ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58894— 2020

МИКРОКРЕМНЕЗЕМ КОНДЕНСИРОВАННЫЙ ДЛЯ БЕТОНОВ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона имени А.А. Гвоздева (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева) — структурным подразделением Акционерного общества «Научно-исследовательского центра (АО «НИЦ «Строительство»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июня 2020 г. № 290-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих стандартов:

- БС ЕН 13263-1:2005+А1:2009 «Микрокремнезем для бетона. Часть 1. Определения, требования и критерии соответствия» (BS EN 13263-1:2005+A1:2009 «Silica fume for concrete — Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria, NEQ»);
- БС ЕН 934-2:2009+А1:2012 «Добавки для бетона, строительного раствора и штукатурки. Часть 2. Добавки для бетона. Определение, требования, соответствие, маркировка и этикетирование» (BS EN 934-2:2009+A1:2012 «Admixtures for concrete, mortar and grout — Part 2: Concrete admixtures — Definitions, requirements, conformity, marking and labeling», NEQ);
- АСТМ С 1240-15 «Стандартные технические условия использования микрокремнезема в цементных смесях» (ASTM C 1240-15 «Standard specification for silica fume used in cementitious mixtures», NEQ);
- ЯИС А 6207:2016 «Микрокремнезем для использования в бетоне» (JIS A 6207:2016 «Silica fume for use in concrete», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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

© Стандартинформ, оформление, 2020

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 3
5 Технические требования 4
6 Требования безопасности 6
7 Требования охраны окружающей среды 7
8 Правила приемки 7
9 Методы испытаний 8
10 Транспортирование и хранение 11
11 Указания по применению 12
12 Гарантии изготовителя 13
Библиография 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИКРОКРЕМНЕЗЕМ КОНДЕНСИРОВАННЫЙ ДЛЯ БЕТОНОВ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

Технические условия

Silica fume for concretes and mortars. Specifications

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на активную минеральную добавку техногенного происхождения, обладающую высокой пуццоланической активностью, — конденсированный микрокремнезем (далее — микрокремнезем), предназначенный для направленного регулирования свойств бетонных, растворных и сухих строительных смесей (далее — смеси), бетонов и строительных растворов (далее — бетоны и растворы), приготовляемых с применением вяжущих на основе портландцементного клинкера.

Настоящий стандарт устанавливает:

- классификацию микрокремнезема в зависимости от его отпускной формы, химического состава и уровня эффективности в цементных системах;
- нормативные значения показателей качества микрокремнезема, методы их контроля и оценки соответствия полученных значений показателей качества требованиям настоящего стандарта, безопасности и охраны окружающей среды при его производстве и применении, правила приемки, транспортирования и хранения;
- указания по применению микрокремнезема;
- сроки гарантийных обязательств производителей микрокремнезема.

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 ШБ-1 «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 2226 Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия

ГОСТ 2991 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

Издание официальное

ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4234 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4530 Реактивы. Кальций углекислый. Технические условия

ГОСТ 5382—91 Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа

ГОСТ 6139 Песок для испытаний цемента. Технические условия

ГОСТ 8269.1—97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы химического анализа

ГОСТ 8735—88 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 10178 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181—2014 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 18573 Ящики деревянные для продукции химической промышленности. Технические условия

ГОСТ 19433 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 21119.3 (ИСО 787-9—81) Общие методы испытаний пигментов и наполнителей. Определение pH водной суспензии

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

ГОСТ 22266 Цементы сульфатостойкие. Технические условия

ГОСТ 23401 (СТ СЭВ 6746—86) Порошки металлические. Катализаторы и носители. Определение удельной поверхности

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 25485 Бетоны ячеистые. Общие 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 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 31914 Бетоны высокопрочные тяжелые и мелкозернистые для монолитных конструкций. Правила контроля и оценки качества

ГОСТ 33757 Поддоны плоские деревянные. Технические условия

ГОСТ 34264 Упаковка транспортная полимерная. Общие технические условия

ГОСТ Р 51659 Вагоны-цистерны магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия

ГОСТ Р 52280 Автомобили грузовые. Общие технические требования

ГОСТ Р 53210 Контейнеры комбинированные. Общие технические условия

ГОСТ Р 56178 Модификаторы органо-минеральные типа МБ для бетонов, строительных растворов и сухих смесей. Технические условия

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

ГОСТ Р 56593—2015 Добавки минеральные для бетонов и строительных растворов. Методы испытаний

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 56178, ГОСТ Р 56592, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **конденсированный микрокремнезем:** 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.

