

## ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНОГО ПРЕССОВАНИЯ И СПЕКАНИЯ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Ряд деталей, подвергающихся изнашиванию в процессе эксплуатации, получают в порошковой металлургии двукратным прессованием и спеканием. В связи с этим возникает необходимость выяснить влияние повторной обработки на износостойкость таких деталей при трении скольжения, тем более, что некоторые физико-механические свойства существенно зависят от количества циклов прессования и спекания [1].

Из технических чистых порошков ПМС-1 и ПЖМЗ двусторонним прессованием изготавливались брикеты 5x5x12 мм и спекались в вакуумной электропечи СШВЛ-0,62ЛБ: медь при  $920 \pm 30^\circ\text{C}$ , железо при  $1100 \pm 30^\circ\text{C}$  в течение 2 часов. Часть образцов отбиралась для исследования, другая часть повторно прессовалась и спекалась при тех же режимах и с таким расчетом, чтобы пористости после первичной и вторичной обработки совпадали. При производстве малых образцов возможны значительные колебания остаточной пористости, поэтому заготавливались большие партии (медь - 70 штук, железо - 100 штук). Образцы истирались по чугуну СЧ 21-40 со смазкой "масло индустриальное 45" (4-7 капель/мин) при постоянной скорости 1,6 м/сек и переменном давлении 15-97 дан/см<sup>2</sup> (15-99 кг/см<sup>2</sup>). Путь трения составлял 200 тысяч метров. Износ определялся на вертикальном измерителе ИЗВ-1 с точностью до 1 мкм.

Полученные данные изображены на диаграммах (рис.1 и 2). Цифры сверху показывают средний из четырех результатов удельный износ (увеличенный в тысячу раз), выраженный в микрометрах и отнесенный к пути в один километр. Для того чтобы исключить влияние смазки на износ были проведены дополнительные исследования износостойкости меди после повторного прессования и спекания при трении по абразиву (рис.3). Износ в этом случае определялся взвешиванием на аналитических весах АДВ-200. Скорость трения составляла 0,1м/сек. Путь трения 258 см.

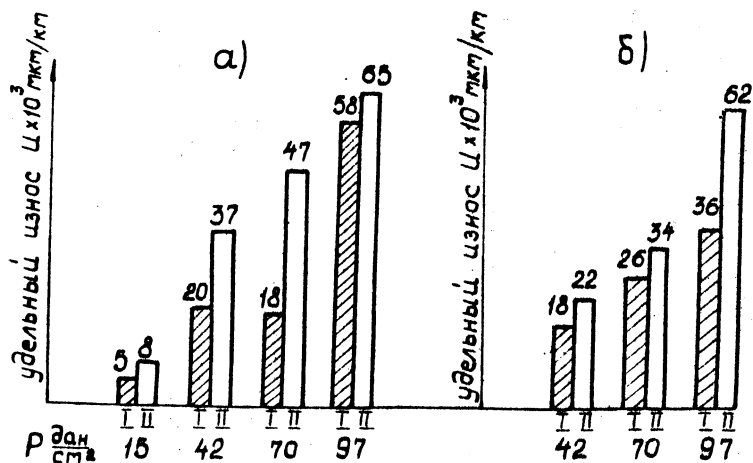


Рис. I. Зависимость удельного износа пористой меди от количества циклов прессования и спекания при различных давлениях:  
 а-пористость - 12%; б-пористость - 25%; I-однократное прессование и спекание; II-двукратное прессование и спекание

На основании экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Првторное прессование и спекание медных и железных материалов снижает их износостойкость при трении по чугуну со смазкой и при изнашивании по абразиву (для меди).
2. Повторная обработка медных материалов снижает износостойкость тем сильнее, чем ниже пористость образцов (рис. I). Для железных материалов подобной зависимости не наблюдается.
3. Вторичное прессование и спекание снижает износостойкость меди при трении по чугуну больше, нежели при трении по абразиву. Так, при пористости 10-12% износ в первом случае увеличился приблизительно в 2 раза, а во втором - в 1,2 раза. Обнаруженные закономерности можно объяснить следующим образом.

