

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЫ ТАМПОНАЖНЫЕ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
WELL PORTLAND CEMENTS  
Specifications  
ГОСТ 1581-96**

Группа Ж12

ОКС 91.100.10,  
ОКСТУ 5732, 5734

**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 проголосовали

-----Т-----	
Наименование государства	Наименование органа государственного 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
L-----+-----	

3. Взамен Гост 1581-91

4. Введен в действие с 1 октября 1998 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Госстроя России от 10 апреля 1998 г. N 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.

## **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-CC-50 ГОСТ 1581-96**

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

**ПЦТ I-G-CC-2 ГОСТ 1581-96**

3. Портландцемент тампонажный со специальными добавками облегченный плотностью 1,53 г/см<sup>3</sup>, 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.

Таблица 1

В процентах

Тип цемента	Содержание клинкера	Содержание добавки
I	100	Не допускается
		I-G
		I-N
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.

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-N - в таблице 4.

Таблица 2

Наименование показателя	Значение для цемента при температурах применения
1. Прочность при изгибе, МПа, не	низких и нормальных
	умеренных и повышенных
	тип I, тип III- тип I, тип III- тип III- тип II Об тип II Об Ут

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, м2/кг,						
не менее	270	-	250	-	230	
3. Водоотделение,	8,7	7,5	8,7	7,5	10,0	
мл, не более						
4. Растекаемость						
цементного теста,						
мм, не менее для						
цемента:						
- непластифици-	200	-	200	-	-	
рованного						
- пластифициро-	220	-	220	-	-	
ванного						
5. Время загустева-						
ния до консистенции						
30 Вc <*>, мин, не						
менее	90					
-----						
<*> 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.						
<*> Единицы консистенции Бердена.						
L-----						

Таблица 3

-----			
Значение плотности цементного теста для цемента типа III, г/см3			
-----Т-----		-----Т-----	
облегченного		утяжеленного	
-----Т-----		-----Т-----	
обозначение	плотность	обозначение	плотность

средней плотности   +/- 0,04		средней плотности   +/- 0,04	
064	1,40	Ут 0	2,00
065	1,50	Ут 1	2,10
066	1,60	Ут 2	2,20
		Ут 3	2,30

Таблица 4

Наименование показателя		Значение для цемента типов	
	I-G и I-N		
	не менее		не более
Прочность на сжатие, МПа, через 8 ч			
твердения при температуре:			
38 °C	2,1	-	
60 °C	10,3	-	
Водоотделение, мл   -   3,5			
Консистенция цементного теста через   -   30			
15 - 30 мин режима испытания, Вc			
Время загустевания до консистенции   90   120			
100 Вc, мин			

5.1.3. Требования к химическим параметрам цементов приведены в таблице 5.

Таблица 5

В процентах

Наименование показателя		Значение для цемента типа			
		I	II	III	I-G и I-N
Потери при прокаливании, не   5,0   -   3,0					
более					
Массовая доля нерастворимого   5,00   -   0,75					

остатка, не более				
+-----+-----+-----+-----+				
Массовая доля оксида серы (VI)				
SO :				
3				
не менее		1,5	-	
не более		3,5	3,0	
+-----+-----+-----+-----+				
Массовая доля хлор-иона Cl ,		0,10		
не более				
+-----+-----+-----+-----+				
Массовая доля суммы щелочных		-	0,75	
оксидов в пересчете на Na O,				
2				
не более				
L-----+-----+-----+-----				

## 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				
-----T-----				
Наименование показателя	Значение для клинкера цемента			
	типа и сульфатостойкости			
	+-----T-----+			
	I, II, III	I-G и I-H		
	+-----+-----T-----+			
	СС	СС-I	СС-2	
+-----+-----+-----+-----+				
Содержание трехкальцевого				
силиката С S:				
3				
не менее		-	48	48
не более		-	65	58
Содержание трехкальцевого				

алюмината С А, не более	5	3	8
3			
Сумма трехкальциевого алюмината	22	24	<*>
С А и четырехкальциевого алюмо-			
3			
феррита С АF, не более			
4			
-----			
<*> Сумма четырехкальциевого алюмоферрита и удвоенного			
содержания трехкальциевого алюмината.			
L-----			

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

-----T-----									
Тип	Значение для добавок (в пересчете на сухое								
цемента	вещество добавки)								
+-----T-----T-----T-----T-----T-----+									
ускори-	замедли-	пласти-	гидрофо-	водоудер-	интенси-				
телей	телей	фициру-	бизирую-	живаю-	фикаторов				
твер-	загусте-	ющих	щих	щих	помола, в				
дения	вания				том числе				
					органи-				
					ческих <*>				
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
I, II,	0,5	0,3	0,5	0,5	1,5	1,00			
III									
-----									
<*> Органических добавок не должно быть более 0,15%.									
L-----									

5.3. Требования безопасности



Удельная эффективная активность естественных радионуклидов <sup>A</sup> в цементе не должна быть более 740 Бк/кг.

#### 5.4. Упаковка, маркировка

Упаковка и маркировка цемента - 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	Малозначительный
цемент	дефект - предельное	
	отклонение от требо-	
	ваний раздела 5,	
	не более чем на	
Прочность при изгибе, МПа, в	I, II, III	-0,2
возрасте 1, 2 сут		
Водоотделение, мл	То же	+0,5
Время загустевания, мин, до	"	-5
консистенции 30 Вс		
Массовая доля оксида серы (VI)	"	+0,5
SO <sub>3</sub> , %		
3		
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 ( $R_2O$ ) рассчитывают в процентах на основании результатов химического анализа клинкера.

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа ( $Al_2O_3/Fe_2O_3$ ), равном или менее 0,64,  $C_A = 0$ .

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа ( $Al_2O_3/Fe_2O_3$ ) более 0,64 расчет производят по формулам:

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

$$C_{AF} = 3,04 Fe_2O_3, \quad (2)$$

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

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа ( $Al_2O_3/Fe_2O_3$ ) менее 0,64 содержание  $C_S$  рассчитывают по формуле

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

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**

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