МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СССР

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЦЕМЕНТНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

«Н И И Ц Е М Е Н Т»

ЦЕМЕНТЫ ДЛЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Технические условия

ТУ 2I-26-I4-9[illegible]

МОСКВА 198

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННАЯ АССОЦИАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СССР

УДК 691.54

ОКП 57 3212 3000
57 3412 2000
57 3531 2000
57 3818 2000

Зарегистрировано Госстандарта 985/24072 от 21.09.91 г.

Группа Ж I2

Зарегистрировано в ____ 19 ____ г.

за №_____

N 3092555 от 18.02.91

СОГЛАСОВАНО
Зам. начальника Главного технического управления строительства Минэнерго СССР
_____ И.Н. Воробьев
"__" _____ 1990г

УТВЕРЖДАЮ
Зам. председателя концерна "Цемент"
_____ И.Б. Марковский
"28" декабря 1990г

ЦЕМЕНТЫ ДЛЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 21-26-14-90

взамен ТУ 21-21-4-82

Срок действия с 01.01.91г

до 01.07.97г

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер Управления "Красноярскгэсстрой"
К.К. Кузьмин
"26" 06 1990г
письмо № 205/353

Зам. директора ВНИИГа им. Б.Е. Веденеева
_____ А.Г. Василевский
"__" _____ 1990г

Зам. директора Гидропроекта им. С.Я. Жука
_____ В.М. Зоярский
"__" _____ 1990г

Зам. директора Сибирского филиала ВНИИГа им. Б.Е. Веденеева
_____ Л.М. Гаркун
"15" 05 1990г

Гл. инженер Теплоозерского цементного завода тел. № I/83 от 21.II.90г

Сибирский научно-исследовательский и проектный институт цементной промышленности "СибНИИпроектцемент"
Директор научной части
_____ В.К. Новосадов
"24" 04 1990г

Государственный Всесоюзный научно-исследовательский институт цементной промышленности "НИИцемент"
Директор
_____ В.Б. Хлусов
"__" _____ 1990г

Красноярский цементный завод
Главный инженер
_____ В.Н. Дашкевич
"14" 05 1990г

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взамен инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Настоящие технические условия распространяются на цементы гидротехнические, подлежащие поставке для строительства основных гидротехнических сооружений Сибири, Дальнего Востока и районов Крайнего Севера.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Гидротехнические цементы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящих технических условий по технологическим регламентам, утвержденным заводом-изготовителем.

I.2. По вещественному составу и прочности при сжатии в 28-ми суточном возрасте гидротехнические цементы подразделяют на:

портландцемент (без минеральных добавок) марки 400;

портландцемнт с минеральными добавками марки 400;

шлакопортландцемент марки 300 и 200.

I.3. Условное обозначение цемента должно включать последовательно:

наименование цемента - портландцемента (ПЦ), шлакопортландцемента (ШПЦ);

обозначение максимального содержания минеральных добавок: Д0; Д20; Д50; Д80;

марку цемента - по п. I.2;

обозначение гидротехнический (Г);

обозначение настоящих технических условий.

Примеры обозначения: ПЦ 400-Д0-Г; ШПЦ 300-Д50-Г; ШПЦ 200-Д80-Г; ПЦ 400-Д20-Г; ТУ 2I-26-*14*-90.

I.4. Материалы, применяемые для производства цемента:

шлаки доменные гранулированные - по ГОСТ 3476. Массовая доля оксида магния в шлаке не должна быть более I5%;

активные минеральные добавки - по ТУ 2I-26-II-90;

камень гипсовый - по ГОСТ 4013.

Допускается фосфогипс, борогипс по соответствующей нормативно-технической документации на эти материалы.

Отходы фторосодержащие, применяемые для замедления сроков схватывания цемента и технологические добавки по соответствующей нормативно-технической документации на эти материалы.

Клинкер по химическому и минералогическому составам должен соответствовать технологическому регламенту и нормам, указанным в табл. I.

