

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

**ЧАСТИНА 1**

*Конференція присвячена Дню науки в Україні*

Суми  
Сумський державний університет  
2014

## УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ

*Устименко М. С., студент,  
Руденко Л. Ф., ст. преподаватель СумГУ, м. Сумы*

Основная проблема современного энергомашиностроения является внедрение в технологию упрочнения деталей новых энергосберегающих и экономически более обоснованных режимов и технологий.

Одним из таких режимов является процесс нанесения износостойких, жаропрочных, стойких к агрессивным средам покрытий электролитно-плазменным методом.

Используя этот метод покрытия можно заменить применяемые в настоящее время диффузионные процессы насыщением поверхности деталей – цементацию, азотирование, силицирование и др., которые относятся к энерго- и трудозатратным процессам.

Электролитно-плазменные процессы отличаются от тепловых диффузионных процессов тем, что при их проведении значительно усиливаются и ускоряются физические и химические составляющие процесса диффузии и уменьшается время проведения обработки за счет плазменного электролиза.

Были проведены эксперименты электролитно-плазменной обработки поверхности трубы диаметром 55 мм из низкоуглеродистой стали 20Л1 по следующим режимам:

- 1) образец 1: - электролитный – раствор соды, концентрации 0,3 кг/л;  
- анод – покрыт молибденовыми обрезками;  
- время нагрева – 6 мин.;  
- напряжение  $V$  – 180-200 В;  
- сила тока  $I$  – 18-20 А;  
- размер пятна обработки – 27 x 46 мм;
- 2) образец 2: - электролит – раствор соды, концентрации 0,3 кг/л;  
- анод – покрыт обрезками латуни;  
- время нагрева – 6 мин.;  
- напряжение  $V$  – 200-220 В;  
- сила тока  $I$  – 18-20 А;  
- размер пятна обработки – 27 x 46 мм.

Для опытов скорость вращения – 3 об/мин.

В результате обработки экспериментов был проведен фрактографический анализ поверхности на приборе РЭММА-102, фазовый анализ покрытия на приборе ДРОН-4-07 и определена микротвердость и толщина покрытия на приборе ПМТ-3.

Результаты замера микротвердости представлены в таблице:

Таблица – Результаты замера микротвердости

Покрытие	Твердость Н <sub>ц</sub> , кг/мм <sup>2</sup>			Толщина, мкм	
	поверхность	зона влияния	сердцевина	слой насыщения	слой + зона влияния
Молибден	1168	681-446	254	35-40	300
Латунь	285	279	254	15	120

На рисунке приведены фотографии микроструктуры слоев при увеличении 500 крат.

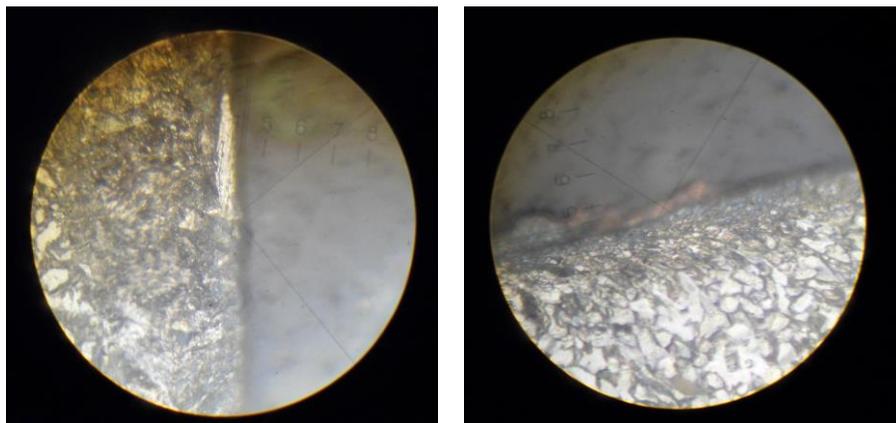


Рисунок – Микроструктура образцов стали 20Л после электролитно-плазменной обработки: а – покрытие молибденом; б – покрытие латунью

Предварительные выводы по эксперименту свидетельствуют о значительном упрочнении поверхности образца с молибденовым покрытием ~ 4, 5 раза, что повысит триботехнические характеристики и кавитационную стойкость деталей.

#### Список литературы

1. Азаренков Н. А. Материаловедение неравновесного состояния модифицированной поверхности: Монография / Н. А. Азаренков, О. В. Соболев, В. М. Береснев, А. Д. Погребняк, С. В. Литовченко, О. Н. Иванов. – Сумы: Сумский государственный университет, 2012. – 682 с.