МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
33389—
2015**

Дороги автомобильные общего пользования

ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт» (Технический комитет по стандартизации ТК-42 «Автомобильные дороги») с участием ФГБУ «РОСДОРНИИ», МАДИ-ГТУ, ФГУП «ИРЕА», НКО «Ассоциация зимнего содержания дорог»

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2016 г. № 1005-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33389—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 8 сентября 2016 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Методы испытаний 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Отбор и подготовка проб к испытанию 2
4.3 Определение внешнего вида и цвета ПГМ 3
4.4 Определение массовой доли растворимых солей 3
4.5 Определение содержания нерастворимого остатка 3
4.6 Определение температуры начала кристаллизации 3
4.7 Определение слеживаемости 4
4.8 Определение равновесной плавящей способности 5
4.9 Определение коррозионной активности ПГМ 6
4.10 Определение динамической вязкости 7
4.11 Определение агрессивного воздействия жидких противогололедных материалов на цементобетон 8
4.12 Определение плотности жидких ПГМ 10
4.13 Определение кристаллизационной воды 10
4.14 Определение модуля крупности песка 10
4.15 Определение массовой доли пылевидных и глинистых частиц 10
4.16 Определение массовой доли глины в комках 10
4.17 Определение марки по дробимости 10
4.18 Определение массовой доли влаги 11
5 Порядок оформления результатов испытаний 11

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Дороги автомобильные общего пользования

ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методы испытаний

Automobile roads of the general use. Deicing materials. Methods of testing

Дата введения — 2016—09—08

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на методы испытаний противогололедных материалов по ГОСТ 33389 «Дороги автомобильные общего пользования. Противогололедные материалы. Технические требования».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 9.905—82 Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования

ГОСТ 9.907—83 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические. Методы удаления продуктов коррозии после коррозионных испытаний

ГОСТ 9.909—86 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические. Методы испытаний на климатических испытательных станциях

ГОСТ 166—89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 400—80 Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 450—77 Кальций хлористый технический. Технические условия

ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2156—76 Натрий двууглекислый. Технические условия

ГОСТ 2768—84 Ацетон технический. Технические условия

ГОСТ 3118—77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3826—82 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 4233—77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 6613—86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7473—2010 Смеси бетонные. Технические требования

ГОСТ 8269.0—97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний

ГОСТ 8735—88 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 9980.2—2014 Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытаний

ГОСТ 10028—81 Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 10060—2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180—2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12730.1—78 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 13646—68 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений. Технические условия

ГОСТ 13685—84. Соль поваренная. Методы испытаний

ГОСТ 18105—2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 18995.1—73 Продукты химические жидкие. Методы определения плотности

ГОСТ 22685—89 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия

ГОСТ 22783—77 Бетоны. Метод ускоренного определения прочности на сжатие

ГОСТ 23932—90 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 24104—2001 Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 26678—85 Холодильники и морозильники бытовые электрические компрессионные параметрического ряда. Общие технические условия

ГОСТ 27752—88 Часы электронно-механические кварцевые настольные, настенные и часы-будильники. Общие технические условия

ГОСТ 29329—92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

ГОСТ 31424—2010 Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия

ГОСТ 33387—2015 Дороги автомобильные общего пользования. Противогололедные материалы. Технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33387—2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Противогололедные материалы. Технические требования».

4 Методы испытаний

4.1 Общие положения

4.1.1 Испытания противогололедных материалов на соответствие требованиям ГОСТ 33387 проводят в лабораторных помещениях, отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, при температуре (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Примечание — При проведении испытаний противогололедных материалов допускается использовать и другие средства измерений, испытательное оборудование и лабораторную посуду с аналогичными метрологическими характеристиками, указанными в настоящем стандарте.

4.2 Отбор и подготовка проб к испытанию

4.2.1 Для проверки соответствия твердых кристаллических противогололедных материалов требованиям настоящего стандарта от неупакованного продукта из судов, вагонов, автомобилей и на складе из каждой партии отбирают точечные пробы не менее чем из пяти разных мест, расположенных равномерно по всей поверхности штабеля готовой продукции.

Точечные пробы твердого противогололедного материала отбирают при помощи совка или лопаты. Для отбора пробы в штабеле по вертикальной оси или по диагонали выкапывают лунку глубиной

от 0,2 до 0,4 м. Из лунки противогололедного материала отбирают пробу, перемещая совок или лопату снизу вверх вдоль ее стенки. Точечные пробы противогололедного материала не менее 0,5 кг объединяют, тщательно перемешивают и путем квартования получают среднюю пробу массой не менее 9,0 кг, а аналитическую пробу — не менее 300 г.

