

Авт. свид. № 541518. — "Бюлл. изобрет." 1977, № 1.  
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора—машиностроителя.  
Кн. 2. М., 1973. 4. Корн Г., Корн Т. Справочник по мате-  
матике для научных работников и инженеров. М., 1974.

УДК 621.961

В.С. Пашенко, канд. техн. наук,  
В.И. Любимов

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАЗОРА НА КАЧЕСТВО СРЕЗА ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВЫРУБКЕ ФОЛЬГИ

При вырубке с оптимальным и равномерно распределенным по контуру зазором, по мере износа режущих кромок инструмента, на деталях образуется заусенец, имеющий одинаковую величину по всему контуру [1]. В работе [2] исследовалось влияние эксцентриситета пуансона относительно матрицы на форму детали. Установлено, что с увеличением эксцентриситета величина заусенца и внедрение пуансона в заготовку (до отрыва) со стороны меньшего зазора между пуансоном и матрицей уменьшаются, со стороны большего зазора увеличиваются. При вырубке фольги ( $S < 0,2$  мм) зазоры составляют всего несколько микрон, поэтому уже незначительная неравномерность зазора приводит к заметному ухудшению качества среза.

Нами было исследовано влияние неравномерности зазора на качество среза и высоту заусенцев при вырубке латуни Л63 толщиной 0,05 мм с ультразвуковыми колебаниями пуансона. Вырубку осуществляли на экспериментальном ультразвуковом штампе [3]. Диаметр вырубаемого образца — 10 мм. Величина двустороннего зазора между режущими кромками пуансона и матрицы составляла 0,011 мм. Вырубку производили пуансоном как с острыми, так и с притупленными режущими кромками при максимальной величине эксцентриситета ( $e = 0,011$  мм), т.е. при полном отсутствии зазора с одной стороны. Амплитуда колебательного смещения торца пуансона составляла 26 мкм при частоте колебаний 22 кгц. Для сравнения производили вырубку без ультразвука. Высоту заусенцев измеряли на микроскопе МПВ-1 в двух диаметрально расположенных точках образцов, соответствующих минимальному и максимальному зазорам.

Таблица 1.

| Состояние режущих кромок пуансона      | Высота заусенцев, $h_3$ мкм |                                 |                            |                                 |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
|  | без ультразвука             |                                 | с ультразвуком             |                                 |
|  | Со стороны нулевого зазора  | Со стороны максимального зазора | Со стороны нулевого зазора | Со стороны максимального зазора |
| Острые                                 | 0                           | 15                              | 0                          | 0                               |
| Пригупленные<br>( $R_{\Pi} = 0,05$ мм) | 35                          | 211                             | 0                          | 0                               |

В табл. 1 приведены значения высоты заусенцев, а на рис. 1 и 2 профиль поверхности среза для исследованных случаев.

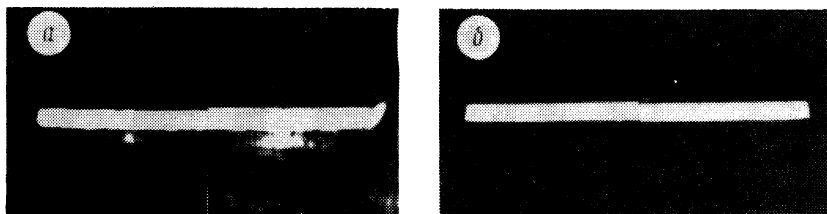


Рис. 1. Характер среза при вырубке с острыми режущими кромками пуансона: а – обычная вырубка; б – с ультразвуком. (слева – профиль поверхности среза со стороны нулевого зазора, справа со стороны максимального зазора).

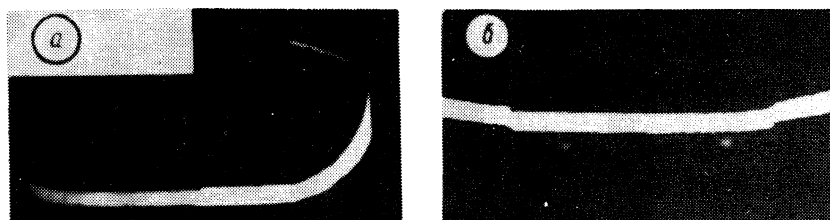


Рис. 2. Характер среза при вырубке с пригупленными режущими кромками пуансона: а – обычная вырубка; б – с ультразвуком.

Как видно из приведенных данных, при ультразвуковой вырубке латунной фольги в отличие от обычной вырубки неравномерность зазора и притупление режущих кромок пуансона при

исследованных параметрах не сказываются на качестве вырубленных деталей.

### Л и т е р а т у р а

1. Вайнтрауб Д.А. Повышение стойкости штампов. Л., 1958.
2. Noike Kazuhiro, Kasuga Naoki. Моделирование влияния снижения точности вырубного пресса на форму вырубленной заготовки. - "Сосэй то како", 13, 1972, №136.
3. Любимов В.И. Экспериментальный штамп для вырезки-пробивки тонких листовых металлов и фольги с ультразвуком. - В сб.: Металлургия, вып. 10. Минск, 1976.

УДК 532.13:621.77

Хан Дык Ким, канд. техн. наук,  
М.Н. Верещагин

### ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ГИДРОЭКСТРУЗИИ МЕТАЛЛОВ \*

Получение качественных изделий с высокой чистотой поверхности является одной из важных задач при гидроэкструзии металлов с наложением ультразвуковых колебаний. При этом качество поверхности готовых изделий зависит в основном от качества смазки и условий поступления ее в очаг деформации, качества поверхности заготовки, граничных условий, т.е. определяется силами трения между заготовкой и матрицей.

Для исследования были выбраны: латунь Л62 и алюминиевый сплав Д16Т. Прутки данных материалов обтачивали до заданного размера, после чего они подвергались отжигу. Гидроэкструзию проводили на установке, смонтированной на прессе марки УИМ-100, усилием 100 т.с. Диаметр рабочего контейнера составлял 30 мм, диаметр выходного очка матрицы - 10 мм. Степень деформации во всех опытах колебалась в пределах  $\epsilon = 5 \dots 25\%$  при угле конусности матрицы  $2\alpha = 30^\circ$ . В качестве рабочей жидкости, которая выполняла и роль смазки, было выбрано веретенное масло.

---

\* Работа выполнена под руководством докт. техн. наук А.В. Степаненко.