

УДК 667.613.3.

Выровой Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор; тел. (0482) 204220 Одесская государственная строительная академия.

Бачинский Вячеслав Васильевич тел. (0482) 226703 Одесский институт Сухопутных войск

Карапузов Евгений Климентьевич кандидат технических наук тел. (044) 4905120 Хенкель Баутехник

ЗАЩИТНЫЕ АККУМУЛИРУЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ

Результаты научных исследований в области синтеза высокомолекулярных соединений и создания на их основе композиционных материалов позволяет фирмам изготовителям предложить на мировой рынок декоративно-защитные покрытия со свойствами, удовлетворяющими различным требованиям, которые в свою очередь, отражают специфику строительства и эксплуатации различных строительных объектов.

В то же время, современное развитие техники и технологий способствуют появлению новых агрессивных веществ и их различных соединений, которые отрицательно действуют на экологию окружающей среды. Ежегодно их количество увеличивается на 200-1000 новых веществ [1].

Как правило, строительные конструкции и материалы работают в сложных эксплуатационных условиях при одновременном воздействии различных факторов, в том числе агрессивных, высокотоксичных и сильнодействующих ядовитых сред. Одним из способов снижения вредного действия жидких испаряющихся ядовитых веществ (например, синильная кислота, фосфаты) является их поглощение в капиллярно-пористой среде. Поэтому важной и актуальной задачей является разработка материалов, способных поглощать и удерживать испаряющие вредные вещества.

Исходя из известных свойств систем типа наполненный полимер-растворитель данную задачу можно решить за счет придания покрытию капиллярно-пористой структуры. При этом может быть достигнуто:

1. Быстрое поглощение сильнодействующего ядовитого вещества (СДЯВ) в пленку покрытия, в течение 2-3 сек, и перераспределение его по порам и капиллярам (для обычного покрытия время проникания 1 час);

2. Увеличение удельной поверхности может достигать десятков метров на 1 грамм полимера;

3. При термодинамической совместимости покрытия строительного изделия и СДЯВ, повышается вероятность контакта молекул СДЯВ с активными центрами макромолекул, что приведет к связыванию его в объеме защитного аккумулирующего покрытия (ЗАП).

Способы придания полимерным покрытиям пористой структуры известны. Однако они реализуемы в заводских условиях и не приемлемы для практики строительства. В этой связи, мы приняли решение применять пористые наполнители на основе силикагелей. При этом общая пористость покрытия будет определяться пористостью самого наполнителя, а также пористостью матричного материала, которая должна формироваться при взаимодействии твердеющей матрицы с пористым включением.

Для создания покрытий, способных аккумулировать в своем объеме ядовитые вещества, необходима их термодинамическая совместимость, то есть ЗАП должны смешиваться (растворяться) с ядовитыми веществами.

Это связано с тем, что характер взаимодействия покрытия с СДЯВ определяется главным образом свойствами пленкообразователя, который входит в состав покрытия, и зависит от его термодинамической совместимости с СДЯВ. Разработанная методика [2] позволяет быстро производить подбор пленкообразователя для любого типа СДЯВ. При этом необходимо применять в качестве полимерной матрицы полимерные материалы, у которых диаметр молекул повторяющегося звена полимера меньше диаметра пор силикагеля,

например, перхлорвиниловые, нитроцеллюлозные, сополимерно-винилхлоридные, поливинилацетатные и другие смолы.

Объектом исследования служил нитроцеллюлозный лак. В качестве наполнителя использовали пористый гидрофильный наполнитель - силикагель с удельной адсорбционной поверхностью 250 ± 20 м²/г, объемом пор 1,6 см²/г и средним диаметром частиц 0,05 мм. Смешение компонентов осуществляли в лабораторных мешалках.

Механизм образования пористой структуры в матричном материале связан со следующими процессами:

1. поризацией матрицы пузырьками воздуха, которые вытесняются при насыщении пористого наполнителя полимера;
2. разрывом сплошности твердеющего матричного материала, за счет перераспределения материала между матрицей и пористыми включениями [3];
3. нарушением сплошности матричного материала, за счет объемных изменений связанных с физико-химическими процессами полимеризации (при условии, что адгезионная прочность выше когезионной прочности матрицы на определенных этапах полимеризации) (рис.1);

1

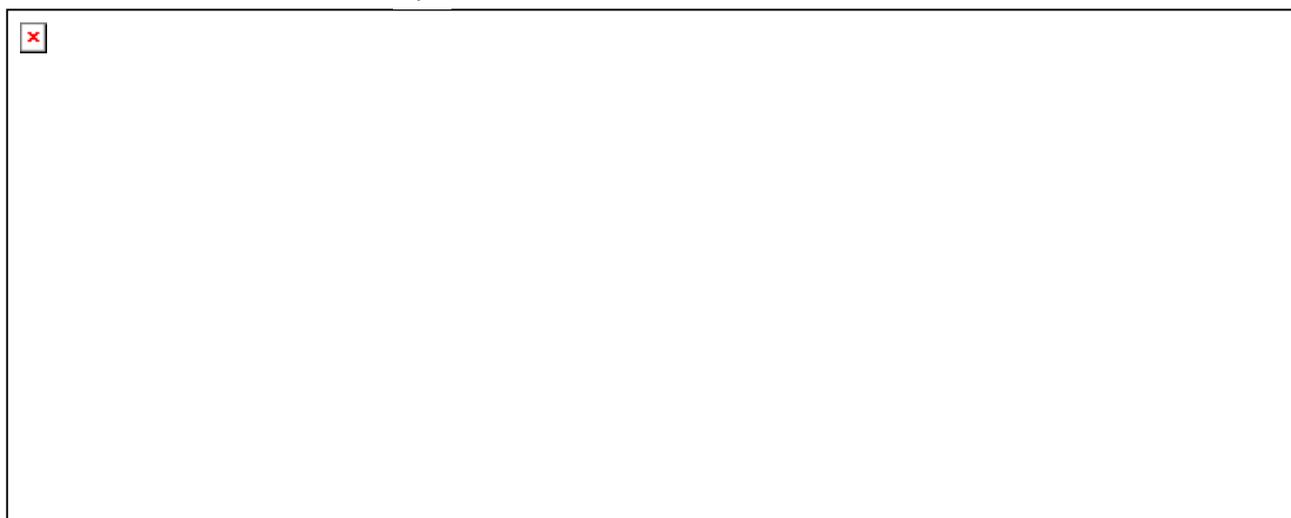


Рис.1 Нарушение сплошности за счет объемных изменений твердеющего матричного материала: 1-полимерная матрица, 2-наполнитель, 3-пузырьки воздуха, 4-поры наполнителя.

4. окончательное формирование пористости в наполненной системе происходит за счет перераспределения усадочных деформаций на внутренних поверхностях раздела, к которым относят границы твердая поверхность-газ в виде ранее сформировавшихся пор и капилляров в матрице и наполнителях.

После попадания мелких капель ядовитого вещества на ЗАП, в первую очередь будут заполняться капилляры и поры, размер сечения которых наименьший. При заполнении таких капилляров возникают значительные капиллярные силы. Капиллярный массоперенос приводит к тому, что жидкость под действием этих сил будет проникать на "дно" капилляра. При этом жидкость будет заполнять все поры тела, которые по своим размерам доступны ее молекулам, в том числе и крупные поры.

В дальнейшем по мере проникания капель СДЯВ в капиллярно-пористую структуру материала будет происходить адсорбция жидкости на стенках пор с образованием полимолекулярных слоев. После проникания капель жидкости на "дно" капилляра, стенки капилляра набухают и "захлопываются". Это будет приводить к тому, что капля ядовитого вещества не сможет обратно десорбироваться.

Проведенные исследования показали, что физико-механические и декоративно-защитные свойства ЗАП сохраняются при введении допустимого избыточного количества наполнителя. Оценку свойств покрытий проводили по различным показателям, которые имели следующие значения: условная вязкость по ВЗ-246 - 50-100 с; прочность на изгиб - не менее 1 мм; прочность при ударе - 40 см; твердость по М-3 - 0,5 усл.ед.; эластичность - не более 1 мм; адгезия - не более 1 балла; термостойкость при 150° С - не менее 5 часов; стойкость к мелению - 6 баллов; стойкость к атмосферной пыли и грязи - 0,8.

Таким образом, разработанная капиллярно-пористая структура ЗАП, образуемая при введении гидрофильного пористого наполнителя силикагеля с удельной поверхностью $S_{уд}^{min} > 195 \text{ м}^2/\text{г}$ (соотношение силикагель - нелетучая часть пленкообразующей основы 1:3) позволяет аккумулировать в своем объеме до 0,5 кг агрессивных и ядовитых веществ на 1 кг покрытия. Данные

покрытия целесообразно применять на внутренних поверхностях складов и хранилищ с ядохимикатами, для тамбуров (шлюзовых камер) убежищ и подвалов с целью восприятия воздействия отравляющих и сильнодействующих ядовитых веществ.

Литература.

1. Сильнодействующие ядовитые вещества и защита от них / Под ред. В.А. Владимирова. - М.: Воениздат, 1989.- 176 с.

2. Бачинський В.В. Оцінка сумісності типових лакофарбових покриттів з отруйними речовинами з використанням ЕОМ // Науково-технічний збірник №6 част.1.-Одеса:ОІСВ.-2001.-с.34-38.

3. Урьев Н.Б. Высококонтрированные дисперсные системы. - М.: Химия, 1980.-320 с.