

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобильных дорог и строительных материалов

В.И. Турчанинов

ЦЕМЕНТНО-ПОЛИМЕРНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ

Методические указания

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Оренбург
2020

УДК 699.82(07)
ББК 38.637
Т 89

Рецензент – доцент, кандидат технических наук А.И. Кравцов

Турчанинов, В.И.
Т89 Цементно-полимерные защитные составы: методические указания /
В. И. Турчанинов; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург : ОГУ, 2020. – 22 с.

Методические указания излагают порядок выполнения лабораторной работы по подбору состава и определения свойств цементно-полимерных мастик.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций» всех форм обучения.

УДК 699.82(07)

ББК 38.637

© Турчанинов В.И., 2020
© ОГУ, 2020

Содержание

Введение	4
1 Общие положения	4
2 Описание лабораторной работы	5
3 Подготовка к проведению лабораторной работы	7
3.1 Проверка комплектности необходимого оборудования, инструмента и материалов.....	7
3.2 Подготовка к проведению испытания	8
4 Описание последовательности выполнения работы	10
4.1 Приготовление цементно-полимерного состава	10
4.2 Испытание цементно-полимерных мастик и растворов.....	11
4.2.1 Внешний вид	11
4.2.2 Вязкость	11
4.2.4 Прочность сцепления с основанием.....	13
4.2.5 Предел прочности при сдвиге клеевого шва.....	14
4.2.6 Прочность при сжатии и изгибе	15
4.2.7 Усадочные деформации	16
4.2.8 Водостойкость.....	17
4.2.9 Водопоглощение	18
4.2.10 Набухание	18
4.3 Определение защитных свойств цементно-полимерного состава	19
5 Обработка результатов эксперимента.....	20
Список использованных источников	22

Введение

Среди обширной номенклатуры строительных материалов важную роль выполняют гидроизоляционные. Их использование позволяет уменьшить либо даже полностью исключить агрессивное воздействие воды и водных растворов на строительные конструкции и тем самым значительно увеличить срок службы строительных сооружений и конструкций.

Наиболее технологичными и надёжными гидроизоляционными материалами при изоляции фундаментов, стен, перекрытий зданий и сооружений являются обмазочные и обмазочно-уплотняемые материалы, изготавливаемые с применением битумного вяжущего. Однако в последнее время всё большее применение стали находить гидроизоляционные материалы с использованием синтетических полимеров. Причем полимер может использоваться как в качестве самостоятельного вяжущего, так и в виде добавки в составе неорганического либо органического (битум, деготь) вяжущего.

Целью настоящей работы является получение цементно-полимерных защитных составов и изучение их свойств.

1 Общие положения

К обмазочным и обмазочно-уплотняемым гидроизоляционным материалам относят мастики, пасты, растворы и бетоны. В отличие от мастик и паст, при приготовлении которых наряду с вяжущим используют тонкодисперсный наполнитель, в состав растворов входят также мелкий наполнитель (песок), а в состав бетонов - мелкий и крупный наполнители (песок и щебень либо гравий).

Из них наиболее универсальными являются мастики и растворы, которые наносятся тонким слоем и наряду с изоляционными функциями могут играть роль декоративных покрытий.

При использовании в качестве вяжущего полимеров стоимость составов значительно повышается. Кроме того для таких составов характерны

значительные усадочные напряжения, приводящие к усадкам, значения которых могут достигать от 7 % до 8 % при малых добавках наполнителей. Высокие значения усадочных деформаций в изоляционном покрытии приводят к нарушению его сплошности и ухудшению гидрозащитных свойств. Чтобы устранить это нежелательное явление следует наносить покрытие либо отдельными незначительными по площади участками, либо существенно снизить содержание в защитном покрытии полимера.

Этим условиям в наибольшей степени отвечают составы со смешанным цементно-полимерным вяжущим. Здесь роль матрицы выполняет цементный камень либо цементный раствор (бетон), а полимер заполняет поры матрицы. Количество полимера должно быть достаточным для заполнения пор цементного камня (раствора, бетона), т. к. в противном случае не исключается фильтрование воды через толщу покрытия и разрушение защищаемой конструкции. Оптимальное количество полимера обычно рекомендуется принимать от 0,1 до 0,2 весовых частей от массы цемента.

