Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

ГОУ ВПО Череповецкий Государственный Университет

Институт Педагогики и Психологии

кафедра: профессионального образования

Реферат по дисциплине: Прогрессивные спецтехнологии

Тема: Машины для волочения

Череповец

2008

Содержание

1. Машины однократного волочения
2. Машины многократного волочения

Ι. Машины однократного волочения

Машинами однократного волочения называют машины, на которых процесс волочения в каждый момент времени может идти только через одну волоку; проволока за одну опе­рацию (за одну заправку) изменяет сечение лишь один раз. При работе на однократной машине моток проволоки, рас­положенной на размоточном устройстве, протягива­ется через волочильное очко и наматывается на вертикаль­ный или горизонтальный барабан, приводимый во вращение электродвигателем. Усилие волочения преодо­левается на этих машинах барабаном, поскольку проволока прикреплена к нему. Если протянутой один раз проволоке нужно придать другой, более тонкий размер, то операция должна полностью повториться.

Барабаны однократного волочения для экономии места и уменьшения числа двигателей раньше обычно монтирова­ли на одной станине (столе) и приводили во вращение от одного электродвигателя. В настоящее время машины однократного волочения используют ограниченно (например, при протяжке фасонных профилей проволоки из труднодеформируемых сталей и сплавов, калибровке игольной про­волоки и др.).

Принцип работы однократной волочильной машины. Моток проволоки, подлежащей волочению, надевают на размоточное устройство (фигурку). Конец проволоки после острения протягивают через отверстие волоки вытяжными клещами, которые связаны с вращающимся ба­рабаном. После намотки нескольких витков проволоки ос­танавливают барабан, снимают клещи, закрепляют конец проволоки за спицу бараба­на и включают рабочую ско­рость волочения. При накоп­лении определенного коли­чества проволоки барабан останавливают и получив­шийся моток снимают.

Однократная   машина   с перевернутым барабаном изображена на рис. 1. Вит­ки  протянутой на этой  ма­шине проволоки под дейст­вием собственной массы па­дают на специальное прием­ное устройство, на   котором можно накопить до 2 т про­волоки.  Остановка  машины необходима лишь при   сме­нах волок и приемного уст­ройства.   Большим   преимуществом такой машины является сравнительно быстрое ох­лаждение проволоки благодаря тому, что она не задержи­вается на барабане.

Одной из основных частей однократной (и многократ­ной) машины является барабан. Им передается прово­локе усилие волочения, на нем создается необходимый запас проволоки. Важное значение имеет профиль барабана. Он должен обеспечить бесперебойное, без набеганий переме­щение протягиваемой проволоки вверх по поверхности, если барабан вертикальный, или по горизонтали, если барабан расположен горизонтально. Рабочая часть барабана, воспринимающая большие нагрузки,    должна иметь высокую твердость. Для работы с запасом витков проволоки габариты барабанов увеличивают спицами. Иногда барабан выполняют для этого со сплошной конусной частью. Рабочая часть волочильного барабана изготовляют полой, чтобы облегчить его и обеспечить водяное охлаждение.

Рис. 1. Однократная волочильная машина с перевёрнутым барабаном:

1- протягиваемая волока, 2- барабан, 3- станина, 4- мыльница с волокодержателем, 5- приёмное устройство, 6- привод, 7- педали управления.

ΙΙ. Машины многократного волочения

1. Машины многократного волочения без скольжения

На многократных машинах проволока проходит последова­тельно через несколько волок, изменяя за одну операцию свое сечение от 2 до 15 и даже более раз. Моток проволоки на этих машинах в каждый момент времени обрабатывается в нескольких волоках.

Машины многократного волочения, работающие без скольжения проволоки на промежуточных барабанах, при­меняют наиболее широко. Их используют для волочения проволоки почти всего сортамента, при этом обеспечивается высокая производительность. Кратность машин до 15 и бо­лее барабанов, поэтому можно применять большие суммар­ные обжатия. Единичные обжатия допускается изменять в широком диапазоне. Такие машины могут быть магазинно­го типа и с автоматическим регулированием скоростей ба­рабанов.

