

2. Объемы месторождений сланцевого газа нередко превышаются заинтересованными организациями.
3. Большая глубина бурения скважин, их низкий дебит и связанная с этим высокая стоимость добычи сланцевого газа.
4. Серьезная экологическая угроза.

Экологический вред от гидроразрыва можно свести к минимуму при помощи применения технологии пропанового фрекинга. От обычного гидроразрыва она отличается тем, что вместо воды и химикатов к местам залежей сланцевого газа закачивается пропан, который, в отличие от традиционных жидкостей для ГРП, не оседает в почве после гидроразрыва, а полностью испаряется, поэтому загрязнять землю или воду он никак не может.

У пропанового фрекинга есть и существенный минус. Применение этого метода обходится в полтора раза дороже обычного гидроразрыва. Поэтому использовать подобную технологию можно только на месторождениях, имеющих высокую рентабельность.

Доставлять сланцевый газ обычными способами до конечных потребителей невозможно, так как стандартные газопроводы рассчитаны на давление в 5,5-7,5 МПа. В сланцевом газе этот показатель гораздо ниже из-за повышенного содержания аммиака, сероводорода, азота и углекислого газа и при прокачке его через газопроводы для природного газа может произойти взрыв.

Существует два решения проблемы транспортировки: строить заводы по очистке, что позволит сделать состав сланцевого газа приближенным к природному и затем доставлять его по уже существующим газопроводам, или создавать отдельную инфраструктуру для транспортировки сланцевого газа.

Список использованных источников:

1. Якунин, А. Как добывают сланцевый газ. [Электронный ресурс] / А. Якунин // Пронедра.ру. – 08.12.2014 – Режим доступа: <http://pronedra.ru/gas/2014/12/08/kak-dobyvayut-slantsevyy-gaz>. Дата доступа: 27.02.2016.
2. Малыгин, С. Сланцевый газ, как альтернатива природному. [Электронный ресурс] / С. Малыгин // Проза.ру. – 2014 – Режим доступа: <https://www.proza.ru/2014/04/25/1528>. Дата доступа: 25.02.2016.

Тур Э.А., Халецкий В.А.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ АКРИЛОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОКРАСКИ

Брестский государственный технический университет, кафедра инженерной экологии и химии

Одним из популярных природных строительных материалов является древесина. Доступная цена, 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 материала в строительстве. С помощью правильной защиты можно придать поверхности древесины устойчивость к атмосферным воздействиям, увеличить срок службы изделия или конструкции.

В зависимости от целевого назначения, материалы для защиты древесины, применяемые в строительстве, принято разделять на инсектицидные, биозащитные (антисептики), огнезащитные (антипирены), влагозащитные препараты и защитно-декоративные лакокрасочные материалы.

С точки зрения декоративных свойств, лакокрасочные материалы (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.

Целью данной разработки являлось создание экологичного, не содержащего органических растворителей и сиккативов, атмосферо- и водостойкого, паропроницаемого, энергосберегающего и технологичного с точки зрения промышленного нанесения и без склонности к слипанию при складировании ЛКП для окраски 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.

Таблица 1 – Технические характеристики плёнкообразователя

Наименование показателя	Величина показателя
Массовая доля нелетучих веществ, %	50
Минимальная температура плёнкообразования (МТП), 0°С	0
Температура стеклования, 0°С	-17/105
рН	7 - 8
Размер частиц, мкм	0,1
Плотность, г/см ³	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

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°С в

соотношении с подобранными в процессе промышленного нанесения коалесцирующими добавками обеспечила оптимальное формирование плёнки ЛКП в соответствии с параметрами энергосберегающего технологического процесса сушки окрашенных столярных изделий (1 ч при температуре 50°C в сушильной камере).

Результатом подбора коалесцентом 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. 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 типа. Данные биоцидные добавки являются низкотоксичными, нерастворимыми 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 функциональная добавка, содержащая силикон. Кроме того, в рецептуре присутствует структурирующая тиксотропная добавка – акриловый ассоциативный загуститель, работающий в определённом диапазоне pH. Оптимизированная рецептура водно-дисперсионного ЛКМ приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Оптимизированная рецептура водно-дисперсионного ЛКМ

Наименование компонента	Содержание компонента, масс. %
Акриловый сополимер	50,00
Диспергатор (неионогенное ПАВ)	0,30
Композиция гидрофобных полисилоксановых пеногасителей и деаэрата	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

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.

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 ²	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·ч·Па, не менее	0,005
Устойчивость к воздействию переменных температур, циклов	более 10

В результате проектирования составов композиций, лабораторных исследований и промышленных испытаний в заводских условиях, разработана энергосберегающая (обеспечивающая оптимальные условия промышленной сушки), 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 использованных 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 плёнкообразующих веществ / И.С. Охрименко, В.В. Верхоланцев. – 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.