Точечные пробы из упакованных ПГМ отбирают щупом или любым другим средством, обеспечивающим сохранность зернового состава, вводя его на 1/2—3/4 высоты упаковки.

4.2.2 Для контроля жидких противогололедных материалов точечные пробы отбирают от каждой партии из любой точки емкости с трех уровней по глубине и не менее чем из трех емкостей. Точечные пробы жидкого противогололедного материала объединяют, тщательно перемешивают и отбирают среднюю пробу объемом 5 литров.

Отбор точечных проб жидких противогололедных материалов производят при помощи специальных пробоотборников по ГОСТ 9980.2, обеспечивающих равномерный отбор противогололедного материала из всего объема партии.

Примечание — Допускается применение пробоотборников других конструкций при условии их пригодности для проведения отбора проб.

4.2.3 На среднюю пробу составляют акт отбора пробы, содержащий:

- наименование и товарный знак изготовителя, его юридический адрес;
- номер партии и дату изготовления;
- массу и дату отбора пробы;
- подпись лица, ответственного за отбор проб.

4.2.4 Среднюю пробу упаковывают таким образом, чтобы масса и свойства противогололедного материала не изменялись до проведения испытаний.

Среднюю пробу противогололедного материала снабжают этикеткой, содержащей информацию акта отбора пробы, которую помещают внутрь упаковки.

Среднюю пробу химического жидкого противогололедного материала сопровождают этикеткой, содержащей информацию акта отбора пробы. Этикетка наклеивается на емкость.

4.2.5 Из средней пробы отбирают аналитические пробы в соответствии с ГОСТ 13685.

4.2.6 Отбор проб от неупакованных фрикционных и комбинированных материалов осуществляют по ГОСТ 8735.

4.3 Определение внешнего вида и цвета ПГМ

Внешний вид и цвет ПГМ определяют следующим образом.

(0,5 ± 0,02) кг пробы твердого ПГМ, полученной по 4.2.1, рассыпают тонким слоем на чистый лист белой бумаги размером 500х500 мм и визуально определяют внешний вид и цвет. Жидкий материал наливают в химический стакан емкостью не менее 250 мл и выдерживают в течение 30 минут при температуре (20 ± 5) °С. По истечении указанного времени визуально определяют цвет.

4.4 Определение массовой доли растворимых солей

Массовую долю компонентов, входящих в ПГМ, определяют по методикам, аттестованным согласно требованиям национального законодательства государств—членов Содружества, включенным в нормативную документацию на ПГМ.

Массовую долю растворимых солей определяют по сумме отдельных растворимых соединений в ПГР.

4.5 Определение содержания нерастворимого остатка

Содержание нерастворимого остатка в твердых ПГР определяется по ГОСТ 450, ГОСТ 13685.

4.6 Определение температуры начала кристаллизации

4.6.1 Сущность метода

Метод заключается в установлении температуры, при которой в объеме водных растворов противогололедных материалов 20 %-ной концентрации начинают образовываться кристаллы льда. Данный показатель дает возможность потребителям выявлять температурный предел хранения жидких материалов при отрицательных температурах и взаимодействие ПГМ со снегом и льдом в различных климатических условиях.

4.6.2 Требования к средствам измерений, аппаратуре, материалам, вспомогательным устройствам

При проведении испытаний используются:

- морозильная камера, обеспечивающая достижение и поддержание температуры до минус 80 °С по ГОСТ 26678;
- цилиндры емкостью 100 $см^3$ по ГОСТ 1770;
- термометры, поверенные со шкалой от минус 60 °С до 20 °С по ГОСТ 13646;
- весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.6.3 Порядок подготовки к испытанию

Из твердых противогололедных материалов готовится водный раствор 20 %-ной концентрации на дистиллированной воде. При необходимости для ускорения полного растворения противогололедного материала допускается подогрев дистиллированной воды. Раствор разливают в цилиндры емкостью 100 мл для параллельных испытаний.

Жидкие материалы испытывают без разбавления, т. е. в концентрации, выпускаемой заводом-изготовителем.

