

УДК 667.636.25

Тур Э.А., Халецкий В.А.

## ЭКОЛОГИЧНЫЕ АКРИЛОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОКРАСКИ СТОЛЯРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Введение.** Древесина как природный конструкционный материал является весьма популярной в современном строительстве. Доступная цена, значительная прочность, лёгкость в обработке, высокие тепло- и звукоизоляционные свойства обеспечивают древесине достойное место среди перспективных экологичных строительных материалов. В силу большого многообразия пород, древесину используют для отделки интерьеров, для наружной обшивки зданий, как конструкционный материал, а также для изготовления столярных изделий (окон, дверей, столешниц и т.д.). Достаточно большие объёмы древесины используются для опор линий электропередач, шпал, шахтной крепи.

Наряду с рядом достоинств, древесина, как строительный материал, имеет серьёзные недостатки – склонность к биологическому разрушению (синеве, плесени, гниению, поражению древоокрашивающими и древоразрушающими грибами и насекомыми) и к возгоранию. Эти недостатки ограничивают применение этого ценного экологичного материала в строительстве.

С помощью правильной защиты можно придать поверхности древесины устойчивость к атмосферным воздействиям, увеличить срок службы изделия или конструкции. В настоящее время защитные средства для древесины по функциональному назначению можно разделить на следующие группы:

- препараты для защиты круглой древесины от вредителей при лесозаготовках, транспортировании и хранении;
- препараты для временной защиты пиломатериалов и брёвен на период их атмосферной сушки;
- препараты для защиты древесины, применяемой в строительстве [1].

Последняя группа средств настолько велика, что её, в зависимости от целевого назначения, принято разделять на инсектицидные, биозащитные (антисептики), огнезащитные (антипирены), влагозащитные препараты и защитно-декоративные лакокрасочные материалы (ЛКМ).

С точки зрения декоративных свойств, ЛКМ для древесины можно разделить на две основные группы: выявляющие текстуру древесины (лаки, лазури, морилки) и укрывающие (эмали, краски). Сформированное лакокрасочное покрытие (ЛКП) должно обеспечивать биологическую защиту, быть проницаемым для водяных паров и одновременно герметичным по отношению к капельной влаге, долговечным, устойчивым к воздействию ультрафиолетового (УФ) излучения [2].

До недавнего времени алкидные ЛКМ были одними из самых распространённых укрывающих материалов для защитно-декоративной окраски столярных изделий. Однако в последние годы на рынок вышли водно-дисперсионные ЛКМ.

**Методика эксперимента.** Целью данной разработки являлось создание экологичного, не содержащего органических растворителей и сиккативов, атмосферно- и водостойкого, паропроницаемого, технологичного с точки зрения промышленного нанесения и без склонности к слипанию при складировании ЛКП для столярных изделий.

Известно, что природа плёнкообразователя на 90% определяет основные свойства ЛКП на его основе [3]. Исходя из анализа плёнкообразователей различных типов, для создания нового ЛКМ был выбран акриловый сополимер, полученный методом эмульсионной сополимеризации бутилакрилата и метилметакрилата. Технические характеристики плёнкообразователя приведены в таблице 1.

Так как ЛКП должно быть достаточно эластичным и одновременно твёрдым и устойчивым к царапинам, данный полимер с его прочностью при растяжении идеально подходил для разрабатываемой рецептуры ЛКМ. Кроме того, МТП = 0°C в соотношении с подобранными в процессе промышленного нанесения коалесцирующими добавками обеспечило оптимальное формирование плёнки ЛКП в соответствии с параметрами технологического процесса сушки окрашенных столярных изделий (1 ч при температуре 50°C в сушильной камере). Результатом подбора коалесценто- и других функциональных добавок явилась достигнутая возможность складирования высушенных окрашенных изделий без их последующего слипания и нарушения целостности ЛКП.

В качестве пигмента в рецептуру ЛКМ включен диоксид титана рутильной формы, полученный хлоридным способом. Присутствие данного пигмента обеспечивает не только высокую белизну, но и укрывистость ЛКП. В качестве наполнителей для повышения твёрдости и укрывистости подобрана композиция из мелкодисперсного талька и сульфата бария. Так как акриловые дисперсии склонны к пенообразованию, в рецептуру ЛКМ введена композиция из двух пеногасителей и функциональной добавки, удаляющей пузырьки пены в массе ЛКМ на стадии его изготовления (деаэраатора). В составе ЛКМ содержится также гидрофобизирующая добавка – парафиновый воск, не только снижающая водостойкость, но и придающая ЛКП некоторую матовость без введения матирующей добавки. Для обеспечения биозащиты ЛКМ в таре и отвержденного ЛКП использованы: тарный консервант и биоцид фенольного происхождения. Данные биоцидные добавки являются низкотоксичными, неразтворимыми в воде, светостойкими экономичными, не имеют запаха и совместимы с другими компонентами [4]. Для достижения сопротивления слипанию окрашенных изделий при складировании и увеличению гладкости поверхности ЛКП в состав композиции введена

Таблица 1. Технические характеристики плёнкообразователя

| Наименование показателя  | Величина показателя |
|--|---------------------|
| Массовая доля нелетучих веществ, %   | 50                  |
| Минимальная температура плёнкообразования (МТП), 0°C   | 0                   |
| Температура стеклования, 0°C   | -17/105             |
| pH   | 7–8                 |
| Размер частиц, мкм   | 0,1                 |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>   | 1,05                |
| Прочность плёнки при растяжении (толщина плёнки 250 мкм, скорость растяжения 50 мм/мин), МПа | 5–6                 |
| Удлинение при разрыве (толщина плёнки 250 мкм, скорость растяжения 50 мм/мин), %             | 330                 |
| Тип дисперсии  | анионная            |

