

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЧЕСКОГО ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА НА СТАДИИ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ

А.И. Леонтьева, Т.О. Деева

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

Рецензент д-р техн. наук, профессор А.Г. Ткачев

Ключевые слова и фразы: нанокатализаторы; переэтерификация; пленкообразующее; полиэтерификация; твердость; цветность.

Аннотация: Приведен метод повышения качественных показателей органического пленкообразующего вещества при использовании нанокатализаторов. Установлено, что использование нанокатализаторов позволяет сократить время процессов переэтерификации и полиэтерификации и обеспечивает получение пленкообразующего с высокими прочностными характеристиками.

На формирование качественных показателей пленкообразующего оказывают влияние многие факторы: чистота сырья (растительное масло); технология производства; использование различных катализаторов.

Основными показателями пленкообразующего, как товарного продукта, являются: цветность, блеск, время высыхания и твердость покрытия. Для получения пигментированных пленкообразующих необходимо, чтобы пленкообразователь был как можно светлее (для повышения белизны эмалей). Пленкообразующие вещества имеют окраску от светло-желтой до коричневой и формируют растворы соответствующих оттенков [1]. Существующие технологии не обеспечивают получение продукта требуемого качества.

Процесс переэтерификации растительных масел является определяющим при формировании качественных показателей пленкообразующих веществ, на цвет которых влияет присутствие даже небольшого количества нежировых примесей (фосфатиды, белковые вещества), их присутствие в масле приводит к потемнению реакционной массы при нагреве выше

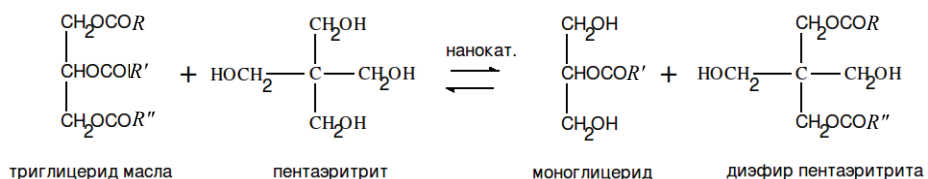
Леонтьева Альбина Ивановна – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Химические технологии органических веществ», e-mail: htov@mail.tambov.ru; Деева Татьяна Олеговна – аспирант кафедры «Химические технологии органических веществ», e-mail: deetanushka@gmail.com, ТамбГТУ, г. Тамбов.

200 °С, а иногда к коагуляции [2]. Использование высококачественного сырья (растительное масло) при производстве лаков гарантирует обеспечение необходимой цветности пленкообразующего.

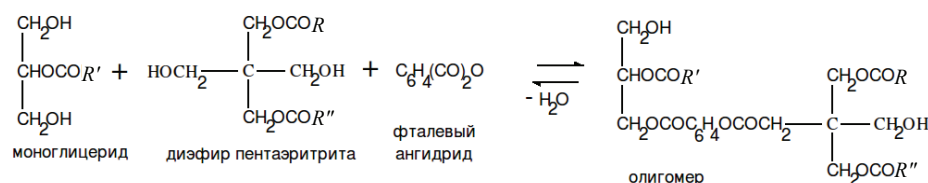
Разработана технология очистки растительного масла с использованием нанодисперсных материалов и воды с измененной структурой. Экспериментально установлено – снижение цветности масла, кислотного числа за счет полного удаления примесей из растительного масла при использовании катализаторов в наноструктурированной форме (металлы VI и VIII групп периодической системы Д.И. Менделеева). Отделение растворенных примесей происходит с большей четкостью при отстаивании масла, содержащего металлы в наноразмерной форме. Металлы формируют электролиты, разрушающие эмульсию, вследствие чего примеси коагулируют и выпадают в виде осадка. Подробно технология очистки с использованием наноматериалов и структурированной воды изложена авторами в работе [3].

Катализаторы – металлы в наноструктурированной форме при синтезе алкидных пленкообразующих, в основном, определяют кинетику процессов переэтерификации и полиэтерификации, кинетика которых рассмотрена на примере синтеза лака ПФ-060.