4.6.4 Порядок проведения испытаний

Цилиндры с растворами противогололедного материала помещают в морозильную камеру на специальные стеллажи. В цилиндры опускают термометры. Камеру закрывают и включают. После установления в закрытой камере температуры минус (10 ± 1) °С снимают показания термометров в цилиндрах и затем через каждые 2 °С понижения температуры в камере.

Температура, при которой в цилиндре с раствором ПГМ появились кристаллы льда, принимают за температуру начала кристаллизации данного раствора.

После испытания цилиндры извлекают из морозильной камеры и оттаивают на воздухе при комнатной температуре. При разности показаний температур более ± 1 °С опыты повторяют.

4.6.5 Порядок обработки результатов

За температуру кристаллизации раствора определенной концентрации принимают меньшую по абсолютной величине из двух параллельных испытаний.

4.7 Определение слеживаемости

4.7.1 Сущность метода заключается в определении условного сопротивления образца противогололедного материала погружению зонда с коническим наконечником под действием последовательно возрастающего количества ударов груза постоянной массы, свободно падающего с заданной высоты.

4.7.2 Нормы точности результатов испытаний

Настоящий метод проведения испытаний должен обеспечивать получение результатов с точностью до 5 %.

4.7.3 Требования к средствам измерений, аппаратуре, материалам, вспомогательным устройствам

При проведении испытаний используются:

- весы для статического взвешивания с погрешностью ± 10 г по ГОСТ 29329;
- камера морозильная по ГОСТ 26678, обеспечивающая поддержание температуры до минус (20 ± 2) °С;
- часы электронно-механические кварцевые настольные по ГОСТ 27752;
- плотномер динамический типа Д-51 (технические характеристики: пределы измерений плотности, Ку — 0.93—1.00; продолжительность определения Ку (по 3-обр.), мин — 5; габаритные размеры, м — (0,64 × 0,2 × 0,05); общая масса, кг — 4; угол при вершине конуса, град. — 60);
- формы для изготовления образцов-кубиков с размером ребра 100 мм по ГОСТ 22685;
- стержень металлический диаметром 16 мм, длиной 600 мм;
- вкладыши пластмассовые размером 99 × 99 × 3 мм;
- грузы массой (2 ± 0,005) кг.

4.7.4 Порядок подготовки к испытанию

4.7.4.1 Испытания проводят после просушивания противогололедного материала до постоянной массы. Затем испытываемый материал увлажняют водой до 5 % от массы.

4.7.4.2 Для проведения испытаний отбирают аналитическую пробу противогололедного материала массой (9000 ± 100) г и заполняют шесть форм для изготовления образцов-кубиков в три приема с послойным равномерным штыкованием металлическим стержнем по периметру (по 15 ударов). По-

верхность образцов прикатывают металлическим стержнем и закрывают вкладышем с грузом массой 2 кг.

4.7.4.3 Для испытаний на слеживаемость три изготовленных образца хранят при температуре (20 ± 5)°С в течение 48 ч, а три выдерживают в морозильной камере при температуре минус (10 ± 2) °С в течение 4 ч.

4.7.5 Порядок проведения испытаний

Для определения слеживаемости в центр каждого образца устанавливают наконечник динамического плотномера. Последовательными ударами (один удар в секунду) свободно падающей гири с высоты 5 см погружают наконечник в образец. При этом фиксируют количество ударов, необходимых для погружения наконечника на глубину 100 мм (до дна формы).

4.7.6 Порядок обработки результатов испытаний

За результат испытания для каждой температуры принимают среднее арифметическое значение трех определений, расхождение между крайними значениями которых не должно превышать два удара.

4.8 Определение равновесной плавящей способности

4.8.1 Сущность метода

Метод основан на определении массы льда, расплавленного 1 г химического противогололедного материала за определенный интервал времени при заданном температурном режиме. Температура испытания минус (5 ± 0,5) °С. Время испытания — (2 ± 0,1) часа.

