

ІННОВАЦІЙНІ ЛАКОФАРБОВІ МАТЕРІАЛИ ГРУП «SB» ТА «WB» З НИЗЬКИМ ВМІСТОМ ЛЕТКИХ РЕЧОВИН

Г. І. Гуріна, канд. хім. наук, доцент, Б. О. Богомол магістрант,
Н. В. Симченко, магістрант, Н. А. Мартинова, магістрант,
П. Є. Яковлева, бакалавр

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,
61002, Харків, вул. Маршала Бажанова, 17
e-mail: Galyna.Gurina@kname.edu.ua

Для успішного зменшення емісії шкідливих для здоров'я людей та довкілля токсичних органічних розчинників при нанесенні та твердненні лакофарбових матеріалів (ЛФМ) запропоновані шляхи створення екологічно чистих органорозчинних ЛФМ групи «SB» та воднодисперсійних ЛФМ групи «WB».

Досліджений вплив на значення вмісту легколетких органічних сполук (ЛОС) для різних типів матеріалів значень сухих залишків в розчинах органічних олігомерів та щільності компонентів пігментованих матеріалів.

Математичний аналіз ситуацій з додаванням та зменшенням кількості розчинників дозволив встановити граничні значення кількості розчинників у лаках для «SB» матеріалів з різною щільністю та кількістю ЛОС = 300 г/л. Вивчений вплив об'ємної концентрації пігментів, сухого залишку лаків та щільності пігментів та наповнювачів на вміст ЛОС у матеріалах. Оптимізовані співвідношення компонентів ЛФМ та розроблені рецептури екологічно-чистих матеріалів.

Розглянута концепція впливу щільності компонентів на значення VOC.

Значення максимального вмісту ЛОС у лакофарбових матеріалах для групи d4, що застосовуються для оздоблення деревини, металів чи пластику для внутрішніх /зовнішніх робіт для типу «WB» повинно складати – 150/130 г/л та «SB» – 400/300 г/л до 01.01.21/ 01.01.24 р., відповідно.

Вміст нелетких речовин (VOC) для лакофарбових матеріалів «SB» визначають за формулою:

$$\text{VOC}=10 \cdot d_e \cdot (100-NV), \quad (1)$$

де d_e – щільність матеріалу, кг/м³;

NV – вміст нелетких речовин у матеріалі, %.

Щільність матеріалу розраховують за формулою:

$$d_e = \frac{\sum m_i}{\sum d_i}, \quad (2)$$

де m_i – вага компонента, кг; d_i – щільність компонента, кг/м³

Для водно-дисперсійних лакофарбових матеріалів «WB», основним летким компонентом яких є вода, вміст ЛОС залежатиме від рецептурної кількості складників, які містять органічні леткі сполуки (переважно коалесценти).

Якщо попередньо визначити цей вміст у вагових відсотках w (VOC), ваг. %, розрахункове рівняння набуває вигляду:

$$\text{VOC} = 10 \cdot d_i \cdot n(\text{VOC}) \quad (3)$$

Аналіз рівнянь (1),(3) дозволяє зробити наступні висновки:

Підвищення вмісту нелетких речовин NV для матеріалів “SB” створює можливість зменшення вмісту VOC. Для матеріалів “WB” перспективним напрямом є створення спеціальних дисперсій без коалесцентів у складі водно-дисперсійних ЛФМ, що призводить до зменшення параметра $n(\text{VOC})$ та VOC.

Аналіз теоретичних розрахунків свідчить про те, що заміна у складі наповнювачів, а саме кальцій карбонату на барий сульфат з більшим значенням щільності призводить до збільшення щільності емалі з $1,175 \text{ г/см}^3$ до $1,195 \text{ г/см}^3$ та збільшення VOC з $415,83 \text{ г/л}$ до $422,9 \text{ г/л}$. Введення до складу емалі аеросилу у кількості 3 % та 5 % замість кальцій карбонату забезпечує зменшення щільності емалі з $1,175 \text{ г/см}^3$ до $1,164 \text{ г/см}^3$ та $1,069 \text{ г/см}^3$ відповідно та зменшення вмісту VOC з $415,83 \text{ г/л}$ до $411,9 \text{ г/л}$ і $378,32 \text{ г/л}$.

У рецептурах ЛФМ “WB” використання наповнювачів з меншою щільністю призводить до зменшення щільності та вмісту VOC у матеріалах.

Розглянута концепція зменшення вмісту розчинника у складі органічних олігомерів для одержання пігментованих матеріалів. Для вирішення проблеми одержання ЛФМ, що відповідають зазначеним вимогам, можливі два шляхи:

1. Синтез або використання лаків з низьким вмістом VOC.
2. Збільшення вмісту нелетких речовин в лаках, які є в асортименті сучасних провідних промислових виробництв.

Для зменшення вмісту VOC в емалі без зміни компонентів та їх щільності, можна збільшити вміст нелетких речовин в лаках. Теоретичні розрахунки дозволили одержати рецептури емалей з різним вмістом VOC при зміні NV лаків від 53 % до 100 %.

Досліджена концепція додавання вмісту розчинника. У зв'язку з тим, що за визначенням ЛОС вимірюють у матеріалі, в його готовому до використання стані, перед нанесенням матеріалу необхідно проводити його підготовку шляхом додавання розчинника.

Тому розглядання випадку збільшення кількості розчинника доцільне при розведенні пігментованих матеріалів для одержання необхідної в'язкості лакофарбового матеріалу в залежності від методу нанесення.

Таким чином, в роботі запропоновані шляхи одержання пігментованих матеріалів з низьким вмістом ЛОС та наведені рецептури матеріалів, які відповідають вимогам технічного регламенту.