Следует отметить, что полимеры, используемые в составе цементно-полимерных гидроизоляционных композиций должны характеризоваться водостойкостью и не набухать в воде, что отмечается для поливинилацетата (ПВА). Лучшими полимерами, отвечающими выше названным свойствам, являются акриловые, эпоксидные и бутадиенстирольные смолы.

2 Описание лабораторной работы

Проведение лабораторной работы сводится к приготовлению цементно-полимерных защитных составов (мастик либо растворов) и определению их свойств. Приготовление составов даже в лабораторных условиях следует осуществлять механическим путём (в смесителях принудительного действия); при отсутствии такой возможности допускается ручное приготовление, но необходимо обеспечить интенсивное и достаточно длительное перемешивание состава.

Необходимо соблюдать следующую последовательность смешения

компонентов. При приготовлении раствора предварительно смешиваются в сухом состоянии цемент и песок, а затем они увлажняются и перемешиваются до получения однородной массы. В случае получения мастики вода вводится непосредственно в цемент. Если же в качестве минеральной части используется цемент с добавкой наполнителя (инертный тонкомолотый порошок), то перед добавлением воды компоненты должны быть тщательно перемешаны в сухом состоянии.

Как правило полимер потребителям поставляется в виде водной дисперсии (латекса) концентрацией около 40 %. Поэтому в состав мастики (раствора) его можно вводить непосредственно в исходном состоянии и затем перемешивать композицию до получения однородной массы. Для достижения необходимой вязкости в состав следует добавлять воду.

Перед нанесением состава на защищаемый объект (бетонные либо растворные образцы-призмы, кубы, цилиндры) необходимо определить наиболее важные свойства мастик (растворов), такие как:

- внешний вид (однородность);
- вязкость;
- плотность.

Наряду с перечисленными свойствами мастик (растворов) для них определяются и другие свойства, но уже в затвердевшем состоянии:

- прочность сцепления с основанием (поверхностью защищаемой конструкции);
- предел прочности при сдвиге двух склеенных мастикой (раствором) образцов;
- предел прочности при сжатии и изгибе;
- усадочные деформации в процессе твердения;
- водостойкость;
- водопоглощение;
- набухание.

Последним этапом выполняемой работы является изучение защитных

свойств исследуемых составов. С этой целью составы наносятся на поверхность защищаемых образцов (кубы, призмы, цилиндры из цементно-песчаного раствора или бетона). После набора прочности защитным слоем в условиях нормального твердения (относительная влажность воздуха от 95 % до 100 %, температура от 18 °С до 22 °С) нижнюю, не защищенную поверхность образцов покрывают слоем расплавленного парафина, и после застывания последнего образцы помещают в агрессивную среду. По истечении заданного срока испытания образцы извлекают из агрессивной среды, проводят визуальный осмотр, отмечая возможные дефекты в покровном слое и непосредственно на самом образце. Затем опытные и контрольные образцы подвергают испытанию на предел прочности при сжатии и изгибе и делают выводы об эффективности защиты конструкции исследуемым составом.

3 Подготовка к проведению лабораторной работы

3.1 Проверка комплектности необходимого оборудования, инструмента и материалов

Для проведения работы необходимо следующее оборудование, инструмент и материалы:

Оборудование:

- формы для изготовления образцов-балочек размером 4x4x16 см, и 2x2x10 см, и образцов-кубов с размером ребра 7,07 см или 10 см;
- виброплощадка;
- встряхивающий столик ЛВС;
- прибор для определения подвижности растворной смеси (стандартный конус СтройЦНИЛ);
- штыковка металлическая диаметром 12 мм, длиной 300 мм;
- сита с размером ячейки 0,9; 1,25 и 5 мм;
- прибор Суттарда;
- вискозиметр ВП-3;

- формы для изготовления образцов-плиток размером 50x30x15 мм;
- приспособление для определения прочности при сдвиге;
- ванна с гидравлическим затвором;
- штангенциркуль;
- весы технические;
- разновесы.