4.8.2 Требования к средствам измерений, аппаратуре, материалам, вспомогательным устройствам

При проведении испытаний используются:

- весы лабораторные по ГОСТ 24104 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г;
- шкаф сушильный, обеспечивающий диапазон температур в рабочей зоне от 50 °С до 250 °С с погрешностью регулирования температуры ± 5 °С;
- морозильная камера, обеспечивающая достижение температуры минус (22 ± 2) °С и возможность регулирования и поддержания температуры минус (5 ± 0,5) °С;
- водяная баня;
- стандартное сито с круглыми отверстиями диаметром 2,5 мм по ГОСТ 6613 или сито с просеивающей поверхностью из перфорированного листа с квадратными отверстиями с номинальным размером ячеек 5 мм;
- стеклянные бюксы с крышками по ГОСТ 25336;
- часы электронно-механические кварцевые настольные по ГОСТ 27752;
- металлические цилиндрические чаши с плоским дном внутренним диаметром (100 ± 1) мм и высотой (10 ± 0,5) мм, толщиной стенок (1 ± 0,1) мм из коррозионно-стойкого материала, не теряющие форму и качество при отрицательных температурах воздуха;
- алюминиевый диск толщиной (10 ± 1) мм и диаметром (95 ± 2) мм.

4.8.3 Порядок подготовки к испытанию

Для приготовления льда во взвешенные чаши (m_0) заливают дистиллированную воду по ГОСТ 6709 в количестве (65 ± 5) мл и устанавливают в холодильную камеру на ровную плоскую поверхность.

Когда лед полностью образовался, для выравнивания его поверхности применяют алюминиевый диск. Выравнивание осуществляют путем поступательно-возвратного горизонтального вращения диска по поверхности льда. Количество образовавшейся воды должно быть достаточным для выравнивания поверхности. Затем чашу с образовавшейся на поверхности водой вновь помещают в холодильную камеру и повторно замораживают. Толщина льда в чаше должна быть не менее 5 мм, которую замеряют штангенциркулем по ГОСТ 166.

Пробу противогололедного материала просеивают через сито с круглыми отверстиями диаметром 5 мм и высушивают. В стеклянные бюксы отвешивают предварительно высушенную навеску массой (2 ± 0,02) г, для жидкого ПГМ берут навеску в естественном состоянии массой (4 ± 0,02) г. Бюксы закрывают крышкой и хранят в эксикаторе с водопоглотителем до испытания.

4.8.4 Порядок проведения испытаний

В холодильную камеру при температуре минус (5 ± 0,5) °С устанавливают предварительно взвешенные чаши со льдом (m_1). Расстояние между чашами в камере должно быть не менее ½ диаметра чаши. Допускается испытание при одном режиме нескольких чашек с различными противогололедными материалами.

На гладкую, ровную поверхность льда распределяют ровным слоем навеску ПГМ в количестве (2 ± 0,02) г из стеклянных бюксов. Морозильную камеру после проведения указанных операций закрывают на 2 часа.

По окончании испытания талую воду, образовавшуюся на поверхности льда, сливают и чаши с остатками нерасплавленного льда и ПГМ взвешивают (m_2).

Затем чаши с остатками льда помещают на водяную баню для выпаривания и потом в сушильный шкаф для высушивания при температуре (105 ± 5) °С до сухого остатка. После высушивания и охлаждения в эксикаторе чаши с сухим остатком взвешивают (m_3).

4.8.5 Порядок обработки результатов

Плавящую способность ПГМ или количество расплавленного льда M, г/г, одним граммом противогололедного материала вычисляют по формуле

$$M = \frac{(m_1 - m_2) + (m_3 - m_0) - m_{ПГМ}}{m_{ПГМ}}, \quad (1)$$

где m_1 — масса чаши со льдом до обработки ПГМ, г;

m_2 — масса чаши после испытания с остатками нерасплавленного льда и ПГМ, г;

m_3 — масса чаши с сухим остатком после высушивания, г;

m_0 — масса пустой чаши, г;

$m_{ПГМ}$ — масса навески ПГМ, г.

За результаты испытания принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

4.8.6 Испытание жидких ПГМ проводят по приведенной методике с той лишь разницей, что для проведения испытания берут аналитическую пробу массой (4 ± 0,02) г.

4.9 Определение коррозионной активности ПГМ

4.9.1 Сущность метода

За меру агрессивного воздействия противогололедного материала на металл принята скорость потери массы на единицу площади образца за определенный промежуток времени по ГОСТ 9.905.

Ускорения коррозионного процесса достигают погружением образца металла в раствор противогололедного материала определенной концентрации с последующим его высушиванием на воздухе и в сушильном шкафу и выдерживанием в паровоздушной среде 100 %-ной влажности.

