ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЦЕМЕНТ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЙ

Технические условия

Common cement. Specifications

ОКС 91.100.10

ОКП 57 3000

Дата введения 2017-05-01

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью "Фирма "Цемискон" на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии европейского стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2016 г. N 1812-ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту ЕН 197-1:2011\* "Цемент. Часть 1. Состав, технические требования и критерии соответствия цемента общего назначения" (EN 197-1:2011 Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements, IDT).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Доступ к международным и зарубежным документам, упомянутым здесь и далее по тексту, можно получить, перейдя по ссылке на сайт http://shop.cntd.ru. - Примечание изготовителя базы данных.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5-2012 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных и европейских стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. N 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 (www.gost.ru)

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования для 27 различных видов общестроительных цементов, семи видов общестроительных цементов с высокой сульфатостойкостью, трех видов шлакопортландцемента с низкой начальной прочностью и двух видов шлакопортландцементов с низкой начальной прочностью и высокой сульфатостойкостью, и их компонентов. Определение каждого вида цемента включает в себя пропорции, в которых должны смешиваться компоненты, для изготовления данных видов цементов с девятью классами прочности. Настоящий стандарт включает в себя требования к компонентам цементов, к механическим, физическим и химическим свойствам, а также устанавливает критерии соответствия свойств цемента и относящиеся к ним правила и требования к долговечности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты\*:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Таблицу соответствия национальных стандартов международным см. по ссылке. - Примечание изготовителя базы данных.

EN 196-1:2005, Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength (Методы испытаний цемента. Часть 1. Определение прочности)

EN 196-2:2013, Methods of testing cement - Part 2: Chemical analysis of cement (Методы испытаний цемента. Часть 2. Химический анализ цемента)

EN 196-3:2008, Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting times and soundness (Методы испытаний цемента. Часть 3. Определение сроков схватывания и равномерности изменения объема)

EN 196-5:2011, Methods of testing cement - Part 5: Pozzolanity test for pozzolanic cement (Методы испытаний цемента. Часть 5. Определение гидравлической активности пуццолановых цементов)

EN 196-6:2010, Methods of testing cement - Part 6: Determination of fineness (Методы испытаний цемента. Часть 6. Определение тонкости помола)

EN 196-7:2007, Methods of testing cement - Part 7: Methods of taking and preparing samples of cement (Методы испытаний цемента. Часть 7. Методы отбора и подготовки проб цемента)

EN 196-8:2010, Methods of testing cement - Part 8: Heat of hydration - Solution methods (Методы испытаний цемента. Часть 8. Определение теплоты гидратации. Метод растворения)

EN 196-9:2010, Methods of testing cement - Part 9: Heat of hydration - Semi-adiabatic method (Методы испытаний цемента. Часть 9. Теплота гидратации. Определение теплоты гидратации. Полуадиабатический метод)

EN 197-2:2000ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия, Cement - Part 2: Conformity evalytion (Цемент. Часть 2. Оценка соответствия)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия Отменен. Действует EN 197-2:2014.

EN 451-1:2003, Method of testing fly ash - Part 1: Determination of free calcium oxide content (Метод испытания золы уноса. Часть 1. Определение содержания свободного оксида кальция)

EN 933-9:2013, Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assesment of fines - Methylene blue test (Методы определения геометрических показателей заполнителей. Часть 9. Оценка тонких фракций. Метод метиленового синего)

EN 13639:2002, Determination of total carbon in limestone (Определение содержания органического углерода в известняке)

ISO 9277:2010, Determination of the specific surface area of solid by gas absorption - BET method (Определение удельной поверхности твердых частиц, путем газовой адсорбции, с использованием метода БЭТ)

ISO 9286:1997, Abrasive grains and crude - Chemical analysis of silicon carbide (Абразивные зерна и абразивная порода. Химический анализ карбида кремния)

3 Термины и определения

3.1 реакционноспособный оксид кальция (СаО): Доля оксида кальция, которая при обычных условиях твердения может образовывать гидросиликат или гидроалюминат кальция.

Примечание - Для определения данной части СаО из общего содержания СаО (см. ЕН 196-2) вычитают то количество, которое рассчитывается на основе определенного содержания ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия (см. ЕН 196-2) как карбонат кальция (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия), а также ту часть, которая на основании измеренного содержания сульфата (см. ЕН 196-2) рассчитывается как сульфат кальция, за вычетом ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия, связанного щелочами.