Инструмент:

- линейка металлическая;
- микрометр;
- штангенциркуль;
- термометр на 100 °С.

Материалы:

- песок для изготовления цементно-полимерного раствора, фракция не более 1,25 мм;
- песок для изготовления из цементно-песчаного раствора образцов-балочек размером 4x4x16 см, фракция не более 1,25 мм и образцов-кубов с ребром 7,07 либо 10 см, фракция не более 5 мм;
- минеральный порошок с содержанием частиц более 0,09 мм не более 10%;
- портландцемент активностью не ниже 400 кг/см²;
- латекс бутадиенстирольный, акриловый либо эпоксидный.

3.2 Подготовка к проведению испытания

Приготовлению защитного цементно-полимерного состава должна предшествовать подготовка образцов из цементно-песчаного раствора, бетона либо других строительных материалов, чувствительных к воздействию агрессивной среды.

Рассмотрим подготовку образцов из цементно-песчаного раствора либо тяжелого бетона. Из цементно-песчаного раствора могут быть изготовлены образцы-призмы размером 4x4x16 см либо образцы-кубы с ребром равным 7,07

см. Для их изготовления используют стандартные трехместные формы для изготовления образцов размером 4x4x16 см и одноместные либо двух-, трёхместные формы без дна для изготовления образцов размером 7,07x7,07x7,07 см. Для изготовления бетонных образцов используют двух-, трёхместные формы размером 10x10x10 см.

Растворную смесь готовят состава Ц:П=1:3, расход воды устанавливают по подвижности растворной смеси, определяемой на встряхивающем столике; расплыв конуса должен находиться в пределах от 106 до 115 мм. Также подвижность можно определять по осадке конуса на стандартном конусе СтройЦНИЛа. Необходимо добиваться подвижности, обеспечивающей осадку конуса в пределах от 4 до 8 см. Уплотнение растворной смеси осуществляют на виброплощадке либо штыкованием. Форма без дна устанавливается на пористое основание (кирпич керамический либо силикатный). Бетонные образцы изготавливают из смеси подвижностью не менее 5 см, уплотнение проводится на виброплощадке.

Твердение образцов в течение не менее двух недель должно протекать во влажных условиях (образцов-балочек в воде). Нанесение защитных составов может проводиться как на сухие, так и на влажные образцы. Для ускорения процесса твердения исходных образцов можно прибегнуть к пропариванию образцов.

Перед приготовлением защитного состава его компоненты также проходят предварительную подготовку. Песок следует подсушить и просеять через сито с размером ячейки, соответствующим максимальному размеру используемой фракции. Цемент и наполнитель следует также просеять через сито №09 либо 1,25 мм для удаления комочков. Дисперсию полимера следует тщательно перемешать.

При использовании песка с влажностью отличной от нулевой следует откорректировать расход песка для обеспечения заданного массового соотношения компонентов.

4 Описание последовательности выполнения работы

4.1 Приготовление цементно-полимерного состава

Мастику либо раствор для покрытия серии образцов (3 шт.) размером 4x4x16 см следует готовить в количестве 500 г, а для образцов-кубов с размером ребра 7,07 см - в количестве 1200 г. Такого количества защитных составов достаточно для покрытия образцов слоем толщиной около 3 мм.

Мастику готовят, добавляя в портландцемент либо его смесь с минеральным наполнителем (соотношение от 1:1 до 2:1) дисперсию полимера. Расход полимера составляет от 5 до 20 % (по сухому) от массы цемента. Учитывая достаточно высокую концентрацию и вязкость дисперсии, целесообразно предварительно в цемент либо его смесь с наполнителем ввести некоторое количество воды для получения густой тестообразной массы, что позволяет в дальнейшем, при добавлении полимера избежать комкования цемента. Мастику перемешивают в течение времени от 5 до 10 мин, контролируя спустя 5 мин от начала перемешивания её вязкость (подвижность).

При отличии вязкости мастики от заданной величины в её состав вводят дополнительно от 5 % до 10 % дисперсии полимера либо цемента от расчетного расхода: цемента - для повышения вязкости, полимера - для снижения. Затем перемешивание продолжают до получения однородной массы и вновь контролируют вязкость.

