

ВЫБОР ФАСАДНЫХ ПОКРЫТИЙ С УЧЕТОМ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ И ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ

К системам лакокрасочных покрытий применяемым вне помещений, предъявляются принципиально иные требования по сравнению с покрытиями для внутренних работ. На покрытия, нанесенные вне помещений, воздействуют атмосферные осадки, солнечная радиация, значительные перепады температур, агрессивные газы - сернистый газ, окись углерода и т. д. Следовательно, фасадное покрытие должно обладать высокой водостойкостью и устойчивостью к смыванию, иметь определенную химстойкость и максимально высокую светостойкость и стойкость к окислению. Покрытие должно иметь достаточную остаточную гибкость и обладать высокой адгезией для предотвращения отслоения под воздействием знакопеременных температур. Кроме того, попеременное оттаивание-замораживание приводит к разрушению главным образом водонасыщенных покрытий, поэтому, краска должна иметь минимальное водопоглощение.

Всем вышеперечисленным требованиям отвечают краски на основе водных дисперсий акрилатных латексов. На мировом рынке фасадных красок, краски на основе водных дисперсий акрилатов занимают, по разным оценкам, от 60 до 80 % рынка. Это объясняется сочетанием высокого срока службы покрытий, экологичностью – отсутствием токсичных компонентов в их составе и относительно низкой стоимостью. Кроме того, краски на основе акрилатов позволяют широко варьировать свойства покрытий путем их модификации различными компонентами. В настоящее время наиболее распространенные модификаторы – это силиконовые эмульсии и калиевое жидкое стекло, позволяющие получить материалы с определенными свойствами и охватывающие большинство областей применения фасадных систем. Одним из перспективных направлений в разработке и производстве материалов является создание комбинированных силиконо-силикатно-латексных материалов. Но не только химический состав связующего красок определяет долговечность покрытий.

Важным фактором, влияющим на долговечность покрытия, является пароперенос из внутренних помещений здания через материал стены. Красочное покрытие должно иметь паропроницаемость, сопоставимую с паропроницаемостью стены, иначе влага будет накапливаться под слоем краски, что может привести к преждевременному разрушению покрытия. Если не ставится специальная задача создания пароизолирующего слоя на поверхности фасада, то краска должна иметь нулевое водопоглощение и максимальную паропроницаемость. Но на практике приходится учитывать и другие, не менее важные характеристики фасадного покрытия: адгезию, устойчивость к мокрому истиранию, грязеудержание и т.д., а также выбирать разумный компромисс между этими параметрами.

Следует иметь в виду, что чем проще фасадная система, чем меньше материалов в ней участвует, тем скорее можно ожидать благоприятного исхода в плане защитных и декоративных свойств покрытий. Наиболее благоприятная схема нанесения: подложка – грунт (1 слой) – краска (2 слоя).

Если рассматривать выбор системы материалов для окраски фасада здания, только по параметру паропроницаемости, то, очевидно, что паропроницаемость красочного слоя должна превышать паропроницаемость стены, чтобы не препятствовать выходу влаги из внутренних помещений. Следовательно, изготовитель лакокрасочных материалов сталкивается с проблемой создания материалов с заданной паропроницаемостью, что, в свою очередь, приводит к выбору надежного и воспроизводимого метода определения паропроницаемости.

В лаборатории НТЦ «ВАК» на основе европейских стандартов и методик были разработаны собственные методики определения паропроницаемости и водопоглощения красочных покрытий, описанные в [1]. На основании полученных численных данных, появилась возможность разрабатывать рецептуры красок с заданной паропроницаемостью. Были разработаны шесть видов фасадных красок, охватывающие широкий диапазон величин паропроницаемости, значения которых представлены в таблице 1.

Таблица 1. Паропроницаемость и водопоглощение некоторых фасадных покрытий на основе красок ВАК.

	Коэффициент паропроницаемости красочного слоя, при толщине 120 мкм, m $mg/m^2 \cdot час \cdot Па$	Водопоглощение W , $kg/m^2 \cdot час^{1/2}$	Sd , м	Тест на мокрое истирание по ISO, 75 циклов, потеря толщины в мкм
ВАК «Цоколь»	$2,6 \cdot 10^{-4}$	0,05	0,29	5
ВАК «Акрил 1»	$3,8 \cdot 10^{-4}$	0,06	0,2	6
ВАК «Акрил 2»	$4,7 \cdot 10^{-4}$	0,07	0,16	6
ВАК «Силикон 1»	$7 \cdot 10^{-4}$	0,05	0,1	8
ВАК «Силикон 2»	$14,8 \cdot 10^{-4}$	0,05	0,05	15
ВАК «Силикат»	$23,8 \cdot 10^{-4}$	0,3	0,03	30

Отметим, что паропроницаемость покрытия – величина, зависящая от толщины слоя, т.е., на суммарную паропроницаемость системы влияет не только состав краски, но и способ нанесения, количество слоев, наличие шпаклевочного и грунтовочного слоев и т.д. По международным нормам покрытия с величиной $Sd < 0,14$ относятся к материалам с высокой паропроницаемостью (краски «Силикон» и «Силикат»), с Sd от 0,14-1,4 – со средней (краски «Акрил 1», «Акрил 2», «Цоколь»).

Краски «Акрил 1» и «Акрил 2» - стандартные водно-дисперсионные акрилатные краски, отличающиеся паропроницаемостью – у краски Акрил 2 она на 20 % выше. Краски «Силикон 1» и «Силикон 2» – модифицированные силиконовой эмульсией акрилатные краски, обладающие повышенной паропроницаемостью и уменьшенным водопоглощением. Краска «Силикат» – силикатно – латексная краска с очень высокой паропроницаемостью. Краска «Цоколь» – краска с повышенной адгезией и водостойкостью для окраски цокольной части фасада.

В таблице 1 представлены данные по конкретным рецептурам каждого вида красок. Естественно, что, изменяя химический состав связующего красок, гранулометрический состав наполнителей и, применяя другие приемы, возможно создание материалов практически с любой паропроницаемостью, т.е., более тонкое регулирование параметров возможно и в пределах выделенных видов.

Как следует из данных, представленных в таблице 1, наиболее эффективным модификатором, повышающим паропроницаемость красок, является жидкое стекло. Но введение его в состав краски имеет и обратную сторону – увеличенное водопоглощение,

что снижает защитные свойства покрытия. Как правило, при этом ухудшается стойкость покрытия к мокрому истиранию (см. таб.1). Добавление силиконовой эмульсии позволяет увеличить паропроницаемость без изменения водопоглощения, но значительный рост её содержания в краске ухудшает адгезию покрытия: так увеличение содержания силикона в краске от 5 до 10% снижает адгезию на 20-40% в зависимости от вида подложки.

По показателю водопоглощения все краски, за исключением «Силикат», относятся к материалам с низким водопоглощением (менее 0,1 кг/м²*час^{1/2}). Силикатная краска попадает в группу материалов со средним водопоглощением (от 0,1 до 0,5 кг/м²*час^{1/2}). Исходя из данных СНиП II-3-79 все стеновые материалы можно условно разбить на три группы по паропроницаемости.

1. Плотные материалы с низкой паропроницаемостью (менее 0,1 мг/м²*ч*Па)
2. Материалы средней паропроницаемости (от 0,1 до 0,2 мг/м²*ч*Па)
3. Материалы с высокой паропроницаемостью (более 0,2 мг/м²*ч*Па)

В таблице 2 представлены предлагаемые схемы применения фасадных красок ВАК в зависимости от паропроницаемости подложки.

Таблица 2. Применение марок материалов ВАК для различных схем нанесения в зависимости от материала подложки.

Окрашиваемый материал по группам паропроницаемости (СниП II-3-79)	Материал подложки	Краски серии ВАК
Плотные материалы с низкой паропроницаемостью (менее 0,1 мг/м ² *ч*Па)	Бетон, железобетон, плотная цементно-песчаная штукатурка	Акрил 1, ВД-АК-127 Рельеф
	Цементно-песчаная, известково-цементно-песчаная штукатурка (плотность более 1700 кг/м ³), керамзитобетон (плотность более 1400кг/м ³)	Акрил 2, ВД-АК-127 Рельеф
Цоколи		Цоколь
материалы со средней паропроницаемостью (от 0,1 до 0,2 мг/м ² *ч*Па)	Кладка из кирпича глиняного (керамического)	Акрил 1 ВД-АК-127 Рельеф Акрил 2
	Кладка из кирпича силикатного	Акрил 1 ВД-АК-127 Рельеф Акрил 2 Силикон 1
	Газобетон плотностью 600-1000 кг/м ³	Силикон 1 Акрил 2
	Известково-цементно-песчаная, известково-песчаная штукатурка плотностью 1600 кг/м ³	Акрил 2 Силикон 1,2 Силикат
материалы с высокой паропроницаемостью (более 0,2 мг/м ² *ч*Па)	Газо- и пенобетон плотностью 300-400 кг/м ³ , керамзито- и керамзитопенобетон плотностью 500-600 кг/м ³	Силикон 2 Силикат

Конечно, руководствоваться выбором краски только на основе данных по паропроницаемости нельзя. При выборе конкретной схемы следует учитывать дополнительные факторы, такие как степень защищенности фасада, степень агрессивности среды, возраст фасада и др. И естественно, очень важная часть процесса отделки фасада – это его подготовка перед окраской и использование вспомогательных материалов – грунтов-адгезивов, шпаклевок, санирующих и гидрофобизирующих составов.

При поражении фасада плесневыми грибами, водорослями обработку фасада начинают с проведения санации, например, грунтом ВАК-02-П Фунгицид [2].

Важным этапом при окраске фасада является грунтование. Грунт фасадный является порозаполнителем и межслойным адгезивом. Нанесение одного слоя грунта на бетон или штукатурку снижает водопоглощение поверхности на 40%, не снижая при этом паропроницаемости. После высыхания такие грунты, как правило, образуют бесцветную прозрачную пленку. Операция грунтования уменьшает расход краски, позволяет нанести её более равномерно.

После соответствующей подготовки, в зависимости от желаемого вида поверхности, рекомендуются следующие схемы окраски. Схема 1. Поверхность ровная, не требует выравнивания, требуется получить гладкую окрашенную поверхность (1 слой грунта + 2 слоя краски) В некоторых случаях допускается грунтование разбавленной краской. Схема 2. Поверхность требует выравнивания, требуется получить гладкую окрашенную поверхность (1 слой грунта + 1 слой шпаклевки + 1 слой грунта + 2 слоя краски). Схема 3. Поверхность требует выравнивания, требуется получить рельефную поверхность (1 слой грунта + 1 слой рельефного покрытия (например ВД-АК-127)).

Нанесение состава ВД-АК-127 позволяет избежать стадии шпаклевания, и получить декоративную рельефную поверхность, скрывающую дефекты поверхности. Паропроницаемость покрытия ВД-АК-127, нанесенного толщиной 1,3 мм составляет 0,003 мг/м²*ч*Па, т.е., наносить его можно на плотные, низкопористые подложки: бетон, кирпичная кладка, цементно-песчаная штукатурка.

Рельефные составы наносятся шпателем слоем толщиной 2-5 мм. Невысохший слой раскатывается валиком, создавая рельефную поверхность. Расход состава от 1,5 до 3,5 кг/м².

Многолетний опыт наблюдений за покрытиями на водно-дисперсионной (латексной) основе на фасадах различных российских городов, в разных климатических зонах умеренного и холодного климата (группы условий эксплуатации У, ХЛ, УХЛ по ГОСТ 9.104-79) [3] показывает хорошую долговечность и сохранение декоративных свойств при правильном их выборе и применении. Выбор фасадных материалов и соответственно покрытий на их основе, особенно актуален при проектировании и проведении реставрационных работ, с чем авторы часто сталкивались для объектов в исторической части таких известных городов как Санкт-Петербург, Великий Новгород, Псков, Нижний Новгород, Омск, Хабаровск, Иркутск, Калининград и многих других.

А.В. Евдокимов, Б.Б. Сергуненков, Д.В. Котельников

Литература:

1. Евдокимов А.В., Котельников Д.В. Определение паропроницаемости и водопоглощения фасадных красок. //«Лакокрасочные материалы», 2002, №9, с. 29-32.
2. Сергуненков Б.Б., Евдокимов А.В., Бычков А.А. Водоразбавляемые антисептики фирмы «ВАПА». //«Строительные материалы», 1999, №1, с. 24-25.
3. ГОСТ 9.104-79 ЕЗСКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.