

«*Инновационные технологии*»,  
Таиланд (Паттайя), 20-28 февраля 2012 г.

*Технические науки*

**ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ  
ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ  
СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

<sup>1</sup>Бессмертный В.С., <sup>1</sup>Панасенко В.А.,  
<sup>1</sup>Ляшко А.А., <sup>1</sup>Антропова И.А., <sup>2</sup>Ильина И.А.,  
<sup>2</sup>Ткаченко Н.И., <sup>2</sup>Кротова О.В.

<sup>1</sup>Белгородский университет кооперации,  
экономики и права, Белгород;

<sup>2</sup>Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г.Шухова, Белгород,  
e-mail: v.s.bessm@mail.ru

Плазменные процессы обработки материалов позволяют повысить качество и конкурентоспособность отечественных промышленных товаров, создать энергосберегающие и экологически чистые технологии, рационально использовать природное сырье и вторичные ресурсы.

Нами разработана инновационная технология получения защитно-декоративных покрытий силикатных материалов автоклавного твердения, в частности силикатного кирпича.

Традиционная технология получения защитно-декоративных покрытий на силикатном кирпиче предусматривает получение глазурного слоя на лицевой поверхности изделия путем ее оплавления плазменным факелом. Однако, защитно-декоративное покрытие обладает низкой прочностью сцепления покрытия с основой за счет процессов дегидратации.

С целью повышения качества защитно-декоративного покрытия и его прочности сцепления с подложкой нами разработана инновационная технология получения защитно-декоративных покрытий на силикатном кирпиче. Технология предусматривает плазменное оплавление лицевой поверхности изделий до их технологической автоклавной обработки.

После оплавления лицевой поверхности изделия помещались в автоклав, где происходило как твердение основного материала, так и релаксация напряжений в поверхностном слое. В результате существенно возросла прочность сцепления защитно-декоративного покрытия и его морозостойкость.

Обработку изделий производили на промышленном плазмотроне УПУ-8М плазменной горелкой ГН-5р. Плазмообразующим газом служил аргон, расход которого составил 2,0 м<sup>3</sup>/мин.

Прочность сцепления покрытия с подложкой составляла 4,2 МПа, а морозостойкость – более 50 циклов замораживания-оттаивания

Технология рекомендуется к широкому промышленному внедрению.

**ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ  
КАЧЕСТВО ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ  
ПОКРЫТИЙ НА ЛИТЫХ  
АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ**

Закопец О.И., Муратов В.С., Морозова Е.А.,  
Хамин О.Н.

Самарский государственный технический  
университет, Самара, e-mail: muratov@sstu.smr.ru

При нанесении ионно-плазменных покрытий поверхность изделия должна иметь определенный химический состав, состояние и структуру. Факторы состояния и структуры – это чистота и однородность поверхности, фазовый состав и микроструктура сплава. К основным параметрам качества ионно-плазменных покрытий на алюминиевых сплавах относятся их толщина, пористость, шероховатость, микротвердость, адгезионная прочность, стойкость при окислении и абразивном износе.

В настоящей работе анализировалось состояние и свойства поверхности отливок из сплавов систем Al-Si (AK12); Al-Si-Cu (AK5M2, AK9M2); Al-Cu (AM6), полученных методом литья под давлением. После подготовки отливок по одинаковому режиму шероховатость поверхности составила соответственно 0,75; 0,65; 0,7 и 0,6 мкм для указанных выше марок. У сплавов первых двух систем на поверхности наблюдались зоны с более темными зонами, чем основная поверхность. Затем отливки полировали до шероховатости Ra = 0,06 мкм. Ионно-плазменное покрытие TiN наносили на вакуумной установке ННВ 6,6-И1 по одинаковому режиму обработки. Параметры качества покрытия: толщина – 1,5 мкм; пористость соответственно – 6, 4, 5 и 2 пор на кв. мм при одинаковом уровне адгезии. На отливках из сплавов первых двух систем цвет покрытия оказался неоднородным: темные участки имели более матовую поверхность, чем светлые. Более заметно это наблюдалось для сплавов AK12 и AK9M2. Отмеченное существенно ухудшает товарный вид изделия с покрытием. На отливках из сплава AM6 цвет покрытия был однородным по всей поверхности. Пористость и неоднородность цвета покрытия связана с наличием в структуре поверхности этих сплавов зон эвтектики ( $\alpha$ -фаза + Si) и это выявляется тем интенсивнее, чем большее содержание кремния в сплаве.

Установлено, что для получения отливок из сплавов алюминия с последующим нанесением на них декоративных ионно-плазменных покрытий целесообразно использовать сплавы системы Al-Cu.