Процесс переэтерификации растительного масла проводили при 260 °С в присутствии нанокатализатора, с образованием смеси моно- и диглицеридов по следующей схеме



Процесс полиэтерификации происходит при 260 °С. Температурный режим обеспечивал взаимодействие моно- и диглицеридов с фталевым ангидридом, в результате которого образовывался пентафталевый олигомер, его растворение в органическом растворителе обеспечивало получение лака



Качественные характеристики лака ПФ-060, полученного с использованием катализаторов в наноструктурированной форме, представлены в табл. 1. Они позволяют оценить влияние различных металлов в наноструктурированной форме на формирование качественных показателей лака. Дальнейшая работа заключалась в подборе наноконпозиций металлов, использованных в процессе переэтерификации для улучшения качественных показателей пленкообразующего вещества.

Таблица 1

Качественные характеристики лака ПФ-060

Наименование показателей	Существующая норма по ТУ 6-10-612-76	Нано						
		Re	Ni	W	Cu	Sr	Sn	Cr
Цвет лака по ИМШ, не темнее	сорт I – до 30 сорт II – до 60	30	20...30	50	30...40	40	30...40	40
Время высыхания, ч, не более, при: (80 ± 2) °С; (20 ± 2) °С	2	1	1	1	1	1	1	1
	24	16	14	15	17	15	16	18
Твердость пленки лака по ТМЛ (м. А), усл. ед., не менее	0,12	0,13	0,12	0,11	0,14	0,13	0,1	0,16
Кислотное число, мг КОН/г, не более	20	5,2	7,1	8,4	2,1	1,8	3,6	5,26

Примечание: ИМШ – йодометрическая шкала, мг I/100 см³; ТМЛ (м. А) – маятниковый прибор типа ТМЛ (маятник А).

Для исследований приняты следующие наноконпозиции: № 1 – W, Sn, Sr; № 2 – Cu, Cr, Sn; № 3 – Ni, Cr, Sr; № 4 – Re, Ni, Cr. В задачу входила оценка эффективности их использования в процессе переэтерификации.

Качественные показатели пленкообразующего вещества, полученные при использовании наноконпозиций, представлены в табл. 2.

Использование композиций № 1 – № 3 в синтезе пленкообразующего не дало желаемого результата.

Таблица 2

Качественные показатели органического пленкообразующего

Качественные характеристики показателей	Существующая норма по ТУ 6-10-612-76	Традиционная технология	С применением наноконпозиции			
			№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Цвет лака по ИМШ, не темнее	Сорт I – до 30 Сорт II – до 60	30	40	30	20	15
Твердость пленки лака по ТМЛ (м. А), усл. ед., не менее	0,12	0,13	0,12	0,14	0,16	0,18
Кислотное число, мг КОН/г, не более	20	18	15	10,1	7,6	3,6
Время высыхания, ч, не более, при температуре: (80 ± 2) °С; (20 ± 2) °С	2	2	1	1	1	1
	24	22	19	17	18	15

Нанокomпозиция № 4, состоящая из металлов Re, Ni, Cr в наноструктурированной форме, в процессе синтеза пленкообразующего позволила получить лак высокого качества: низкая цветность – 15 мг I/100 см³, малое время высыхания – 15 ч, высокая твердость.

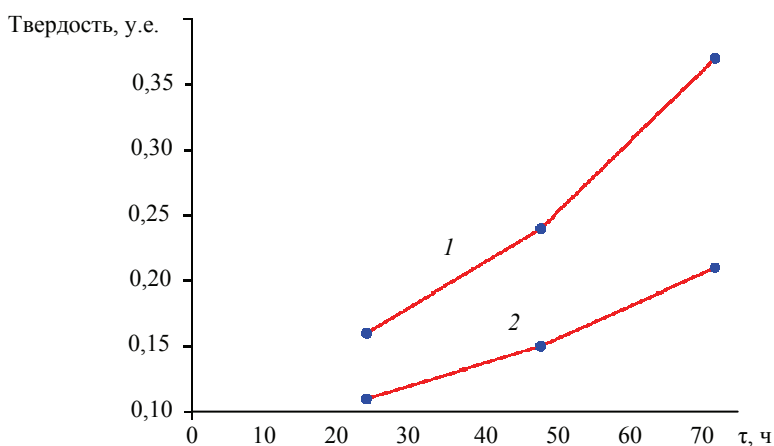
Оценку влияния нанокomпозиции № 4 и масла, очищенного по технологии с использованием наноматериалов, на качественные показатели пленкообразующего вещества осуществили проводя его синтез, качественные характеристики лака ПФ-060 представлены в табл. 3. При использовании наноматериалов в синтезе пленкообразующего и особо чистого сырья (масла растительного) было достигнуто значительное уменьшение его цветности до 10 ед., кислотного числа до 7,6 мг КОН/г, повышение твердости покрытия.

Анализ полученных результатов позволяет оценить эффективность применения наноматериалов для улучшения качественных показателей пленкообразующего вещества. В случае использования металлов Re, Ni, Cr пленкообразующее вещество приобретает также высокую твердость.

Таблица 3

Качественные характеристики лака ПФ-060, полученного на очищенном растительном масле и с использованием нанокomпозиции № 4 при его синтезе

Наименование показателей	Существующая норма по ТУ 6-10-612-76	Лак, полученный по новой технологии
Цвет лака по ИМШ, не темнее	Сорт I – до 30 Сорт II – до 60	10
Твердость пленки лака по ТМЛ (м. А), усл. ед., не менее	0,12	0,16
Кислотное число, мг КОН/г, не более	20	7,6
Время высыхания, ч, не более, при температуре: (80±2) °С; (20±2) °С	2 24	1 15



Изменение твердости покрытия в течение времени:

1 – изменение твердости покрытия с использованием нанометаллов в процессе синтеза;
2 – изменение твердости покрытия синтезированного по традиционной технологии

Была проведена сравнительная оценка показателя твердости покрытия органического пленкообразующего вещества, полученного с использованием материалов в наноструктурированной форме, во времени с показателем твердости покрытия полученного из пленкообразующего синтезированного традиционным способом, результаты которой представлены на рисунке. Из него видно, что твердость лакового покрытия с использованием наноматериала возрастает с течением времени на значительно большую величину, что свидетельствует о более высокой его прочности.

Эффект использования композиции нанокатализаторов проявляется в сокращении времени реакции переэтерификации с 60 до 10 мин, за счет уменьшения времени расщепления масла до моноглицеридов и вступления во взаимодействие с многоатомным спиртом – пентаэритритом, а также в обеспечении высоких качественных показателей продукта – лака ПФ-060.

Список литературы

1. Лакокрасочные материалы и покрытия. Теория и практика / Под ред. Р. Ламбурна. – СПб. : Химия, 1991. – 512 с.
2. Яковлев, А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий / А.Д. Яковлев. – СПб. : Химиздат, 2008. – 448 с.
3. Леонтьева, А.И. Очистка растительного масла с применением материалов в наноструктурированной форме и воды с измененной структурой / А.И. Леонтьева, Т.О. Деева // Сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2010». Том 5. Технические науки, 2010 / Одесс. нац. морск. ун-т ; Укр. гос. акад. ж.-д. транспорта ; Науч. исслед. проект.-конструктор. ин-т морск. Флота Укр. – Одесса, 2010. – С. 3–6.

Forming of Qualitative Characteristics of Organic Film Forming Substance at the Stage of Interesterification

A.I. Leontyeva, T.O. Deeva

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: colority; hardness; interesterification; nanocatalysts; film forming; polyesterification.

Abstract: The paper presents the techniques for improving the qualitative characteristics of organic film forming substances using nanocatalysts. It is stated, that the use of nanocatalysts reduces the time of interesterification and polyesterification processes and provides the synthesis of film forming substance with high strength characteristics.

© А.И. Леонтьева, Т.О. Деева, 2011