ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ
И СЕРТИФИКАЦИИ
(ЕАСС)

EURO-AZIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY
AND CERTIFICATION
(EASC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ
31108—2003

ЦЕМЕНТЫ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ

Технические условия

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ НОРМИРОВАНИЮ
И СЕРТИФИКАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
(МНТКС)

Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств

При ЕАСС действует Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в области строительства (МНТКС), которой предоставлено право принятия межгосударственных стандартов в области строительства

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и МСН 1.01-01-96 «Система межгосударственных нормативных документов в строительстве. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ОАО «НИИЦЕМЕНТ», ООО Фирма «ЦЕМИСКОН»

2 ВНЕСЕН Госстроем России

3 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 14 мая 2003 г.

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование органа государственного управления строительством
Азербайджан	AZ	Госстрой Азербайджанской Республики
Армения	AM	Министерство градостроительства Республики Армения
Казахстан	KZ	Казстройкомитет Республики Казахстан
Молдова	MD	Министерство экологии, строительства и развития территорий Республики Молдова
Российская Федерация	RU	Госстрой России
Таджикистан	TJ	Комархстрой Республики Таджикистан
Узбекистан	UZ	Госархитектстрой Республики Узбекистан

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 сентября 2004 г в качестве государственного стандарта Российской Федерации постановлением Госстроя России от 21 июня 2003 г. № 93

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»

ISBN 5-88111-165-6

Содержание

Введение IV

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Термины и определения 2

4 Классификация 2

5 Технические требования 6

5.1 Характеристики 6

5.2 Требования к материалам 7

5.3 Упаковка 10

5.4 Маркировка 10

6 Правила приемки 10

7 Подтверждение соответствия уровня качества цемента 11

8 Методы испытаний 14

9 Транспортирование и хранение 14

10 Гарантии изготовителя 15

Приложение А (справочное) Дополнительная информация о материалах, применяемых для изготовления цемента 16

Библиография 20

Введение

Стандартами ряда европейских стран до сих пор устанавливалась различная классификация цементов по вещественному составу, прочности, скорости твердения и регламентировались существенно различающиеся технические требования к ним, что затрудняло сопоставление качества цементов, выпускаемых по данным стандартам. В связи с этим Европейским комитетом по стандартизации (CEN) принят стандарт EN 197-1 [1], устанавливающий единые для всех стран ЕС классификацию, технические требования и методы установления соответствия качества цементов требованиям стандарта. Требования EN 197-1 в части классификации и критериев соответствия учтены в ГОСТ 30515.

Однако в настоящее время в странах СНГ классификация цементов по ГОСТ 30515 применяется ограниченно и действующая нормативная база строительства основана на характеристиках цемента, установленных ГОСТ 10178 [2]. Эти характеристики существенно отличаются от установленных EN 197-1, что затрудняет осуществление научно-технического и экономического сотрудничества с европейскими странами.

Настоящий стандарт гармонизирован с EN 197-1 и содержит требования к двенадцати наиболее приемлемым для применения в условиях строительства в странах СНГ видам общестроительных цементов из двадцати семи, приведенных в EN 197-1.

Основные отличия настоящего стандарта от действующего ГОСТ 10178 сводятся к следующему:

- вместо марок введены классы прочности на сжатие, аналогичные установленным EN 197-1. Значения классов прочности имеют вероятностный характер и установлены с доверительной вероятностью 95 %;

- для цементов всех классов прочности, кроме требований к прочности в возрасте 28 сут, дополнительно установлены нормативы по прочности в возрасте двух суток, за исключением классов 22,5Н и 32,5Н, а для цементов классов 22,5Н и 32,5Н — в возрасте 7 сут;

- для всех классов прочности, кроме класса 22,5, введено разделение цементов по скорости твердения на нормальнотвердеющие и быстротвердеющие, что позволит минимизировать расход цемента в строительстве за счет его оптимального подбора по скорости твердения.

Стандарт предусматривает испытания цемента по ГОСТ 30744 с использованием полифракционного песка, который гармонизирован с европейскими стандартами EN 196-1[3], EN 196-3 [4], EN 196-6 [5].

