Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Уменьшение блеска лакокрасочных покрытий.

Авторы:
Классен Влада Дмитриевна,
10 «Ф» класс
Любимов Дмитрий Алексеевич,
10 «А» класс

Научный руководитель:
Ильин Александр Алексеевич,
профессор, доктор химических наук,
заведующий кафедрой ХТОП ФГБОУ ВО Ярославский государственный технический университет

Ярославль

2021

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение. 3

Основная часть: 3

Цель работы. 3

Объекты исследования. 4

Способ модернизации. 4

Определение матирующего материала. 4

Результаты и их обсуждение. 6

Заключение. 8

Введение.

В последнее время все больше возрастает интерес к покрытиям с матовым эффектом. Такие покрытия не бликуют, не раздражают глаза человека и скрывают возможные дефекты. Поверхности кажутся более ровными, хотя такими не являются. Декоративные свойства матовых покрытий находятся на очень высоком уровне.

Для получения таких высокодекоративных покрытий используются специальные добавки, вводимые в лакокрасочные материалы в количестве до 5%. Однако все матирующие добавки на сегодняшний день стоят очень дорого и ввозятся в Россию из-за рубежа.

Поэтому актуальна проблема создания отечественных матирующих добавок с низкой стоимостью на основе отечественного сырья.

Основная часть.

Данная работа направлена на решение проблемы импортного замещения матирующих добавок продуктами отечественного производства.

Цель работы.

Получить образцы матирующих добавок на основе дешевого отечественного сырья и оценить их возможность использования в органоразбавляемом лакокрасочном материале.

В качестве дешевого отечественного сырья для решения данной проблемы могут быть использованы продукты отхода переработки риса – продукты пиролиза рисовой шелухи.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить задачи:

1. Промодифицировать продукты пиролиза рисовой шелухи лиофобными добавками в вибромельнице.

2. Ввести полученные добавки в количестве 1-5% масс. в органоразбавленную эмаль ПФ-115

3. Исследовать влияние добавок на блеск отвержденного покрытия

Объекты исследования.

Объектом исследования служит продукт пиролиза рисовой шелухи, представляющей собой аморфный диоксид кремния марки ПАДК-6, производства «Аквакремний» (г. Москва). Свойства продукта пиролиза рисовой шелухи представлены в таблице 1.

В качестве модифицирующих добавок использовали фторопласт Ф-402 и Ф-40. Их характеристики представлены в таблицах 2 и 3.

Количество модифицирующей добавки всегда принималось равным 1,5% масс.

Способ модернизации.

Частицы продукта пиролиза рисовой шелухи с 1,5% масс. модифицирующей добавки помещались в контейнер вибромельницы Vibro-B17 вместе с мелющими стальными шарами. Степень заполнения стальными шарами 60%. Далее контейнер помещался на вибромельницу. Частота колебания контейнера 50 Гц.

Определение матирующего материала.

Изучение матирования проводили следующим образом. Взвешивали навеску эмали ПФ-115 на технических весах. Масса навески составляла 25±2 г. Затем пипеткой добавляли растворитель ксилол в количестве 5 мл и помещали в дисольвер, скорость вращения фрезы 1000-1200 об/мин. Выдерживали в течение 1 мин. Затем добавляли матирующую добавку – модифицированный продукт пиролиза рисовой шелухи в количестве 1, 2, 3, 4, 5% от массы эмали. Диспергировали до тех пора, пока SiO_3 равномерно не распределится по всему объему. Композиции давали отстояться, чтобы сошла

микро пена, которая образуется в процессе перемешивания. Далее наносили на готовую стальную подложку композицию методом пневмораспыления. Количество наносимых слоев 3. После нанесения каждого слоя, подложку выдерживали в течение 1 часа и опять наносили слой. Затем подложка оставлялась на сутки до окончательной сушки. У полученных покрытий снимали значения блеска на блескометре ФВ-2 под углом 60^{o}.

Таблица 1 – физические характеристики продукта пиролиза рисовой шелухи производства «Аквакремний» (г. Москва)

Свойства	Типичные показатели
Внешний вид	Белый порошок и непрочные комочки белого цвета
Массовая доля диоксида кремния, % не менее	98,4
Массовая доля влаги, %	2,9
pH водной вытяжки	7,9-8,4
Насыпная плотность, кг/м^3	250-280
Средний размер частиц, мкм	30-60

Таблица 2 – Физические характеристики фторопласта Ф-40

Свойства	Типичные показатели
Внешний вид	Порошок белого цвета
Массовая доля влаги, % (для порошков)	0,05
Термостабильность (потеря массы), % не более (при 275^{o}C, 5 ч)	1,2-1,9
Температура стеклования, ^{o}C	210
Относительное удлиннение при разрыве, %	400-410