Тур Элина Аркадьевна, к.т.н., доцент кафедры инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.  
Халецкий Виталий Анатольевич, доцент кафедры инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология

Таблица 2. Оптимальная рецептура водно-дисперсионного акрилового ЛКМ

| Наименование компонента  | Содержание компонента, масс. % |
|--|--------------------------------|
| Акриловый сополимер  | 50,00                          |
| Диспергатор (неионогенное ПАВ)                                     | 0,30                           |
| Композиция гидрофобных полисилоксановых пеногасителей и деаэратора | 1,50                           |
| Гидрофобизирующая добавка  | 0,50                           |
| Функциональная добавка против слипания поверхностей                | 0,40                           |
| Композиция биоцидов  | 0,50                           |
| Пропиленгликоль (коалесцент)                                       | 5,00                           |
| Бутилгликоль (коалесцент)  | 1,50                           |
| Тексанол (коалесцент)  | 2,00                           |
| Диоксид титана рутильной формы                                     | 18,00                          |
| Тальк  | 6,00                           |
| Сульфат бария  | 4,00                           |
| Акриловый загуститель  | 2,00                           |
| Регулятор pH – аммиак водный технический 25%-ный                   | 0,12                           |
| Вода   | 8,18                           |
| ИТОГО  | 100,00                         |

Таблица 3. Основные показатели ЛКП

| Наименование показателя   | Величина показателя                     |
|---|---|
| Внешний вид плёнки  | Ровная и однородная матовая поверхность |
| Массовая доля нелетучих веществ, %  | 56,0                                    |
| Вязкость по ВЗ-246 с соплом Ø4 мм при температуре (20±2)°С, с   | 105-115                                 |
| Время высыхания до степени 5 при температуре (50±2)°С, ч  | 1                                       |
| Степень перетира, мкм   | 15                                      |
| Укрывистость высушенной пленки (норма – не более 220), г/м <sup>2</sup>   | 160                                     |
| pH  | 8-9                                     |
| Адгезия покрытия к основанию (норма – не менее 1), МПа  | 2,0                                     |
| Водопоглощение (через 24 ч) при температуре (20±2)°С, %   | 0,2                                     |
| Условная светостойкость покрытия (изменение коэффициента диффузного отражения) после 24 ч облучения ртутно-кварцевой лампой (норма – не более 5,0), % | 0,8                                     |
| Морозостойкость покрытия, циклов  | более 50                                |
| Коэффициент паропроницаемости, мг/м х ч х Па, не менее  | 0,005                                   |
| Устойчивость к воздействию переменных температур, циклов  | более 10                                |

функциональная добавка, содержащая силикон. Кроме того, в рецептуре присутствует структурирующая тиксотропная добавка – акриловый ассоциативный загуститель, работающий в определённом диапазоне pH. Оптимальная рецептура водно-дисперсионного акрилового ЛКМ приведена в таблице 2.

Испытания ЛКМ и ЛКП проводились по стандартным методикам [5]. Основные показатели ЛКП на основе разработанной композиции приведены в таблице 3.

Анализируя результаты испытаний ЛКП, следует отметить его низкое водопоглощение (0,2%), высокую адгезию к древесине (2,0 МПа), укрывистость, устойчивость к воздействию переменных температур, а также технологичность (степень перетира - 15 мкм, время высыхания до степени 5 при температуре (50±2)°С – 1 ч), являющуюся важнейшим фактором, влияющим на разработку рецептур красок, предназначенных для промышленного нанесения. Долговечность ЛКП напрямую связана с проникающей способностью частиц латекса (акриловой дисперсии), зависящей от соотношения размера пор древесины и латексных частиц. Только при использовании специальных высокодисперсных латексов (когда диаметр частиц меньше диаметра пор древесины) осуществляется эффект пропитки и достигается высокая долговечность покрытия.

**Заключение.** В результате проектирования составов композиций, лабораторных исследований и промышленных испытаний в заводских условиях, разработана экологически полноценная рецептура ЛКМ для столярных изделий, не содержащая органических растворителей, сиккативов, токсичных компонентов, отличающаяся своей технологичностью. ЛКП, сформированное на основе разработанной композиции, характеризуется светостойкостью, низким водопоглощением и высокой адгезией к древесине.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баенкевич, В.В. Защита древесины / В.В. Баенкевич, С.А. Максименко // Промышленная окраска. – 2004. - № 5. – С. 8–9.
2. Гербер, В.Д. Защита древесины / В.Д. Гербер // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2001. № 2-3. – С. 50–55.
3. Охрименко, И.С. Химия и технология плёнообразующих веществ / И.С. Охрименко, В.В. Верхованцев. – Л.: Химия, 1978. – 392 с.
4. 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.
5. Карякина, М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М.И. Карякина. – М.: Химия, 1988. – 272 с.

Материал поступил в редакцию 27.01.12

#### TUR E.A., KHALETSKI V.A. Environment-friendly acrylic materials for industrial painting of joinery

Modern water-based paints for industrial painting of joinery are described in the article. Wood as a surface for painting has some special characteristics. The recipe of water-based acrylic emulsion paint with high anti-blocking is offered in the article. Elaborated coating has improved exploitation properties as low water absorption, high adhesion to wood surface, resistance to high and low temperatures.