

УДК 678.5:512(075.8)

Викладено результати досліджень впливу трифункціонального модифікатора на властивості акрилатної водної емульсії. Встановлено, що вміст ліофільного модифікатора в акрилатній дисперсії впливає на молекулярну та міжмолекулярну рухливість в емульсійній фарбі

Ключові слова: акрилатна емульсія, ліофільність, модифікатор

Изложены результаты исследований влияния трифункционального модификатора на свойства акрилатной водной эмульсии. Установлено, что содержание лиофильного модификатора в акрилатной дисперсии влияет на молекулярную и межмолекулярную подвижность в эмульсионной краске

Ключевые слова: акрилатная эмульсия, лиофильность, модификатор

The results of the researches of the influence of three functional modifier on the properties of acrylic aqueous emulsion are presented. It was established that lyophilic modifier content in the acrylic dispersion effect on the molecular and intermolecular mobility in the emulsion paint

Keywords: acrylic emulsion, lyophilic, modifier

ВПЛИВ ТРИФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЛІОФІЛЬНОСТІ НА ВЛАСТИВОСТІ АКРИЛАТНОЇ ВОДНОЇ ЕМУЛЬСІЇ

Ф.Г. Фабуляк

Доктор хімічних наук, професор*
Контактний тел.: (044) 406-74-73
E-mail: post@nau.edu.ua

Ю.В. Зубенко

Студентка*
Контактний тел.: 066-568-78-71
E-mail: yulyashka-him@mail.ru

Л.Д. Масленнікова

Доцент, професор
*Кафедра хімії і хімічної технології
Національний авіаційний університет
пр. Комарова, 1, м. Київ, Україна, 03680
Контактний тел.: (044) 406-79-01
E-mail: post@nau.edu.ua

1. Вступ

В теперішній час дуже широке застосування в будівництві мають водоемульсійні фарби. Якщо для фарб неводного складу – пентафталевих, гліфталевих, силікатних і а інших існує велика кількість наукових праць по покращенню їх структурних, експлуатаційних і інтер'єрних властивостей, то для водоемульсійних акрилових фарб наукові дослідження мають інтенсивний розвиток.

Одним з перспективних напрямків, які виникли останнім часом, є створення модифікованих матеріалів. Для покриттів використання модифікованих лакофарбних матеріалів, розширює можливість створення нових покриттів з цінним комплексом властивостей.

Акрилатний лак має активні функціональні групи, які можуть вступати в хімічну і фізико-хімічну взаємодію з модифікатором, що а також призведе до істотних змін властивостей готового матеріалу і лакового покриття.

Крім цього є можливість виникнення «зчеплень» макромолекул полімеру при його полімеризації з макромолекулами п трьохатомного спирту.

Із вищевикладеного видно, що модифікація акрилатного лаку трьох атомним спиртом має актуальність в створенні акрилатного покриття з вмістом наповнювача у відповідності з енергетично-структурним станом лакової композиції, тобто існує необхідність в проведенні наукової роботи по створенню модифікованих лакофарбових матеріалів.

2. Експериментальна частина

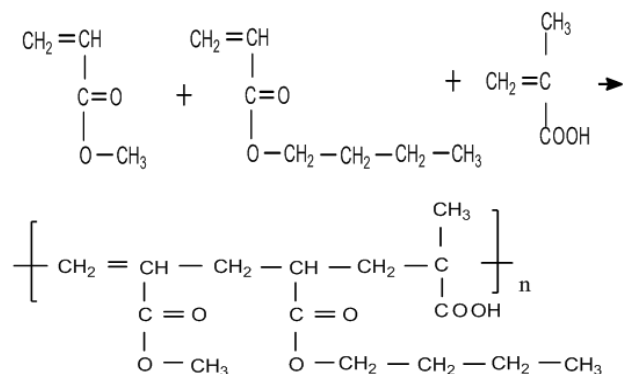
Для визначення діелектричної проникності акрилової водної емульсії з різним відсотковим вмістом трьохатомного модифікатора в роботі використовувалися міст змінного струму марки Р5083.

Міст змінного струму призначений для автоматичного вимірювання: ємності (С); індуктивності (L); активного п опору (R) (при добротності QR); тангенса кута діелектричних втрат (tgδ); тангенса кута зсуву фаз (tgφ (при добротності Qc і QL) об'єктів а вимірювань; процентних відхилень об'єктів вимірювань від заданого значення з поданням результатів вимірювань у цифровому виді.

Міст п Р5083 може бути використаний для: наукових досліджень; метрологічної атестації засобів вимірювань; контролю якості електро- і радіотехнічних виробів.

