

УДК 667.637.2:621.029

Федірко П. П.

кандидат технічних наук,
доцент кафедри технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: pavlo.fedirko@pdatu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-3724-8937

Дуганець В. І.

кандидат технічних наук, завідувач кафедри,
доцент кафедри технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: duganec.vasil@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2946-2850

Бончик В. С.

кандидат технічних наук,
доцент кафедри технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: vitaliy-bonchik@ukr.net
ORCID: 0000-0001-9155-2465

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ ЛАКОФАРБОВИХ ПОКРИТТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ БЕЗ ВИДАЛЕННЯ ПРОДУКТІВ КОРОЗІЇ

Анотація

У статті викладено склад ґрунту перетворювача іржі, а також технологію нанесення лакофарбових покриттів. Проаналізовано механізми корозійного та електрохімічного поведіння сталей в агресивних експлуатаційних середовищах аграрного виробництва. Описано історію відкриття, класифікацію та сфери застосування перетворювачів продуктів корозії (іржі), завдяки яким нема потреби у повному видаленні продуктів корозії з поверхні металу під час проведення ремонтних робіт.

Перетворювачі іржі вступають в реакцію з продуктами корозії, утворюючи захисний шар, який запобігає подальшій корозії і є доброю основою для нанесення лакофарбових матеріалів. Також наведені склади перетворювачів вітчизняного виробництва і технологія їх нанесення. За дотримання технології та врахуванні сумісності лакофарбових матеріалів застосування перетворювачів іржі суттєво знижує витрати на антикорозійний захист. Знижуються витрати під час нанесення лакофарбового покриття внаслідок суміщення операцій.

Доведено, що є дефіцит обладнання для якісної підготовки поверхні металу перед нанесенням покриття, здійснення протикорозійного захисту, корозійного контролю і значним залишається обсяг робіт із протикорозійного захисту металоконструкцій у так званих польових умовах, коли поверхню перед нанесенням покриття абияк зачищають металевими щітками, неочищеним піском тощо. Така «підготовка», крім зайвих витрат, практично не дає позитивного ефекту, оскільки після нанесення на погано підготовлену поверхню металу покриття під ним розвивається підпількова корозія, яка швидко руйнує конструкцію. Проте така практика поширена під час прокладання водогонів, газових мереж середнього тиску, ремонту мостів, веж тощо. В Україні розроблене обладнання для якісної надзвукової, термоабразивної, гідроабразивної підготовки поверхні.

Проаналізовано проблему збереження машин у невеликих господарствах порівняно з агрохолдингами, які у роботі застосовують дорогі імпортні матеріали і техніку. Також бракує кваліфікованих фахівців, здатних займатися обслуговуванням і ремонтом. Тому актуальною темою є проведення пошукових досліджень для розроблення методик відновлення лакофарбових покриттів сільськогосподарської техніки, яка не потребує високої кваліфікації персоналу і значних витрат.

Доведено, що найпоширенішим методом видалення продуктів корозії з поверхні, окрім механічної обробки, є кислотне травлення, яке має істотні недоліки: разом з видаленням продуктів корозії розчиняється частина поверхні металу деталі; утворюються кислотні тумани, шкідливі для органів дихання; виникає потреба в утилізації стічних вод, які утворюються в результаті промивання металевих заготовок після кислотного травлення. Запропонований альтернативний спосіб обробки кородованої поверхні металоконструкцій для використання перетворювачів іржі.

Ключові слова: продукти корозії, перетворювач іржі, лакофарбові покриття, модифікатор іржі, фосфорна кислота, металеві вироби, перетворення, фосфатування.

Вступ. Величезні витрати на заміну чи відновлення вражених корозією металевих частин, деталей машин і устаткування, конструкцій будівель і виробів широкого вжитку спонукають людство до пошуків засобів захисту від корозії. Дослідження і досвід багаторічної експлуатації металевих виробів показують, що найважливішим моментом у захисті та запобіганні корозії є надійна і правильна підготовка поверхонь металів до пофарбування. Легше і надійніше запобігти процесу корозії, ніж зупинити й відновити вражені деталі та вироби на металевих конструкціях агрегатів сільськогосподарської техніки.