Использование стандартов, устанавливающих технические требования к цементам и методы их испытаний, гармонизированных с европейскими стандартами, позволяет получать адекватную оценку качества цементов, выпускаемых в странах СНГ и странах ЕС.

Настоящий стандарт не отменяет ГОСТ 10178, который можно применять во всех случаях, когда это технически и экономически целесообразно.

Настоящий стандарт действует параллельно с ГОСТ 10178 и применяется в случаях, когда заключенные контракты или другие согласованные условия предусматривают применение цементов с характеристиками, гармонизированными с требованиями EN 197-1. Вместе с тем настоящий стандарт является перспективным для разработки новой нормативной документации в строительстве, базирующейся на характеристиках цементов, гармонизированных с требованиями EN 197-1.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЦЕМЕНТЫ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ

Технические условия

General structural Portland clinker cements.
Specifications

Дата введения 2004—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на цементы общестроительные (далее — цементы), изготавливаемые на основе портландцементного клинкера, и устанавливает требования к цементам и компонентам вещественного состава этих цементов.

Настоящий стандарт не распространяется на цементы, к которым предъявляются специальные требования и которые изготавливаются по соответствующей нормативной документации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 310.3—76 Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема

ГОСТ 3476—74 Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цементов

ГОСТ 4013—82 Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов. Технические условия

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

ГОСТ 25094—94 Добавки активные минеральные для цементов. Методы испытаний

Издание официальное

ГОСТ 30108—94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 30515—97 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 30744—2001 Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 30515.

4 Классификация

4.1 Классификация цементов — по ГОСТ 30515 и настоящему стандарту.

4.2 По вещественному составу, приведенному в таблице 1, цементы подразделяют на пять типов:

- ЦЕМ I — портландцемент;
- ЦЕМ II — портландцемент с минеральными добавками;
- ЦЕМ III — шлакопортландцемент;
- ЦЕМ IV — пуццолановый цемент;
- ЦЕМ V — композиционный цемент.

Примечание — Цемент типа ЦЕМ I не содержит минеральных добавок в качестве основного компонента.

4.3 По содержанию портландцементного клинкера и добавок цементы типов ЦЕМ II—ЦЕМ V подразделяют на подтипы А и В.

4.4 По прочности на сжатие в возрасте 28 сут цементы подразделяют на классы: 22,5; 32,5; 42,5; 52,5.

4.5 По прочности на сжатие в возрасте 2 (7) сут (скорости твердения) каждый класс цементов, кроме класса 22,5, подразделяют на два подкласса: Н (нормальнотвердеющий) и Б (быстротвердеющий) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 1

Тип цемента	Наименование цемента	Сокращенное обозначение цемента	Вещественный состав цемента, % массы*							
			Основные компоненты							Вспомогательные компоненты
			Портландцементный клинкер Кл	Доменный или электротермофосфорный гранулированный шлак Ш	Пуццолан П	Зола-уноса З	Глиеж или обожженный сланец Г	Микрокремнезем МК	Известняк И	
ЦЕМ I	Портландцемент	ЦЕМ I	95—100	—	—	—	—	—	—	0—5
ЦЕМ II	Портландцемент с минеральными добавками**:									
	шлаком	ЦЕМ II/А-Ш	80—94	6—20	—	—	—	—	—	0—5
		ЦЕМ II/В-Ш	65—79	21—35	—	—	—	—	—	0—5
	пуццоланой	ЦЕМ II/А-П	80—94	—	6—20	—	—	—	—	0—5
	золой-уноса	ЦЕМ II/А-З	80—94	—	—	6—20	—	—	—	0—5
	глиежем или обожженным сланцем	ЦЕМ II/А-Г	80—94	—	—	—	6—20	—	—	0—5
	микрокремнеземом	ЦЕМ II/А-МК	90—94	—	—	—	—	6—10	—	0—5
	известняком	ЦЕМ II/А-И	80—94	—	—	—	—	—	6—20	0—5

