

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



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

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

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

*22-23 лютого 2024 року
м. Київ*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 117-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 22-23 лют. 2024 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. 505 с.

Proceedings of the XI International Scientific and Technical Conference dedicated to the 117th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 22–23, 2024, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2024. 505 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.

УДК 621.357

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ ПОКРИТТІВ ПІД ЧАС ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

В. М. БОРОВСЬКИЙ ст. викладач,
М. О. КОТЕНКО

Поліський національний університет, м. Житомир
E-mail: mmctc-pny@online.ua

У ремонтному виробництві широко відомі способи відновлення зношених деталей гальванічними покриттями. Вони дають змогу:

- наносити рівномірні покриття з різною твердістю (600...12000 МПа) і зносостійкістю за відсутності термічного впливу на деталі, що спричиняє в них небажані зміни структури і механічних властивостей;

- отримати з великою точністю задану товщину покриттів, знизити до мінімуму припуск на подальшу механічну обробку або виключити її з технологічного процесу;

- автоматизувати процес, що гарантує отримання високоякісних покриттів необхідної товщини і з заданими механічними властивостями.

Найбільш широко в практиці ремонтного виробництва для відновлення зношених деталей застосовують залізнення. Воно має хороші техніко-економічні показники: вихідні матеріали та аноди дешеві й недефіцитні; високий вихід металу за струмом (80...95 %); швидкість осадження заліза становить 0,2...0,5 мм/год; товщина твердого покриття досягає 0,8... 1,2 мм; у широких межах можна регулювати властивості покриттів (мікротвердість – 1600...7800 МПа); доволі висока зносостійкість твердих покриттів, що не поступається зносостійкості загартованої сталі.

Крім відновлення зношених деталей, залізнення застосовують для виправлення браку механічного оброблення і для зміцнення робочих поверхонь деталей, які не пройшли при виготовленні термічної обробки.

Електроосадження заліза здійснюється з розчинів його двовалентних сполук. Двовалентні іони заліза, що знаходяться в електроліті, легко окислюються до тривалентних.

Наявність в електроліті іонів Fe^{+3} знижує вихід заліза за струмом і погіршує властивості покриттів.

Електроліти для залізнення ділять на три групи: хлористі, сірчаноокислі та змішані (сульфатно-хлористі).

Сірчаноокислі електроліти порівняно з хлористими менш хімічно агресивні та стійкі до окислення. Однак вони поступаються хлористим електролітам за продуктивністю, якістю одержуваних покриттів та іншими показниками. Сульфатно-хлористі електроліти за властивостями займають проміжне становище між сірчаноокислими і хлористими. Найбільшого застосування набули прості (без добавок) хлористі електроліти.

Для захисту від корозії металовиробів та інших деталей, а також для відновлення посадкових поверхонь малонавантажених деталей у ремонтному виробництві застосовують цинкування.

При цьому цинкування проводять, в основному, з простих і доступних кислих, лужних, цинкатних або аміакатних електролітів. Однак, при цьому щільність струму і швидкість нанесення покриттів невисокі.

Оскільки цинкові покриття мають низьку твердість і зносостійкість, вони мають обмежене застосування для відновлення зношених деталей.

Під час удосконалення технологічних процесів нанесення гальванічних покриттів з метою підвищення їхньої продуктивності та якості покриттів дослідники працюють у двох напрямках: удосконалення та розроблення нових електролітів; удосконалення та розроблення нових технологічних прийомів.

Удосконаленню та розробленню нових електролітів присвячено багато робіт. Однак, слід сказати, що практично у всіх випадках це пов'язано з ускладненням складу електролітів, їх контролю та коригування.

Перспективним напрямком розвитку є вдосконалення і розробка нових технологічних прийомів нанесення покриттів. Такими прийомами можуть бути проточне, струминне, електроконтактне нанесення покриттів, перемішування електроліту, застосування періодичних струмів та інші.

Нами розроблено технологію відновлення внутрішніх поверхонь чавунних деталей і нижніх головок шатунів швидкісним електролітичним залізненням із концентрованого хлористого електроліту з використанням обертової перфорованої перегородки, яка дає змогу в 5...10 разів збільшити швидкість нанесення покриттів порівняно зі звичайним електролітичним залізненням у ванні.

Робочу густину струму встановлюють у межах 100... 150 А/дм². Тривалість залізнення залежить від необхідної товщини покриття і обраних режимів залізнення. Швидкість нанесення покриттів за цих умов становить 17...28 мкм/хв.

Недоліком цієї технології є використання концентрованого хлористого електроліту, який є агресивним і має підвищену схильність до окислення. Під час досліджень нами було отримано дані про накопичення в зазначеному електроліті під час електролізу за високих катодних густин струму

тривалентного заліза, що призводить до погіршення якості покриттів. Ці результати добре узгоджуються з дослідженнями інших авторів.

Для зниження концентрації тривалентного заліза систематично доводиться відновлювати його до двовалентного заліза опрацюванням електроліту.

Для відновлення внутрішніх поверхонь корпусних та інших деталей на ремонтних підприємствах перспективним, на наш погляд, є застосування електролітичних покриттів на основі цинку.

У цьому випадку цинкові покриття можна наносити з простого сірчаноокислого електроліту, який не агресивний, не окислюється і простий в експлуатації. Він значно перевершує за цими показниками електроліти залізнення. При цьому, під час досліджень за рахунок активування катодної поверхні нам вдалося підняти робочу щільність струму до 100... 150 А/дм².

Швидкість нанесення цинкових покриттів становить 16...25 мкм/хв, що більш ніж у 50 разів вище, ніж за звичайного цинкування, і порівнянно зі швидкісним залізненням. Отримані таким чином покриття мають невисоку твердість (менше 600 МПа) і їх можна використовувати для відновлення нерухомих з'єднань.