

# ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЫ ТАМПОНАЖНЫЕ

Технические условия

Издание официальное

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 проголосовали

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

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. № 18-31.

**Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстроя России**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	IV
1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Определения .....	2
4 Классификация .....	2
5 Технические требования.....	3
5.1 Характеристики .....	3
5.2 Требования к материалам.....	7
5.3 Требования безопасности .....	8
5.4 Упаковка, маркировка .....	8
6 Правила приемки .....	8
7 Методы контроля .....	10
8 Транспортирование и хранение.....	11
9 Гарантии изготовителя .....	11
Приложение А Библиография .....	12

## 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/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.

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 допускает ся	
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-06	тип I, II	тип III-06	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 № 008 по ГОСТ 6613, %, не более	12,0	10,0	15,0	12,0	12,0
- удельная поверхность, м <sup>2</sup> /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 Вс**, мин, не менее	90				

\* Допускается определять тонкость помола для цемента только типа I только по удельной поверхности, а для цемента типов I и III- Ут — только по остатку на сите  
 \*\*Единицы консистенции Бердена

Таблица 3

Значение плотности цементного геста для цемента типа III, г/см <sup>3</sup>			
облегченного		утяжеленного	
обозначение средней плотности	плотность ±0,04	обозначение средней плотности	плотность ±0,04
064	1,40	Ут0	2,00
065	1,50	Ут1	2,10
066	1,60	Ут2	2,20
		Ут3	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

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 <sub>3</sub>				—
не менее	1,5			—
не более	3,5			3,0
Массовая доля хлор-иона Cl <sup>-</sup> , не более	0,10			
Массовая доля суммы щелочных оксидов в пересчете на Na <sub>2</sub> 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	
	Значение для клинкера цемента типа	

Наименование показателя	и сульфатостойкости		
	I, II, III	I-G и I-H	
	CC	CC-I	CC-2
Содержание трехкальцевого силиката $C_3S$ :			
не менее	—	48	48
не более	—	65	58
Содержание трехкальцевого алюмината $C_3A$ ,			
не более	5	3	8
Сумма трехкальцевого алюмината $C_3A$ и четырехкальцевого алюмоферрита $C_4AF$ , не более	22	24	—
* Сумма четырехкальцевого алюмоферрита и удвоенного содержания трехкальцевого 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 тампно-нажно-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)					
	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  $A_{эф.}$  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 це-



мента.

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	Тоже	+0,5
Время загустевания, мин, до консистенции 30 Вс	»	- 5
Массовая доля оксида серы (VI) SO <sub>3</sub> , %	»	+0,5
Массовая доля хлор-иона Cl <sup>-</sup> , %	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<sub>2</sub>O) рассчитывают в процентах на основании результатов химического анализа клинкера.

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа равном или менее 0,64, C<sub>3</sub>A=0.

При отношении содержания оксида алюминия к оксиду железа (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 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 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) менее 0,64 содержание C<sub>3</sub>S 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**

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

---

УДК 666.942-006.354 ОКС 91.100.10 Ж12 ОКСТУ 5732, 5734

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

---