

В. Ф. Строганов, М. О. Амелеченко, Г. И. Сабахова

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОЧНОСТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАПОЛНЕННЫХ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ключевые слова: наполнители, каолин, волластонит, ультразвуковая обработка, гидравлическая активность.

Исследовано влияние минеральных наполнителей различной структуры и природы на основные технологические характеристики и свойства водно-дисперсионных защитных покрытий (ЗПк). Показана эффективность физической модификации: обработка ультразвуком каолина. Выполнен сравнительный анализ свойств используемых в строительной отрасли аналогов разработанных ЗПк. Выдвинуто предположение о влиянии гидравлической активности минерала на свойства получаемого ЗПк.

Keywords: fillers, kaolin, wollastonite, ultrasonic treatment, hydraulic activity

Influence of mineral fillers with various structure and the nature on the main technical characteristics and properties of water-base coatings is investigated. Efficiency of physical modification by ultrasound processing of a kaolin is shown. The comparative analysis of properties of analogs used in construction branch and developed coatings is made. The assumption of influence of hydraulic activity of a mineral fillers on properties of received water-based coatings is made.

Введение

Ухудшение экологической обстановки в мире вызывает ужесточение требований не только к различным отраслям промышленности, но и к выпускаемым ими материалам, поскольку даже вновь разрабатываемые изделия не всегда являются экологически безопасными для человека и окружающей среды. Среди таких материалов немаловажную роль играют защитные полимерные покрытия. Известно [1, 2], что в большинстве своем во многих сферах промышленности применяются лакокрасочные материалы (ЛКМ) на органических растворителях, которые являются токсичными для человека, что обуславливает поиск альтернативного способа защиты конструкций и сооружений. Одним из таких вариантов является использование ЛКМ на водной основе – водно-дисперсионные.

Исходя из вышесказанного, создание экологически чистых полимерных защитных композиционных материалов устойчивых к воздействию внешних факторов является одним из приоритетных направлений исследователей.

Известно, что в настоящее время наиболее распространенным и доступным способом решения данной проблемы является применение наполненных акриловых композиций на водной основе [3, 4].

Большинство отечественных производителей, в качестве наполнителей используют мел, тальк и микрокальцит, не обеспечивающие достаточные защитные свойства. Как известно, важную роль при получении защитных композиционных покрытий играют модифицирующие целевые добавки и природные наполнители [6, 7]. В этой связи целью данной работы являлось исследование влияния минеральных наполнителей различной природы и формы частиц на физико-механические и эксплуатационные свойства покрытий (Пк), для защиты бетонных и металлических поверхностей на

основе водно-дисперсионных лакокрасочных материалов (ВД ЛКМ).

Экспериментальная часть

Объектами исследований являлись образцы бетонов 10х10х10 мм, изготовленные из портландцемента марки М400 с водоцементным соотношением (ВЦ 0,6), металлические пластины (60х150 мм) марки 08кп.

В качестве полимерной матрицы использовалась стирол-акриловая дисперсия «Лакротэн Э-244» производства ООО ПКФ «Оргхимпром» г. Дзержинск, а в качестве наполнителей применяли стандартные (мел, микрокальцит, микрокальцит) [5] и исследуемые: каолин (месторождение Ковыльное, Оренбургская область), волластонит (марка Casiflux F75).

Лакокрасочные композиции получали следующим образом:

- предварительно смешивали сухие компоненты (наполнители и пигменты) в заданных соотношениях, затем готовили пасту добавлением дистиллированной воды и функциональных добавок;

- получаемую массу помещали в емкость диссольвера и перемешивали при $n = 200$ об/мин в течении 60 мин. (до полного распределения компонентов сухих компонентов в объеме);

- затем полученную пигментную пасту переносили в емкость для смешивания со связующим в соотношении 1:1 масс.ч.

Защитные покрытия получали нанесением наполненной полимерной композиции кистью на поверхность образцов в 3 слоя последовательно после полного высыхания предыдущего слоя.

Качество защитных покрытий (ЗПк) оценивали при определении следующих свойств: адгезия, смываемость, укрывистость, а также гидравлическая активность наполнителя.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что наполнение водно-дисперсионных стирол-акриловых композиций каолином (рис. 1а) способствует уменьшению расхода материала на единицу поверхности (укрывистость), однако при этом значение показателей адгезии тоже снижается: в пределах от 2-3 баллов (ГОСТ 15140-78) и твердости полученных покрытий (ГОСТ 5233-89; ИСО 1522-73), которая снижается за 7 дней в среднем на 2-3%.

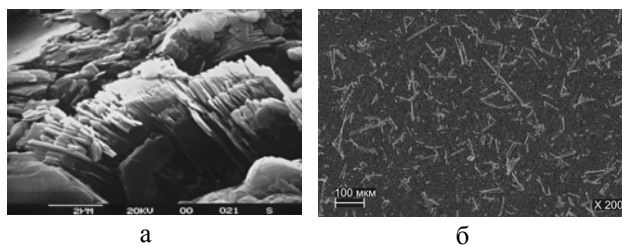


Рис. 1 - Микрофотографии каолина (а) и волластонита (б)

Установлено, что применение волластонита (рис. 1б) взамен каолина, обеспечивает увеличение адгезии покрытий к металлическому основанию до 1 балла, но и одновременно увеличивается и укрывистость (расход материала).

