ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56178— 2025

МОДИФИКАТОРЫ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ТИПА МБ ДЛЯ БЕТОНОВ, СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ И СУХИХ СМЕСЕЙ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский центр «Строительство» — Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона имени А.А. Гвоздева (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 144 «Строительные материалы и изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 июня 2025 г. № 566-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 56178—2014

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 3
4 Классификация 4
5 Технические требования 6
6 Требования безопасности 7
7 Требования охраны окружающей среды 8
8 Правила приемки 8
9 Методы испытаний 10
10 Транспортирование и хранение 12
11 Указания по применению 13
12 Гарантии изготовителя 14
Приложение А (рекомендуемое) Метод определения массовой доли органической части в составе модификаторов 15
Приложение Б (обязательное) Метод определения самонапряжения 17
Библиография 19

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОДИФИКАТОРЫ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ТИПА МБ ДЛЯ БЕТОНОВ, СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ И СУХИХ СМЕСЕЙ

Технические условия

Modifiers of organic-mineral origin of MB type for concretes, mortars and dry mixes. Specifications

Дата введения — 2026—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на органо-минеральные полифункциональные добавки — модификаторы типа МБ (далее — модификаторы), предназначенные для направленного регулирования свойств бетонных, растворных и сухих смесей (далее — смеси), бетонов и строительных растворов (далее — бетоны и растворы), изготовляемых с применением вяжущих на основе портландцементного клинкера.

Модификаторы применяют для получения:

- высокопрочных, непроницаемых, коррозионно-стойких, напрягающих, расширяющихся, с частично компенсированной усадкой бетонов и растворов, применяемых в промышленном, гражданском, транспортном и других видах строительства, включая системы питьевого водоснабжения;
- бетонных смесей улучшенных технологических свойств, в том числе высокоподвижных и самоуплотняющихся, обладающих высокой удобоукладываемостью и длительным сохранением свойств во времени при отсутствии водоотделения и низкой расслаиваемости.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.028 Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ1 «Лепесток». Технические условия

ГОСТ 12.4.034 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.103 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 12.4.153 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Номенклатура показателей качества

ГОСТ 310.4 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии

ГОСТ 577 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

Издание официальное

ГОСТ 2226 Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия

ГОСТ 4013 Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов. Технические условия

ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 5382—2019 Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа

ГОСТ 6139 Песок для испытаний цемента. Технические условия

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8735—88 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10197 Стойки и штативы для измерительных головок. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 19433 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 19908 Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. Общие технические условия

ГОСТ 21286 Каолин обогащенный для керамических изделий. Технические условия

ГОСТ 21650 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 22266 Цементы сульфатостойкие. Технические условия

ГОСТ 23732 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 24211 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ 24597 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

ГОСТ 25192 Бетоны. Классификация и общие технические требования

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

ГОСТ 25485 Бетоны ячеистые. Общие технические условия

ГОСТ 25794.1 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования

ГОСТ 25794.2 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования

ГОСТ 25794.3 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для титрования осаждением, неводного титрования и других методов

ГОСТ 25818 Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия

ГОСТ 25820 Бетоны легкие. Технические условия

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 26663 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования

ГОСТ 28013 Растворы строительные. Общие технические условия

ГОСТ 29227 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 29251 (ИСО 385-1—84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30108 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 30459—2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности

ГОСТ 31108 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31357 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия

ГОСТ 31359 Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 32803 Бетоны напрягающие. Технические условия

ГОСТ 33757 Поддоны плоские деревянные. Технические условия

ГОСТ Р 55224 Цементы для транспортного строительства. Технические условия

ГОСТ Р 56592 Добавки минеральные для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ Р 58144 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ Р 58894 Микрокремнезем конденсированный для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ Р 59535 Бетоны тяжелые и мелкозернистые, дисперсно-армированные стальной фиброй. Технические условия

ГОСТ Р 59536 Метакаолин для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ Р 59714 Смеси бетонные самоуплотняющиеся. Технические условия

ГОСТ Р 70222—2022 Бетоны особо тяжелые. Технические условия

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 заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 24211, ГОСТ 25192, ГОСТ Р 59714, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **органо-минеральный модификатор типа МБ (модификатор):** Поликомпонентный порошкообразный материал с размером гранул не более 0,5 мм, включающий в себя минеральную и органическую части и предназначенный для одновременного улучшения технологических и физико-технических свойств цементных систем.

3.2 **цементные системы:** Композиции (сухие смеси, смеси пластичной консистенции, а также затвердевшие бетоны и растворы), приготовленные с использованием вяжущего на основе портландцементного клинкера.

3.3 **минеральная часть модификатора:** Дисперсный порошок неорганического природного (метакаолин, гипс) и/или техногенного (микрокремнезем, зола-уноса) происхождения.

3.4 **органическая часть модификатора:** Химические добавки органического происхождения.

3.5 **потребительские свойства:** Совокупность необходимых технологических свойств бетонных и растворных смесей и физико-технических свойств бетонов и растворов.

3.6 **конденсированный микрокремнезем,** МК**:** Активная минеральная добавка техногенного происхождения, обладающая высокой пуццоланической активностью, состоящая из сферических частиц размером менее 1 мкм (10^{-6} м) с удельной поверхностью не менее 12000 $м^2/кг$, содержащая аморфный оксид кремния, образующийся в процессе физической конденсации газов в системах газоочистки печей, выплавляющих кремнийсодержащие сплавы, например кристаллический кремний, ферросилиций, ферросиликохром и др.

3.7 **зола-унос,** ЗУ**:** Активная минеральная добавка техногенного происхождения, обладающая низкой пуццоланической активностью, состоящая из сферических частиц с удельной поверхностью не менее 150 $м^2/кг$, получаемая в процессе сухой очистки дымовых газов, образующихся при сжигании каменного угля на тепловых электростанциях.

3.8 **метакаолин,** МКЛН**:** Активная минеральная добавка природного происхождения, обладающая высокой пуццоланической активностью, с удельной поверхностью не менее 1200 $м^2/кг$, содержащая аморфные модификации оксида алюминия и оксида кремния, полученная путем термической обработки природной глины (каолина), состоящей в основном из каолинита.

3.9 **расширяющий компонент,** РК**:** Активная минеральная добавка природного происхождения, обладающая расширяющими свойствами, состоящая из метакаолина и молотого гипсового камня, предназначенная для компенсации усадки или возникновения самонапряжения в твердеющей цементной системе.

3.10 **добавки пластифицирующего и водоредуцирующего действия:** Продукты органического происхождения, позволяющие повысить удобоукладываемость цементной системы пластичной консистенции при ее неизменном составе или уменьшить в ней содержание воды без потери ее удобоукладываемости.

