

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для лабораторных работ по дисциплине
«Технология антикоррозионной защиты строительных конструкций»
для студентов 5 курса специальности 270106 специализации «Производство
бетонных и железобетонных конструкций»

Казань
2013

УДК 699.822
ББК 38.637
М91

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине **«Технология антикоррозионной защиты строительных конструкций»** для студентов 5 курса специальности 270106 специализации «Производство бетонных и железобетонных конструкций». Составитель: А.В. Мурафа, Д.Б. Макаров.- Казань: КГАСУ, 2013.- 22с.

УДК 699.822
ББК 38.637

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2013

© Мурафа А.В., Макаров Д.Б.,
Аюпов Д.А.
2013

Введение

Коррозия – это самопроизвольный процесс разрушения материалов в результате химического, электрохимического и биологического взаимодействия их с окружающей средой. Трудно оценить тот ущерб, который наносит народному хозяйству этот разрушительный процесс. Например, около 10% ежегодно добываемого металла расходуется на возмещение потерь от коррозии. Поэтому возникает необходимость непрерывно совершенствовать методы защиты материалов от коррозии. А без знания причин, вызывающих коррозию металлических, железобетонных конструкций и изделий, невозможно вести борьбу с ней.

Классификация коррозионных процессов

1. По механизму процесса:
 - химическая;
 - электрохимическая;
 - биологическая.
2. По условиям протекания:
 - газовая коррозия;
 - коррозия в жидкостях – неэлектролитах;
 - коррозия в водных растворах электролитов (солевая, кислотная, щелочная и т.п.);
 - атмосферная коррозия;
 - аэрационная коррозия;
 - подземная коррозия;
 - коррозия под действием блуждающих токов;
 - коррозия под механическим напряжением.



Методы борьбы с коррозией.

Для борьбы с коррозией применяют самые разнообразные способы. Все существующие методы защиты материалов от коррозии сводятся к созданию условий, уменьшающих или полностью исключаящих возможность протекания коррозионных процессов.

Легирование металлов – один из способов повышения коррозионной стойкости металлов и сплавов путем введения в их состав компонентов, образующих на поверхности металлов плотные защитные пленки оксидов. К таким компонентам относятся: хром, никель, кремний, молибден, вольфрам, магний и др. Легирующие добавки повышают коррозионную стойкость металлов, работающих в агрессивных средах при высоких температурах.

Обработка коррозионной среды.

Скорость коррозии можно снизить также изменением свойств коррозионной среды. Это достигается соответствующей обработкой или введением в коррозионную среду специальных веществ, так называемых замедлителей (ингибиторов) коррозии. Агрессивность среды можно уменьшить удалением растворенного в воде кислорода или ее подщелачиванием. Механизм действия ингибиторов коррозии в большинстве случаев носит электрохимический характер, т.е. одни ингибиторы замедляют анодный процесс, а другие катодный процесс или одновременно обе стадии процесса.

Защитные покрытия подразделяются на металлические и неметаллические.

Металлические покрытия. Для покрытия применяют металлы, образующие на своей поверхности защитные пленки. К таким металлом относятся хром, никель, цинк, алюминий, олово и др. По способу защитного действия металлические покрытия делятся на катодные и анодные. Катодное покрытие – это покрытие более активного металла менее активного, например, железо покрыто оловом (луженое железо). Анодное покрытие – это покрытие менее активного металла более активным, например, железо – цинком (оцинкованное железо).

Неметаллические покрытия. Для покрытия применяют:

- **лакокрасочные покрытия** – это покрытие поверхности изделий лаками, красками, эмалями, олифами, шпаклевками и др.; многие из них термо- и химические стойкие, обладают электроизоляционными свойствами;

- **покрытие полимерами** – применяют для защиты от воздействия внешней среды, они обладают высокими электроизоляционными и механическими свойствами;

- **гуммирование** – покрытие резиной и эбонитом химических аппаратов, трубопроводов, цистерн, емкостей для перевозки и хранения химических веществ;

- **покрытие силикатными эмалями** – это стеклообразные вещества, обладающие кислотоупорными и жаростойкими свойствами;

- футеровка – облицовка химстойкими штучными изделиями на химстойких замазках, растворах, мастиках;

- покрытие смазками и пастами – антикоррозионные смазки готовят на основе минеральных масел (машинного, вазелинового и др.) и воскообразных веществ (парафина, жирных кислот и др.), защитные пасты готовят из суспензий минерального воска или парафина и каучука в уайт-спирите, их наносят на поверхность изделия чаще всего распылением.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Введение

Лакокрасочные материалы являются одним из основных средств защиты металла от коррозии благодаря простоте технологии нанесения, низкой стоимости и способности образовывать покрытия с высокими физико-механическими, декоративными и защитными свойствами.

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) - жидкие или пастообразные составы, которые при нанесении тонким слоем на твердую подложку высыхают с образованием пленки, удерживаемой на поверхности силами адгезии. К ЛКМ относятся лаки, краски, грунтовки, шпатлевки.

Пленкообразующие вещества - основные компоненты любого ЛКМ, которые определяют основные свойства этого материала. В зависимости от типа пленкообразующего различают эпоксидные, полиэфирные, кремнийорганические, алкидные и др. ЛКМ.

В состав ЛКМ входят также пигменты, пластификаторы, растворители, поверхностно-активные вещества и др. компоненты. Каждый из них выполняет свою функцию в композиции.

Освоение современных методов испытания путем проведения лабораторных работ является одним из важных звеньев подготовки специалистов по химической технологии, так как прививает практические навыки, столь необходимые в последующей работе в лабораториях и на производстве.

Оценка качества исходных лакокрасочных материалов и материалов, находящихся в состоянии, пригодном для нанесения, имеет большое значение при их производстве и применении.

Наиболее важными характеристиками лакокрасочных систем являются технологические и механические свойства.

Цель работы - ознакомиться с теоретическими основами ЛКМ и приобрести экспериментальные навыки в приготовлении ЛКМ и изучении их основных свойств.

Экспериментальная часть.

Приготовление ЛКМ.

Приготовление ЛКМ является одним из важных технологических процессов, определяющим защитные свойства покрытия на основе этого материала. Композицию готовят или на месте потребления непосредственно перед применением или в условиях специализированного производства. Каждый компонент ЛКМ должен соответствовать требованиям ТУ. Необходимо соблюдать последовательность введения компонентов и тщательно перемешивать готовый состав. В последнюю очередь следует вводить отвердители, катализаторы, ускорители. Для перемешивания можно использовать различные механические смесители или вручную,

Исходные вещества (мас.ч):

Эпоксидная смола ЭД-20	- 100
Пластификатор	- 20
Растворитель	- 15
Отвердитель (диэтилентриамин)	- 10

Приборы и оборудование:

Чашка фарфоровая емкостью 100-200 мл

Шпатель

Весы квадрантные

Ветошь

Получение ЛКМ. В фарфоровую чашку взвешивают поочередно эпоксидную смолу, пластификатор, растворитель, все тщательно перемешивают шпателем вручную в течение 5 минут, затем вводят в эту смесь отвердитель в заданном количестве и снова все перемешивают до однородной массы.

Определение условной вязкости ЛКМ по вискозиметру ВЗ-4.

За условную вязкость ЛКМ принимают продолжительность непрерывного истечения (в сек.) определенного объема испытуемого материала.

Оборудование и приборы: Вискозиметр ВЗ-4.

Вискозиметр ВЗ-4 представляет собой дюралевый или пластмассовый цилиндрический сосуд (емкостью $100 \pm 0,5$ мл), переходящий в полый конус. Верхний край цилиндрической части имеет желоб для слива избытка испытуемого материала. Коническая часть заканчивается соплом диаметром $4 \pm 0,02$ мм и высотой $4 \pm 0,02$ мм и высотой $4 \pm 0,02$ мм из нержавеющей стали.

