

Студент гр.10402119 Кудрявцев Е.А.

Научный руководитель – Зеленин В.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Энергия ультразвуковых колебаний (УЗК) достаточно широко используется для интенсификации различных технологических процессов обработки металлов давлением.

Схема устройства для волочения проволоки с наложением УЗК представлена на рисунке 1. Волновод выполнен в виде прямоугольного параллелепипеда с двумя гранями резонансных размеров, в центрах которых отсутствуют механические колебания и присоединение к ним опоры не влияет на режим работы акустической системы.

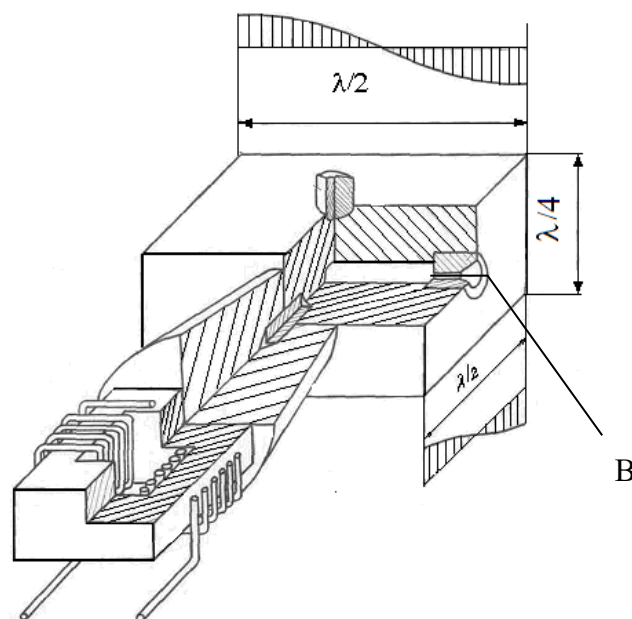


Рисунок 1 – Схема устройства для волочения с наложением УЗК

За счет того, что радиальные и продольные УЗК возникают на волоке асинхронно: сначала радиальные, а затем продольные, при этом фазы колебаний согласуют так, чтобы при сжатии волоки под действием радиальных колебаний ее перемещение, вдоль оси волочения под действием продольных колебаний совпадало с направлением движения металла, причем продольные колебания накладываются с амплитудой, выше амплитуды радиальных колебаний, которая больше высоты микронеровностей деформируемого металла [1].

Особенности волочения заключаются в том, что фильера под действием продольных и радиальных УЗК в один из полупериодов своих сложных колебаний, а именно при сжатии под действием радиальных колебаний, захватывает металл и передвигает его в направлении волочения, вследствие чего максимально уменьшает усилие волочения.

При волочении на данном устройстве проволоки из стали 12Х18Н10Т с диаметра 3,0 мм с единичными обжатиями до 30 % и скоростью волочения 30 м/минусилия волочения за счет УЗК снижаются до 35 ÷ 40 %.

Для интенсификации процесса волочения также применяют способ, который состоит в том, что металл проходит одновременно через две установленные соосно фильеры, которым в направлении волочения сообщают колебания, противоположные по фазе.

В процессе волочения металл обжимается на некоторую оптимальную величину в первой волоке, а затем поступает во вторую волоку, где также подвергается оптимальному обжатию. Обжатие металла за один проход равно суммарному обжатию первой и второй волок.

Благодаря вибрации фильер в противоположных фазах волочение во второй волоке происходит при наличии вибрирующего противонатяжения, которое создается первой волокой, что благоприятно влияет на процесс волочения и, способствует более полной циклической разгрузке очага деформации второй волоки, увеличивает эффект от вибраций [2].

Данный способ волочения с применением УЗК, несмотря на имеющиеся различия в конструкции установок, способе наложения колебаний и других отличий, способствуют оптимизации процесса волочения и повышению качества выпускаемой продукции.

Список использованных источников

1. Клубович, В.В. Ультразвук в технологии производства композиционных кабелей / В.В. Клубович, В.В. Рубаник, Ю.В. Царенко. – Минск: Белорусская наука, 2011. – 293 с.
2. Царенко, Ю.В. Применение ультразвука для повышения служебных характеристик жаростойких кабелей / Ю.В. Царенко, В.В. Рубаник // 21 Петербургские чтения по проблемам прочности, Санкт Петербург, 17 апреля 2014 г, сборник материалов. СПб.: соло, 2014.