а. Машины магазинного типа

Схемы многократ­ных волочильных машин магазинного типа (машин с на­коплением проволоки) показаны на рис. 2. Они различа­ются конструктивным выполнением волочильных бараба­нов и некоторых узлов, но принцип работы у них общий.

Машины магазинного типа можно представить как ряд однократных станов с увеличивающимися в определен­ной последовательности скоростями барабанов, у которых каждый предыдущий является как бы размоточной фигур­кой с запасом проволоки для последующего барабана.

Условием бесперебойной работы любой многократной машины является соблюдение постоянства объема про­тягиваемой проволоки на всех барабанах в единицу вре­мени.

Соблюдение условия постоянства объема достигается установлением скорости протягивания, соответствующей изменению сечения проволоки. Скорость протягивания ме­няют увеличением частоты вращения каждого последую­щего барабана, или, в крайнем случае, увеличением его диаметра.

Рис. 2. Схемы машин многократного волочения магазинного типа с одинарными барабанами обычного типа (а), двухступенчатыми барабанами (б), барабанами с внутренним полы валом для проводки проволоки (в), сдвоенными двухъярусными барабанами (г), сдвоенным наружным и внутренним барабанами (д):

1- промежуточный барабан; 2 - чистовой барабан; 3 - направляющий ролик;

4 - нижний направляющий ролик; 5 - поводковое устройство; 6 - промежуточный двухступенчатый барабан; 7 - чистовой двухступенчатый барабан; 8 - верхний барабан; 9 - нижний барабан; 10 - внутренний барабан; 11 - наружный барабан;

12 - опорные валки.

На рис. 2, *а* приведена схема наиболее распространен­ной конструкции волочильных машин магазинного типа. Проволока при переработке на этих машинах протягивается через волоку и наматывается на барабан, на котором создается определенный запас витков проволоки (до 1/3 барабана). Далее через поводковое устройство, верхний и нижний на­правляющие ролики проволока поступает в волоку следу­ющего барабана; затем то же самое повторяется на следующих барабанах.

Широкое распространение получили машины магазин­ного типа с двухступенчатыми барабанами (см. рис. 2, *б*). Обе ступени барабана, вращаясь на одном валу с оди­наковым числом оборотов, из-за различных диаметров барабанов имеют разные окружные скорости, что обеспечи­вает постоянную кинематическую вытяжку. Двухступенча­тые волочильные барабаны выгодно отличаются от одноступенчатых барабанов тем, что при равной производ­ственной площади и незначительно больших первоначальных затратах позволяют применять обжатия в два раза и больше. При этом удельный расход электроэнергии за один переход меньше на 10 - 20 %, чем при волочении на одноступенчатых барабанах.   Машина для волочения проволоки, принципиальная схе­ма которой показана на рис. 2, *в*., отличается от двух пер­вых системой проводки. Проводка проволоки на этом стане закрытая, она несколько сложней обычной, но вероятность травмирования при такой проводке меньше.

Схема машины со сдвоенными барабанами, работающи­ми без осевого закручивания, показана на рис. 2, *г*.

На рис. 2, *д* показана схема волочильной машины с концентрическим расположением барабанов. Проволока вначале поступает на внутренний барабан, а затем через поводковое устройство на внешний барабан, который сво­бодно вращается на опорных роликах. В остальном прин­цип работы машины с концентрическими барабанами ана­логичен описанному со сдвоенными барабанами.

2. Машины многократного волочения со скольжением

Многократные машины со скольжением (рис. 3) характе­ризуются постоянной скоростью вращения всех промежуточ­ных и чистового шкивов на протяжении всего цикла воло­чения и вместе с тем некоторым относительным скольже­нием проволоки на промежуточных шкивах, которое может меняться в ту или другую сторону в зависимости от изно­са канала волок. Сила волочения развивается вытяжными шкивами благодаря силам трения, которые возникают между соприкасающимися поверхностями шкива и охваты­вающей его проволокой.

