

Баранов К.А.
ПРОБЛЕМЫ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ С ПОЗИЦИЙ УДАРА СТРУИ С УПРОЧНЯЕМОЙ
ПОВЕРХНОСТЬЮ

Одним из важнейших направлений современной инженерии поверхности является газотермическое напыление покрытий (ГТН). Газотермическое напыление покрытий – эффективный способ упрочнения деталей. Сущность его заключается в том, что структура поверхности формируется в результате удара потока частиц напыляемого материала о поверхность. Ряд ученых [1, 2] считают, что наиболее перспективными являются сверхзвуковые методы напыления. Силы, возникающие в результате удара, зависят от скорости потока частиц и состояния поверхности. Чем тверже поверхность и выше скорость частиц, тем большие силы возникают в процессе удара. Основным недостатком методов газотермического напыления является низкая прочность сцепления покрытия с материалом основы и высокая пористость. Это вызвано тем, что и недостаточная и избыточная кинетическая энергия частиц приводит к отрицательным явлениям. При недостатке скорости не формируется плотная структура, но и при избытке скорости возникают постударные явления, которые в результате волновых явлений приводят к нарушению сформированной структуры и уменьшению прочности сцепления покрытия с материалом основы. Формирование и уплотнение слоя на поверхности при набрызге описывается математической моделью соударения твердого тела и пластично-упругой поверхности.

Имеющиеся решения некоторых динамических задач теории упругости показывают, что напряжения и деформации распространяются от площадки контакта в соударяющихся телах не мгновенно, а с конечными скоростями, причем скорость распространения отдельных видов напряжений различна.

В результате удара возникает весьма сложное поле напряжения, изменяющееся не только от точки к точке, как при статической нагрузке, но и в данной точке тела со временем. Поле напряжений еще более усложняется в результате отражения волн от границ тела. Вследствие этого напряжение и деформации в точке приходится рассматривать как сумму последовательных ударных волн, таких, как продольная, поперечная, коническая, поверхностная (волна Релея) и т. д., и волн, отраженных от границ тел.

Эпюра скоростей частиц в струе неравномерна, по оси струи скорость максимальная, а на границе близка к нулю.

Поэтому необходимо решить две задачи

- определить оптимальные скорости напыления частиц;
- разработать методы, обеспечивающие равномерную эпюру скоростей частиц в струе.

Литература:

1. Пузряков А. Ф. Теоретические основы технологии плазменного напыления. М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. 360 с.

2. Головин С. И., Аверченко В. А., Попович Л. Г., Пузряков А. Ф.
Математическая модель сверхзвукового воздушно-плазменного напыления // Сварочное производство. №2. - 2008. - С 16-22