

КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОРИСТОГО
ЖЕЛЕЗА РЕЗАНИЕМ

Все возрастающая роль деталей машин в машиностроении, полученных методами порошковой металлургии и обработанных резанием, привлекает внимание специалистов с точки зрения свойств рабочих несущих поверхностей, в данном случае характерных наличием пор.

Учитывая то положение, что исследований в этой области с применением современных экспериментальных условий исключительно мало, мы нашли возможным привести данные, полученные на основе специально проведенных экспериментов на образцах (рис. 1), изготовленных из порошка ПЖ2М2 Браварским заводом, пористость которых составляла 15, 25, 35, 45%, предел прочности на сжатие — 18,8; 13; 7,2; 5,2 кг/мм², а твердость по Бринелю — от 55 до 14 кг/мм².

В качестве режущего инструмента были использованы пластины марки ВК8, характеризующиеся более высокими показателями стойкости при обработке металло-керамических материалов [1, 2]. Геометрия инструмента сохранялась постоянной, оптимальной для эффективной обработки пористых материалов.

При обработке резанием пористых металло-керамических материалов изменение физико-механического состояния поверхностных слоев происходит более ощутимо, чем при обработке компактных материалов [3].

Очевидно, пористость в процессе резания приводит к дополнительным изменениям физико-механического состояния в поверхностных слоях. Исследовались зависимости микротвердости и глубины наклепанного слоя от пористости.

Опыты проводились методом статистического планирования эксперимента [4].

Составлялся план проведения эксперимента и математическая модель для микротвердости и глубины наклепанного слоя.

$$H = C_H V^{x_1} S^{x_2} t^{x_3}, \quad (1)$$

$$h = C_h V^{y_1} S^{y_2} t^{y_3}. \quad (2)$$

Методом наименьших квадратов определялись значения коэффициентов и показателей степеней. Установлено, что при увеличении пористости микротвердость несколько уменьшается, между тем глубина

наклепанного слоя увеличивается (рис. 2). Первое объясняется тем, что при увеличении пористости снижаются механические свойства и теплопроводность, увеличивается склонность к уплотнению пористого каркаса. Второе объясняется тем, что железо с большой пористостью имеет более высокую склонность к уплотнению.

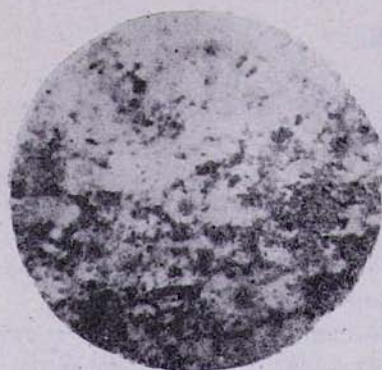


Рис. 1. Микроструктура пористого металлокерамического железа с пористостью 15% (150*).

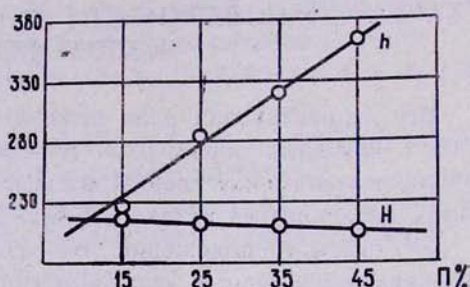


Рис. 2. Зависимость микротвердости и глубины наклепанного слоя от пористости при обработке железа с различной пористостью резцами из твердого сплава ВК8, $V=70$ м/мин, $S=0,2$ мм/об, $t=0,5$ мм.

Зависимость микротвердости H и глубины наклепанного слоя h от режимов резания и пористости в пределах исследований определяется уравнениями:

$$H = (305 - 0,235П) V^{x_1} S^{x_2} t^{x_3}, \quad (3)$$

$$h = (432 + 15,33П) V^{y_1} S^{y_2} t^{y_3}. \quad (4)$$

Показатели степеней приведены в табл. 1.

Таблица 1

П%	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
15	-0,023	0,108	0,094	-0,053	0,407	0,367
25	-0,025	0,1	0,099	-0,05	0,36	0,364
35	-0,025	0,107	0,1	-0,049	0,37	0,370
45	-0,028	0,106	0,099	-0,054	0,402	0,377

При обработке пористого железного графита с различной пористостью зависимости микротвердости и глубины наклепанного слоя от пористости аналогичны тем, которые были получены для пористого железа. Но при этом с увеличением содержания графита микротвердость повышается, а глубина наклепанного слоя уменьшается. Так, например, при обработке пористого железного графита ЖГр2 микротвердость в 1,2 раза

больше, чем при обработке пористого железа, а глубина наклепанного слоя в 1,2—1,35 раза меньше.

Анализ этих явлений говорит о том, что с изменением скорости резания интенсивность ее влияния как на степень упрочнения, так и на глубину упрочненного слоя остается постоянной и не зависит от степени пористости. Почти то же самое можно сказать о характере влияния элементов сечения среза.

Однако увеличение скорости резания приводит к уменьшению обоих показателей, тогда как при увеличении элементов среза оба показателя увеличиваются (табл. 1). Более заметно влияние подачи и глубины резания на глубину упрочнения.

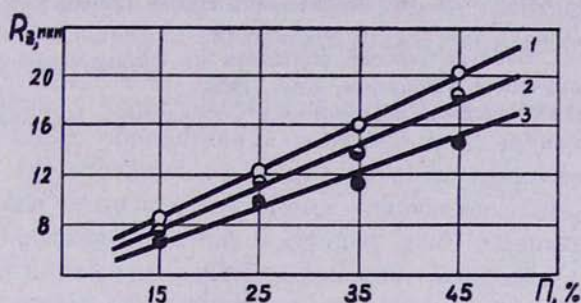


Рис. 3. Зависимость шероховатости обработанной поверхности от пористости металло-керамических материалов: 1—Ж; 2—ЖГр; 3—ЖГр2.

Исследовалась также зависимость шероховатости обработанной поверхности от пористости. Установлено, что при увеличении пористости шероховатость обработанной поверхности увеличивается (рис. 3). Это объясняется тем, что с увеличением пористости увеличивается возможность выламывания отдельных частиц обрабатываемого материала с обрабатываемой поверхности.

Зависимость шероховатости обработанной поверхности от пористости в пределах исследования определяется уравнением.

$$R_z = (7600 + 94,3 \cdot П) V^{R_1} S^{R_2} t^{R_3} \quad (5)$$

Показатели степеней приведены в табл. 2.

Таблица 2

П%,	R_1	R_2	R_3
15	-0,84	0,94	0,35
25	-0,84	0,87	0,31
35	-0,83	0,8	0,33
45	-0,84	0,75	0,32

Увеличение содержания графита в пористых металло-керамических материалах уменьшает шероховатость обработанной поверхности (рис. 3), так как графит при резании играет роль смазывающего ве-

щества и уменьшает силы трения между гранями режущего инструмента и обрабатываемым материалом.

Увеличение скорости резания вызывает уменьшение шероховатости обработанной поверхности (табл. 2) из-за повышения температуры резания, а увеличение элементов среза увеличивает шероховатость обработанной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. А. Белькевич. Обработка пористых материалов резанием. Минск, 1965.
2. М. В. Касьян, Г. М. Заимця. Влияние пористости на обрабатываемость металлокерамических материалов. Порошковая металлургия (Труды ЕрПИ, т. 35, вып. I), Ереван, 1971.
3. А. Я. Артамонов. Влияние условий обработки на физико-механические состояния металлокерамических материалов, Киев, 1965.
4. И. Хикс. Основные принципы планирования эксперимента. М., «Мир», 1967.