В зависимости от диаметра проволоку перед волочени­ем наматывают на вытяжной шкив один или несколько раз. Стремятся, чтобы проволока оборачивалась вокруг шки­вов не более двух раз.

Рис. 3. Машина для волочения со скольжением:

1 - ступенчатый шкив; 2 - отделочный шкив; 3 - ванны для эмульсии;

4 - волокодержатель; 5 - ванна для слива эмульсии; 6 - клапан эмульсионного насоса; 7 - приемная катушка (под защитной сеткой); 8 - коробка скоростей; 9 - шкив текстронной передачи; 10 - указатель скорости волочения

На машинах со скольжением скорость вращения шки­вов на 2 - 4 %  превышает скорость выхода проволоки из волоки. Такие машины в зависимости от расположения и конструкции рабочих шкивов могут быть с горизонталь­ными или вертикальными шкивами. Шкивы могут быть ци­линдрическими или ступенчатыми. Станы с цилиндрически­ми шкивами применяют сравнительно редко. Более распро­странены станы со ступенчатыми шкивами, применяемые для волочения преимущественно    тонкой и наитончайшей проволоки. Станы для волочения проволоки средних и тон­ких диаметров имеют 5 - 15 волок, а для тончайшей и на­итончайшей и микронной  проволоки 9 - 25 волок.

У машин с цилиндрическими шкивами увеличение окруж­ных скоростей каждого последующего шкива осуществля­ется путем непосредственного увеличения частоты враще­ния шкивов. Диаметры всех шкивов одинаковы.

На рис. 3 изображена машина многократного волоче­ния с горизонтальными ступенчатыми шкивами, позволя­ющая вести волочение на жидкой смазке в 15 переходов. Такую машину условно принято называть 15/200, где 15 - число протяжек, а 200 - диаметр последнего шкива, мм. Машина имеет две пары ступенчатых шкивов.

Машины многократного волочения могут иметь от одно­го до нескольких ступенчатых шкивов. Повышение окруж­ных скоростей на отдельных ступенях волочения достига­ется увеличением диаметров ступеней шкивов. На машинах могут быть все ступенчатые шкивы рабочими или попарно - один рабочий, а другой - направляющий. Рабочие поверхности ступенчатых шкивов современных машин образуются сменными кольцами из износостойкой стальной ленты или наплавляются износостойкими сплавами. В по­следнее время для ступенчатых шкивов начали использовать легкие керамические материалы, обладающие весьма большой износостойкостью.

Для уменьшения износа рабочих колец на некоторых машинах предусмотрено возвратно-поступательное дви­жение волок вдоль образующих шкивов.

На машинах со скольжением волочение проводят на жидкой смазке, поэтому каждая из них снабжается при­способлением или системой, обеспечивающей подачу смаз­ки к волокам. Жидкая смазка, кроме своего прямого на­значения, выполняет еще и роль среды, охлаждающей волоки и проволоку в процессе волочения. Это является немалым преимуществом таких машин.

У машин с вертикальными шкивами шкивы вместе с волоками помещаются в смазочную эмульсию. Горизонтальными шкивами снабжаются циркуляционными системами, подводящими эмульсию непосредственно к во­локам. Наиболее удачны системы, которые обеспечивают быстрое заполнение эмульсией пространства, окружающего шкивы и волоки после заправки стана, и быстрый спуск эмульсии при необходимости.

Многократные машины со скольжением проще, чем ма­шины без скольжения, по устройству, компактнее и удоб­нее при заправке проволоки. Система охлаждения позволя­ет осуществлять на них волочение на высоких скоростях (до 1500 м/мин и более). Они являются незаменимыми для волочения тончайшей  наитончайшей проволоки. К недо­статкам этих машин относятся потери энергии на трение о шкивы и их быстрый износ, а также более жесткая связь применяемых при волочении единичных обжатий со скоростями шкивов и их передаточными числами, т. е. кинематикой стана.