Испытания этих покрытий при постоянной влажности (95%) в течение одного месяца, показали сохранение адгезии в покрытиях наполненных волластонитом.

Кроме того, в настоящее время с целью модификации поверхности наполнителей успешно используются различные методы их физической и химической обработки.

Нами проводилась модификация каолина ультразвуковой обработкой, что позволило увеличить адгезию покрытия до 1 балла, без изменения значения укрывистости (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость адгезии и укрывистости от наполнителя

Вариант наполнения	Значение адгезии, балл		Укрывистость, г/м ²
	до эксп.	после эксп.	
Каолин	2	3	105
УЗ каолин	1	2	80
Волластонит	1	2	120

Одним из основных требований, предъявляемых к ВД-ЛКМ, определяющих их защитные свойства, является показатель - смываемость. При определении смываемости по отечественной методике показатель выражается в г/м² и соответствует массе Пк, удаленной при смывании щеткой с площади 1м². (ГОСТ 28196-89). Для воднодисперсионных красок нормируемые

значения смываемости составляют 0,2-0,3 г/м² в зависимости от их назначения.

Для сравнения приведены значения смываемости полученных водно-дисперсионных покрытий (1 – каолин немодифицированный, 2 – каолин обработанный ультразвуком (УЗ), 3- волластонит) и аналога, наиболее распространенного в сфере строительства - ВД-АК 101 (4). Проводили испытания по ГОСТ 28196-89. Установлено, что преимущество разработанных покрытий перед применяемыми для 1 – 10%, 2 – 18%, 3 – 20% (рис. 2).

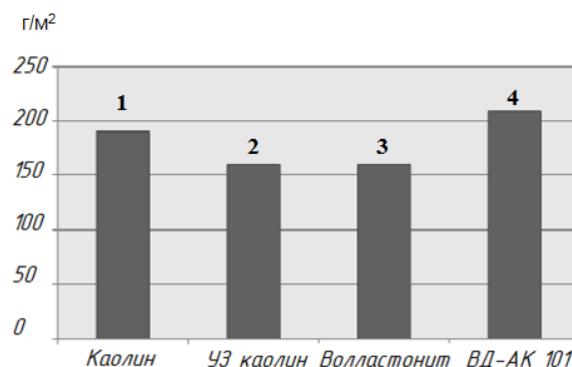


Рис. 2 - Сравнительные данные по смываемости полученных (1-3) и применяемых (4) в строительстве покрытий на различных наполнителях

Данный эффект может быть объяснен более лучшей упаковкой частиц пигмента и наполнителя, имеющих различную природу и морфологию поверхности, что обеспечивает формирование покрытия с более высокими показателями и по всей вероятности более оптимальной структурой.

Кроме того, стоит отметить, что покрытия содержащие УЗ каолин обладают лучшими декоративными свойствами, которые изменяются в ряду: 2 > 1 > 4 > 3, от глянцевого до матового.

На наш взгляд, важно обратить внимание на взаимосвязь гидравлической активности наполнителя (способность поглощать гидроксид кальция из его насыщенного раствора) с влиянием ее на свойства ВД покрытий. Косвенным подтверждением, на данной стадии исследований могут служить сравнительные данные показателей гидравлической активности (СаО) для исследуемых наполнителей: каолин – 116 г/мл; УЗ каолин – 1533,9 г/мл; волластонит – 1979,3 г/мл.

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Разработаны водно-дисперсионные защитные покрытия (1,2 и 3) обладающие более высокой адгезией (от 1 до 2 баллов), смываемостью (от 150 до 190 г/м², против 220 г/м² у аналога).

2. Предположительно установлена взаимосвязь гидравлической активности с улучшением защитных и эксплуатационных свойств.

Литература

1. О.Н. Скороходова, *Лакокрасочная промышленность*. №4, с.14-15 (2013)
2. О.Н. Скороходова, *Лакокрасочная промышленность*. №4, с.10 (2012)
3. Е.А. Павлов *Лакокрасочная промышленность*. №10, с.20-23 (2012)
4. D. Saucy, P. Storme, *Лакокрасочная промышленность*. №3, с. 18-20 (2013)
5. Л.Г. Герасимова, О.Н. Скороходова, *Наполнители для лакокрасочной промышленности*. ЛКМ-пресс, Москва, 2010. 224 с.
6. Г.А. Медведева, Р.Т. Ахметова, Ю.Н. Пятко, В.Ф. Строганов, В.А. Ефимова, *Вестник Казанского технологического университета*. т. 15, №21, 71-74 (2012)
7. В.Е. Катнов, С.Н. Степин, Катнова, Р.Р. Мингалиева, П.В. Гришин // *Вестник Казанского технологического университета*. 15, №7, с. 95–96. (2012)

© **В. Ф. Строганов** – д-р хим. наук, проф., заф. каф. ХИЭС КГАСУ, svf08@mail.ru; **М. О. Амельченко** – асп. той же кафедры;
Г. И. Сабахова – асс. каф. ТНВМ КНИТУ, sabahova.guzel@yandex.ru.