Таблица I

Наименование показателя	клинкер для производства		
	ПЦ 400-Д0 ШПЦ 300	ПЦ 400-Д20	ШПЦ 200
	в % по массе		
Массовая доля трехкальциевого силиката ($3CaO.SiO_2$), не менее	44,0	не норм.	53,0
не более	50,0	57,0	не норм.
Массовая доля трехкальциевого алюмината ($3CaO.Al_2O_3$), не более	7,0	7,0	7,0
Массовая доля оксида магния (MgO), не более	4,0	4,0	4,0
Суммарная массовая доля оксидов натрия и калия в пересчете на Na_2O, не более	0,85	0,85	0,85
Массовая доля свободного оксида кальция ($CaO_{св.}$), не более	I,0	I,0	I,0

I.5. По химическому составу и физико-механическим свойствам гидротехнические цементы должны соответствовать нормам, указанным в табл. 2

Таблица 2

Наименование показателя	нормы для цемента				метод испытания
	ПЦ 400-Д0	ШПЦ 300-Д50	ШПЦ 200-Д80	ПЦ 400-Д20	
1	2	3	4	5	6
Прочность при сжатии в возрасте 28 суток, МПа (кгс/см2), не менее	39,2 (400)	29,4 (300)	I9,6 (200)	39,2 (400)	ГОСТ 3I0.4
Прочность при изгибе, в возрасте 28 суток, МПа (кгс/см2), не менее	5,4 (55)	4,4 (45)	3,4 (35)	5,4 (55)	ГОСТ 3I0.4
Активность при пропаривании, МПа (кгс/см^2)	Определяется для каждой партии цемента				ГОСТ 3I0.4

Продолжение табл. 2

1		2	3	4	5	6
Массовая доля доменного гранулированного шлака, %	не допуск.					
	не менее		35,0	70,0	-	ОИ 21-II
	не более		50,0	80,0	-	
Равномерность изменения объема		должен выдержать ГОСТ 3I0.3				
Массовая доля активной минеральной добавки, %						
	не менее	не допуск.	-	-	I0	ОИ 21-II
	не более		-	-	20	
Массовая доля ангидрида серной кислоты (SO_3) в цементе, %	не менее	I,0	I,0	I,0	I,0	ГОСТ 5382
	не более	3,5	4,0	4,0	3,5	

Допускается введение в портландцемент бездобавочный при его помоле фторосодержащей добавки не менее 0,02 и не более 0,06% для замедления сроков схватывания. Начало схватывания цемента с фторосодержащей добавкой должно наступать не ранее 4 часов.

Допускается замена части шлака другой активной минеральной добавкой в количестве I0% от массы цемента.

I.6. Изготовитель должен испытывать цемент на наличие признаков ложного схватывания равномерно по мере отгрузки, но не менее чем 20% отгруженных партий.

I.7. Изготовитель должен определять изменение объема шлакопортландцемента при испытании в автоклаве при 20-ти не менее чем для I0% партий, отгружаемых в течение квартала.

I.8. По остальным показателям тонкости помола, срокам схватывания гидротехнический цемент должен удовлетворять требованиям ГОСТ 22266.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.I. Гидротехнический цемент по степени воздействия на организм человека в соответствии с ГОСТ I2.I.007 является умеренно опасным веществом и относится к 4 классу опасности.

2.2. В производственных помещениях содержание цементной пыли не должно превышать 6 мг/м^3 в соответствии с ГОСТ I2.I.005.

2.3. Цемент является пожаровзрывобезопасным веществом, не образует токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ. В сточных водах дает слабощелочную реакцию.

2.4. Рабочие помещения должны быть оснащены вытяжной вентиляцией, элеваторы и шнековые транспортеры загерметизированы.

2.5. Лица, занятые на работах с цементом, должны быть обеспечены спецодеждой, фартуками, респираторами. защитными очками.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.I. Приемку гидротехнического цемента производят по ГОСТ 22236. В документе о качестве дополнительно указывают: показатели качества клинкера согласно таблице I.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.I. Химический анализ клинкера и цемента производят по ГОСТ5382. Минералогический состав клинкера рассчитывают на основании результатов его химического анализа.

4.2. Вид и количество добавок в цементе определяют по методике головной организации по государственным испытаниям цемента в пробе, отобранной на заводе-изготовителе.