3.11 **коэффициент безопасности (фактор безопасности) контейнеров:** Отношение значения разрушающей статической нагрузки, прилагаемой к мягким контейнерам, предназначенным для транспортирования и хранения модификаторов, при их испытании, к значению безопасной рабочей грузоподъемности.

3.12 **контрольные составы:** Составы мелкозернистых бетонных смесей и бетонов без модификаторов.

3.13 **основные составы:** Составы мелкозернистых бетонных смесей и бетонов с модификаторами.

3.14 **индексы эффективности модификаторов:** Качественная и количественная характеристики модификаторов, предназначенные для определения соответствия их эффективности требованиям настоящего стандарта:

- снижение расхода воды в смеси основного состава по сравнению с контрольным составом ΔW;
- увеличение прочности на сжатие образцов основного состава по сравнению с контрольным составом ΔR;
- относительное линейное расширение образцов основного состава Δl;
- самонапряжение образцов основного состава σ_{CE}.

3.15 **индексы активности конденсированного микрокремнезема, $K_{мк}$, и метакаолина, $K_{мклн}$:** Отношение значений прочности на сжатие образцов бетона основного и контрольного составов.

3.16 **линейное расширение:** Увеличение линейных размеров стандартного образца, твердеющего без осевого упругого ограничения деформаций.

3.17 **самонапряжение:** Собственные напряжения, развивающиеся в твердеющем образце в условиях упругого ограничения деформаций.

4 Классификация

4.1 Классификация модификаторов осуществляется по следующим основным классификационным признакам:

- основные потребительские свойства (4.2);
- вещественный состав минеральной части (4.3);
- эффективность (водоредуцирующая способность) (4.4).

4.2 В зависимости от основных потребительских свойств модификаторы подразделяют на два класса:

- класс А — регулирующие технологические свойства смесей, повышающие прочность и другие эксплуатационные свойства и снижающие проницаемость бетонов и растворов;
- класс Б — регулирующие технологические свойства смесей, повышающие прочность и другие эксплуатационные свойства и снижающие проницаемость бетонов и растворов, а также способствующие получению напрягающих, расширяющихся бетонов и растворов, бетонов и растворов с частично компенсированной усадкой.

4.3 В зависимости от вещественного состава минеральной части модификаторы подразделяют:

- класс А на три вида:
- I — содержащий 100 % — 70 % конденсированного микрокремнезема и 0 % — 30 % золы-уноса;
- II — содержащий 69 % — 40 % конденсированного микрокремнезема и 31 % — 60 % золы-уноса;
- III — содержащий 39 % — 10 % конденсированного микрокремнезема и 61 % — 90 % золы-уноса;
- класс Б на два вида:
- I — содержащий 100 % расширяющего компонента;
- II — содержащий 20 % — 25 % конденсированного микрокремнезема и 80 % — 75 % расширяющего компонента.

4.4 В зависимости от эффективности (водоредуцирующей способности) органической части каждый вид модификатора подразделяют на четыре группы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели качества модификаторов

Классификация модификаторов			Нормативное значение показателя качества									
Класс	Вид	Группа	Внешний вид	Массовая доля влаги, %, не более	Массовая доля, %, не менее*			Индексы эффективности				
					оксида кремния SiO_2	оксида алюминия Al_2O_3	оксида серы SO_3	Снижение расхода воды ΔW, %	Увеличение прочности на сжатие ΔR, %, не менее	Линейное расширение Δl, %		Самонапряжение σ_{CE}, МПа
										не менее	не более	не менее
А	I	1	Порошок серого цвета	3	70	—	—	≥ 26	35	—	—	—
		2						21—25	30			
		3						15—20	25			
		4						2—14	20			
	II	1		3	60	—	—	≥ 26	25	—	—	—
		2						21—25	20			
		3						15—20	15			
		4						2—14	10			
	III	1		3	51	—	—	≥ 26	15	—	—	—
		2						21—25	10			
		3						15—20	5			
		4						2—14	0			
Б	I	1	Порошок светло-серого цвета	8	22	18	17	≥ 26	25	0,02	2,0	1,0
		2						21—25	20			
		3						15—20	15			
		4						2—14	10			
	II	1		6	30	12	12	≥ 26	25	0,015	2,0	0,5
		2						21—25	20			
		3						15—20	15			
		4						2—14	10			

* Значения массовых долей приведены в пересчете на сухое вещество модификатора.

Примечания

1 Насыпная плотность модификаторов должна быть (750 ± 50) кг/м^3.

2 Массовая доля хлорид-иона в составе модификаторов должна быть не более 0,1 %.

4.5 Условное обозначение (марка) модификатора при его выпуске и заказе должно состоять из наименования продукта, наименования, присвоенного ему предприятием-изготовителем (ххх), обозначения класса по 4.1, вида по 4.2, группы по таблице 1 и обозначения настоящего стандарта.

Примеры условного обозначения органо-минеральных модификаторов:

Модификатор бетона (ххх) А-I-2 ГОСТ Р 56178—2025

Модификатор бетона (ххх) Б-II-1 ГОСТ Р 56178—2025

5 Технические требования

5.1 Требования к модификаторам

5.1.1 Модификаторы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, приведенным в таблице 1, ГОСТ 24211 в части их соответствия критериям эффективности, предъявляемым к добавкам, повышающим прочность затвердевших цементных систем, и добавкам пластифицирующего и водоредуцирующего действия, и быть изготовленными по технической документации предприятия-изготовителя.

5.1.2 Соотношение массовых долей минеральной и органической частей в составе модификатора должно быть в интервале 80 % — 99,5 % и 20 % — 0,5 % соответственно.

5.2 Требования к компонентам модификатора

5.2.1 Основные компоненты минеральной части, применяемые для изготовления модификаторов, должны соответствовать следующим требованиям:

- конденсированный микрокремнезем, неуплотненный МК и уплотненный МКУ — приведенным в ГОСТ Р 58894;
- зола-унос (содержащая оксид кремния SiO_2 в количестве не менее 50 % по массе и имеющая потери при прокаливании не более 5 %) — приведенным в ГОСТ 25818;
- метакаолин МКЛН (получаемый после термической обработки и помола каолина, соответствующего требованиям ГОСТ 21286, и содержащий глинозем Al_2O_3 и кремнезем SiO_2 в аморфном состоянии) — приведенным в ГОСТ Р 59536;
- гипсовый молотый камень (содержащий двуводный гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в количестве не менее 80 % по массе) — приведенным в ГОСТ 4013.

В качестве дополнительных компонентов минеральной части для изготовления модификаторов могут быть применены минеральные добавки природного или техногенного происхождения по ГОСТ Р 56592, обладающие пуццоланической активностью.

