

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии строительных материалов и изделий

В.И. Турчанинов

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ ГОРЯЧЕЙ БИТУМНОЙ МАСТИКИ

Методические указания
к лабораторной работе

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
Государственного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Оренбургский государственный
университет»

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2011

УДК 699.82(07)
ББК 38.63
Т 89

Рецензент - доцент, кандидат технических наук Е.В.Кузнецова

Турчанинов, В.И.
Т 86 Приготовление и определение свойств горячей битумной мастики :
Методические указания к лабораторной работе / В.И. Турчанинов;
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2011. - 16 с.

В методических указаниях излагаются технические требования к горячим битумным мастикам, расчет их состава, технология получения и методы определения свойств мастик.

Предназначены для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Технология кровельных и гидроизоляционных материалов» для студентов направления 270000 - Строительство, специальность 270106 - Производство строительных материалов, изделий и конструкций всех форм обучения.

УДК 699.82(07)
ББК 38.63

© Турчанинов В.И., 2011
© ГОУ ОГУ, 2011

Содержание

Введение	4
1 Методика выполнения работы	5
1.1 Материалы и оборудование	5
1.2 Определение свойств исходных компонентов	5
1.3 Расчет состава мастики	5
1.4 Приготовление мастики	6
1.5 Определение свойств мастики	7
1.5.1 Определение теплостойкости	8
1.5.2 Определение температуры размягчения	8
1.5.3 Определение гибкости	8
1.5.4 Определение склеивающих свойств мастик	9
1.5.5 Порядок обработки результатов измерений	9
1.5.6 Анализ полученных результатов и выводы	10
2 Указания по технике безопасности	11
Список использованных источников	12
Приложение А Технические требования к горячим битумным мастикам	13
Приложение Б Технические требования к битумным вяжущим для горячих кровельно-гидроизоляционных мастик	14
Приложение В Технические характеристики горячих битумно-резиновых мастик	15
Приложение Г Область применения мастики в зависимости от района строительства и уклона кровли	16

Введение

Мастики – пластичные материалы, получаемые смешением как органических, так и неорганических вяжущих веществ с минеральными наполнителями и добавками (пластифицирующими, упрочняющими и др.). Мастики изготовляют на основе битумных, дегтевых либо смешанных вяжущих, а также полимеров. Возможно изготовление мастик на основе неорганических вяжущих веществ с добавлением органических пластифицирующих компонентов. Главным образом используются мастики на основе органических вяжущих веществ.

Мастики применяют для изготовления обмазочной гидроизоляции, а также для приклеивания рулонных гидроизоляционных и кровельных материалов.

В зависимости от вязкости при нормальной температуре и рабочей температуре при нанесении покрытия различают мастики: горячие – употребляемые с подогревом, и холодные – употребляемые без подогрева в холодном состоянии. Наиболее распространены горячие мастики.

Составы, свойства и области применения мастик регламентируются соответствующими нормативными документами.

1 Методика выполнения работы

1.1 Материалы и оборудование

Вяжущие - битум легкоплавкий (БНД 60/90, БНК-45/190, БНК-40/180), битум тугоплавкий (БНК- 90/30, БНК 90/40). Наполнители - асбест 7 сорта, молотый известняк, мел, тальк, зола-унос, резиновая крошка, каучук. Пластификаторы - масло каменноугольное, мазут, машинные вязкие масла. Оборудование и вспомогательные материалы - пенетрометр, прибор КиШ, кристаллизатор, пергамин, смеситель, шкаф сушильный, электроплитка, песчаная баня, термометры (с пределом измерения 100 °С и до 250 °С), пластинки металлические плоские размерами 50×100×2 мм, стержни диаметром 10, 15, 20, 30, и 40 мм, разрывная машина РТ-250М-2, образцы пергамина размерами 50×100 мм и 50×140 мм.

1.2 Определение свойств исходных компонентов

Одним из важнейших свойств мастики является температура размягчения, которая определяется как составом мастики, так и свойствами используемых битумов, и, прежде всего, температурой их размягчения.

На первом этапе выполнения работы следует уточнить температуры размягчения используемых в работе битумов и оценить их пригодность для приготовления заданной разновидности и марки мастики.