Акрилати - широкий та різноманітний клас полімерів та співполімерів акрилової та метакрилової кислот, їх ефірів, амідів та нітрילів [1,2].

Акрилова емульсія марки МБМ-3, яка являє собою продукт сополімеризації метил- і бутилакрилату з додаванням метакрилової кислоти.



Для приготування композиції використовувалась лакова акрилатна водна емульсія МБМ-3. В якості модифікатора використовувалась трьохатомний спирт.

Рецептурний склад композиції приведеною в таблиці 1.

Таблиця 1

Рецептура модифікованих зразків

№ зразка	Акрилатна емульсія, г	Гліцерин, г	Вгліцерину, %
1	5,0	-	0
2	5,0	0,05	1
3	5,0	0,15	3
4	5,0	0,25	5
5	5,0	0,4	8
6	5,0	0,6	12
7	5,0	0,75	15

В акрилатну емульсію додавався трьохатомний спирт, при ретельному перемішуванні при кімнатній температурі протягом 5 хв. Наступним кроком є приготування зразків для проведення дослідів.

Затвердження отриманих зразків проводилось при кімнатній температурі протягом 3 діб.

Зразки досліджувались на приладі – міст змінного струму, який є автономним пристроєм вимірювань загальнопромислового призначення. Він застосовується для автоматичного вимірювання ємності, індуктивності, активного опору, тангенсу кута діелектричних втрат та ін. з наданням результатів вимірювань в цифровому вигляді.

3. Результати і їх обговорення

Для вивчення впливу різних вмістів гліцерину на властивості і технологічні особливості акрилатного лаку в термінах трьохфункціональної

ліофільності необхідно звернути увагу на те, що введення ліофільного компонента в акрилатну водну емульсію приводить в загальному до ліофобізації лакової композиції із-за взаємодії –ОН груп гліцерину з карбонілами акрилатної композиції. Таким чином в даній статті розглядаються ліофільно-ліофобні основи модифікованих лакових акрилатних емульсій.

В хімічній будові акрилатного лаку є наявні карбонільні групи. Враховуючи це –ОН групи спирту будуть блокуватися С=О групами акрилатної емульсії, що створить умови для покращення властивостей лаку і лакового покриття.

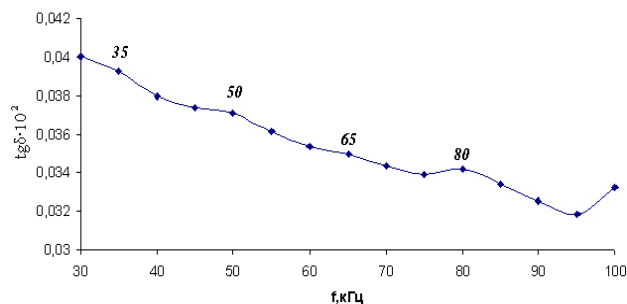


Рис. 1. Залежність tgδ від частоти для чистого акрилатного лаку

Аналіз графіка залежності tgδ від частоти для чистого акрилатного лаку (рис. 1) показує наявність 4-х процесів релаксації. Процес релаксації при 80 – ти обумовлюється рухливістю груп п атомів, тобто це дипольно-груповий процес релаксації. Процеси, які проявляються при частотах 65 та 50 кГц пов'язані з молекулярною рухливістю міжвузлових ділянок макромолекул, які більші ніж групи атомів і менші міжвузлових сегментів ланцюгів макромолекул. Релаксаційний процес, що проявляється при 35 кГц пов'язаний з рухливістю і релаксацією і міжвузлових сегментів сітчастого трьох вимірний полімерного покриття. Таким чином одержаний і акрилатний полімер, сформульований із емульсійнодисперсійного акрилатного лаку, проявляє три типи релаксації, а значить приводить до молекулярної рухливості, яку слід віднести до дипольно-сигментальних і дипольно-групових процесів релаксації, що охоплює молекулярну рухливість всіх типів релаксаційних кінетичних одиниць.

Оптимальною концентрацією модифікатора є вміст 3%, тому що при цьому вмісті гліцерину в концентраційній залежності (рис. 2) проявляються тільки один процес релаксації в порівнянні з 4 процесами у полімері вихідної акрилатної, лакової емульсії, а це вказує на оптимум у взаємодіях лаку з модифікатором. При більших вмістах гліцерину – вторинні взаємодії, пластифікуючі ефекти та ін., що приводить до збільшення процесів релаксації в порівнянні з 3%-ою композицією.

