

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный строительный университет»**

Утверждено на заседании кафедры
«Строительные материалы»
«26» марта 2013 г.

**Методические указания
для проведения лабораторного практикума «Методы оценки свойств
окрасочных гидроизоляционных материалов»
по дисциплине «Технология изоляционных и отделочных материалов» для
бакалавров направления подготовки (специальности) 270800
«Строительство»**

Ростов-на-Дону
2013

УДК 691

Методические указания для проведения лабораторного практикума «Методы оценки свойств окрасочных гидроизоляционных материалов» по дисциплине «Технология изоляционных и отделочных материалов» для бакалавров направления подготовки (специальности) 270800 «Строительство». – Ростов н/Д: Рост.гос.строит.ун-т, 2013. – 10 с.

Предназначены для изучения обучающимися профиля «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» методов определения качества окрасочных гидроизоляционных материалов.

УДК 691

Составитель: проф., д-р.т.н. Л.В. Моргун,
доцент, к.т.н. П.В. Смирнова

Редактор Н.Е. Гладких
Доп. план 2013 г., поз. 216

Подписано в печать 10.06.13 Формат 60х84/16. Бумага писчая. Ризограф.

Уч.- изд. л. 0,4. Тираж 100 экз. Заказ

Редакционно-издательский центр

Ростовского государственного строительного университета.

344022, Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

© Ростовский государственный
строительный университет, 2013

ТЕХНОЛОГИЯ КРОВЕЛЬНО-ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ И ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ОКРАСОЧНЫХ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Цель работы – изучение методов определения качества окрасочных гидроизоляционных материалов.

2. Оборудование, приборы, инструменты и сырьевые материалы: смеситель с терморегулятором, сушильный шкаф, приспособление «кольцо и шар», металлические стержни диаметром 10, 15, 20, 30, 40 мм, тугоплавкий битум марок БНК-90/30 или БНК-90/40, легкоплавкий битум марок БНД-60/90 или БНД-45/180, пылевидный наполнитель – порошки из тонкомолотых известняков, доломита, трепела, мела; волокнистый наполнитель – хризотилковый асбест 7 сорта, лист пергамина размером 500×1000 мм.

3. Общие теоретические сведения

Окрасочная гидроизоляция после отверждения на поверхности строительной конструкции представляет собой водонепроницаемое покрытие. Такое покрытие осуществляют малярными способами с помощью кисти, шпателя или краскораспылителя в несколько слоев. Суммарная толщина покрытия должна составлять от 10 до 50 мм.

К окрасочным гидроизоляционным материалам относят: битумные, дегтевые и смешанные битумно-дегтевые эмульсии, битумные и дегтевые пасты, битумные, битумно-резиновые, битумно-полимерные и полимерные мастики.

Общие требования к окрасочным гидроизоляционным материалам, согласно требованиям ГОСТа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Общие требования к окрасочным гидроизоляционным материалам

| Свойства материалов | Вид конструкций | | |
|--|-----------------|------------|------------|
| | наземные | подземные | кровли |
| Водонепроницаемость, напор воды, м | 10 | 40 | 1,0 |
| Коэффициент водоустойчивости через 3 мес., не менее | 0,75 | 0,8 | 0,7 |
| Водопоглощение по массе, %, не более | 5,0 | 3,0 | 7,0 |
| Набухание по объему, %, не более | 1,0 | 0,8 | 1,5 |
| Теплоустойчивость, °С, не ниже | 60 | 40 | 70 |
| Температура хрупкости, °С, не выше | -40 | -5 | -50 |
| Трещиноустойчивость, мм, не более: для покрытия монолитных конструкций то же, сборных железобетонных | 0,3 2,0 | 0,1 0,5 | 0,5 0,4 |
| Предел прочности, МПа, не менее: при сжатии при растяжении | 1,0 0,8 | 1,0 0,5 | 0,5 0,3 |
| Коэффициент атмосферостойкости через 500 циклов, не менее | 0,9...0,8 | 0,7...0,6 | 0,95...0,9 |
| Щелочестойкость, рН, не более | 12,0 | 12,0 | 8,0 |
| Кислотостойкость, рН, не ниже | 2,0 | 5,0 | 6,0 |
| Долговечность, лет, не менее | 10 | 40 | 10 |

4. Методическая подготовка к выполнению экспериментальной части лабораторной работы

Приготовление заданной марки горячей битумной мастики

(выполняет инженер-лаборант)

Приборы и инструменты: смеситель с терморегулятором, поддон, прибор «кольцо и шар».