5.2.2 Органическая часть модификатора должна содержать химические добавки пластифицирующего или водоредуцирующего действия, соответствующие требованиям ГОСТ 24211. По согласованию с потребителем допускается введение в состав модификаторов других химических добавок, соответствующих требованиям ГОСТ 24211, например регулирующих сохраняемость подвижности, увеличивающих воздухосодержание смесей и т. д.

5.3 Маркировка

5.3.1 Маркировку модификаторов, упакованных по 5.4, наносят на каждую упаковочную единицу в любой ее части, отпускаемых без упаковки — на ярлык, прикрепленный к транспортному средству способом, обеспечивающим сохранность ярлыка при транспортировании.

5.3.2 Маркировка должна быть отчетливой и содержать:

- условное обозначение (марку) модификатора по 4.5;
- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак, фактический и юридический адреса;
- указание об основном назначении модификатора;
- массу брутто и нетто;
- дату изготовления;
- номер партии;
- обозначение настоящего стандарта.

5.3.3 Транспортную маркировку модификаторов проводят по ГОСТ 14192.

5.4 Упаковка

5.4.1 Предприятие-изготовитель проводит отгрузку модификаторов в упаковке или без нее.

5.4.2 Упаковка должна исключать возможность увлажнения и/или загрязнения модификаторов в процессе их транспортирования и хранения.

5.4.3 Для упаковки модификаторов используют двух- и четырехстропные мягкие контейнеры разового использования типа МКР, стандартные типа МКС и многооборотные типа МКО, предназначенные для перевозки любыми видами транспорта (включая выполнение грузовых операций) и для временного хранения (в том числе на открытых площадках) сыпучей продукции при температурах окружающей среды от минус 25 °С до плюс 60 °С. Для упаковки модификаторов, предназначенных для использования в районах Крайнего Севера, должны использоваться капроновые контейнеры, эксплуатация которых допускается при температуре до минус 60 °С.

5.4.4 Мягкие контейнеры должны состоять из плоских или рукавных тканых полипропиленовых оболочек и полиэтиленовых (или полипропиленовых) вкладышей. Оболочки мягких контейнеров должны быть изготовлены из стабилизированной полипропиленовой ткани с характеристиками, обеспечивающими следующие коэффициенты безопасности контейнеров:

- типа МКР — не менее 5:1;
- типа МКС — не менее 6:1;
- типа МКО — не менее 8:1.

5.4.5 Материалы, применяемые для изготовления мягких контейнеров, должны проходить контроль качества.

5.4.6 Температура модификатора, загружаемого в мягкие контейнеры, не должна превышать плюс 60 °С.

5.4.7 Допускается упаковывать модификаторы в сшитые или склеенные пяти- или шестислойные бумажные мешки марок НМ, БМ и БМП с открытой или закрытой клапаном горловиной по ГОСТ 2226.

5.4.8 Масса нетто модификаторов, упакованных в мягкие контейнеры, должна соответствовать требуемому коэффициенту безопасности, приведенному в 5.4.4.

5.4.9 Модификаторы допускается упаковывать в мягкие контейнеры или бумажные мешки импортного производства, качественные показатели которых не ниже приведенных в 5.4.3, 5.4.4 и 5.4.7.

6 Требования безопасности

6.1 Безопасность модификаторов оценивают по безопасности входящих в их состав компонентов:

- конденсированный микрокремнезем — пожаровзрывобезопасное, умеренно опасное вещество (3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007), оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта; ПДК оксида кремния в воздухе рабочей зоны — 1 мг/м^3 [1];
- зола-унос — пожаровзрывобезопасное, умеренно опасное вещество (3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007), оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей; ПДК оксида кремния в воздухе рабочей зоны — 1 мг/м^3 [1];
- метакаолин — пожаровзрывобезопасное, умеренно опасное вещество (3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007), оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта; ПДК в воздухе рабочей зоны: алюмосиликатов — 6 мг/м^3, оксида кремния — 1 мг/м^3 [1];
- гипсовый (молотый) камень — пожаровзрывобезопасное, умеренно опасное вещество (3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007), оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта; ПДК сульфата кальция в воздухе рабочей зоны — 2 мг/м^3 [1].

6.2 Нормы безопасности применения органических и дополнительных компонентов, входящих в состав модификаторов, должны быть приведены в документах по стандартизации, по которым эти компоненты выпускаются.

6.3 Модификаторы являются пожаровзрывобезопасными, нерадиоактивными веществами, относятся к 3-му классу умеренно опасных веществ по ГОСТ 12.1.007; ПДК в воздухе рабочей зоны: оксида кремния — 1 мг/м^3, алюмосиликатов — 6 мг/м^3 [1].

Модификаторы оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки и незащищенную кожу. При попадании на них модификатор следует смыть теплой водой.

6.4 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ для модификаторов всех марок не должна превышать 370 Бк/кг.

6.5 Модификаторы не относятся к числу опасных грузов и по ГОСТ 19433 не классифицируются.

6.6 Значения ПДК и ОБУВ вредных веществ, входящих в состав модификаторов и сырья, предназначенного для их изготовления, в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям [1]. Контроль за их содержанием должны осуществлять лаборатории, допущенные для проведения данного контроля в порядке, установленном действующим законодательством, по методикам, утвержденным органами здравоохранения.

6.7 При работе с модификаторами следует руководствоваться требованиями ГОСТ 24211 и настоящего стандарта

6.8 Помещения, где проводятся работы с модификаторами, должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны в соответствии с требованиями [1] и [2]. Оборудование должно быть герметизировано. В местах возможного пыления обязательна установка местных вентиляционных отсосов. В помещениях необходимо проводить влажную уборку.

6.9 При работе с модификаторами должны быть соблюдены требования личной гигиены и использованы средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103 (спецодежда, спецобувь, пыленепроницаемые рукавицы или перчатки). Для защиты органов дыхания следует применять средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.034 и ГОСТ 12.4.028, для защиты лица и глаз — защитные очки по ГОСТ 12.4.153.

6.10 Материалы, из которых изготовлена упаковка для модификаторов, при комнатной температуре не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует особых мер предосторожности.

6.11 Производственный персонал, работающий с модификаторами, должен быть проинструктирован и должен проходить предварительный и периодический медосмотры.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 Мероприятия по охране окружающей среды должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 24211 и настоящего стандарта.

7.2 Для предупреждения вреда окружающей природной среде компоненты, применяемые для изготовления модификаторов, должны соответствовать следующим требованиям:

- среднесуточное содержание конденсированного микрокремнезема в атмосферном воздухе населенных мест не должно превышать 0,02 мг/м^3 [1];
- при наличии в составе химических добавок вредных веществ их содержание в атмосфере воздуха населенных мест не должно превышать норм, принятых органами санитарного надзора.

