Устойчивость к истиранию оценивается по уменьшению объема образца. Два резервуара для воды (предварительного охлаждения и рабочий) обеспечивают циклы испытаний без перерыва для охлаждения воды. По окончании теста машина предупреждает оператора, что нужно извлечь образец и установить новый для следующего испытания.

Рисунок 6 - Установка шведского производства для оценки устойчивости асфальтобетонного покрытия к истиранию шипованными шинами

Испытания на всех выше описанных системах проходят в автоматическом режиме с отображением на экране блока управления соответствующих параметров и графиков, сбором и записью данных для последующего анализа на ПК.

Вывод: на основании вышеизложенного, испытания образцов из эксплуатируемых дорог на представленном лабораторном оборудовании дают возможность оценки остаточного ресурса и назначения обоснованных сроков ремонтных работ.

1. Мотина Е.В. Новые стандарты испытания материалов / Е.В. Мотина // Автомобильные дороги. - 2015. - №01 (998) - 157 с.
2. ASTM D6925-15 Стандартный способ приготовления и определения относительной плотности образцов асфальтобетонной смеси с помощью Суперполостного Гирационного уплотнителя - М.: Стандартинформ, 2015 - 5 с.
3. AASHTO TP 79-09 Стандартный метод испытаний для определения динамического модуля и расходного числа горячей асфальтобетонной смеси (НМА) с использованием тестера производительности асфальтобетонной смеси (АМРТ) - М.: Стандартинформ, 2019 - 9 с.
4. DIN EN 12697-22-2020 Смеси битумные. Методы испытаний. Часть 22. Устойчивость к колееобразованию - М.: Стандартинформ, 2020 - 36 с.
5. AASHTO T-324-19 Стандартный метод испытания для Гамбурга колесно-гусеничных испытания уплотненных асфальтобетонных смесей - М.: Стандартинформ, 2019 - 14 с.
6. DIN EN 12697-16 Битумные смеси - Методы испытаний - Часть 16: Стирание обитыми шинами” - М.: Стандартинформ, 2016 - 22 с.

Цой Ю.И., Блинов А.К.

Декоративные свойства лакокрасочных покрытий

*Санкт-Петербургская Государственная художественно-промышленная
Академия им.А.Л.Штиглица
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-03-2021-45

idsp: ljjournal-03-2021-45

Аннотация

Рассмотрены основные декоративные свойства лакокрасочных покрытий древесины: оптические свойства, цвет и блеск покрытия. Поскольку лакокрасочные

покрытия различаются не только химическим составом, но и структурой макромолекул, воздействие светового потока может привести к его преломлению, поглощению, отражению или рассеиванию. Проявление оптических свойств лакокрасочных покрытий обуславливается их взаимодействием с потоком света, представляющим собой электромагнитное волновое поле. Цвет и степень контрастов между фоном и предметами оказывают большое влияние на восприятие объема, формы и положения предметов в пространстве. Поэтому цвет всегда выступает как одно из основных декоративных свойств лакокрасочного покрытия. Одной из важнейших характеристик внешнего вида лакокрасочного покрытия является также его блеск, зависящий от его структуры и гладкости поверхности. Сравнение блеска поверхностей строится на основе физических закономерностей оптики. Способность лакокрасочного покрытия к блеску связана с оптическими свойствами и структурой поверхности покрытия. Практически решающее влияние на блеск покрытия оказывает структура его поверхности.

Ключевые слова : лакокрасочные материалы, оптические свойства, показатель преломления ,цвет , блеск покрытия , направленное отражение, диффузное рассеивание света ,красители

Abstract

The main decorative properties of wood paint coatings are considered: optical properties, color and gloss of the coating. Since paint coatings differ not only in their chemical composition, but also in the structure of macromolecules, exposure to light can lead to its refraction, absorption, reflection or scattering. The manifestation of the optical properties of paint coatings is due to their interaction with the light stream, which is an electromagnetic wave field. The color and degree of contrast between the background and objects have a great influence on the perception of the volume, shape and position of objects in space. Therefore, color always acts as one of the main decorative properties of paintwork. One of the most important characteristics of the appearance of the paint coating is also its gloss, depending on its structure and surface smoothness. The comparison of the surface gloss is based on the physical laws of optics. The ability of a paint coating to shine is related to the optical properties and structure of the coating surface. Almost decisive influence on the gloss of the coating is the structure of its surface.

