

УДК 667.636.22

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ТЕРМОРАДІАЦІЙНОГО НАГРІВАННЯ НА СТУПІНЬ АДГЕЗІЇ ПОКРИТТІВ ПРИ ФАРБУВАННІ АВТОМОБІЛІВ

Зубалій О.В., маг.

Дубовик В.О., канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Abstract

The effect of thermoradiation heating regimes during curing of paint and varnish coatings from powder paints of different colors on the degree of adhesion of these coatings was investigated in the work.

As a result, rational modes of curing of powder paints of different colors were obtained by thermoradiation heating of the sample surface.

These studies show that the degree of adhesion during thermal radiation curing is significantly influenced by the curing time.

Keywords: corrosion, adhesion, paint coatings, powder paints, thermal radiation heating.

Вступ

У зв'язку з ускладненням конструкції і форми окремих частин автомобілів, а також зі збільшенням корозійної активності навколишнього середовища збільшується число зон з підвищеною інтенсивністю кородування. Крім того, постійно зменшується товщина сталюого прокату з якого виготовляються деталі.

Довговічність і міцність старих моделей автомобілів досягались в основному за рахунок використання у якості матеріалу сталюих листів відносно великої товщини, що при сучасних об'ємах виробництва стає практично неможливим. Тому велику актуальність отримали питання захисту від корозії [1 - 3].

Аналіз попередніх досліджень

Суттєвий вклад у вивченні питань захисту від корозії деталей автотранспортної і мобільної сільськогосподарської техніки внесли такі вчені, як А.М. Селіванов, І.М. Фішман, Б.С. Свирщевський, М.М. Маламед. Подальший розвиток дослідження по захисту від корозії отримали у роботах А.Е. Северного, В.В. Горло, Є.А. Пучина, А.Н. Новікова, О.М. Терновського, В.М. Курочкина. Основним видом захисту від корозії ці вчені називали лакофарбові покриття (ЛФП) [4 - 6].

Але існуючі технології фарбування машин мають ряд недоліків. Серед них – це застосування органічних розчинників та інших шкідливих і вогнебезпечних речовин. До того ж коефіцієнт корисного використання рідких лакофарбових матеріалів (ЛФМ) складає від 40 до 60%, а для отримання товстошарових покриттів необхідно наносити декілька шарів.

Вказані недоліки рідких органорозчинних ЛФМ стимулюють пошук та розробку нових технологій і композицій, які відповідають сучасним вимогам екологічності та економічної доцільності.

Постановка проблеми

До нових перспективних видів ЛФМ відносяться порошкові фарби. Цей тип ЛФМ з'явився у 70-х роках 20 сторіччя так-як виникла необхідність вирішення екологічних і економічних проблем, а також підвищення якості захисту деталей [7]. В останні роки, за кордоном, спостерігається стійка тенденція зростання їх виробництва у порівнянні з рідкими («класичними») ЛФМ. Це пояснюється відсутністю у фарбах органічних розчинників та інших летких речовин, безвідходністю виробництва, відносною простотою технологічного процесу, зниженням ступеню небезпеки виробництва (пожежо і вибухобезпека) та добрим експлуатаційними властивостями.

На сьогодні розроблено багато різних складів порошкових фарб, але ці ЛФМ ще не достатньо широко використовуються при ремонтному фарбуванні деталей автомобілів. Це пов'язано з необхідністю застосування спеціального обладнання для отримання покриттів. Крім того не повністю досліджені технологічні режими нанесення і сушіння ЛФМ на основі порошкових фарб.

Тому питання застосування порошкових фарб для отримання ЛФП при ремонті деталей автомобілів є актуальним і потребує дослідження.

Мета та завдання

Метою роботи є дослідження впливу режимів терморадіаційного нагрівання при затвердінні ЛФП з порошкових фарб різного кольору на ступінь адгезії цих покриттів.

Завданням є отримати раціональні режими затвердіння порошкових фарб різних кольорів при терморадіаційному нагріванні.

