

МОДИФІКАЦІЯ ПОЛІАКРИЛАТНОЇ ЛАКОВОЇ ВОДНОЇ ЕМУЛЬСІЇ ДВОФУНКЦІОНАЛЬНОЮ ЛЮФІЛЬНІСТЮ

Національний авіаційний університет

¹E-mail: yli9na@rambler.ru

²E-mail: tan9_kiss@mail.ru

Розглянуто основні позитивні властивості поліакрилатних лаків. Наведено методи їх модифікації. Показано можливість модифікації поліакрилатних лаків за допомогою етиленгліколю, що є перспективним способом покращення їхніх експлуатаційних властивостей.

Ключові слова: акрилова емульсія МБМ-3, діелектрична проникність, лакофарбові матеріали, поліакрилати, поліакрилатні лаки.

Постановка проблеми

У наш час все більше застосування здобувають воднодисперсні лакофарбові матеріали (ЛФМ), що мають переваги порівняно з іншими матеріалами:

- екологічно безпечні;
- не виділяють шкідливих речовин під час нанесення й експлуатації покриттів;
- без запаху;
- легко наносяться;
- швидко висихають;
- інструменти можна промивати водою.

З воднодисперсними ЛФМ простіше, зручніше й приємніше працювати.

Декоративні властивості покриттів на основі таких матеріалів відповідають найвищим вимогам споживачів [1].

Поліакрилати мають такі переваги:

- добре зв'язують пігменти;
- суміщаються з іншими плівкоутворювачами;
- утворюють безбарвні, прозорі, еластичні, водо- і світлостійкі плівки з високою адгезією до шкіри та стійкістю до старіння.

Однак поліакрилові плівки мають низьку термо- та морозостійкість. При підвищенні температури вони розм'якшуються і стають липкими через наявність у макромолекулі подвійного зв'язку.

Виходячи з позитивних властивостей поліакрилатних лаків, проблема їх модифікації і знаходження нових галузей застосування залишається актуальною.

Аналіз досліджень і публікацій

Багато вчених працюють над покращенням властивостей поліакрилатних лаків. Деякі роботи пов'язані зі сполученням акрилатних лаків з наночастинками срібла [2], що мають бактерицидні властивості, існують розробки покриттів на основі сумішей водних дисперсій поліуретану й поліакрилату.

У зв'язку з відсутністю робіт з використання етиленгліколю як модифікатора поліакрилатної лакової водної емульсії потрібні модифікація акрилової емульсії МБМ-3 етиленгліколем та дослідження властивостей одержаного покриття.

Поліакрилатами (поліакрилатними смолами) називають розчини полімерів або тверді смоли, одержані радикальною полімеризацією в розчині, масі або суспензії акрилових мономерів.

Акрилові мономери являють собою реакційноздатні складні ефіри акрилової або метакрилової кислот.

Різноманітні асортименти матеріалів на основі акрилових смол одержують шляхом кополімеризації з такими неакриловими мономерами, як стирол або малеїновий ангідрид [3].

Акрилати дуже часто кополімеризують зі стиролом з одержанням стиролакрилатів.

Стирол значно дешевший порівняно з акриловими мономерами й надає кополімерам:

- підвищену твердість;
- гідрофобність (водостійкість);
- стійкість до дії лугів.

Однак стирол призводить до підвищення схильності до пожовтіння поряд зі збільшенням крихкості через кополімеризацію стиролу з поліакрилатом [4].

Одним із перспективних напрямів оптимізації властивостей воднодисперсних ЛФМ є використання їх різновидів, що складаються із двох і більше компонентів різної хімічної природи.

Прикладом таких воднодисперсних систем є суміші полімерів із низькою й високою температурою склування, такі, як поліуретанакрилатні й алкідно-акрилатні композиції.

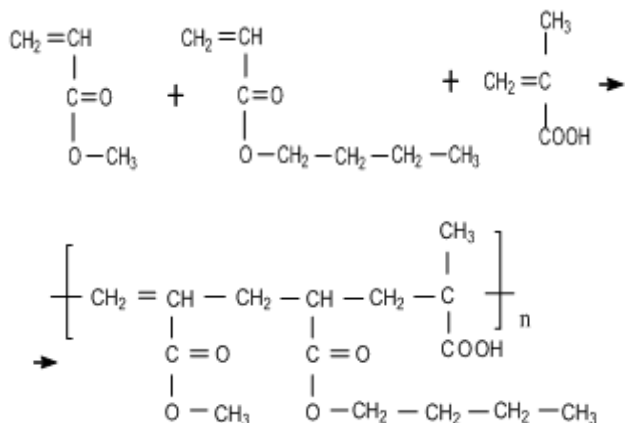
Комбінація двох і більше компонентів дає можливість використовувати специфічні властивості кожного з них або зменшувати кількість необхідних технологічних добавок у кінцевій композиції [5].

Мета роботи – дослідити найбільш ефективний метод модифікації експлуатаційних характеристик поліакрилатних лакових водних емульсій.

Модифікація воднодисперсних лакофарбових матеріалів

Перспективним способом модифікації воднодисперсних ЛФМ може бути їх модифікація за допомогою етиленгліколю.