Определение температуры размягчения проводится на приборе КиШ («кольцо и шар») по стандартной методике [1]. Кольца с битумом подготавливаются заранее лаборантом.

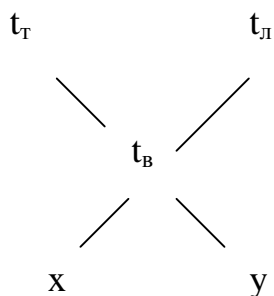
Свойства остальных компонентов битумной мастики не устанавливаются экспериментальным путем, а принимаются по техническим условиям на используемые материалы.

1.3 Расчет состава мастики

В основе расчета состава мастики лежит определение соотношения между тугоплавкими и легкоплавкими битумами с целью получения смеси битумов

(вяжущего) с температурой размягчения, определяемой техническими условиями на получаемую согласно заданию мастику.

Соотношение между количествами тугоплавкого и легкоплавкого битумов определяется согласно «правилу креста»:



t_T – температура размягчения тугоплавкого битума, °С; t_L – температура размягчения легкоплавкого битума, °С; t_B – температура размягчения вяжущего, °С; x – доля тугоплавкого битума в вяжущем, вес. частей; y – доля легкоплавкого битума в вяжущем, вес. частей;

Рисунок 1 – Правило креста

$$x = t_B - t_L \quad (1)$$

$$y = t_T - t_B \quad (2)$$

Перерасчет на процентный состав проводится исходя из условия $x+y=100$ %.

Расход остальных компонентов принимается по техническим условиям на мастики либо по литературе [2-5]. Рекомендации по составам мастик и выбору исходных компонентов приведены в приложениях А, Б и В.

1.4 Приготовление мастики

В смеситель с тепловым обогревом (может использоваться песчаная баня) загружают предварительно отвешенные куски легкоплавкого битума и обезвоживают его, доводя температуру до (115 ± 5) °С. После обезвоживания в расплавленный битум добавляют тугоплавкий битум и при постоянном перемешивании доводят температуру битума до (170 ± 10) °С (температуру

контролируют ртутным термометром на 250-350 °С). Возможно последовательное отвешивание предварительно расплавленных битумов.

После перемешивания в течение 5 мин при максимальной температуре контролируют температуру размягчения полученного вяжущего на «КиШ» и, если она окажется отличной от заданной, состав вяжущего корректируют путем добавления тугоплавкого либо легкоплавкого битума. После тщательного перемешивания вновь контролируют температуру размягчения вяжущего.

После достижения требуемой температуры размягчения в разогретое вяжущее вводят отдельными порциями наполнитель при постоянном перемешивании. Количество наполнителя в каждой порции составляет одну треть от общего расхода. При интенсивном пенообразовании ввод наполнителя временно прекращают до понижения уровня пены, а затем засыпку наполнителя вновь возобновляют. После полной загрузки наполнителя варку мастики продолжают при температуре (170 ± 10) °С при постоянном перемешивании до достижения ею однородности.

При приготовлении мастик с добавлением в состав вяжущего резиновой крошки либо каучука для повышения качества мастик вышеназванные компоненты (каучук либо резиновая крошка) вводятся в расплавленную смесь битумов и очень тщательно перемешиваются (перетираются) до получения однородной массы и лишь после этого вводятся волокнистые либо пылевидные наполнители. Рекомендуется вводить резину либо каучук в расплавленный легкоплавкий битум и только после полного их растворения добавлять тугоплавкий битум.

Мастика должна быть удобоукладываемой: при температуре (170 ± 10) °С, мастика массой 10 г должна свободно растекаться по поверхности листа пергамина размером 100×50 мм ровным слоем толщиной 2 мм.

1.5 Определение свойств мастики

Регламентируемые нормативами [2] свойства мастик приведены в приложении А. Здесь же излагаются методики определения основных свойств мастики.

1.5.1 Определение теплостойкости

Для определения теплостойкости на лист пергамина размером 100×50 мм наносят равномерным слоем 8-10 г мастики, разогретой до (150 ± 10) °С. Сверху накладывают кусок пергамина тех же размеров и через металлическую пластину размером 100×50×2 мм прижимают грузом в 20 Н (2кгс) на 2 ч.