**Физико-математические науки**

**ОБ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА  
ЧЕТВЁРТОГО ПОРЯДКА  
С ЗАПАЗДЫВАЮЩИМ АРГУМЕНТОМ**

Митрохин С.И.

НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва,  
e-mail: mitrokhin-sergey@yandex.ru

Рассмотрим дифференциальный оператор с запаздывающим аргументом, заданный дифференциальным уравнением

$$y^{(4)}(x) + q(x) \cdot y(x - \tau) = \lambda \cdot a^4 \cdot y(x), \quad (1)$$

$$0 \leq x \leq \pi, \quad a > 0,$$

где  $\lambda$  – спектральный параметр;  $\tau$  – запаздывание,  $\tau > 0$ , с начальным условием

$$\frac{y^{(m)}(x, s)}{(as)^m} = \sum_{k=1}^4 C_k \cdot \left\{ w_k^m \cdot e^{aw_k sx} - \frac{D_{3k}^m(x, s)}{4a^3 s^3} + \frac{D_{6k}^m(x, s)}{4a^6 s^6} \right\}, \quad m = 0, 1, 2, \quad (4)$$

причём при  $\tau > \pi$  имеем:

$$D_{3k}^m(x, s) = \sum_{k_1=1}^4 w_{k_1}^{m+1} \cdot e^{aw_{k_1} sx} \cdot \int_0^x q(t) e^{-aw_{k_1} st} \cdot \phi(t - \tau) dt, \quad w_k^4 = 1. \quad (5)$$

**Теорема 2.** Спектр дифференциального оператора (1)-(2)-(3) в случае  $\tau > \pi$  имеет следующий вид:

$$\lambda_k = s_k^4 = \left[ \frac{K_1}{a} + \frac{d_{3k}}{aK_1^3} + O\left(\frac{1}{K_1^6}\right) \right]^4; \quad K_1 = k + \frac{1}{4} \cdot (3n_1 + 3n_2 - m_1 - m_2), \quad d_{3k} = 0; \quad (6)$$

в случае  $\tau \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right]$  имеем:

$$d_{3k} = \frac{1}{4\pi} \left[ \cos(k\tau) \cdot \int_0^\pi q(t) dt - \int_0^\pi q(t) \cdot \cos((2t - \tau)k) dt \right], \quad k = 1, 2, 3, \dots \quad (7)$$

Формулы (4)-(7) обобщают результаты работы [1].

**Список литературы**

1. Митрохин С. И. Асимптотика собственных значений дифференциального оператора четвёртого порядка с сумми-

$$y(x - \tau) = y(0) \cdot \phi(x - \tau), \quad (2)$$

$$x \leq \tau, \quad \phi(0) = 1,$$

с граничными условиями

$$y^{(m_1)}(0) = y^{(m_2)}(0) = y^{(n_1)}(\pi) = y^{(n_2)}(\pi) = 0, \quad (3)$$

где

$$m_1 < m_2, \quad n_1 < n_2; \quad m_k, n_k \in \{0, 1, 2, 3\}, \quad k = 1; 2.$$

Предполагается, что

$q(x) \in L_1[0, \pi]$ ,  $\phi(x) \in L_1[-\tau; 0]$  – суммируемые функции на отрезках  $[0; \pi]$  и  $[-\tau; 0]$ .

**Теорема 1.** Общее решение  $y(x, s)$  дифференциального уравнения (1)–(2) имеет вид:

руемыми коэффициентами // Вестник Московского университета. Сер.1, математика, механика. – 2009. – №3. – С. 14-17.

**«Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины»,  
Таиланд (Паттайя), 20-28 февраля 2012 г.**

**Медицинские науки**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
АНАЛИЗА И КЛИНИЧЕСКИХ  
ПРОЯВЛЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ  
ЭНДОМЕТРИОЗА**

Мамилова Т.А., Дятлова Л.И.

ГУЗ ПЦ Саратовской области, Саратов,  
e-mail: larisady@mail.ru

Эндометриоз – одна из значимых проблем в гинекологии. Нет достоверных данных о частоте встречаемости эндометриоза среди женщин. По данным различных исследователей варьирует от 12 до 50% [1, 2]. Генитальный

эндометриоз в зависимости от локализации разделяют на наружный и внутренний (аденомиоз). В настоящее время все чаще исследователи высказывают мысль, что аденомиоз и наружный генитальный эндометриоз являются по сути разными заболеваниями. В основе аденомиоза лежит инвазия слизистой полости матки в толщу миометрия. Возникновение наружного генитального эндометриоза связано с целым рядом иммунологических нарушений и возможно генетически обусловленное заболевание. Данное утверждение послужило основой для проведения нашего исследования.