



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Центральний науково-дослідний інститут
озброєння та військової техніки Збройних сил України
Державне підприємство
«Державний науково-дослідний інститут хімічних продуктів»
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради
Казенне підприємство «Шосткинський казенний завод «Імпульс»
Казенне підприємство «Шосткинський казенний завод «Зірка»

ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: НАУКА, ЕКОНОМІКА ТА ВИРОБНИЦТВО

МАТЕРІАЛИ
III Міжнародної
науково-практичної конференції
(м. Шостка, 23-25 листопада 2016 року)



УДК 678.6:678.7

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ОДЕРЖАННЯ ФЕНОЛЬНОЇ СМОЛИ ДЛЯ
АНТИКОРОЗІЙНИХ ПОКРИТЬ****I.M. Северенчук, К.Є. Варлан, А.Е. Зубенко**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010

cdep@dnu.dp.ua

Фенольні смоли (ФС) знайшли широке застосування у різних галузях промисловості, де їх використовують у виробництві продукції з комплексом цінних властивостей. Широкого застосування фенольні смоли набули у виготовленні полімерних композиційних матеріалів: конструкційних, електротехнічних, лакофарбових тощо. Зазначене, разом з доступністю сировини, обумовлює постійно зростаючий попит на ФС. Зокрема, ще стосується лакофарбової промисловості. Широкий асортимент типів і марок фенольних смол в поєднанні з різноманітними модифікаторами (епоксидними, алкідними, рослинними оліями) дозволяє отримувати лакофарбові матеріали (ЛФМ), які утворюють покриття з високими адгезійними та механічними характеристиками, тепло- і хімічною стійкістю. До таких ЛФМ належать, наприклад так звані засоби софеїзації (ЗС) (марки R-101, R-105 тощо), які виробляє вітчизняна лакофарбова промисловість. Сполучення в їх рецептурі маслорозчинної ФС з іншими інгредієнтами надає цим засобам, разом з іншими притаманними ФС-композиціям властивостями, високу змочувальну здатність і проникливість. Завдяки цьому ЗС здатні утворювати міцні антикорозійні покриття на металевих поверхнях із залишками іржі й окалини. Слід зазначити, що ЗС R-101, разом з широким використанням для антикорозійного захисту промислових об'єктів і обладнання, транспортних засобів, конструкцій з металу і будівельних матеріалів, застосовують також для покриття поверхонь, контактуючих з питною водою, рослинними оліями, алкогольними і безалкогольними напоями [1].

Забезпечення попиту на ФС обмежене рядом факторів. Одним з них є та обставина, що виробництво ФС за існуючими традиційними технологіями пов'язане з утворенням великої кількості маткових (МВ) і промивних вод (ПВ). Останні містять небезпечні для довкілля речовини у кількостях, що на декілька порядків перевищують гранично допустимі концентрації і потребують значних витрат на знешкодження. З огляду на зростаючі вимоги до екологічної безпеки хімічних виробництв, зокрема до граничних концентрацій шкідливих речовин у промислових стоках і атмосферних викидах, виробництво ФС має обмеження, а у деяких випадках згортається. Так, за наявними даними, припиняє виробництво п-трет-бутилфенолформальдегідної смоли марки SMD 31144 основний її виробник – концерн SI Group Inc. Саме ця ФС є інгредієнтом ЗС.

У зв'язку з вищенаведеним, постає питання про можливість налагодження вітчизняного виробництва потрібних для лакофарбової промисловості України ФС, яке б задовольняло жорсткі екологічні вимоги, або взагалі було б безвідходним. Для з'ясування такої можливості проведені комплексні лабораторні дослідження процесу отримання ФС на основі п-третбутилфенолу, який не передбачає утворення шкідливих зливів. Для цього у методику за загальновідомим технологічним процесом [2], у якому ФС одержують конденсацією алкілфенолу з формальдегідом у вигляді формаліну в присутності каталізатора – гідроокису лужного металу, були внесені зміни. Синтез здійснювали за двома варіантами. В усіх випадках для запобігання накопичення МВ формалін замінювали параформом. За цим МВ використовували багаторазово у якості реакційного середовища з попереднім коригуванням вмісту параформу і каталізатора. Після закінчення конденсації до реакційного об'єму додавали толуол у кількості 1,5-2 масових частки на 1 масову частку вихідного фенолу і реакційну масу перемішували 10

хвилин. За цей час продукт розчинявся у толуолі з утворенням верхнього органічного шару. Органічний шар відділяли від водного – МВ. Рештки води з органічного шару видаляли азеотропною відгонкою, після чого розчинник з маси відганяли під вакуумом.

За першим варіантом, утворення ПВ, пов'язане з необхідністю нейтралізації луку і відмивки утворених бічних продуктів, виключали через використання у якості каталізатора розчину аміаку. Останній видаляли з реакційної маси під час завершальної термообробки продукту з одночасним абсорбуванням газу, що надає можливість вторинного використання каталізатора. Результати, отримані після проведення декількох циклів використання МВ попереднього синтезу, показали прийнятну відтворюваність за властивостями синтезованих зразків ФС, а також за вмістом у МВ формальдегіду і аміаку. Отримані продукти – крихкі, забарвлені у насичений жовтий колір маси з відносно високими температурами каплепадіння – 155-190 °С.

За другим варіантом у якості каталізатора використовували органічні кислоти: щавлеву, оцтову та інші у кількості 0,05 мольних частин відносно п-третбутилфенолу. Ці кислоти легко видалялися з продукту на стадії сушки за підвищеної температури. Синтези здійснювали за мольного співвідношення фенол : формальдегід від 1 : 0,9 до 3,5 : 1. В залежності від співвідношення реагентів, кількості і природи кислотного каталізатора отримували крихкі прозорі маси світло-жовтого кольору з температурами каплепадіння в інтервалі 55-80 °С.

Синтезовані зразки були випробувані як замітники смоли SMD 31144 у рецептурі ЗС R-101. За технологією виготовлення цього засобу, означену ФС модифікують епоксидіановою смолою з подальшим суміщенням модифікату з рослинними оліями, спеціальними домішками і розчинником. За сукупністю факторів, прийнятними для використання у рецептурі ЗС виявилися зразки, отримані в умовах кислотного каталізу. На відміну від зразків, отриманих у присутності аміаку, вони суміщалися з епоксидним компонентом за значно нижчих температур без піноутворення і набагато швидше. Дослідні зразки покриттів ЗС, отримані з використанням синтезованих ФС, мали показники, не гірші за ЗС R-101:

- сухий залишок, % – 48;
- в'язкість за ВЗ-246, с – 14,8;
- час висихання, год. – 2;
- адгезія, бал. – 1;
- стійкість до удару, см – 50;
- еластичність, мм – 1;
- твердість, умовн. од. – 0,72;
- стійкість до трансформаторного масла за 105 °С 24 год. – витримує (адгезія – 1, стійкість до удару – 50).

Отримані результати вказують на можливість створення маловідходної технології отримання аналога імпортової смоли SMD 31144, а також на реальні перспективи щодо імпортозаміщення у виробництві ЗС.

Список літературних джерел

1. Софрахим: Совместное предприятие в форме ЧАО [Цит.2016, 31 жовтня]. – Доступний з [http://sofrachime.com/sofeizacia\(1\).html](http://sofrachime.com/sofeizacia(1).html).
2. Сорокин, М.Ф. Химия и технология плёнкообразующих веществ / М.Ф. Сорокин, З.А. Кочнова, Л.Г. Шодэ. – М.: Химия, 1989. – 480 с.