

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 10x10x10 мм, изготовленные из портландцемента марки М400 с водоцементным соотношением (ВЦ 0,6), металлические пластины (60x150 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, микротальк, 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%. а б 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 <sup>2</sup>
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/м<sup>2</sup> и соответствует массе Пк, удаленной при смывании щеткой с площади 1м<sup>2</sup>. (ГОСТ 28196-89). Для воднодисперсионных красок нормируемые значения смываемости составляют 0,2-0,3 г/м<sup>2</sup> 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/м<sup>2</sup>, против 220 г/м<sup>2</sup> у аналога). 2. Предположительно установлена взаимосвязь гидравлической активности с улучшением защитных и эксплуатационных свойств.