4.9.2 Аппаратура и реактивы:

- весы аналитические с погрешностью 0,02 г по ГОСТ 24104;
- сушильный шкаф;
- часы электронно-механические кварцевые настольные по ГОСТ 27752;
- эксикаторы по ГОСТ 25336;
- стаканы стеклянные вместимостью 200—500 мл по ГОСТ 23932;
- плоские металлические пластины прямоугольной или квадратной формы из стали (марки Ст3) размером 50 × 50 × 0,5 мм или 100 × 100 × 1,5 мм. Допустимая погрешность при изготовлении пластин ± 1 мм для ширины и длины пластины и ± 0,1 мм для толщины;
- реактивы: раствор для травления пластин — соляная кислота по ГОСТ 3118 с уротропином, натрий двууглекислый (сода) по ГОСТ 2156; ацетон по ГОСТ 2768.

4.9.3 Подготовка к испытанию

Пластины маркируют путем клеймения. Для этого на углах пластин сверлят отверстия, в которые затем прикрепляют бирки, при этом кромки образцов и края отверстий не должны иметь заусенцев. Подготовку образцов к испытаниям проводят по ГОСТ 9.909.

Металлические пластины обезжиривают спиртом или ацетоном. При этом допускается применять легкие щетки, кисти, вату, целлюлозу. После обезжиривания пластины берут только за торцы руками в хлопчатобумажных перчатках или пинцетом. Перед испытанием замеряют геометрические размеры пластин, вычисляют их площадь (6 поверхностей) и взвешивают на аналитических весах с погрешностью 0,02 г.

Испытание металлических пластин осуществляют в растворах ПГМ 5 %-ной концентрации. Количество раствора в испытательной емкости должно быть не менее 50 $см^3$ на 1 $см^2$ поверхности пластины с учетом их полного погружения в раствор. Расстояние между пластинами и до стенок емкости должно быть не менее 10 мм.

4.9.4 Проведение испытаний

Металлические пластины помещают в емкость с 5 %-ным раствором испытываемого противогололедного материала на (1 ± 0,1) ч. Пластины вынимают из раствора и выдерживают на воздухе (1 ± 0,1) ч. Затем высушивают в сушильном шкафу при температуре (60 ± 2) °С в течение (1 ± 0,1) ч. Пластины размещают в эксикаторе над водой и выдерживают при закрытой крышке в течение 2 суток. По окончании испытаний пластины промывают струей дистиллированной воды (ГОСТ 6709). Осушают фильтровальной бумагой, мягкой ветошью. Твердые продукты коррозии удаляют с поверхности пластин химическим методом в соответствии с ГОСТ 9.907. Сущность химического метода состоит в растворении продуктов коррозии в растворе определенного состава. Пластины обрабатывают соляной кислотой с добавлением ингибитора уротропина до полного удаления коррозии. Затем промывают проточной водой, нейтрализуют в растворе двууглекислой соды 5 %-ной концентрации и обезжиривают ацетоном. После обработки пластины промывают дистиллированной водой, осушают фильтровальной бумагой (мягкой ветошью) и помещают в сушильный шкаф с температурой (60 ± 2) °С на (0,5—1) ч. Перед взвешиванием пластины выдерживают в эксикаторе с осушителем ($CaCl_2$) 24 ч. Взвешивание производят на аналитических весах.

4.9.5 Обработка результатов

За основной количественный показатель коррозии принимают скорость потери массы на единицу площади образца. Скорость коррозии К, мг/$см^2 \cdot$ сут, вычисляют по формуле

$$K = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 1000}{S \cdot t}, \qquad (2)$$

где m_1 — масса пластины перед испытанием, г;

m_2 — масса пластины после испытания, г;

S — площадь поверхности образца, $см^2$;

t — продолжительность испытания, сут.

4.10 Определение динамической вязкости

4.10.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в измерении калиброванным стеклянным вискозиметром времени истечения, в секундах, определенного объема испытуемой жидкости под влиянием силы тяжести при постоянной температуре. Кинематическая вязкость является произведением измеренного времени истечения на постоянную вискозиметра. Динамическая вязкость является произведением кинематической вязкости на плотность раствора.

Динамическую вязкость для твердых ПГМ определяют в 20 %-ном растворе.