7.3 Введение модификаторов в смеси не должно изменять токсиколого-гигиенических характеристик бетона и раствора. Смеси, бетоны и растворы с модификаторами не должны выделять токсичных веществ в окружающую среду: воздушную, водную, в почву, а также оказывать отрицательного воздействия на фауну и флору.

7.4 Материалы, из которых изготовлена упаковка для модификаторов, не обладают способностью образовывать токсичные соединения в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ при температуре окружающей среды.

7.5 Освободившаяся тара может быть повторно использована при условии сохранения ее целостности.

7.6 Не использованная для последующей упаковки тара или продукты ее переработки подлежат захоронению в специально отведенном месте или сжиганию в аппаратах с принудительным наддувом окислителя.

8 Правила приемки

8.1 Приемку модификаторов проводят партиями. Каждая партия модификаторов должна быть принята службой технического контроля предприятия-изготовителя путем проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний.

За партию модификатора принимают однородный продукт массой не более 100 т, полученный из материалов одной марки, поставленных одним поставщиком, на одном оборудовании по единой технологии и сопровождаемый одним документом о качестве.

8.2 Контроль качества модификаторов в каждой партии следует проводить испытанием средней пробы, полученной из точечных проб в соответствии с требованиями ГОСТ 30459—2008 (раздел 5).

8.3 При поставке в упаковочной таре точечные пробы отбирают из выборки упаковочных единиц (контейнеров или мешков). Число отобранных упаковочных единиц зависит от их общего числа в партии.

8.4 Для проведения испытания модификаторов, упакованных в мягкие специализированные контейнеры, отбирают:

- от 2 до 10 контейнеров — 2 упаковочные единицы;
- свыше 10 до 30 контейнеров — 3 упаковочные единицы;
- свыше 30 до 60 контейнеров — 4 упаковочные единицы;
- свыше 60 контейнеров — 5 упаковочных единиц.

При упаковке модификаторов в бумажные мешки от партии отбирают не менее 1 % мешков, но не менее 6 шт.

8.5 При поставке модификаторов без упаковки отбор точечных проб следует проводить непосредственно на технологической линии перед загрузкой в бункер готовой продукции или при выгрузке ее из транспортного средства через равные промежутки времени.

8.6 При проведении приемо-сдаточных испытаний каждой партии модификатора определяют следующие показатели качества:

- внешний вид;
- массовую долю влаги;
- насыпную плотность;
- снижение расхода воды ΔW.

8.7 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания средней пробы, изготовленной из удвоенного числа точечных проб, отобранных из той же партии.

Результаты повторных испытаний признаются окончательными и распространяются на всю партию.

8.8 При проведении периодических испытаний модификаторов выборочных партий определяют:

- увеличение прочности на сжатие в возрасте 28 сут ΔR — для первой из пяти выпускаемых партий каждой марки модификатора;
- линейное расширение и самонапряжение* — не реже одного раза в квартал;
- массовые доли оксида кремния SiO_2, оксида алюминия Al_2O_3 и оксида серы SO_3* — не реже одного раза в месяц;
- массовую долю хлорид-иона* — не реже одного раза в год;
- удельную эффективную активность естественных радионуклидов* — не реже одного раза в год.

Результаты периодических испытаний распространяются на все партии модификатора, выпускаемые до проведения следующих периодических испытаний.

8.9 Классификационный уровень эффективности модификаторов определяют на основании худшего из полученных показателей качества.

8.10 Партия модификаторов подлежит приемке при условии соответствия всех ее показателей качества требованиям настоящего стандарта.

8.11 Партию модификатора, поставляемого потребителю, сопровождают документом о качестве (паспортом), содержащим следующие сведения:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак, адрес и телефон;
- условное обозначение (марка) модификатора по 4.5;
- номер партии;
- вид тары и число упаковочных единиц (при наличии упаковки);
- дата изготовления партии;
- масса брутто и масса нетто;

---

* Периодические испытания следует проводить также в случае замены любого из компонентов, применяемых при производстве модификаторов.

- результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний и нормативные значения показателей качества модификатора;

- штамп технического контроля предприятия-изготовителя.

8.12 Потребитель имеет право проводить контрольную проверку качества поступивших партий модификатора, применяя методы испытаний, приведенные в разделе 9. Партия модификатора, не соответствующая требованиям настоящего стандарта, подлежит возврату предприятию-изготовителю.

9 Методы испытаний

9.1 Масса средней лабораторной пробы, отобранной для проведения испытаний, должна быть не менее 1000 г.

9.2 При контроле качества модификаторов могут быть использованы другие методы, не указанные в настоящем стандарте, прошедшие метрологическую аттестацию и имеющие характеристики точности не ниже, чем у методов, предусмотренных настоящим стандартом. При этом арбитражными являются методы, приведенные в настоящем стандарте.

9.3 Испытание модификаторов на соответствие требованиям ГОСТ 24211 проводят по ГОСТ 30459—2008 (разделы 6 и 7 и подразделы 8.1, 8.2 и 9.2). Оптимальная дозировка модификаторов должна находиться в диапазоне 8 %—15 % массы цемента в зависимости от вида модификатора и цели его применения. Оптимальную дозировку следует определять в соответствии с ГОСТ 30459—2008 (пункт 7.4).

9.4 Определение внешнего вида

Внешний вид модификаторов определяют визуально.

9.5 Определение массовой доли влаги

Массовую долю влаги определяют по ГОСТ 5382—2019 (разделы 4 и 6) гравиметрическим методом высушивания пробы в сушильном шкафу.

9.6 Определение насыпной плотности

Насыпную плотность определяют по ГОСТ 8735—88 (разделы 1 и 9) в мерном цилиндрическом сосуде вместимостью 1 л.

9.7 Определение массовой доли оксида кремния SiO_2

Массовую долю оксида кремния SiO_2 определяют по ГОСТ 5382—2019 (подраздел 9.3) гравиметрическим методом, основанным на коагуляции желатином кремниевой кислоты, выделившейся при разложении пробы модификатора концентрированной соляной кислотой, с последующим прокаливанием выделившегося осадка. Навеску модификатора массой 0,2 г перемешивают с семикратным количеством карбоната натрия (углекислого натрия) и спекают их в муфельной печи при температуре 950 °С — 1000 °С в течение 7—10 мин. Последующие операции выполняют в соответствии с ГОСТ 5382.

9.8 Определение массовой доли оксида алюминия Al_2O_3

Массовую долю оксида алюминия Al_2O_3 определяют по ГОСТ 5382—2019 (разделы 4 и 12).

9.9 Определение массовой доли оксида серы SO_3

Массовую долю оксида серы SO_3 определяют гравиметрическим методом, основанным на осаждении в соляно-кислой среде сульфат-ионов избытком хлористого бария, по ГОСТ 5382—2019 (раздел 4 и подраздел 14.2) после сплавления навески модификатора с окислительным плавнем по ГОСТ 5382—2019 (пункт 14.2.1). Масса навески модификатора — 1 г.