4.3. Контроль фторосодержащей добавки в цементе производят определением массовой доли фтора по прилагаемой методике.

5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.I. Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение цемента производят по ГОСТ 22237.

6. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТОВ

6.I. Портландцемент марки 400 (ПЦ 400-Д0) - для бетонов наружных зон гидротехнических сооружений; Код по ОКП 57 32I2 3000.

портландцемент с минеральными добавками марки 400 (ПЦ 400-Д20); Код по ОКП 57 34I2 2000.

шлакопортландцемент марки 300, 200 (ШПЦ 300-Д50; ШПЦ 200-Д80) - для бетонов внутренних подводных и подземных гидротехнических сооружений. Поставка шлакопортландцемента марки 200 производится по согласованию с потребителем. Код по ОКП 57 3531 2000 и 57 3818 2000.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие гидротехнического цемента всем требованиям настоящих технических условий при соблюдении правил его транспортирования и хранения при поставке в таре в течение 60 суток после отгрузки, а при поставке навалом - на момент получения.

Приложение
Обязательное

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФТОРОСОДЕРЖАНЕЙ ДОБАВКИ В ЦЕМЕНТЕ.

I. Сущность метода

Контроль дозировки фторосодержащей добавки в цементе основан на ториметрическом определении содержания фтора в цементе и добавке. Проба цемента разлагается раствором гидрооксида калия, в присутствии которого фторокомплекс алюминия превращается в гидрокомплекс и фтор-ионы. Катионы кальция, выделяющиеся при разложении клинкерных минералов и гипса, связываются в труднорастворимый осадок $Ca(OH)_2$. Для удаления мешающих катионов раствор пропускают через Н-катионит.

Присутствие в титруемой пробе небольшого количества сульфат-ионов практически не мешает определению фтора.

Метод применим для анализа цемента, содержащего 0,I-I% фторсодержащей добавки.

2. Реактивы и растворы.

Натрия гидрооксид по ГОСТ 4328, раствор с массовой долей 0,I%.

Калия гидрооксид по ГОСТ 9285, раствор с массовой долей I0%.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, раствор 5:95.

Ализариновый красный (индикатор) по ТУ 6-09-2I05, раствор с массовой долей основного вещества 0,I%.

Раствор буферный, pH = 2,9-3,0. 9,45 г монохлоруксусной кислоты, $ClCH_2COOH$, растворяют в мерной колбе вместимостью I00 $см^3$. 50 $см^3$ этого раствора переносят в мерную колбу вместимостью 250 $см^3$, добавляют несколько капель фенолфталеина и титруют раствором Iн NaOH до розового окрашивания. Затем добавляют 50 $см^3$ раствора монохлоруксусной кислоты и разбавляют водой до метки.

Тория нитрат - раствор тория нитрата концентрации точно 0,002 моль/$дм^3$. 0,28 г сухой соли и 700 $см^3$ воды помещают в мерную колбу

вместимостью I л, добавляют 70 $см^3$ раствора соляной кислоты концентрации точно 0,I моль/$дм^3$ и разбавляют водой до метки.

Катионитовая смола КУ-I, КУ-2, СБС и другие в Н-форме.

3. Выполнение анализа.

3.I. Навески цемента, содержащего добавку и без добавки (свидетель) массой по 0,25 г помещают в сухие стаканы вместимостью I50 $см^3$, обрабатывают раствором гидрооксида калия с массовой долей I0%, добавляют 40 $см^3$ горячей воды (70°С) и выдерживают при слабом кипении в течение I0 мин. Горячие растворв фильтруют в колонки с Н-катионитом. Осадок в стакане промывают водой 3 раза и 3-4 раза на фильтре. Элюат собирают в мерные колбы емкостью 250 $см^3$. Колонку многократно промывают большими порциями воды, собирая 250 $см^3$ раствора. Отбирают по 50 $см^3$ анализируемго раствора и раствора свидетеля в колбы для титрования, добавляют по 7-8 капель ализаринового красного. Растворы тщательно нейтрализуют раствором гидрооксида натрия концентрации точно 0,I моль/$дм^3$, а затем раствором HNO_3 до получения димонно-желтого окрашивания от одной капли HNO_3. В колбы добавляют по 2,5 $см^3$ буферного раствора. Вначале титруют холостую пробу раствором нитрата тория до перехода лимонной окраски в бледно-розовую. На титрование расходуется около I,8 $см^3$ нитрата тория ($V_{св}$). Эта проба служит эталоном окраски (но не более 3 часов). Далее титруют пробу анализируемого цемента, добиваясь одинаковой окраски с холостой пробой и записывают объем титранта ($V_ц$).

3.2. Анализ пробы фторсодержащей добавки проводят при тех же условиях. Навеску добавки массой 0,I г помещают в сухой стакан, добавляют 0,25 г цемента без добавки и сухую смесь тщательно перемешивают палочкой. Затем обрабатывают I0 $см^3$ раствора КОН массовой долей I0%, добиваясь полного смачивания всех частиц, добавляют 40 $см^3$ горячей воды и кипятят I0минут. Горячий раствор пропускают через Н-катионит. Элюат собирают в мерную колбу вместимостью 250 $см^3$.

Для титрования отбирают I или 2 см^3 элюата (V_I), добавляют 50 см^3 раствора свидетеля, приготовленного ранее (п.3.I), вводят 7-8 капель индикатора и далее выполняют все операции, указанные в п.3.I.

4. Обработка результатов.

Массовую долю добавки отхода в цементе находят как отношение массовых долей фтора в цементе ($F_ц$) и добавки ($F_д$) по формуле:

$$Д = \frac{F_ц}{F_д} \times 100 \qquad (I)$$

Подставляя, выражения $F_ц$ и $F_д$

$$F_ц = \frac{(V_ц - V_{св}) \times T \times 250 \times 100}{A_ц \times 50} \qquad (2)$$

$$F_д = \frac{(V_д - V_{св}) \times T \times 250 \times 100}{A_д \times V_I} \qquad (3)$$

в формулу (I), получают расчетную формулу для определения массы введенной добавки.

$$Д = \frac{(V_ц - V_{св}) \times Ад \times 2 \times V_I}{(V_д - V_{св}) \times Ац} \qquad (4)$$

где: $V_ц$, $V_{св}$, $V_д$ - объемы раствора нитрата тория, пошедшие на титрование цемента с добавкой и без добавки (свидетеля) и фторсодержащей добавки, см^3;

$A_ц$ - масса цемента, г;

$A_д$ - масса добавки, г;

V_I - объем раствора добавки, взятый для титрования, см^3;

T - титр нитрата тория по фтору, г/см^3.

Примечание: Для расчёта массовой доли фтора в отходе необходимо знать титр нитрата тория, который устанавливают по стандартному раствору фторида натрия (0,II06 г NaF в 500 см^3 воды). Для титрования берут I или 2 см^3 стандартного раствора и 50 см^3 раствора свидетеля и выполняют все операции указанные в пп 3.I, 3.2.

Титр нитрата тория вычисляют по формуле:

$$T = \frac{A_x V_2 \times 0{,}4524}{500 \times (V_{ст} - V_{св})}$$

где: A - масса aF в 500 $см^3$ воды, г;

V_2 - объем раствора вF , взятый для титрования, $см^3$;

$V_{ст}$ - объем раствора нитрата тория, пошедший на титрование стандартного раствора, $см^3$;

0,4524 - коэффициент пересчета с NaF на F - ион.

5. Погрешность методики составляет ± 0,05 мас.%, продолжительность анализа - 40 минут.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ
ДАНЫ ССЫЛКИ В ТУ 21-26- -90

ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 310.1-76÷310.3-76 и ГОСТ 310.4-81	Цементы. Методы испытаний
ГОСТ 4013-82	Камень гипсовый и гипсо-ангидритовый для производства вяжущих материалов
ГОСТ 5382-90	Цементы. Методы химического анализа
ГОСТ 22236-85	Цементы. Правила приемки
ГОСТ 22237-85	Цементы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 3476-74	Шлак доменный гранулированный для производства цементов
ТУ 21-26-11-90	Добавки для цементов. Активные минеральные добавки

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. №

gost.e-ecolog.ru