Згідно зі статистичними даними, щорічні втрати металів через корозію в Україні складають до 12% загальної маси, що відповідає втраті до 30% щорічного виробництва металу. Дослідження стану сільськогосподарської техніки, особливо мобільної, після 1–3 років експлуатації дає змогу дійти висновку, що корозійного впливу тою чи іншою мірою зазнають понад 70–80% складових одиниць і деталей машин. Корозійні пошкодження є об'єктивним і закономірним результатом впливу довкілля, динамічних навантажень, термодинамічної нестійкості металевих матеріалів, з яких виготовлені деталі сільськогосподарських машин. Тому зростає необхідність вжиття заходів, спрямованих на підтримку ресурсу наявних машин, у тому числі виконання робіт щодо забезпечення антикорозійного захисту машинно-тракторного парку.

Сьогодні в Україні лакофарбові матеріали пропонує понад сто різних організацій, більшість яких є не виробниками, а лише посередниками. При цьому пропонується лакофарбова продукція здебільшого не відповідає вимогам сертифіката якості й реалізується за обмеженою кількістю показників фізико-механічних та захисних властивостей. Доволі часто антикорозійні засоби випускаються без зазначення хімічного складу, лише під певною торговельною маркою. Якщо ж інформація про складники наводиться, відсутність державних стандартів і належного контролю якості продукції дає змогу виробникам відхилитись від зазначених у супровідній документації рецептур, використовувати сировину неналежної якості. Ситуація ускладнюється тим, що доволі часто порушується технологія застосування, що призводить до значного зниження очікуваного ефекту.

Зважаючи на сучасний критичний стан металофонду України, проблема його протикорозійного захисту набуває значення однієї з пріоритетних та вимагає вирішення на державному рівні шляхом розроблення та прийняття відповідної науково-технічної програми із захисту від корозії конструкційних матеріалів у базових галузях промисловості на найближчі роки.

Одним з перспективних методів відновлення лакофарбових покриттів є поєднання операцій видалення іржі й нанесення ґрунту в одну операцію шляхом застосування ґрунту перетворювача іржі.

В основу дії перетворювачів іржі покладено перетворення продуктів корозії на захисний шар, на який потім наносяться лакофарбові матеріали. Тобто перетворювачі іржі – це засоби, що дають змогу підготувати поверхню з чорного металу під фарбування без попереднього ретельного видалення продуктів корозії.

Великий інтерес у дослідників викликав комплексний перетворювач неорганічного типу, що містить заліzosинеродистий калій (червону кров'яну сіль) і ортофосфорну кислоту. У зарубіжних країнах він з'явився в 40-х роках минулого століття і менш ніж через 20 років вітчизняні винахідники розробили свої винаходи [6; 7].

Попри переваги, ґрунти-перетворювачі іржі досі мало застосовуються для фарбування кородованої сільськогосподарської техніки через перелік істотних недоліків, а саме:

- низька швидкість перетворення продуктів корозії металу;
- нестабільність фізико-механічних властивостей покриттів, що викликається непостійністю кількісного складу іржі;
- незадовільна якість покриттів під час фарбування металу, що не має іржі;
- необхідність перекривати покриття хімічно стійкими ґрунтами.

Становлення перетворювачів іржі як засобів захисту металоконструкції від корозії пройшло довгий і складний шлях. Деякі рецептури містили компоненти, які шкодили здоров'ю персоналу і довкіллю. Багато виробників спочатку відмовлялися від їх використання, через що перетворювачі іржі використовувалися в невеликих кількостях і часом навіть нелегально. Це допомогло обґрунтувати доцільність їх використання для захисту металевих виробів, що дало змогу знизити трудомісткість фарбувальних робіт, а також підвищити захисні властивості лакофарбових покриттів, що утворилися на поверхнях, оброблених перетворювачами [1–5].

