

## **АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОТРЕЗКИ ПРУТКА ЗАГОТОВКИ**

Уринов Насилло Файзилроевич

кандидат технических наук, доцент

Ботаев Тохирбек Нажмиддин угли

студент группы 500-23 МТА

Бухарский государственный технический университет

Резка металла представляет собой процесс разделения материала на части. Резкой производится раскрой металлических листов или отрезка сортового проката. В дальнейшем будем рассматривать только вопрос отрезки пруткового материала. Отрезку заготовок из пруткового материала осуществляют на прессах, ножницах, токарных и фрезерных станках и другом специализированном оборудовании. Воздействием режущего инструмента на металл (прутковый) создаются заготовки для дальнейшей обработки. Этот процесс характеризуется высокой производительностью, повышенным коэффициентом использования материала и низкой себестоимостью. По разработанным чертежам формируется конфигурация поверхности. Процесс отрезки сдвигом происходит в две или три стадии. Согласно первому положению в начальной стадии осуществляется внедрение ножей на определенную глубину в металл до появления трещин, а на второй стадии - их сближение в области среза и разделение заготовки.

Исходя из второго положения, в первоначальный момент происходит упругое деформирование и искривление заготовки, а также незначительное внедрение режущего инструмента. На второй стадии наблюдается появление и развитие пластической деформации заготовки у кромок режущего инструментами образование узкого пластического участка. В конце этой стадии в результате роста напряжений создаются условия для зарождения трещин. На третьей стадии происходит развитие трещин у режущих кромок инструмента и быстрое их распространение по плоскостям сдвига, после чего следует разделение заготовки. Существенным недостатком отрезки заготовок методом обработки металла давлением является наличие деформируемой зоны около плоскости среза.

Рассмотрим методы отрезки заготовки различным инструментом.

Приводные ножовки разделяются на мало-и высокопроизводительные. У малопроизводительных - ножовочное полотно двигается вперёд и назад под некоторым давлением. Режущие зубья его направлены только в сторону резания и поэтому при обратном ходе под действием той же нагрузки они не режут, а трутся о металл и быстро

изнашиваются. У современных ножовок высокой производительности введены значительные улучшения: давление на ножовочное полотно регулируется при помощи груза или масляного насоса; инструмент при обратном ходе приподнимается с обрабатываемого материала, благодаря чему исключается трение полотна о материал, и износ полотна значительно уменьшается. Основным преимуществом ножовок является дешевизна, простота обслуживания (один рабочий может обслужить до 5-6 ножовок), получение тонкого прореза. 1,5-2 мм, а следовательно, малая потеря материала. Недостатков кроме малой производительности следует отметить что ножовки иногда дают косой прорез, что почти сводит к нулю преимущества тонких ножовочных полотен, так как после отрезки приходится производить соответствующую подрезку торцов.

Дисковые пилы представляют собой зубчатый диск, весьма сходный с очень тонкой фрезой; они широко применяются для резки прокатного материала, как, например, валов, прутков и балок разных профилей. При разрезании заготовки зуб дисковой пилы одновременно участвует в двух движениях: во вращательном движении резания со скоростью  $V$  и в движении подачи со скоростью  $S_m$ . Минутная подача  $S_m$  выбирается по рациональной толщине срезаемого слоя  $a$ . При резании кромкой с двумя вершинами образуется стружка неблагоприятной (коробчатой) формы, что снижает износостойкость пилы и препятствует увеличению толщины срезаемого слоя. Более благоприятной является схема резания, при которой у каждого зуба в работе участвует только одна вершина. Для этого делают «развод» зубьев, наклоняя их под углами в плане и наклона режущей кромки. Кроме того, часть кромки вблизи неработающей вершины срезают. Для повышения стойкости вблизи работающей вершины зуба целесообразно делать скругление при вершине радиусом  $r=0,5-1,0$  мм или затачивать переходную кромку под углом  $5^\circ$ . Так как производство пил большого диаметра из быстрорежущей стали затруднительно и обходится дорого, то в настоящее время изготавливаются пилы, состоящие из диска углеродистой стали со вставными зубьями из быстрорежущей стали.

Фрикционная пила представляет собой тонкий стальной диск, вращающийся от электромотора; диск подаётся в направлении разрезаемого материала и благодаря возникающему трению нагревает частицы металла в прорезе до температуры, при которой начинается плавление. Расплавленный металл удаляется из прореза самим же диском, который не нагревается благодаря охлаждению воздухом и водой.

Для увеличения трения поверхность круга снабжают частой насечкой, что несколько увеличивает пропил, но зато диск вращается свободнее. Скорость резания фрикционных пил 100 - 140 м/сек. Подача диска бывает ручная и механическая, 200-500 мм/мин.

Основной недостаток фрикционных пил заключается в том, что они требуют большой мощности приводного электромотора, которая должна быть примерно в 5-6 раз выше, чем для обыкновенных дисковых пил. Так, например, для пилы диаметром 600 мм требуется электромотор мощностью 40 л. с. Фрикционными пилами можно разрезать закалённые стальные детали, не поддающиеся разрезке обыкновенными пилами.

Внедрение и совершенствование современных, в том числе безотходных технологий в металлообрабатывающей промышленности, развитие автоматизированных производств вызвало повышение требований к качеству заготовок. Решение задачи максимального приближения геометрических форм и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали стало одной из главных тенденций технического прогресса в заготовительном производстве.

Методы обработки без снятия стружки все больше применяют при изготовлении деталей машин в связи с их высокой производительностью, способностью создавать поверхность с малой шероховатостью и необходимые физико-механические свойства поверхностного слоя.

Формы заготовок в современном производстве должны приближаться к формам готовых деталей. Методами обработки без снятия стружки получают только те поверхности, которые будут сопрягаться с поверхностями других деталей. Представляется возможность отказаться от традиционных методов обработки резанием. Производство деталей упрощается, отходы практически отсутствуют.

Методы обработки основаны на использовании пластических свойств металлов, т. е. способности металлических заготовок принимать остаточные деформации без нарушения целостности металла. В зоне обработки не возникает высокая температура. Поэтому в поверхностных слоях фазовые превращения не происходят.

Известен способ резки прутка на мерные заготовки, включающий шаговую подачу прутка до упора, поперечный активный зажим прутка в неподвижном ноже и отрезку мерной заготовки от прутка посредством подвижного ножа [1].

Реализация названного способа обеспечивает повышенную производительность резки прутка благодаря простоте штампа, однако полученные мерные заготовки имеют пониженное качество вследствие неизбежного образования дефектов в виде утяжин и смятия концевых участков заготовки [1].

Способ резки прутка на мерные заготовки, включающий шаговую подачу прутка до упора, зажим прутка в неподвижном ноже, сжатие концевой части прутка, равной длине мерной заготовки, осевым усилием и отрезку мерной заготовки от прутка посредством подвижного ножа с упругим элементом, отличающийся тем, что шаговую подачу прутка осуществляют с установкой продольной оси его концевой части под углом к продольной



оси прутка, тангенс которого не превышает значения допустимого упругого относительного прогиба концевой части прутка, до упора в виде цилиндрического ролика, имеющего возможность поворота вокруг оси, перпендикулярной продольной оси прутка и установленной ниже продольной оси прутка на величину, равную величине упругого прогиба концевой части прутка, зажим прутка в неподвижном ноже производят перемещением упругого элемента подвижного ножа, а сжатие концевой части прутка с созданием осевого распорного усилия и сжимающих напряжений в зоне отрезки мерной заготовки от прутка, превышающих величину растягивающих напряжений, возникающих в этой зоне в процессе отрезки мерной заготовки от прутка, совершают поворотом концевой части прутка путем обкатывания ее торцевой поверхности по цилиндрической поверхности ролика до момента отделения мерной заготовки от прутка.

Известен штамп для резки прутков, содержащий верхнюю плиту с толкателями, нижнюю плиту с неподвижным разъемным ножом и подвижной кареткой со смонтированным на ней дополнительным разъемным ножом, а также клиновые механизмы зажима элементов ножей, взаимодействующие с толкателями. Недостатком этого штампа является то, что зажим прутка и отрезаемой части, действуя в течение всего процесса резки, препятствует их относительному смещению в направлении продольной оси, что может приводить к пригарам на торцевых поверхностях отрезаемых заготовок в результате контактного трения, т.е. к снижению качества резки. (Авторы изобретения В. Т. Мешерин, С. С. Соловцов и Е. Д. Круглова)

Отрубка - это способ разделки металла с помощью клинового инструмента. Как кузнечная операция она выполняется на молотах и гидравлических прессах с применением кузнечных топоров, служащих для отделения лишних частей от основной заготовки или поковки, а также для разделки исходного металла под ковку. Для отрубki полосового материала иногда используют не топоры, а квадраты - прутки квадратного сечения необходимой длины. Отрубку используют при производстве практически всех поковок как из слитков, так и из прокатанных заготовок. В зависимости от типа, размеров и конфигурации заготовок применяют различные способы отрубki, которые будут рассмотрены при изучении операций ручной и машиннойковки. Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки. Рубка металлов - операция очень трудоемкая. Для облегчения труда и повышения его производительности используют механизированные инструменты. Среди них наибольшее распространение имеет пневматический рубильный молоток

Отрезка прутка с помощью роликов. Отрезные ролики компании Reed изготовлены из ударопрочной инструментальной стали, а конкурирующие аналоги выполнены из

легированной, либо инструментальной стали более низкого качества. За счет применения более качественного материала толщина роликов Reed может быть меньше, следовательно, они легче режут заготовки, оставляя меньше заусенцев. Кроме этого, благодаря высокому качеству и сертифицированным материалам только инструменты Reed предусматривают возможность тепловой обработки для достижения оптимального баланса твердости и прочности, обеспечивающего отсутствие поломок инструмента и увеличенный срок службы.

Правильный выбор способа разделки металла на заготовки имеет большое значение для повышения технико-экономических показателей кузнечно-штамповочного производства. Требуемые заготовки можно получить разными способами отрезки. Наиболее рациональным является тот из них, который, обеспечивая получение необходимого качества заготовок, наиболее экономичен при заданном объеме производства.

### **Литература**

1. (Ковка и штамповка: справочник 1.В 4 т. Т. 1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка / Под общ. ред. Е.Н. Семенова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - С. 209, таблица 3, способ 2).