При получении раствора предварительно смешивают песок с цементом, взятыми в соотношении 1:1. Затем смесь сухих компонентов затворяют полимерной дисперсией. Расход полимера также составляет от 5 % до 20 % (по сухому) от массы цемента. При необходимости дополнительно вводят воду. После тщательного перемешивания смеси компонентов в течение 5 мин контролируют вязкость раствора и при необходимости проводят корректировку его состава, добавляя дисперсию полимера либо смесь сухих компонентов в количестве от 5 % до 10 % от расчётного расхода. После дополнительного перемешивания раствора в течение времени от 2 до 3 мин вновь контролируют

его подвижность.

4.2 Испытание цементно-полимерных мастик и растворов

4.2.1 Внешний вид

Внешний вид (однородность) позволяет оценить качество перемешивания компонентов защитного состава.

Для оценки однородности мастики в неё погружают стеклянную палочку либо шпатель, а затем извлекают. Стекающая струя должна быть однородной, без посторонних механических примесей и сгустков. При большой вязкости мастики и неравномерном её стекании со шпателя, мастику в количестве от 5 до 10 г следует нанести на стеклянную либо металлическую пластинку, размазать тонким слоем и проконтролировать отсутствие включений и сгустков минеральных компонентов. При недостаточной однородности мастики перемешивание её следует продолжить.

Однородность раствора также оценивают по отсутствию комочков минеральных компонентов после нанесения и равномерного распределения композиции на пластинке.