Для розв'язання поставлених проблем необхідно підвищити ефективність нанесення лакофарбових покриттів на основі ґрунту перетворювача іржі шляхом розроблення нової технології.

Мета роботи полягає в популяризації та поширенні нових технологій захисту металів від корозії шляхом упередження початку процесів корозії з подальшим захисним фарбуванням поверхні, дослідженні складу й основних властивостей вітчизняних ґрунтів-перетворювачів іржі та покриттів на їх основі та відборі найбільш перспективних з них для подальших досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виконаний аналіз дав змогу провести класифікацію кородованих поверхонь за кількістю корозії. Запропоновано три групи поверхонь: чисті (до 0,011 г/дм²), середньокородовані (від 0,012 до 0,25 г/дм²) й іржаві (понад 0,26 г/дм²).

За літературними даними, за основу взятий перетворювач іржі зі співвідношенням вихідних компонентів 1:8. Але в жодному джерелі не обґрунтовані причини прийняття такого складу композиції. Тим часом питання вибору оптимального співвідношення жовтої кров'яної солі й ортофосфорної кислоти може виявитися

вирішальним під час визначення ефективності перетворення іржі та набуття антикорозійних властивостей таких покриттів. У зв'язку з цим належало визначити оптимальне співвідношення вихідних солі та кислоти, що дасть змогу значно скоротити обсяг експериментальних робіт [8].

Вирішення поставленого питання залежить від правильного вибору критеріїв оцінки оптимальності складу, що розробляється. Нами прийняті:

- повнота і швидкість протікання реакцій перетворення продуктів корозії;
- питома витрата початкових компонентів під час їх взаємодії із залізом і його оксидами.

Розрахунки велися в такій послідовності.

За стехіометричними рівняннями визначався функціональний зв'язок між співвідношенням вихідних компонентів і кількістю перетворювача іржі, що виходить при цьому. Розрахунки робилися для співвідношення сіль/кислота = 1/2, 1/3, 1/4...1/11. Результати розрахунків представлені графіками (рис. 1, 2).

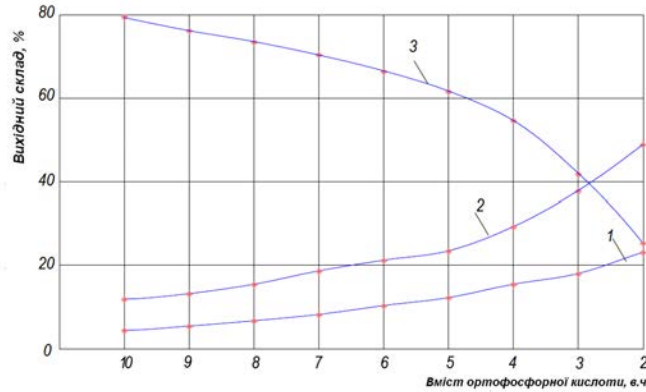


Рис. 1. Зміна початкового складу перетворювача іржі залежно від співвідношення компонентів:
1 – вміст Fe(OH)₃; 2 – Fe(OH)₂; 3 – вміст Fe

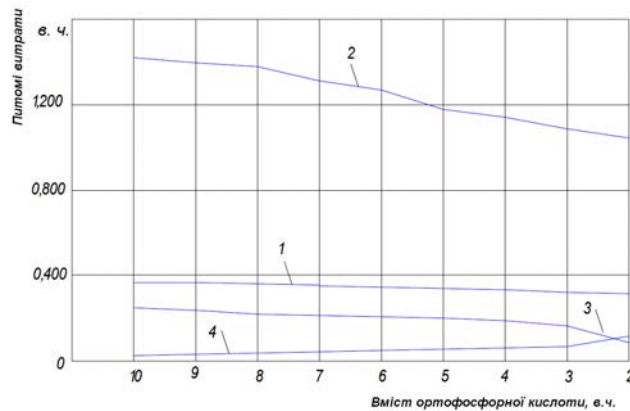


Рис. 2. Зміна питомої витрати перетворювача іржі залежно від співвідношення компонентів:
1 – вміст Fe(OH)₃; 2 – Fe(OH)₂; 3 – вміст Fe; 4 – потрібна кількість для повного протікання реакції із залізом

Зіставленням значень зміни початкового складу перетворювача іржі встановлено, що оптимальним є співвідношення жовтої кров'яної солі і ортофосфорної кислоти.