Результати вирішення основних завдань

Для нагрівання порошкових ЛФМ, при їх затвердінні, застосовуються ті ж способи нагрівання, як і для рідких ЛФМ, а саме: конвективний і терморадіаційний. В умовах приватних авторемонтних підприємств і СТО частіше використовується терморадіаційний спосіб сушіння ЛФП. Це пояснюється відносно невисокою вартістю обладнання, яке використовується для затвердіння ЛФП.

Виходячи з цього, для дослідження адгезії ЛФП використовували зразки висушені терморадіаційним способом. У відповідності до методики [8] в даній серії експериментів як нагрівальний елемент застосовувалися лампи інфрачервоного випромінювання. Застосування інфрачервоного випромінювання в якості способу затвердіння покриттів з порошкової фарби обумовлено необхідністю зниження температури нагріву підкладки.

Експеримент з терморадіаційним затвердінням проводили при встановлені джерела інфрачервоного випромінювання (лампи ІЧДЗЧВ 230-250-3 «Іскра») на відстані 150 мм від поверхні затвердіння, час затвердіння 30 хв.

Надалі час затвердіння збільшували, не змінюючи при цьому відстань між випромінювачем і поверхнею яка піддавалась затвердінню.

Випробування проводилися на зразках пофарбованих червоною фарбою для усунення можливості зміни ступеня адгезії при застосуванні різних кольорів покриттів. Для порівняльної оцінки ступеню адгезії від часу затвердіння проводили аналогічні дослідження із зразками, які були пофарбовані у білий колір. Аналогічні дослідження провели і для інших кольорів порошкових фарб.

Адгезію визначали відповідно до ГОСТу 15140-78 «Матеріали лакофарбові. Методи визначення адгезії», за допомогою універсального приладу «Pig-Universal» (рис. 1).



Рисунок 1 Прилад «Pig-Universal» для визначення адгезії ЛФП

Для визначення адгезії використовували метод ґратчастих надрізів. Суть методу полягає у нанесенні на ЛФП ґратчастих надрізів і візуальній оцінці стану покриття за чотирибальною шкалою.

В результаті проведення досліджень отримали залежність ступеню адгезії покриттів червоного кольору від часу терморадіаційного затвердіння (рис. 2).

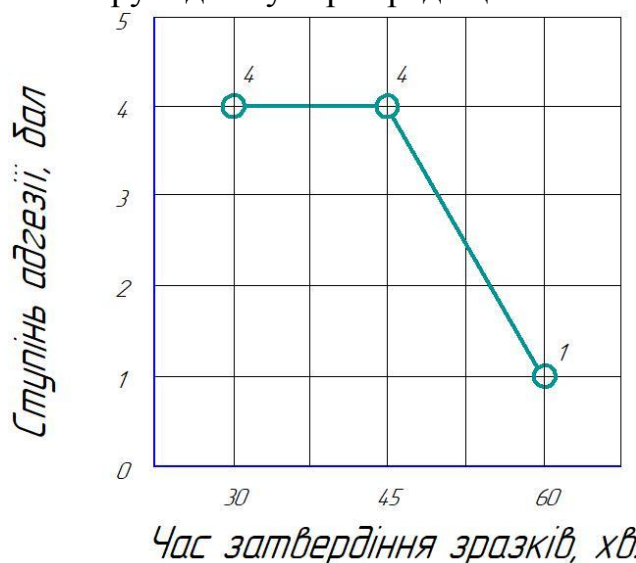


Рисунок 2 Залежність ступеню адгезії покриттів червоного кольору від часу терморадіаційного затвердіння

Наведені дані вказують на те, що при збільшенні часу затвердіння ступінь адгезії збільшується і на певних зразках (інтервал затвердіння від 45 до 60 хв.) може знаходитись в проміжку між ступенями адгезії в 3 і 4 бали.

Співставлення результатів дослідів, які проводили із зразками червоного кольору показує, що зі збільшенням часу терморадіаційного затвердіння ступінь адгезії зразків підвищується від ступеня адгезії в 4 бали до найвищого ступеня адгезії (1 бал).

