

**Міністерство освіти і науки України**  
**Сумський державний університет**  
*Азадський університет*  
*Каракалтакський державний університет*  
*Київський національний університет технологій та дизайну*  
*Луцький національний технічний університет*  
*Національна металургійна академія України*  
*Національний університет «Львівська політехніка»*  
*Національний технічний університет України*  
*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*  
*Одеський національний політехнічний університет*  
*Сумський національний аграрний університет*  
*Східно-Казахстанський державний технічний*  
*університет ім. Д. Серікбаєва*  
*Технічний університет Кошице*  
*Українська асоціація якості*  
*Українська інженерно-педагогічна академія*  
*Університет Барода*  
*Університет ім. Й. Гуттенберга*  
*Університет «Politechnika Świętokrzyska»*  
*Харківський національний університет*  
*міського господарства ім. О. М. Бекетова*  
*Херсонський національний технічний університет*

## **СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції  
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми  
Сумський державний університет  
2017

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОІСКРОВОЇ ОБРОБКИ ПОВЕРХНІ СТАЛЕВИХ ВИРОБІВ**

*Гапонова О.П., к.т.н., доцент кафедри прикладного матеріалознавства та  
ТКМ СумДУ*

Більшість відмов механізмів машин відбувається в результаті поверхневого руйнування і, в першу чергу, від зношування. Дослідження в області тертя, зношування, зносостійкості і принципово нових типів матеріалів служать передумовою для створення на цій основі нових способів і технологій, спрямованих на кардинальне вирішення питань збільшення довговічності швидкозношуваних деталей.

Нанесення зносостійких покриттів на робочі поверхні деталей машин є одним із шляхів підвищення їх працездатності і захисту контактних поверхонь від інтенсивного зносу.

Вибір конкретного покриття визначається балансом результатів і витрат, тобто співвідношенням між поліпшенням експлуатаційних характеристик деталі і вартістю нанесення відповідного покриття.

Сучасні технології нанесення покриттів мають численні методи зміни фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей металевих поверхонь в заданому напрямку, кожен з яких має свої оптимальні галузі застосування. До одного з таких методів зміцнення і нанесення захисних покриттів відноситься електроіскрове легування (ЕІЛ). До його переваг відносяться: можливість нанесення на оброблювану поверхню компактным електродом будь-яких струмопровідних матеріалів; висока міцність зчеплення шару, що наноситься, з матеріалом основи; низька енергоємність процесу; простота здійснення технологічних операцій і т.д.[1, 2].

Однак для методу електроіскрового легування недостатньо повно вивчені явища, які супроводжують перебіг електроіскрового процесу, немає оцінки ступеня їх впливу на формування структури. Мало вивчені особливості структуроутворення шарів залежно від параметрів процесу, електродних матеріалів, адже процеси структуроутворення безпосередньо визначають якісні характеристики змінених шарів[3].

У працях Б. Р. Лазаренко і Н. І. Лазаренко, А. Є. Гітлевича, В. В. Михайлова, В. Б. Тарельника та багатьох інших зазначалося, що властивості поверхневого шару істотно змінюються при ЕІЛ порівняно з покриттями, отриманими традиційними способами нанесення. Для простоти вивчення шару дослідники розбивають його на зони: 1 – «білий» шар; 2 – перехідний шар; 3 – незмінений матеріал заготовки, основа. Вважається, що в «білому» шарі спостерігаються основні хіміко-термічні перетворення, перехідний шар включає в себе зону термічного впливу і дифузійну зону, під якою знаходиться незмінений матеріал виробу (катада). Автори вважають, розподіл зон залежить від матеріалу основи і режимів електроіскрового легування.

Основною проблемою процесу ЕІЛ є вибір матеріалу легуючого електрода. Складність полягає в необхідності врахування багатьох факторів, що впливають на формування шару при ЕІЛ: твердофазної складової ерозії, фізико-хімічної взаємодії матеріалів електродів, утворення вторинної структури на робочій поверхні анода, зворотного масопереносу, схоплювання електродів, що в сукупності призводить до неадитивності процесів ерозії і формування легованого шару[2, 4].

Вибір і створення електродних матеріалів для ЕІЛ повинні здійснюватися з урахуванням експлуатаційних характеристик покриття і фізико-хімічної природи матеріалів. У зв'язку з цим, перспективним напрямком в області створення покриттів на деталях із залізвуглецевих сплавів зі спеціальними властивостями (жаростійкістю, корозійною стійкістю, зносостійкістю та ін.) може стати отримання комбінованими технологіями ЕІЛ комплексних покриттів, що характеризуються підвищеними експлуатаційними властивостями зміненого шару[1].

Номенклатура деталей, для яких застосовують нанесення покриттів методом ЕІЛ досить широка. Це різальний, штамповий інструмент, деталі машин (торцеві ущільнювачі, посадкові місця підшипників, робоча поверхня лопатки парової турбіни та інші), що працюють в екстремальних умовах[1, 5].

Отже, вирішення важливої народногосподарської проблеми – прогнозування і управління факторами, що забезпечують формування заданих властивостей поверхневих змінених шарів на металевих виробках, отриманих в результаті ЕІЛ, є актуальною задачею.

### Список літератури

1. Тарельник В.Б. Управление качеством поверхностных слоев деталей комбинированным электроэрозионным легированием / В. Б. Тарельник. – Суми: МакДен, 2002. – 323 с.
2. Верхотуров А.Д. Формирование поверхностного слоя при ЭИЛ / А. Д. Верхотуров. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 323 с.
3. Химухин С. Н. Структура и свойства металлов и сплавов при электроискровом воздействии: монография / С. Н. Химухин, Хосен Ри, Э. Х. Ри. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 127 с.
4. Гитлевич Л.Е. Электроискровое легирование металлических поверхностей / Гитлевич А.Е., Михайлов В.В., Парканский Н.Я., Ревутский В.М. – Кишинев: Штинца, 1985. – 196 с.
5. Бурумкулов Ф.Х. Электроискровые технологии восстановления и упрочнения деталей машин и инструментов (теория и практика) / Ф.Х. Бурумкулов, П.П. Лезин, П.В. Сенин, В.И. Иванов, С.А. Величко, П.А. Ионов. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2003. – 504 с.