Оскільки кількість іржі розподілена нерівномірно всією поверхнею металу, отриманий результат округлюємо до найближчого значення, кратного 0,5.

Застосування перетворювача іржі як кислотного компонента ґрунтовки матеріалу може й не дати очікуваного ефекту, зважаючи на наявність в його складі розчинного у воді ортофосфату калію. Ця сіль збільшує відсотковий вміст пігменту, що може знизити еластичність плівки. Тому бажано позбавитися ортофосфату калію його видаленням у процесі приготування кислотного компонента ґрунту [9; 10].

Під час виготовлення кислотного компонента заліzosинеродисту кислоту необхідно змішати з ортофосфорною, дотримуючи пропорцію 1:3,5.

Окрім загальних вимог, що висуваються до лакофарбових матеріалів, перетворювачі іржі повинні забезпечувати:

- сумісність плівкотвірного компонента з кислотним;
- відповідність швидкостей перетворення іржі і затвердіння плівкотвірного компонента;
- зв'язування залишків кислот, що не прореагували, і кислих солей плівкотвірним компонентом;
- стабільність властивостей кислотного та інших компонентів.

Усі вимоги зводяться до правильного підбору рецептури плівкотвірного компонента і розчинів. Для цих цілей найбільш відповідними є такі полімерні матеріали:

- епоксидна смола;
- феноло-формадегідна смола;
- полівинілбутираль.

Готовий ґрунт слід зберігати в упакованому виконанні. При цьому за 30 хвилин до нанесення покриття кислотний компонент повинен розчинятися в спирті, а потім додаватися в основу ґрунту.

Співвідношення кількості плівкотвірного і кислотного компонентів необхідно підбирати, враховуючи максимально можливу кількість перетворюваної іржі та мінімальний залишок не прореагованих кислот. Плівкотвірний компонент має бути малов'язким, що полегшує видалення виділеного водню під час реакції ортофосфорної кислоти із залізом.

Наступні дослідження кислотного компонента проводилися за визначенням тимчасового інтервалу протікання реакцій і кількості перетворювача іржі.

Дослідження проводилися на зразках виготовлених з листової сталі марки 08кп. За станом поверхні зразки підрозділялися на такі групи.

- 1) Іржа, що містить рівномірний шар, $K = 0,5$ г/дм².
- 2) Корозії, що містять вогнища, $K = 0,25$ г/дм².
- 3) Очищені від корозії $K = 0,05$ г/дм².

Кількість перетворювача іржі, необхідна для повного очищення зразків, визначалася гравіметричним методом.

У результаті проведених експериментів було встановлено, що повне очищення зразків відбувається під час нанесення $0,25$ г/дм² перетворювача іржі.

Таким чином, на підставі проведених експериментів було встановлено:

- дійсну кількість перетворювача іржі, потрібну для повного очищення кородованого металу, а саме $0,25$ г/дм²;
- активний час завершення перетворення продуктів корозії, а саме 45 хвилин, що дало змогу підібрати плівкотвірний компонент ґрунту перетворювача іржі за часом його затвердіння.

Для оцінки фізико-механічних властивостей ґрунту перетворювача іржі паралельно випробовувались серійні ґрунти марок ГФ-020, ВЛ-023 і ОБВА-0112. Як підкладки (фарбований матеріал) застосовувалися пластини із сталей марок 45 і 08кп та сірого чавуну марки СЧ15.

Для визначення адгезії був використаний метод нормального відриву двох склеєних плоских поверхонь (метод грибків). Відривання проводили бруском, приклеєним до затверділого покриття. Перед відриванням плівку надрізали по його контурах.

