

Рис. 3

Л.А. Бабицкий, Б.С. Голиков,
И.К. Игнатик, Е.Н. Чернобрисов

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ НАПЫЛЕНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАПЫЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основное влияние на физико-механические свойства напыленных материалов оказывает температура частиц в момент их падения на подложку. При более высокой температуре образуются более прочные связи между частицами, они лучше деформируются, что способствует более плотной их упаковке, а, следовательно, и получению более плотного материала.

Температура частиц, в свою очередь, зависит от параметров напыления (силы тока, расхода порошка, размеров его частиц, расхода плазмообразующего газа, дистанции напыления), а также от конструкции горелки. Эти параметры должны выбираться таким образом, чтобы частицы при максимально возможном расходе порошка нагревались выше температуры плавления.

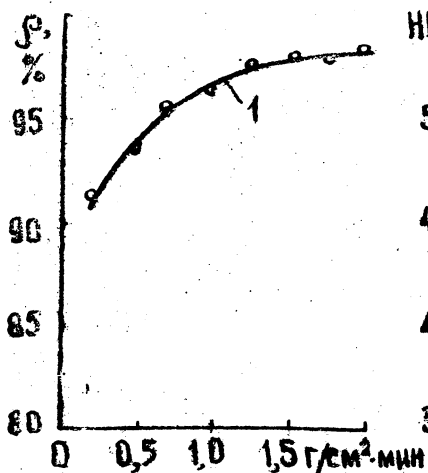


Рис. 1. Зависимость относительной плотности от удельного расхода порошка

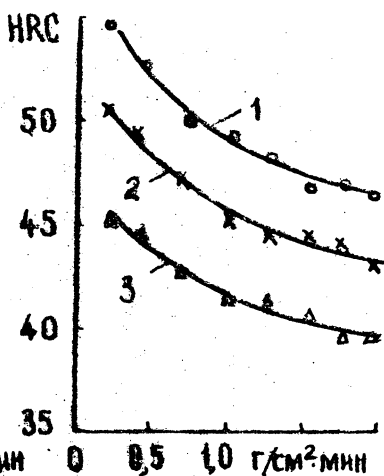


Рис. 2. Зависимость твердости от удельного расхода порошка

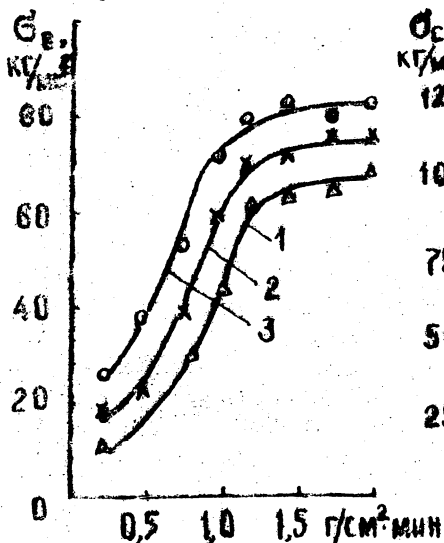


Рис. 3. Зависимость предела прочности при растяжении от удельного расхода порошка

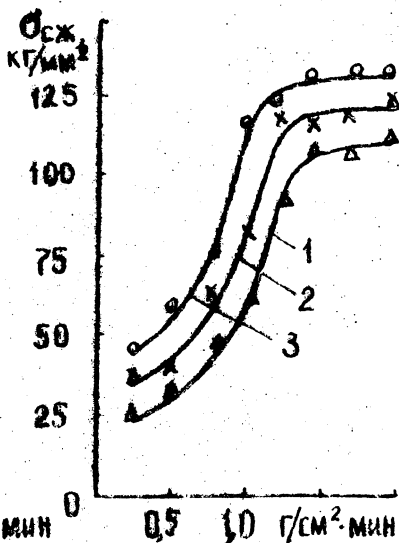


Рис. 4. Зависимость предела прочности при сжатии от удельного расхода порошка

Однако для получения напыленных материалов с высокой плотностью и прочностью необходимо обеспечить условия, при которых частицы успевают бы взаимодействовать друг с другом до затвердевания, т.е. требуется определенный расход расплавленных частиц на единицу поверхности подложки.

На рис. 1-4 показаны зависимости относительной плотности ρ (отношение реальной плотности к теоретически рассчитанной по химическому составу материала), твердости, предела прочности при растяжении и сжатии от удельного расхода порошка для материалов ПГ-ХН80СР2 (кривая 1), ПГ-ХН80СР3 (кривая 3), ПГ-ХН80СР4 (кривая 3). На рис. 1 представлена кривая только для материала ПГ-ХН80СР2, так как плотность его практически не отличается от двух других.

Плотность материалов устанавливалась методом гидростатического взвешивания (1). Прочностные характеристики определялись по методике, изложенной в работе (2).

Из анализа зависимостей можно сделать вывод, что с увеличением удельного расхода расплавленных частиц возрастает их способность образовывать путем слияния материал, по плотности приближающийся к литому. После достижения оптимального удельного расхода плотность, а также предел прочности при растяжении и сжатии остаются постоянными. Постепенное снижение твердости с увеличением удельного расхода порошка можно объяснить сокращением времени окисления отдельных частиц после падения их на подложку и, следовательно, уменьшением числа твердых включений в напыленном материале.

Из графиков видно, что абсолютные значения прочности материала, напыленного с расходом порошка выше оптимального, позволяют использовать напыленные материалы для изготовления литейной оснастки.

Л и т е р а т у р а

1. Кивилис С.Ш. Техника измерения плотности жидкостей и твердых тел. М., Стандартгиз, 1959.

2. Дмитриевич А.М., Логинов И.З., Мурог А.А. Исследование прочностных свойств напыленных материалов. В сб. "Плазменная обработка в инструментальном производстве".

ЛатИНИТИ, Рига, 1973