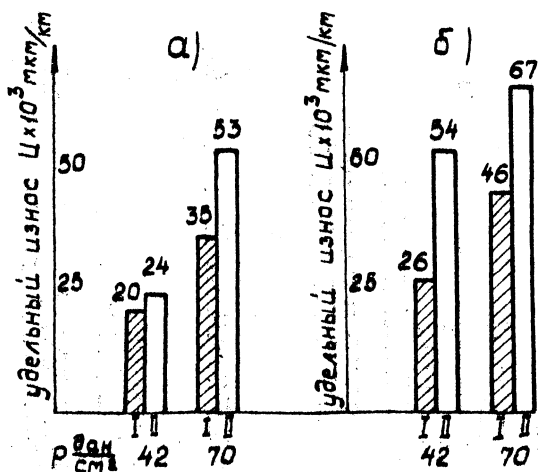


Рис. 2. Зависимость удельного износа пористого железа от количества циклов прессования и спекания при различных давлениях: а-пористость - 12%; б-пористость - 24%, I - однократное прессование и спекание; II - двукратное прессование и спекание

Свойства пористых тел формируются в основном при спекании, температура и продолжительность которого на практике выбираются так, чтобы получить материал с оптимальными параметрами за малый промежуток времени.

После первичного спекания в брикете имеется множество пор. Вторичное спекание после допрессовки способствует формированию закрытых пор, благодаря чему условия смазывания ухудшаются - износ возрастает. Кроме того, за счет пластической деформации образцов при вторичном прессовании и спекании при сравнительно высокой температуре возможно укрупнение зерен в результате процесса собирательной рекристаллизации [2], что также понижает износостойкость материала.

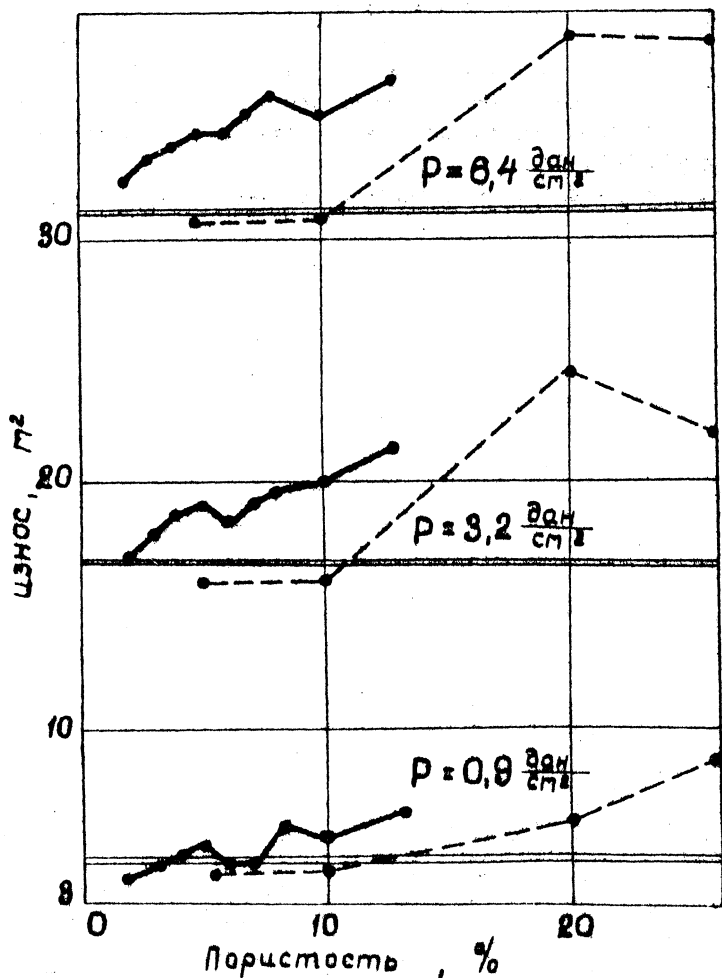


Рис. 3. Абразивный износ пористой меди при различных давлениях и различной остаточной пористости:  
 - - - - - однократное прессование и спекание;  
 - · - · - · двукратное прессование и спекание;  
 ·········· компактная медь.

## Л и т е р а т у р а

Г. Намиток ов К. К., Бун дер Э. П.,  
Ю д и н Б.А. Влияние многократного прессования и спекания на  
свойства металлокерамических медных образцов. "Порошковая ме-  
таллургия", № 2, 1969.

2. Г е г у з и н Я. Е. Физика спекания. М., "Наука".1967.