Keywords: paint and varnish materials, optical properties, refractive index, color, coating gloss, directional reflection, diffuse light scattering, dyes

Понятие качества лакокрасочного покрытия является достаточно сложным, поскольку к покрытию обычно предъявляют комплекс требований. В целом, понятие качества покрытий рассматривается в двух аспектах: функциональном и эстетическом. Под функциональной стороной качества отделки подразумевается степень соответствия свойств покрытий требованиям условий эксплуатации и потребления. Эстетический аспект выражает композиционное решение отделки изделий и характеризуется как показатель качества, отражающий внешние признаки покрытий: цвет, фактуру, степень блеска или матовость, прозрачность или непрозрачность, общую выразительность. Функциональные показатели качества могут быть выражены количественными показателями и определяются свойствами лакокрасочных материалов и особенностями технологии формирования покрытий. Значительно сложнее обстоит дело с эстетическими показателями качества отделки. Эстетические признаки, связанные с цветом и фактурой покрытий, чаще всего оцениваются субъективно через чувственно воспринимаемые категории. Чтобы правильно учитывать декоративные свойства лакокрасочных покрытий при оценке качества промышленного изделия, необходимо иметь критерии, их определяющие, при этом следует отметить, что при оценке качества лакокрасочных покрытий древесины всегда наряду с функциональными показателями учитывался и внешний вид изделия, как

самостоятельный и один из важнейших показателей качества , который во многом зависит от оптических свойств лакокрасочного покрытия. Проявление оптических свойств лакокрасочных материалов обуславливается их взаимодействием с потоком света, представляющим собой электромагнитное волновое поле [1]. Поскольку лакокрасочные материалы различаются не только химическим составом, но и структурой макромолекул, воздействие светового потока может привести к его преломлению, поглощению, отражению или рассеиванию. Таким образом, первоначальный световой поток I_0 можно представить :

$$I_0 = I_t + I_r + I_a, \quad (1)$$

где I_t , I_r , I_a - пропущенный материалом, отраженный от его поверхности и поглощенный световые потоки соответственно. Отношение потока пропущенного, отраженного и поглощенного материалом к потоку ,падающему на него ,называется коэффициентом пропускания τ , отражения ρ и поглощения α , т.е.

$$I_t / I_0 = \tau; \quad I_r / I_0 = \rho; \quad I_a / I_0 = \alpha, \quad (2)$$

следовательно, $\tau + \rho + \alpha = 1$

Высокомолекулярные вещества не имеют поглощения в видимой области спектра, за исключением тех случаев , когда они окрашены или приобрели цвет в результате структурных изменений. Следовательно, светопропускание полимеров в области видимого спектра обусловлено в основном их светорассеивающей и отражательной способностями. Следует отличать светопропускающую способность полимера от его прозрачности. Прозрачность определяется интенсивностью света, прошедшего через слой вещества без изменения направления. От прозрачности полимера зависит , насколько хорошо видна под слоем лакокрасочного материала подложка. Материал может обладать значительным светопропусканием и в то же время малой прозрачностью. Чем больше света рассеивается в материале , тем меньше часть света , прошедшего прямо , и меньше его прозрачность. Поглощение света в полимерных материалах происходит в инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектра. Оптические свойства лакокрасочных материалов тесно связаны с процессами их отверждения ,с вопросами долговечности покрытия ,особенно при действии ультрафиолетовых лучей. Химическая структура полимеров является одним из основных факторов ,определяющих поглощение полимерами инфракрасного излучения. Все соединения, которые образуются или вводятся в лакокрасочный материал , в той или иной мере влияют на их оптические свойства. Увеличение толщины поглощающего слоя полимера приводит к уменьшению его прозрачности во многих участках спектра. Уменьшение прозрачности пленки связано с проявлением в спектре полос поглощения различных структурных групп, имеющих в полимере в небольших количествах. Большинство полимеров имеют много полос поглощения в инфракрасной области спектра. Они применяются как прозрачные материалы либо в отдельных участках спектра, либо в тонких слоях покрытий. В ультрафиолетовой и видимой областях спектра также возможно проявление какой-нибудь примеси, ухудшающей оптические свойства полимера. Таким образом, при воздействии света на лакокрасочный материал в оптической области спектра происходят деформационная или индукционная поляризации в результате смещения электронов и ядер в поле волны. Смещение ядер существенно для инфракрасного спектра, а деформация электронных оболочек молекул для ультрафиолетовой и видимой областей спектра. Способность молекулы поляризоваться под действием переменного электромагнитного поля световой волны характеризуется поляризуемостью. Коэффициент пропорциональности между дипольным моментом и напряженностью поля называется поляризуемостью молекулы. Для лакокрасочных материалов существует взаимосвязь между его показателем преломления и поляризуемостью молекулы. Для органических соединений молярная рефракция является аддитивной величиной, т.е. равной сумме инкрементов рефракции

,содержащихся в молекуле атомов,их группировкам и связям.Имеющаяся взаимосвязь была использована для определения показателя преломления.Мольная рефракция по Лорентц-Лоренцу определяется по формуле :

$$R_{LL} = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} * \frac{M}{Q}, \quad (3)$$

где R_{LL} – мольная рефракция по Лорентц-Лоренцу ;

M -молекулярная масса ;

Q – плотность;

n - показатель преломления.

Показатели преломления большинства лаков ,применяемых для отделки древесины, находятся в пределах 1,530-1,566.Показатель преломления древесины относительно воздуха составляет 1,520-1,550, поэтому замена воздуха на лак заметно приближает к 1 отношение показателей преломления и тем самым уменьшает количество отраженного света. Цвет и степень контрастов между фоном и предметами оказывают большое влияние на восприятие объема,формы и положения предметов в пространстве.Поэтому цвет всегда выступает как одно из основных декоративных свойств поверхности лакокрасочного покрытия [2,3].Помимо функционального значения, цвет обладает и самостоятельными художественными возможностями,поэтому при применении его в процессах образования покрытий нужно исходить не просто из утилитарных позиций, но и учитывать его эмоциональное воздействие.Применение цвета как композиционного средства должно быть согласовано с другими средствами композиции.При защитно-декоративной отделке древесины для создания цветных прозрачных покрытий можно либо окрашивать поверхность самой древесины или наносить прозрачные, но окрашенные лакокрасочные материалы.Чтобы придать цвет лакокрасочному материалу без существенного изменения прозрачности и не вуалировать текстуру древесины, применяют добавки, способные поглощать нежелательные длины волн видимого света, пропускать остальные и отражать те световые лучи, длина волн которых соответствует желаемому цвету. Для этого можно использовать органические вещества, показатели преломления которых не очень сильно отличаются от показателя преломления лака и древесины.В этом случае размер частиц ,даже если они полностью не растворяются ,мало влияет на характеристики прохождения света. Критерием оценки цвета покрытия является коэффициент пропускания или отражения для всех спектральных цветов видимого света.Поглощение света прозрачным покрытием происходит по следующему закону :

$$\frac{I_s}{I_e} = l^{-a,c,h}, \quad (4)$$

где I_s – интенсивность прошедшего через покрытие света; I_e – интенсивность отраженного света ; a - коэффициент поглощения света красителем с концентрацией равной 1; c -концентрация красителя ; h -толщина покрытия ,мкм Защитно-декоративная отделка древесины выполняется для улучшения внешнего вида поверхности,оцениваемого ,обычно ,визуально. Одной из важнейших характеристик внешнего вида лакокрасочного покрытия является также его блеск, зависящий от его структуры и гладкости поверхности. Впечатление от блеска не поддается прямому количественному определению без применения условных переходных критериев. В большинстве применяемых методов измерения блеска поверхности используются косвенные способы преобразования отдельных явлений , сопутствующих блеску , в формы,поддающиеся количественному измерению [4].Сравнение блеска поверхностей строится на основе физических закономерностей оптики.Способность лакокрасочного покрытия к блеску связана с оптическими свойствами и структурой поверхности покрытия. Практически решающее влияние на блеск покрытия оказывает структура его поверхности.

Физические свойства поверхностного слоя лакокрасочного покрытия проявляются при оценке блеска за счет отражения, поглощения и рассеивания светового потока. Поверхность, способная отражать свет в определенном направлении, усиливает блеск. Если поверхность обеспечивает диффузное отражение падающего света, то это приведет к ослаблению блеска. Количество света, отраженного от поверхности лакокрасочного покрытия, по отношению к количеству падающего света определяется по формуле:

$$\frac{I_r}{I_e} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sin^2(\varphi - \alpha)}{\sin^2(\varphi + \alpha)} + \frac{\operatorname{tg}^2(\varphi - \alpha)}{\operatorname{tg}^2(\varphi + \alpha)} \right), \quad (5)$$

где I_r – интенсивность отраженного света; I_e – интенсивность падающего света; φ – угол падения; α – угол преломления.

Как видно из приведенной зависимости, на блеск покрытия влияют в основном оптические свойства, зависящие от поглощения и преломления света, которые, в свою очередь, определяются структурой лакокрасочного покрытия и свойствами лакокрасочного материала.

1. Сперанская Т.А., Тарутин Л.И. Оптические свойства полимеров. Л.: Химия, 1976. – 136 с.
2. Гуревич М.М. Цвет и его измерение. – М.: Изд. АН СССР, 1950. – 268 с.
3. Лаптев Н.Г., Богословский Б.М. Химия красителей. – М.: Химия, 1970. – 424 с.
4. Печкова Т.А., Владыгина Е.Н. Оценка декоративных свойств лакокрасочных покрытий. Методические рекомендации. ч. 1. – М.: ВНИИТЭ, 1975. – 77 с.

Цой Ю.И., Блинов А.К.

Декоративные свойства древесины

*Санкт-Петербургская Государственная художественно-промышленная
Академия им. А.Л. Штиглица
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-03-2021-46

idsp: ljjournal-03-2021-46

Аннотация

Художественная выразительность различных изделий из древесины во многом предопределяется ее декоративными свойствами, к которым относятся цвет, блеск и текстура материала. Приведены результаты качественной и количественной оценки цвета древесины, выполненные по методике проф. Рабкина Е.Б. Анализ представленных данных показал, что цветовой тон рассмотренных пород древесины находится в пределах от 575 до 585,5 нм, что соответствует желтому участку спектра. Чистота цвета древесины колеблется в пределах от 22 до 62 %, а светлота изменяется от 42 до 75,5 %. Декоративная характеристика древесины, как блеск, представляет собой направленное отражение падающего светового потока, а матовость поверхности характеризуется диффузным рассеиванием падающего света. Блеск древесины зависит от ее цвета, анатомического строения, характера освещения, состояния поверхности и других факторов. Блеск древесины повышается с уменьшением длины волны и чистоты цвета. С анатомическим строением тесно связана также и текстура древесины. Чем сложнее строение древесины и разнообразнее сочетание отдельных элементов, тем богаче и красивее ее текстура. Текстура хвойных пород древесины характеризуется не очень выразительным, довольно однообразным рисунком, в отличие от древесины твердолиственных, особенно тропических пород, имеющих разнообразную цветовую гамму и красивую текстуру. При разработке дизайна мебели, с целью повышения ее привлекательности, значимую роль может сыграть знание и удачный подбор вариантов рисунка, цвета лицевой поверхности изделия.

Ключевые слова: древесина, цвет, блеск, текстура, порода древесины, радиальная, тангентальная текстура.