Модифікації піддавалася поліакрилатна лакова водна емульсія МБМ-3, яка являє собою продукт співполімеризації метил- і бутилакрилату з добавкою метакрилової кислоти (3 % маси мономерів) у присутності емульгатора:

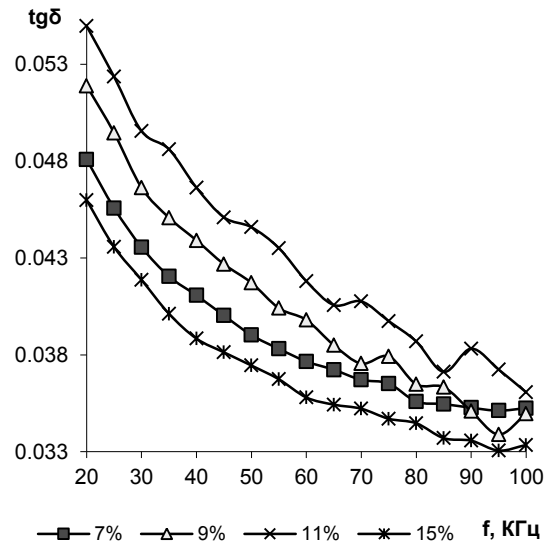


Ця емульсія має хорошу плівкоутворювальну здатність, а її плівки морозо- і термостійкі [6].

Як модифікатор використовували етиленгліколь.

Дослідження діелектричної релаксації [7] проводили за допомогою змінного струму P5083 у діапазоні частот від 20 до 100 кГц.

Залежність значення кута діелектричних втрат від частоти для поліакрилатного лаку з вмістом модифікатора 7, 9, 11 та 15 % показано на рисунку.



Залежність тангенса діелектричних втрат частоти для поліакрилатного лаку від вмісту модифікатора

При масовому вмісті етиленгліколю 7 % процеси релаксації незначні тільки при 75 кГц, дуже слабо виражені при 85 і 40 кГц. Отже, відбувається обмеження рухливості релаксуючих кінетичних одиниць.

Уведення масової частки модифікатора у кількості 9 % підсилює процеси релаксації. Сильніше проявляється дипольно-груповий процес при 75 і 85 кГц, дипольно-сегментальний – при 40 кГц. Це свідчить про те, що з підвищенням вмісту етиленгліколю рухливість релаксуючих кінетичних одиниць збільшується, отже, наявні фізико-хімічні взаємодії поліакрилатної лакової водної емульсії з етиленгліколем.

Викликає інтерес модифікація поліакрилатної лакової водної емульсії 11 % етиленгліколю. На рисунку чітко виражені чотири процеси: при 90, 70, 50, 35 кГц.

Дипольно-групові процеси релаксації проявляються при 70 та 90 кГц, тобто помітно збільшилась їх молекулярна рухливість. Чітко виражені релаксація міжвузлових ланок малих сегментів при 50 кГц та дипольно-сегментальний процес при 35 кГц.

Такий вміст етиленгліколю зумовив одночасне структурування і деструктурування, що створює умови формування різної величини релаксуючих кінетичних одиниць.

Вміст етиленгліколю 15 % призводить до зміни рухливості релаксуючих кінетичних одиниць. Процеси слабо виражені при 90, 70, 50 кГц.

Висновки

Дослідження показали можливість модифікації поліакрилатної лакової водної емульсії дво-заміщеною ліофільністю з одержанням високоякісних лакових покриттів з необхідними заданими експлуатаційними характеристиками.

Установлено, що оптимум вмісту етиленгліколю поліакрилатної лакової водної емульсії становить 11 %, тому що модифікований полімер характеризується молекулярною рухливістю у всьому діапазоні частот, тобто дипольно-сегментальною і дипольно-груповою, які сформовані через фізико-хімічні взаємодії між полімером та етиленгліколем.

Література

1. Чижова Т.М. Алкидные, акриловые и алкидно-акриловые связующие / Т.М. Чижова, Г.М. Цейтлин, А.В. Евланов // Лакокрасочные

материалы и их применение. – 2010. – № 3. – С. 30–33.

2. Коллоидно-химические свойства акриловой дисперсии, совмещенной с наночастицами серебра / А.В. Соловьев, И.В. Голиков, Е.А. Индейкин, А.Е. Терешко // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2010. – № 7. – С. 22–25.

3. Энциклопедия полимеров. Т.3 / под ред. В.А. Кабанова. – М.: Советская энцикл., 1977. – 575 с.

4. Лившиц М.Л. Лакокрасочные материалы: справочное пособие / М.Л. Лившиц, Б.И. Пшиялковский. – М.: Химия, 1982. – 360 с.

5. Nabuurus T. Alkyd-acrylic hybrid systems for use as binders in waterborne paints / T. Nabuurus, R.A. Baljards, A.L. German // Progress in Organic coatings. – 1996. – N 27. – P.163–172.

6. Мюллер Б. Лакокрасочные материалы и покрытия. Принципы составления рецептур / Б. Мюллер, У. Пот. – М.: Пэйнт-Медиа, 2007. – 237 с.

7. Тагер А.А. Физико-химия полимеров / А.А. Тагер. – М.: Химия, 1966. – 536 с.

Стаття надійшла до редакції 02.07.2012.