

УДК 667.636.25

**В.А. ХАЛЕЦКИЙ, Э.А. ТУР**  
Брест, БрГТУ

## **АРХИТЕКТУРНЫЕ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫЕ КРАСКИ ДЛЯ НАРУЖНЫХ РАБОТ**

Мониторинг загрязнения окружающей среды и общественный интерес к экологическим проблемам в последние годы внесли свои коррективы в развитие лакокрасочной промышленности. Объём органоразбавляемых материалов, использующих в качестве растворителей летучие органические соединения (ЛОС), значительно уменьшился, возросла популярность материалов на водной основе.

В строительстве доля применяемых водно-дисперсионных лакокрасочных материалов (ВД ЛКМ) (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.

Современные ВД ЛКМ значительно отличаются от своих предшественников, впервые появившихся на рынке в 1970-е гг. Изменения коснулись, прежде всего, полимерного связующего, которым теперь являются полиакрилаты, сополимеры полиакрилатов и стирола, сополимеры винилверсататов и этилена, полиуретаны и другие малореакционноспособные полимеры. Это позволяет многократно увеличить срок службы лакокрасочных покрытий. Кроме того, применение широкого комплекса функциональных добавок (пеногасители, реологические добавки, смачиватели, диспергаторы, коалесценты, плёночные и внутритарные консерванты и др.), которые были недоступны ранее, в значительной степени изменяет характеристики лакокрасочного материала, облегчая его нанесение и увеличивая прочностные свойства покрытия. Это привело к доминированию ВД ЛКМ в таких сегментах строительного рынка как краски для наружных работ [1, с. 48–79; 2, с. 261–266; 3; 4].

Авторами была разработана и апробирована рецептура ВД ЛКМ для окраски минеральных оснований фасадов зданий. Изготовление пробных замесов краски осуществлялось с помощью лабораторного диссольвера в полимерной ёмкости в одну стадию. Расчетная объёмная концентрация пигмента (ОКП) в полуфабрикате составляет 61,2%.

Таблица 1 – Примерная рецептура ВД ЛКМ для окраски минеральных поверхностей фасадов зданий

№	Наименование компонента	Содержание, масс. %
1.	Вода	20,50
2.	Кальцит (мраморный порошок), фракция 2 мкм	35,00
3.	Кальцит (мраморный порошок), фракция 5 мкм	12,00
4.	Кальцит (мраморный порошок), фракция 10 мкм	3,50
5.	Тальк, фракция 8 мкм	3,50
6.	Диоксид титана сульфатный	8,00
7.	Полимерный плёнкообразователь (водная дисперсия сополимера полиакрилатов и стирола)	15,00
8.	Гидроксиметилцеллюлоза (реологическая добавка)	0,35
9.	Полиакриловый загуститель (реологическая добавка)	0,20
10.	Коалесцент (Dalpad Filmer™, Dow Chemical Europe)	0,51
11.	40%-ный водный раствор полиакрилата натрия (диспергатор)	0,35
12.	Неионогенный ПАВ (Berol 048™, Akzo Nobel)	0,15
13.	Эмульсия силиконового масла (пеногаситель)	0,31
14.	Тарный консервант	0,31
15.	Плёночный консервант	0,10
16.	Полифосфат натрия (умягчитель воды)	0,20
17.	Аммиак (регулятор кислотности)	0,02

В качестве белого пигмента был выбран диоксид титана, полученный по сульфатному методу (Kronos 2190™, Kronos Titan). Данная марка отличается поверхностной обработкой оксидами кремния и алюминия и обладает высокой устойчивостью к фотодеструкции. Обычно сульфатные марки диоксида титана отличаются слабым жёлтым тоном, однако использованный продукт обладает высокой белизной. Использование в рецептуре минеральных наполнителей с различной формой частиц (кубические и пластинчатые), а также широкого фракционного состава позволяет получать однородное покрытие, а также повышает укрывистость краски.

Авторами было проведено исследование полученной ВД ЛКМ, причём была исследована как сама краска, так и покрытие на её основе. Методики испытаний соответствовали действующим в лакокрасочной отрасли техническим нормативным правовым актам. Вязкость по Брукфилду определялась на 20 об/мин при 20°C с помощью шпинделя № 05 на ротационном вискозиметре модели RVDV-E, производства Brookfield Engineering Inc. Вязкость по ICI определялась на 750 об/мин при 23°C на вискозиметре типа «конус-плита», модели CPD 2000 D1LT, производства Research Equipment London. Укрывистость, а также цветовые координаты покрытия определялись на спектрофотометре X-Rite SP 62. В качестве подложки для определения оптических ха-

характеристик были использованы стандартные шахматные доски Leneta Charts 10B. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Характеристика разработанной ВД ЛКМ для окраски минеральных поверхностей фасадов зданий

№	Наименование показателя	Метод испытания	Фактическое значение
1.	Внешний вид покрытия	ГОСТ 28196	Ровная и однородная матовая поверхность
2.	Массовая доля нелетучих веществ, %	ГОСТ 17537	61,2
3.	Водородный показатель, pH	ГОСТ 28196	8,5
4.	Укрывистость высушенной пленки, г/м <sup>2</sup>	ГОСТ 8784	170
5.	Степень перетира, мкм	ГОСТ 6589	40
6.	Стойкость покрытия к статическому воздействию воды при температуре (20±2)°С, ч	ГОСТ 9.403	Не менее 48
7.	Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2)°С, ч	ГОСТ 19007	Не более 1
8.	Вязкость краски по Брукфилду, 20 об/мин, сП		9500
9.	Вязкость краски по ICI, 750 об/мин, сП		140
10.	Укрывистость оптическая, %		95,0
11.	Цвет в координатах Lab		L 96,46 a -0,55 b +1,51

Потребительские свойства краски были подтверждены применением её на реальных строительных объектах в Брестской области.

Таким образом, производство и применение ВД ЛКМ представляет собой разумный баланс между долговечностью, ценой и экологическими показателями.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Schwarz, M. Waterbased Acrylates for Decorative Coatings / M. Schwarz, R. Baumstark. – Hannover : Vincentz Verlag, 2001. – 282 p.

2. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке ; пер. с англ. под ред. Л.Н. Машляковского. – М. : Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.

3. Халецкий, В.А. Экологически полноценные водно-дисперсионные лакокрасочные материалы для минеральных поверхностей / В.А. Халецкий, Э.А. Тур // Менделеевские чтения 2010 г. : сб. науч. статей межвузовской науч.-метод. конф., Брест, 19 февраля 2010 г. ; под общ. ред. Н.С. Ступень. – Брест : БрГУ, 2010. – С. 87–90.

4. Халецкий, В.А. Исследование влияния модификации акриловых пленкообразователей на свойства лакокрасочных материалов / В.А. Халецкий, В.Н. Панагушин // Вестник Брестского государственного технического университета. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, экология. – 2003. – № 2. – С.81–83.

УДК 574+546

**Е.М. ШИТОВА, Л.И. РАВЛЕНКО**

Брест, БрГУ имени А.С Пушкина

### **МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГРУНТОВЫХ И МЕЖПЛАСТОВЫХ ВОД**

Организм человека как открытая биологическая система тесно связан с окружающей средой. Наиболее значимыми являются его трофические связи, в том числе с питьевыми водоисточниками. Вода как наиболее существенный компонент живого организма является пищевым веществом. В.И. Вернадский определял жизнь как «живую воду».

В чистом виде вода в природе практически не встречается. 97% воды на планете засолены (вода морей и океанов) и лишь 3% являются пресными. Из этого объема три четверти малодоступны, так как «законсервированы» в ледниках гор и заполярье. У организма очень высока потребность в воде: человеку в сутки требуется 2–3 литра воды, растению, чтобы сформировать 1 кг биомассы – до 500 кг воды. В связи с этим на планете постепенно нарастает не только дефицит воды, но и, что самое опасное, сокращение запасов чистой, пригодной к потреблению воды.

Цикл воды в биосфере в доцивилизированные времена был равновесным. Испарение из морей и океанов восполняло недостаток воды на суше. По мере глобальной индустриализации это равновесие все более нарушается, а используемые наземные водоисточники по причине непрерывного загрязнения становятся непригодными для питьевого водоснабжения. В такой ситуации для человека все более значимыми являются подземные воды: грунтовые и межпластовые.

Грунтовые воды расположены в первом от поверхности водоносном горизонте (от 10–15 м до нескольких десятков метров), имеют более или менее стабильный химический состав, однако, содержат большое количество двухвалентного железа, которое при подъеме воды переходит в трехвалентное.

Межпластовые воды лежат глубоко в водоносном горизонте, залегающем (до 100 м) между двумя водонепроницаемыми пластами, поэтому они надежно изолированы от атмосферных осадков и грунтовых