

УДК 629.4.027

**ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ
ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

П. С. ПОПИК, к.т.н., доц.,
Р. А. КУЛЬПІН, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У більш ніж 80% деталей тракторів і автомобілів, які надходять в ремонт, знос не перевищує 0,3 мм. Такі деталі доцільно відновлювати нанесенням гальванічних покриттів (залізнення, хромування та іншими способами).

У пошуках шляхів інтенсифікації електрохімічних процесів в даний час намічено два напрямки: удосконалення існуючих і розробка нових електролітів; удосконалення існуючих і розробка нових технологічних прийомів електроосадження покриттів (використання нестационарних режимів електролізу).

В результаті проведених досліджень були розроблені електроліти, які дозволяють значно підвищити продуктивність електроосадження металів. Наприклад, надсульфатні електроліти хромування дозволяють проводити процес при щільності струму до 200 А/дм². При цьому вихід хрому по струму досягає 18-22%. Розроблені також високоефективні холодні електроліти для залізнення. Вони представляють інтерес для ремонтного виробництва, але мають великий недолік: складність приготування, контролю і коригування в умовах ремонтного виробництва.

За останні роки були запропоновані різні способи інтенсифікації процесу електролізу, засновані на використанні нестационарних режимів. В цьому випадку, завдяки особливим умовам електрокристалізації, можна значно збільшити щільність струму і продуктивність процесу, отримати покриття із заданими фізико-механічними властивостями. Найбільший інтерес представляють способи осаження металів з проточного електроліту і струменевий, а також спосіб, заснований на використанні різних форм періодичного струму.

На наш погляд, способи осаження металів з проточного і струменевого електроліту є найбільш перспективними для відновлення кузовних та інших великогабаритних деталей (блоки циліндрів, корпуси задніх мостів і коробок передач, колінчасті вали і т.д.). При використанні цих способів немає необхідності ізолювати великі поверхні, які не підлягають покриттю; не потрібні ванни великих розмірів. В той же час при струменевому і проточному осаженні металів за рахунок зменшеного збіднення катодного шару електроліту створюються умови, що дозволяють більш ніж в 2 рази збільшити продуктивність процесу.

При осаженні металів у ваннах інтенсифікація процесу електролізу досягається за рахунок використання періодичного струму. Дослідженнями по вибору найбільш раціональної форми струму і його параметрів, а також впливу режимів електролізу на продуктивність процесу і фізико-механічні властивості покриттів встановлено, що з точки зору простоти, доступності та ефективності впливу на процес електролізу періодичний струм з незалежним регулюванням амплітуд прямого і зворотного імпульсів, отриманий за схемою з зустрічно-паралельним включенням вентилів, дає найкращі результати. Застосування періодичного струму дозволяє збільшити швидкість осаження покриттів зі звичайних простих електролітів в 3-5 разів. При цьому фізико-механічні властивості покриттів не погіршуються, а їх зчеплюваність з основою навіть покращуються. Наприклад, хромування періодичним струмом від універсального електроліту проводиться при щільності струму 160-200 А/дм², внаслідок чого швидкість осаження хрому становить 140-200 мкм/год. Ще більш ефективно застосування періодичного струму для отримання залізних покриттів. В цьому випадку електроосадження заліза з холодного (при кімнатній температурі) хлоридного електроліту здійснюється при щільності струму 20-40 А/дм². Швидкість осаження становить 220-440 мкм/год.

Для об'єктивної оцінки ефективності використання періодичного струму розроблено методику визначення виходу металу по струму (коефіцієнту використання струму) з урахуванням його ефективного значення. На сьогоднішній день розроблені високоефективні способи нанесення гальванічних покриттів, які дозволяють не тільки відновлювати, але і зміцнювати зношені деталі машин.

Список використаних джерел

1. Мельник В.І. Ружи́ло З.В., Мельник В.І., Новицький А.В., Ревенко Ю.І., Бистрий О.М., Попик П.С. Надійність машин та обладнання. Ремонтвання машин та відновлення деталей. Том 2. Навчальний посібник: НУБіП України. Київ. 2023. 313 с.
2. Boiko A., Popuk P., Gerasymchuk I., Bannyi O., Gerasymchuk N. Application of the new structural solutions in the seeders for precision sowing as a resource saving direction. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018, vol. 5, no. 1 (95). pp. 46-53.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
STATE BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceeding of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;
Тонха О. Л. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**
Автухов А. К. – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
Адамчук В. В. – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;
Альмейда А. – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);
Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;
Арак М. – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);
Банний О. О. – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
Бєлоєв Х. – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);
Борак К. В. – заступник директора ЖАТФК;
Братішко В. В. – декан МТФ НУБіП України;
Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;
Булгаков В. М. – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Василенко М. О. – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;
Васильковський О. М. – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;
Войтюк Д. Г. – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;
Джеонг Ілля – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);
Домейка Р. – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);
Захарчук О. В. – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;
Іванишин В. В. – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;
Коренко М. – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

Тін Ю Чен - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

Фіндура П. – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

Шарибура А. О. – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

Яковенко І. А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.