

**Межгосударственный стандарт ГОСТ 1581-96
"Портландцементы тампонажные. Технические условия"
(введен в действие постановлением Госстроя РФ
от 10 апреля 1998 г. N 18-31)**

Well portland cements. Specifications

Взамен ГОСТ 1581-91
Дата введения 1 октября 1998 г.

Введение

- 1. Область применения
- 2. Нормативные ссылки
- 3. Определения
- 4. Классификация
- 5. Технические требования
- 6. Правила приемки
- 7. Методы контроля
- 8. Транспортирование и хранение
- 9. Гарантии изготовителя
- Приложение А. Библиография

Введение

Стандарт унифицирован со стандартом Американского нефтяного института API Specification 10A (1) в части цементов типов I-G и I-H, соответствующих по техническим требованиям цементам типов G и H Американского стандарта, пользующимся большим спросом на мировом рынке.

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на тампонажные портландцементы (далее - цементы), изготовляемые на основе портландцементного клинкера и предназначенные для цементирования нефтяных, газовых и других скважин.

Требования настоящего стандарта, изложенные в [разделах 5-9](#), за исключением [показателей 2](#) и [4](#) таблицы 2 подпункта 5.1.2, являются обязательными.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

- 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 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия
- ГОСТ 26798.1-96 Цементы тампонажные. Методы испытаний
- ГОСТ 26798.2-96 Цементы тампонажные типов I-G и I-H. Методы испытаний
- ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов
- ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия

3. Определения

Термины и определения - по ГОСТ 30515.

4. Классификация

4.1. По вещественному составу цементы подразделяют на следующие типы:

I - тампонажный портландцемент бездобавочный;

I-G - тампонажный портландцемент бездобавочный с нормированными требованиями при водоцементном отношении, равном 0,44 (1);

I-H - тампонажный портландцемент бездобавочный с нормированными требованиями при водоцементном отношении, равном 0,38 (1);

II - тампонажный портландцемент с минеральными добавками;

III - тампонажный портландцемент со специальными добавками, регулирующими плотность цементного теста.

4.2. По плотности цементного теста цемент типа III подразделяют на:

- облегченный (Об);

- утяжеленный (Ут).

4.3. По температуре применения цементы типов I, II и III подразделяют на цементы, предназначенные для:

- низких и нормальных температур (15-50) °С;

- умеренных температур (51-100) °С;

- повышенных температур (101-150) °С.

4.4. По сульфатостойкости цементы подразделяют на:

а) типы I, II, III

- обычный (требования по сульфатостойкости не предъявляют);

- сульфатостойкий (СС);

б) типы I-G и I-H

- высокой сульфатостойкости (СС-1);

- умеренной сульфатостойкости (СС-2).

4.5. Условное обозначение цемента должно состоять из:

- буквенных обозначений цемента: ПЦТ - портландцемент тампонажный;

- обозначения типа цемента - по 4.1;

- обозначения сульфатостойкости цемента - по 4.4;

- обозначения средней плотности для цемента типа III - по 5.1.2 (в [таблица 3](#));

- обозначения максимальной температуры применения цемента - по 4.3;

- обозначения гидрофобизации или пластификации цемента - ГФ или ПЛ;

- обозначения настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений

1. Портландцемент тампонажный с минеральными добавками сульфатостойкий для низких или нормальных температур

ПЦТ II-СС-50 ГОСТ 1581-96

2. Портландцемент тампонажный бездобавочный с нормированными требованиями при водоцементном отношении, равном 0,44, умеренной сульфатостойкости

ПЦТ I-G-СС-2 ГОСТ 1581-96

3. Портландцемент тампонажный со специальными добавками облегченный плотностью 1,53 г/см³, для умеренных температур гидрофобизированный

ПЦТ III-06 5-100-ГФ ГОСТ 1581-96

5. Технические требования

[5.1. Характеристики](#)

[5.2. Требования к материалам](#)

[5.3. Требования безопасности](#)

5.4. Упаковка, маркировка

Цементы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному изготовителем.

5.1. Характеристики

5.1.1. Вещественный состав цементов всех типов должен соответствовать значениям, указанным в [таблице 1](#).

5.1.2. Требования к физико-механическим показателям, характеризующим тампонажно-технические свойства цемента типов I-III, приведены в [таблицах 2 и 3](#), а цемента типов I-G и I-H - в [таблице 4](#).

5.1.3. Требования к химическим параметрам цементов приведены в [таблице 5](#).