9.10 Определение массовой доли хлорид-иона Cl

Массовую долю хлорид-иона определяют по ГОСТ 5382—2019 (раздел 4 и подраздел 21.2) аргентометрическим методом, основанным на осаждении хлорид-иона избытком азотнокислого серебра. Масса навески модификатора — 3 г.

9.11 Определение индексов эффективности

9.11.1 Индексы эффективности модификаторов классов А и Б определяют по двум показателям:

- снижению расхода воды в мелкозернистой бетонной смеси основного состава по сравнению с контрольным при условии получения смесей с одинаковым расплывом конуса;

- увеличению прочности при сжатии мелкозернистого бетона основного состава по сравнению с контрольным.

Для модификаторов класса Б дополнительно определяют линейное расширение Δl и/или самонапряжение σ_{CE} (см. таблицу 1).

9.11.2 При определении индексов эффективности модификаторов применяют следующие материалы:

- портландцементы ЦЕМ 0 52,5 Н, ЦЕМ I 52,5 Н, ЦЕМ 0 42,5 Н, ЦЕМ I 42,5 Н по ГОСТ 31108 с содержанием трехкальциевого алюмината C_3A не более 8 % по массе или цементы для транспортного строительства ЦЕМ I 52,5 Н АП и ЦЕМ I 42,5 Н АП, ЦЕМ I 52,5 Н ЖИ и ЦЕМ I 42,5 Н ЖИ по ГОСТ Р 55224;

- полифракционный песок по ГОСТ 6139;

- воду по ГОСТ 23732.

9.11.3 Испытания проводят с учетом следующих условий:

- температура применяемых материалов и окружающего воздуха должна быть (20 ± 2) °С;

- погрешность дозирования материалов — не более 1 %;

- перемешивание смесей должно проводиться механизированным способом в течение не менее 5 мин. Продолжительность и способ перемешивания смесей должны обеспечивать их однородность;

- объем замеса должен превышать требуемый для проведения всех испытаний не менее чем на 20 %.

9.11.4 Определение снижения расхода воды и увеличения прочности на сжатие

Для определения снижения расхода воды и увеличения прочности на сжатие готовят контрольный состав мелкозернистого бетона при соотношении Ц:П = 1:3 и основной состав при соотношении Ц:МБ:П = 0,9:0,1:3. Изготовление смесей контрольного и основного составов и определение их расплыва конуса проводят по ГОСТ 310.4. Расплыв конуса смесей контрольного и основного составов должен быть в диапазоне 115—118 мм.

Индекс эффективности модификаторов по показателю снижения расхода воды в смеси основного состава по сравнению с контрольным ΔW, %, определяют по формуле

$$\Delta W = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где W_1 и W_2 — расход воды в смесях контрольного и основного составов соответственно, л.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое из трех полученных результатов.

Индекс эффективности модификаторов по увеличению прочности на сжатие определяют на трех образцах размерами 7 × 7 × 7 см или 10 × 10 × 10 см, твердеющих в нормальных условиях [при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности воздуха (95 ± 5) %].

Отбор проб смесей, изготовление образцов бетона, их твердение, хранение, транспортирование, определение прочности на сжатие проводят по ГОСТ 10180.

Образцы испытывают на сжатие в возрасте 28 сут после их изготовления.

Индекс эффективности модификаторов по увеличению прочности бетона на сжатие ΔR, %, определяют по формуле

$$\Delta R = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \cdot 100, \quad (2)$$

где R_1 и R_2 — прочность на сжатие бетонов контрольного и основного составов соответственно, МПа.

9.11.5 Определение линейного расширения

Линейное расширение определяют по ГОСТ 30459—2008 (подраздел 9.7) на образцах-балочках размерами 40 × 40 × 160 мм, изготовленных из бетона основного состава, без осевого упругого ограничения их деформаций с последующим расчетом относительного удлинения образцов при соблюдении следующих дополнительных требований:

- мелкозернистый бетон основного состава изготовляют при соотношении Ц:МБ:П = 0,87:0,13:1; расплыв конуса смеси, определяемый по ГОСТ 310.4, должен быть в интервале 120—145 мм;

- при подготовке форм к бетонированию следует исключить попадание на реперы минерального масла, предназначенного для смазки форм;

- при изготовлении образцов не допускается вытекание цементного молока из мест сопряжения частей формы;

- при заполнении формы смесь тщательно уплотняют, в том числе в углах и вокруг реперов;

- перед каждым замером деформаций устройство для их определения (штатив по ГОСТ 10197 с закрепленным на нем индикатором часового типа по ГОСТ 577 ценой деления 0,01 мм) должно быть отрегулировано по длине с помощью контрольного стержня длиной 160 мм. При определении линейного расширения и самонапряжения результаты измерений следует фиксировать с округлением до 0,01 мм;

- контрольный стержень и реперы, установленные в торцах балочек по продольной оси, должны быть изготовлены из коррозионностойкого металла.

По результатам испытания рассчитывают относительное удлинение образцов. За окончательный результат принимают среднее арифметическое из трех полученных результатов.

9.11.6 Определение самонапряжения

Самонапряжение определяют в соответствии с приложением Б путем измерения упругих ограниченных деформаций, создающихся в процессе твердения и расширения образцов, заформованных в кондукторах, конструкция и материал которых создают жесткость, эквивалентную 1 %-ному продольному армированию, с последующим расчетом значения самонапряжения.

9.12 Определение эффективной активности естественных радионуклидов

Удельную эффективную активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ в модификаторах определяют по ГОСТ 30108.

9.13 Определение массовой доли органической части в составе модификатора

Массовую долю органической части в составе модификатора, при необходимости, определяют в соответствии с приложением А.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование

10.1.1 Модификаторы транспортируют всеми видами транспорта с соблюдением правил перевозок грузов, установленных для транспорта данного вида.

10.1.2 Модификаторы транспортируют в упаковке и без нее.

10.1.3 Модификаторы, упакованные в мягкие контейнеры по 5.4.3—5.4.5 и 5.4.9, транспортируют железнодорожным транспортом в полувагонах и крытых вагонах или в железнодорожных и морских контейнерах на платформах, в трюмах судов или на открытой палубе, в бортовых автомобилях.

Мягкие контейнеры с модификаторами размещают в полувагонах и крытых вагонах способами, предусмотренными техническими условиями погрузки и крепления грузов.

В случае невозможности размещения контейнеров в соответствии с требованиями указанных технических условий грузоотправитель должен разработать другой способ их размещения и утвердить его в установленном порядке.

Погрузочно-разгрузочные операции следует осуществлять с учетом требований 5.4.3.