3.2 реакционноспособный диоксид кремния (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия): Часть оксида кремния, которая остается после обработки соляной кислотой, но переходит в раствор при последующем кипячении в растворе КОН.

Примечание - Реакционноспособную часть ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия определяют вычитанием из общего количества ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия остатка, нерастворимого в HCI и КОН (см. ЕН 196-2), оба значения в пересчете на сухое вещество.

3.3 основная составная часть: Специально выбранное неорганическое вещество, массовая доля которого составляет более 5% суммарного содержания всех основных и вспомогательных компонентов.

3.4 вспомогательный компонент: Специально выбранное неорганическое вещество, массовая доля которого составляет не более 5% общей массы всех основных и вспомогательных компонентов.

3.5 общестроительный цемент: Один из 27 продуктов (см. таблицу 1) семейства общестроительных цементов.

3.6 класс прочности цемента: Класс по прочности на сжатие.

3.7 внутренние контрольные испытания: Постоянные испытания разовых проб, которые отбираются изготовителем в местах отгрузки цемента или со склада.

3.8 период контроля: Период производства и отгрузки, установленный для оценки результатов внутризаводского контроля.

3.9 характеристическое значение: Значение требуемого показателя, за пределами которого допускается установленная доля (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) всех значений генеральной совокупности.

3.10 заданное характеристическое значение: Характеристическое значение механического, физического или химического показателя, которое не должно превышаться при верхней границе и должно как минимум достигаться при нижней границе.

3.11 предельные значения для единичных результатов: Значение механического, физического или химического показателя, верхняя граница которого не может превышаться ни одним единичным результатом, а при нижней границе показателя ни один единичный результат не должен быть ниже установленного значения.

3.12 вероятность приемки: Вероятность приемки цемента с характеристическим значением, лежащим за пределами требуемых характеристических значений при принятом плане отбора проб.

3.13 план отбора проб: Определенный приемочный план, в котором заданы применяемые (статистические) размеры пробы, процентиль ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия и допустимая вероятность приемки CR.

3.14 разовая проба: Проба, объем которой достаточен для предусмотренных испытаний, отбираемая в определенное время в одном и том же месте и состоящая из одной или нескольких непосредственно следующих одна за другой разовых проб.

Примечание - См. EH 196-7.

3.15 теплота гидратации: Количество тепла, которое выделяется при гидратации цемента за определенное время.

3.16 цемент общестроительный с низкой теплотой гидратации: Цемент общего назначения с ограниченной теплотой гидратации.

3.17 цемент общестроительный с высокой сульфатостойкостью: Цемент общего назначения, который удовлетворяет требованиям по сульфатостойкости.

3.18 шлакопортландцемент с низкими начальной прочностью и теплотой гидратации: Шлакопортландцемент с низкой начальной прочностью и ограниченной теплотой гидратации.

3.19 шлакопортландцемент с низкими начальной прочностью и высокой сульфатостойкостью: Шлакопортландцемент с низкой начальной прочностью, который удовлетворяет требованиям по сульфатостойкости.

4 Цемент

Цемент - гидравлическое вяжущее, т.е. тонкомолотый неорганический материал, который в смеси с водой образует цементное тесто, которое вследствие гидратации схватывается и твердеет и после затвердевания, в том числе под водой, остается твердым и устойчивым по объему.

Цемент, отвечающий требованиям настоящего стандарта, обозначаемый как СЕМ-цемент, при соответствующей дозировке и смешивании с твердым заполнителем и водой образует бетон или раствор, который должен достаточно долго сохранять удобоукладываемость, через определенное время достигать заданной прочности и длительное время сохранять постоянство объема.

Гидравлическое твердение портландцемента основано преимущественно на гидратации кальциевых силикатов, но другие химические соединения, например алюминаты, также могут участвовать в твердении. Массовая доля реакционноспособного оксида кальция (СаО) и реакционноспособного оксида кремния (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) в СЕМ-цементе, определенная по ЕН 196-2, должна быть минимум 50%.

5 Составляющие компоненты

5.1 Общие положения

Требования к компонентам, установленные в 5.2-5.5, должны быть подтверждены испытаниями по методам, приведенным в стандартах на методы испытаний, если не указано иное.

5.2 Основные компоненты

5.2.1 Портландцементный клинкер (К)

Портландцементный клинкер производят спеканием сырьевой смеси точно установленного состава (сырьевой муки, влажной сырьевой массы или сырьевого шлама). Сырьевая смесь содержит элементы, которые обычно задают как оксиды - СаО, ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия, ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия, ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия, а также небольшое количество других веществ. Сырьевая мука, влажная сырьевая масса или шлам должны быть тщательно измельчены и перемешаны до полной гомогенизации.

Портландцементный клинкер - гидравлический вяжущий материал, основными фазами которого минимум на 2/3 являются силикаты кальция (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия и ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия). Другими фазами клинкера являются фазы, содержащие алюминий, железо и другие соединения. Соотношение масс ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия должно быть не менее 2,0. Массовая доля оксида магния MgO не должна превышать 5,0%.

Портландцементный клинкер, который применяют при производстве портландцемента (СЕМ I) с высокой сульфатостойкостью и пуццоланового цемента (СЕМ IV) с высокой сульфатостойкостью, должен дополнительно удовлетворять требованиям по содержанию в клинкере трехкальциевого алюмината ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия. Содержание ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия в клинкере определяют по следующему уравнению

ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия, (1)

где ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия - массовая доля оксида алюминия (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) в клинкере в процентах, определенная по ЕН 196-2;

ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия - массовая доля оксида железа (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) в клинкере в процентах, определенная по ЕН 196-2.

Примечание - Возможно при расчете получится отрицательное значение содержания ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия в клинкере. В этом случае указывают значение 0%. Метод определения содержания ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия в клинкере путем анализа пробы цемента в настоящее время разрабатывается в CEN/TC 51. До разработки этого метода содержание ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия следует определять непосредственно в клинкере. В отдельных случаях допускается определение содержания ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия по химическому составу цемента (СЕМ I). Минимальная частота контроля и применение других методов для прямого или косвенного определения ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия должны быть указаны в правилах заводского контроля продукции (см. ЕН 197-2). Обычная частота контроля - два раза в месяц.

Портландцемент с высокой сульфатостойкостью и пуццолановый цемент с высокой сульфатостойкостью производят из клинкера, в котором содержание ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия не должно превышать следующие значения:

- для СЕМ I

0%, 3% или 5% соответственно (см. 6.2);

- для СЕМ IV/A и СЕМ IV/B

9%.

5.2.2 Гранулированный доменный шлак (S)

Гранулированный доменный шлак получают быстрым охлаждением шлакового расплава соответствующего состава, который образуется при плавке железной руды в доменной печи. Он содержит стеклообразно затвердевший шлак минимум 2/3 по массе и при соответствующих условиях проявляет гидравлические свойства.

Гранулированный доменный шлак должен состоять из CaO, MgO и ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия минимум на 2/3 по массовым долям. Остальное - оксид алюминия ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия и небольшое количество других соединений. Массовое отношение ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия должно быть выше 1,0.

5.2.3 Пуццоланы (Р, Q)

5.2.3.1 Общие положения

Пуццолана является природным веществом с кремнеземистым или алюмосиликатным составом или комбинацией из них. Хотя зола-унос, микрокремнезем проявляют пуццоланические свойства, они описаны в других пунктах (см. 5.2.4 и 5.2.7).

Пуццоланы при затворении водой самостоятельно не твердеют, но тонкоизмельченные в воде или без нее реагируют при обычной температуре с растворенным в воде гидроксидом кальция ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия с образованием силикатов и алюминатов кальция. Данные соединения подобны образующимся при твердении гидравлических веществ. Пуццоланы состоят в основном из реакционноспособных диоксида кремния ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия и оксида алюминия ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия. Остаток составляют трехвалентное железо (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) и другие оксиды. Массовая доля реакционноспособного оксида кальция СаО не влияет на процесс твердения. Массовая доля реакционноспособного диоксида кремния ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия должна составлять не менее 25%.

Пуццоланы должны быть соответствующим образом подготовлены, т.е. после добычи гомогенизированы, высушены или обожжены и измельчены в зависимости от первоначального состояния при поставке.