Аналізуючи графік вмісту модифікатора 3% в поліакрилатному покритті, можемо сказати, що молекулярна активність збільшується, про що свідчить зміння процесу релаксації в сторону високих частот. Слід відмітити, що процес релаксації проявляється лише при частоті 90 кГц, це обумовлено утворен-

ням сітчастої, просторової структури. Дана структура отримується шляхом приєднання до груп С=О груп –ОН гліцерину і наступним приєднанням до груп –ОН інших груп С=О. В результаті такої взаємодії отримуємо структуру з обмеженою рухливістю.

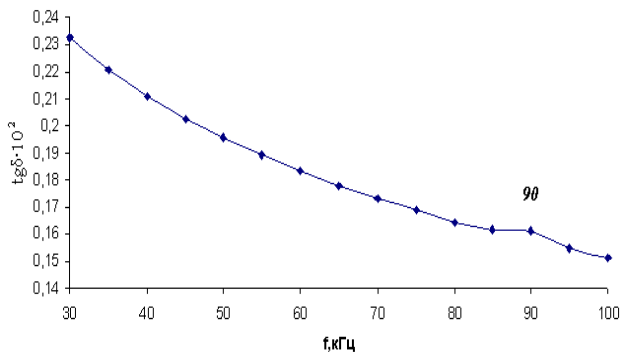


Рис. 2. Залежність tgδ від частоти для акрилатного лаку з вмістом гліцерину 3%

В результаті роботи також було досліджено вплив трьохатомного модифікатора на зміну діелектричної проникності лаку. Діелектрична проникність (діелектрична стала) середовища ε' – безрозмірна величина, що характеризує ізоляційні властивості середовища. Вона показує, в скільки разів взаємодія між зарядами в однорідному середовищі менша ніж у вакуумі [3].

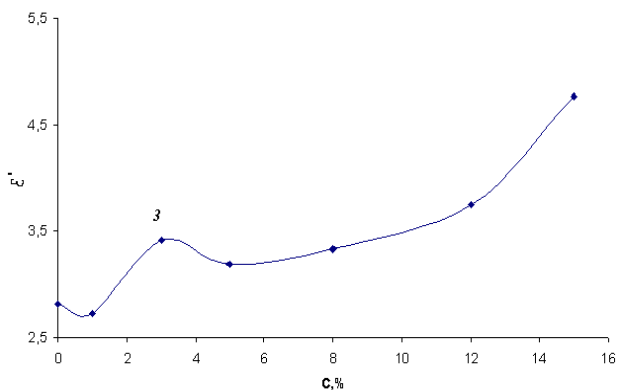


Рис. 3. Графік залежності ε' від концентрації модифікатора в поліакрилатному покритті при частоті 100 кГц

Досліджуючи графік залежності ε' при частоті 100 кГц від концентрації модифікатора в поліакрилатному покритті можна сказати, що при концентрації гліцерину в поліакрилаті 1%, спостерігаються найкращі електроізоляційні властивості, найкраща взаємодія модифікатора з полімером проявляється при концентрації 3%, про що свідчить наявність на графіку максимуму діелектричної проникності.

Таким чином, можна стверджувати, що модифікація акрилатного покриття з вмістом 3% гліцерину вказує на можливість одержання нового акрилат – гліцеринового лаку.

4. Висновки

1. Встановлено, що при додаванні до акрилатної дисперсії трьохатомного спирту суттєво змінюються діелектричні властивості. При аналізі графіка залежності тангенса кута діелектричних втрат від частоти не модифікованого дисперсійного акрилатного лаку можна зробити висновок, про наявність двох типів процесів релаксації – дипольно-груповий та дипольно-сегментальний трьохвимірної структури акрилатного полімеру.

2. По концентраційній залежності ε' при частоті 100 кГц визначено оптимальний вміст модифікатора (3%), який відповідає екстремальному значенню ε'100. При

концентрації модифікатора 1% покриття проявляє найкращі електроізоляційні властивості.

3. Установлено, що вміст трьохфункціонального ліофільного модифікатора в акрилатній дисперсії впливає на властивості – молекулярну та міжмолекулярну рухливість в емульсійній фарбі зі збільшенням гідрофобності лакового покриття.

Література

1. Суберляк О.В. Атлас технологічних схем виробництва полімерів та пластичних мас на їх основі / О.В. Суберляк - «Львівська політехніка», 2002 - С.485.
2. Фабуляк Ф.Г., Іванов С.В., Масленнікова Л.Д. Хімічна технологія високомолекулярних сполук - К. «НАУ-Друк», 2009 - С400.
3. Переходы и релаксационные явления в полимерах / Под ред. Бойера Г. – М.: Мир, 1968. – 384 с.