

УДК 667.6: 678.746.2

Є.О. Бондарева, магістр,  
Ю.М. Пушкар'юв, канд. техн. наук, доц.,  
Б.В. Куншенко, д-р хім. наук, проф.,  
Одес. нац. політехн. ун-т

## ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ НАФТОПОЛІМЕРНОЇ СМОЛИ НА ВЛАСТИВОСТІ АЛКІДНИХ ПОКРИТТІВ

*Є.О. Бондарева, Ю.М. Пушкар'юв, Б.В. Куншенко.* **Вивчення впливу нафтополімерної смоли на властивості алкідних покриттів.** Вивчено вплив нафтополімерної смоли марки "Піролен" на властивості покриттів з пентафталевого лаку. Визначено, що оптимальна концентрація нафтополімерної смоли в лакові не повинна перевищувати 10 % мас. Установлено можливість зниження вмісту сикативу з 1,6 % мас. до 1 % мас.

*Е.А. Бондарева, Ю.Н. Пушкар'єв, Б.В. Куншенко.* **Изучение влияния нефтеполимерной смолы на свойства алкидных покрытий.** Изучено влияние нефтеполимерной смолы марки "Пиролон" на свойства покрытий из пентафталевого лака. Определено, что оптимальная концентрация нефтеполимерной смолы в лаке не должна превышать 10 % масс. Установлена возможность снижения содержания сиккатива с 1,6 % масс. до 1 % масс.

*E.A. Bondareva, Yu.N. Pushkarev, B.V. Kunshenko.* **The studies of influence of oil-polymer resin on the properties of alkyd coverages.** The influence of oil-polymer resin "Pirolon" on the properties of pentaphtal varnish coverages is studied. It is defined that the optimum concentration of oil-polymer resin in the varnish must not exceed 10 % mass. The possibility of reducing the siccative contents from 1,6 % mass. to 1 % mass. is determined.

Розвиток хімічної промисловості та розширення областей застосування декоративних і захисних матеріалів ставить перед лакофарбовою промисловістю безліч різноманітних технічних завдань. До них відносяться не тільки покращення якості до світових стандартів, але і зниження собівартості виробленої продукції. Одну з головних ролей в цьому відіграє модифікація лакофарбових матеріалів різними полімерами, які є побічними продуктами процесів нафтопереробки.

Серед модифікуючих речовин певне місце займає нафтополімерна смола. Виробництво етилену і пропилену піролізом бензинів сприяє появі ресурсу фракції  $C_5...C_9$ , яка містить значну кількість мономерів, що полімеризуються. Вона служить сировиною для одержання нафтополімерної смоли різних марок, відмінних одна від одної як складом фракцій піролізу, що використовуються для синтезу, так і способом одержання. Інтерес до нафтополімерних смол обумовлений перш за все доступністю сировинної бази, низькою вартістю, високою швидкістю отвердіння, захисними властивостями і доброю сумісністю з іншими плівкоутворювачами. У зв'язку з цим науковий і практичний інтерес викликає застосування нафтополімерної смоли як модифікатора пентафталевого лаку ПФ-060, який є основою для одержання емалі ПФ-115.

Для модифікації використовували нафтополімерну смолу (НПС) марки "Піролен", яка виготовляється з такими характеристиками: зовнішній вигляд — тверда смолоподібна речовина, колір — світло-коричневий, температура розм'якшення — нижче 85...95 °С, колір за йодометричною шкалою — 400 мг  $I_2/100$  мл, вміст летючих речовин — не більш 0,1 %, молекулярна маса — 450...500, густина — 1180...1200 кг/м<sup>3</sup>, йодне число — 50...90 г  $I_2/100$ г. Відомо, що розчини НПС здатні швидко висихати в тонких плівках тільки за рахунок випаровування розчинників (фізичне висихання) з утворенням покриттів з високими твердістю, водо- і хімічною стійкістю, сильним блиском [1]. Недоліком таких покриттів є їх низькі показники еластичності і міцності при ударі, обумовлені недостатньою когезійною міцністю цих низькомолекулярних смол.

Нафтополімерну смолу розчиняли безпосередньо в лаку ПФ-060 в кількості 10, 20, 30 % мас. Приготування лакофарбових композицій здійснювали при перемішуванні до повного розчинення смоли в лаку протягом 20 хв.

Виготовлену композицію наносили пензлем тонким шаром на скляні пластини і сушили при кімнатній температурі. Показником ступеня отвердіння є вміст тривимірного полімеру, який визначає ступінь зшивання в плівці. Час отвердіння покриття визначали відповідно до ГОСТ 19007-73. Через певні проміжки часу скальпелем знімали стружку покриття з скляних пластин, яку поміщали у попередньо зважені патрони з фільтрувального паперу, і потім визначали масу стружки (навіски). Зважували на аналітичних вагах з точністю до 0,0001 г. Виготовлені таким чином патрони поміщали в апарат Сокслета і проводили екстракцію у киплячому гексані протягом 8 год. Потім патрони витягували, сушили до постійної маси і знову зважували. Вміст тривимірного полімеру  $b$  в плівці покриття визначали за формулою

$$b = \frac{g_0 - g_i}{g_0} \cdot 100, \%$$

де  $g_0$  — початкова маса навіски до екстракції, г;

$g_i$  — маса навіски після екстракції, г.