3.2 **неуплотненный конденсированный микрокремнезем;** МК: Конденсированный микрокремнезем в виде ультрадисперсного материала с насыпной плотностью 150—399 кг/м^3.

3.3 **уплотненный конденсированный микрокремнезем;** МКУ: Конденсированный микрокремнезем, уплотненный с помощью специального оборудования до мелкозернистого порошкообразного материала с насыпной плотностью 400—600 кг/м^3.

3.4 **суспензия (паста) из конденсированного микрокремнезема;** МКС: Суспензия (паста), получаемая путем смешения конденсированного микрокремнезема, воды и стабилизирующего компонента, и, при необходимости, добавки пластифицирующего действия.

3.5 **контрольный состав:** Состав мелкозернистых бетонных смесей и бетонов без микрокремнезема.

3.6 **основной состав:** Состав мелкозернистых бетонных смесей и бетонов с микрокремнеземом.

3.7 **индекс эффективности конденсированного микрокремнезема $K_{МК}$:** Отношение значений прочности на сжатие образцов бетона основного и контрольного составов.

3.8 **степень пуццоланической активности конденсированного микрокремнезема:** Количество оксида кальция, поглощенного одним граммом конденсированного микрокремнезема из насыщенного раствора гидроксида кальция при нагревании.

4 Классификация

4.1 Для выделения видов микрокремнезема применяют следующие классификационные признаки:

- отпускная форма (4.2);
- химический состав и индекс эффективности (4.3).

4.2 В зависимости от отпускной формы микрокремнезем подразделяют на три вида, которые соответственно маркируют:

- МК — неуплотненный конденсированный микрокремнезем с насыпной плотностью от 150 до 399 кг/м^3;
- МКУ — уплотненный микрокремнезем конденсированный с насыпной плотностью от 400 до 600 кг/м^3;
- МКС — суспензия (паста) из конденсированного микрокремнезема.

4.3 В зависимости от химического состава и эффективности микрокремнезем подразделяют на две группы, которые соответственно маркируют:

65 — конденсированный микрокремнезем, содержащий оксид кремния в количестве не менее 65 % и имеющий индекс эффективности не менее 90 %;

85 — конденсированный микрокремнезем, содержащий оксид кремния в количестве не менее 85 % и имеющий индекс эффективности не менее 105 %.

4.4 Условное обозначение (марка) микрокремнезема при его выпуске и заказе должно состоять из наименования продукта, обозначения вида по 4.1, группы по 4.2 и обозначения настоящего стандарта.

Примеры

1 Микрокремнезем конденсированный марки МК-85 ГОСТ Р 58894—2020

2 Микрокремнезем конденсированный марки МК-65 ГОСТ Р 58894—2020

3 Микрокремнезем конденсированный марки МКУ-85 ГОСТ Р 58894—2020

4 Микрокремнезем конденсированный марки МКС-85 ГОСТ Р 58894—2020

5 Технические требования

5.1 Требования к микрокремнезему

5.1.1 Микрокремнезем должен соответствовать требованиям настоящего стандарта, приведенным в таблице 1, а также ГОСТ Р 56592 в части их соответствия критериям, предъявляемым к активным минеральным добавкам с высокими пуццоланическими свойствами, и изготовляться по технологическому регламенту предприятия-изготовителя.

Таблица 1 — Показатели качества микрокремнезема

Наименование показателей	Нормативное значение показателя качества для марок микрокремнезема конденсированного*				
	неуплотненного		уплотненного		суспензии (пасты)
	МК-65	МК-85	МКУ-65	МКУ-85	МКС-85
1 Внешний вид	Ультрадисперсный порошкообразный материал серого цвета		Крупнодисперсный порошкообразный материал серого цвета		Текучая жидкость темно-серого цвета
2 Массовая доля влаги, %, не более	3	3	5	5	60
3 Массовая доля оксида кремния (SiO_2), %, не менее	65	85	65	85	85**
4 Массовая доля потерь при прокаливании (п.п.п.), %, не более	5	3	5	3	5**
5 Массовая доля свободных щелочей (в пересчете на Na_2O), %, не более	2	2	2	2	2**
6 Массовая доля оксида кальция (CaO), %, не более	5	3	5	3	3**
7 Массовая доля оксида серы (SO_3), %, не более	2	2	2	2	2**
8 Массовая доля хлорид-иона (Cl^-), %, не менее	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1**
9 Массовая доля оксида хрома (в пересчете на Cr_2O_3), %, не более	2,8	—	2,8	—	—
10 Удельная поверхность конденсированного микрокремнезема, $м^2/кг$, не менее	12000	12000	12000	12000	—
11 Индекс эффективности $K_{МК}$, %, не менее	90	105	90	105	105**
12 Степень пуццоланической активности, мг/г МК, не менее	70	95	70	95	—
13 Насыпная плотность, $кг/м^3$	150—399	150—399	400—600	400—600	—
14 Плотность суспензии (пасты), $кг/м^3$, не менее	—	—	—	—	1280

Окончание таблицы 1

Наименование показателей	Нормативное значение показателя качества для марок микрокремнезема конденсированного*				
	неуплотненного		уплотненного		суспензии (пасты)
	МК-65	МК-85	МКУ-65	МКУ-85	МКС-85
15 Показатель активности водородных ионов (pH) водной суспензии (пасты) из микрокремнезема, не менее	—	—	—	—	7

* Классификацию микрокремнезема по маркам проводят на основании худшего из полученных показателей качества.
** В пунктах 3—8, 11 нормы для суспензии (пасты) приведены в пересчете на сухое вещество.

5.2 Маркировка

5.2.1 Маркировку микрокремнезема, упакованного по 5.3, наносят на каждую упаковочную единицу в любой ее части, отпускаемых без упаковки — на ярлык, прикрепленный к транспортному средству, способом, обеспечивающим сохранность ярлыка при транспортировании.

5.2.2 Маркировка должна быть отчетливой и содержать:

- условное обозначение (марку) микрокремнезема по 4.4;
- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак, фактический и юридический адреса;
- указание об основном назначении микрокремнезема;
- массу брутто и нетто;
- дату изготовления;
- номер партии;

обозначение настоящего стандарта.

5.2.3 Транспортную маркировку микрокремнезема проводят по ГОСТ 14192.

5.3 Упаковка

5.3.1 Предприятие-изготовитель может отгружать микрокремнезем в упаковке или без нее.

5.3.2 Упаковка должна надежно защищать микрокремнезем от увлажнения и загрязнения в процессе его транспортирования и хранения.

5.3.3 Упаковка микрокремнезема в виде порошкообразного продукта

5.3.3.1 Для упаковки микрокремнезема в виде сухого порошкообразного продукта (МК или МКУ) 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 температуре окружающей среды от минус 25 °С до плюс 60 °С. Для упаковки микрокремнезема, предназначенного для использования в районах Крайнего Севера, следует использовать капроновые контейнеры, эксплуатация которых допускается при температуре до минус 60 °С.

5.3.3.2 Мягкие контейнеры должны состоять из плоских или рукавных тканых полипропиленовых оболочек и полиэтиленовых (или полипропиленовых) вкладышей. Оболочки мягких контейнеров следует изготовлять 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.

5.3.3.3 Материалы, применяемые для изготовления мягких контейнеров, должны проходить контроль качества, а каждый тип контейнера должен иметь документ о прохождении процедуры оценки соответствия нормативному документу, выданный в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации.

5.3.3.4 Температура микрокремнезема в виде МК или МКУ, загружаемого в мягкие контейнеры, не должна превышать 60 °С.

5.3.3.5 Допускается упаковывание микрокремнезем в виде МК или МКУ в сшитые или склеенные пяти- или шестислойные бумажные мешки марок НМ, БМ и БМП с открытой или закрытой клапаном горловиной по ГОСТ 2226.

5.3.3.6 Масса нетто микрокремнезема, упакованного в мягкие контейнеры, должна соответствовать требуемому коэффициенту безопасности, приведенному в 5.3.3.2.