3. Волочильные машины для калибровки пруткова.

Цепные волочильные станы

Эти станы самые распространенные. Волочильный стан простой конструк­ции (рис. 4) состоит из станины 2, на одном конце кото­рой установлена стойка (люнет). В стойке укрепляют волоку и неприводную звездочку   3, на другом    конце - приводную звездочку 4. Между этими звездочками натянута бесконечная цепь 5, верхняя часть ее движется по направлению от волоки к приводной звездочке. Движение цепи осуществляется электродвигателем 6 через зубчатый редуктор 7.


Рис. 4. Волочильный цепной стан

В верхней части станины по направляющим   движется на катках тележка 8, служащая для    захвата    переднего  конца металла и протягивания его через волоку. На те­лежке смонтированы клещи 9 и крюки 10, которые с по­мощью рычага зацепляются за палец одного из звеньев цепи. Клещи обеспечивают зажим переднего конца протя­гиваемого металла.

Когда протягиваемый пруток пройдет целиком через глазок волоки, тележка от упругих сил цепи получит тол­чок, благодаря которому скорость ее становится несколько больше, чем скорость движущейся цепи. В момент уско­рения тележки крюк 10 освобождает палец цепи и под дей­ствием груза 11 поднимается, освобождая тем самым те­лежку от цепи. При помощи механизма возврата тележка возвращается в исходное положение, и процесс повторя­ется.

У современных волочильных станов с целью увеличе­ния скорости и, следовательно, производительности волоче­ния значительно увеличивают длину волочения. Однако уве­личение скорости волочения является только одним из факторов, способствующих увеличению производительно­сти станов. Для повышения производительности волочиль­ных цепных станов в современных конструкциях предус­матривают: многопрутковое волочение, механизированный возврат тележки, автоматический захват прутков и авто­матическое зацепление крюка, механизированное сбрасы­вание прутков со стана на стеллажи, принудительную по­дачу прутков в волоки пневматическими, гидравлическими или механическими выталкивателями, исключающими не­обходимость заострения концов прутков.

Многопрутковое волочение является одним из наиболее эффективных способов увеличения производительности во­лочения станов. Число одновременно протягиваемых прут­ков в станах новейших конструкций достигает 10. Наи­большее распространение получили многопрутковые станы с горизонтальным расположением волок. Такое располо­жение принимается, когда количество волок не превышает пяти; при большем их количестве применяют вертикаль­ное расположение.

б. Реечные волочильные станы

Реечные воло­чильные станы различают в основном по типу привода. В одном случае зубчатые рейки прикрепляют к передвигаю­щейся тележке, а привод устанавливают неподвижно. Та­кие станы работают реверсивно - протяжка прутков на них осуществляется в двух противоположных направлени­ях. Эти станы применяют для волочения профилей боль­ших сечений и одновременного волочения нескольких прут­ков. В другом случае рейки прикрепляют к станине воло­чильного стана, а привод устанавливают неподвижно на тянущей тележке. В этой конструкции    тележка, электродвигатель и привод представляют собой одно целое и пе­редвигаются вместе. Волочение осуществляется только в одном направлении. Эти станы применяют для протяжки прутков небольших сечений.

Увеличение мощности реечных станов второго типа невозможно из-за необходимости применения более мощ­ных двигателей, которые нужно монтировать на тележках и передвигать вместе с ними. Управление станами реечно­го типа полностью автоматизировано.

Реечные волочильные станы выпускают с силой тяги 14; 23; 35; 55 кН. Для станов с силой тяги 14 кН мощность двигателей составляет 10 кВт. Максимальная скорость волочения находится в пределах 66 - 130 м/мин. Макси­мальная длина протягиваемых прутков составляет 17 - 36 м.