Разом з ґрунтом перетворювачем іржі випробуванню на міцність зчеплення піддавалися зразки, вкриті тільки перетворювачем іржі (кислотним компонентом) по поверхні, що містить $0,5$ г/дм² іржі. Встановлено, що наявність плівкотвірного компонента підвищує адгезію ґрунту до ідентичної поверхні майже вдвічі.

Для визначення внутрішньої напруги в покриттях найбільш точним і порівняним є консольний метод виміру. Дослідження кінетики наростання внутрішньої напруги в покриттях під час їх формування робилося з реєстрацією відхилення вільного кінця консольно-закріпленої пластинки через 5 хвилин впродовж години або через 1 хвилину, якщо зразок відхилявся інтенсивно.

Отримані дані усереднювалися, а потім будувалися кінетичні криві зміни внутрішніх напружень в процесі формування ґрунтів.

За стабілізацією внутрішньої напруги можна судити про закінчення формування покриттів, тобто точно визначити час затвердіння ґрунту.

Пластичність, або міцність плівки під час вигину, визначали на приладі ШГ-1 (шкала гнучкості). Шкала гнучкості була набором стержнів таких діаметрів: 20, 15, 10, 5, 3, 1 мм, закріплених на кронштейні.

Результати випробувань виражали діаметром останнього стержня, на якому покриття залишилося непошкодженим. Ударна міцність досліджуваних покриттів визначалася на приладі У-1А. Для проведення випробувань на пластинки зі сталі 08кп товщиною 1,00 мм наносилися досліджувані матеріали ґрунтовок.

Методика досліджень антикорозійних властивостей комплексних покриттів здійснювалася таким чином. Забарвлені зразки ізолювалися з торців воском і занурювалися в 3%-й водний розчин хлористого натрію. Кожен зразок поміщався в окрему секцію ванни, щоб уникнути взаємного впливу.

Критерієм оцінки антикорозійних властивостей покриття приймалася питома втрата металу внаслідок корозії. Остання визначалася гравіметричним методом через кожні 15 діб випробування. Початковий момент появи корозії реєструвався за спученням покриття. Видалення лакофарбових покриттів робилося в 5%-му розчині каустичної соди, нагрітої до температури 85–90°C.

Разом з плоскими зразками дії кородуючого розчину також піддавалися зразки, призначені для втомних випробувань. Вони виготовлялися з нормалізованої сталі 45.

Захисні властивості лакофарбових покриттів багато в чому залежать від матеріалу покриття і підкладки, а також якості підготовки поверхні перед фарбуванням.

Найгірші антикорозійні властивості мали комплексні покриття на основі ґрунту ГФ-020. Такі покриття по чистій поверхні металу починали спучуватися вже на сьому добу перебування в розчині хлористого натрію.

Фосфатуючий ґрунт ВЛ-023, нанесений на чисті зразки в комплексі з двома шарами емалі, захищає чистий метал значно краще за інші ґрунти. Захисні властивості цих ґрунтів знижувалися в два рази, якщо їх наносили по іржавій поверхні. Тому передбачається фарбування цими ґрунтами тільки очищених металевих виробів.

Комплексні покриття, що складаються з ґрунту перетворювача іржі та емалі, доволі надійно захищають метали від корозії. Причому антикорозійні властивості підвищуються, якщо їх наносити на іржаву поверхню.

Для проведення порівняльних випробувань досліджуваних лакофарбових покриттів в роботі був використаний модернізований термостат ТГУ-01-200, призначений для лабораторних випробувань проростання насіння.

Його модернізували шляхом заміни ламп розжарювання на ртутно-кварцові лампи двох типів – ПРК-2 і СВДШ-1000, а через вентиляційні отвори примусово подавалося повітря. За допомогою ламп забезпечувалося ультрафіолетове опромінення, а за допомогою примусового вентилявання створювався протяг.

Установка працювала у вибраному режимі, імітуючи кліматичні умови будь-якої зони. Підготовлені до випробувань зразки закладалися у фаянсові касети. Касети зі зразками поміщалися в камеру термостата. Випробування здійснювалися безперервно впродовж 45 діб з одночасними зупинками для проведення обслуговування термостата і відповідних вимірів через кожні 5 діб.