10.1.4 Модификаторы, упакованные в многослойные бумажные мешки по 5.4.7 и 5.4.9, транспортируют в сформированных транспортных пакетах или в универсальных контейнерах в крытых транспортных средствах любыми видами транспорта.

Формирование в транспортные пакеты мешков с модификаторами проводят на плоских поддонах по ГОСТ 33757 с учетом требований ГОСТ 26663. Массу и размеры пакетов принимают по ГОСТ 24597, средства крепления пакетов — по ГОСТ 21650.

Допускается транспортирование модификаторов в мешках в непакетированном виде при условии их погрузки и выгрузки на подъездных путях грузоотправителя и грузополучателя.

10.1.5 Транспортирование модификаторов без упаковки проводят насыпью в крытых вагонах-цементовозах, автоцементовозах и судах.

10.1.6 Предприятие-изготовитель должно поставлять модификаторы в исправном и очищенном транспортном средстве, обеспечивающем сохранность упаковочной тары, защиту модификаторов от загрязнения и воздействия влаги.

10.2 Хранение

10.2.1 Модификаторы должны храниться раздельно по маркам. смешивание модификаторов различных марок, а также их загрязнение посторонними примесями и увлажнение не допускаются.

10.2.2 Модификаторы, упакованные в мягкие контейнеры, должны храниться в крытых складах или на открытых площадках под навесом в соответствии с требованиями 5.4.3.

Контейнеры хранят в штабелях высотой не более чем в два яруса с учетом интервалов, необходимых для доступа к ним средств внутризаводского транспорта и грузовых автомобилей.

При хранении контейнеров с модификаторами на открытых площадках под навесом их нижний ряд размещают на поддонах или на специальных площадках, имеющих твердое покрытие со стоком вод и своевременно очищаемых от мусора, снега и льда.

Контейнеры с модификаторами следует защищать от воздействия прямых солнечных лучей, а в отапливаемых помещениях устанавливать их на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

10.2.3 Модификаторы, упакованные в многослойные бумажные мешки, должны храниться в закрытых, чистых и сухих складских помещениях. Мешки с модификатором укладывают вплотную друг к другу на деревянные решетки, настилы или поддоны в штабели высотой не более 1,8 м, обеспечивая свободный доступ к ним.

10.2.4 Модификаторы без упаковки должны храниться в силосных или других крытых емкостях.

Хранить модификаторы без упаковки в складах амбарного типа не допускается.

10.2.5 Гарантийный срок эксплуатации тары (мягких контейнеров и многослойных бумажных мешков) — 12 мес.

По истечении указанного срока, а также в случае нарушения целостности тары модификаторы необходимо перегрузить в новую тару.

11 Указания по применению

11.1 Применение модификаторов при производстве бетонов не требует специального оборудования и может осуществляться по принятым на бетоносмесительных узлах схемам приема, хранения и подачи цемента в бетоносмесители: хранение в силосах, транспортирование — шнеком или пневмотранспортом, дозирование — дозаторами цемента.

11.2 Органо-минеральные модификаторы типа МБ следует применять для производства тяжелых, особо тяжелых, мелкозернистых, легких и ячеистых бетонов, бетонов, дисперсно-армированных стальной или неметаллической фиброй, а также строительных растворов и сухих смесей по ГОСТ 26633, ГОСТ Р 70222, ГОСТ 25820, ГОСТ 25485, ГОСТ 31359, ГОСТ 32803, ГОСТ Р 59535, ГОСТ 28013 и ГОСТ 31357, предназначенных для возведения и ремонта несущих и ограждающих конструкций для транспортного, промышленного и гражданского строительства, в том числе подземных и гидротехнических сооружений.

11.3 Основные эффекты от применения модификаторов — обеспечение высокой прочности и низкой проницаемости бетона и строительного раствора, их высокой коррозионной стойкости при одновременном увеличении подвижности смесей, получение бетонов и строительных растворов с компенсированной усадкой и самонапрягающих.

11.4 Модификаторы применяют для производства:

- тяжелых и мелкозернистых высокопрочных (классов по прочности на сжатие В60—В100) и сверхвысокопрочных (выше класса В100), а также высокопрочных легких бетонов (классов В40—В70);
- малоцементных тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов классов по прочности на сжатие В30—В60 с пониженной экзотермией;
- бетонов средней прочности и высокопрочных с компенсированной усадкой, расширением и самонапряжением;
- бетонов, дисперсно-армированных стальной или неметаллической фиброй;
- особо тяжелых высокопрочных бетонов (средней плотностью D2600—D4500 классов по прочности на сжатие В60—В100);
- бетонов высоких марок по водонепроницаемости ($W \geq 12$), высокой коррозионной стойкости для различных сред эксплуатации по ГОСТ 31384 и долговечности;
- строительных растворов и сухих строительных смесей со специальными свойствами.

Указанные в 11.3 эффекты достигаются в том числе при применении как высокоподвижных смесей марок по удобоукладываемости П4 — П5 по ГОСТ 7473, так и самоуплотняющихся смесей марок по удобоукладываемости РК1 — РК3 по ГОСТ Р 59714.

11.5 При производстве бетонов, строительных растворов и сухих смесей в качестве вяжущего следует применять:

- с модификаторами класса А — портландцементы и шлакопортландцементы по ГОСТ 31108, цементы для транспортного строительства по ГОСТ Р 55224 и сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266;
- с модификаторами класса Б — портландцементы по ГОСТ 31108 с содержанием $C_3A \leq 8$ %, цементы для транспортного строительства по ГОСТ Р 55224 и сульфатостойкие портландцементы по ГОСТ 22266.

11.6 Оптимальная дозировка модификатора должна быть в диапазоне 8 % — 15 % массы цемента. Оптимальную дозировку следует определять экспериментально при назначении состава бетона (раствора).

В зависимости от технико-экономической целесообразности допускается отклонение оптимальной дозировки от указанных значений.

11.7 Получение бетонов и строительных растворов, указанных в 11.4, следует достигать выбором класса, вида и группы применяемого модификатора, его дозировки и подбором состава модифицированного бетона и строительного раствора.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие модификаторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий их транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок хранения модификаторов при соблюдении требований 10.1 и 10.2 не ограничен.

Приложение А
(рекомендуемое)

Метод определения массовой доли органической части в составе модификаторов

А.1 Средства измерений, материалы и реактивы

Для проведения испытаний необходимо применять следующие средства измерений, материалы и реактивы:
- весы специального (I) класса точности с дискретностью 0,1 мг, с наибольшим пределом взвешивания 200 г;
- колбы мерные вместимостью 100, 200, 2000 $см^3$ по ГОСТ 1770;
- пипетки мерные вместимостью 10, 25, 100 $см^3$ по ГОСТ 29227;
- микробюретку вместимостью 10 $см^3$, с ценой деления 0,02 $см^3$ по ГОСТ 29251;
- колбы конические вместимостью 250 $см^3$ $К_н$-2-250 ТС по ГОСТ 25336;
- бюксы по ГОСТ 25336;
- тигли низкие прозрачные кварцевые с крышками вместимостью 40 $см^3$ по ГОСТ 19908;
- шкаф сушильный, обеспечивающий нагрев до 250 °С;
- натрия гидроксид, ч.д.а по ГОСТ 4328, 20 %-ный водный раствор;
- натрия хлорид, х.ч по ГОСТ 4233;
- воду дистиллированную по ГОСТ Р 58144;
- соль динатриевую этилендиаминтетрауксусной кислоты — трилон Б [фиксанал концентрации 0,1 моль/$дм^3$ (0,1 Н)] водный раствор концентрации 0,025 моль/$дм^3$;
- мурексид — индикатор;
- насадку фильтрующую или фильтры с диаметром пор 0,22—0,45 мкм из целлюлозы;
- бумагу индикаторную универсальную.

Допускается применение других средств измерений, материалов и реактивов с характеристиками не ниже перечисленных выше.

А.2 Проведение испытаний

Для определения массовой доли органической части в составе модификатора его пробу в количестве 25—50 г высушивают до постоянной массы при температуре 105 °С.

А.2.1 Выделение водорастворимых составляющих модификаторов

В мерную колбу вместимостью 200 $см^3$ помещают 5,00 г ($М_0$) сухого модификатора, взвешенного с точностью до второго десятичного знака. В колбу пипеткой вносят 100 $см^3$ дистиллированной воды. Содержимое колбы тщательно перемешивают, повторяя эту операцию через каждые 15 мин в течение 2 ч. Затем колбу оставляют на 20—22 ч для разделения жидкой и твердой фаз.

А.2.2 Определение массовой доли сухого остатка (органической части в модификаторах класса А)

Кварцевый тигель предварительно высушивают при 120 °С до постоянной массы, после чего взвешивают*. Из колбы (по А.2.1) пипеткой отбирают 10 $см^3$ отстоявшегося водного раствора и фильтруют его через фильтрующую насадку (или фильтр) в предварительно взвешенный тигель.

Тигель с раствором помещают в сушильный шкаф, устанавливают режим набора температуры со скоростью 25—30 град/ч и высушивают тигель с раствором при температуре 120 °С до постоянной массы**, после чего тигель закрывают крышкой и переносят в эксикатор с безводным хлористым кальцием или безводной серной кислотой. После охлаждения тигель с сухим остатком взвешивают.

Массу сухого остатка $М$, г, определяют по формуле

$$М = М_1 - М_2, \quad (А.1)$$

где $М_1$ — масса тигля с сухим остатком, г;
$М_2$ — масса тигля, г.

Массовую долю сухого остатка $Х_1$, %, определяют по формуле

$$Х_1 = М \cdot 100 \cdot 100/10 \cdot М_0, \quad (А.2)$$

где $М$ — масса сухого остатка, г;
$М_0$ — масса навески модификатора, г (по А.2.1).

---

* Эту и последующие процедуры взвешивания, указанные в данном пункте, следует проводить с точностью до четвертого десятичного знака.

** За постоянную принимают массу навески раствора, отличающуюся от предыдущей в четвертом десятичном знаке.

Массовая доля сухого остатка X_1, %, для модификаторов класса А является массовой долей их органической части, для модификаторов класса Б — суммой массовых долей органической части и кальция.

А.2.3 Определение массовой доли кальция в модификаторах класса Б

А.2.3.1 Приготовление раствора трилона Б

Для определения массовой доли кальция в модификаторах класса Б приготовляют раствор трилона Б концентрации 0,025 моль/дм^3 по ГОСТ 25794.1 или ГОСТ 25794.2, или ГОСТ 25794.3.

Содержимое одной ампулы трилона Б (0,1 Н) количественно переносят в мерную колбу вместимостью 2 дм^3. Ампулу тщательно промывают изнутри дистиллированной водой в количестве ее шестикратного объема, после чего раствор в колбе доводят до метки водой и тщательно перемешивают.

А.2.3.2 Приготовление индикаторной смеси

Для приготовления индикаторной смеси в ступке тщательно перемешивают 0,1000 г индикатора мурексида и 10,0 г хлорида натрия.

Готовую индикаторную смесь хранят в бюксе с плотно притертой крышкой.

А.2.3.3 Определение массовой доли кальция

Для определения массовой доли кальция (в пересчете на сульфат кальция) в аликвотную часть раствора (по А.2.1), помещенную в коническую колбу, добавляют 2 %-ный раствор гидроксида натрия до достижения pH выше 12. Затем в колбу добавляют 30—40 мг индикаторной смеси (по А.2.3.2). Полученный раствор перемешивают, затем титруют раствором трилона Б (по А.2.3.1) до изменения красной окраски на фиолетовую.

Массовую долю кальция X_2, %, в пересчете на сульфат кальция определяют по формуле

$$X_2 = 3{,}4 \cdot V_2 \cdot 10/V_1 \cdot M_0, \qquad (А.3)$$

где V_1 — объем аликвотной части водного раствора, взятый на анализ, см^3;

V_2 — объем раствора трилона Б концентрации 0,025 моль/дм^3, пошедший на титрование, см^3;

M_0 — масса навески модификатора (по А.2.1), г;

3,4 — количество сульфата кальция, соответствующее 1 см^3 раствора трилона Б концентрации точно 0,025 моль/дм^3, мг.

А.2.4 Определение массовой доли органической части в модификаторах класса Б

Массовую долю органической части X в модификаторах класса Б, %, определяют по формуле

$$X = X_1 - X_2, \qquad (А.4)$$

где X_1 — массовая доля сухого остатка (по А.2.2), %;

X_2 — массовая доля кальция в пересчете на сульфат кальция в модификаторах класса Б (по А.2.3.3), %.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение двух результатов определения массовой доли органической части, полученных в условиях повторяемости. Предел повторяемости r (относительное значение разности между результатами двух измерений, полученными в условиях повторяемости одним и тем же оператором с использованием одного и того же оборудования в пределах кратчайшего интервала времени) не должен превышать 5 % при доверительной вероятности P = 0,95.

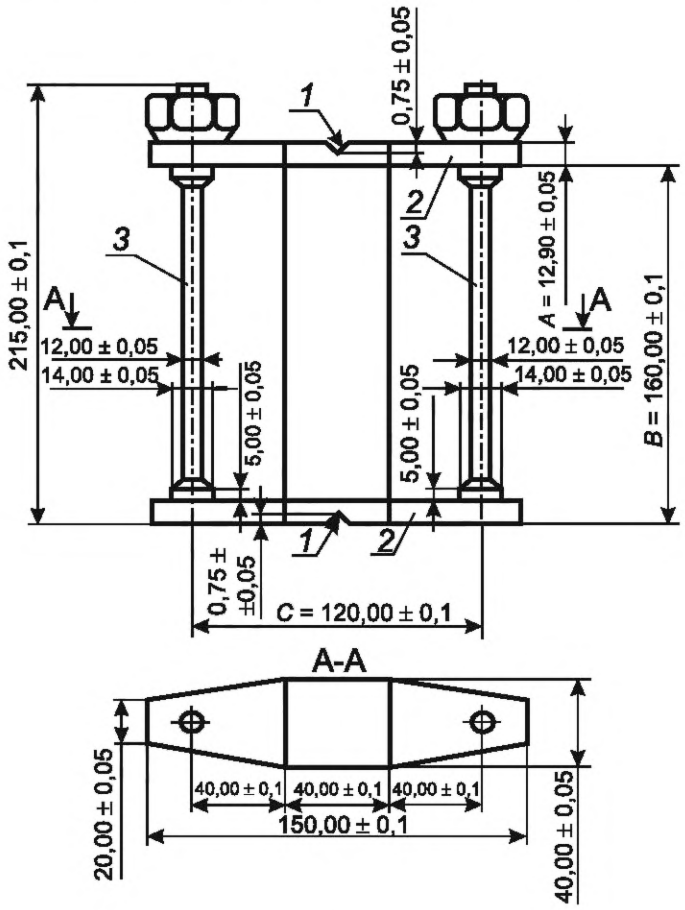
Приложение Б
(обязательное)

Метод определения самонапряжения

Б.1 Средства испытания

Для проведения испытания применяют:

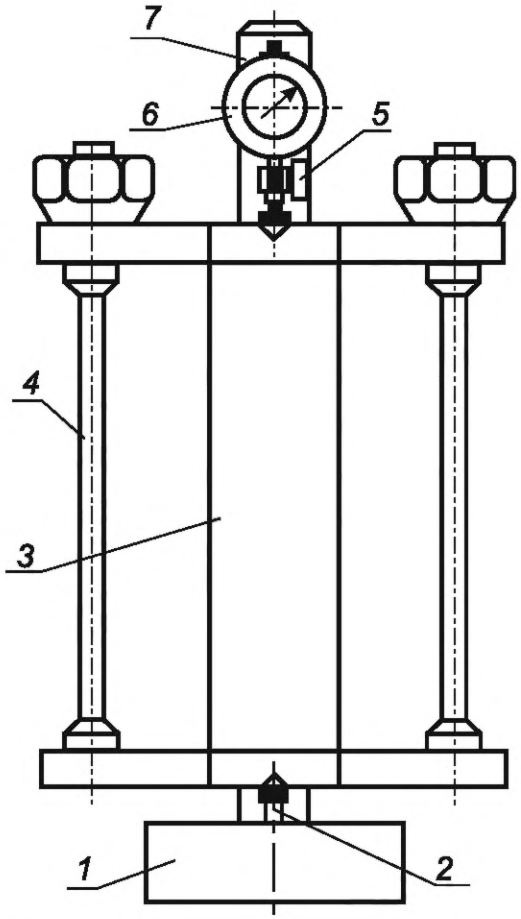
- одногнездные металлические формы, предназначенные для изготовления образцов-балочек размерами 40×40×160 мм в динамометрических кондукторах;
- динамометрические кондукторы для изготовляемых образцов с жесткостью торцевых пластин, соответствующей прогибу (0,40 ± 0,01) мм при нагрузке 8,0 кН (см. рисунок Б.1);
- измерительные штативы с индикаторами часового типа ценой деления 0,01 мм (см. рисунок Б.2).



Материал пластины — сталь Ст 45, материал тяги — сталь Ст 3;

1 — метка с углом между гранями 60°; *2* — пластины кондуктора; *3* — тяги кондуктора

Рисунок Б.1 — Геометрические размеры кондуктора и образца-балочки — измерительные штативы с индикаторами часового типа ценой деления 0,01 мм (см. рисунок Б.2)



1 — основание измерительного штатива; *2* — шпилька с шаровым наконечником; *3* — образец-балочка; *4* — кондуктор с образцом; *5* — винт крепления индикатора; *6* — индикатор; *7* — стойка измерительного штатива

Рисунок Б.2 — Измерение упругой ограниченной деформации образцов-балочек в штативе с индикатором часового типа

Б.2 Подготовка и проведение испытания

Б.2.1 Перед началом испытания измеряют размеры кондукторов с помощью измерительного штатива и индикатора часового типа.

Б.2.2 Формы и закрепленные в них кондукторы должны обеспечивать точность геометрических размеров образцов и их центровку по оси кондуктора.

Б.2.3 Образцы для испытания в количестве трех штук изготовляют по ГОСТ 310.4 при соблюдении дополнительных требований, приведенных в 9.11.2, 9.11.3, 9.11.5 и 9.11.6 (в части соответствия требованиям к материалам, составу бетона, условиям изготовления образцов).

Б.2.4 Кондукторы с заформованными в них образцами помещают в камеру нормального твердения [(при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности воздуха (95 ± 5) %]. Через 16—24 ч после изготовления образцы освобождают от форм и продолжают хранить в кондукторах или в ванне с питьевой водой, или в камере нормального твердения. Контрольные измерения ограниченных деформаций образцов-балочек проводят в возрасте 1, 3, 7, 14 и 28 сут. Полное приращение длины определяют в 28-суточном возрасте.

Б.3 Обработка результатов испытания

Значение самонапряжения σ_{CE}, МПа, определяют по формуле

$$\sigma_{CE} = \frac{\sum_{i=1}^{3} \sigma_{CE,i}}{3}, \quad (Б.1)$$

где $\sigma_{CE,i}$ — значение самонапряжения каждого образца-балочки, МПа, вычисляемое с точностью до 0,1 МПа по формуле

$$\sigma_{CE} = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot \rho_i \cdot E_s, \quad (Б.2)$$

где Δl — приращение длины образца-балочки, мм;

l_0 — начальная длина образца-балочки, равная 160 мм;

ρ_i — приведенный коэффициент продольного армирования сечения образца, равный 0,01;

E_s — модуль упругости стали, равный $20 \cdot 10^4$ МПа.

Библиография

[1] СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

[2] СП 2.2.3670—20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда

УДК 666.972.16:006.354 ОКС 91.100.99

Ключевые слова: органо-минеральные модификаторы, комплексные добавки полифункционального действия, бетоны, растворы, сухие смеси, эксплуатационные свойства, качественный и количественный состав модификаторов, индексы активности

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 20.06.2025. Подписано в печать 25.06.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,23.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru