

чениях ветра имеет большую вероятность. Если пересечение линий находится во 2-ом секторе номограммы, то образование тумана, смога и густой дымки исключается.



Рисунок 2 – Количество водяного пара (кривая 1, г/м³, кривая 2, гПа), необходимое для насыщения воздуха, образования тумана, смога, густой дымки при различных температурах воздуха

Выводы

Таким образом, нами разработаны номограммы для расчета дополнительного увлажнения, образующегося от сгорания жидкого топлива и водородных энергоносителей, разработаны рекомендации для уменьшения антропогенных воздействий выбросов от энергетики, промышленности и транспорта и предложены рекомендации градостроительным организациям по снижению антропогенных воздействий на окружающую среду. Кроме того, показано, что использование уравнений для контроля количественных величин выбросов от продуктов сгорания топлива позволит заблаговременно прогнозировать ухудшение прозрачности атмосферы, образование густых дымок, смогов и туманов.

Список цитированных источников

1. Жданок, С.А. Современное состояние и перспективы развития водородной энергетики в Республике Беларусь / С.А. Жданок, С.А. Филатов // ИФЖ. – 2008. – Т. 81. – № 1. – С. 4–7.
2. Ващенко, С. Перспективы водородной энергетики в Беларуси / С. Ващенко // Промышленная безопасность. – 2005. – № 6. – С. 14–15.
3. Глебова, Е. Рынок в водородное будущее / Е. Глебова // Наука и жизнь. – 2004. – № 2. – С. 16–20.
4. Нестерук, В.Н. Чем опасны водородные энергосистемы / В.Н. Нестерук, Л.В. Калацкая // Энергетика и ТЭК. – 2003. – №8. – С. 48.

УДК 667.636.25

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ

Тур Э.А.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, iei@bstu.by

Modern water-based paints for wood protection are described in the article. Wood as a surface for painting has some special characteristics. The recipe of water-based emulsion paint with anti-blocking properties is offered in the article.

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 бревен 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.

Основная часть

Целью данной разработки являлось создание экологичного, не содержащего органических растворителей и сиккативов, атмосферо- 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. Основные технические характеристики плёнкообразователя:

массовая доля нелетучих веществ – 50 %; минимальная температура плёнокообразования (МТП) – 0 °С; температура стеклования – (-17/105) °С, pH – 7-8; размер частиц – 0,1 мкм; плотность – 1,05 г/см³; прочность плёнки при растяжении (толщина плёнки 250 мкм, скорость растяжения 50 мм/мин) – 5-6 МПа; удлинение при разрыве (толщина плёнки 250 мкм, скорость растяжения 50 мм/мин) – 330 %, тип дисперсии – анионная.

Так как ЛКП должно быть достаточно эластичным и одновременно твердым и устойчивым к царапинам, данный полимер с его прочностью при растяжении идеально подходит для разрабатываемой рецептуры ЛКМ. Кроме того, МТП = 0 °С в соотношении с подобранными в процессе промышленного нанесения коалесцирующими добавками обеспечивает оптимальное формирование плёнки ЛКП в соответствии с параметрами технологического процесса сушки окрашенных столярных изделий (1 ч при температуре 50 °С в сушильной камере). Результатом подбора коалесцентов и других функциональных добавок является 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 наполнителя для повышения твердости 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 (деаэрагора). 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, нерастворимыми в воде, светостойкими экономичными, не имеют запаха и совместимы с другими компонентами. Для достижения сопротивления слипанию окрашенных изделий при складировании и увеличению гладкости поверхности ЛКП в состав композиции введена 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 включает (в масс. %): акриловый сополимер – 50,0; диспергатор (неионогенное ПАВ) – 0,30; композицию гидрофобных полисилоксановых пеногасителей и деаэрагора – 1,5; гидрофобизирующую добавку – 0,5; функциональную добавку против слипания поверхностей – 0,4; композицию биоцидов – 0,5; коалесценты: пропиленгликоль – 5,0, бутилгликоль – 1,5, тексанол – 2,0; диоксид титана – 18,0; тальк – 6,0; сульфат бария – 4,0; акриловый загуститель – 2,0; регулятор pH (аммиак водный технический 25 %-ный) – 0,12; воду – 8,18.

Испытания ЛКМ и ЛКП проводились по стандартным методикам [4]. Основные показатели ЛКП на основе разработанной композиции приведены в таблице (см. далее).

Анализируя результаты испытаний ЛКП, следует отметить эстетичный внешний вид плёнки (ровная и однородная матовая поверхность), низкое во-

допоглощение, высокую адгезию к древесине, укрывистость, устойчивость к воздействию переменных температур, а также технологичность (степень перетира – 15 мкм, время высыхания до степени 5 при температуре $(50\pm 2)^\circ\text{C}$ – 1 ч).

Таблица – Основные показатели ЛКП

Наименование показателя	Величина показателя
Массовая доля нелетучих веществ, %	56,0
Вязкость по ВЗ-246 ($\varnothing 4$ мм) при температуре $(20\pm 2)^\circ\text{C}$, с	105-115
Время высыхания до степени 5 при температуре $(50\pm 2)^\circ\text{C}$, ч	1
Степень перетира, мкм	15
Укрывистость высушенной пленки (норма – не более 220), г/м ²	160
Адгезия покрытия к основанию (норма – не менее 1), МПА	2,0
Водопоглощение (через 24 ч) при температуре $(20\pm 2)^\circ\text{C}$, %	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

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.

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. – Ленинград: Химия, 1978. – 392 с.
4. Карякина, М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М.И. Карякина. – Москва: Химия, 1988. – 272 с.

УДК 663.636.25

ЭКОЛОГИЧНЫЕ ЛЕССИРУЮЩИЕ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

Тур Э.А., Антонюк Е.К.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, ieih@bstu.by

Environmental friendly semi-transparent coatings for wood decoration are described in the article. The aim of the research was to work out a recipe for semi-transparent paint with anti-fungi properties for wood decoration.

Введение

Современные лессирующие составы – это вид лакокрасочных материалов (ЛКМ), которые применяются для одновременной защиты древесины и декорирования её поверхности. Такие составы имеют разнообразную колеро-