Окончание таблицы 1

Тип цемента	Наименование цемента	Сокращенное обозначение цемента	Вещественный состав цемента, % массы*							
			Основные компоненты							Вспомогательные компоненты
			Портландцементный клинкер Кл	Доменный или электротермофосфорный гранулированный шлак Ш	Пуццолан П	Золаунос З	Глиеж или обожженный сланец Г	Микрокремнезем МК	Известняк И	
	композиционный портландцемент***	ЦЕМ II/А-К	80—94	6—20						0—5
ЦЕМ III	Шлакопортландцемент	ЦЕМ III/А	35—64	36—65	—	—	—	—	—	0—5
ЦЕМ IV	Пуццолановый цемент***	ЦЕМ IV/А	65—79	—	21—35				—	0—5
ЦЕМ V	Композиционный цемент***	ЦЕМ V/А	40—78	11—30	11—30		—	—	—	0—5

* Значения относятся к сумме основных и вспомогательных компонентов цемента, кроме гипса, принятой за 100 %.

** В наименовании цементов типа ЦЕМ II (кроме композиционного портландцемента) вместо слов «с минеральными добавками» указывают наименование минеральных добавок — основных компонентов.

*** Обозначение вида минеральных добавок — основных компонентов должно быть указано в наименовании цемента.

Примечание — В таблице приведен вещественный состав портландцемента со шлаком подтипов А и В; для остальных цементов типа ЦЕМ II и цементов типов ЦЕМ III — ЦЕМ V приведен вещественный состав подтипа А.

4.6 Условное обозначение цементов должно состоять из:

- наименования цемента по таблице 1;
- сокращенного обозначения цемента, включающего обозначение типа и подтипа цемента и вида добавки, по таблице 1;
- класса прочности по 4.4;
- обозначения подкласса по 4.5;
- обозначения настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений:

1 Портландцемент класса 42,5 быстротвердеющий:

Портландцемент ЦЕМ I 42,5Б ГОСТ 31108—2003.

2 Портландцемент со шлаком (Ш) от 21 % до 35 %, класса прочности 32,5, нормальнотвердеющий:

Портландцемент со шлаком ЦЕМ II/В-Ш 32,5Н ГОСТ 31108—2003.

3 Портландцемент с известняком (И) от 6 % до 20 %, класса прочности 32,5, нормальнотвердеющий:

Портландцемент с известняком ЦЕМ II/А-И 32,5Н ГОСТ 31108—2003.

4 Композиционный портландцемент с суммарным содержанием доменного гранулированного шлака (Ш), золы-уноса (З) и известняка (И) от 6 % до 20 %, класса прочности 32,5, быстротвердеющий:

Композиционный портландцемент ЦЕМ II/А-К(Ш-З-И) 32,5Б ГОСТ 31108—2003.

5 Шлакопортландцемент с содержанием доменного гранулированного шлака от 36 % до 65 %, класса прочности 32,5, нормальнотвердеющий:

Шлакопортландцемент ЦЕМ III/А 32,5Н ГОСТ 31108—2003.

6 Пуццолановый цемент с суммарным содержанием пуццоланы (П), золы-уноса (З) и микрокремнезема (МК) от 21 % до 35 %, класса прочности 32,5, нормальнотвердеющий:

Пуццолановый цемент ЦЕМ IV/А (П-З-МК) 32,5Н ГОСТ 31108—2003.

7 Композиционный цемент с содержанием доменного гранулированного шлака (Ш) от 11 % до 30 % и золы-уноса (З) от 11 % до 30 %, класса прочности 32,5, нормальнотвердеющий:

Композиционный цемент ЦЕМ V/А(Ш-З) 32,5Н ГОСТ 31108—2003.

5 Технические требования

Цементы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем.

5.1 Характеристики

5.1.1 Вещественный состав цементов должен соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

5.1.2 Требования к физико-механическим свойствам цементов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Класс прочности цемента	Прочность на сжатие, МПа, в возрасте				Начало схватывания, мин, не ранее	Равномерность изменения объема (расширение), мм, не более
	2 сут, не менее	7 сут, не менее	28 сут			
			не менее	не более		
22,5Н	—	11	22,5	42,5	75	10
32,5Н	—	16	32,5	52,5		
32,5Б	10	—				
42,5Н	10	—	42,5	62,5	60	
42,5Б	20	-				
52,5Н	20	—	52,5	—	45	
52,5Б	30	—				

5.1.3 Требования к химическим показателям цементов приведены в таблице 3.