5.2.3.2 Природные пуццоланы (Р)

Природные пуццоланы - вещества вулканического или осадочного происхождения соответствующего химико-минералогического состава, которые должны соответствовать 5.2.3.1.

5.2.3.3 Природные обожженные пуццоланы (Q)

Природные обожженные пуццоланы - твердые термически активированные вещества вулканического происхождения, глины, сланцы или осадочные породы, которые должны соответствовать 5.2.3.1.

5.2.4 Зола-унос (V, W)

5.2.4.1 Общие положения

Зола-унос образуется при сжигании тонкомолотого угля и получается путем электростатического или механического улавливания частиц из дымовых газов топочных устройств.

Примечание 1 - Определение золы-уноса - по ЕН 450-1.

Зола, образующаяся при других процессах, не должна применяться в цементе, соответствующем настоящему стандарту.

Зола-унос по своей природе может быть кислой или основной. Первая проявляет пуццоланические свойства, вторая может дополнительно проявлять гидравлические свойства. Потеря при прокаливании золы-уноса, определенная по ЕН 196-2 при прокаливании в течение 1 ч, выраженная массовой долей в процентах, должна быть в одном из следующих диапазонов:

a) от 0% до 5,0% по массе;

b) от 2,0% до 7,0% по массе;

c) от 4,0% до 9,0% по массе.

Верхнюю границу диапазона потери при прокаливании для золы-уноса, которая используется в качестве основного компонента, следует указывать на упаковке и/или в товаросопроводительной документации.

Примечание 2 - Данные требования к потере при прокаливании служат для ограничения остатка несгоревшего углерода в золе, поэтому требуется доказать, что содержание несгоревшего углерода лежит внутри вышеуказанных диапазонов. Доказывать следует прямым измерением остатка несгоревшего угля. Содержание несгоревшего углерода следует определять по ИСО 10694.

5.2.4.2 Кислая зола-унос (V)

Кислая зола-унос - тонкозернистая пыль, состоящая в основном из округлых частиц с пуццоланическими свойствами. Она обычно состоит из реакционноспособных оксидов кремния ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия и алюминия ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия. Кислая зола-унос содержит также оксид железа III (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) и другие соединения.

Массовая доля реакционноспособного оксида кальция СаО в кислой золе должна быть менее 10%, массовая доля свободной извести, определяемая описанным в стандарте ЕН 451-1 методом, не должна превышать 1,0%. Золу-унос с массовой долей ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия выше 1,0 и ниже 2,5% также допускается использовать, если увеличение объема (равномерность изменения объема) при испытании по ЕН 196-3 смеси из золы, богатой кремнекислотой, в количестве 30% и цемента СЕМ I в количестве 70% соответствует требованиям настоящего стандарта.

Массовая доля реакционноспособного диоксида кремния ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия должна быть не менее 25%.

5.2.4.3 Основная зола-унос (W)

Основная зола - тонкозернистая пыль с гидравлическими и/или пуццолановыми свойствами. Она обычно состоит из реакционноспособного оксида кальция СаО, реакционноспособного диоксида кремния ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия и оксида алюминия ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия. Остаток содержит железо III (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) и другие соединения. Массовое содержание реакционноспособного оксида кальция (СаО) должно быть не менее 10%. Основная зола-унос, содержащая от 10% до 15% реакционноспособного оксида кальция (СаО), должна содержать не менее 25% реакционноспособного диоксида кремния (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия).

Достаточно измельченная основная зола, содержащая более 15% реакционноспособного оксида кальция СаО, при испытаниях по ЕН 196-1 должна достигать прочности в возрасте 28 сут не менее 10 МПа. Перед этим испытанием золу необходимо смолоть. Тонкость помола, определяемая по остатку золы на сите 40 мкм с помощью мокрого просева, должна быть в диапазоне 10%-30%. Раствор для изготовления призм готовят только из основной золы, без цемента. Растворные призмы расформовывают через 48 ч после изготовления и после расформовки хранят до испытаний при относительной влажности не менее 90%.

Расширение при испытании по ЕН 196-3 смеси, состоящей из 30% основной золы, смолотой, как указано выше, и 70% цемента СЕМ I, отвечающего требованиям настоящего стандарта, не должно быть более 10 мм.