После 2 ч выдержки при нормальной температуре образцы с мастикой МБК-Г-55 и МБК-Г-65 помещают в нагретый сушильный шкаф на наклонной подставке (уклон 20 %), а с мастикой МБК-Г-75 - МБК-Г-100 – на наклонной подставке под углом 45 ° (наклон 100 %). Образцы выдерживают в шкафу при заданной температуре в течение 5 ч, затем их извлекают и осматривают.

Мастикку считают выдержавшей испытание, если она не потечет и не начнет сползать с пергамина.

1.5.2 Определение температуры размягчения

Определение проводят по методике, применяемой для подобного испытания битумов [1], т.е. по методу «кольцо и шар». С этой целью кольца, расположенные на стекле, смазанном смесью вазелина с тальком, заполняют мастикой и спустя 2 ч после охлаждения проводят испытание. Скорость подъема температуры воды в стакане, в котором расположен прибор КиШ, должна составлять 5 °С/мин.

1.5.3 Определение гибкости

Метод основан на изгибании образца пергамина с нанесенной на него мастикой по полуокружности стержня определенного диаметра при заданной температуре.

На образец пергамина размером 100×50 мм равномерным слоем наносят 8-10 г мастики, предварительно разогретой до (150 ± 10) °С. Затем образец выдерживают в течение 2 ч в нормальных условиях, а после этого вместе со

стержнем, на котором определяют гибкость, помещают в сосуд с водой, имеющей температуру (18 ± 2) °С, и выдерживают в нем в течение 15 мин. Далее образец медленно огибают по полуокружности стержня в течение 5 с лицевой поверхностью (мастикой) вверх. Время с момента изъятия образца из воды и изгибания его на полуокружности стержня не должно превышать 15 с.

Мастикку считают выдержавшей испытание, если на поверхности образца не образуются трещины.

1.5.4 Определение склеивающих свойств мастики

Сущность метода сводится к определению нагрузки, необходимой для разрыва двух склеенных образцов определенной длины и ширины.

Для испытания из рулона пергамина в продольном направлении вырезают два образца размерами 50×140 мм и склеивают их мастикой по площади 50×60 мм. С этой целью нагретую до (150 ± 10) °С мастику в количестве 4-6 г наносят на поверхность обоих образцов так, чтобы один конец каждого образца оставался не покрытым мастикой. Склеенные образцы прижимают грузом массой 1 кг через металлическую пластинку и выдерживают в течение 2 ч при температуре (20 ± 2) °С. Для испытания готовят 3 образца.

Испытание проводят на разрывной машине РТ-250М-2 или аналогичных машинах либо приспособлениях спустя 3 ч после подготовки образцов. С этой целью образцы закрепляют в зажимах разрывной машины без перекосов. Испытание образца проводят при постоянной скорости перемещения подвижного зажима (50 мм/мин) до разрыва, который должен произойти по пергамину.

Адгезионная прочность мастики оценивается отношением разрывной нагрузки к площади склеенных поверхностей.

1.5.5 Порядок обработки результатов изменений

Определение свойств исходных компонентов и мастики в соответствии с требованиями ГОСТ 2889-80 проводят, как правило, на нескольких пробах. В качестве конечного результата следует принимать среднее арифметическое значение по каждому определению. При значительном разбросе результатов испытаний их следует повторить.

Все полученные результаты испытаний и их средние значения следует заносить в таблицу, размещаемую в конце отчета. Результаты следует приводить с размерностями полученных величин.

1.5.6 Анализ полученных результатов и выводы

После сведения полученных результатов в таблицу средние значения их подвергаются сравнению со стандартными характеристиками мастик, свойства которых приведены в приложениях А и В.

При существенном отклонении полученных значений от стандартных работа переделывается, а при незначительных отклонениях либо совпадении со стандартными делаются соответствующие выводы о причинах отклонения либо совпадения полученных результатов с заданными.

Заключение делается как по каждому из контролируемых параметров, так и по свойствам исследуемого материала в целом.

