

позиций на основе никеля и меди. -- "Изв. АН БССР. Сер. физ.-техн. наук", 1970, № 2. 2. Сергеев В.М., Березуцкий В.В. Влияние природы окислов на скорость роста дисперсных частиц в никеле. -- "Порошковая металлургия", 1967, № 8. 3. Wolf S.M. Properties and applications of dispersion-strengthened metals. -- "Journal of Metals", vol. 19, 1967, N 6. 4. Глазов В.М., Вигдорович В.Н. Микротвердость металлов и полупроводников. М., 1969.

УДК 621.98.048

В.П. Северденко, акад. АН БССР,
проф., В.С. Пашенко, канд. техн.
наук, В.И. Василевич, канд. техн.
наук

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ МАТРИЦЫ НА ПРОЦЕСС ВЫТЯЖКИ НА 2-ОМ ПЕРЕХОДЕ С РАДИАЛЬНЫМИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ

Для определения влияния угла конусности матрицы φ на эффективность применения при вытяжке радиальных ультразвуковых колебаний изготовлены матрицы с диаметром отверстия 23 мм и с углами конусности 45° , 30° и 12° . Для сравнения проводили эксперименты по вытяжке стаканов в обычных условиях и с ультразвуковыми колебаниями. Заготовками служили стаканы из стали 08КП диаметром 30 мм, полученные вытяжкой из листа толщиной 1,0 мм с коэффициентом вытяжки 0,518. При вытяжке с ультразвуком амплитуда колебаний в момент максимального усилия равнялась 0,007 мм. Результаты экспериментов приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, при вытяжке в матрице с $\varphi = 45^\circ$ с радиальными ультразвуковыми колебаниями происходит снижение усилия вытяжки на 28,8%. При вытяжке в матрице с $\varphi = 30^\circ$ наблюдается снижение усилия вытяжки на 26% и при этом у 60% получаемых стаканов обрывается дно. При вытяжке

Таблица 1. Влияние угла конусности матрицы на усилие вытяжки с радиальными ультразвуковыми колебаниями стали 08КП на 2-ом переходе

φ , град	Усиление вытяжки без УЗК, кгс	Усиление вытяжки с УЗК, кгс	Снижение усилия вытяжки, %	Количество обрывов стаканов, %
45	2210	1570	28,8	-
30	2160	1600	26,0	60
12	2120	-	-	100

в матрице с $\varphi = 12^\circ$ с применением ультразвуковых колебаний получить годные стаканы не удалось из-за обрыва дна.

Для объяснения полученных результатов рассмотрим рис. 1 а, б. При вытяжке в матрице с углом конусности 45° усилие на пуансоне растет по мере протягивания новых участков заготовки, причем оно достигает своего максимального значения

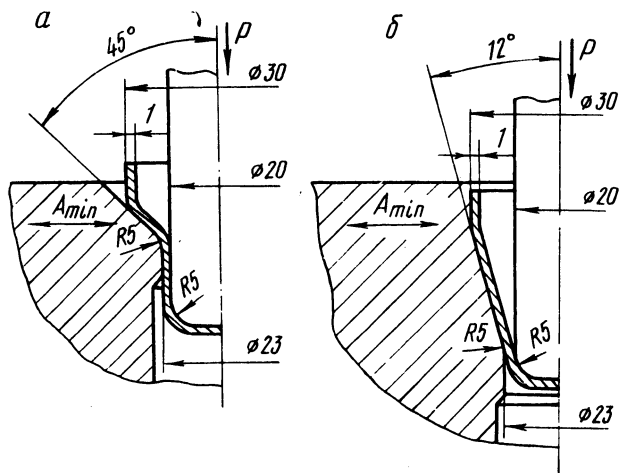


Рис. 1. Вытяжка с радиальными ультразвуковыми колебаниями:
а - $\varphi = 45^\circ$ б - $\varphi = 12^\circ$.

в самом конце процесса. Такой рост усилия на пуансоне в процессе вытяжки обусловлен наклепом металла заготовки на I переходе вытяжки и неравномерностью толщины стенок по образующей цилиндрической заготовки [1]. При возбуждении в матрице радиальных ультразвуковых колебаний в начале процесса вытяжки разрушения заготовки не наблюдается из-за незначительного усилия на пуансоне. Когда же усилие на пуансоне достигает максимального значения, "опасное" сечение стакана смещается на некоторое расстояние относительно зоны деформации, и количество проникающей сюда ультразвуковой энергии слишком мало для разупрочнения металла. Вследствие этого при вытяжке в матрице с $\varphi = 45^\circ$ применение ультразвука позволяет значительно снизить усилие деформирования.

В случае, когда вытяжка производится в матрице с углом конусности 12° , максимальное усилие на пуансоне наблюдается в момент, когда "опасное" сечение стакана находится в зоне пояска матрицы. В результате этого при вытяжке с ультразвуком наблюдается значительное разупрочнение металла "опасного" сечения стакана, что способствует обрыву дна,

При вытяжке с ультразвуком в матрице с углом конусности 30° , видимо, также происходит значительное разупрочнение металла заготовки в "опасном" сечении, что снижает эффективность наложения ультразвуковых колебаний на процесс вытяжки.

Резюме. На основании приведенных результатов можно утверждать, что оптимальным углом конусности матрицы в случае вытяжки с радиальными ультразвуковыми колебаниями является 45° .

Л и т е р а т у р а

1. Сторожев М.В., Попов Е.А. Теория обработки металлов давлением. М., 1971.

УДК 621.774.372

В.П. Северденко, акад.АН БССР, проф.,
А.В. Степаненко, докт.техн.наук, Хан
Дык Ким, канд. техн. наук,
В.С. Запорожченко

ВОЛОЧЕНИЕ ТРУБ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ С ПРОДОЛЬНЫМИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ ВОЛОКИ

При волочении с ультразвуком труб диаметром более 20 мм возникает ряд трудностей: во-первых, демпфирование ультразвуковых колебаний под действием значительных нагрузок, имеющих место при волочении труб большого диаметра, во-вторых, невозможность установки волок увеличенных размеров в волновод малого поперечного сечения.

Для волочения труб большого диаметра был создан массивный составной волновод с преобразованием радиальных ультразвуковых колебаний в продольные. Возбуждение радиальных колебаний диска волновода производили тремя магнитострикционными преобразователями ПМС 15А-18, что позволило вводить в очаг деформации большее количество ультразвуковой энергии. Из-за значительной толщины диска радиальные колебания по закону Пуассона сопровождалась продольными смещениями, которые распространялись по стержневой части волновода. Крепление волновода осуществляли с помощью фланца,