

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 прессы 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.

Шероховатость поверхности прутков определяли на профилограф-профилометре "ВЭИ-Калибр" по результатам записи профилограмм; скорость движения датчика при записи равнялась 1 мм/мин, а ленты—200 мм/мин. Вертикальное увеличение прибора для латуни при гидроэкструзии ее без наложения колебаний выбрано 4×10^3 , то же для сплава Д16Т— 10×10^3 . Вертикальное увеличение прибора для выбранных материалов при гидроэкструзии с наложением радиальных УЗК было равно 20×10^3 , тогда как при наложении продольных УЗК оно равнялось 40×10^3 . Профилограммы обрабатывались для определения по ним параметра R_a для 6–11 классов чистоты.

На рис. 1 представлены профилограммы поверхности заготовки из алюминиевого сплава Д16Т, полученной гидроэкструзией без наложения колебаний (рис. 1, а), с наложением радиальных (рис. 1, б) и продольных (рис. 1, в) УЗК.

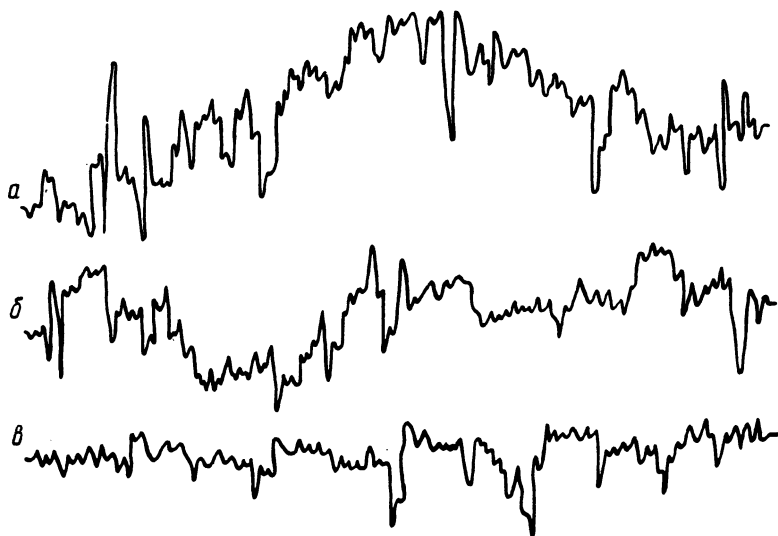


Рис. 1. Профилограмма поверхности заготовки сплава Д16Т после гидроэкструзии без наложения колебаний (а) и с наложением радиальных (б) и продольных (в) УЗК.

Зависимость параметра R_a (мкм) и соответствующего класса чистоты поверхности от степени деформации приведены на рис. 2.

Исследования качества поверхности прутков после гидроэкструзии с малыми и средними степенями деформации при наложении радиальных УЗК и в обычных условиях показали, что наблюдается сохранение или некоторое улучшение шероховатости поверхности. Прутки, полученные гидроэкструзией с наложением про-

дольных УЗК при тех же степенях деформации, имеют меньшую шероховатость поверхности, чем прутки, полученные в обычных условиях и с наложением радиальных УЗК. Так, высота гребешков на поверхности лагуни после гидроэкструзии в обычных условиях и с наложением УЗК, когда матрица расположена в пучности напряжений, была в среднем равна 3...4 мкм, а после гидроэкструзии с наложением продольных УЗК - 1...1,2 мкм, т.е. меньше примерно в 3 раза. Таким образом, наложение продольных колебаний, когда очаг деформации расположен в пучности смещений стоячей ультразвуковой волны, на металл в процессе его деформации значительно повышает качество поверхности готовых изделий. Это объясняется большим отношением тангенциальной составляющей колебательной скорости матрицы к поступательной скорости движения материала, что приводит к сглаживанию микронеровностей на поверхности металла.

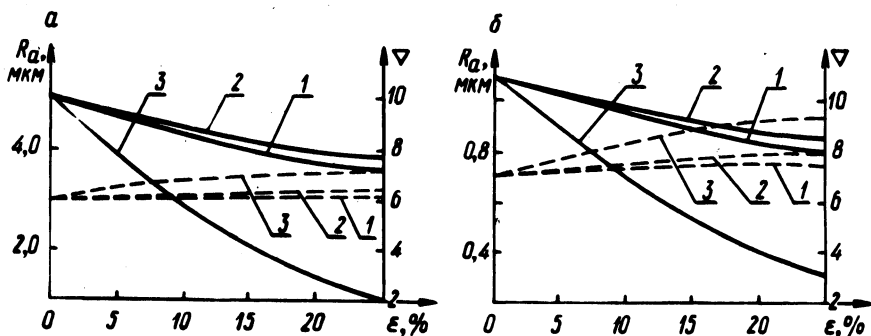


Рис. 2. Зависимость параметра R_a (мкм) и класса чистоты поверхности у лагуни (а), алюминиевого сплава Д16Т (б) в зависимости от степени деформации ϵ без наложения колебаний (1) и с наложением радиальных (2) и продольных (3) УЗК; сплошная линия - изменение параметра R_a ; штриховая - изменение класса чистоты.

При гидроэкструзии без наложения УЗК у выбранных материалов наблюдается скачкообразный механизм истечения, который хорошо виден при визуальном осмотре изделий. На поверхности прутков имеются кольцевые участки, расположенные с интервалами приблизительно равными половине диаметра изделия. Ввод радиальных УЗК в очаг деформации улучшают условия истечения металла, что проявляется в уменьшении кольцеватости. Наложение продольных УЗК, когда очаг деформации расположен в пучности смещений, полностью устраняет кольцеватость изделий. Это позволяет получать стационарный механизм истечения металла и улучшать качество изделий.