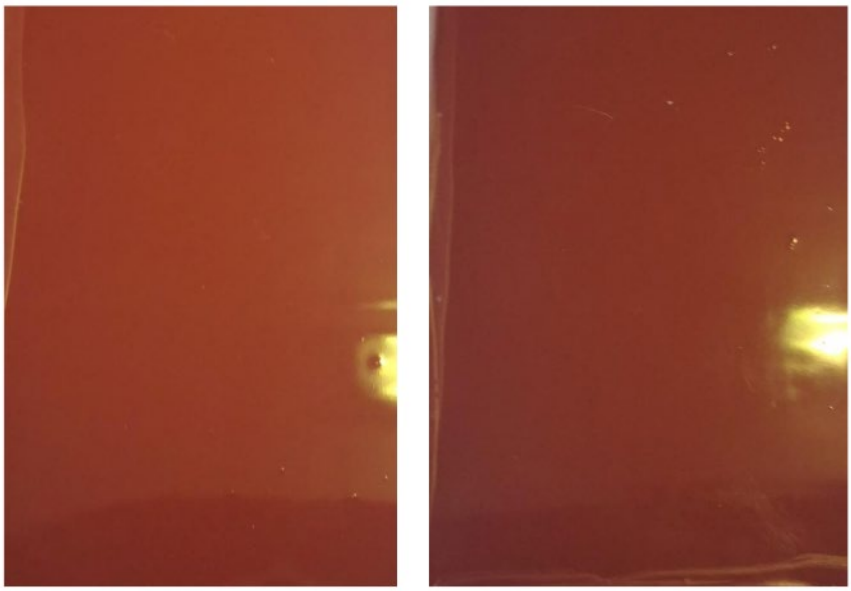
Температура потери прочности, ^{o}C	295-320

Таблица 3 – Физические характеристики фторопласта Ф-402

Свойства	Типичные показатели
Внешний вид	Порошок или гранулы
Массовая доля влаги, % (для порошков)	0,05
Термостабильность (потеря массы), % не более (при 275^{o}C, 5 ч)	0,8-1,5
Температура стеклования, ^{o}C	240
Относительно удлинение при разрыве, %	500-550
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом*м не менее	$1*10^{10}$-$5*10^{10}$
Электрическая прочность, кВ/мм не менее	16-18
Насыпная плотность, кг/м^{3} не менее (для порошков)	140-150

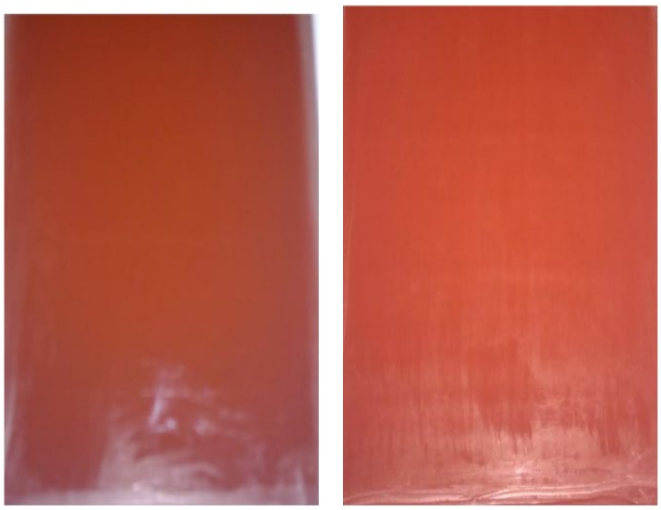
Результаты и их обсуждение.

В результате выполнения работы были получены покрытия без и с матирующими добавками (рисунки 1 и 2).



а б

Рисунок 1 – Фотографии лакокрасочного покрытия без матирующей добавки. а- пластина 1; б – пластина 2



а б

Рисунок 2 – Фотографии лакокрасочного покрытия с матирующими добавками (5 %)
а- с модифицированными фторопластом Ф-40 продуктами пиролиза рисовой шелухи;
б – с модифицированными фторопластом Ф-402 продуктами пиролиза рисовой шелухи

Из этих рисунков видно, что покрытия с матирующими добавками бликуют значительно меньше, чем покрытия без них.

На рисунке 3 приведена зависимость блеска покрытия от количества введенного в лакокрасочный материал матирующей добавки на основе модифицированного фторопластом Ф-40 продукта пиролиза рисовой шелухи.

Рисунок 3 - Зависимость блеска покрытия от количества введенного в лакокрасочный материал матирующей добавки на основе модифицированного фторопластом Ф-40 продукта пиролиза рисовой шелухи

Из рисунка видно, что 5 % масс. матирующей добавки вполне достаточно, чтобы блеск покрытия снизился более, чем в 5 раз.

Таким образом, полученные образцы матирующей добавки позволяют получать покрытия с матовым эффектом.

Заключение.

Получены образцы матирующих добавок на основе дешевого отечественного сырья (продуктов пиролиза рисовой шелухи и фторопластов), которые как и импортные образцы матирующих добавок позволяют существенно снижать блеск лакокрасочного покрытия. Разработанные добавки могут использоваться и в других лакокрасочных органоразбавляемых материалах.