Таблица 1

В процентах

Тип цемента	Содержание клинкера	Содержание добавки	
		Минеральная добавка	Специальная добавка - облегчающая (в том числе природная пуццолановая) или утяжеляющая
I I-G I-H	100	Не допускается	
II	80-94	6-20*	-
III	30-89	-	11-70
* Добавок осадочного происхождения не должно быть более 10% массы цемента			

Примечание - Вещественный состав характеризуют содержанием портландцементного клинкера и добавок без учета гипсового камня, вводимого сверх 100% массы цемента

Таблица 2

Наименование показателя	Значение для цемента при температурах применения				
	низких и нормальных		умеренных и повышенных		
	тип I, II	тип III-Об	тип I, II	тип III-Об	тип III-Ут
1 Прочность при изгибе, МПа, не менее, в возрасте:					
1 сут	-	-	3,5	-	-
2 сут	2,7	0,7	-	1,0	2,0
2 Тонкость помола*:					

- остаток на сите с сеткой N 008 по ГОСТ 6613, %, не более	12,0	10,0	15,0	12,0	12,0
- удельная поверхность, м ² /кг, не менее	270	-	250	-	230
3 Водоотделение, мл, не более	8,7	7,5	8,7	7,5	10,0
4 Растекаемость цементного теста, мм, не менее для цемента:					
- непластифицированного	200	-	200	-	-
- пластифицированного	220	-	220	-	-
5 Время загустевания до консистенции 30 В _с ^{**} , мин, не менее			90		
<p>* допускается определять тонкость помола для цемента типа I только по удельной поверхности, а для цемента типов II и III-Ут - только по остатку на сите</p> <p>** Единицы консистенции Бердена</p>					

Таблица 3

Значение плотности цементного теста для цемента типа III, г/см ³			
облегченного		утяжеленного	
обозначение средней плотности	плотность +-0,04	обозначение средней плотности	плотность +-0,04
Об 4	1,40	Ут 0	2,00
Об 5	1,50	Ут 1	2,10
Об 6	1,60	Ут 2	2,20
		Ут 3	2,30

Таблица 4

Наименование показателя	Значение для цемента типов I-G и I-H	
	не менее	не более

Прочность на сжатие, МПа, через 8 ч твердения при температуре:		
38 °С	2,1	-
60 °С	10,3	-
Водоотделение, мл		3,5
Консистенция цементного теста через 15-30 мин режима испытания, Вс	-	30
Время загустевания до консистенции 100 Вс, мин	90	120

Таблица 5

В процентах

Наименование показателя	Значение для цемента типа			
	I	II	III	I-G и I-H
Потери при прокаливании, не более	5,0	-		3,0
Массовая доля нерастворимого остатка, не более	5,00	-		0,75
Массовая доля оксида серы (VI) SO ₃ :				
не менее		1,5		-
не более		3,5		3,0
Массовая доля хлор-иона Cl ⁻ (-1), не более		0,10		
Массовая доля суммы щелочных оксидов в пересчете на Na ₂ O, не более		-		0,75

5.2. Требования к материалам

5.2.1. Портландцементный клинкер по химическому составу должен соответствовать технологическому регламенту. Массовая доля оксида магния MgO в клинкере не должна быть более 5,0%.

Минералогический состав клинкера для сульфатостойких тампонажных цементов должен соответствовать значениям, указанным в [таблице 6](#).

Таблица 6

В процентах

Наименование показателя	Значение для клинкера цемента типа и сульфатостойкости	
	I, II, III	I-G и I-H

	СС	СС-1	СС-2
Содержание трехкальциевого силиката С3S:			
не менее	-	48	48
не более	-	65	58
Содержание трехкальциевого алюмината С3А, не более	5	3	8
Сумма трехкальциевого алюмината С3А и четырекальциевого алюмоферрита С4АФ, не более	22	24*	-
* Сумма четырехкальциевого алюмоферрита и удвоенного содержания трехкальциевого алюмината			

5.2.2. Гипсовый камень - по ГОСТ 4013. Допускается применение других материалов, содержащих сульфат кальция, по соответствующим нормативным документам.

5.2.3. Минеральные добавки - по соответствующим нормативным документам.

5.2.4. Специальные добавки (облегчающие и утяжеляющие), регулирующие плотность цементного теста, - по соответствующим нормативным документам. Облегчающие и утяжеляющие добавки должны обеспечивать получение цемента плотностью, указанной в [таблице 3](#), и не должны вызывать деструкцию и коррозию цементного камня.

