

УДК 621.774.372; 621.9.048.6

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ВОЛОЧЕНИЯ И ОБЖАТИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАЗВУКА ПРИ ПРОДОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ИНСТРУМЕНТА

Одной из причин, сдерживающих применение ультразвука при волочении труб, является отсутствие обобщающих данных по использованию ультразвуковых колебаний при скоростях волочения близких к промышленным.

Наибольшее число работ посвящено исследованию волочения вдоль направления продольных колебаний через волоку, размещенную в пучности колебаний стержня, в котором возбуждается продольная стоячая волна. Эффект от воздействия ультразвука при этой схеме имеет место при скоростях волочения, меньших амплитуды колебательной скорости.

Данных по влиянию скорости волочения на усилие деформирования при волочении вдоль направления продольных колебаний через волоку, размещенную в пучности напряжений, приведено мало; все они касаются волочения проволоки и носят довольно противоречивый характер.

Так, авторами [1] установлено, что при волочении титановой проволоки максимальное снижение усилия составляет 60% при скорости 20 м/мин, причем с увеличением последней эффективность действия ультразвуковых колебаний снижается.

Эксперименты [2], выполненные при волочении медной проволоки, показывали снижение усилия волочения лишь на 3-4%, что значительно ниже эффективности процесса, когда очаг деформации расположен в пучности продольных смещений. В работе, однако, указано на наличие плохого акустического контакта между волской и волноводом.

Исследованиями [3] установлено, что при расположении очага деформации в пучностях напряжений и колебаний степень снижения усилия волочения одинакова, а схемы отличаются между собой лишь условиями резонансов.

Данные, приведенные в работах [1-3], получены при небольших скоростях волочения (20-150 м/мин) и обжатиях порядка 6-30%.

В настоящей работе приведены результаты исследований по изучению эффективности воздействия ультразвука на процесс волочения труб в зависимости от скорости волочения при различных обжатиях

о размещении очага деформации в пучности напряжений продольно колеблющегося стержня. Исследования были проведены при безоправочном волочении труб диаметром $16 \times 1,0$ мм из латуни Л62ТМ на цепном волочильном стане в диапазоне скоростей волочения от 0,05 до 0,40 м/сек. В качестве смазки применяли машинное масло. Волочение производили через запрессованные в цилиндрические стержни резонансной длины волокна, изготовленные из стали ШХ15СГ (HRC 62), рабочая поверхность которых была обработана по 9-му классу чистоты. Источником ультразвуковых колебаний служил генератор УЗГ-10У и магнитоотрицательный преобразователь ПМС15А-1В. Амплитуда смещений в пучности колебаний стержней составляла 0,01 мм. Усилие волочения фиксировали с помощью мессдозы растяжения через тензометрический усилитель ТА-5 осциллографом Н-700.

Степень деформации, определяемая отношением разности площадей поперечного сечения трубы до и после деформации к первоначальной площади поперечного сечения, составляла 23,4; 43,7 и 60,9%.

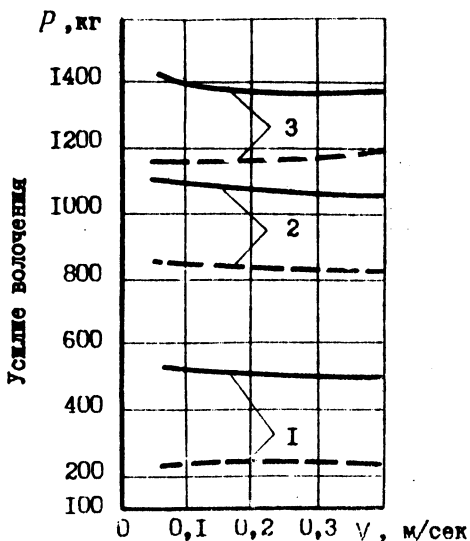


Рис.1. Изменение усилия волочения P в зависимости от скорости V и степени деформации при волочении труб из латуни Л62ТМ размером $16 \times 1,0$ мм (— без ультразвука; - - - с ультразвуком). Степень деформации 23,4% (1), 43,7% (2), 60,9% (3).

Результаты экспериментальных исследований представлены на рис.1. Видно, что с увеличением обжатия степень снижения усилия волочения падает. Характерно, что при всех степенях деформации с увеличением скорости волочения эффект от воздействия ультразвука практически не изменяется. Так, при скорости волочения 0,054 м/сек и степени деформации 23,4% снижение усилия волочения под действием ультразвука было равно 54,6%, а при скорости 0,4 м/сек оно составляло 53%, в то время как при обжатии 60,9% оно было соответственно равно 17,8% и 14,1%.

Следовательно, при волочении через волоку, расположенную в пучности напряжений продольно колеблющегося стержня, эффект от воздействия ультразвука с точки зрения снижения усилия волочения при исследованных скоростях практически не зависит от скорости волочения, что создает возможности для дальнейшего совершенствования этой схемы с целью использования ее в промышленности.

Л и т е р а т у р а

1. Северденко В.П., Клубович В.В., Конищев Л.К., Репин Р.А. Волочение проволоки из труднодеформируемых материалов с наложением продольных ультразвуковых колебаний. Доклады АН БССР, т. XIV, 1970, № 5.

2. Sansome D.H., Winsper C.E. Drawing wire with oscillatory energy applied "Wire Industry", 1968, 35, №19, 1043, 1045-1048.

3. Фудзимори Фусэо, Яномото Масатака, Ямада Иосиаки, Торикава Ясуо. Fundamental study of ultrasonic wire drawing. "Сэйсан кэнкю, Seisan kenkyu, Mon. J. Inst. Ind. Sci. Tokyo,"

1970, 22, №6, 294-297.