

УДК 621.791.75:537.523

Ф.И. Китаев, Ю.Г. Лекарев

РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРЕВА ДИСПЕРСНОГО МАТЕРИАЛА В ПЛАЗМЕННОЙ СТРУЕ ПРИ НАПЫЛЕНИИ ПОКРЫТИЙ

Свойства покрытий, нанесенных с помощью плазменной струи, в основном определяются термическим состоянием частиц напыляемого материала в момент осаждения на подложку. В работе излагается метод расчета нагрева частиц во всем поле течения начального участка двухфазной плазменной струи. Для расчета использованы разработанная ранее методика расчета начального участка плазменной струи с дисперсной примесью, уравнения нестационарной теплопроводности и критериальные соотношения, характеризующие теплообмен в струе.

Приводятся результаты оценки температуры и энтальпии частиц вольфрама и окиси алюминия, распределенных по сечению струи, при движении в начальном участке в зависимости от энтальпии струи, расхода плазмообразующего газа, расходной концентрации и дисперсности напыляемых материалов. Начальные параметры двухфазной плазменной струи изменялись в следующих пределах:
энтальпия струи - от $3 \cdot 10^6$ до $8 \cdot 10^6$ дж/кг;
расход аргона - от $0,5 \cdot 10^{-3}$ до $2,1 \cdot 10^{-3}$ кг/сек;
расходная концентрация - от 0,25 до 1,5; дисперсность напыляемых порошков от $20 \cdot 10^{-6}$ до $100 \cdot 10^{-6}$ м.

Анализ полученных данных показал, что повышение энтальпии плазменной струи, снижение расхода аргона, уменьшение дисперсности напыляемого порошка приводит к существенному росту температуры (энтальпии) частиц. Значительно отличается температура частиц, движущихся по центру и периферии плазменной струи. Увеличение расходной концентрации напыляемого материала вызывает незначительное снижение температуры частиц.