4.10.2 Требования к средствам измерений, аппаратуре, материалам, вспомогательным устройствам

Используют:

- вискозиметры стеклянные капиллярные, калиброванные, по ГОСТ 10028;
- держатель, обеспечивающий строго вертикальное крепление вискозиметра, у которого верхняя метка расположена непосредственно над нижней, с погрешностью не более 1 °С по всем направлениям;
- термостат жидкостный «ВИСТ-Т-08-2» или баня с регулируемой температурой достаточной глубины, чтобы в момент измерения расстояния от образца в вискозиметре до верхнего уровня жидкости в бане и от образца до дна бани было не менее 20 мм. Для наполнения бани используют дистиллированную воду;
- термометры типа ТИН-10 исп. 1 по ГОСТ 400 или термометры типов I и II по ГОСТ 13646;
- устройство для измерения времени, дающее возможность отсчета времени до 0,1 с (или с меньшим делением), когда снимают показания в интервале от 200 до 900 с. Допускается использование секундомеров с ценой деления 0,2 с;

- шкаф сушильный, обеспечивающий температуру от 100 °С до 200 °С;
- воронки или тигли фильтрующие по ГОСТ 25336.

4.10.3 Порядок проведения испытания

Вискозиметр заполняют испытуемым раствором и помещают в баню при температуре (20 ± 1) °С. Если в образце содержатся твердые частицы, то при загрузке его фильтруют через стеклянный или бумажный фильтр.

Наполненный вискозиметр выдерживают в бане до тех пор, пока он не прогреется до температуры испытания. Если одна баня используется для нескольких вискозиметров, нельзя погружать или вынимать вискозиметры из бани, пока хотя бы один вискозиметр находится в рабочем состоянии. Так как время нахождения в бане будет меняться в зависимости от оборудования, температуры и кинематических вязкостей, время температурного равновесия достигается экспериментально.

После того как образец достиг температурного равновесия, доводят объем образца до требуемого уровня, если этого требует конструкция вискозиметра.

Используя подсос или давление, устанавливают высоту столбика образца в капилляре вискозиметра до уровня, находящегося приблизительно на 7 мм выше первой временной метки, если в инструкции по эксплуатации вискозиметра не установлено другое значение.

При свободном истечении образца определяют с точностью до 0,1 с время, необходимое для перемещения мениска от первой до второй метки. Если время истечения меньше установленного минимального, подбирают вискозиметр с меньшим диаметром капилляра и повторяют определение. Повторяют определение для получения второго значения и записывают результат.

Рассчитывают среднее арифметическое значение двух измерений времени истечения.

Кинематическую вязкость V, мм^2/с, рассчитывают по формуле

$$V = K \cdot t, \quad (3)$$

где K — постоянная вискозиметра, мм^2/с^2;

t — среднее арифметическое значение времени истечения, с.

Динамическую вязкость, сП, рассчитывают на основании кинематической вязкости по формуле

$$\text{сП} = V \cdot \rho \cdot 10^{-3}, \quad (4)$$

где ρ — плотность раствора при температуре определения, кг/м^3.

4.11 Определение агрессивного воздействия жидких противогололедных материалов на цементобетон

4.11.1 Сущность метода заключается в оценке степени влияния ПГМ на морозостойкость поверхностных слоев цементобетона.

4.11.2 За меру агрессивности воздействия жидкого противогололедного материала на цементобетон принята способность образцов сохранять состояние (отсутствие трещин, отколов, шелушения поверхности и др.) и массу при многократном переменном замораживании-оттаивании в растворе противогололедного материала. Ускорения процесса достигают понижением температуры замораживания до минус (50 ± 5) °С в соответствии с ГОСТ 10060.

4.11.3 За критерий коррозионной стойкости принимают величину допустимой потери массы испытываемых образцов, приведенную к его объему, в размере 0,07 г/см^3.

4.11.4 Нормы точности результатов испытаний

Настоящий метод проведения испытаний обеспечивает получение результатов с точностью до 5 %.

4.11.5 Требования к средствам измерений, аппаратуре, материалам, вспомогательным устройствам

При проведении испытаний используются:

- весы аналитические с погрешностью 0,02 г по ГОСТ 24104;
- часы электронно-механические кварцевые настольные по ГОСТ 27752;
- весы лабораторные для гидростатического взвешивания с точностью 0,02 г;

- оборудование для изготовления и хранения бетонных образцов-балочек в соответствии с ГОСТ 22685 и ГОСТ 10180;

- морозильная камера по ГОСТ 26678, обеспечивающая поддержание температуры до минус (50 ± 5) °С;

- емкости для насыщения и испытания образцов в растворе противогололедного материала из коррозионно-стойких материалов;

- ванная для оттаивания образцов, оборудованная устройством для поддержания температуры раствора противогололедного материала в пределах (18 ± 2) °С.

4.11.6 Порядок подготовки к испытанию

4.11.6.1 Бетонные образцы для испытания на коррозионную стойкость изготавливают из бетона В30 (М 400) с водоцементным отношением не более 0,5, подвижностью бетонной смеси П1 по ГОСТ 7473.

4.11.6.2 Для приготовления бетона используют материалы (песок, щебень, цемент, воду), соответствующие требованиям действующей нормативной документации по данным материалам. Максимальная крупность щебня — 10 мм.

4.11.6.3 Отклонение значений средней плотности бетона отдельных образцов к моменту их испытаний не должно превышать 50 кг/м^3.

4.11.6.4 Способ и режим твердения образцов бетона для испытания на коррозионную стойкость следует принимать по ГОСТ 18105, ГОСТ 10180 и ГОСТ 22783.

4.11.6.5 Размер образцов-балочек 4 × 4 × 16 см, количество образцов для одной серии испытаний — 3 шт. Образцы для испытаний после набора прочности (через 28 суток) не должны иметь дефектов (сколов, трещин и др.).

4.11.6.6 Подготовку образцов к испытанию следует проводить в соответствии с ГОСТ 10060. Испытания бетонных образцов осуществляют в растворах 10 %-ной концентрации, приготовленных на дистиллированной воде по ГОСТ 6709.

4.11.6.7 Образцы перед испытанием высушивают (до постоянной массы), маркируют, замеряют геометрические размеры, оценивают внешнее состояние (отсутствие дефектов) и взвешивают.

4.11.6.8 Контрольные образцы (3 шт.) насыщают при температуре (18 ± 2) °С в 10 %-ном растворе ПГМ в вакуум-шкафу в течение 1 часа, затем выдерживают при комнатной температуре в течение 1 часа и взвешивают на воздухе и в воде. Объем образцов бетона после водонасыщения определяют методом гидростатического взвешивания по ГОСТ 12730.1. Точность взвешивания до 0,02 г. Уровень жидкости при насыщении должен быть не менее 20 мм над верхней гранью образца.

4.11.7 Порядок проведения испытаний

4.11.7.1 После определения объема образцы (3 шт.) подвергают испытанию на замораживание и оттаивание.

4.11.7.2 Для этого насыщенные образцы помещают в заполненную таким же раствором емкость поверхностной гранью вниз (т. е. лицевой стороной образца, поверхность которого заглаживали при уплотнении) на две деревянные прокладки, при этом расстояние между образцами и стенками емкости должно быть (50 ± 2) мм.

4.11.7.3 Образцы помещают в морозильную камеру при температуре воздуха в ней не выше минус 10 °С в закрытых сверху емкостях так, чтобы расстояние между стенками емкостей и камеры было не менее 50 мм.

4.11.7.4 После установления в закрытой камере температуры минус 10 °С ее понижают в течение (1 ± 0,25) ч до минус (50 ± 5) °С и выдерживают при этой температуре (3 ± 0,25) ч.

4.11.7.5 Далее температуру в камере повышают в течение (1 ± 0,5) ч до минус 10 °С и при этой температуре выгружают из нее емкости с образцами. Образцы оттаивают в течение (1 ± 0,25) ч в ванне с раствором противогололедного материала при температуре (18 ± 2) °С. При этом емкости с образцами погружают в ванну таким образом, чтобы каждая из них была окружена слоем жидкости не менее 50 мм.

4.11.7.6 Общее число циклов испытаний зависит от состояния образцов и агрессивности противогололедного материала. Число циклов испытания образцов в течение суток должно быть не менее одного. В случае вынужденного перерыва в испытании образцы хранят в растворе противогололедного материала не более пяти суток. При перерыве в испытаниях более пяти суток возобновляют их в новых сериях образцов.

4.11.7.7 После каждых пяти циклов испытаний контролируют состояние образцов (появление трещин, сколов, шелушение поверхности) и массу путем взвешивания. Перед взвешиванием образцы промывают чистой водой, поверхность осушают влажной тряпкой.

4.11.7.8 После каждых пяти циклов попеременного замораживания-оттаивания следует заменить 10 %-ные растворы испытуемого противогололедного материала в емкостях и ванне для оттаивания на вновь приготовленные.

4.11.8 Порядок обработки результатов испытаний

4.11.8.1 После испытания состояние образцов оценивают визуально: наличие трещин, сколов, шелушения и другие дефекты. Агрессивность жидкого реагента по отношению к цементобетону оценивают по уменьшению массы образцов, приведенной к объему.

4.11.8.2 Оценку степени агрессивности испытуемого реагента проводят в следующей последовательности:

а) определяют объем V, см^3, образцов по результатам взвешивания на воздухе и в воде по формуле

$$V = \frac{(m_0 - m_в)}{\rho_в}, \quad (5)$$

где m_0 — масса образца насыщенного в 10 %-ном растворе испытуемого материала, определенная взвешиванием на воздухе, г;

$m_в$ — масса образца насыщенного в 10 %-ном растворе испытуемого материала, определенная взвешиванием в воде, г;

$\rho_в$ — плотность воды, принимаемая равной 1 г/см^3;

б) определяют потерю массы образца Δm_n, г, после 15 циклов ускоренных испытаний (ГОСТ 10060) по формуле

$$\Delta m_n = m_0 - m_n, \quad (6)$$

где m_n — масса образца, определенная взвешиванием на воздухе после n циклов замораживания-оттаивания;

в) определяют удельное изменение массы образца $\Delta m_{уд}$, отнесенное к его объему по формуле

$$\Delta m_{уд} = \frac{\Delta m_n}{V}; \quad (7)$$

г) противогололедные материалы считаются не агрессивными, если после 15 циклов замораживания-оттаивания потери массы образца не превышают 0,07 г/см^3 (таблица 1 ГОСТ 33387).

4.12 Определение плотности жидких ПГМ

Определение плотности жидких ПГМ производится согласно ГОСТ 18995.1.

4.13 Определение кристаллизационной воды

Кристаллизационная вода определяется только для твердых ПГМ. Показатель определяется по разности 100 % и суммы всех определяемых компонентов, входящих в состав ПГМ, включая нерастворимый остаток и влажность.

4.14 Определение модуля крупности песка

Модуль крупности песка определяется согласно ГОСТ 8735.

4.15 Определение массовой доли пылевидных и глинистых частиц

Массовую долю пылевидных и глинистых частиц определяют по ГОСТ 8735.

4.16 Определение массовой доли глины в комках

Массовую долю глины в комках определяют по ГОСТ 8735.

4.17 Определение марки по дробимости

Марка по дробимости определяется по ГОСТ 8269.0.

4.18 Определение массовой доли влаги

Массовая доля влаги определяется по ГОСТ 13685 для соли и по ГОСТ 8735 для песка и фрикционных материалов.

5 Порядок оформления результатов испытаний

Результаты испытаний оформляют протоколом, в котором указывают:

- наименование организации, проводившей испытания (сведения об аттестации или аккредитации лаборатории, номер и дату выдачи);
- дату и место проведения испытаний;
- краткую характеристику испытуемого ПГМ (наименование и вид противогололедного материала, условное обозначение ПГМ, номер партии, массу партии, дату изготовления, срок годности, наименование производителя и т.п.);
- наименование метода испытаний;
- ссылку на настоящий стандарт и другие документы, определяющие методику испытаний (отклонения от требований настоящего стандарта должны быть точно указаны в протоколе);
- цель испытаний;
- перечень аппаратуры (наименование, тип, заводской номер, сведения о поверке средств измерений);
- дату получения испытываемых образцов и дату проведения испытаний;
- ссылку на акт отбора проб и образцов (в котором указана методика отбора);
- результаты испытаний, результаты расчета показателей ПГМ с указанием единиц измерений, таблицы и (или) графики;
- любые изменения в процессе испытаний;
- заключение по результатам испытаний;
- приложения (в приложениях могут быть приведены любые материалы, относящиеся к испытуемому ПГМ, необходимость указания которых определяется исполнителем или заказчиком);
- название и адрес заказчика;
- должности, фамилии, инициалы и личные подписи лиц, выполнявших испытания и последующие расчеты.

Протокол должен быть утвержден руководителем организации (испытательной лаборатории), подписан исполнителем, непосредственно проводившим испытания.

УДК 625.768.6 (083.74) (476) МКС 93.080.10

Ключевые слова: слеживаемость, зимняя скользкость, коррозия, противогололедные материалы, плавящая способность, методы испытаний

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 01.09.2016. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru