

## **ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛОВ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЧЕСКОГО ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА**

Велик спрос на высококачественную лакокрасочную продукцию. Потребность в таких материалах на нашем рынке в большей своей части пока удовлетворяется за счет зарубежных производителей.

Изоляционные свойства пленок используются для защиты от воды (плащи, олифованная одежда для рыбаков и т.д.), промышленных газов и едких жидкостей.

Хорошо известно, что в связи с вынужденным использованием низкокачественного сырья, в первую очередь растительного масла, несовершенством технологии (применение инертного газа с высоким содержанием кислорода, использование оборудования, изготовленного из низкокачественной стали), неудовлетворительным качеством катализаторов алкидные лаки, производимые отечественными предприятиями, имеют низкий уровень качественных показателей, кислотное число, цвет – показатель цветности по йодометрической шкале, как правило, составляет 30 единиц для светлых лаков, 60 для темных.

Естественно, что использование низкосортных лаков не дает возможности получать эмали высокой степени белизны, затрудняет их колеровку, значительно ухудшает внешний вид покрытия. Проблема улучшения качества алкидных эмалей напрямую связана с качеством алкидных лаков, основным из которых является ПФ-060.

Разработка технологии производства пленкообразующего вещества со следующими качественными характеристиками: цветность не более 10 – 15 ед., кислотное число менее 10 мг КОН/г, вязкость 60...80 с – важная задача.

Значительное влияние на качественные показатели пленкообразующего вещества оказывает сырье, в нашем случае это растительное масло и разработка технологии очистки растительного масла с использованием материалов в наноструктурированной форме (порошки металлов с размерами частиц от 40 до 100 нм) и введением в систему воды с измененной молекулярной структурой.

Вода с измененной молекулярной структурой – это вода с упорядоченными внутренними взаимодействиями или жидкий кристалл, в котором основным структурным компонентом является молекула воды.

---

\* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ГОУ ВПО ТГТУ А.И. Леонтьевой.

Для полимеризации обычно используются высыхающие масла. По своей химической структуре масла как растительного, так и животного происхождения представляют собой смеси полных эфиров глицерина и жирных кислот. Масла, содержащиеся в различных растениях и морских животных, обычно выделяют прессованием или экстракцией растворителями. При этом получают так называемые сырые масла, которые содержат небольшое количество примесей, в частности углеводов и фосфатидов, которые оказывают отрицательное воздействие на формирование высоких качественных показателей пленочных покрытий. Для удаления примесей сырые масла очищают. При очистке масла методом гидратации масло избавляется от белков и слизистых веществ. Метод основан на способности коллоидных примесей масел и фосфотидов поглощать воду и набухать, при этом они теряют способность растворяться в масле. Примеси, выпадая в виде хлопьев, увлекают находящиеся в масле механические примеси и красящие вещества.

Для осуществления процесса очистки масла важно правильно подобрать количество добавляемой воды. При очистке подсолнечного масла мы использовали структурированную воду в соотношении 10:1 (масло:вода) и металлы и оксиды металлов в наноструктурированной форме. Нагревали смесь при перемешивании до температуры 90...95 °С и делали выдержку в течение 30 минут при этой температуре. После этого масло остужали до температуры 30...40 °С и переливали в делительную воронку для отстаивания. Для увеличения скорости разделения использовали подогрев масла, добавление различных поверхностно-активных веществ.

Мы использовали металлы и их оксиды в наноструктурированной форме. Результаты испытаний по оценке эффективности очистки растительного масла с использованием металлов и их оксидов в наноструктурированной форме представлены в табл. 1.

### **1. Количество примесей в растительном масле без наноматериалов и с их введением во времени**

№	Время отстаивания, ч	Количество примесей в масле с введением наноматериала, %	Количество примесей в масле без введения наноматериала, %
1	3	52...60	90...95
2	6	40...48	70...85
3	12	40...45	60...70
4	24	40...45	52...60

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что при использовании нанометаллов и структурированной воды для очистки растительного масла можно сократить время очистки с 24 до 3 – 6 ч и уменьшить содержание примесей в масле с 52...60% до 40...45%.

Как видно из табл. 1, использование наноструктурированных материалов приводит к улучшению качественных показателей масла, а следовательно, повышает эффективность удаления примесей из растительного масла, а также активизирует процесс разрушения эмульсии (фосфатиды и вода), и сокращает время их осаждения.

Качественные характеристики масла, полученного по технологии с использованием воды с измененной молекулярной структурой и материалов в наноструктурированной форме, представлены в табл. 2.

## 2. Качественные характеристики растительного масла

Наименование показателей	Соответствующая норма по ТУ	Опыты			
		1	2	3	4
Цвет масла, мг I/100 см <sup>3</sup>	Высший сорт – до 15 Сорт I – до 25	5	10	5	5
Кислотное число, мг NaOH/г	Высший сорт – до 1,5 Сорт I – до 4	2,5	2,2	2,1	2,1
Термостабильность, °С	Не менее 250, продукт прозрачный	Соответствует			
Проба на отстой	Отсутствие	Соответствует			

Установлено, что время процесса отделения примесей сократилось с 24 до 2 часов. Кроме того, снизилось кислотное число, характеризующее качество очистки, т.е. более полное удаление белковых веществ, имеющих амфотерные свойства, а также удаление органических кислот.

В промышленности алкидные смолы, модифицированные маслами, получают обычно методом алкоголиза, при этом процесс проводят в две стадии: сначала осуществляют переэтерификацию (алкоголиз) масел многоатомным спиртом при температуре 240...260 °С в присутствии катализатора (сода кальцинированная), а затем образовавшийся полупродукт этерифицируют фталевым ангидридом. Достоинством метода алкоголиза является возможность применения нерасщепленных масел и проведение обеих стадий процесса в одном аппарате [1].

Для получения показателя «Цветность», равного 15 ед., использовали катализатор в наноструктурированной форме на стадиях синтеза.

В синтезе органического пленкообразующего вещества, лака ПФ-060, использовалось растительное масло, очищенное по вышеизложенной технологии, при этом получен продукт с высокими качественными характеристиками, представленными в табл. 3.

### 3. Качественные характеристики лака

Качественные характеристики показателей	Существующая норма по ТУ 6-10-612–76	Опытные данные
Цвет лака по йодометрической шкале, мг I/см <sup>3</sup> , не темнее	Сорт I – до 30 Сорт II – до 60	10 – 15
Внешний вид	Прозрачный, допускается незначительная опалесценция	Без опалесценции
Условная вязкость по вискозиметру типа ВЗ-246 при температуре (20,0±0,5) °С	60 – 80	70
Массовая доля нелетучих веществ, %	51 – 55	52,6
Твердость пленки лака, усл. ед., не менее	0,12	0,18
Кислотное число, мг КОН/г, не более	20	3,6

Лак ПФ-060, полученный с использованием структурированной воды и металлов и их оксидов в наноструктурированной форме на стадиях синтеза пленкообразующего и исходного сырья, имеет более высокие и стабильные качественные показатели.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлова, О.В. Технология лаков и красок : учебное пособие / О.В. Орлова, Т.Н. Фомичева, А.З. Окуничков. – М. : Химия, 1990.

*Кафедра «Химические технологии органических веществ» ГОУ ВПО ТГТУ*