

сов. // Лакокрасочные материалы и их применение, №2, 1990, с.18-19.

2. Зимон А.Д. Адгезия пленок и покрытий, М., Химия, 1977, 352 с.

3. Моисеев Ю.В., Зайков Г.Е. Химическая стойкость полимеров в агрессивных средах, М., Химия, 1979, 288 с.

4. Сутарева Л.В., Костовская Е.Н., Каллаус Э.Э. Коллоидно-химическая модификация водных дисперсий полимеров. // Лакокрасочные материалы и их применение, №6, 1986, с. 17-20.

5. Лившиц М.Л. Технический анализ и контроль производства лаков и красок. – М.: Высшая школа, 1980, 216 с.

6. Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.Н., Расторгуев Л.Н. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. – М.: Металлургия, 1982, 632 с.

Детский И.Ф., Тур Э.А., Халецкий В.А.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ПОЛНОЦЕННЫЕ ВОДНОДИСПЕРСИОННЫЕ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СТИРОЛАКРИЛОВЫХ СОПОЛИМЕРОВ.

Аннотация: В статье анализируются преимущества водно-дисперсионных лакокрасочных материалов по сравнению с традиционными органическими. Представлены эксплуатационные характеристики разработанных авторами красок на основе стиролакриловых сополимеров.

Ключевые слова: Лакокрасочные материалы, стиролакриловые дисперсии, водно-дисперсионные краски

В настоящее время лакокрасочная промышленность является одним из неблагоприятных производств с точки зрения за-

Детский Игорь Феликсович. Заместитель генерального директора ИП «Кондор».

Тур Элина Аркадьевна. Доцент, кандидат технических наук. Кафедра инженерной экологии и химии БГТУ.

Халецкий Виталий Анатольевич. Старший преподаватель. Кафедра инженерной экологии и химии БГТУ.

грязнений окружающей среды. Источниками локальных загрязнений являются выбросы сточных вод, энергетических установок, газовые выбросы оксидов серы и азота.

В атмосфере промышленных городов обнаружены десятки летучих органических соединений: предельные и непредельные углеводороды, формальдегид, фенол, ацетон, муравьиная кислота и т.д. Загрязнение воздуха сопровождается загрязнением природных вод и почвы. В результате растворения оксидов серы, азота и углерода в атмосферных осадках образуются растворы серной, азотной, угольной, муравьиной кислот, обладающие агрессивным действием по отношению к бетону, металлам, полимерным материалам [1].

Усиление контроля над загрязнением окружающей среды и экологическая обстановка в мире в последние годы внесли свои коррективы в развитие лакокрасочной промышленности. Доля органоразбавляемых материалов значительно уменьшилась, возросла популярность материалов на водной основе.

В строительстве доля применяемых воднодисперсионных лакокрасочных материалов (красок, грунтовок, шпатлевок, клеев, лаков) составляет 70-80 % от общего количества лакокрасочных материалов, причем на первом месте стоит производство и потребление воднодисперсионных красок (ВДК). Основная причина широкого использования ВДК — низкое содержание или полное отсутствие летучих органических растворителей и высокотоксичных соединений. ВДК — негорючи, пожаро- и взрывобезопасны.

Используя современные технологии производства ВДК можно добиться минимальных производственных выбросов за счет замкнутого технологического цикла, например, свести практически к нулю выбросы сточных вод. Кроме того, производство ВДК не требует дорогостоящего очистного оборудования и специальных пылеуловителей. Простота и доступность методов нанесения ВДК не только снижает себестоимость 1 м² лакокрасочного по-

открытия, но и значительно улучшает условия труда при производстве малярных работ: в Беларуси и России в последние годы наметилась тенденция к росту использования в строительстве ВДК. Особой популярностью отличаются ВДК на основе акриловых пленкообразующих. Покрытия на их основе экологически полноценны, пожаробезопасны, обладают наиболее высокими эксплуатационными показателями. Полиакрилаты способны образовывать трехмерные структуры, поэтому лакокрасочные покрытия на их основе отличаются высокой стойкостью к фотоокислительной деструкции, водостойки, эластичны. Кроме того, акриловые ВДК образуют «дышащие» покрытия, проницаемые для водяного пара и диоксида углерода, что способствует правильному влагообмену в строительной конструкции [2, 3].

К фасадным покрытиям, эксплуатируемым в центральной и южной областях Беларуси, предъявляются особенно жесткие требования, так как в отдельные годы за период с октября по апрель переход через 0°C температуры окружающего воздуха происходит до 50 раз.

К влиянию сложных метеоусловий добавляется воздействие на покрытия фасадов кислотных дождей, вызванное увеличением в атмосфере диоксида серы. Цоколи фасадов получают дополнительную нагрузку в зимний период времени в связи с применением хлорида натрия во избежание гололеда.

Исходя из вышеперечисленных требований сотрудниками кафедры инженерной экологии и химии БГТУ совместно со специалистами ИП «Кондор», резидента СЭЗ «Брест», были разработаны экологически полноценные ВДК для наружных работ применительно к данным жестким условиям эксплуатации. Совместная разработка внедрена в производство на ИП «Кондор».

Связующим в разработанных ВДК является сополимерная стирол-акриловая дисперсия (BASF, Германия), с содержанием

сухого остатка 50%. В состав включен кальцитный наполнитель широкого фракционного состава и микронизированный тальк со средним размером частиц 4,5 мкм. В качестве белого пигмента используется диоксид титана рутильной формы, обработанный диоксидом кремния (SiO_2) и оксидом алюминия (Al_2O_3). Реологические показатели составов регулируются раствором гидроксиэтилцеллюлозы и раствором полиакриловой кислоты.

Были исследованы основные эксплуатационные показатели двух разработанных красок: фасадной краски (Фасаденфарбе) и краски для шиферных и черепичных крыш (Дахфарбе). Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1
Эксплуатационные показатели воднодисперсионных акриловых красок

Наименование показателя	Наименование состава			
	Фасадная краска		Краска для крыш	
	норма	фактически	норма	фактически
Массовая доля нелетучих веществ, %	56-61	57,5	45-50	49,5
Укрывистость пленки, г/м ²	Не более 200	87	Не более 200	73
Стойкость пленки к статическому воздействию воды, ч	Не менее 60	Более 60	Не менее 96	Более 96
Морозостойкость покрытия, циклов	Не менее 50	Более 50	Не менее 50	Более 50
Адгезия покрытия к подложке (бетон, штукатурка, шифер), МПа	Не менее 1	1,48-2,17	Не менее 1	2,1-2,2
Условная светостойкость, %	Не более 5	0,9	Не более 5	0,81
Коэффициент паропроницаемости, мг/м·ч·Па	0,08-0,15	0,08	0,08-0,15	0,08
Устойчивость к воздействию переменных температур, циклов, не менее	10	50 ($A_{50}=A_0$)	10	50 ($A_{50}=A_0$)
Стойкость к воздействию климатических факторов (атмосферостойкость), циклов, не менее	100	100 ($A_{100}=0,9A_0$)	100	100 ($A_{100}=0,9A_0$)

Покрытия на основе фасадной краски и краски для крыш обладают высокой адгезией к подложке. После испытаний атмосферостойкости (100 циклов), что соответствует 10 условным годам эксплуатации покрытия, потеря адгезии составила 10%. Внешний вид покрытия сохранился полностью, не было обнаружено изменения цветового тона и меления. При достаточно низком водопоглощении, исследованные покрытия имеют приемлемый коэффициент паропроницаемости, т.е. являются «дышащими».

Полимерное покрытие на основе краски для крыш дополнительно исследовали на существование баланса между паропроницаемостью и водопоглощением. Согласно теории Кюнцеля для фасадных покрытий должно соблюдаться следующее правило:

$$V \cdot P \cdot \sqrt{h} < 1 \quad (1)$$

где P – паропроницаемость покрытия, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$;

V – водопоглощение, $\text{кг} / \text{м}^2$;

h – длительность испытаний водопоглощения, ч.

Для покрытия на основе крышной краски $P = 0,224 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, $V = 0,087 \text{ кг} / \text{м}^2$, $h = 24 \text{ ч}$. После подстановки данных в формулу (1), получаем $0,1 < 1$, что соответствует требованиям для лакокрасочных покрытий для наружных работ.

Совместно с НИИ ПБ МЧС Республики Беларусь были проведены исследования пожаробезопасности ВДК. Результаты испытаний показали, что краски негорючи, не имеют температуры вспышки и температуры воспламенения, а высохшие покрытия относятся к группе трудногорючих материалов.

Таким образом, производство и применение ВДК на акриловой основе представляет собой разумный баланс между долговечностью, ценой и экологическими показателями.

Литература.

1. Пурмаль А.П., Химия и жизнь, №2, 2001, с.18-22.

2. Елесин М.А., Сокольская Ю.Б., Машкин Н.А., Лакокрасочные материалы, №1, 2000, с.7-10.
3. Гаджиев Т.А., Ахмедов А.П. и др., Лакокрасочные материалы, №1, 2001; с.22-24.

Химин П.Ф.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.

В результате производственной деятельности людей возникли сложные структуры взаимодействия технических и природных комплексов – природо-промышленные системы. В зависимости от технологических процессов, от их количественных и качественных параметров они определяют характер взаимодействия производства и природной среды.

При взаимодействии автомобильной дороги с окружающей средой кроме самой дороги, как комплекса инженерных сооружений, на природу воздействуют автомобили транспортного потока, водители и пассажиры. В экологическом отношении автодороги являются ярко выраженными полосами отчуждения, поскольку разрезают сложившиеся экологические системы, изменяют рельеф, микроклимат и гидрологический режим местности, загрязняют почву, атмосферу, поверхностные и грунтовые воды. В техническом – вытянутое в линию предприятие, которое выполняет транспортную работу, вырабатывает продукцию в виде перевозок, влияет и испытывает влияние окружающей природной среды. Сочетание элементов автомобильных дорог между собой, различные их значения по длине дороги, вызывают необходимость разбивки трассы на участки, имеющие в известной степени самостоятельное значение, для определения влияния каждого на компоненты природной среды.

Химин Павел Федорович. Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук. Кафедра инженерной экологии и химии БГУ.