Інтенсивність зниження фізико-механічних властивостей майже для всіх покриттів однакова, в межах можливої помилки досвіду. Це дає підстави вважати, що втрата адгезії обумовлена виключно змінами, що відбуваються в покривних шарах покриття.

Кінетика наростання і релаксація внутрішньої напруги під час формування і старіння покриття показала, що величина росту напруги в усіх покриттях приблизно однакова. Процес зміни еластичності під час старіння покриттів характеризується різким (у початковий період), а потім плавним зниженням.

Ударна міцність комплексних покриттів, визначувана пробою на удар, змінюється в процесі їх старіння. У перший період (5 діб) ударна міцність покриття практично залишалася постійною, зате в наступні п'ять діб випробувань спостерігалось її різке зниження. Причому інтенсивність зниження цієї фізико-механічної властивості різна, що пояснюється природою комплексних покриттів. Подальша зміна ударної міцності покриття характеризувалася лінійною залежністю від часу старіння. Стан покриттів на атмосферостійкість визначався порівнянням з еталонами. Процес старіння комплексних покриттів характеризувався лінійним законом, при цьому інтенсивність втрати їх декоративного виду і захисних властивостей різна. Отже, час досягнення покриттям стану, що відповідає 5-му балу, також різний.

Так, через покриття з двох шарів емалі по ґрунту ГФ-020 через 35 діб випробувань місцями просвічувався ґрунт. Інші комплексні покриття через той самий проміжок часу старіння мали трохи кращий зовнішній вигляд. Усе це свідчить про старіння тільки покривних шарів комплексних покриттів і хорошу сумісність ґрунтів з емаллю ПФ-133.

Довговічність комплексних покриттів емалі ПФ-133 по ґрунту ГФ-020 складає 2,5 року. Дослідженням таких покриттів прискореним методом встановлено, що вони досягають граничного стану через 30 діб. Отже, коефіцієнт прискорення випробувань (K_m) можна визначити діленням дійсної і експериментально встановленої довговічності покриття.

Помноживши цей коефіцієнт на час, за який досліджуване покриття прийшло в стан, що оцінюється балом 5, можна визначити його довговічність. Вона складає 3 роки після нанесення на чисту поверхню і 3,5 – на іржаву.

Для перевірки результатів лабораторних досліджень були проведені випробування технологічності рекомендованого способу фарбування в умовах підприємства. Вони свідчать про можливість застосування розробленого ґрунту під час капітального фарбування машин.

Висновки. На основі проведеного дослідження дійшли таких висновків.

- 1) Кількість іржі на поверхнях виробів з металу варіюється в широких межах: від 0,05 до 0,5 г/дм².
- 2) Дослідження показали, що довговічність комплексних покриттів, що складаються з ґрунту перетворювача іржі і двох шарів емалі ПФ-133, складає 3 роки.
- 3) Технологію відновлення лакофарбових покриттів сільськогосподарської техніки без видалення продуктів корозії необхідно впроваджувати на ремонтно-обслуговуючих підприємствах України. Вона дасть змогу зменшити витрати на ремонт і втрати металу через корозію.

Список використаних джерел

1. Автухов А.К., Мартиненко О.Д. Корозія і захист металів від корозії в машинобудуванні: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Харків: ДБТУ, 2023. 121 с.
2. Алімов В.І., Дурягіна З.А. Корозія та захист металів від корозії. Донецьк; Львів: ТОВ «Східний видавничий дім», 2012. 328 с.
3. Воденніков С.А., Кириченко О. Г., Лічконенко Н.В. Корозія і захист металів: навчально-методичний посібник для студентів ЗДА базового напрямку 0904 «Металургія» денної і заочної форм навчання. Запоріжжя, 2018. 130 с.
4. ДСТУ 3894-99. Перетворювачі іржі. Методи випробування захисних властивостей лакофарбових покриттів. Надано чинність 2000-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2000. 12 с.

5. Кириченко О.Г., Лічконенко Н.В. Корозія і захист металів: конспект лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 136 «Металургія» освітньо-професійної програми «Металургія». Запоріжжя, 2022. 114 с.
6. Пат. 32114 С2 Україна, МПК С09D 197/00. Спосіб одержання комбінованого перетворювача іржі підвищеної ефективності / В.К. Поживилко (Україна). № 98126873. Заявлено 25.12.1998. Опубл. 15.03.2002. Бюл. № 12. 4 с.
7. Пат. 61544 С2 Україна, МПК С09D 5/08. Перетворювач іржі / Л.М. Висоцька (Україна). № 2003021672. Заявлено 25.02.2003. Опубл. 15.08.2006. Бюл. № 3. 4 с.
8. Сопрунюк П.М., Юзевич В.М. Діагностика матеріалів і середовищ. Енергетичні характеристики поверхневих шарів. Львів: ФАП ім. Г.В. Карпенка НАН України, СПОЛЮМ, 2015. 292 с.
9. Стечишин М.С., Олександренко В.П., Білик Ю.М. Корозія і захист від корозії: навчальний посібник. Хмельницький, 2015. 197 с.
10. Хімічна корозія та захист металів / П.І. Стоєв, С.В. Литовченко, І.О. Гірка, В.Т. Грицина. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2022. 216 с.

Fedirko P. P.

*Candidate of Technical Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Ecological and General Biological Disciplines,
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamianets-Podilskiy, Ukraine
E-mail: pavlo.fedirko@pdatu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-3724-8937*

Duganets V. I.

*Candidate of Technical Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Ecological and General Biological Disciplines,
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamianets-Podilskiy, Ukraine
E-mail: duganec.vasil@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2946-2850*

Bonchuk V. S.

*Candidate of Technical Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Ecological and General Biological Disciplines,
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamianets-Podilskiy, Ukraine
E-mail: vitaliy-bonchik@ukr.net
ORCID: 0000-0001-9155-2465*

TECHNOLOGY AND TECHNICAL MEANS OF RESTORATION OF PAINT COATINGS OF AGRICULTURAL EQUIPMENT WITHOUT REMOVING CORROSION PRODUCTS

Abstract

Composition of soil of transformer of blight, and technology of causing of coverages, is expounded in the article. The mechanisms of corrosive and electrochemical behavior of are analyzed in the aggressive operating environments of agrarian production. Opening history, classification and application of transformers of foods of corrosion (to the blight), due to which a necessity is not for the complete moving away of foods of corrosion from the surface of metal during realization of work overs, domains, is described. The transformers of blight enter into a reaction with foods of corrosion, forming a protective layer, which prevents further corrosion and is kind basis for causing of materials. Compositions over of transformers of home production and technology of their causing are also brought. At the observance of technology and account of compatibility of materials, application of transformers of blight substantially reduces charges on slushing defense. Charges go down at causing of coverage due to combination of operations.

It is well-proven that a deficit of equipment is for high-quality preparation of surface of metal before overcoating, realization of anti-corrosion defense, corrosive control and considerable there is a volume of works from anti-corrosion defense of metal structures in the so-called «field terms», when a surface before overcoating is anyhow cleaned out by metallic brushes, by unrefined sand and others like that. Such «preparation», except superfluous charges, practically does not give a positive effect, as after causing on the badly geared-up surface of metal of coverage subpellicle corrosion, which destroys a construction quickly, develops under it. However, such practice is widely widespread during the gasket of water carriers, gas networks of middle pressure, repair of bridges, towers and others like that. In Ukraine, there is the worked-out equipment for high-quality supersonic, hydroabrasive preparation of surface.

The problem of maintenance of machines is analyzed in small economies as compared, which apply the expensive imported materials and technique in-process. Skilled specialists, able to engage in service and repair, failing also. Therefore, an actual theme is realization of searching researches for development of methodology of proceeding in paints and varnishes coverages of agricultural technique, which does not require high qualification of personnel and considerable charges.

It is well-proven that by the most widespread method of moving away of foods of corrosion from a surface, except tooling, there is acid digestion which has substantial defects: part of surface of metal of detail dissolves together with moving away of foods of

corrosion; acid fogs, harmful for organs breathing, appear; there is a requirement in utilizations of sewages, which appear as a result of washing of metallic purveyances after acid digestion. The offered alternative method of treatment of surface of metal structures is for the use of transformers of blight.

Key words: foods of corrosion, transformer of blight, coverages, modifier of blight, phosphoric acid, hardware's, transformations, phosphating.

References

1. Avtukhov, A.K., Martynenko, O.D. (2023). *Koroziia i zakhyst metaliv vid korozi v mashynobuduvanni: konspekt lektzii dlia zdobuvachiv vyshchoi osvity spetsialnosti 133 "Haluzeve mashynobuduvannia" [Corrosion and defence of metals from corrosion in an engineer: compendium of lectures for the bread-winners of higher education of specialty 133 the "Branch engineer"]*. Kharkiv: DBTU [in Ukrainian].
2. Alimov, V.I., & Duryagina, Z.A. (2012). *Koroziia ta zakhyst metaliv vid korozi [Corrosion and defence of metals are from corrosion]*. Donetsk-Lviv: LTD. "Skhidnyi vydavnychiy dim" [in Ukrainian].
3. Vodennikov, S.A., Kyrychenko, O.G., & Lichkonenko, N.V. (2018). *Koroziia i zakhyst metaliv [Corrosion and defence of metals]*. Zaporizhzhia: 130 p. [in Ukrainian].
4. Peretvoriuvachi irzhi. Metody vyprobuvannia zakhysnykh vlastyvostei lakofarbovykh pokryttiv [Rust converters. Methods of testing the protective properties of paint coatings]. (2000). *DSTU 3894-99 from 1st January 2000*. Kyiv: Derzhspozhivstandard Ukraine [in Ukrainian].
5. Kyrychenko, O.G., Lichkonenko, N.B. (2022). *Koroziia i zakhyst metaliv: konspekt lektzii dlia zdobuvachiv stupenia vyshchoi osvity bakalavra spetsialnosti 136 "Metalurhiia" osvitno-profesiinoi prohramy "Metalurhiia" [Corrosion and defence of metals: compendium of lectures for the bread-winners of degree of higher education of bachelor of specialty 136 "Metallurgy" of the educationally-professional program "Metallurgy"]*. Zaporizhzhya, 114 p. [in Ukrainian].
6. Pozhivilko, V.K. (2002). Sposib oderzhannia kombinovanoho peretvoriuvacha irzhi pidvyshchenoi efektyvnosti [Method of receipt of the combined transformer of blight of the increased efficiency]. Patent. 32114 C2. Ukraine, MPK C09 D 197/00. № a 98126873; It is declared 25.12.1998; Publ. 15.03.2002, Bul. № 12 [in Ukrainian].
7. Vysotska, L.M. (2006). Peretvoriuvach irzhi [Transformer of blight]. Patent. 61544 C2. Ukraine, MPK C09 D 5/08. № a 2003021672; It is declared 25.02.2003; Publ. 15.08.2006, Bul. № 3 [in Ukrainian].
8. Soprunyuk, P.M., & Yuzevych, V.M. (2015). *Diahnostyka materialiv i seredovyshch. Enerhetychni kharakterystyky poverkhnevyykh shariv [Diagnostics of materials and environments. Power descriptions of superficial layers]*. Lviv: "SPOLOM" [in Ukrainian].
9. Stechyshyn, M.S., Oleksandrenko, V.P., & Bilyk, Yu.M. (2015). *Koroziia i zakhyst vid korozi [Corrosion and corrosion protection: education manual]*. Khmelnytskyi, 97 p. [in Ukrainian].
10. Stoev, P.I., Lytovchenko, S.V., Girka, I.O., & Hrytsyna, V.T. (2022). *Khimichna koroziia ta zakhyst metaliv [Chemical corrosion and defence of metals]*. Kharkiv: HNU [in Ukrainian].