

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ДЕФОРМИРОВАНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ
УДЕЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ НА СТЕНКАХ ИНСТРУМЕНТА
ПРИ ПРЯМОМ ВЫДАВЛИВАНИИ

Расчет напряженно-деформированного состояния матриц прямого выдавливания и контейнеров для прессования требует знания величины удельных давлений деформируемого металла на стенки инструмента и закона их распределения по контактной поверхности.

В работе [1] были определены качественные характеристики распределения давления на поверхности контакта заготовки и инструмента при обычном режиме прессования. Полученные данные свидетельствуют о большой неравномерности распределения удельных давлений по высоте матриц прямого выдавливания и о значительной величине последних.

Возможность снижения усилий, действующих при вибрационном выдавливании [2], создает предпосылки для облегчения работы инструмента и повышения его стойкости. Попытки непосредственных измерений величины удельных давлений на стенках матрицы прямого выдавливания и получения сравнительных характеристик закона распределения давлений при обычном и вибрационном способах нагружения [3] свидетельствует о существенном положительном влиянии последнего способа деформирования.

В задачу настоящей работы входило изучение влияния параметров вибрационного нагружения (амплитуды и частоты колебаний деформирующего инструмента) на характер распределения удельных давлений на стенках матрицы прямого выдавливания и определение их величины.

Замер действующих удельных давлений производили с помощью точечных мездоз в специальном приспособлении, описанном в работе [3]. Пуансон, закрепленный в верхнем полустемпе, совершал принудительные колебания с частотами 12,5; 25 и 50 гц. Исследовательные амплитуды находились в пределах от 0,15 до 0,9 мм при частоте 12,5 гц и от 0,15 до 0,7 + 0,5 мм при частотах 25 и 50 гц соответственно.

Деформированию подвергались заготовки из алюминия А1 с начальными размерами $D = 6$ мм и $H = 8$ мм. Степень деформации

составила 55%.

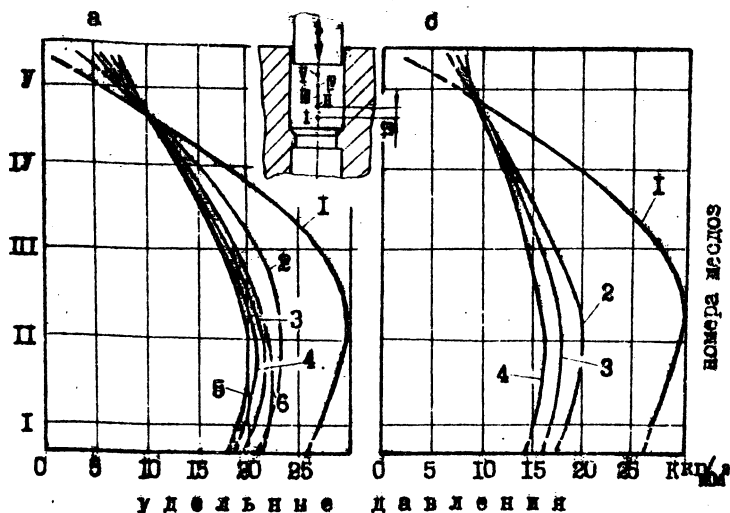


Рис.1. Эпюры распределения давлений на боковых стенах матрицы при прямом выдавливании при статическом и вибрационном режимах деформирования:

а - частота - 12,5 гц; 1 - статический режим деформирования; амплитуды: 2 - 0,15 мм; 3 - 0,30 мм; 4 - 0,50 мм; 5 - 0,70 мм; 6 - 0,90 мм;
 б - амплитуда - 0,5 мм; 1 - тоже; частоты: 2 - 12,5 гц; 3 - 25 гц; 4 - 50 гц.

На рис.1 представлены сравнительные результаты проведенных экспериментов. Эпюры давления металла на стенки матрицы построены на основании обработки осциллограмм, снятых при деформировании пяти заготовок для каждого режима нагружения. Осредненные (максимальные) значения удельных давлений взяты для случая установившегося режима истечения.

Исследования показали, что давление металла на стенки матрицы при прямом выдавливании передается неравномерно в условиях как статического, так и вибрационного нагружения, увеличиваясь от торца образца в направлении от пуансона к матрице (приблизительно до середины заготовки). Значения удельных давлений непосредственно в пояске матрицы не измерялись, а характер их измене-

ная на приведенных эпюрах показан штриховыми линиями на основании выводов работы [1].

Анализ эпюр распределения удельных давлений свидетельствует о существенном выравнивании их по высоте очага деформации, т.е. об уменьшении разности между максимальным и минимальным давлениями на стенки инструмента.

Установлено также, что влияние амплитуды прикладываемых колебаний в исследованном диапазоне параметров незначительно. Однако наблюдается увеличение эффективности минимальных амплитуд колебаний с повышением частоты. С увеличением последней несколько снижаются удельные давления в средней части заготовки (в области максимальных величин). Для каждой частоты существует свой верхний предел оптимальных амплитуд, за которым дальнейшее повышение их задаваемой величины нецелесообразно.

Максимальные величины боковых давлений в случае как статического, так и вибрационного выдавливания составляли 70-80% от действующих осевых.

Подобное существенное выравнивание давлений на боковых стенках матрицы (падение их максимальных значений в средней части заготовки до 35%) должно способствовать более равномерной деформации металла и повышению стойкости инструмента для прямого выдавливания.

Причина положительного влияния вибродеформирования, на наш взгляд, заключается в существенном изменении условий контактного трения по сравнению с обычными способами обработки. Эффект уменьшения вибраций объясняется, в первую очередь, изменением физических и механических свойств приконтактного слоя деформируемого металла, что ведет к облегчению условий контактного трения.

Именно уменьшением трения на поверхности "торец заготовки-инструмент" объясняется некоторый рост удельных давлений у верхнего торца заготовки при виброобработке. Действительно, при вибрации торца пуансона облегчается скольжение слоев обрабатываемого металла по этой контактной поверхности, уменьшается тормозящее действие сил трения, вследствие чего эти слои более интенсивно давят на стенки матрицы, что и приводит к увеличению удельных давлений.

Л и т е р а т у р а

1. Северденко В.Д., Булах В.Н., Кудер М.Я., Вонарев Е.В., Добровольский И.Г. Сб. "Прогрессивные методы изготовления технологической оснастки". Рига, 1970.

2. Северденко В.П., Добровольский И.Г., Булах В.Н. "Изв. АН БССР", сер. физико-технич. наук, 1971, № 1.

3. Северденко В.П., Пашенко В.С., Добровольский И.Г., Короткевич В. П. Доклады АН БССР, XVI, № 2, 1972.