

ливки составляют 15 НВ. В песчаной форме с холодильником перепады становятся довольно значительными, достигая 35-45 НВ. Применение кокиля с футерованной поверхностью позволяет уменьшить разность твердости у подошвы и по центру тонкой стенки до 20 НВ. Различие в твердости нижней и боковой частей отливки можно объяснить образованием газового зазора между отливкой и вертикальной стенкой кокиля /1,2/.

Поверхностная твердость металла отливки при несимметричных условиях охлаждения не одинакова: со стороны кокиля твердость была 215-230 НВ, а со стороны стержня - 190-205 НВ. Значительное увеличение твердости наблюдается в углах и по линии разъема кокиля. Применение комбинированной формы из элементов с различной площадью футерованной поверхности позволяет получать отливки с равномерной твердостью по всей поверхности.

Л и т е р а т у р а

1. Вейник А.И., Кокиль. Минск, "Наука и техника", 1972.
2. Анисович Г.А., Жмакин Н.П. Охлаждение отливки в комбинированной форме. М., "Машиностроение", 1969.

И.К. Игнатик, И.З. Логиннов,
Б.С. Голиков

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ПЛАЗМЕННОЙ ГОРЕЛКИ

При изготовлении ф-мующей оснастки плазменным напылением /1,2/ важно, особенно при нанесении первого слоя, чтобы все частицы порошка падали на модель расплавленными. Нерасплавленные частицы значительно ухудшают чистоту рабочей поверхности ф-мующей полости.

Проплавление порошка зависит от режима горелки, в частности, расхода плазмообразующего газа и порошка, мощности источника частиц порошка. Оптимальным является режим, при котором происходит полное проплавление частиц, а также обеспечивается высокая стойкость электродов и устойчивая работа горелки.

В работе использовалась горелка конструкции ВНИИавтогенмаш, которая (по данным этого института) при мощности 30 кВт обеспечивает стабильную работу и высокую стойкость

электродов. Поэтому все исследования режимов велись при мощности 30 кВт.

В опытах использовался железный порошок марки ПЖ1М с фракцией до 100 мкм, частицы которого имели неправильную форму. В качестве плазмообразующего газа применялась смесь аргона и 15% аммиака. Расход транспортирующего газа составлял 0,4 нм³/час. Переменными параметрами являлись расход порошка и плазмообразующего газа.

Расход порошка применялся равным 10,20 и 40 г/мин, расход газа - 2,23; 2,56; 2,95; 3,30; 3,70 и 4,03 нм³/час.

Оптимальный режим работы горелки определялся путем напыления порошка на свободную поверхность при дистанции напыления 2500 мм, чтобы расплавленная частица за время полета успела затвердеть и охладиться.

Порошок каждого опыта собирался и рассматривался под микроскопом МБС-2 при увеличении в 56 раз. Проплавление порошка оценивалось по балльной системе (табл. 1).

Таблица 1. Балльная система оценок проплавления порошка

Баллы	Процентное содержание частиц	
	непроплавленных, имеющих исходную форму	оплавленных сверху
5	-	до 0,48
4	до 0,36	0,48 - 0,95
3	0,36 - 1,20	0,95 - 1,80

Непроплавленными считали частицы, которые имели острые кромки, оплавленные сверху частицы без острых кромок, но еще не успевшие принять шарообразную форму. В результате многочисленных опытов установлено, что такие частицы хорошо "сливаются" в процессе напыления с проплавленными и не ухудшают рабочей поверхности матрицы.

На рис. 1 показана зависимость проплавления порошка от режима работы горелки. На площади, заштрихованной в одну сторону, проплавление оценено в 5 и 4 балла. При расходе порошка 10 г/мин проплавление оценено, в основном, по 4-му баллу. Такое явление, вероятно, можно объяснить тем, что при больших скоростях истечения плазмы небольшой массе порошка, особенно мелким частицам, трудно проникнуть в высокотемпературную зону факела и они выдуваются по стенке сопла.

При расходе 20 г/мин порошка он стабильно плавится при

расходе газа в пределах 2,23–3,30 $\text{нм}^3/\text{час}$, для 40 г/мин расход газа составляет – 2,23–2,95 $\text{нм}^3/\text{час}$.

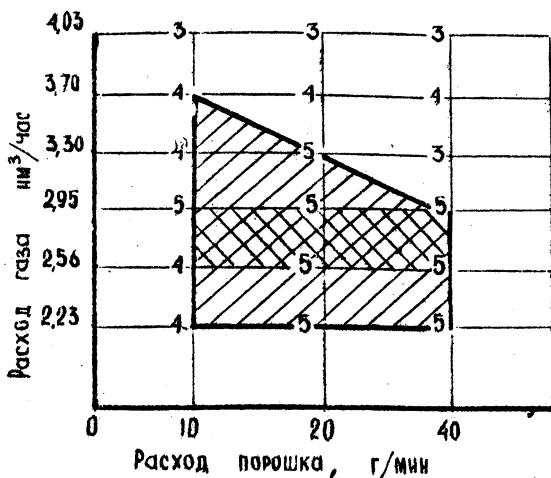


Рис. 1. Влияние расхода плазмообразующего газа и порошка на степень его проплавления

С точки зрения стойкости электродов и стабильности работы горелки нижний предел расхода газа 2,23 $\text{нм}^3/\text{час}$ не рекомендуется для данной мощности. Верхний предел расхода газа ограничивается расходом порошка 40 г/мин.

Оптимальный расход газа для мощности 30 кВт (при расходе порошка до 40 г/мин) составляет 2,56–2,95 $\text{нм}^3/\text{час}$, что соответствует на графике площади с двухсторонней штриховкой. Такой расход газа обеспечивает максимальную производительность горелки и полное проплавление порошка.

Л и т е р а т у р а

1. А.М. Дмитриевич, И.З. Логинов, И.В. Робинсон, А.М. Голунов. Изготовление матриц прессформ плазменным напылением. "Литейное производство", № 9, 1972. 2. А.М. Дмитриевич, И.З. Логинов, А.А. Мурог. Свойства напыленных материалов. "Литейное производство", № 10, 1974.