Таблица 3 В процентах массы цемента

Наименование показателя	Тип цемента	Класс прочности цемента	Значение показателя
Потеря массы при прокаливании, не более	ЦЕМ I ЦЕМ III	Все классы	5,0

Окончание таблицы 3

Наименование показателя	Тип цемента	Класс прочности цемента	Значение показателя
Нерастворимый остаток, не более	ЦЕМ I ЦЕМ III	Все классы	5,0
Содержание оксида серы (VI) SO_3, не более	ЦЕМ I ЦЕМ II ЦЕМ IV ЦЕМ V	22,5Н 32,5Н 32,5Б 42,5Н	3,5
		42,5Б 52,5Н 52,5Б	4,0
	ЦЕМ III	Все классы	
Содержание хлорид-иона Cl^-, не более	Все типы*	То же	0,10**

* В цементе типа ЦЕМ III содержание хлорид-иона Cl^- может быть более 0,10 %, но в этом случае оно должно быть указано на упаковке и в документе о качестве.

** В отдельных случаях по специальным требованиям в цементах для предварительно напряженного бетона может быть установлено более низкое значение максимального содержания хлорид-иона Cl^-.

5.1.4 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ в цементе не должна быть более 370 Бк/кг.

5.2 Требования к материалам

Для производства цементов применяют портландцементный клинкер, минеральные добавки, указанные в таблице 1, гипс или другие материалы, содержащие сульфат кальция, для регулирования сроков схватывания. В цемент могут быть введены специальные добавки для регулирования отдельных строительно-технических свойств цемента и технологические добавки для улучшения процесса помола и (или) облегчения транспортирования цемента по трубопроводам [6].

5.2.1 Портландцементный клинкер

Суммарное содержание трехкальциевого и двухкальциевого силикатов ($3CaO \cdot SiO_2 + 2CaO \cdot SiO_2$) в клинкере должно быть не менее 67 % массы клинкера, а массовое отношение оксида кальция к оксиду кремния (CaO/SiO_2) — не менее 2,0. Содержание оксида магния MgO в клинкере не должно быть более 5,0 % массы клинкера. Допускается содержание оксида магния MgO до 6,0 % массы клинкера при условии положительных результатов испытаний цемента из данного клинкера на равномерность изменения объема в автоклаве по ГОСТ 310.3.

5.2.2 Минеральные добавки — основные компоненты цемента

5.2.2.1 В качестве минеральных добавок — основных компонентов цемента применяют гранулированный шлак по ГОСТ 3476, активные минеральные добавки — пуццоланы (природные или искусственные пуццоланы, топливные золы, в том числе кислые или основные золы-уноса, микрокремнезем, глиеж и обожженные сланцы) и добавку-наполнитель — известняк по соответствующей нормативной документации.

Содержание карбоната кальция $CaCO_3$ в известняке, рассчитанное по содержанию оксида кальция CaO, должно быть не менее 75 % массы известняка, содержание илистых и глинистых примесей не должно быть более 1 %.

Потеря массы при прокаливании (п.п.п.) золы-уноса в течение одного часа не должна быть более 5 %. Золы-уноса, характеризуемые п.п.п. свыше 5 % до 7 %, применяют при условии, если выполняются требования к долговечности, особенно морозостойкости цемента, и сочетаемости с добавками, с помощью которых обеспечиваются требования к бетонам и растворам, установленные нормативами, учитывающими климатические факторы района использования. Для цементов, содержащих золы-уноса с п.п.п. свыше 5 % до 7 %, предельное значение 7 % указывают на упаковке и в товаросопроводительной документации.

5.2.2.2 Активные минеральные добавки при испытаниях по ГОСТ 25094 должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

Таблица 4

Наименование показателя	Значение показателя
Значимость различия между прочностью на сжатие цемента с активной минеральной добавкой и с песком (значение *t*-критерия), более	2,07
Конец схватывания, сут, не позднее	7
Водостойкость, сут, не менее	3

5.2.3 Вспомогательные компоненты

В качестве вспомогательных компонентов цемента могут применяться любые минеральные добавки, в том числе указанные в 5.2.2.1. Вспомогательные компоненты не должны существенно повышать водопотребность цемента, а также снижать долговечность бетона или защиту арматуры от коррозии.

5.2.4 Материалы, содержащие сульфат кальция

В качестве регулятора сроков схватывания применяют камень гипсовый или гипсоангидритовый по ГОСТ 4013 или другие материалы, содержащие в основном сульфат кальция, по соответствующей нормативной документации.

5.2.5 Специальные и технологические добавки

В качестве специальных и технологических добавок применяют органические или неорганические материалы по соответствующей нормативной документации.

Суммарное количество этих добавок не должно превышать 1,0 % массы цемента. Количество органических добавок в сухом состоянии не должно превышать 0,5 % массы цемента.

Добавки не должны вызывать коррозию арматуры или ухудшать свойства цемента или изготовленного на его основе бетона или раствора.

5.2.6 Дополнительная информация о материалах, применяемых для изготовления цементов, приведена в приложении А.

5.3 Упаковка

Упаковка цементов — по ГОСТ 30515.

5.4 Маркировка

Маркировка — по ГОСТ 30515 со следующим дополнением.

Условное обозначение цемента — в соответствии с 4.6. На упаковке и (или) в товаросопроводительной документации следует указывать наименование специальных добавок (см. 5.2.5).

6 Правила приемки

6.1 Правила приемки и оценка уровня качества цемента — по ГОСТ 30515 со следующими дополнениями.

6.2 Предприятие-изготовитель должно проводить периодические испытания цементов типов ЦЕМ I и ЦЕМ III по определению потери массы при прокаливании и содержания нерастворимого остатка не реже одного раза в месяц. В случае если в течение 12 мес. ни один результат испытаний не превысит 50 % установленного значения в соответствии с таблицей 3, то испытания по указанным показателям можно проводить один раз в 2 мес.

6.3 Каждая партия цемента или ее часть, поставляемая в один адрес, должна сопровождаться документом о качестве, в котором указывают:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак и адрес;
- наименование и (или) условное обозначение цемента;
- номер партии и дату отгрузки;
- вид и количество минеральных добавок в цементе;
- класс прочности цемента;
- наименование и количество специальных добавок в цементе;
- содержание хлорид-иона Cl^- для цемента типа ЦЕМ III в том случае, если оно превышает 0,10 %;
- значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в цементе по результатам периодических испытаний;
- номера вагонов или наименование судна;
- гарантийный срок соответствия цемента требованиям настоящего стандарта, сут;

- знак соответствия при поставке сертифицированного цемента (если это предусмотрено системой сертификации);
- обозначение настоящего стандарта.

Форма документа о качестве — по ГОСТ 30515 (приложение Д).

7 Подтверждение соответствия уровня качества цемента

7.1 Соответствие уровня качества цемента требованиям настоящего стандарта должно подтверждаться результатами приемосдаточных испытаний объединенных проб, отобранных по ГОСТ 30515 от каждой изготовленной партии цемента. Статистический метод, который следует применять для подтверждения соответствия, указан в таблице 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Тип цемента	Статистический метод доказательства	
		Оценка по переменным	Оценка по приемочному числу (числу дефектных проб)
Прочность на сжатие	Все типы	х	
Начало схватывания	То же		х*
Равномерность изменения объема (расширение)	»		х*
Потеря массы при прокаливании	ЦЕМ I, ЦЕМ III		х*
Нерастворимый остаток	То же		х*
Содержание оксида серы (VI) SO_3	Все типы		х*
Содержание хлорид-иона Cl^-	То же		х*
Вещественный состав	»		х*

* Если в течение оцениваемого периода число испытанных проб было не менее одной в каждую неделю, то следует применять метод оценки по переменным.

7.2 Соответствие следует определять по статистическому критерию, основанному на:

- установленных значениях физико-механических и химических показателей цементов;
- доверительной вероятности $P_к$, на которой базируются установленные значения, в соответствии с таблицей 6;
- допустимом риске потребителя CR для приемочного числа в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Наименование показателя	Прочность цемента на сжатие в возрасте, сут		Все показатели качества цемента, кроме прочности
	2; 7 и 28 (нижняя граница)	28 (верхняя граница)	
Доверительная вероятность $P_к^*$, %	5	10	10
Допустимый риск потребителя CR^{**}, %	5		

* Вероятность принятия партии цемента, не отвечающей установленным требованиям.

** Риск получения потребителем партии цемента, не отвечающей установленным требованиям.

Соответствие уровня качества цемента требованиям настоящего стандарта должно быть доказано либо оценкой по переменным, либо оценкой по приемочному числу, как указано в таблице 5. Оценке подлежат результаты приемочного контроля за 12 мес.

7.3 При оценке по переменным исходят из того, что результаты испытаний имеют приблизительно нормальное распределение.

Оценку осуществляют по ГОСТ 30515 (подраздел 8.3 и приложение Ж). Соответствие считают подтвержденным, если выполняются условия, установленные ГОСТ 30515.

7.4 При оценке по приемочному числу (числу дефектных проб) следует определить число результатов испытаний $C_Д$, которые не удовлетворяют установленному значению (число дефектных проб), и сравнить его с приемочным числом C_A, которое определяют в зависимости от числа испытаний n, выполненных в течение оцени-

ваемого периода, а также от установленной доверительной вероятности $P_к$. Оценку осуществляют по ГОСТ 30515 (подраздел 8.3).

Соответствие считают подтвержденным, если выполняется условие $C_Д \le C_A$.

7.5 Соответствие цемента требованиям настоящего стандарта считают подтвержденным, если выполняются критерии соответствия по 7.2—7.4. Соответствие следует определять постоянно на основании результатов испытаний проб, отобранных от каждой изготовленной партии цемента за весь оцениваемый период.

7.6 Для доказательства соответствия уровня качества цемента требованиям настоящего стандарта дополнительно к оценке по статистическим критериям необходимо показать, что все единичные результаты приемосдаточных и периодических испытаний не более (не менее) предельных значений, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Наименование показателя	Класс прочности цемента						
	22,5Н	32,5Н	32,5Б	42,5Н	42,5Б	52,5Н	52,5Б
Прочность на сжатие, МПа, не менее (нижний предел) в возрасте:							
2 сут	—	—	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
7 сут	9,0	14,0	—	—	—	—	—
28 сут	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Начало схватывания, мин, не ранее (нижний предел)	60			50		40	
Равномерность изменения объема (расширение), мм, не более (верхний предел)	10						
Содержание оксида серы (VI) SO_3, %, не более (верхний предел), для цементов типов: ЦЕМ I, ЦЕМ II, ЦЕМ IV и ЦЕМ V	4,0				4,5		

Окончание таблицы 7

Наименование показателя	Класс прочности цемента						
	22,5Н	32,5Н	32,5Б	42,5Н	42,5Б	52,5Н	52,5Б
ЦЕМ III*	4,5						
Содержание хлорид-иона Cl^-, %, не более (верхний предел)	0,10*						
* В цементе типа ЦЕМ III содержание хлорид-иона Cl^- может быть более 0,10 %.							

7.7 При контроле вещественного состава цемента допускается для единичных результатов предельное отклонение содержания минеральных добавок +2 % для установленного максимального значения.

8 Методы испытаний

8.1 Физико-механические показатели цементов определяют по ГОСТ 30744.

8.2 Химические показатели цементов определяют по ГОСТ 5382.

8.3 Вещественный состав цементов определяют в пробах, отобранных на предприятии-изготовителе по принятым аттестованным методикам*.

8.4 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов в цементах определяют по ГОСТ 30108.

9 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение цемента осуществляют по ГОСТ 30515.

*В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51795—2001 «Цементы. Методы определения содержания минеральных добавок».

10 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие цемента требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил его транспортирования и хранения при поставке без упаковки на момент поставки, но не более 60 сут с даты отгрузки, а при поставке в таре — в течение 60 сут с даты отгрузки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Дополнительная информация о материалах, применяемых для изготовления цемента

А.1 Реакционноспособный оксид кальция CaO

Содержание оксида кальция CaO, который при соответствующих условиях может образовывать гидросиликаты или гидроалюминаты кальция.

При этом из общего содержания оксида кальция вычитают ту часть, которая связана с измеренным количеством диоксида углерода CO_2 в карбонате кальция $CaCO_3$ и с измеренным количеством оксида серы (VI) SO_3 в сульфате кальция $CaSO_4$ за вычетом количества SO_3, связанного со щелочами.

А.2 Реакционноспособный диоксид кремния SiO_2 в клинкере

Часть диоксида кремния SiO_2 в клинкере, которая после обработки клинкера соляной кислотой переходит в раствор при кипячении с гидроксидом калия KOH.

Содержание реакционноспособного SiO_2 определяют вычитанием нерастворимого остатка после экстракции HCl и KOH из общего количества SiO_2.

А.3 Гранулированный доменный шлак

Гранулированный доменный шлак получают путем быстрого охлаждения шлакового расплава соответствующего состава, который образуется в доменной печи при плавке чугуна. Он содержит по меньшей мере две трети по массе остеклованного шлака и при определенных условиях проявляет гидравлические свойства.

Применяемый гранулированный доменный шлак по меньшей мере на две трети по массе состоит из оксида кальция CaO, оксида магния MgO и диоксида кремния SiO_2. Остаток содержит оксид алюминия Al_2O_3 и небольшое количество других соединений. Массовое отношение $(CaO + MgO)/SiO_2$ составляет более 1,0.

А.4 Пуццолана

Пуццолана — материал силикатного или алюмосиликатного состава или их комбинация.

Природные пуццоланы в общем случае являются материалами вулканического или осадочного происхождения соответствующего химико-минералогического состава.

Природные естественнообожженные пуццоланы являются термически активированными вулканическими породами, глинами, сланцами или осадочными породами.

Пуццоланы не твердеют самостоятельно при затворении водой, однако в тонкоизмельченном виде и в присутствии воды при нормальной температуре реагируют с раствором гидроксида кальция $Ca(OH)_2$, образуя гидросиликаты и гидроалюминаты кальция, формирующие прочность. Эти соединения похожи на те, которые образуются при твердении гидравлических вяжущих веществ.

Пуццоланы состоят преимущественно из реакционноспособных диоксида кремния SiO_2 и оксида алюминия Al_2O_3. Остаток содержит оксид железа Fe_2O_3 и другие оксиды. Массовая доля реакционноспособного оксида кальция CaO для твердения несущественна, а массовая доля реакционноспособного диоксида кремния SiO_2 обычно не менее 25 %.

Пуццоланы соответствующим образом подготавливают, т.е. в зависимости от природного и производственного состояния их гомогенизируют, высушивают или подвергают термообработке и измельчению.

А.5 Зола-уноса

Золу-уноса получают электростатическим или механическим выделением пылевидных частиц из отходящих газов агрегатов, в которых сжигают тонкомолотый уголь.

Зола-уноса по своей природе может быть кислой (богатой SiO_2) либо основной (богатой CaO). Первая проявляет пуццоланические свойства, вторая может дополнительно проявлять гидравлические свойства.

А.5.1 Кремнистая (кислая) зола-уноса

Кремнистая зола-уноса — тонкодисперсная пыль, состоящая в основном из сферических частиц с пуццоланическими свойствами.

Состоит она в основном из реакционноспособных диоксида кремния SiO_2 и оксида алюминия Al_2O_3. Остаток содержит оксид железа Fe_2O_3 и другие соединения.

Массовая доля реакционноспособного оксида кальция CaO в применяемых золах-уноса — менее 10 %, а массовая доля свободного оксида кальция $CaO_{св}$ — не более 1 %.

Массовая доля реакционноспособного SiO_2 — не менее 25 %.

А.5.2 Основная зола-уноса

Основная зола-уноса — тонкодисперсная пыль с гидравлическими и (или) пуццоланическими свойствами. Она состоит в основном из реакционноспособных оксида кальция CaO, диоксида кремния SiO_2 и оксида алюминия Al_2O_3. Остаток содержит оксид железа Fe_2O_3 и другие соединения. Массовая доля реакционноспособного оксида кальция CaO в применяемых золах-уноса — не менее 10 %. Богатые известью золы-уноса с содержанием реакционноспособного CaO от 10 % до 15 % по массе содержат не менее 25 % реакционноспособного SiO_2.

Если содержание оксида серы (VI) SO_3 в основной золе-уноса превышает предельное значение для цемента, то это учитывают при изготовлении цемента путем соответствующего уменьшения содержания сульфата кальция в цементе.

А.6 Микрокремнезем

Микрокремнезем образуется при восстановлении высокочистого кварца углем в дуговых печах при изготовлении кремния и ферросилиция и состоит из очень мелких сферических частиц, содержащих аморфный диоксид кремния SiO_2 в количестве не менее 85 %.

Характеристики применяемого микрокремнезема:

потеря массы при прокаливании при времени прокаливания 1 ч — до 4,0 %;

удельная поверхность непереработанного микрокремнезема при испытаниях по методу низкотемпературной адсорбции азота составляет не менее 15,0 $м^2/г$. Для совместного измельчения с клинкером и сульфатом кальция микрокремнезем может применяться в исход-

ном, уплотненном состоянии либо в виде брикетов, полученных прессованием с увлажнением.

А.7 Вспомогательные компоненты

Вспомогательные компоненты — специально выбранные неорганические природные минеральные вещества, неорганические минеральные вещества, являющиеся отходами производства клинкера или других материалов, или компоненты, которые используются как основные компоненты цемента.

Вспомогательные компоненты после соответствующей подготовки благодаря своему зерновому составу улучшают физические свойства цемента и (или) бетонных смесей (например, удобоукладываемость бетонной смеси или водоудерживающую способность цемента). Они могут быть инертными или проявлять слабо выраженные гидравлические, скрыто гидравлические либо пуццоланические свойства. Однако в этом отношении никакие требования к ним не предъявляют.

Вспомогательные компоненты используют в исходном или переработанном виде, т.е. их гомогенизируют, высушивают и измельчают. Они не должны существенно повышать водопотребность цемента, а также не должны снижать долговечность бетонов или растворов или защиту арматуры от коррозии.

А.8 Сульфат кальция

Сульфат кальция добавляют к другим компонентам при изготовлении цемента для регулирования процесса схватывания.

В качестве сульфата кальция может применяться двуводный гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, полуводный гипс $CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$ или ангидрит (сульфат кальция без кристаллизационной воды — $CaSO_4$), или их смесь. Гипс и ангидрит являются природными веществами. Могут использоваться также материалы, содержащие сульфат кальция, являющиеся отходами промышленных производств.

Библиография

[1] EN 197-1:2000 — Цементы. Часть 1: Состав, технические требования и критерии соответствия обычных цементов (Cement — Part 1: Composition, specifications and conforming criteria for common cements)

[2] ГОСТ 10178—85 — Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

[3] EN 196-1 — Методы испытаний цемента. Определение прочности (Methods of testing cement — Determination of strength)

[4] EN 196-3 — Методы испытаний цемента. Определение сроков схватывания (Methods of testing cement — Determination of setting time and soundness)

[5] EN 196-6 — Методы испытаний цемента. Определение тонкости помола (Methods of testing cement — Determination of fineness)

[6] ГОСТ 24640—91 — Добавки для цементов. Классификация

УДК 666.94(083.74) ОКС 91.100.10 Ж 12 ОКП 57 3000

Ключевые слова: цементы общестроительные, клинкер портландцементный, компоненты вещественного состава

Межгосударственный стандарт

ЦЕМЕНТЫ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ

Технические условия

ГОСТ 31108—2003

Зав. изд. отд. *Л.Ф. Калинина*
Редактор *И.А. Рязанцева*
Технический редактор *Т.М. Борисова*
Корректор *В.В. Ковачевич*
Компьютерная верстка *А.Н. Кафиева*

Подписано в печать 08.07.2004. Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,3. Тираж 300 экз. Заказ № 1755.

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центр проектной продукции в строительстве» (ФГУП ЦПП)

127238, Москва, Дмитровское шоссе, дом 46, корп. 2.

Тел/факс (095) 482-42-65 — приемная.
Тел.: (095) 482-42-94 — отдел заказов;
(095) 482-41-12 — проектный отдел;
(095) 482-42-97 — проектный кабинет.

Шифр подписки 50.6.61

gost.e-ecolog.ru