Битумная мастика представляет собой однородную массу, состоящую из битумного вяжущего и наполнителя. В качестве сырьевых материалов применяют: битум легкоплавкий БНД или БНК, битум тугоплавкий кровельный БНК, волокнистый или пылевидный наполнители.

В качестве волокнистого наполнителя применяют хризотиловый асбест седьмого сорта. Для пылевидного наполнителя используются тонкомолотый тальк, сланцевые породы, известняки, доломиты, трепел, мел (табл. 2).

Таблица 2

Требования к наполнителю для изготовления мастики

| Наименование показателей | Норма |
|--|---|
| Плотность, г/см ³ , не более | 2,7 |
| Влажность наполнителя, % по массе, не более: | |
| волокнистого | 5,0 |
| пылевидного | 3,0 |
| Зерновой состав наполнителя: | |
| волокнистого | Проходит 100 % через сито с сеткой №04 |
| пылевидного | Проходит 100 % через сито с сеткой №02, а на сите с сеткой №009 остаток не более 10 % |

Горячую битумную мастику готовят следующим образом. Первоначально в смеситель с тепловым обогревом загружают куски легкоплавкого битума (например, БНД-60/90, БНК-45/180) и обезвоживают его, доводя температуру до 110...115⁰С. После обезвоживания в расплавленный битум добавляют тугоплавкий битум марки БНК-90/30 или БНК-90/40 и при постоянном перемешивании температуру вяжущего доводят до 160...180⁰С.

Количество тугоплавкого битума, вводимого в расплавленный легкоплавкий битум, зависит от требуемой температуры размягчения битумного вяжущего (табл. 3) и определяется по формулам

$$B_T = \frac{t_s - t_l}{t_T - t_l}, \quad (1)$$

$$B_l = 100 - B_T, \quad (2)$$

где B_T – количество тугоплавкого битума, %;

B_l – количество легкоплавкого битума, %;

t_s – температура размягчения битумного вяжущего, ⁰С;

t_T, t_l – температура размягчения соответственно тугоплавкого и легкоплавкого битумов, ⁰С.

Таблица 3

Температура размягчения битумного вяжущего для мастик

| Марка мастики | Температура размягчения битумного вяжущего по методу «кольцо и шар», °С |
|---------------|---|
| МБК-Г-55 | 45...50 |
| МБК-Г-65 | 51...60 |
| МБК-Г-75 | 61...70 |
| МБК-Г-85 | 71...80 |
| МБК-Г-100 | 85...95 |

В том случае, если температура битумного вяжущего будет ниже заданной, надо увеличить процентное содержание тугоплавкого битума и после тщательного перемешивания повторить эксперимент до получения битумного вяжущего с требуемой температурой размягчения.

После проверки температуры размягчения битумного вяжущего вводят наполнитель отдельными порциями при постоянном перемешивании. Количество загружаемого наполнителя в каждой порции составляет примерно 1/3 от потребляемого количества. При интенсивном подъеме пены введение наполнителя прекращают до понижения уровня пены, после чего засыпку наполнителя возобновляют снова. После загрузки наполнителя варку мастики продолжают при температуре 160...180 °С при постоянном перемешивании до получения однородной смеси.

Мастика должна быть удобно наносимой: при температуре 160...180 °С мастика массой 10 г должна свободно растекаться по поверхности листа пергамина размером 100×50 мм ровным слоем толщиной 2 мм.

В зависимости от марки мастика должна удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Требования к мастикам различных марок

| Наименование показателей | Марки мастик | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | МБК-Г-55 | МБК-Г-65 | МБК-Г-75 | МБК-Г-85 | МБК-Г-100 |
| Теплостойкость в течение 5 ч, °С, не менее | 55 | 65 | 75 | 85 | 100 |
| Температура размягчения по методу «кольцо и шар», °С | 55...60 | 68...72 | 78...82 | 88...92 | 105...110 |
| Гибкость при температуре (18±2) °С на стержне диаметром, мм | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 |
| Содержание наполнителя, % по массе: | 12...15 | 12...15 | 12...15 | 12...15 | 12...15 |
| | волокнистого 25...30 | волокнистого 25...30 | волокнистого 25...30 | волокнистого 25...30 | волокнистого 25...30 |
| пылевидного | | | | | |

5. Экспериментальная часть лабораторной работы**5.1. Определение теплостойкости**

Приборы и инструменты: смеситель с терморегулятором, поддон, прибор «кольцо и шар».

Для определения теплостойкости на образец пергамина размером 100×50 мм наносят 8...10 г мастики, предварительно разогретой до температуры 140...160 °С. Сверху накладывают лист пергамина тех же размеров и прижимают грузом в 20 Н на 2 ч. Груз прикладывают через плоскую металлическую пластину толщиной 2 мм, таких же размеров, как листы пергамина.

После 2 ч выдержки в нормальных условиях образцы помещают на наклеенную под углом 45° подставку, находящуюся в сушильном шкафу, который нагрет до температуры, соответствующей заданной марке мастики (см. табл. 4). Образцы выдерживают в шкафу в течение 5 ч при постоянной температуре, после чего их вынимают и осматривают. Мاستику считают выдержавшей испытание на теплостойкость, если она не потечет и не начнет

сползать по наклонной подставке.

5.2. Определение температуры размягчения

Приборы и инструменты: прибор «кольцо и шар»

Температуру размягчения битумной мастики определяют по аналогии с нефтяными битумами по методу «кольцо и шар». Для этого испытуемую мастику разогревают и наливают с некоторым избытком в латунные кольца прибора, помещенные на металлическую или стеклянную пластинку, покрытую смесью талька с глицерином (1 : 3). После охлаждения колец в течение 30 мин при температуре 20 ± 2 °С избыток мастики гладко срезают нагретым ножом вровень с краями колец. Кольца с мастикой помещают в отверстия на подвеске прибора. В среднее отверстие подвески вставляют термометр так, чтобы нижняя точка ртутного резервуара была на одном уровне с нижней поверхностью мастики в кольцах (рис. 1).

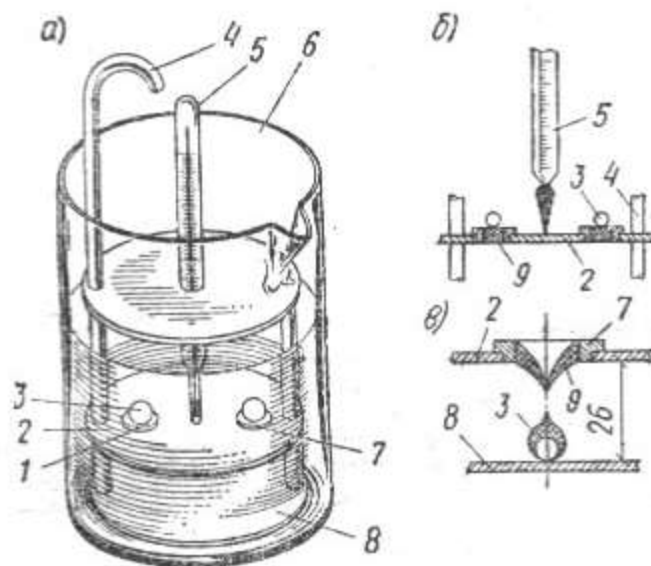


Рис. 1. Определение температуры размягчения битумной мастики:

