

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЫ ТАМПОНАЖНЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

Москва

1998

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Российским государственным концерном ЦЕМЕНТ, фирмой «Цемискон», Акционерным обществом «НИИцемент», НПО «Бурение» (Всероссийский научно-исследовательский и проектный институт ВНИИКрНефть») Российской Федерации

ВНЕСЕН Минстроем России

2 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 11 декабря 1996 г.

За принятие стандарта проголосовали:

Наименование государства	Наименование органа управления строительством
Республика Армения	Министерство градостроительства Республики Армения
Грузия	Министерство урбанизации и строительства Грузии
Республика Казахстан	Агентство строительства и архитектурно-градостроительного контроля Министерства экономики и торговли Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Минархстрой Кыргызской Республики
Республика Молдова	Министерство территориального развития, строительства и коммунального хозяйства Республики Молдова
Российская Федерация	Минстрой России
Республика Узбекистан	Госкомархитектстрой Республики Узбекистан

3 ВЗАМЕН [ГОСТ 1581-91](#)

4 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 октября 1998 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации постановлением Госстроя России 10 апреля 1998 г. № 18-31.

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.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЫ ТАМПОНАЖНЫЕ

Технические условия
WELL PORTLAND CEMENTS
Specifications

Дата введения 1998-10-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на тампонажные портландцементы (далее - цементы), изготавливаемые 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 \(таблица 3\)](#);
- 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-Об 5-100-ГФ ГОСТ 1581-96

5 Технические требования

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	100	Не допускается	
I-G			
I-H			
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

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. 2 сут.	- 2,7	- 0,7	3,5 -	- 1,0	- 2,0
2 Тонкость помола*: - остаток на сите с сеткой № 008 по ГОСТ 6613 , %, не более - удельная поверхность, м ² /кг, не менее	12,0 270	10,0 -	15,0 250	12,0 -	12,0 230
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 пластифицированного	200 220	- -	200 220	- -	- -
5 Время загустевания до консистенции 30 Вс**, мин, не менее	90				
* Допускается определять тонкость помола для цемента типа I только по удельной поверхности, а для цемента II и III-Ут - только по остатку на сите ** Единицы консистенции Бердена					

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 60 °С	2,1 10,3	- 3,5
Водоотделение, мл	-	-
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 не более	-	1,5 3,5	-	- 3,0
Массовая доля хлор-иона Cl ⁻ , 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 C_3S :			
не менее	-	48	48
не более	-	65	58
Содержание трехкальциевого алюмината C_3A , не более	5	3	8
Сумма трехкальциевого алюмината C_3A и четырехкальциевого алюмоферрита C_4AF , 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 6

В процентах массы цемента

Тип цемента	Значение для добавок (в пересчете на сухое вещество добавки)					
	ускорителей твердения	замедлителей загустевания	пластифицирующих	гидрофобизирующих	водоудерживающих	интенсификаторов помола, в том числе органических*
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, $A_{эфф}$ 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, 2сут	I, II, III	-0,2
Водоотделение, мл	I, II, III	+0,5
Время загустевания, мин, до консистенции 30 Вc	I, II, III	-5
Массовая доля оксида серы (VI) SO ₃ %	I, II, III	+0,5
Массовая доля хлор-иона Cl ⁻ , %	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:

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

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

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

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

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

Массовую долю суммы щелочных оксидов определяют по формуле



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

[1] API Specification 10A США Технические условия на цементы и материалы для цементирования скважин

Ключевые слова: портландцементы тампонажные, цементирование нефтяных, газовых скважин, классификация, технические требования, правила приемки, транспортирование, гарантии изготовителя

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
1 Область применения	2
2 Нормативные ссылки	2
3 Определения.....	2
4 Классификация	2
5 Технические требования.....	3
5.1 Характеристики	3
5.2 Требования к материалам.....	4
5.3 Требования безопасности.....	5
5.4 Упаковка, маркировка.....	5
6 Правила приемки	5
7 Методы контроля.....	6
8 Транспортирование и хранение	7
9 Гарантии изготовителя.....	7
<i>Приложение А Библиография</i>	<i>7</i>