

Е.Н. Сабадаха, канд. техн. наук, доц.;
И.К. Божелко, канд. техн. наук, зав. кафедрой (БГТУ, г. Минск);
И.А. Гончарова, вед. науч. сотр. (БелНИИДАД, г. Минск)

РАЗРАБОТКА ОГНЕ- И БИОЗАЩИТНОЙ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННОЙ ПИГМЕНТИРОВАННОЙ КОМПОЗИЦИИ

Водно-дисперсионные огнезащитные лакокрасочные материалы приобретают все большее значение, так как их производство не связано с применением растворителей, которые, как известно, относятся к токсичным и пожароопасным летучим органическим соединениям. Поэтому исследование влияния состава интумесцентных водно-дисперсионных материалов на огнестойкость и физико-химические свойства покрытий является актуальной задачей.

При разработке огне- и биозащитного лакокрасочного материала для достижения высоких эксплуатационных характеристик покрытия количество пленкообразователя было принято 20%. Опираясь на ранее полученные результаты исследований для вспенивания в состав вводили меламин, пентаэритрит и полифосфат аммония в соотношении 1:1:1 (доля каждого компонента 6%).

Планирование эксперимента при разработке лакокрасочного материала осуществлялось при помощи методики Шеффе. Для исследования влияния пигмента и наполнителя на огнестойкость покрытия в составах варьировалось их содержание. Для проведения исследований в локальных областях факторного пространства накладывались ограничения по двум компонентам: диоксиду титана и гидроксиду магния. Третий компонент – кальцит определялся вычитанием из суммы компонент диоксида титана и оксида цинка.

Обычно для обеспечения высокой укрывистости и белизны покрытий рецептуры водно-дисперсионных красок с улучшенными эксплуатационными характеристиками содержат большое количество диоксида титана 10–20%. Количество гидроксида магния приняли в пределах 5–10%.

Долю каждого компонента, входящего в рецептуру опытных образцов лакокрасочных материалов в натуральных единицах внешнего симплекса, рассчитывали на основании матрицы границ локальной области и матрицы эксперимента в относительных единицах внутреннего симплекса. Состав пигментной части в натуральном выражении представлен в таблице 1.

Все полученные лакокрасочные покрытия высыхали до степени

3 за время не более 1 ч и давали пленку с однородной матовой поверхностью. После 24 ч статического воздействия воды не наблюдалось изменений внешнего вида покрытий. Адгезия покрытий на деревянной поверхности составила 2 МПа.

При увеличении количеств диоксида титана укрывающая способность всех исследованных лакокрасочных покрытий возрастала. Влияние гидроксида магния и кальцита было в равной степени, так как они обладают схожими характеристиками

Таблица 1 – Количества пигментов в составе в натуральных единицах

Компонент	№ состава (% мас.)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диоксид титана	10	11,65	13,35	15	13,35	11,65	10	10	10	11,65
Кальцит	5	3,35	1,65	5	0	0	0	1,65	3,35	1,7
Гидроксид магния	5	5	5	5	6,65	8,35	10	8,35	6,65	6,65

При исследовании влагопоглощающей способности пленок установлено, что наполнители карбонат кальция и гидроксид магния увеличивают влагопоглощение.

Все исследованные покрытия обладают II классом огнезащитной эффективности. Однако при варьировании пигментной части разница потери массы образцов может составлять до 10%. Лучшие результаты огнезащитной эффективности показали составы, содержащие максимальное количество диоксида титана и гидроксида магния.

Диоксид титана функционирует в интумесцентной системе как каталитически активный агент, представляющий свою высокоразвитую поверхность для снижения энергии активации морфологической перестройки пентаэритрита с его последующим превращением в альдегиды, которые затем реагирует с меламинам с образованием каркасной полимерно-олигомерной смолы, вспенивающейся и отверждающейся в результате разложения полифосфата аммония

Гидроксид магния при нагревании выделяет при разложении воду, причем эндотермическая реакция способствует охлаждению и снижению газообмена на поверхности материала.

Для придания биозащитных свойств в состав №4 (свойства материала и покрытия представлены в таблице 2) вводили биоцид Неомид 215 на основе 4,5-дихлор-октил-4-изотиазолин-3-он и Acticide MBS 3, представляющий собой синергетическую комбинацию защищенных фунгицидов/альгицидов, обладающий высокой стабильностью в щелочных рН, к УФ-излучению и вымыванию. Биоциды вводили в состав в количестве 0,1–1,0%.

Таблица 2 – Свойства лакокрасочного материала и покрытия

Наименование показателя	Характеристика
1. Внешний вид покрытия	матовое
2. Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	48,01
3. рН краски	8-9
4. Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2)°С, ч, не более	1
5. Укрывистость, г/м ²	111,72
6. Адгезия, МПа, не менее	1
7. Стойкость плёнки к статическому воздействию воды при температуре (20±2)°С, ч, не менее	24
8. Влагопоглощение, %	15,8
9. Группа огнезащитной эффективности / потеря массы образца, %	II класс / 11,6
10. Грибостойкость по ГОСТ 9.050, балл, метод 1	0
метод 2	0

Минимальные ингибирующие концентрации биоцидов определяли, используя экспресс-методику «Агарова сетка» [1].

Полное ингибирование роста гриба было отмечено у образцов, содержащих 0,8% Неомид 215 и 0,6% Acticide MBS.

Необходимо отметить, что грибостойкость покрытия в виде свободной пленки и на окрашенной деревянной поверхности одинаковая. Это говорит о том, что уровень объемной концентрации пигментов и наполнителей достаточен для нивелирования влияния древесины.

Введенные биоцидные добавки не повлияли на свойства лакокрасочного материала и покрытия на его основе

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарова И. А., Мицкевич А. Г., Ровбель Н. М. Экспресс-оценка эффективности защиты материалов от плесневых грибов // Успехи медицинской микологии: материалы III Всероссийского конгресса по медицинской микологии, Москва, 24–25 марта 2005 г.: в 9 т. М.: Национальная академия микологии, 2005. Т. 5. С. 61–63.