Проведение испытаний.

Перед каждым определением условной вязкости резервуар вискозиметра тщательно промыть растворителем, применяемым для растворения испытуемого лакокрасочного материала, а затем высушить воздухом или ополоснуть этиловым спиртом. Сопло вискозиметра просмотреть и, если это необходимо, дополнительно промыть растворителем. Испытуемый материал тщательно перемешать и оставить на 5-10 мин., чтобы успели выйти пузырьки воздуха. Прибор установить в горизонтальное положение. Под вискозиметром поставить сосуд емкостью не менее 110 мл. Отверстие сопла закрыть и заполнить вискозиметр в уровень с краями испытуемым материалом (с температурой 20°C). Открыть отверстие сопла и одновременно с появлением жидкости из сопла включить секундомер. Секундомер остановить в момент появления прерывающейся струи исследуемого материала. Время (в сек.) истечения лакокрасочного материала из вискозиметра является условной вязкостью этого материала. Значение условной вязкости взять как среднее арифметическое из трех измерений.

Оформление результатов.

Результаты испытаний занести в рабочий журнал в виде таблицы, составленной по форме, приведенной ниже:

№№ пп	Наименование материала	Продолжительность истечения, сек.	Жизнеспособность, мин	Краевой угол смачиваемости

Определение поверхностного натяжения ЛКМ по краевому углу смачивания.

Метод определения поверхностного натяжения ЛКМ заключается в определении краевых углов смачивания эмалями или лаками по отношению к различным подложкам (стеклу, металлу, дереву и т.д.).

Материалы: эпоксидный ЛКМ, пластины стеклянные, бумага миллиметровая.

Инструменты: пипетка капиллярная, линейка, циркуль, транспортир.

Оборудование: микроскоп МИР-12.

Подготовка к испытанию.

Пластины стеклянные обезжирить ацетоном.

Пипетка. Откалибровать пипетку так, чтобы капля анализируемого материала при нанесении на стеклянную пластинку для всех параллельных опытов была одинаковой и укладывалась в шкалу окуляра.

Проведение испытаний.

На стеклянную пластину капиллярной пипеткой нанести каплю лака такой величины, чтобы она полностью поместилась в поле зрения окуляра. Окуляром, снабженным шкалой, определить высоту и диаметр капли испытуемого материала.

Оформление результатов.

Угол смачивания найти геометрическим построением. Для этого на миллиметровой бумаге построить график, отложив на оси абсцисс радиус r , а на оси ординат - высоту капли h (рис.1).

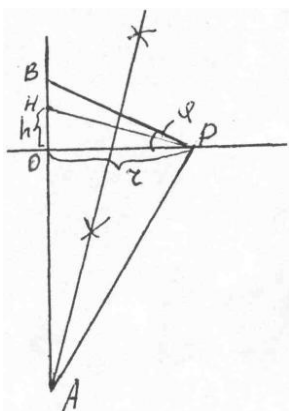


Рис. 1.

Из точки Н и Р циркулем провести дуги радиусом НР до взаимного пересечения. Через точки пересечения провести прямую до пересечения с вертикалью ОА (точка А), затем точку А соединить с точкой Р и в точке Р

восстановить перпендикуляр ВР к прямой АР. Угол смачивания окажется между перпендикуляром РВ и горизонталью ОР.

Литература

1. Карякина М.И. Лабораторный практикум по испытанию лакокрасочных материалов и покрытий.- М., "Химия", 1977.- 230 с.

2. Сорокин М.Ф., Лялюшко К.А. Практикум по химии и технологии пленкообразующих веществ.- М., "Химия", 1971.- 263 с.

3. Зубов П.И., Сухарева Л.А. Структура и свойства полимерных покрытий.- М., "Химия", 1982.- 255 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Цель работы: Освоение методов определения адгезионной прочности антикоррозионных и гидроизоляционных материалов.

1. *Герметики. Метод определения прочности связи с металлом при отслаивании (ГОСТ 21981 - 76),*

Сущность метода заключается в измерении среднего значения нагрузки, вызывающей отслаивание герметика с наложенной на него металлической сеткой от металлической поверхности.

Метод отбора образцов.

Образцы для испытаний должны быть изготовлены из герметика, металлических пластинок одной марки металла, сетки и при необходимости подслоя.

Способ изготовления образцов должен соответствовать указанному в обязательном приложении.

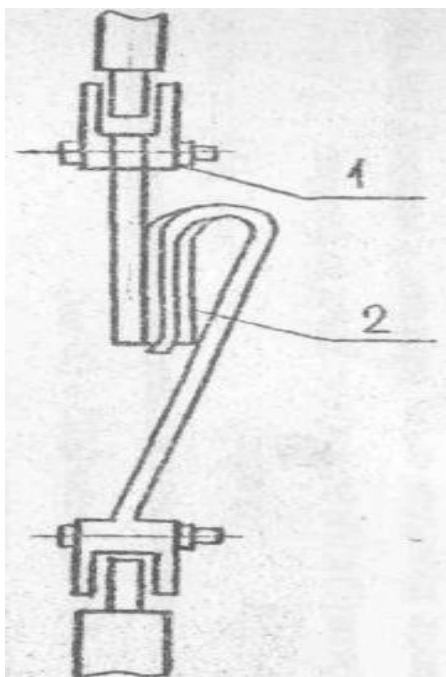
Форма и размеры образцов должны соответствовать указанным на рис. 1.

На поверхности герметика допускаются поры, волнистость и муар.

Проведение испытаний.

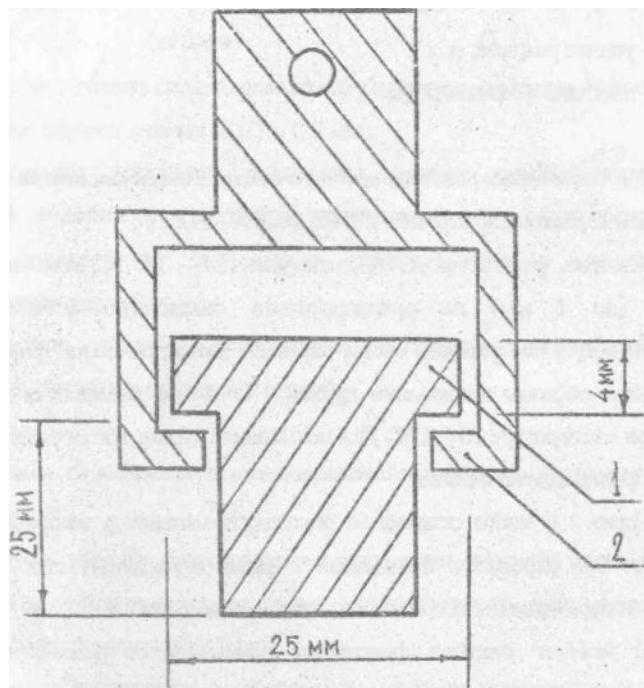
Образец закрепляют в зажимах разрывной машины. Схема крепления образца в машине приведена на рис. 2. Включают машину и проводят испытания до тех пор, пока отслаивание пройдет на участке длиной не менее 50 мм. Испытания проводят при температуре 23 ± 2 °С.

Фиксируют по шкале силоизмерителя показатели нагрузок, учитывая не менее пяти максимальных и пяти минимальных показателей. Нагрузки отсчитывают после отслаивания герметика от металла на участке длиной не менее 5мм.



1 - захват
2 - образец

Рис.2



1 - подложка
2 - отрывной элемент

Рис.3

Обработка результатов.

Показатель прочности связей герметика с металлом при отслаивании каждого образца (Γ) в Н/м (кгс/см) вычисляют по формуле:

$$A = P/2,5 \quad (\text{кгс/см}), \quad (1)$$

где P - среднее значение силы вызывающей отслаивание образца, H (кгс); 2,5 - ширина образца, равная 0,025 м (25 мм).

За результат испытания принимают среднее арифметическое из показателей не менее трех образцов, допускаемые отклонения которых: от среднего значения не превышают установленного в технической документации на герметик.

Результаты испытаний сопоставимы на образцах, изготовленных из одинаковых материалов по одному способу.

2. Мастики. Определение склеивающих свойств битумных мастик (ГОСТ 2889-80).

Сущность метода заключается в определении нагрузки, необходимой для разрыва двух склеенных образцов определенной длины и ширины.

Методика проведения работы.

Два образца пергамина размерами 50 x 140 мм, вырезанных из рулона в продольном направлении, склеивают мастикой внахлест на площади 50 x 60 мм. Нагретую до 140 - 160 °С мастику в количестве 4 - 6 г. наносят на поверхность обоих образцов так, чтобы один конец каждого образца остался не

покрытым мастикой, длиной не менее 40мм. Склеенные образцы прижимают грузом массой 1 кг через металлическую пластинку и выдерживают в течение 2 ч при температуре 20 ± 2 °С, для испытания готовят три образца.

Через 2 ч. после склеивания образцы помещают в зажимы разрывной машины без перекосов. Испытания образца производят при постоянной скорости перемещения подвижного зажима 50 мм/мин до разрыва.

Адгезионная прочность битумной мастики к пергамину, определяемая методом сдвига, вычисляется по формуле:

$$A = P / S \quad (\text{кгс/см}^2; 0,1\text{МПа}), \quad (2)$$

где P - усилие разрыва, (кгс);

S - площадь склеивания, (см²).

2.1. Определение адгезионной прочности битумных мастик к металлу, методом нормального отрыва (ГОСТ 26589—94).

Мастика, разогретая до температуры 150 - 160 °С, наносится тонким слоем (до 1мм) на предварительно очищенную и обезжиренную металлическую поверхность обоих образцов цилиндрической формы (рис 3). Склеенные образцы прижимают грузом 1 кг и выдерживают в течение 1 ч при температуре 20 ± 2 °С. Для испытания готовят три образца.

Проведение испытания.

Через 1 ч после склеивания образцы помещают в зажимы разрывной машины без перекосов. Испытания образца производят при постоянной скорости перемешивания подвижного зажима 50 мм/мин.

В момент разрыва фиксируют максимальное усилие и характер разрушения образца. Прочность сцепления с подложкой вычисляется по формуле:

$$A = P / S \quad (\text{кгс/см}^2; 0,1\text{МПа}), \quad (3)$$

где P - усилие разрыва, (кгс);

S - площадь склеивания, (см²).

В расчет принимают результаты испытания образцов, разрушение которых произошло по материалу покрытия или по месту контакта покрытия и подложки.

2.2. Определение адгезионной прочности битумных мастик к бетону (ГОСТ 26589- 94).

Образец для испытания состоит из двух плиток, с нанесенным на них мастичным слоем, склеенных крестообразно. Площадь склеивания $(30 \times 30) \pm 2$ мм.

На очищенную, обезжиренную и сухую поверхность обеих плиток наносится разогретая до 150 - 160 °С мастика толщиной до 3 мм. Склеенные образцы прижимают грузом 1 кг и выдерживают в течение 1 ч при температуре 20 ± 2 °С. Для испытаний готовят три образца.

Проведение испытания:

Образец при помощи приспособления закрепляют в захватах разрывной машины, устанавливают заданную скорость и приводят в действие механизм растяжения,

Прочность сцепления мастики с бетоном вычисляется по формуле:

$$A = P / S \quad (\text{кгс/см}^2; 0,1\text{МПа}), \quad (4)$$

где P - усилие разрыва, (кгс);

S - площадь склеивания, (см²).

Результаты определения адгезионной прочности представлены в таблице 1.

Таблица 1

№№	Усиление отрыва, P (кгс)	Прочность сцепления с подложкой, A (МПа)	Среднее значение прочности сцепления, A (МПа)	Характер разрушения образца
1.				
2.				
3.				

Материалы и химические реактивы:

Герметики;

Битумная мастика;

Пергамин;

Растворитель;

Наждачная бумага.

Оборудование и приборы

Машина разрывная;

Шкаф электрический сушильный;

Плита электрическая;

Приспособление для закрепления образцов;

Металлические образцы-грибки;

Бетонные плитки;

Груз массой 1кг;

Ножницы;

Полоски металла длиной 100 ± 20 мм, шириной $25 \pm 0,1$ мм и толщиной от 1,5 до 3,0 мм.

Сетки латунные №045 или №050 по ГОСТ 6613-73 или железные сетки №07 по ГОСТ 3826 -66.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОКРЫТИЯХ КОНСОЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Цель работы: изучение влияния природы пленкообразующего, а также вводимых в него различного рода модификаторов на внутренние напряжения, возникающие в покрытиях в процессе их отверждения.

Теоретические положения

Полимерные эмалевые и лаковые покрытия после их нанесения на поверхность изделий находятся в жидком состоянии. Затем в них происходит отверждение. Молекулы пленкообразующего покрытия вступают во взаимодействие (физическое или химическое) с атомами или молекулами подложки и образуют адгезионные связи. В это же время в объеме покрытия могут протекать химические реакции отверждения. Физическое структурирование и испарение растворителя. Химическое и физическое структурирование и испарение низкомолекулярных веществ из покрытия приводит к сокращению его объема и росту жесткости. Покрытие переходит из жидкого в вязкотекучее, а затем в твердое состояние. Адгезия покрытия к подложке препятствует свободной усадке покрытия, и в нем возникают упругие деформации. В начальный период отверждения они релаксируют за счет развития пластических и высокоэластических деформаций. Однако по мере роста жесткости покрытия релаксационные процессы затормаживаются, и в покрытии возникают внутренние напряжения, которые оказывают значительное влияние на долговечность покрытий и нередко приводят к их преждевременному разрушению (растрескиванию или отслаиванию).

Таким образом, основными причинами возникновения внутренних напряжений в полимерных покрытиях являются, во-первых, усадочные напряжения, равномерному распределению которых препятствуют адгезионные силы между покрытием и подложкой и жесткость подложки. Во-вторых, термические напряжения, возникающие при формировании покрытий вследствие различия коэффициентов линейного термического расширения материалов покрытия и подложки.

Одним из широко применяемых методов определения внутренних напряжений в покрытиях является консольный, основанный на определении величины отклонения свободного конца консольно закрепленной подложки с покрытием (ГОСТ 13036-67).

Описание метода

Сущность метода заключается в следующем. На одну сторону тонкой пластины 1 из упругого материала наносится раствор высокомолекулярного вещества, из которого формируется полимерное покрытие 2 (рис.1),

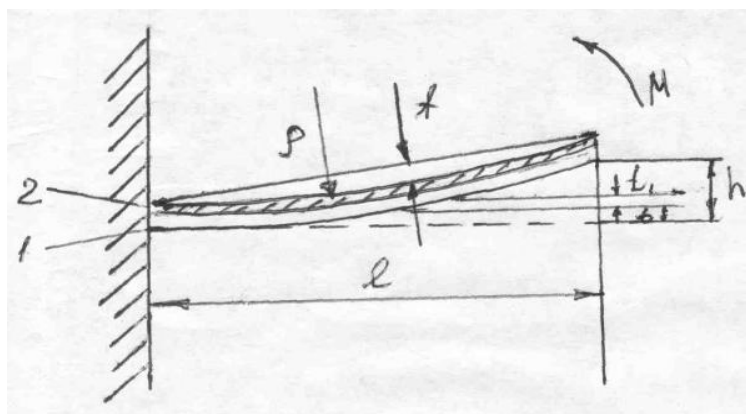


Рис. 1. Схема образца (подложки 1 с покрытием 2) для исследования внутренних напряжений консольным методом:

l - длина;

t - толщина подложки;

p - радиус кривизны;

f - прогиб;

h - отклонение конца пластины подложки;

t₁ - толщина покрытия;

M - изгибающий момент:

В процессе отверждения покрытия в нем возникают внутренние напряжения, которые вызывают прогиб бипластины. Прогиб подложки с покрытием количественно можно охарактеризовать радиусом кривизны p, стрелой прогиба f, или отклонением h свободного конца консольно закрепленной пластины. Между этими 3-мя величинами имеется следующая связь:

$$p = l^2 / 8f = l^2 / 2h$$

Под действием внутренних упругих сил, вызывающих момент M, изгибаются одновременно подложка и покрытие. Сопротивление изгибу будет определяться жесткостью составного сечения такой бипластины.

Рис.2. Эпюра напряжений при изгибе

в бипластине:

1 - покрытие; 2 – подложка;

t - толщина подложки;

t₁ - толщина покрытия;

nn - нейтральная линия;

K - расстояние нейтральной линии

от поверхности подложки.

Изгибающий момент определяется формулой:

$$M = \sigma_b t_1 b (t + t_1) / 2,$$

где: b - ширина покрытия и подложки.

Практика исследований показала, что при проведении опытов наиболее удобно для измерения внутренних напряжений наблюдать и измерять величину h . Поэтому ниже будет рассматриваться именно этот способ измерения внутренних напряжений в покрытиях.

Метод основан на измерении отклонения от первоначального положения свободного конца консольно закрепленной упругой металлической пластины с лакокрасочным покрытием под влиянием внутренних напряжений, возникающих в покрытиях.

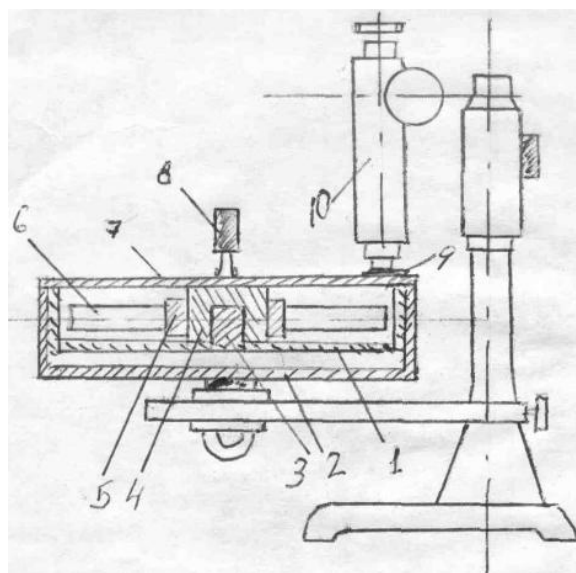
Материалы: полимерное связующее; растворитель (ацетон); шкурка шлифовальная № 4; ветошь.

Инструмент: кисть хорьковая №№ 16-20.

Оборудование и приборы: микрометр МК 0, 25 или магнитный толщиномер КТП-1; консоли металлические; штатив для установления консолей; микроскоп измерительный МИР-12; устройство термостатирующее; осветитель ОИ-19; вискозиметр ВЗ-4.

Приспособление для измерения внутренних напряжений (рис.3) состоит из металлической коробки 1 с теплоизолирующим кожухом, внутри которой закреплены держатели с консолями (рис.4). Между днищами металлической коробки и теплоизоляционного кожуха вмонтирован нагревающий элемент или устройство для подачи хладоносителя. Металлическая коробка имеет смотровое окно 9, над которым помещается микроскоп 10, позволяющий измерять h . К каждому держателю крепится консоль (рис.4).

Рис.3. Приспособление для определения внутреннего напряжения.



- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1 - металлическая коробка; | 6 - пластина-подложка; |
| 2 - теплоизолирующий кожух; | 7 - крышка; |
| 3 - шпиг; | 8 - ручка для вращения втулки; |
| 4 - втулка; 5 - держатель; | 9 - окно; |
| | 10 - микроскоп. |

Рис.4. Консоли для определения внутренних напряжений.

- 1 - пластина-подложка;
- 2 - пластина-основание;
- 3 - прокладка;
- 4 - держатель;
- 5 - винт;
- 6 - лакокрасочная пленке.

Консоль представляет собой две пластины из нержавеющей стали (80x15мм), толщиной 0,25-0,3 мм (пластина-подложка) и толщиной 1-1,5 мм (пластина-основание) 2.

Обе пластины соединены точечной сваркой через стальную прокладку 3 из нержавеющей стали (120x15x2мм). В пластине основания иногда предусматривается три отверстия диаметром 10 мм для измерения толщины покрытия микрометром.

Подготовка к испытанию.

Пластина-подложка. Перед нанесением ЛКМ отшлифовать пластину абразивной шкуркой и обезжирить растворителем.

Измерить толщину подложки в трех местах по длине пластины. Закрепить консоль в держателе и установить на подставке. Правильно приготовить 6 образцов.

Полимерное связующее разбавить растворителем до вязкости 30 с по ВЗ-4.

Покрытие. Нанести связующее кисточкой на подложку так, чтобы не было натеков по краям и самостекания на обратную сторону пластины. Связующее нанести на 6 параллельных консолей.

Проведение испытаний.

Пластину-консоль, окрашенную полимерным связующим, поместить на подставку и сразу измерить расстояние между пластиной-подложкой и пластиной-основанием. В процессе отверждения произвести замеры h_i через 6,12,24,120 часов. После завершения процесса отверждения измерить длину пленки l , суммарную толщину подложки и покрытия $t + t_1$, в тех же трех точках по длине образца, в которых измеряли толщину подложки до нанесения покрытия, и вычислить толщину покрытия.

Внутренние напряжения $\sigma_{вн}$ вычислить по формуле:

$$\sigma_{вн} = \frac{h E t}{3 l^2 (t + t_1) t_1}$$

где: h - отклонение пластины от первоначального положения, см

E - модуль упругости подложки, МПа (для стали $E = 1,96 \cdot 10^5$ МПа)

Толщину высушенного покрытия t_1 определить как среднее арифметическое из трех замеров вдоль длины консоли.

Оформление результатов.

Определение $\sigma_{вн}$ провести на шести параллельных консолях.

За результат испытания принять среднее арифметическое из шести измерений. Полученные результаты оформить по форме графика, по оси абсцисс отложить продолжительность отверждения пленки (в ч.), а по оси ординат - величину внутренних напряжений (в Па).

Литература.

1. Корякина М.И. Лабораторный практикум по испытанию лакокрасочных материалов и покрытий. М., "Химия", 1977.- 238 с.
2. Санжаровский А.Т. Физико-механические свойства полимерных и лакокрасочных покрытий, М., "Химия", 1978.- 183 с.
3. Белый В.А., Довгяло В.А., Юркевич О.Р. Полимерные покрытия. Минск, «Наука и техника», 1976.- 4 14 с.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине
«Технология антикоррозионной защиты строительных конструкций»
для студентов 5 курса специальности 270106 специализации «Производство
бетонных и железобетонных конструкций»

Составитель: Мурафа А.В., Макаров Д.Б., Аюпов Д.А.

Корректор Л.З. Ханафиева

Издательство

Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано в печать 12.11.13

Формат 60x84/16

Заказ №498

Печать ризографическая

Усл.- печ. л.1,37

Тираж 30 экз.

Бумага офсетная №1

Уч.- изд. л. 1,37

Отпечатано в полиграфическом секторе

Издательства КГАСУ

420043, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1.