Різницю в ступенях адгезії можна пояснити недостатньою температурою затвердіння покриттів на межі розділу шару лакофарбового матеріалу і підкладки при затвердінні протягом 40 і 50 хвилин, що призводить до неповного протікання процесу затвердіння лакофарбового покриття і відповідно до низького ступеня адгезії (4 бали). Ступінь адгезії зразка (1 бал) який затверджували протягом 60 хвилин свідчить про повноту протікання процесу затвердіння.

При зміні кольору покриття залежність зміни ступеня адгезії від часу затвердіння зберігається. Для підтвердження цього були проведені аналогічні дослідження для зразків пофарбованих у білий (рис. 3) та інші кольори.

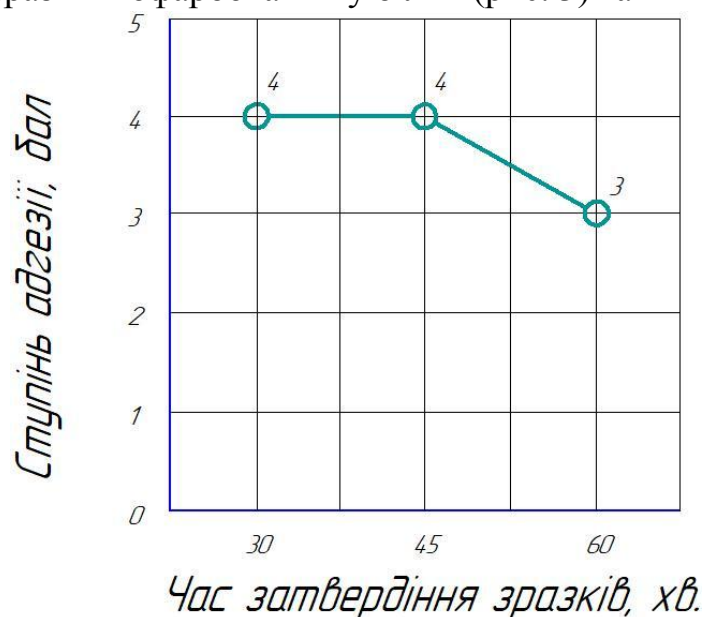


Рисунок 2 Залежність ступеню адгезії покриттів білого кольору від часу терморадіаційного затвердіння

Виходячи з проведених досліджень отримано раціональні режими затвердіння ЛФП (табл. 1).

Таблиця 1 Раціональні режими затвердіння ЛФП різних кольорів при застосуванні лампи ІЧДЗЧВ 230-250-3 «Іскра».

Колір покриття	Відстань до випромінювача, мм	Час витримки під випромінювачем, хв.
1	2	3
Чорний	150	40
Сірий	145	45
Червоний	130	50

Продовження таблиці 1

1	2	3
Синій	90	60
Зелений	80	60
Білий	70	60

Висновки

В результаті було отримано раціональні режими затвердіння порошкових фарб різних кольорів при терморадіаційному нагріванні поверхні зразків. Наведені дослідження показують, що на ступінь адгезії при терморадіаційному затвердінні суттєвий вплив має час затвердіння.

Література

1. Бодров А.С. Лакокрасочные материалы применяемые для окраски кузовов автомобилей// А.С. Бодров// Известия ОрёлГТУ. Транспорт и строительство, 2004 г, №3-4. С. 117-120.
2. Лакокрасочные покрытия. Технология и оборудование: Справочник. М.: Химия, 1992. 415 с.
3. Бранихин Г.А., Громаковский А.А. Покраска автомобиля и кузовные работы. - Изд-во «Питер», 2009, 192 с.
4. Курочкин В.Н. Хранение техники на машинных дворах. - М.: Россельхозиздат, 1985.
5. Северный А.Э. Сохраняемость и защита от коррозии сельскохозяйственной техники. -М.: ГОСНИТИ, 1993.
6. Северный А.Э., Пучин Е.А., Мельников А.А. Современный машинный двор хозяйства. -М.: ГОСНИТИ, 1991.
7. Богомолова Е.П. Мировое производство порошковых лакокрасочных материалов. /Лакокрас. материалы и их применение. - 1993. -№3. - С.70.
8. Рабинович Г.Д., Слободкин Л.С. Терморадіаційна і конвективна сушка лакокрасочних покриттів. Минск: Паука і техніка, 1986. 172с.