

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ УСИЛИЯ ПРИ ВОЛОЧЕНИИ ТРУБ С УЛЬТРАЗВУКОМ

Применение ультразвука при волочении труб позволяет снизить усилие волочения при установившемся процессе [1-3], что является резервом увеличения обжатия за проход. Степень снижения усилия зависит от схемы введения ультразвуковых колебаний, их интенсивности, смазки, рода обрабатываемого материала и ряда других факторов.

Однако, как показывает производственный опыт, при обычном волочении обрыв трубы наблюдается, как правило, в начальный момент деформации, когда тяговое усилие резко возрастает из-за инерции протягиваемой трубы, худших условий смазки и ударного приложения нагрузки; при этом максимальная величина его значительно превышает усилие волочения при установившемся процессе.

Для уменьшения тягового усилия и с целью устранения обрывов на практике постепенно увеличивают скорость в пусковой период или же применяют различные демпфирующие устройства.

С целью более полной оценки эффективности применения ультразвуковых колебаний при волочении труб в настоящей работе проведены исследования по их влиянию на снижение тягового усилия в течение всех стадий волочения, включающих захват трубы, установившийся период и окончание процесса.

Волочение труб диаметром 5x0,5 мм из стали X18H9T производили на целом волочительном стане при скоростях волочения от 0,08 до 0,6 м/сек через твердосплавные волокнистые смазки с сухой смазкой. Источником ультразвуковых колебаний служил генератор УЗГ-10У и магнитострикционный преобразователь ПМС15А-18. Амплитуда смещений волок, расположенных в пучности колебаний цилиндрических стержней-волноводов, составляла 0,01 мм. Усилие волочения фиксировали с помощью мисдовы растяжения через тензометрический усилитель ТА-5 осциллографом Н-700.

Типовые осциллограммы, полученные при волочении труб в обычных условиях и с наложением ультразвуковых колебаний, представлены на рис.1а,б. Данные получены при скорости волочения 0,27 м/сек и степени деформации, которая определялась отношением разности площадей поперечного сечения трубы до и после деформации к площа-

ди первоначального сечения, равной 36%.

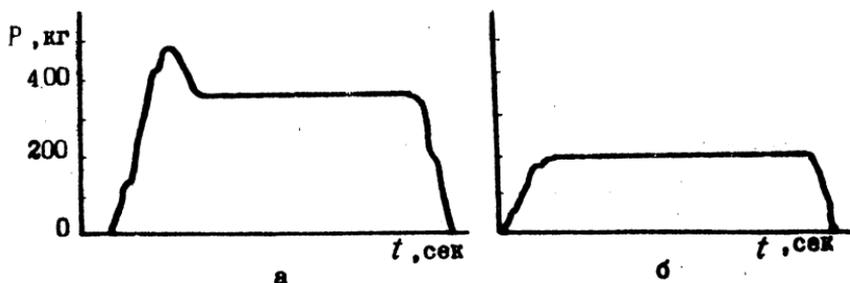


Рис. I. Типовые осциллограммы, полученные при волочении в обычных условиях (а) и с наложением ультразвуковых колебаний (б) труб из стали X18N9 размером 5x0,5 мм

Из приведенных на рисунке осциллограмм видно, что при обычном волочении, (рис. I, а) тяговое усилие в начальный период резко возрастает, затем несколько снижается, остается постоянным при установившемся процессе и падает до нуля в конце волочения. При волочении же с ультразвуком, (рис. I, б) тяговое усилие растет в пусковой период, достигая усилия установившегося процесса, затем сохраняет постоянное значение в течение этой стадии волочения и падает до нуля после окончания процесса. В связи с этим степень снижения усилия волочения под действием ультразвука на различных стадиях процесса получается неодинаковой: в начальный период для приведенного выше случая она составляет 58% и при установившемся процессе - 41%.

Такое различие в характере изменения усилия волочения наблюдалось при всех исследованных скоростях волочения.

Следовательно, ультразвуковые колебания позволяют не только снизить усилие волочения при установившемся процессе, но и значительно улучшить условия деформации в начальный период волочения, что дает возможность повысить максимальную степень деформации трубы за проход.

Л и т е р а т у р а

Г. Северденко В.П., Клубович В.В., Степаненко А.В. Прокатка и волочение с ультразвуком. Минск, 1970. "Наука и техника".

2. Buckley J.T., Freeman M.K., *Ultrasonic tube drawing*. „Ultrasonic”, 1970, 8, №3, 152-158.
8. Winsper C.E., Sansome D.H. *Application of ultrasonic vibration to the plug drawing of tube* „Metal Forming”, 1971, 38, №3, 71-75.