Преимуществом реечных станов является то, что рейки их расположены по боковым стенкам станины по всей дли­не стана, и поэтому в отличие от обычных одноцепных станов пространство под протягиваемыми прутками оста­ется свободным. В это пространство прутки падают по за­вершении волочения. Затем они скатываются по наклон­ной плоскости и попадают в карманы. Благодаря этому тележку автоматически можно возвращать с большой ско­ростью в исходное положение.

в. Непрерывный цепной волочильный стан

Существуют конструкции волочильных станов (рис. 5), в которых протягивание прутков осуществляется при по­мощи  двух  цепей,  напоминающих  тракторные    гусеницы (отсюда станы называют иногда гусеничными). Пруток протягивается между двумя бесконечными цепями 3, ко­торые получают вращение от звездочек 4, затем он попа­дает в волоку 2 пли во вращающийся роликовый калибр. Бесконечная цепь состоит из втулочно-роликовых звеньев, соединенных между собой через каждые два-три шага осями. На осях закреплены подающие элементы, по длине которых сделан полукруглый ручей.



Рис. 5. Схема непрерывного цепного стана

Конец прутка по периметру поперечного сечения за­жимается подающими элементами, а необходимое усилие обеспечивается нажимными винтами 5 и 7, которые пере­дают это усилие через опорную балку 6, тарельчатые пру­жины и опорные стойки. Стойки через опорные ролики 9 передают усилие зажатия подающим элементам. Усилие, необходимое для вталкивания или выталкивания прутка из волочильного очка при заданной величине обжатия, созда­ется за счет сил трения. Длина цепи такова, что матери­ал соприкасается с достаточным количеством зажимающих звеньев для того, чтобы обеспечить относительно низкое удельное давление на поверхности протягиваемого прутка. Вышедший из волоки конец прутка 8 захватывается сле­дующим механизмом, при этом создается непрерывность процесса волочения.

Для синхронизации движения цепей привод каждого подающего механизма имеет самостоятельную шестеренную клеть с индивидуальным электромотором и переменной или общей частотой вращения, а также редуктор со смен­ными шестернями.

Непрерывные станы позволяют существенно повысить производительность цехов, облегчают создание поточных линий при производстве прутков.

г. Комбинированные волочильные станы

В комбинированных волочильных станах в одну линию сов­мещаются операция волочения с операциями резки прут­ков на мерные длины, а также полировки и укладки гото­вых прутков. Обычно такие имеют сдвоенный разматыватель поворотного типа, барабаны его расположены на противоположных концах поворачиваю­щейся платформы. Такой разматыватель позволяет в одно и то же время на одной стороне стана заправлять моток, а на другой его вырабатывать. С барабана проволока при помощи подающих роликов поступает к роликоправильной машине предварительной правки. После предварительной правки заостренный конец направляется в волоку воло­чильного стана. Передний конец проволоки протягивает­ся через волоку, а затем в зависимости от конструкции стана (в нашем случае он барабанный) осуществляется правка проволоки. Правильное приспособление имеют вер­тикальные и горизонтальные правильные ролики, что по­зволяет вести правку прутков не только круглого, но и квадратного, шестигранного, а также прямоугольного се­чений.

После правки прутки разрезаются на мерные длины летучими ножницами, которые двигаются с той же ско­ростью, что и пруток в процессе его резки. Для резки мер­ных прутков применяют механические, гидравлические и фотоэлектрические блокировки ножниц в зависимости от положения конца прутка. Например, при фотоэлектриче­ской блокировке фотоэлемент устанавливается на некото­ром расстоянии от ножей, равном требуемой длине. Когда движущийся пруток пересечет луч света, фотоэлемент дает импульс для включения ножниц.

Отрезанные прутки могут быть направлены в правиль­но-полировальную машину. Полировка осуществляется двумя группами дисков. В той же машине находятся пра­вящие втулки, расположенные между двумя группами дис­ков. После правки и полировки прутки поступают на раз­грузочный стол, который слегка наклонен в направлении к стеллажу, расположенному за полировальной машиной. Свободное скатывание прутков со стеллажа показывает, что они хорошо выпрямлены.