5.3.3.7 Микрокремнезем в виде МК или МКУ допускается упаковывать в мягкие контейнеры или бумажные мешки импортного производства, качественные показатели которых не ниже требований, приведенных в 5.3.3.1, 5.3.3.2 и 5.3.3.5.

5.3.4 Упаковка микрокремнезема в виде водной суспензии (пасты)

5.3.4.1 Для упаковки микрокремнезема в виде водной суспензии или пасты (МКС) используют комбинированные контейнеры для жидкостей и вязких грузов по ГОСТ Р 53210, предназначенные для перевозки любыми видами транспорта (включая выполнение грузовых операций) и для временного хранения (в том числе на открытых площадках) при температуре окружающей среды от 1 °С до 30 °С.

5.3.4.2 Допускается упаковывать микрокремнезем в виде водной суспензии или пасты (МКС) в полимерные или металлические емкости: бочки, барабаны, бидоны, канистры или фляги, соответствующие требованиям ГОСТ 24211 и ГОСТ 34264.

5.3.4.3 Емкости для упаковки микрокремнезема в виде МКС должны быть чистыми и сухими. При повторном использовании емкости, при необходимости, обрабатывают паром, моют и сушат.

5.3.4.4 Емкости должны быть оборудованы завинчивающимися пробками, обеспечивающими герметичность упаковки, и иметь возможность осуществлять перемешивание суспензии или барботирование ее воздухом.

5.3.4.5 При заливке емкостей уровень налива рассчитывают с учетом максимального использования их вместимости и коэффициента объемного расширения при возможном перепаде температуры в пути следования.

6 Требования безопасности

6.1 Микрокремнезем является пожаровзрывобезопасным, нерадиоактивным веществом, относится к 3-му классу умеренно опасных веществ по ГОСТ 12.1.007; ПДК оксида кремния в воздухе рабочей зоны — 1 мг/м^3 [1].

6.2 Микрокремнезем оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. При попадании на слизистые оболочки глаз и незащищенную кожу микрокремнезем следует смыть теплой водой.

6.3 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ для микрокремнезема всех отпускных форм не должна превышать 370 Бк/кг.

6.4 Микрокремнезем не относится к числу опасных грузов и по ГОСТ 19433 не классифицируется.

6.5 Значения ПДК И ОБУВ вредных веществ, входящих в состав микрокремнезема, в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям [1] и [2]. Контроль за их содержанием должен осуществляться лабораториями, допущенными к проведению таких исследований в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации, по методикам, утвержденным органами здравоохранения.

6.6 При работе с микрокремнеземом следует руководствоваться требованиями ГОСТ 24211, настоящего стандарта и строительных норм и правил в области безопасности труда в строительстве.

6.7 Помещения, где проводятся работы с микрокремнеземом, должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны в соответствии с требованиями [1] и [3]. Оборудование должно быть герметизировано. В местах возможного пыления обязательна установка местных вентиляционных отсосов. В помещениях необходимо проводить влажную уборку.

6.8 При работе с микрокремнеземом следует соблюдать требования личной гигиены и использовать 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.

6.9 Материалы, из которых изготовлена упаковка для микрокремнезема, 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.

6.10 Производственный персонал, работающий с микрокремнеземом, должен быть проинструктирован и должен проходить предварительный и периодический медицинские осмотры в соответствии с [4].

7 Требования охраны окружающей среды

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

7.2 Для предупреждения вреда окружающей природной среде среднесуточное содержание микрокремнезема в атмосферном воздухе населенных мест не должно превышать 0,02 мг/м^3 [5].

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

7.4 Материалы, из которых изготовлена упаковка для микрокремнезема, 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 Неиспользованная для последующего применения 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 микрокремнезема проводят партиями. Каждая партия микрокремнезема должна быть принята службой технического контроля предприятия-изготовителя путем проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний.

За партию микрокремнезема принимают однородный продукт массой не более 100 т, полученный на одном оборудовании из материалов постоянного качества по единой технологии и сопровождаемого одним документом о качестве.

8.2 Контроль качества микрокремнезема в каждой партии следует проводить испытанием средней пробы, полученной из точечных проб в соответствии с требованиями ГОСТ 30459—2008 (раздел 5) и ГОСТ Р 56593—2015 (раздел 4).

