

Средняя сплошность покрытий, полученных наплавкой на установках с МС на ЭМ и ПМ, находится в пределах 81,7 ... 91,9 % и 90,9 ... 98,2 % соответственно. В поверхностных слоях покрытий наблюдается неравномерно распределенная пористость, образовавшаяся у границ застывших капель расплава ФМП в виде продолговатых округлых пор размером 20 ... 30 мкм.

1. Акулович, Л.М. Термомеханическое упрочнение деталей в электромагнитном поле. – Полоцк: ПГУ, 1999. – 240 с.

2. Использование постоянных магнитов в устройствах электромагнитной наплавки / Ж. А. Мрочек [и др.] // Теория и практика машиностроения. – 2004. – № 3. – С. 75 – 84.

Удк 621.923

## **ФИНИШНАЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛАФОНОВ**

**Акулович Л.М., Сергеев Л.Е., Бабич В.Е., Сенчуров Е.В., Шабуня В.В.**

Белорусский государственный аграрный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

Плафон – основная часть светильника, выполняющий функции распределения, отражения и направления света. Материалом для изготовления подобных технических изделий являются хрусталь, фарфор, пластик, стекло, цветные металлы и реже натуральный камень. Из цветных металлов наиболее часто используют бронзу и латунь. Бронза хорошо поддается обработке, но стоимость ее выше, чем у латуни. Поэтому в настоящее время элементы осветительной аппаратуры в массовом производстве изготавливают из латуни. После качественной финишной обработки латунь по своему внешнему виду вполне сопоставима с бронзой, а в случае нанесения лака на обработанную поверхность, визуальнo неотличима от золота.

Плафоны функционально должны обеспечивать высокий коэффициент отражения падающего светового потока, что накладывает высокие требования на шероховатость поверхности при их финишной обработке.

Одним из перспективных способов, обеспечивающих получение поверхности с высоким классом шероховатости, является магнитно-абразивная обработка (МАО) [1,2]. Сущность способа МАО заключается в абразивном воздействии на обрабатываемую поверхность частиц ферроабразивного порошка (ФАП), ориентированных энергией электромагнитного поля (ЭМП), при наличии смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) (рисунок). Диапазон температур на поверхности детали в процессе обработки составляет 50-70°C, что обусловлено сингулярностью потоков теплоты, образующейся при сьеме материала пористым ФАП.

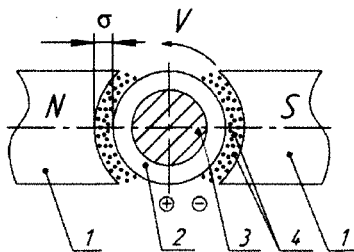


Схема MAO: 1 – полюсные наконечники; 2 – обрабатываемая заготовка; 3 – ферромагнитная оправка; 4 – ферроабразивный порошок;  $\sigma$  – рабочий зазор;  $V$  – скорость вращения заготовки.

Проблема реализации процесса MAO плафонов, изготовленных из латуни, например, Л63 ГОСТ 15527-2004, вызвана тонкостенностью обрабатываемых поверхностей (толщина стенки составляет 0,25-1,0 мм). Несмотря на относительно невысокую температуру на обрабатываемой поверхности, градиент температуры в зоне резания велик, что отрицательно влияет на отражательную способность плафона. Следовательно, для осуществления MAO плафонов, изготовленных из латуни, необходимо: во-первых, исследовать термодинамический процесс, связанный с распределением температуры в зоне обработки, во-вторых научиться управлять температурным режимом обработки, что возможно на основе создания теплофизической модели.

Были проведены экспериментальные исследования MAO поверхности плафонов (материал Л63 ГОСТ 15527-2004) для достижения высокой светоотражательной способности  $\Phi$  (75-80%). Параметры и режимы MAO: величина магнитной индукции,  $B=0,5-1,0$  Тл; частота вращения детали  $n = 1-3$  м/с; скорость осцилляции,  $V_o = 0,10-0,25$  м/с; величина рабочего зазора,  $\delta=1-4$  мм; коэффициент заполнения рабочего зазора,  $K_z=1$ ; размерность частиц ФАП,  $\Delta=63/100$  мкм; ФАП – Полимам-Т ТУ 06459-81 и магнитно-абразивный порошок АСМ (ГОСТ 9206-70) – керметная технология, абразив алмаз; СОТС – СинМА-1 ТУ 38.59.01176-91, 3% водный раствор; расход СОТС – 50 мл/мин, 100 мл/мин, 150 мл/мин, 200 мл/мин, 250 мл/мин; скорость подачи СОТС,  $w=0,55$  м/с; время обработки,  $t=120$  с. Черновая обработка плафонов производилась путем использования ФАП Полимам-Т ТУ 06459-81 в течение 60с., а окончательное с применением магнитно-абразивного порошка АСМ также в течение 60с.

Размеры обрабатываемого плафона  $D \times d \times l = 80 \times 330 \times 200$  мм, толщина стенки составляет 0,25-1,0 мм. Волнообразность образующей профиль плафона не превышает 3 мм и при проведении численных расчетов и экспериментальных исследований она была принята путем корреляции как прямая по максимальному размеру диаметра плафона. Величина светоотражательной способности  $\Phi$  определяли блескомером БФ5-20/20 по ГОСТ 896-69. Изменение величины магнитной индукции производилось

варьированием силы тока, подаваемого на электромагнитные катушки соленоидов электромагнитной системы (ЭМС).

В результате теоретических исследований предложен математический расчет по определению температур на поверхности плафонов при МАО. Анализ теплофизической модели МАО плафонов позволил определить параметры управления температурным режимом обработки. По результатам проведенных экспериментальных исследований определены оптимальные режимы МАО:  $B=0,75$  Тл;  $V_o=0,15$  м/с;  $\delta=1,5$  мм, которые обеспечивают высокую светоотражательную способность плафонов (75 – 80%).

1. Сакулевич, Ф. Ю. Основы магнитно-абразивной обработки / Ф. Ю. Сакулевич. – Минск : Наука и техника, 1981. – 326 с.

2. Барон, Ю. М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов / Ю. М. Барон. – Ленинград : Машиностроение, 1986. – 172 с.

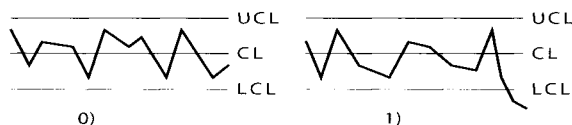
Удк 658. 512: 621

## ВЫБОР КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Анкуда С.Н., Хейфец И.М.

Минский государственный высший радиотехнический колледж,  
Минск, Беларусь

Контрольные карты, представляют собой диаграммы количественных характеристик или качественных признаков, отложенных относительно центральной линии (CL), верхнего (UCL) и нижнего (LCL) контрольных пределов (рисунок).



Состояние процессов: стабильное управляемое (а) и нестабильное управляемое (б)

Контрольные карты используются в соответствии с контролируемым параметром как для количественных характеристик, так и для качественных признаков. В таблице для верхнего предела (UCL) – знак «+», для нижнего предела (LCL) – знак «-»,  $D_1$ ,  $D_2$  – для верхнего и нижнего предела соответственно, а сами граничные коэффициенты:  $A$ ,  $D_1$ ,  $D_2$ , – константы.