5.2.5. Технологические добавки, регулирующие основные тампонажно-технические свойства цемента, и технологические добавки, применяемые для интенсификации помола, - по соответствующим нормативным документам.

Содержание добавок, вводимых в цемент при помоле, не должно быть больше значений, указанных в [таблице 7](#).

Таблица 7

В процентах массы цемента

Тип цемента	Значение для добавок (в пересчете на сухое вещество добавки)					
	ускори- телей тверде- ния	замедли- телей загусте- вания	пласти- фициру- ющих	гидро- фобизи- рующих	водоу- держи- вающих	интен- сифика- торов помола, в том числе органи- ческих*
I, II, III	0,5	0,3	0,5	0,5	1,5	1,00
* Органических добавок не должно быть более 0,15%						

5.3. Требования безопасности

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов А_{эфф} в цементе не должна быть более 740 Бк/кг.

5.4. Упаковка, маркировка

Упаковка и маркировка цементов - по ГОСТ 30515.

6. Правила приемки

6.1. Правила приемки - по ГОСТ 30515 со следующим дополнением.

6.2. Партия цемента может быть принята и отгружена, если результаты испытаний по всем показателям соответствуют требованиям настоящего стандарта, если иное в части рекомендуемых показателей не предусмотрено договором (контрактом) на поставку цемента.

6.3. В случае обнаружения при испытаниях цемента малозначительного дефекта по величине, не превышающей предельного значения, указанного в [таблице 8](#), партию цемента принимают, но учитывают ее как дефектную при оценке общего уровня качества.

Таблица 8

Наименование показателя	Тип цемента	Малозначительный дефект - предельное отклонение от требований раздела 5, не более чем на
Прочность при изгибе, МПа, в возрасте 1, 2 сут	I, II, III	-0,2
Водоотделение, мл	То же	+0,5
Время загустевания, мин, до консистенции 30 Вс	"	-5
Массовая доля оксида серы (VI) SO ₃ , %	"	+0,5
Массовая доля хлор-иона Cl(-1), %	Все типы	+0,01

В документе о качестве должно быть указано:

- наименование изготовителя, его товарный знак и адрес;
- наименование и (или) условное обозначение цемента по настоящему стандарту;
- номер партии и дата отгрузки;
- номера вагонов или наименование судна;
- вид и количество добавок для цемента типов II и III;
- прочность при изгибе в возрасте 1, 2 сут или на сжатие через 8 ч;
- водоотделение;
- плотность цементного теста для цемента типа III;
- время загустевания;
- значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в цементе по результатам периодических испытаний;
- гарантийный срок, сут;
- знак соответствия при поставке сертифицированного цемента (если это предусмотрено системой сертификации).

7. Методы контроля

7.1. Физико-механические свойства цементов определяют по ГОСТ 26798.1, ГОСТ 26798.2.

7.2. Химический анализ клинкера и цемента - по ГОСТ 5382.

7.3. Минералогический состав клинкера и сумму щелочных оксидов (R₂O) рассчитывают в процентах на основании результатов химического анализа клинкера.

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа (Al₂O₃/Fe₂O₃), равном или менее 0,64, C₃A=0.

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа (Al₂O₃/Fe₂O₃) более 0,64 расчет производят по формулам:

$$C_3A = 2,65 Al_2O_3 - 1,69 Fe_2O_3, \quad (1)$$

$$C_4AF = 3,04 Fe_2O_3, \quad (2)$$

$$C_3S = 4,07 CaO - 7,60 SiO_2 - 6,72 Al_2O_3 - 1,43 Fe_2O_3 - 2,85 SO_3. \quad (3)$$

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа (Al₂O₃/Fe₂O₃) менее 0,64 содержание C₃S рассчитывают по формуле

$$C_3S = 4,07 CaO - 7,60 SiO_2 - 4,48 Al_2O_3 - 2,86 Fe_2O_3 - 2,85 SO_3. \quad (4)$$

Массовую долю суммы щелочных оксидов определяют по формуле

$$R_2O = 0,658 K_2O + Na_2O. \quad (5)$$

7.4. Вид и количество минеральных и специальных добавок определяют по методике, аттестованной в установленном порядке.

7.5. Удельную эффективную активность естественных радионуклидов определяют по ГОСТ 30108.

8. Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение цементов - по ГОСТ 30515.

9. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие цемента всем требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил его транспортирования и хранения в упакованном виде в течение 60 сут после отгрузки, а при поставке без упаковки - на момент получения цемента потребителем, но не более 60 сут после отгрузки.

Приложение А
(информационное)

Библиография