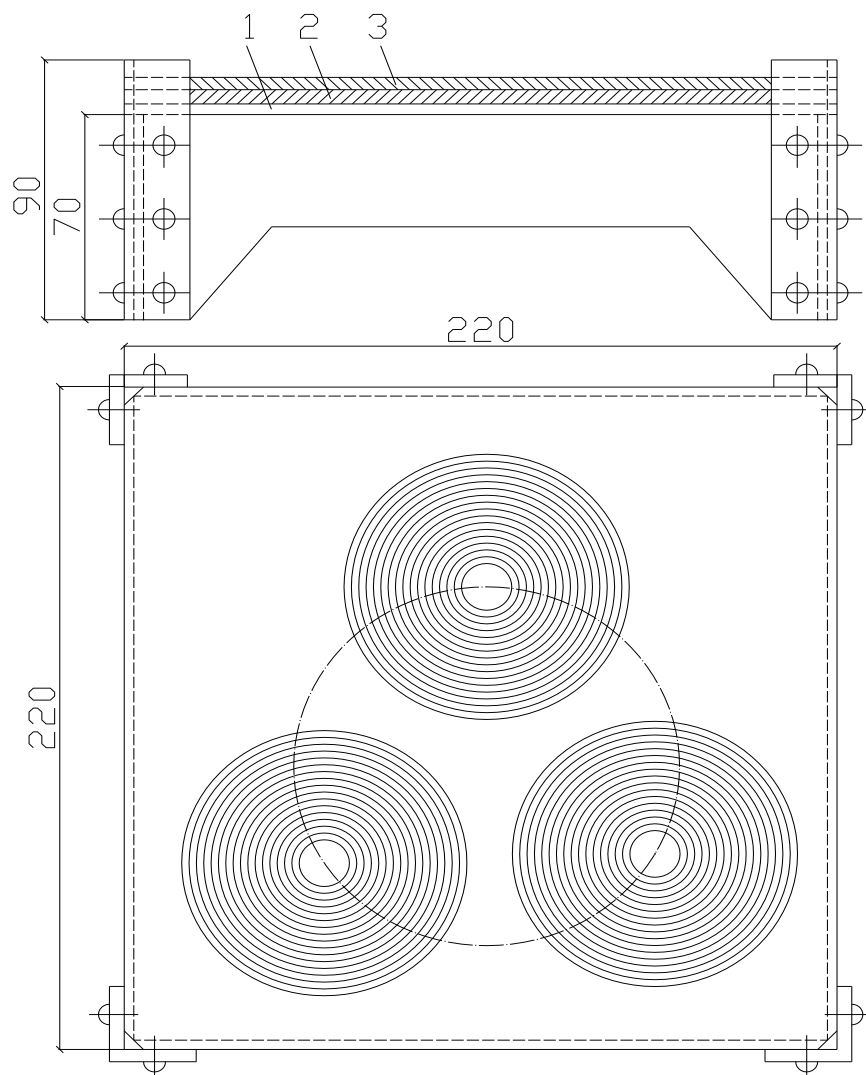
4.2.2 Вязкость

Вязкость мастики определяют на вискозиметре ВП-3 либо же на вискозиметре Суттарда. На этих вискозиметрах определяют условную вязкость. Для определения динамической вязкости следует использовать ротационные вискозиметры типа «Реотест-2» и ему подобные (ротационный экспресс-вискозиметр ЭВ-3).

При использовании вискозиметра Суттарда цилиндр и стекло очищают и обезжиривают; устанавливают цилиндр на стекло в центре концентрических окружностей шкалы, помещенной под стекло. Затем цилиндр заполняют мастикой до обреза, поднимают цилиндр вверх и через 30 сек определяют диаметр

расплыва в мм.

Вискозиметр ВП -3 используют при испытании особо густых мастик. Схема вискозиметра представлена на рисунке 1. Условную вязкость определяют по изменению площади отпечатка следующим образом. Из целлофана вырезают кружки диаметром 100 мм. На весах отвешивают три навески мастики по 2 г с использованием целлофана в качестве подложки. Затем навески мастики укладывают на предметное стекло прибора в местах центров концентрических окружностей и накрывают верхним покровным стеклом. Под массой верхнего стекла мастика растекается, принимает форму близкую окружности. Замеряют диаметр окружности и по нему рассчитывают площадь отпечатка.



1 – корпус; 2 – металлическая пластинка; 3 – стекло

Рисунок 1 – Общий вид вискозиметра ВП - 3

Вязкость растворов определяют на стандартном конусе СтройЦНИЛ при достаточном количестве раствора (около 5 л). Осадка конуса может составлять от 5 до 12 см. При подборе состава в лабораторных условиях с ограниченным расходом компонентов о подвижности раствора можно судить по условной вязкости, определённой на встряхивающем столике в соответствии с ГОСТ 310.4-81. Расплыв конуса должен составлять не более 200 мм.

4.2.4 Прочность сцепления с основанием

Прочность сцепления с поверхностью защищаемой конструкции является одним из трёх критериев оценки долговечности покрытия. Замер прочности сцепления производится посредством разрывной машины, растягивающей два склеенных между собой образца в направлении перпендикулярном поверхности склеивания.

Используются две бетонные плитки размером 50x30x15 мм, изготовленные из бетона марки 200. Плитки склеиваются между собой исследуемым составом. Склеивание осуществляется по поверхностям 50x30 мм, пересекающимся по центру под прямым углом (смотри рисунок 2).

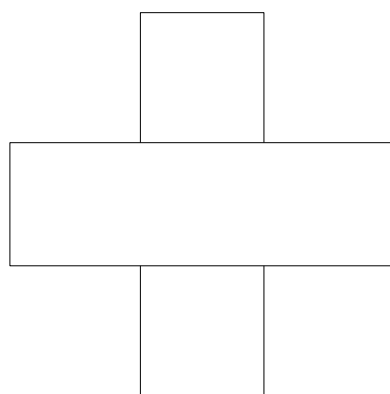


Рисунок 2 - Схема склеивания образцов

Испытания проводят на трех образцах. Под образцом понимают пару склеенных между собой бетонных плиток. После склеивания плитки выдерживают в течение семи и более суток, а затем подвергают испытанию. Для этого концы

каждой из плиток сцепляются с зажимами разрывной машины. Скорость перемещения зажимов машины - около 100 мм/мин.

Прочность сцепления, кг/см², рассчитывают по формуле

$$R_{\text{разр}} = \frac{P}{F}, \quad (2)$$

где P - разрушающая нагрузка, кг;

F - площадь склеивания образцов, см².

За результат принимают среднее арифметическое значение результатов испытаний трёх образцов.

4.2.5 Предел прочности при сдвиге клеевого шва

Адгезия защитного состава с основанием, особенно в случае использования мастики для наклеивания штучной гидроизоляции (плиток), может быть оценена по пределу прочности клеевого шва на сдвиг.

Испытанию подвергают два склеенных между собой образца, изготовленных из однородных либо разных материалов. Последний вариант предусматривается в том случае, когда мастика используется для производства облицовочных работ.

Схема испытания приведена на рисунке 3.

Для проведения испытания необходимо склеить между собой два бетонных образца-куба с размером ребра 10 см. Толщина клеевого шва от 2 до 3 мм. Образцы выдержать в положении, когда один из кубов располагается вертикально над другим в течение не менее семи суток. Затем испытать образцы по выше приведенной схеме.

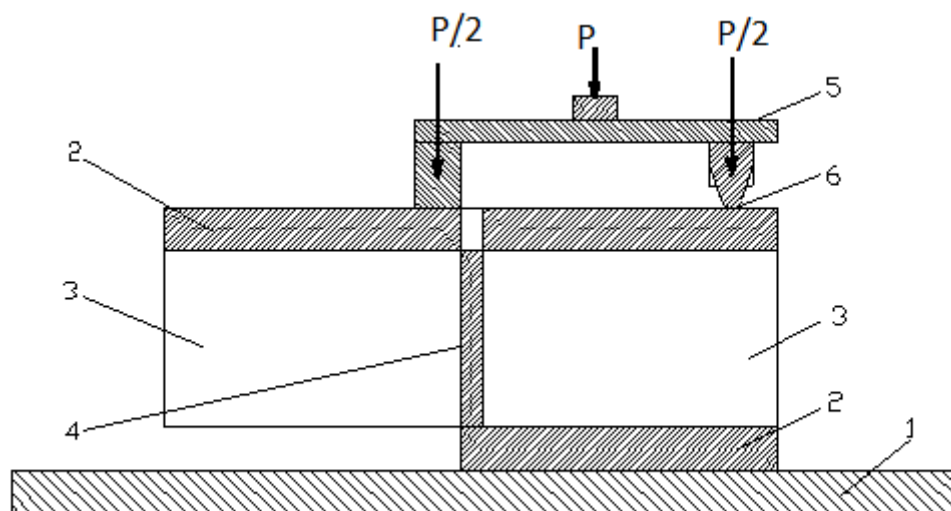
Разрушающее напряжение (предел прочности) при сдвиге, кг/см², определяют по формуле

$$R_{\text{сд}} = \frac{P}{F}, \quad (3)$$

где P - разрушающая нагрузка, кг;

F - площадь склеивания образцов, см².

За результат принимают среднее арифметическое значение результатов испытания трёх образцов.



1 - плита прессы; 2 - пластинка; 3 - образцы; 4 - клеевой шов; 5 - консоль; 6 - полу ролик.

Рисунок 3 - Схема испытания на сдвиг

4.2.6 Прочность при сжатии и изгибе

Для определения указанных прочностных характеристик из мастики (раствора) изготавливают образцы-балочки размером 4x4x16 см либо кубы с размером ребра 7,07 см и подвергают их твердению в камерах нормального твердения (температура от 18 °С до 22 °С, относительная влажность воздуха от 95 % до 100 %) в течение не менее 7 суток. При ограниченном количестве мастики возможно проведение испытаний на призмах размером 2x2x10 см.

После набора прочности производят замер размеров образцов и их массы, вычисляют среднюю плотность.

Затем образцы-балочки подвергают испытанию на предел прочности при изгибе (на приборе МИИ-100) и на предел прочности при сжатии (на гидравлическом прессе). Образцы-кубы испытывают на предел прочности при сжатии. Скорость нагружения образцов – от 2 до 10 кгс/см². При использовании призм размером 2x2x10 см испытание на приборе МИИ-100 проводят с применением дополнительного приспособления и пересчитывают показания прибора с учетом расстояния между опорами приспособления.

Расчет предела прочности при изгибе при этом проводят по формуле

$$R_{\text{изг}} = \frac{3Pl}{2bh^2}, \quad (4)$$

где P - разрушающая нагрузка, кг;

l - расстояние между опорами, см;

b - ширина образца, см;

h - высота образца.

Предел прочности при сжатии, кг/см², рассчитывают по формуле

$$R_{\text{сж}} = \frac{P}{F}, \quad (5)$$

где P - разрушающая нагрузка, кг;

F - площадь сечения образца, см².

За результат принимают среднее арифметическое значение результатов испытания трёх образцов.

4.2.7 Усадочные деформации

Как ранее отмечалось значительные усадочные деформации в защитном слое могут привести к появлению на его поверхности трещин и даже к разрушению. Покрyтия чаще всего наносят на бетонные конструкции, усадочные деформации которых уже прекратились, поэтому следует использовать составы с малыми значениями усадочных деформаций.

Определение усадочных деформаций исследуемых цементно-полимерных составов проводят на образцах-балочках размером 2x2x10 см. Формование образцов осуществляют в многоместной форме, формируют из одного состава не менее трёх образцов.

Перед формованием образцов формы тщательно очищают от остатков затвердевшей растворной смеси. Затем замеряют штангенциркулем длину гнезд собранной для заполнения защитным составом формы. После нанесения на внутренние поверхности гнезд формы тонкого слоя смазки их заполняют мастикой (раствором), уплотняют штыкованием и встряхиванием на поверхности стола, затем помещают в банку с гидравлическим затвором, на решетку. После

твердения в течение времени от 1 до 2 суток формы разбирают, а образцы оставляют твердеть на решетке в тех же условиях. Замеры длины образцов производят штангенциркулем через 1, 3, 7, 14, 28 и более суток от времени формирования образцов.

Расчет величины усадки в процентах производят по формуле

$$y = \frac{l-l_1}{l} \cdot 100, \quad (6)$$

где l - длина гнезда формы-балочки, мм;

l_1 - длина образца в момент его обмера, мм.

За результат принимают среднее арифметическое значение результатов испытания трёх образцов.

4.2.8 Водостойкость

Водостойкость защитных составов оценивают сравнением прочности образцов, выдержанных в течение определённого времени (15, 30 суток) в воде и на воздухе (над водой в камере нормального твердения). Рекомендуется водостойкость устанавливать по изменению прочности при сдвиге (смотри раздел 4.2.5).

Для проведения этого испытания готовят серию образцов по методике, изложенной в п. 4.2.5, и после набора прочности в течение срока, установленного для контрольных образцов (образцы для определения прочности при сдвиге по п. 4.2.5), помещают в воду на заданный срок (15, 30 суток). По истечении указанного срока образцы извлекают из воды, высушивают в естественных условиях и испытывают на сдвиг. При этом фиксируют не только разрушающую нагрузку, но и характер разрушения.

Величину потери прочности при сдвиге ПП в процентах оценивают по формуле

$$\text{ПП} = \frac{R_{сд} - R_{сдI}}{R_{сд}} \cdot 100, \quad (7)$$

где $R_{сд}$ - предел прочности при сдвиге контрольных образцов, кг/см²;

$R_{сд1}$ - предел прочности при сдвиге водонасыщенных образцов, кг/см².

4.2.9 Водопоглощение

Водопоглощение является характеристикой пористой структуры материала и по нему можно косвенно судить о водонепроницаемости защитного покрытия.

Водопоглощение оценивают по количеству воды поглощенной образцом, изготовленным из цементно-полимерного состава.

Для проведения испытания можно использовать образцы-балочки размером 2x2x10 см после замера на них величины усадочных деформаций (смотри раздел 4.2.7).

Образцы предварительно высушивают при температуре не выше 50 °С до постоянной массы, фиксируют её значение, а затем помещают в воду на 48 часов. Зазор между образцами не должен быть менее 2 см. По истечении указанного времени образцы извлекают из воды, обтирают и взвешивают с точностью до 0,5 %.

Расчет величины водопоглощения, в процентах, производят по формуле

$$B = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100 \% , \quad (8)$$

где m_1 - масса водонасыщенного образца, г;

m - масса сухого образца, г.

За результат принимают среднее арифметическое значение результатов испытания трёх образцов.

4.2.10 Набухание

Величина набухания может быть установлена путём замера размеров сухих и водонасыщенных образцов, используемых при определении водопоглощения. Замер производят штангенциркулем с точностью до 0,05 мм.

Расчёт величины набухания в процентах производят по формуле

$$H = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100, \quad (9)$$

где l_1 - длина водонасыщенного образца, мм;

l_0 - длина сухого образца, мм.

За результат принимают среднее арифметическое значение результатов испытания трёх образцов.

4.3 Определение защитных свойств цементно-полимерного состава

Эффективность защиты строительных конструкций от агрессивного воздействия окружающей среды оценивают по деструктивным изменениям материала и снижению его несущей способности.

В выполняемой лабораторной работе испытания проводят на образцах, приготовленных из цементно-песчаного раствора либо тяжелого бетона. Могут быть использованы образцы-призмы размером 4x4x16 см либо кубы с ребром размером 7,07 либо 10 см.

Защитный состав наносится на образцы после набора ими прочности в течение не менее 14 суток. После набора мастикой (раствором) прочности по режиму указанному в разделе 2 образцы погружают в агрессивный раствор и выдерживают в нём в течение от 1 до 3 месяцев, периодически меняя агрессивный раствор. Затем образцы извлекают из раствора, осматривают и подвергают испытанию на предел прочности при изгибе и сжатии.

После нанесения защитных составов на грани образцов, поверхности граней, на которые будет передаваться нагрузка при испытании на изгиб и сжатие, следует выровнять с помощью стекла.

Прочностные характеристики определяют и для контрольных образцов, изготовленных из той же растворной либо бетонной смеси и твердеющих в нормальных условиях (температура от 18 °С до 22 °С и относительная влажность воздуха от 95 % до 100 %).

По результатам испытаний рассчитывают коэффициент стойкости

$$K_c = \frac{R}{R_k}, \quad (10)$$

где R - предел прочности защищенных образцов, кг/см²;

R_k - предел прочности контрольных образцов, кг/см².

За результат принимают среднее арифметическое значение результатов испытания трёх образцов.

Коэффициент стойкости должен быть не менее единицы.

5 Обработка результатов эксперимента

Обработку результатов эксперимента проводят в процессе его выполнения по формулам, приведенным в соответствующих разделах. Результаты эксперимента сводят в таблицу 1.

Полученные результаты сравнивают с нормируемыми либо заданными и делают выводы о технологичности исследуемого состава и надежности создаваемого им гидроизоляционного покрытия.

Таблица 1 – Результаты эксперимента

		Примечания	18	
		Коэффициент стойкости защитного покрытия	17	
Характеристики защитного состава		Набухание, %	16	
		Водопоглощение, %	15	
		Водостойкость (потери прочности %)	14	
		Усадочные деформации, %	13	
		Прочность при сжатии, кг/см ²	12	
		Прочность при изгибе, кг/см ²	11	
		Прочность при сдвиге, кг/см ²	10	
		Прочность сцепления, кг/см ²	9	
		Плотность г/см ³	8	
		Вязкость	7	
		Внешний вид	6	
Содержание компонентов в защитном составе, %		Вода	5	
		Полимер (% от Ц по сухому)	4	
		Наполнитель	3	
		Песок	2	
		Цемент	1	

Список использованных источников

1. Фиговский, О.Л. Справочник по клеям и клеящим мастикам в строительстве / О.Л. Фиговский, В.В. Козлов, А.Б. Шолохова и др.; под ред. В.Г. Микульского и О.Л. Фиговского. – М.: Стройиздат, 1984. – 240 с.
2. Рекомендации по восстановлению и усилению полносборных зданий полимеррастворами / ТбилЗНИИЭП. – М.: Стройиздат, 1990. – 60 с.
3. ГОСТ 30307-95 Мастики строительные полимерные клеящие латексные. Технические условия. Дата введения 1996-04-01. Введен впервые. – М.: ИПК Издательство стандартов. 1996. – 10 с.
4. ГОСТ 26589-94 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний. Дата введения 1996-01-01. Введен взамен ГОСТ 26589-85. – М.: ИПК Стандартов. 1996 – 16 с. Внесена поправка, опубликованная в ИУС N 4, 1998 г.