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

8.4 Для проведения испытания микрокремнезема, упакованного в мягкие специализированные или комбинированные контейнеры, отбирают:

- от 2 до 10 контейнеров — две упаковочные единицы;
- свыше 10 до 30 контейнеров — три упаковочные единицы;
- свыше 30 до 60 контейнеров — четыре упаковочные единицы;
- свыше 60 контейнеров — пять упаковочных единиц.

При упаковке микрокремнезема в бумажные мешки, бочки, барабаны, бидоны, канистры или фляги от партии отбирают не менее 1 % количества упаковочных единиц, но не менее 6 шт.

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

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

а) для микрокремнезема марок МК-65, МК-85, МКУ-65 и МКУ-85:

- внешний вид,
- массовую долю влаги,

- массовую долю оксида кремния (SiO_2),
- массовую долю потерь при прокаливании,
- массовую доля оксида хрома (для марок МК-65 и МКУ-65),
- насыпную плотность;

б) для микрокремнезема марки МКС-85:

- внешний вид,
- массовую долю влаги,
- массовую долю оксида кремния (SiO_2),
- массовую долю потерь при прокаливании,
- плотность суспензии,
- показатель активности водородных ионов (pH).

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 микрокремнезема выборочных партий определяют:

- массовые доли свободных щелочей (в пересчете на Na_2O), оксида кальция (CaO) и оксида серы (SO_3) — не реже одного раза в месяц;
- индекс эффективности ($K_{МК}$) — не реже одного раза в месяц;
- степень пуццоланической активности — не реже одного раза в 3 мес;
- удельная поверхность — не реже одного раза в 3 мес;
- массовую долю хлорид-иона (Cl^-) — не реже одного раза в год;
- удельную эффективную активность естественных радионуклидов — не реже одного раза в год.

Периодические испытания следует проводить дополнительно в случае изменения марки выплавляемых ферросплавов или кристаллического кремния, замены любого из компонентов, используемых при их производстве, а также в случае изменения технологических параметров газоочистки печей.

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

8.9 Партия микрокремнезема подлежит приемке при условии соответствия всех ее показателей качества требованиям настоящего стандарта.

8.10 Партию микрокремнезема, поставляемого потребителю, сопровождают документом о качестве (паспортом), содержащим следующие сведения:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак, адрес и телефон;
- условное обозначение (марка) микрокремнезема по 4.4;
- номер партии;
- вид тары и количество упаковочных единиц (при наличии упаковки);
- дату изготовления партии;
- массу брутто и массу нетто;
- результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний и нормативные значения показателей качества микрокремнезема;
- штамп технического контроля предприятия-изготовителя.

8.11 Потребитель имеет право проводить контрольную проверку качества поступивших партий микрокремнезема, применяя методы испытаний, приведенные в разделе 9. Партия микрокремнезема, не соответствующая требованиям настоящего стандарта, бракуется.

9 Методы испытаний

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

9.2 При контроле качества микрокремнезема 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 Определение внешнего вида

Внешний вид микрокремнезема определяют визуально.

9.4 Определение массовой доли влаги

Массовую долю влаги определяют по ГОСТ 5382—91 (разделы 1 и 3) гравиметрическим методом высушивания пробы в сушильном шкафу.

9.5 Определение массовой доли оксида кремния SiO_2

Массовую долю оксида кремния SiO_2 определяют по ГОСТ 5382—91 (подраздел 6.3) гравиметрическим методом, основанным на коагуляции желатином кремниевой кислоты, выделившейся при разложении пробы микрокремнезема концентрированной соляной кислотой, с последующим прокаливанием выделившегося осадка. Навеску микрокремнезема 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.

9.6 Определение массовой доли потерь при прокаливании (п.п.п.)

Массовую долю потерь при прокаливании определяют гравиметрическим методом по ГОСТ 5382. Масса навески микрокремнезема должна быть не менее 5 г.

9.7 Определение массовых долей свободных щелочей (в пересчете на эквивалент Na_2O) и оксида кальция CaO

Массовые доли свободных щелочей и оксида кальция определяют пламенно-фотометрическим методом по ГОСТ 5382.

Массовые доли оксидов натрия и калия определяют в фильтрате после разложения навески микрокремнезема массой 2 г смесью серной и плавиковой кислот.

Диапазон концентраций градуировочных растворов — 0,01—0,4 г/дм^3 по Na_2O и K_2O. Пламя — пропан-бутан/воздух.

Массовую долю свободных щелочей $M_{св}$ в пересчете на эквивалент Na_2O вычисляют по формуле

$$M_{св} = m_1 + 0{,}658m_2, \quad (1)$$

где m_1 и m_2 — массовые доли Na_2O и K_2O соответственно.

Массовую долю оксида кальция определяют в фильтрате после выделения гидратированного оксида кремния (см. пункт 6.3.2 ГОСТ 5382—91). При этом принимают:

- массу навески микрокремнезема — 2 г;
- объем анализируемого раствора — 100 см^3;
- диапазон концентраций градуировочных растворов — 0,05—2,5 г/дм^3 по CaO;
- пламя — пропан-бутан/воздух.

Градуировочные растворы готовят из точных навесок предварительно высушенных реактивов:

- углекислого кальция по ГОСТ 4530, х.ч.; фактор пересчета $CaO/CaCO_3$ = 0,5603. Градуировочный раствор готовят разложением навески соляной кислотой в соотношении 1:3;
- хлористого натрия по ГОСТ 4233, х. ч.; фактор пересчета $Na_2O/NaCl$ = 0,5303;
- хлористого калия по ГОСТ 4234, х.ч.; фактор пересчета K_2O/KCl = 0,6318.

9.8 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—91 (раздел 1 и подраздел 11.2) после сплавления навески микрокремнезема со смесью для сплавления по ГОСТ 5382—91 (пункт 11.2.1 и 6.4.1). Масса навески микрокремнезема — 1 г.

9.9 Определение массовой доли хлорид-иона Cl^-

Массовую долю хлорид-иона определяют по ГОСТ 5382—91 (раздел 1 и подраздел 18.2) аргентометрическим методом, основанным на осаждении хлорид-иона избытком азотно-кислого серебра. Масса навески микрокремнезема — 3 г.

9.10 Определение массовой доли оксида хрома (в пересчете на Cr_2O_3)

Массовую долю оксида хрома в пересчете на Cr_2O_3 определяют фотоколориметрическим методом, основанным на взаимодействии дифенилкарбазида с ионами шестивалентного хрома с образованием в кислой среде соединения, окрашенного в красно-фиолетовый цвет по ГОСТ 8269.1—97 (подраздел 4.13).

9.11 Определение удельной поверхности

Удельную поверхность микрокремнезема (для МК и МКУ) определяют методом низкотемпературной адсорбции азота по ГОСТ 23401.

9.12 Определение индекса эффективности

9.12.1 Индекс эффективности микрокремнезема $K_{МК}$ определяют путем сравнения прочностей на сжатие образцов, изготовленных из мелкозернистых бетонных смесей контрольного и основного составов по методике, указанная в 9.12.2—9.12.6.

9.12.2 Для изготовления смесей применяют следующие материалы:

- портландцементы ПЦ 500-Д0 или ПЦ 500-Д0-Н по ГОСТ 10178 или ЦЕМ I 52,5 Н или ЦЕМ I 42,5 Н по ГОСТ 31108 с содержанием трехкальциевого алюмината C_3A не более 8 % по массе;
- микрокремнезем (проверяемой партии);
- полифракционный песок по ГОСТ 6139;
- воду по ГОСТ 23732.

9.12.3 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 следует проводить 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 %.

9.12.4 Составы и параметры смесей

Для определения индекса эффективности микрокремнезема готовят контрольный состав мелкозернистого бетона при соотношении Ц:П = 1:3 и основной состав при соотношении Ц:МК:П = 0,9:0,1:3. Расход воды в контрольном и основном составах одинаковый. При определении индекса эффективности микрокремнезема в виде водной суспензии (пасты):

- расход МКС определяют исходя из массовой доли микрокремнезема в пересчете на сухое вещество;
- воду, содержащуюся в МКС, учитывают в общем объеме воды затворения.

Изготовление и испытание смесей с определением расплыва конуса контрольного и основного составов проводят по ГОСТ 310.4. Расплыв конуса смесей должен быть 115—118 мм.

9.12.5 Изготовление, выдерживание и испытание образцов

Изготовление и испытание образцов мелкозернистого бетона на прочность на сжатие контрольного и основного составов проводят по ГОСТ 10180 и ГОСТ 31914. Образцы-кубы размерами 100×100×100 мм или 70×70×70 мм выдерживают в нормальных условиях — температура (20 ± 2) °С и относительная влажность (95 ± 5) %. Испытание образцов проводят в возрасте 7 и 28 сут.

9.12.6 Обработка результатов испытаний

Индекс эффективности микрокремнезема $K_{МК}$, %, вычисляют по формуле

$$K_{МК} = \frac{R_2}{R_1} \cdot 100, \qquad (2)$$

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

9.13 Определение степени пуццоланической активности

Степень пуццоланической активности микрокремнезема определяют по количеству поглощенного CaO из насыщенного раствора гидроксида кальция одним граммом МК или МКУ при нагревании по ГОСТ Р 56593—2015 (раздел 14).

9.14 Определение насыпной плотности

Насыпную плотность микрокремнезема (МК и МКУ) определяют по ГОСТ 8735—88 (разделы 1 и 9) в мерном цилиндрическом сосуде вместимостью не менее 1000 $см^3$.

9.15 Определение плотности суспензии (пасты)

Плотность суспензии (пасты) из микрокремнезема (МКС) определяют по ГОСТ 10181—2014 (раздел 5) в мерном цилиндрическом сосуде объемом не менее 1000 $см^3$.

9.16 Определение показателя активности водородных ионов (pH)

Показатель активности водородных ионов (pH) суспензии (пасты) из микрокремнезема (МКС) 5 % концентрации определяют по ГОСТ 21119.3.

9.17 Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$

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

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование

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

10.1.2 Неуплотненный конденсированный микрокремнезем (МК) транспортируют в упаковке. Транспортирование МК без упаковки не допускается.

Уплотненный конденсированный микрокремнезем (МКУ) и суспензию (пасту) из микрокремнезема (МКС) транспортируют в упаковке и без нее.

10.1.3 Микрокремнезем, упакованный в мягкие контейнеры по 5.3.3.1—5.3.3.3 и 5.3.3.7 и комбинированные контейнеры по 5.3.4.1, транспортируют железнодорожным транспортом в полувагонах, крытых вагонах или в железнодорожных и морских контейнерах на платформах, в трюмах судов или на открытой палубе, в автомобилях с бортовой платформой.

Мягкие и комбинированные контейнеры с микрокремнеземом 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 5.3.3.1 и 5.3.4.1.

10.1.4 Микрокремнезем (МК или МКУ), упакованный в многослойные бумажные мешки по 5.3.3.5 и 5.3.3.7, и суспензию (пасту) из микрокремнезема (МКС), упакованную в полимерные или металлические емкости по 5.3.4.2, транспортируют в сформированных транспортных пакетах или в универсальных контейнерах в крытых транспортных средствах любыми видами транспорта.

Формирование в транспортные пакеты мешков или емкостей 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 автомобильным транспортом микрокремнезема в мелкообъемных емкостях (бидонах, канистрах или флягах) в ящиках по ГОСТ 2991 и ГОСТ 18573 или мешках без формирования в транспортные пакеты при условии их погрузки и выгрузки на складе грузоотправителя и грузополучателя.

10.1.5 Транспортирование микрокремнезема без упаковки проводят:

- МКУ — насыпью в крытых вагонах-цементовозах и автоцементовозах;
- МКС — в железнодорожных цистернах по ГОСТ Р 51659 или автоцистернах по ГОСТ Р 52280, которые должны иметь возможность осуществлять перемешивание суспензии или ее барботирование воздухом, а при отрицательной температуре должны иметь парообогреваемую рубашку.

10.1.6 Предприятие-изготовитель должно поставлять микрокремнезем в исправном и очищенном транспортном средстве, обеспечивающим сохранность упаковочной тары, защиту микрокремнезема от загрязнения и воздействия влаги.

10.2 Хранение

10.2.1 Микрокремнезем следует хранить раздельно по маркам. Смешивание микрокренезема различных марок, а также их загрязнение посторонними примесями и увлажнение не допускаются.

10.2.2 Микрокремнезем, упакованный в мягкие или комбинированные контейнеры, следует хранить в крытых складах или на открытых площадках под навесом в соответствии с требованиями 5.3.3.1 и 5.3.4.1.

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 микрокремнеземом 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 микрокремнеземом 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 Микрокремнезем, упакованный в многослойные бумажные мешки, в полимерные или металлические емкости, следует хранить в закрытых, чистых и сухих складских помещениях.

Мешки с микрокремнеземом (МК, МКУ) укладывают вплотную друг к другу на деревянные решетки, настилы или поддоны в штабели высотой не более 1,8 м, обеспечивая свободный доступ к ним.

Многослойные бумажные мешки с микрокремнеземом следует хранить при относительной влажности воздуха не более 70 %.

Полимерные или металлические емкости с МКС следует хранить при положительной температуре.

10.2.4 Конденсированный микрокремнезем без упаковки следует хранить:

- МКУ — в силосных или других крытых емкостях. Не допускается хранить МКУ без упаковки в складах амбарного типа;
- МКС — в специальных герметичных емкостях, с возможностью осуществлять перемешивание суспензии или ее барботирование воздухом при положительной температуре.

10.2.5 Гарантийный срок эксплуатации тары:

- мягких контейнеров и многослойных бумажных мешков — 12 мес;
- комбинированных контейнеров и полимерных емкостей — не менее 2 лет.

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

11 Указания по применению

11.1 Микрокремнезем следует применять совместно с добавками пластифицирующего действия, а при необходимости и с другими добавками по ГОСТ 24211 и ГОСТ Р 56592 для производства:

- тяжелых, мелкозернистых, легких и ячеистых бетонов, а также строительных растворов и сухих смесей по ГОСТ 26633, ГОСТ 25820, ГОСТ 25485, 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.
- комплексных органо-минеральных модификаторов по ГОСТ Р 56178, предназначенных для производства бетонов, растворов и сухих смесей с высокими эксплуатационными свойствами.

11.2 Микрокремнезем применяют для получения:

- бетонов и растворов высокой прочности, низкой проницаемости и повышенной коррозионной стойкости, применяемых в промышленном, гражданском, транспортном и других видах строительства;
- малоцементных бетонов и растворов с пониженной экзотермией;
- бетонных смесей улучшенных технологических свойств, в том числе высокоподвижных и самоуплотняющихся, обладающих высокой степенью сегрегационной устойчивости.

Основные эффекты от применения микрокремнезема — обеспечение высокой прочности и низкой проницаемости бетона и строительного раствора, а также их повышенной коррозионной стойкости.

11.3 Применение микрокремнезема, особенно в неуплотненном состоянии (МК), при производстве бетонов требует специального оборудования для приемки, хранения и подачи его в бетоносмесители.

11.4 При производстве бетонов, строительных растворов и сухих смесей с микрокремнеземом в качестве вяжущего следует применять портландцементы и шлакопортландцементы по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 и сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266.

11.5 Оптимальная дозировка микрокремнезема должна быть в диапазоне 8 %—15 % массы цемента. Оптимальную дозировку следует определять экспериментально при назначении состава бетона (раствора) по ГОСТ 30459.

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

11.6 Получение бетонных смесей, бетонов и строительных растворов с заданными характеристиками следует достигать выбором марки и дозировки применяемых микрокремнезема, химических и минеральных добавок, а также подбором состава модифицированного бетона и строительного раствора.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие микрокремнезема требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий его транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок хранения микрокремнезема при соблюдении требований 10.1 и 10.2:

- в сухом неуплотненном (МК) и уплотненном (МКУ) состоянии — 18 мес;
- в виде суспензии или пасты (МКС) — 30 сут со дня приготовления.

Библиография

[1] Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.3532-18 — Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

[2] Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.2308-07 — Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

[3] Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.3.1385-03 — Гигиенические требования к предприятиям производства строительных материалов и конструкций

[4] Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»

[5] Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2309-07 — Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

УДК 666.972.16:006.354 ОКС 91.100.15

Ключевые слова: микрокремнезем конденсированный, ультрадисперсный материал, суспензия (паста), активная минеральная добавка, технические требования, пуццоланическая активность, индекс эффективности, требования безопасности, охрана окружающей среды, приемка, методы контроля, транспортирование, хранение, бетоны, растворы, сухие смеси

БЗ 8—2020/9

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 25.06.2020. Подписано в печать 09.07.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru