

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 310.1-76 Цементы. Методы испытаний. Общие положения.
2. ГОСТ 310.2-76 Цементы. Методы определения тонкости помола.
3. ГОСТ 310.3-76 Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.
4. ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии.
5. ГОСТ 5382-91 Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа.
6. ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
7. ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия.
8. ГОСТ 30744-2001 Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка.
9. ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия.
10. ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования.
11. ГОСТ 6139-2003 Песок для испытаний цемента. Технические условия.
12. ГОСТ 30108-94 Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.
13. ГОСТ 4013-82 Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов. Технические условия.
14. ГОСТ 3476-74 Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цементов.
15. ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия.
16. EN 196-1: 2005 Методы испытания цемента. Часть 1. Определение прочности.
17. EN 196-3:2005 Методы испытаний цемента. Часть 3. Определение времени схватывания и постоянства объема цемента.
18. EN 196-6:1989 Методы испытаний цемента. Часть 6. Определение тонкости помола.
19. EN 196-7:2007 Методы испытаний цемента. Часть 7. Методы отбора проб и подготовки образцов цемента.

20. EN 196-8:2010 Методы испытаний цемента. Часть 8. Определение теплоты гидратации. Метод растворения.
21. EN 196-9:2010 Методы испытаний цемента. Часть 9. Определение теплоты гидратации. Полуадиабатический метод.
22. EN 196-21:2005 Методы испытания цемента. Часть 21. Определение содержания хлорида, диоксида углерода и щелочи в цементе.
23. EN 197-1:2011 Цемент. Часть 1. Состав, технические условия и критерии соответствия для обычных цементов.
24. EN 197-2:2000 Цемент. Часть 2. Оценка соответствия.
25. EN 206-1:2013 Бетон. Технические требования, эксплуатационные характеристики, изготовление и критерии соответствия.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Активная минеральная добавка — минеральная добавка к цементу, которая в тонкоизмельченном состоянии обладает гидравлическими или пуццолановыми свойствами.

Активность цемента — фактическая прочность на сжатие образцов из стандартного цементного раствора, изготовленных и испытанных в стандартных условиях, установленных нормативным документом.

Вещественный состав цемента — содержание основных компонентов в цементе, выражаемое в процентах его массы.

Водопотребность цемента — водоцементное отношение, при котором достигается нормированная подвижность стандартного цементного раствора.

Водоцементное отношение (сокращенно В/Ц) — отношение массы воды затворения к массе цемента.

Вспомогательные компоненты цемента — минеральные добавки, содержание которых в цементе не более 5 % массы.

Гидравлические свойства — способность тонкоизмельченного материала, затворенного водой, после предварительного твердения на воздухе или без него продолжать твердеть в воде и на воздухе.

Гидратация цемента — химическое взаимодействие цемента с водой с образованием кристаллогидратов.

Глиноземистый (высокоглиноземистый) клинкер — клинкер, состоящий преимущественно из низкоосновных алюминатов кальция.

Добавка-наполнитель к цементу — минеральная добавка к цементу, которая в тонкоизмельченном состоянии является инертной или имеет слабые гидравлические или пуццоланические свойства.

Единичный образец — образец, отбираемый в определенный момент в одном месте в объеме достаточном для проведения предусмотренных испытаний. Образец может состоять из одной или нескольких отбираемых непосредственно друг за другом проб.

Затворение цемента — смешивание цемента с водой.

Зола-унос — тонкодисперсный материал, который является продуктом пылеулавливания, образующимся на тепловых электростанциях при сжигании углей.

Индекс активности — отношение прочности при сжатии строительного раствора, изготовленного из контрольного цемента, к прочности при сжатии строительного раствора, изготовленного из цемента с добавлением минеральной добавки.

Класс прочности цемента — условное обозначение одного из значений параметрического ряда по прочности в максимальные сроки, установленные нормативным документом.

Композиционная добавка к цементу — добавка, состоящая из смеси двух и более минеральных добавок.

Контрольный образец — образец, отбираемый систематически во время регулярных поставок (например, на крупные строительные площадки).

Лабораторный образец — образец, подготовленный посредством гомогенизации, и при необходимости уменьшения отобранный из большего образца (единичного или смешанного), предназначенный для лабораторий, имеющих право заниматься испытаниями. Данными лабораториями являются, главным образом, лаборатории изготовителя или лаборатории, которые оговорены в рамках заказа или в положениях по сертификации.

Ложное схватывание цемента — преждевременная частичная или полная потеря подвижности цементным тестом, устраняемая с помощью механического воздействия.

Микрокремнезем — ультрадисперсный материал, состоящий из частиц сферической формы диаметром 0,5 мкм, обладающий высокой пуццолановой активностью.

Минералогический состав клинкера — содержание основных клинкерных минералов, определяемое расчетным путем на основе данных химического анализа.

Минеральная добавка — материал, вводимый в цемент с целью достижения определенных показателей качества и (или) экономии топливно-энергетических ресурсов.

Морозостойкость цемента — способность цементного камня противостоять многократному попеременному замораживанию и оттаиванию.

Нормальная густота цементного теста — количество воды в процентах, при котором достигается нормированная консистенция цементного теста.

Образец — общее понятие для любого количества цемента, отбираемого в объеме, достаточном для проведения предусмотренных испытаний и отбираемом произвольно или в соответствии с планом испытаний из большого количества (цистерны, запаса в мешках, железнодорожного вагона, грузового автомобиля и т.д.) или из определенной партии. Образец может состоять из одной или нескольких проб.

Образец для повторных испытаний — образец, который хранится для возможных последующих испытаний, проводимых, например, в случаях сомнения или при оспаривании результатов испытаний, полученных на основании лабораторных образцов. Образец для повторных испытаний представляет собой, как правило, оставшуюся часть лабораторного образца после проведения первой серии испытаний.

Общестроительный цемент — цемент, основным требованием к которому является обеспечение прочности и долговечности бетонов или растворов.

Основные компоненты цемента — клинкер, гипс или его производные, а также минеральные добавки, содержание которых в цементе составляет свыше 5 % массы.

Партия — определенное количество цемента, изготовленное при одинаковых условиях.

Портландцемент — цемент, полученный на основе портландцементного клинкера.

Портландцементный клинкер — клинкер, состоящий преимущественно из высокоосновных силикатов кальция, а также алюминатов и алюмоферритов кальция.

Проба — количество цемента, отбираемое используемым пробоотборником за один рабочий прием.

Пуццолановая добавка (пуццолана) — активная минеральная добавка к цементу, обладающая пуццолановыми свойствами.

Равномерность изменения объема цемента — свойство цемента в процессе твердения образовывать цементный камень, деформация которого не превышает значений, установленных нормативным документом.

Расширение цемента — увеличение линейных размеров цементного камня при твердении.

Смешанный образец — гомогенная смесь единичных образцов, отобранных в различных местах или в различное время из большого количества одного и того же цемента. Смешанный образец получают посредством гомогенизации объединенных в одно количество единичных образцов и при необходимости уменьшения полученной таким образом смеси.

Специальный цемент — цемент, к которому наряду с формированием прочности предъявляют специальные требования.

Сроки схватывания цемента — время начала и конца схватывания цементного теста, определяемое в нормированных условиях.

Стандартный песок — кварцевый природный песок с нормированным зерновым и химическим составом, предназначенный для испытаний цемента.

Стандартный цементный раствор — однородная смесь цемента, стандартного песка и воды в нормированном соотношении.

Сульфатостойкость цемента — способность цементного камня противостоять разрушающему действию водных сред, содержащих сульфат-ионы.

Сульфоалюминатный (-ферритный) клинкер — клинкер, состоящий преимущественно из сульфоалюминатов (-ферритов) кальция

Схватывание цемента — необратимая потеря подвижности цементным тестом в результате гидратации.

Твердение цементного теста — процесс формирования прочной структуры цементного камня.

Тепловыделение цемента — количество теплоты, выделяемое при гидратации цемента.

Технологическая добавка к цементу — добавка к цементу, вводимая для улучшения процесса помола и (или) для облегчения транспортировки цемента по трубопроводам.

Тонкость помола цемента — характеристика дисперсности цемента, которая может быть выражена массовой долей остатка (прохода) на одном или нескольких контрольных ситах или величиной удельной поверхности.

Усадка цемента — уменьшение линейных размеров цементного камня при твердении.

Цемент — порошкообразный строительный вяжущий материал, который обладает гидравлическими свойствами, состоит из клинкера и, при необходимости, гипса или его производных и добавок.

Цементно-водное отношение (сокращенно Ц/В) — величина, обратная водоцементному отношению.

Цементное тесто — однородная пластичная смесь цемента с водой.

Цементный камень — материал, образующийся в результате гидратации и твердения цемента.

Цементный клинкер (клинкер) — продукт, получаемый обжигом до спекания или плавления сырьевой смеси надлежащего состава и содержащий, главным образом, высокоосновные силикаты и (или) высоко- или низкоосновные алюминаты кальция.

Цементный раствор — однородная смесь цемента, кварцевого песка и воды в любых соотношениях.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЦЕМЕНТАМ. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С РОССИЙСКИМИ СТАНДАРТАМИ

В настоящее время на территории РФ действуют следующие стандарты по общестроительным цементам, гармонизированные с европейскими нормами EN 197-1, EN 196:

ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия;

ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия;

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

Однако указанные нормативные документы не отменяют ранее существующие ГОСТы, а действуют параллельно с ними в тех случаях, когда их применение технически и экономически целесообразно:

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия;

ГОСТ 310.1-6 Цементы. Методы испытаний.

1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЦЕМЕНТОВ

В соответствии с ГОСТ 30515 цементы классифицируются по шести основным показателям:

- по назначению (общестроительные, специальные);
- по виду клинкера (портландцементный, глиноземистый (высокоглиноземистый), сульфоалюминатный (-ферритный));
- по вещественному составу (по различному виду и содержанию минеральных добавок);
- по прочности на сжатие (классы*: 22,5; 32,5; 42,5; 52,5);
- по скорости твердения** (нормальнотвердеющие — с нормированием прочности в возрасте 2 (7) и 28 сут., быстротвердеющие — с нормированием прочности в возрасте 2 сут., повышенной по сравнению с нормальнотвердеющими, и 28 сут.);
- по срокам схватывания (медленносхватывающиеся — с нормируемым сроком начала схватывания более 2 ч; нормальносхватывающиеся — с нормируемым сроком начала схватывания от 45 мин до 2 ч; быстросхватывающиеся — с нормируемым сроком начала схватывания менее 45 мин).

* Для цементов, выпускаемых по ГОСТ 10178, сохраняется подразделение на марки.

** Для общестроительных цементов.

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЦЕМЕНТАМ

Цементы должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 31108 и ГОСТ 10178.

Технические требования предъявляются к следующим показателям:

- вещественному составу цементов;
- материалам, входящим в состав цементов;
- физико-механическим свойствам, включающим прочность, сроки схватывания, равномерность изменения объема, тонкость помола;
- химическим показателям;
- удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

ГОСТ 30515 устанавливает обязательные и рекомендуемые показатели качества цементов.

К *обязательным* показателям качества для всех цементов на основе портландцементного клинкера относятся: прочность на сжатие и (или) растяжение при изгибе, МПа; вещественный состав, %; равномерность изменения объема; содержание оксида магния MgO в клинкере, %; содержание оксида серы (VI) SO₃, %; содержание хлор-иона Cl⁻, %; удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг.

К *рекомендуемым* показателям качества относятся: сроки схватывания, тонкость помола, подвижность цементно-песчаного раствора, растекаемость цементного теста, гидрофобность, водонепроницаемость, сульфатостойкость, морозостойкость, огнеупорность, коррозионная стойкость, содержание в клинкере свободного оксида кальция, щелочных оксидов и нерастворимого остатка, потери массы при прокаливании.

1.2.1. Требования, предъявляемые к вещественному составу цементов и материалам, входящим в их состав

Вещественный состав портландцемента определяется содержанием в нем массовой доли (в %) портландцементного клинкера, минеральных добавок, гипса или других материалов, содержащих сульфат кальция, а также добавок, регулирующих основные свойства цементов и технологических добавок по соответствующей нормативной документации.

В соответствии с ГОСТ 10178 по вещественному составу цемент разделяют на следующие типы:

- портландцемент (без минеральных добавок);

- портландцемент с добавками (с активными минеральными добавками не более 20 %);
- шлакопортландцемент (с добавками гранулированного шлака более 20 %).

Требования к материалам в соответствии с ГОСТ 10178

Клинкер портландцемента по химическому составу должен соответствовать технологическому регламенту. Массовая доля MgO в клинкере не должна превышать 5,0 %. Содержание MgO более 5,0 % (но не более 6,0 %) допускается при условии обеспечения равномерности изменения объема цемента при испытании в автоклаве.

Гипсовый камень, добавляемый при помоле для регулирования сроков схватывания, должен соответствовать ГОСТ 4013. Допускается применение фосфогипса, борогипса, фторогипса по соответствующей нормативно-технической документации.

Гранулированные доменные или электротермофосфорные шлаки регламентируются ГОСТ 3476, другие активные минеральные добавки — соответствующей нормативно-технической документацией.

Содержание в цементах активных минеральных добавок должно соответствовать значениям, указанным в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Допустимое содержание в цементах активных минеральных добавок

Обозначение вида цемента	Активные минеральные добавки, % по массе			
	В том числе			
	Всего	доменные гранулированные и электротермофосфорные шлаки	осадочного происхождения, кроме глиежа	прочие активные, включая глиеж
ПЦ-Д0	Не допускаются			
ПЦ-Д5	До 5 включ.	До 5 включ.	До 5 включ.	До 5 включ.
ПЦ-Д20, ПЦ-Д20-Б	Св. 5 до 20 -	- 20 -	- 10 -	- 20 -
ШПЦ, ШПЦ-Б	- 20 - 80 -	св. 20 до 80 -	- 10 -	- 10 -

Допускается замена части минеральных добавок во всех типах цемента добавками, ускоряющими твердение или повышающими прочность цемента и не ухудшающими его строительно-технические свой-

ства. Суммарная массовая доля этих добавок не должна превышать 5,0 % массы цемента.

Для интенсификации процесса помола допускается введение технологических добавок, не ухудшающих качества цемента, в количестве не более 1,0 %, в том числе органических не более 0,15 % от массы цемента.

Допускается введение в цемент при его помоле специальных пластифицирующих или гидрофобизирующих поверхностно-активных добавок в количестве не более 0,3 % массы цемента в пересчете на сухое вещество добавки.

Массовая доля щелочных оксидов в цементах, изготавливаемых с использованием белитового (нефелинового) шлама, в пересчете на Na_2O не должна быть более 1,2 %.

Содержание оксида серы (IV) (SO_3) в цементе должно быть не менее 1,0 % и не более 4,0 % массы цемента (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Обозначение вида цемента	SO_3 , % по массе	
	не менее	не более
ПЦ 400-Д0, ПЦ 500-Д0, ПЦ 300-Д5, ПЦ 400-Д5, ПЦ 500-Д5, ПЦ 300-Д20, ПЦ 400-Д20, ПЦ 500-Д20	1,0	3,5
ПЦ 550-Д0, ПЦ 600-Д0, ПЦ 550-Д5, ПЦ 600-Д5, ПЦ 550-Д20, ПЦ 600-Д20, ПЦ 400-Д20-Б, ПЦ 500-Д20-Б	1,5	4,0
ШПЦ 300, ШПЦ 400, ШПЦ 500, ШПЦ 400-Б	1,0	4,0

В соответствии с ГОСТ 31108 по вещественному составу цементы разделяют на пять типов:

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

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

По содержанию портландцементного клинкера и добавок цементы типов ЦЕМ II—ЦЕМ V подразделяют на подтипы А и В. К подтипу А относятся цементы с содержанием добавок в пределах 6—20 %, к подтипу В — в пределах 21—35 % (табл. 1.3).

Вещественный состав цемента в соответствии с ГОСТ 31108

Наименование цемента	Сокращенное обозначение цемента	Вещественный состав цемента, % массы*					
		Основные компоненты					
		Портландцементный Клинкер (Кл)	Доменный или электротермо-фосфорный гранулированный шлак (Ш)	Пуццолан (П)	Зола-унос (З)	Глиеж или обожженный сланец (Г)	Иные добавки (Д)
Цемент	ЦЕМ I	95—100	—	—	—	—	—
Цемент с минеральными добавками**:	ЦЕМ II/A-Ш	80—94	6—20	—	—	—	—
	ЦЕМ II/B-Ш	65—79	21—35	—	—	—	—
Цемент	ЦЕМ II/A-П	80—94	—	6—20	—	—	—
Цемент	ЦЕМ II/A-З	80—94	—	—	6—20	—	—
Цемент с обожженным глиежем	ЦЕМ II/A-Г	80—94	—	—	—	6—20	—
Цемент с минеральными добавками	ЦЕМ II/A-МК	90—94	—	—	—	—	—
Цемент	ЦЕМ II/A-И	80—94	—	—	—	—	—
Цемент с минеральными добавками***	ЦЕМ II/A-К	80—94	6—20				—
Цемент	ЦЕМ III/A	35—64	36-65	—	—	—	—
Цемент с минеральными добавками***	ЦЕМ IV/A	65—79	—	21—35			—
Цемент с минеральными добавками***	ЦЕМ V/A	40—78	11—30	11—30		—	—

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

** Для цемента типа ЦЕМ II (кроме композиционного портландцемента) вместо слов «с минеральными добавками» — основных компонентов.

*** Для цемента типа ЦЕМ II (кроме композиционного портландцемента) вместо слов «с минеральными добавками» — основных компонентов должно быть указано в наименовании цемента.

Суммарное содержание трехкальциевого и двухкальциевого силикатов ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2 + 2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) в клинкере должно быть не менее 67,0 % 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 превышать 5,0 % массы клинкера. Допускается содержание оксида магния MgO до 6,0 % массы клинкера при условии обеспечения равномерности изменения объема цемента при испытании в автоклаве по ГОСТ 310.3.

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.

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

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.

К вспомогательным компонентам относятся любые минеральные добавки, существенно не повышающие водопотребность цемента и не снижающие долговечность цементного бетона; содержание вспомогательных компонентов не должно быть более 5,0 %.

1.2.2. Требования, предъявляемые к физико-механическим свойствам и химическим показателям цементов

В соответствии с ГОСТ 10178 цемент разделяют на марки по прочности при сжатии в 28-суточном возрасте:

- портландцемент — 400, 500, 550 и 600;

- шлакопортландцемент — 300, 400 и 500;
- портландцемент быстротвердеющий — 400 и 500;
- шлакопортландцемент быстротвердеющий — 400.

Предел прочности цемента на растяжение при изгибе и на сжатие должен соответствовать значениям, указанным в табл. 1.4.

Таблица 1.4

**Требования к прочности цементов на растяжение при изгибе
и прочности на сжатие в соответствии с ГОСТ 10178**

Обозначение вида цемента	Гарантированная марка	Предел прочности, МПа (кгс/см ²)			
		при изгибе в возрасте, сут, не менее		при сжатии в возрасте, сут, не менее	
		3	28	3	28
ПЦ-Д0, ПЦ-Д5,	300	—	4,4 (45)	—	29,4 (300)
ПЦ-Д20, ШПЦ	400	—	5,4 (55)	—	39,2 (400)
	500	—	5,9 (60)	—	49,0 (500)
	550	—	6,1 (62)	—	53,9 (550)
	600	—	6,4 (65)	—	58,8 (600)
ПЦ-Д20-Б	400	3,9 (40)	5,4 (55)	24,5 (250)	39,2 (400)
	500	4,4 (45)	5,9 (60)	27,5 (280)	49,0 (500)
ШПЦ-Б	400	3,4 (35)	5,4 (55)	21,5 (220)	39,2 (400)

ГОСТ 10178 также предъявляет требования к цементам по равномерности изменения объема при твердении, срокам схватывания и тонкости помола.

Цемент должен показывать равномерность изменения объема при испытании образцов кипячением в воде, а при содержании MgO в клинкере более 5,0 % — в автоклаве.

Начало схватывания цемента должно наступать не ранее 45 мин, а конец — не позднее 10 ч от начала затворения.

Тонкость помола цемента должна быть такой, чтобы при просеивании пробы цемента сквозь сито с сеткой № 008 по ГОСТ 6613 проходило не менее 85 % массы просеиваемой пробы.

ГОСТ 31108 устанавливает следующие классы цементов по прочности в возрасте 28 суток: 22,5; 32,5; 42,5; 52,5 (табл. 1.5).

Кроме того, по скорости твердения каждый класс цементов (кроме класса 22,5) подразделяют на 2 подкласса: Н (нормальнотвердеющий) и Б (быстротвердеющий).

**Требования к физико-механическим свойствам цемента
в соответствии с ГОСТ 31108**

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	—				

Требования, предъявляемые к химическим показателям цемента в соответствии с ГОСТ 31108, приведены в табл. 1.6.

Таблица 1.6

Требования к химическим показателям цемента в соответствии с ГОСТ 31108

Наименование показателя	Тип цемента	Класс прочности цемента	Значение показателя, % от массы цемента
Потеря массы при прокаливании, не более	ЦЕМ I ЦЕМ III	Все классы	5,0
Нерастворимый остаток, не более	ЦЕМ I ЦЕМ III	Все классы	5,0
Содержание оксида серы (VI) SO ₃ , не более	ЦЕМ I	22,5Н	3,5
		32,5Н	
	ЦЕМ II	32,5Б	
	ЦЕМ IV	42,5Н	
	ЦЕМ V	42,5Б	
		52,5Н	
ЦЕМ V	52,5Б		
ЦЕМ III	Все классы	4,0	
Содержание хлорид-иона Cl ⁻ , не более	Все типы*	Все классы	0,10**

* В цементе типа ЦЕМ III содержание хлорид-иона Cl⁻ может превышать 0,1 %, но в этом случае оно должно быть указано на упаковке и в документе о качестве.

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

ГОСТ 31108 устанавливает требования к цементам по удельной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$.

Естественные радионуклиды (ЕРН) — основные радиоактивные нуклиды природного происхождения, содержащиеся в строительных материалах: радий (^{226}Ra), торий (^{232}Th), калий (^{40}K). Удельная активность радионуклида (A) определяется отношением активности радионуклида в образце к массе образца, Бк/кг.

Удельная эффективная активность ЕРН ($A_{эфф}$) — суммарная удельная активность ЕРН в материале, определяемая с учетом их биологического воздействия на организм человека по формуле (1.1).

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,31A_{Th} + 0,085A_K, \text{ Бк/кг}, \quad (1.1)$$

где A_{Ra} , A_{Th} , A_K — удельные активности радия, тория, калия соответственно, Бк/кг.

Согласно ГОСТ 30108 удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ в цементе не должна превышать 370 Бк/кг.

1.3. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЦЕМЕНТОВ

В соответствии с ГОСТ 10178 условное обозначение цемента должно состоять из:

- наименования типа цемента — портландцемент, шлакопортландцемент (допускается применять сокращенное обозначение наименования, соответственно, ПЦ и ШПЦ);
- марки цемента (для портландцемента — 400, 500, 550 и 600; шлакопортландцемента — 300, 400 и 500; портландцемента быстротвердеющего — 400 и 500; шлакопортландцемента быстротвердеющего — 400).
- обозначения максимального содержания добавок в портландцементе (%) — Д0, Д5, Д20;
- обозначения быстротвердеющего цемента — Б;
- обозначения пластификации и гидрофобизации цемента — ПЛ, ГФ;
- обозначения цемента, полученного на основе клинкера нормированного состава, — Н;
- обозначения настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений цементов по ГОСТ 10178:

- портландцемент марки 400, с добавками до 20 %, быстротвердеющего, пластифицированного:

Портландцемент 400-Д20-Б-ПЛ ГОСТ 10178-85;

• портландцемент марки 500 на основе клинкера нормированного состава:

ПЦ 500-Д0-Н ГОСТ 10178-85.

В соответствии с ГОСТ 31108, гармонизированным с EN 197-1, условное обозначение цемента включает:

- наименование цемента по табл. 1.3;
- сокращенное обозначение цемента, включающее обозначение типа и подтипа цемента и вида добавки, по табл. 1.3;
- класс прочности по табл. 1.5;
- обозначение подкласса (Н — нормальнотвердеющий, Б — быстротвердеющий);
- обозначение настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений цементов по ГОСТ 31108:

- портландцемент класса 42,5 быстротвердеющий:

Портландцемент ЦЕМ I 42,5Б ГОСТ 31108-2003;

- 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;

- 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;

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

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

1.4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ЦЕМЕНТОВ

1.4.1. Отбор проб

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 30515. Для контроля качества цемента составляют одну объединенную пробу из точечных проб, отобранных от каждой контролируемой партии (части партии).

Отбор проб упакованного цемента. Отбор проб цемента, упакованного в мешки или другую тару, производят следующим образом. Методом случайного отбора выбирают не менее пяти единиц упаковок и из каждой отбирают по одной точечной пробе с глубины не менее

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru