

КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ

Кафедра строительных материалов

ИСПЫТАНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам по строительным
материалам для студентов специальностей
2901, 2903, 2906, 2907

Казань
2002

Составитель: Н.Р.Хабибуллина
УДК 691. 5.56

Испытание лакокрасочных материалов: Методические указания к лабораторным работам по строительным материалам для студентов специальностей 2901, 2903, 2906, 2907/ Каз. Гос.арх.-стр. академия; Сост. Н.Р.Хабибуллина. Казань, 1997.

В методической работе представлены лабораторные занятия по лакокрасочным материалам, наиболее часто встречающимся в практике строительного производства.

Табл. 1. Илл.1. Библиогр.: 11 назв.

Рецензент ст. инженер проектно-производственного архит.-
планировочного бюро

Казанская государственная
архитектурно-строительная
академия, 2002 г.

ВВЕДЕНИЕ

Малярной отделке подвергаются как наружные, так и внутренние поверхности строительных конструкций. Лакокрасочные составы наносятся на различные основания – деревянные, каменные, оштукатуренные, бетонные, асбестоцементные, металлические и др., причем используют самый широкий ассортимент окрашивающих составов, отличающихся по цвету, структуре, способам подготовки основания, применяемым инструментам и средствам механизации, технологическим режимам, количеству операций и т.д.

В качестве сырья в производстве красок и лаков применяют пленкообразующие вещества, пигменты, наполнители, пластификаторы, растворители, сиккативы, а также вспомогательные материалы (стабилизаторы, диспергаторы и т.д.).

Связующие служат для сцепления между собой частиц пигмента и создания тонкой красочной пленки, прочно держащейся на окрашенной поверхности. Связующие вещества подразделяются на: клеи, казеин, известь, цемент, жидкое стекло, полимеры, олифы и др.

Пигменты – это сухие красящие порошки, являющиеся также наполнителями системы. В зависимости от происхождения пигменты классифицируются на минеральные и органические, а по способу получения – на природные и искусственные. Большинство природных пигментов светостойки, некоторые органические пигменты обесцвечиваются в процессе эксплуатации

Наполнители (тальк, диатомит, молотый песок, слюда, мел, известняки) вводят в отделочные составы для их удешевления, повышения декоративных и защитных свойств.

Для правильного использования лакокрасочных материалов необходимо знать их свойства. Одними из основных свойств лакокрасочных материалов являются укрывистость, условная вязкость, испытание на изгиб.

Лабораторная работа №1

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УКРЫВИСТОСТИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Под укрывистостью понимают способность лакокрасочного материала при равномерном нанесении на одноцветную поверхность делать невидимым цвет последней или при нанесении на черно-белую подложку уменьшать контрастность между черной и белой поверхностями до исчезновения разности между ними.

В соответствии с ГОСТ 8784-75 укрывистость определяется визуально с применением черно-белой шахматной доски; инструментальным методом, по коэффициенту контрастности; инструментально-математическим методом на черно-белой подложке.

В данных методических указаниях использован визуальный метод определения укрывистости с применением черно-белой шахматной доски.

1.1. Цель работы

Целью работы является определение расхода лакокрасочного материала. Сущность метода заключается в нанесении слоев лакокрасочного материала на стеклянную пластинку до прекращения просвечивания черных и белых квадратов шахматной доски, подложенной под стеклянную пластинку. Метод предназначен для определения укрывистости эмалей и красок в высушенных и невысушенных покрытиях, а также пигментов в невысушенных покрытиях.

1.2. Аппаратура и материалы

Пластинки стеклянные размером 90x120 мм, толщиной 1,2-1,8 мм. Допускается применять стеклянные пластинки размером 180x225 мм.

Пульверизатор, кисть, аппликатор или другое оборудование, позволяющее наносить на стеклянные пластинки слои лакокрасочного материала толщиной не более 20 мкм.

Доска шахматная (рис.1) изготавливается следующим образом: кусок белой чертежной бумаги размером 90x120 мм расчерчивается на 12 квадратов размером 30x30 мм (допускается размер квадратов 45x45 мм) при применении стеклянной пластинки размером 180x240 мм и закрашивают их в шахматном порядке черной тушью; после высыхания туши лист бумаги наклеивают на стеклянную пластинку или гладкую деревянную пластинку размером 9x12 (180x225 мм).

Коэффициент яркости белых квадратов после наложения стеклянной пластинки должен быть 0,0-0,85, черных квадратов – не должен превышать 0,005.

1.3. Проведение испытаний

Для определения укрывистости лакокрасочный материал разбавляют до рабочей вязкости. Пигменты предварительно растирают с натуральной олифой (ГОСТ 7931-76), затем пигментную пасту разбавляют олифой до получения готовой к применению краски.

На стеклянную пластинку, взвешенную с точностью 0,0002 г, наносят один или два слоя лакокрасочного материала. Под стеклянную пластинку с нанесенными слоями лакокрасочного материала подкладывают шахматную

доску и при рассеянном отраженном свете наблюдают: просвечивают черные или белые квадраты шахматной доски. Если квадраты просвечивают, то наносят слои до тех пор, пока разница между черными и белыми квадратами подложенной шахматной доски окончательно не исчезнет. После полного укрытия окрашенную стеклянную пластинку взвешивают с погрешностью не более 0,002 г. Перед взвешиванием необходимо удалять подтеки лакокрасочного материала с обратной стороны и с ребер пластинки. Каждый раз перед нанесением нового слоя лакокрасочный материал перемешивается. Пластинки размером 180x240 мм взвешивают с точностью не более 0,01 г.

1.4.Обработка результатов

Укрывистость пленки (Д) в г/м² вычисляют по формуле

$$Д = \frac{(m_1 - m_0)}{S} \times 10^6,$$

где m_0 – масса неокрашенной стеклянной пластинки, г;

m_1 – масса пластинки с лакокрасочной пленкой, г;

S – площадь стеклянной пластинки, мм².

За результат испытания принимают среднее арифметическое трех параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 5%.

Лабораторная работа №2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВНОЙ ВЯЗКОСТИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

За условную вязкость лакокрасочных материалов принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра типа ВЗ-1.

1.1.Аппаратура, материалы и оборудование.

Вискозиметр типа ВЗ-1 (ГОСТ 9070-75) с диаметром сопла 2,5 мм, вместимостью не менее 100 ± 1 см³ из материала, стойкого к испытуемому веществу. Сопло вискозиметра должно быть из нержавеющей стали. Допускается применять сопла, изготовленные из бронзы или латуни.

Штатив для укрепления вискозиметра в горизонтальном положении.

Термометр с ценой деления шкалы не менее 0,5°С.

Секундомер с точностью не менее 0,2 с.

Мешалка.

Сито (сетка №0,4 – 0,1 по ГОСТ 3584-73 с диаметром отверстия от 0,1 до 0,4 мм).

Термостат, обеспечивающий температуру $20 \pm 0,5$ °С.

Пластинка из стекла размером не менее 90x120 мм или алюминиевый диск диаметром не менее 55 мм.

Сосуд вместимостью 110-150 см³.

Мензурка по ГОСТ 1770-74 вместимостью 50 см³.

1.2. Подготовка и проведение испытания

Пробу испытуемого материала тщательно перемешивают, избегая образования в ней пузырьков воздуха. Для удаления посторонних веществ образец перемешивают, фильтруют через сито и непосредственно перед измерением тщательно перемешивают.

Испытание проводят при температуре воздуха 20±0,5⁰С.

Вискозиметр и особенно сопло тщательно очищают растворителем.

В ванну вискозиметра наливают воду для поддержания температуры испытуемого материала до уровня острия крючков: при помощи установочных винтов штатива вискозиметр устанавливают в одной плоскости, чтобы все острия крючков находились в одной плоскости и были едва заметны на поверхности испытываемого материала. Внутренний резервуар закрывают крышкой, в отверстие которой термометр, под сопло вискозиметра ставят мензурку. После поднятия пузырьков воздуха на поверхность испытываемого материала и при его температуре 20±0,5⁰С быстро вынимают стержень: одновременно с появлением испытуемого материала из сопла вискозиметра включают секундомер. Когда испытуемый материал в мензурке достигнет точно уровня метки 50 см³, секундомер останавливают и отсчитывают время истечения с погрешностью не более 0,2 с.

1.3. Обработка результатов

За результат испытания X по вискозиметру принимают среднее арифметическое не менее трех измерений времени истечения в секундах и вычисляют по формуле

$$X = t \cdot K,$$

где t – среднее арифметическое значение времени истечения испытуемого материала, с;

K – поправочный коэффициент вискозиметра, определяемый сравнением временем истечения контрольной жидкости (авиационное масло марки МС-20) из контрольного и проверяемого вискозиметра при 20±0,2⁰С по следующей формуле

$$K = \frac{t_1}{t_2},$$

где t_1 – время истечения контрольной жидкости из контрольного вискозиметра, с;

t_2 – время истечения контрольной жидкости из проверяемого вискозиметра, с.

Величина поправочного коэффициента должна быть в пределах от 0,9 до 1,1.

Лабораторная работа №3

ИСПЫТАНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИЗГИБ

Метод основан на определении минимального диаметра стержня, изгибание на котором окрашенной металлической пластинки не вызывает механического разрушения и отслаивания лакокрасочного покрытия (ГОСТ 6803-72).

3.1. Аппаратура и материалы.

Испытание на изгиб производится на приборе «шкала гибкости» типа ШГ-1. Прибор представляет собой набор из трех стальных пальцев различных размеров: 20 мм; 15 мм; 10 мм; 5 мм (с радиусом закруглений 2,5); 3 мм (с радиусом закруглений 1,5); 1 мм (с радиусом закруглений 0,5).

Металлическая пластинка размерами 100x20x0,3 мм.

Лупа с увеличением 4 и 10^x.

3.2. Подготовка и проведение испытания.

Испытуемый лакокрасочный материал наносится на чистую пластинку с помощью кисти по направлению длины пластинки. Высушенное покрытие выдерживают перед испытанием в соответствии с режимом, указанным в документации на испытуемый лакокрасочный материал.

Испытанию на изгиб может подвергаться многослойное комплексное лакокрасочное покрытие. Испытание проводят на трех параллельных образцах при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $85 \pm 5\%$.

Пластинку с нанесенным покрытием накладывают на стержень наибольшего диаметра покрытием наружу и плотно прижимая ее к стержню, плавно изгибают в течение 1-2 с на 180° вокруг стержня, затем покрытие в месте изгиба рассматривают в лупу на наличие трещин и отслаивания. Если эти дефекты отсутствуют, то производят изгибание пластинки каждый раз в другом месте последовательно от стержня большого диаметра к меньшему до тех пор, пока не обнаружены указанные выше дефекты, трещины или отслаивания, видимые в лупу при четырех и десятикратном увеличении.

За результат испытания принимают минимальный размер стержня в миллиметрах, на котором испытуемое покрытие осталось неповрежденным. При этом результат испытания должен совпадать не менее чем для двух образцов.

Дефекты лакокрасочного покрытия на расстоянии 3-5 мм от краев во внимание не принимают.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

При проведении лабораторных занятий по лакокрасочным материалам студентов следует ознакомить с техникой безопасности, условиями и материалами в соответствии с сертификатами или паспортами с указанием их химического состава.

Занятия с лакокрасочными материалами следует выполнять при включенной вытяжной вентиляции.

По окончании работ необходимо тщательно вымыть в теплой воде руки щеткой, мылом или другими моющими средствами. При сильном загрязнении лакокрасочными составами следует пользоваться ацетоном или керосином, которым пропитывают ветошь.

Запрещается для очистки кожи применять высокотоксичные растворители – бензол, этилированный бензин, четыреххлористый углерод. После обработки и мытья кожи ее смазывают специальной мазью на основе ланолина, вазелина или касторового масла.

Учитывая, что при работах с лакокрасочными составами используются пожароопасные составы, необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

Таблица 1

Виды испытаний	Для лакокрасочных составов на натуральной олифе МА-011; МА-021, на комбинированной МА-022; МА-025; глифталевой ГФ-023; пентафталевой ПФ-014; ПФ-024; ГОСТ 10503-71 для цвета:								
	Белила литололовые	Белила цинковые	Голубой	Серый	Желтый охра	Зеленый	Салатный	Коричневый	Красно-коричневый сурик
Укрывистость краски малярной консистенции, г/м ² , не более	170	170	100	65	160	140	80	100	65
Испытание покрытия на изгиб (минимальный размер стержня)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Условная вязкость красочного состава, с			35	55	65	140			

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ

1. Какие составы называются лакокрасочными и для каких целей их применяют?
2. Что такое пигменты, перечислите их цвета?
3. Какие пигменты являются наиболее стойкими против атмосферных влияний?
4. Что называется укрывистостью и красящей способностью?
5. Что называется светостойкостью пигмента?
6. Какие пигменты применяются для получения цветных вяжущих?
7. Что такое олифы и области их применения?
8. Влияние сиккативов на основные свойства олиф.
9. Что такое эмульсионные красочные составы?
10. Что представляют собой лаки и для каких целей они применяются?
11. Чем отличаются эмали от лаков?
12. Асфальтовые, пековые и спиртовые лки, политура и нитролаки, области их применения.

Задача 1. Какую площадь оштукатуренной поверхности можно покрыть одним килограммом густотертой масляной краски желтого цвета, если известно, что охра густотертая требует разведения до рабочего состояния олифы в количестве 40% (от массы густотертой краски). Укрывистость готовой к употреблению краски 180 г/м^2 .

Задача 2. Подсчитать количество материалов для приготовления 10 кг цементной зеленой краски для покрытия бетонной поверхности. Рецепт этой краски следующий (в.ч.):

белый портландцемент.....	69,0
известь-пушонка.....	15,0
зеленый пигмент.....	10,0
стеарат кальция.....	01,0
хлористый кальций.....	03,0
микроасбест.....	02,0
песок.....	30% (от веса сухой смеси)

Задача 3. Определить маслосъемность железного сурика, если известно, что на 5 г пигмента израсходовано 1,2 мл льняного масла истинной плотности $0,936 \text{ г/см}^3$.

$$M = \frac{100 \cdot V \cdot \rho_{\text{л.м.}}}{m}, \%$$

M – маслосъемность, %;

V – количество миллилитров масла, необходимое для насыщения испытуемого пигмента;

$\rho_{\text{л.м.}}$ – истинная плотность масла, г/см^3 ;

m – навеска пигмента, г.

Задача 4. Определить расход материалов на изготовление белой эмалевой краски для покраски поверхности 100 м^2 , если в состав краски входит 47,2% белил цинковых, 44,7% лака, 8,1% олифы (по массе), а укрывистость краски 200 г/м^2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Строительные материалы: Учебник/ Под общей ред. В.Г.Микульского – М.: Изд-во АСВ, 2000. – 536 с.
2. ГОСТ 8784-75. Материалы лакокрасочные. Методы определения укрывистости.-М.: Госкомитет по стандартам, 1982. 9с.
3. ГОСТ 8420-74. Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости. М.: Госкомитет по стандартам, 1981. 8с.
4. ГОСТ 19487-74. Пигменты и наполнители неорганические. Термины и определения.-М.: Госкомитет по стандартам, 1980. 11с.
5. ГОСТ 6803-73. Материалы лакокрасочные. Метод испытания покрытия на изгиб.-М.: Госкомитет по стандартам, 1980. 3с.
6. ГОСТ 9.405-83. Покрытия лакокрасочные. Метод определения режима горячей сушки. М.: Госкомитет по стандартам, 1984. 10с.
7. ГОСТ 9.072-77. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения.- М.: Госкомитет по стандартам, 1978. 11с.
8. ГОСТ 6589-74. Материалы лакокрасочные. Метод определения степени перетира прибором «Клин» (гриндометр) * в (СТ СЭВ 2544-80). М.: Госкомитет по стандартам. 1978. 5с.
9. ГОСТ 6992-68. Покрытия лакокрасочные. Метод испытания на стойкость в атмосферных условиях. М.: Госкомитет по стандартам, 1981. 18с.
10. ГОСТ 11583-74. Материалы полимерные. Строительные отделочные. Методы определения цветоустойчивости под воздействием света, равномерности окраски и светлоты. М.: Госкомитет по стандартам, 1975. 11с.
11. Гнищевич Е.П. Малярные работы. М.: Стройиздат, 1986. 148с.

ИСПЫТАНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Методические указания к лабораторным работам
по строительным материалам для студентов
специальностей 2901, 2903, 2906, 2907

Составитель Хабибуллина Наиля Равилевна

Редактор
Корректор

Редакционно-издательский отдел
Казанской государственной архитектурно-строительной академии
Лицензия ЛР № 020379 от 2.01.92 г.

Подписано в печать		Формат 60x84/16
Заказ	Бумага тип.№2	Усл.-печ. л. 0,75
Тираж	Печать офсетная	Уч.-изд.л. 0,75

Печатно-множительный отдел КазГАСА
Лицензия № 03/380 от 16.10.95 г.
420043, Казань, Зеленая, 1