Примечание - Если содержание ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия в основной золе-унос превышает количество, предельно допустимое в цементе, это должно быть учтено при изготовлении цемента соответствующим снижением содержания сульфатсодержащего компонента.

5.2.5 Обожженный сланец (Т)

Обожженный сланец, особенно обожженный нефтяной сланец получают обжигом в специальной печи при температуре примерно 800°С. С учетом состава исходных природных материалов и процесса приготовления обожженный сланец содержит клинкерные фазы, преимущественно двухкальциевый силикат и монокальциевый алюмосиликат, небольшое количество свободной извести и сульфата кальция, а также несколько большее количество оксидов с пуццоланическими свойствами, особенно оксида кремния ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия. В связи с этим обожженный сланец в тонкомолотом состоянии проявляет выраженные гидравлические свойства, как портландцемент и в то же время пуццоланические свойства.

Хорошо смолотый обожженный сланец при испытаниях по ЕН 196-1 в возрасте 28 сут должен достигать прочности на сжатие минимум 25,0 МПа. Раствор для испытаний следует готовить только с тонкомолотым обожженным сланцем без цемента. Растворные призмы после изготовления расформовывают через 48 ч и хранят до испытаний при относительной влажности не менее 90%.

Расширение при испытании по ЕН 196-3 смеси, состоящей из 30% обожженного сланца, смолотого, как указано выше, и 70% цемента СЕМ I, отвечающего требованиям настоящего стандарта, не должно быть более 10 мм.

Примечание - Если содержание ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия в обожженном сланце превосходит допустимое содержание в цементе, изготовитель должен это учитывать и уменьшать долю сульфата кальция в цементе соответственно.

5.2.6 Известняк (L, LL)

Известняк должен удовлетворять следующим требованиям:

a) содержание карбоната кальция (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия), рассчитанное по содержанию оксида кальция (СаО), должно быть не менее 75% по массе;

b) содержание глины, определенное по методу метиленового голубого ЕН 933-9, не должно превышать 1,20 г/100 г. Для испытаний известняк должен быть размолот до удельной поверхности около 5000 смГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия/г, определяемой по ЕН 196-6.

c) общее содержание органического углерода (ТОС) по массе при испытаниях по EN 13639 не должно превышать:

1) 0,20% - для LL;

2) 0,50% - для L.

5.2.7 Микрокремнезем (D)

Микрокремнезем образуется при восстановлении высокочистого кварца углем в электродуговых печах при производстве силикатных и железосиликатных легирующих материалов и состоит из очень тонких округлых частиц с массовой долей аморфного диоксида кремния не менее 85%. Содержание кремния, определенное по ИСО 9286, должно составлять максимум 0,4% по массе.

Микрокремнезем должен удовлетворять следующим требованиям:

a) потери при прокаливании, определенные по ЕН 196-2 при прокаливании в течение 1 ч, не должны превышать 4,0% по массе;

b) удельная поверхность (BET) необработанного кремнезема при испытаниях по ИСО 9277 должна составлять не менее 15,0 мГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия/г.

При совместном помоле с клинкером и сульфатом кальция микрокремнезем может быть использован в исходном виде либо уплотнен или спрессован в брикеты (с водой), или уплотнен другим подобным методом.

5.3 Вспомогательные компоненты

Вспомогательные компоненты - специально выбранные неорганические природные минеральные вещества или неорганические минеральные вещества, которые образуются в процессе производства клинкера, либо компоненты, описанные в 5.2, если они не включены в состав цемента как основные компоненты.

Вспомогательные компоненты при соответствующей подготовке и на основе своего гранулометрического состава улучшают физические свойства цемента (например, удобообрабатываемость или водоудерживающую способность). Они могут быть инертными веществами или проявлять слабовыраженные гидравлические, скрыто гидравлические или пуццоланические свойства. Однако в данном отношении к ним не предъявляют каких-либо требований.

Вспомогательные компоненты должны быть соответствующим образом подготовлены. Сразу после получения или поставки они должны быть гомогенизированы, высушены и измельчены. Они не должны значительно повышать водопотребность цемента, а также не должны снижать долговечность бетона или раствора или снижать коррозионную защиту арматуры.

Примечание - Поставщик обязан выдавать по запросу информацию о вспомогательных компонентах цемента.

5.4 Сульфат кальция

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

Сульфат кальция может использоваться в виде гипса (дигидрат сульфата кальция ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия), полугидрата (ГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия) или ангидрита или их смеси. Гипс и ангидрит являются природными материалами, но используемый сульфат кальция также может быть отходом определенных промышленных производств.

5.5 Добавки

Согласно настоящему стандарту добавки - компоненты, не указанные в 5.2-5.4, которые вводят для улучшения процесса производства или свойств цемента.

Суммарное содержание добавок не должно быть более 1,0% по отношению к массе цемента (не считая пигментов). Количество органических добавок в сухом состоянии не должно быть более 0,2% по отношению к массе цемента. Допускается применять в цементе большие количества при условии, что максимальное количество в процентах указывают на упаковке и/или в товаросопроводительной документации.

Эти добавки не должны вызывать коррозию арматуры или ухудшать свойства цемента или произведенного из него бетона или раствора.

Если при изготовлении цемента применяют добавки, которые используют как добавки к бетону, кладочному или строительному раствору по ЕН 934, на упаковке или в товаросопроводительной документации должно быть приведено условное обозначение этих добавок.

6 Состав и обозначения

6.1 Состав и обозначения общестроительных цементов

Обозначения и состав цементов семейства общестроительных цементов по настоящему стандарту приведены в таблице 1. Они разделены на следующие пять основных типов цемента:

- СЕМ I - портландцемент;

- СЕМ II - портландцемент с минеральными добавками;

- СЕМ III - шлакопортландцемент;

- СЕМ IV- пуццолановый цемент;

- СЕМ V - композиционный цемент.

Состав каждого из цементов семейства общестроительных должен соответствовать требованиям таблицы 1.

Примечание - Требования к составу цементов относятся только к сумме всех основных и вспомогательных компонентов цемента. Готовый цемент состоит из основных и вспомогательных компонентов и необходимого сульфата кальция (см. 5.4), а также использованных добавок (см. 5.5).

Таблица 1 - 27 продуктов семейства общестроительных цементов

Тип цемента

Обозначение 27 продуктов (общестроительные цементы)

Состав цемента, массовая доля в процентахГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия

Основные компоненты

Клин-

кер

Грану-

лирова-

нный домен-

ный шлак

Микро-

кремне-

зем

Пуццолана

Летучая зола

Обож-

жен-

ный сланец

Известняк

Вспомо-

гатель-

ные компоне-

нты

приро-

дная

обож-

женная

кислая

основ-

ная

К

S

DГОСТ Р 57293-2016/EN 197-1:2011 Цемент общестроительный. Технические условия

Р

Q

V

W

Т

L

LL

СЕМ I

Портланд-

цемент

СЕМ I

95-100

-

-

-

-

-

-

-

-

-

0-5

СЕМ II

Портланд-

цемент со шлаком

СЕМ II/A-S

80-94

6-20

-

-

-

-

-

-

-

-

0-5

СЕМ II/B-S

65-79

21-35

-

-

-

-

-

-

-

-

0-5

Портланд-

цемент с силикатной пылью

СЕМ II/A-D

90-94

-

6-10

-

-

-

-

-

-

-

0-5

Портланд-

цемент с пуццоланой

СЕМ II/A-P

80-94

-

-

6-20

-

-

-

-

-

-

0-5

СЕМ II/B-P

65-79

-

-

21-35

-

-

-

-

-

-

0-5

СЕМ II/A-Q

80-94

-

-

-

6-20

-

-

-

-

-

0-5

СЕМ II/B-Q

65-79

-

-

-

21-35

-

-

-

-

-

0-5

Портланд-

цемент с золой-уносом

СЕМ II/A-V

80-94

-

-

-

-

6-20

-

-

-

-

0-5

СЕМ II/B-V

65-79

-

-

-

-

21-35

-

-

-

-

0-5

СЕМ II/A-W

80-94

-

-

-

-

-

6-20

-

-

-

0-5

СЕМ II/B-W

65-79

-

-

-

-

21-35

-

-

-

0-5

Портланд-

цемент с обожженным сланцем

СЕМ II/A-T

80-94

-

-

-

-

-

-

6-20

-

-

0-5

СЕМ II/B-T

65-79

-

-

-

-

-

-

21-35

-

-

0-5

Портланд-

цемент с известняком

СЕМ II/A-L

80-94

-

-

-

-

-

-