

УДК 621.73.043.014

ПРОЯВЛЕНИЕ МАСШТАБНОГО ФАКТОРА ПРИ ПРЕССОВАНИИ
С ВЫСОКИМИ НАЧАЛЬНЫМИ СКОРОСТЯМИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Основным фактором, определяющим влияние размеров тела на развитие процесса деформирования и состояние тела после обработки, является отношение его контактной поверхности к объему ($F_{\text{кон}} K/W$). В случае высокоскоростного деформирования поверхностный фактор может оказать существенное влияние на все показатели деформации. Установление характера этого влияния является целью исследования.

Прессованию подвергались геометрически подобные образцы с размерами $\varnothing 57 \times 85,5$ мм и $\varnothing 40 \times 60$ мм из алюминиевого сплава при сохранении физического подобия. Механическое подобие соблюдалось в виде одинакового отношения энергии пуансона-бойка в момент соударения с образцом к объему последнего ($\frac{E}{W} = idem$). Прессование образцов производилось с 3-кратной вытяжкой в интервале скоростей от 73 до 212 м/сек. Сдвиговая деформация по поперечному сечению отпрессованных стержней оценивалась по изменению $tg \alpha$, где α - угол искажения первоначально прямого угла элемента координатной сетки в данном сечении (рис.1).

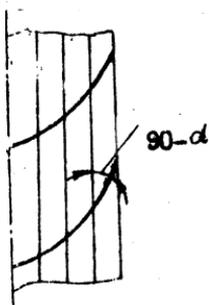


Рис.1. Схема замера угла искажения прямоугольного элемента координатной сетки

Деформированное состояние дополнительно исследовалось по распределению твердости в объеме отпрессованных и охлажденных на воздухе стержней. Твердость измерялась на приборе ПМТ-3 с нагрузкой на индентор 200 г. Результаты этих исследований представлены на рис.2 и 3, где D_{cm} - диаметр стержня, а dm - диаметр, на котором лежит исследуемая точка.

Кривые 1 и 2 на рис.2 и 3 соответствуют распределению твердости в поперечном сечении на половине длины стержня и $tg \alpha$ у прессостатка (1 - большой образец, 2 - малый образец), а 3 и 4 - у торце (3 - большой образец, 4 - малый образец). Начальная ско-

рость деформирования составляла 186 м/сек.

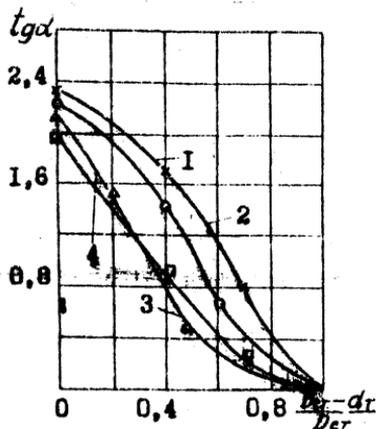


Рис. 2. Изменение $\text{tg}\alpha$ в поперечном сечении по длине отпрессованных стержней

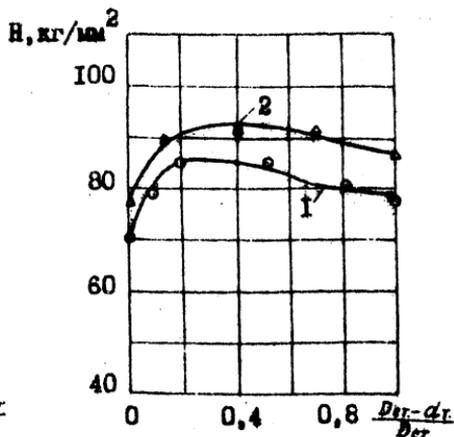


Рис. 3. Изменение твердости в объеме отпрессованных стержней

Из графиков видно, что изделия, отпрессованные из меньших образцов, упрочняются лучше, так как при прессовании таких образцов сдвиговая деформация в большей степени охватывает объем отпрессованных стержней.

Энергетические затраты оценивались величиной удельной энергии прессования, определяемой как отношение энергии пуансона-бойки в момент соударения с образцом к выдавленному объему за вычетом потерь энергии при разгоне образца и заполнении конусной части матрицы. При этом было отмечено значительное повышение удельной энергии прессования при деформировании меньших образцов и возрастание разницы в расходе энергии с повышением скоростей.