Попередніми результатами досліджень показано, що у відсутності сикативу плівки, одержані з чистого лаку ПФ-060 та композиції лаку ПФ-060 + НПС в кількості 10...30 % мас., повністю не висихають, зберігають залишкову клейкість протягом 24 годин і тому не придатні для практичного застосування. Отвердіння їх відбувається не менш ніж за 4 доби, вміст тривимірного полімеру складає 86 %. Тому для прискорення отвердіння використовували сикатив свинцево-марганцевий 64п (ТУ 2311-017-00204151-2000) з вмістом свинцю 3,0...4,0 % та марганцю 0,7...1,3 %. При введенні сикативу 1,6 % мас. плівки твердіють при 20 °С за одну добу, що відповідає вимогам, які пред'являються до лакофарбових покриттів даного типу (табл. 1).

Таблиця 1

*Вплив концентрації модифікатора НПС на ступінь структурування  $b$  за одну добу при 20 °С і вмісті сикативу 1,6 % мас. по відношенню до зв'язуючого*

Зв'язуюче				$b, \%$
Лак ПФ-060		НПС		
г	% мас	г	% мас	
66	90	7,3	10	62,4
50	80	12,5	20	54,85
58,4	70	25,02	30	40,6

З отриманих даних видно, що збільшення концентрації нафтополімерної смоли приводить до різкого зниження вмісту тривимірного полімеру в плівці покриття. Тому для подальшого вивчення процесу структурування була обрана композиція з вмістом НПС 10 % мас.

Надмірна кількість сикативу в композиції негативно впливає на подальшу поведінку лакофарбового покриття, приводячи до його прискореного старіння [2]. Дія сикативу не припиняється навіть після утворення плівки. Під дією кисню відбувається велика кількість простих реакцій окислення. Частина реакцій веде до деструкції з утворенням окремих молекул (наприклад, альдегідів). Тривимірна структура плівки опиняється порушеною і плівка втрачає свої фізико-хімічні властивості, починає відшаровуватися. Тому розглядалася можливість зменшення кількості сикативу з 1,6 до 1 % мас. (табл. 2).

Таблиця 2

*Вміст тривимірного полімеру в плівках з композиції ПФ-060 + НПС.  
Тривалість отвердіння  $T$  при 20 °С*

№ композиції	Зв'язуюче		Сикатив, % мас. (по відношенню до зв'язуючого)	T отвердіння, доба	b, %
	Лак ПФ-060, % мас.	НПС, % мас.			
1	100	—	1,6	1	80,89
				3	87,38
				7	88,31
				10	89,96
				12	90,2
2	90	10	1,6	1	62,4
				3	73,15
				5	79,68
				10	82,43
				14	85,4
3	90	10	1,0	1	55,25
				3	71,48
				7	84,09
				9	89,6
				14	89,68

З одержаних експериментальних даних виходить, що при модифікації НПС у присутності сикативу 1,6 % мас. в результаті отвердіння плівки протягом доби вміст тривимірного полімеру знижується з 80,89 до 62,4 %. Зменшення кількості сикативу з 1,6 до 1 % мас. приводить до зниження вмісту тривимірного полімеру до 55,25 %. Проте такого вмісту тривимірного полімеру достатньо для усунення клейкості плівки покриття. Стабільний вміст тривимірного полімеру у присутності 1,6 % мас. сикативу на рівні 85...90 % досягається в процесі отвердіння за 9...14 діб. Одержані результати показують можливість зниження дозування сикативу.

Результатами проведених досліджень декоративних і фізико-механічних властивостей показана можливість модифікації пентафталового лаку ПФ-060 нафтополімерною смолою марки "Піролен" в кількості 10 % мас. (табл. 3).

Таблиця 3

*Декоративні та фізико-механічні властивості покриттів при тривалості отвердіння за одну добу*

№	Найменування показника	Нормативний документ	Лак без модифікатора	10 % мас. НПС
1	Блиск, % *	—	100 %	100 %
2	Адгезія, бали	ГОСТ 15140-78	1	1
3	Вигин, мм	ГОСТ 6806-73	1	1
4	Міцність при ударі, см	ГОСТ 4765-73	50	50
5	Твердість, у.о.	ГОСТ 5233-89	0,088	0,094

\*— за приладом ФБ-2

На основі модифікованих композицій приготовані емалі, які пройшли випробування. Результати випробувань показали можливість використання як модифікатора композицій НПС у кількості 10 % мас. для виготовлення ґрунтовок і емалей темних відтінків з метою зниження їх собівартості.

Отже, в результаті проведених досліджень визначені концентрація і спосіб введення НПС з метою модифікації лаку ПФ-060, а також показана можливість використання модифікованої

---

композиції у виробництві лакофарбових матеріалів темних відтінків, яка забезпечує зниження собівартості без зміни якості продукції.

### **Литература**

1. Лившиц, Р.М. Заменители растительных масел в лакокрасочной промышленности / Р.М. Лившиц, Л.А. Добровинский. — М.: Химия, 1987. — 160 с.
2. Шампатье, Г. Химия лаков, красок и пигментов / Г. Шампатье, Г. Рабатэ. Т. 1. — М.: Госхимиздат, 1960. — 584 с.

Рецензент д-р хім. наук, проф. Одес. нац. політехн. ун-ту .Алексеева Л.А.

Надійшла до редакції 25 вересня 2008 р.