2 Указания по технике безопасности

При работе с органическими вяжущими (битумы, дегти) и другими органическими компонентами мастик следует помнить, что они относятся к канцерогенным веществам и могут вызвать заболевания. Поэтому работы сопровождающиеся нагревом этих компонентов следует проводить в вытяжном шкафу, оборудованном вытяжной вентиляцией.

Разогрев материалов проводить на электроплитке с закрытой спиралью. Емкость, в которой производится получение мастики и разогрев вяжущего, нельзя устанавливать непосредственно на электроплитку; она должна размещаться в песчаной бане. При утечке мастики (битума или дегтя) в процессе нагрева песок с попавшим в него органическим вяжущим следует удалить из песчаной бани и заменить свежим.

Во избежание воспламенения паров битума (дегтя) температуру композиции следует периодически контролировать ртутным термометром на 250 °С.

Работу следует проводить в перчатках и в халате, исключающих попадание битума (дегтя) на руки и одежду.

В случае загорания небольших количеств мастики пожар следует тушить песком, кошмой, пенным огнетушителем; развившиеся пожары – пенной струей или водой от лафетных стволов.

Список использованных источников

1. ГОСТ 11506-73. Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару. – Взамен ГОСТ 11506-65 ; введ. – 1974-07-01. [Электронный ресурс]: приложение КОДЕКС версия 5.1.1.19 (32 bit) / ООО «Альфа Кодекс» - Электронные данные. – Оренбург: ГОУ Оренбургский государственный университет, 2008. – Мастер-версия: False. Лицензия на ПК КОДЕКС для Windows и Dos (сетевой вариант).

2. ГОСТ 2889-80. Мастика битумная кровельная горячая. Технические условия. – Взамен ГОСТ 2889-67 ; введ. – 1982-01-01. [Электронный ресурс]: приложение КОДЕКС версия 5.1.1.19 (32 bit) / ООО «Альфа Кодекс» - Электронные данные. – Оренбург: ГОУ Оренбургский государственный университет, 2008. – Мастер-версия: False. Лицензия на ПК КОДЕКС для Windows и Dos (сетевой вариант).

3. Технология гидроизоляционных материалов: учеб. для вузов по спец. «Пр-во строит. изделий и конструкций» / И.А. Рыбьев [и др.]; под ред. И.А. Рыбьева. – М. : Высш. шк., 1991. -287с.: ил.

4. Справочник по клеям и клеящим мастикам в строительстве / О.Л. Фиговский [и др.]; под ред. В.Г. Микульского и О.Л. Фиговского. – М. : Стройиздат, 1984. – 240 с.

5. Справочник по гидроизоляционным материалам для строительства / Ярмоленко К.Г., Искра Л.И. – Киев: «Будивельник», 1979. – 178 с.

Приложение А
(обязательное)

Технические требования к горячим битумным мастикам

Таблица А.1

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

Приложение Б
(обязательное)

**Технические требования к битумным вяжущим для горячих кровельно-
гидроизоляционных мастик**

Таблица Б.1

Мастики	Температура размягчения битумного вяжущего по методу «кольца и шара»	Температура хрупкости битумного вяжущего, °С, не выше
МБК-Г-55	45-50	-18
МБК-Г-65	51-60	-15
МБК-Г-75	61-70	-13
МБК-Г-85	71-80	-12
МБК-Г-100	85-95	-10

Приложение В (обязательное)

Технические характеристики горячих битумно- резиновых мастик

Таблица В.1

Марка мастики	Температура размягчения, °С		Содержание составляющих, % по массе		
	мастики	вяжущего вещества	Вяжущего вещества	резиновой крошки	волокнистого наполнителя
МБР-Г-55	55-57	46	86	6	8
МБР-Г-65	63-67	50	82	8	10
МБР-Г-75	73-77	55	80	10	10
МБР-Г-85	83-87	60	78	12	10
МБР-Г-100	97-105	70	76	12	12

Приложение Г (справочное)

Область применения мастики в зависимости от района строительства и уклона кровли

Таблица Г.1

Район строительства	Мастика для устройства			
	кровель с уклоном, %			мест примыканий
	менее 2,5	2,5 - 10	10 - 25	
1. Севернее географической широты 50° для европейской и 53° для азиатской частей	МБК-Г-55	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85
2. Южнее этих районов	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85	МБК-Г-100