

Модернизация процесса волочения

Студент группы 10402221 Петрушенко М.М.

Научный руководитель – Жогло А.Г.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

С развитием технологий различных отраслей промышленности требуется повышенное качество и экономия металла при производстве проволочных изделий. Для повышения этих качеств необходима дополнительная модернизация процесса волочения. Для выполнения процесса волочения применяются станки, которые непосредственно выполняют данную операцию. Сам процесс волочения проволоки заключается в пропуске заготовки через отверстие, которое значительно меньше сечения заготовки, что приводит к её удлинению и сужению. При этом наблюдается улучшение физико-механических свойств.

Для увеличения скорости волочения используют специальные волокнистые материалы с повышенной стойкостью. Волокнистые материалы изготавливаются из твердых сплавов, таких как алмаз, моно и поликристаллы, за счёт которых достигается повышение износостойкости рабочих поверхностей волокнистой матрицы.

У волокнистой матрицы есть пять зон. В начале канала находится входная часть 1, которая отвечает за подачу смазывающей и охлаждающей жидкости, а также заготовки в рабочую зону. Затем следует переход к началу рабочего конуса, который обеспечивает свободное перемещение заготовки в рабочий канал. Входной угол волокнистой матрицы, который равен 60° , даёт оптимальный угол для входа прутка в волоку. Длина входной части обычно составляет 0,1–0,3 от высоты.

За деформацию заготовки отвечает рабочий конус 2. У рабочего конуса угол уже меньше, и он составляет $12\text{--}20^\circ$, этот угол обеспечивает плавное уменьшение сечения прутка без его повреждения. Длина 1 составляет (0,4–0,6) от высоты h мм. [1, 2]. Далее идёт рабочий канал, он определяет качество поверхности и диаметр получаемых изделий. Обычно его длину принимают 20–30% от номинального диаметра отверстия волокнистой матрицы [1]. Выходная зона 4 уже непосредственно отвечает за плавный выход проволоки из волокнистой матрицы. Для улучшения физико-механических свойств изготавливаемой проволоки на выходной зоне волокнистой матрицы наносится винтовочный рельеф. На выходе 5 прутки выходят из волокнистой матрицы. Схема зон волокнистой матрицы приведена на рис. 1.

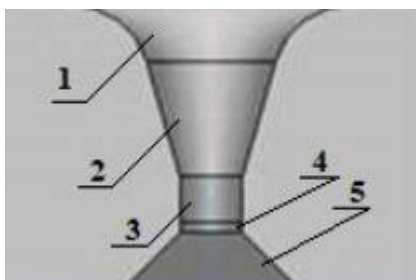


Рисунок 1 – Схема зон волокнистой матрицы

Примером высокой производительности и точного волочения является станок ВСК-13, оснащённый 13-ю волокнистыми матрицами (рис. 2). Конструкция этого станка достаточно проста и обеспечивает высокую производительность и экономию металла. Основное его достоинство – максимальный коэффициент использования металла по сравнению с другими волочильными станками и высокий коэффициент сужения исходной заготовки, который может составлять до 600 %.

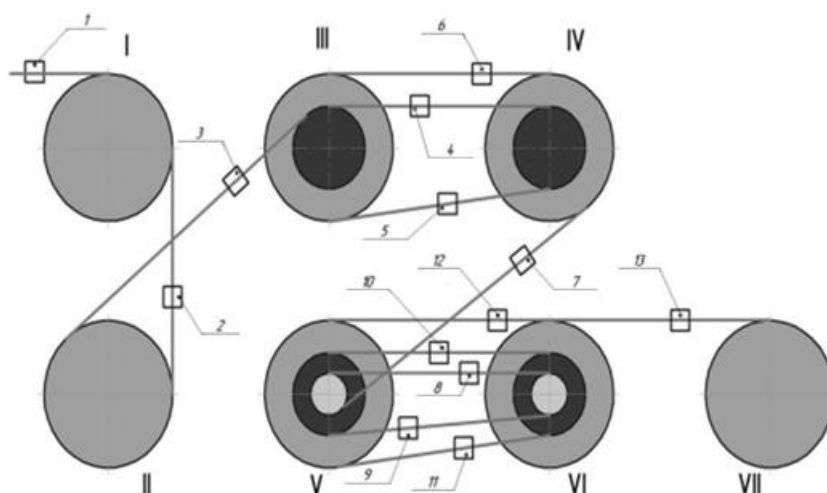


Рисунок 2 – Схема установки волоки матриц по 13-кратности

Пример последовательности сужения проволочного изделия: \varnothing 10-8,5; 8,5-7,25; 7,25-6,17; 6,17-5,29; 5,29-4,55; 4,55-3,92; 3,92-3,38; 3,38-2,92; 2,92-2,53; 2,53-2,2; 2,2-1,92; 1,92-1,68; 1,68-1,48 мм.

Для уменьшения нагрева из-за контактного трения используют специальные смазывающие вещества – эмульсии. Они состоят из воды, различных мыл, масел хлопчатника.

Чтобы обеспечить форму круглого сечения проволоки, на каждой волоке матрицы коэффициент сужения составляет около 85 % и на каждом этапе волочения величина коэффициента сужения проволоки остается в своем пределе.

Из-за малой силы волочения, которая достигается за счёт эмульсий, которые уменьшают контактное трение, за счёт количества волок, которые обеспечивают постепенное и равномерное сужение сечения проволоки, и за счёт высоких скоростей волочения, уменьшается технологическая усталость проволоки.

Из всего выше перечисленного можно сказать, что модернизации волочильных станов 13-ти кратными волоками матриц обеспечивают достижение значительного увеличения скорости и волочения проволоки. Также при помощи данных модернизаций за один проход можно добиться равномерного и качественного сужения исходной заготовки более чем в 600 % при значительно малой для этих операций силе волочения, которая приводит к уменьшению технологической усталости.

Список используемой литературы

1 Перлин, И.Л. Теория волочения / И.Л. Перлин, М.З. Ерманок. – 2-е изд. – М.: Металлургия, 1971. – 448 с.

2 Способ изготовления высокоуглеродистой проволоки: пат. RU 2183525 / В.А.Харитонов, Л.В. Радионова, В.И. Зюзин. – заявл. 29.01.2001. – опубл. 20.06.2002. – 3 с.