавно, так как зубья врезаются в заготовку постепенно. Этим они выгодно отличаются от фрез с прямым зубом (см. Приложение В, рис. 229, а), где вход каждого зуба в контакт с заготовкой сопровождается ударом, что может вызвать вибрации и увеличение шероховатости обработанной поверхности. Помимо цельных цилиндрических фрез, изготовляют сборные цилиндрические фрезы, ножи которых выполнены из быстрорежущей стали или армированы пластинками из твердых сплавов.

Торцовые фрезы применяют для обработки плоскостей на вертикально-, продольно-фрезерных и других станках. Режущие кромки этих фрез расположены как со стороны торца, так и со стороны боковой поверхности фрезы. Торцовые насадные фрезы изготовляют цельным и (см. Приложение В, рис. 231, б) или со вставными ножами (см. Приложение В, рис. 231, в).

На рис. 231, **г** приведена торцовая насадная фреза с маховиком. Такие фрезы применяют для скоростного фрезерования. Для плавности работы, повышения стойкости ножей и улучшения качества обработанной поверхности применяют маховики, которые крепят на нижнем конце шпинделя станка или на корпусе фрезы.

**3.2 Дисковые, пазовые, концевые**

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.

**3.3 Фасонные**

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.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Шпура Г., Штеферлет.: Справочник по технологии резания материалов;

Пер. с нем. под ред. Соломенцева Ю.М. -М.: Машиностроение. 2005 - 688.с.

2. Ординарцев И.А., Филлипов Г.В, Шевченко А.Н.: Справочник

инструментальщика; Под общ. ред. Ординарцева И.А. - Л.: Машиностроение, 2007-846 с.

|  |
| --- |
| 3. Артоболевский С.И. Теория механизмов и машин. – М.: «Высшая школа», 2005.  4. Машиностроение: Энциклопедия в 40 т. / Ред.- сост.В.Ф. Платонов, М.: Машиностроение, 1997. – Стр 97.  5. Самородский П. С., Симоненко В. Д. Теория механизмов и машин: Учебное пособие для студентов педвузов специальностей «Технология и предпринимательство» и «Инженер-педагог». -М: Издательство МГПУ, 2001. - Стр. 80. |