- а – прибор «кольцо и шар»; б – размещение колец на средней полке;
 в – проход битума с шариком через кольцо;
 1, 7 – кольца шара; 2 – средняя полка; 3 – стальной шарик; 4 – подвеска; 5 – термометр;
 6 – сосуд; 8 – нижняя полка; 9 – битум

Если температура размягчения битумной мастики ниже 80 °С, подвеску с кольцами ставят на 15 мин в стакан, наполненный водой, температура которой $5 \pm 0,5$ °С. Если же температура размягчения битумной мастики выше

80⁰С, то образец выдерживают в течение 15 мин в глицерине при температуре $35 \pm 0,5$ ⁰С. Воду или глицерин наливают до метки на скрепляющем стержне прибора. Через 15 мин подвеску вынимают из стакана, на каждое кольцо в центре поверхности мастики кладут стальной шарик и помещают подвеску в сосуд с водой. Сосуд с водой устанавливают на нагревательный прибор так, чтобы плоскость колец была строго горизонтальной. Температура воды или глицерина в стакане после первых 3 мин нагревания должна подниматься со скоростью $5 \pm 0,5$ ⁰С в минуту.

За температуру размягчения битума принимают температуру, при которой выдавливаемый шариком битум коснется нижнего кружка прибора.

5.3. Определение гибкости

Приборы и инструменты: пергамент размером 100×50 мм, стержень, сосуд с водой, термометр.

Метод основан на деформации (изгибе) образца пергамента с нанесенной на него мастикой по полуокружности стержня определенного диаметра при заданной температуре. На образец пергамента размером 100×50 мм равномерным слоем наносят 8...10 г мастики, предварительно разогретой до 140...160⁰С. После этого образец 2 ч выдерживают в нормальных условиях. Затем вместе со стержнем, диаметр которого принят для соответствующей марки мастики, помещают в сосуд с водой, температура которой должна быть (18 ± 2) ⁰С. Выдерживают в нем в течение 15 мин. После указанного времени образец медленно изгибают по полуокружности стержня в течение 5 секунд лицевой поверхностью (мастикой) наружу. Мاستику считают выдержавшей испытание на гибкость для данной марки, если на поверхности образца не образуются трещины.

Результаты испытаний следует записывать по форме:

1. Марка исследуемой мастики - ____ .

Содержание легкоплавкого битума марки ____, % , ____ .

Содержание тугоплавкого битума марки ____, %, ____.

Температура размягчения битумного вяжущего, °С, ____.

Вид наполнителя ____.

Содержание наполнителя в мастике, %, ____.

2. Теплостойкость мастики, °С, ____.

3. Температура размягчения мастики, °С, ____.

4. Гибкость мастики на стержне диаметром, мм, ____.

9. Общий вывод: мастика соответствует марке ____ и может применяться в строительстве для _____.

Аттестационные вопросы

1. Какие виды гидроизоляционных материалов относятся к окрасочным?
2. Какие сырьевые материалы используют для получения окрасочных гидроизоляционных мастик?
3. Перечислите последовательность технологических операций при изготовлении горячих битумных мастик.
4. Опишите методику, по которой определяется температура размягчения битумной мастики по прибору «кольцо и шар».
5. Как определяется теплостойкость и гибкость битумной мастики?
6. Назовите разновидности и приведите основные технические показатели горячих битумных мастик.

Основная литература

1. Суслов А.А., Усачев А.М., Мищенко В.Я. Технология стеновых, отделочных, кровельно-гидроизоляционных и герметизирующих материалов и изделий: лаб. практикум – Воронеж: Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, 2011. – 120 с.

Дополнительная литература

1. Соков В.Н., Лабзина Ю.В., Федосеев Г.П. Лабораторный практикум по технологии отделочных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов: учеб. пособие – М.: Высшая школа, 1991. – 112 с.
2. Горлов, Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов изделий: учебник. – М.: Высшая школа, 1989. – 384 с.