

тую структуру, микротвердость которой 2450...4900 МН/м². В структуре сплава наблюдается большое количество крупных и мелких пор. Пленки окислов на поверхности трения не обнаружены.

В данных условиях в процессе трения трущиеся поверхности испытывают пластические деформации. Температура окружающей среды и температура, возникающая на поверхности трения, также способствуют развитию пластических деформаций, тепловых напряжений. При пластическом деформировании на поверхности трения образуются ювенильные участки сплава, происходит сближение контактирующих поверхностей и возникновение металлических связей. Тепловые напряжения могут появляться из-за различия температурного градиента, а также при нагревании материала, в состав которого входит несколько составляющих с различными коэффициентами термического расширения. В результате в процессе трения покрытия из самофлюсующихся твердых сплавов ПГ-СР4 и ПГ-СР2 испытывают качественные изменения.

Л и т е р а т у р а

1. Гладкий П.В., Переплетчиков Е.Ф., Фрумин И.И. Плазменная наплавка хромоникелевых сплавов, легированных кремнием и бором. - Автоматическая сварка, 1968, №9.

УДК 621.793

В.С.Ивашко, Н.В.Спирidonов, В.Х.Галюк, Г.М.Яковлев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПЛАЗМЕННОЙ ГОРЕЛКИ

Основное влияние на качество напыленного слоя оказывает прочность сцепления напыленных частиц с основой детали. Для увеличения прочности сцепления необходимо, чтобы большее количество частиц приварилось к основе. Согласно [1], размер зоны сплавления частиц за один проход плазменной горелки приблизительно равен 2σ (σ - среднее отклонение кривой нормального распределения Гаусса). Следовательно, скорость перемещения горелки должна быть выбрана при условии нанесения равномерного слоя в пределах зоны сплавления.

Рассмотрим более подробно условия нанесения такого слоя. Количество частиц, приварившихся к основе детали

$$n = \frac{Q k t}{\frac{4}{3} \pi r^3 \gamma} \quad (1)$$

где Q – секундный расход порошка; k – коэффициент использо-
вания материала; t – время; r – радиус напыляемых частиц;
 γ – плотность напыляемого материала.

Тогда плотность частиц в зоне сплавления F равна

$$\rho = \frac{\alpha Q k t}{\frac{4}{3} \pi r^3 \gamma F}, \quad (2)$$

где α – коэффициент, учитывающий количество частиц в зоне
сплавления (если диаметр зоны сплавления 2σ , то $\alpha=0,68$);

$$F = \pi \sigma^2. \quad (3)$$

Согласно условию максимальной прочности сцепления каждая
частица должна привариваться к определенному участку площа-
ди детали. При напылении самофлюсующихся сплавов повышен-
ной грануляции частицы находятся в нагретом состоянии и их
диаметр после напыления приблизительно равен диаметру части-
цы напыляемого материала d .

Скорость перемещения плазменной горелки при однослойном
покрытии равна

$$v = \frac{2\sigma}{t}, \quad (4)$$

Находим из уравнения (4) t и подставляем его и F из вы-
ражения (3) в формулу (2), которая после упрощения принима-
ет вид

$$\rho = \frac{3\alpha Q k}{2\pi^2 r^3 \gamma \sigma v}. \quad (5)$$

Плотность в зоне сплавления

$$\rho = \frac{n}{b \pi r^2 n} = \frac{1}{4r^2}, \quad (6)$$

где $b = \frac{4}{\pi}$ – коэффициент, учитывающий несплошность покры-
тия.

Подставляем выражение (6) в формулу (5) и выражаем
скорость перемещения горелки

$$v = \frac{6\alpha Q k}{\pi^2 r \gamma \sigma}. \quad (7)$$

После подстановки численного значения коэффициентов находим

$$v = 0,83 \frac{Q k}{d \gamma \sigma}, \quad (8)$$

где Q – расход порошка, кг/с; d – диаметр напыляемого материала, м; γ – плотность материала, кг/м³; ζ – радиус зоны сплавления, м.

При напылении самофлюсующегося сплава ПГ–Ср4 грануляцией 100 мкм, расходе порошка 5,1 кг/ч, $k \approx 0,9$ скорость плазмотрона $v = 0,132$ м/с = 7,9 м/мин. При напылении грануляцией 300 мкм, расходе порошка 6 кг/ч, $k = 0,65$ скорость плазмотрона $v = 0,75$ м/с = 4,5 м/мин.

Шаг неровностей поверхности детали перед напылением при условии частичного расплавления наносимого материала должен быть равен диаметру частиц.

Л и т е р а т у р а

1. Веселый В., Вагнер Я. Электродуговое напыление алюминиевых покрытий на стальные покрытия. – В сб.: Получение покрытий высокотемпературным распылением. М., 1973.

УДК 621.9.02

И. А. Басс, Н.И. Жигалко, Б. И. Синицын

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Накопленный опыт промышленного использования программ автоматического проектирования металлорежущих инструментов свидетельствует о целесообразности и эффективности их широкого применения. Оценивая проектирование инструментов с помощью ЭВМ как стабильный процесс, следует идти по пути его дальнейшего совершенствования на базе использования современных средств периферийной техники, а именно вычислительных комплексов (АРМ – автоматизированное рабочее место). Такие комплексы содержат, кроме ЭВМ – основного процессора, устройство отображения – дисплей, позволяющее вести проектирование в режиме взаимодействия "человек – ЭВМ", и графопостроитель, с помощью которого результаты расчета выводятся в виде соответствующего чертежа.

Автоматическое проектирование, не основанное на применении указанной периферийной техники, имеет следующие негативные стороны: 1) отсутствие достаточно надежного контроля на этапе задания исходных данных ЭВМ; 2) невозможность оперативного вмешательства человека в вычислительный процесс, осуществляемый ЭВМ; 3) отсутствие визуального контроля по-