ГОСТ 26798.2—96

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЦЕМЕНТЫ ТАМПОНАЖНЫЕ ТИПОВ I-G И I-H

Методы испытаний

Издание официальное

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

Москва
1998

gost.e-ecolog.ru

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 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 октября 1998 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации постановлением Госстроя России от 10 апреля 1998 г. № 18-32

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

ISBN 5-88111-137-0

© Минземстрой России, ГУП ЦПП, 1998

СОДЕРЖАНИЕ

Введение IV

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Общие положения 2

4 Определение консистенции и времени загустевания 4

5 Определение водоотделения 6

6 Определение прочности 7

Приложение А Поверка испытательного оборудования и средств измерений 11

Приложение Б Библиография 12

Введение

Стандарт устанавливает методы испытаний, унифицированные со стандартом Американского нефтяного института API Specification 10A [1] в части испытаний цементов типов G и H, соответствующих цементам типов I-G и I-H по ГОСТ 1581.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЦЕМЕНТЫ ТАМПОНАЖНЫЕ ТИПОВ I-G и I-H
Методы испытаний

I-G AND I-H WELL CEMENTS
Test methods

Дата введения 1998—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на тампонажные цементы (далее — цементы) типов I-G и I-H и устанавливает методы испытаний для определения:

- консистенции и времени загустевания;
- водоотделения;
- прочности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 1581—96 Портландцементы тампонажные. Технические условия

ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия

ГОСТ 6613—86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 24104—88 Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия

ГОСТ 26798.1—96 Цементы тампонажные. Методы испытаний

ГОСТ 29227—91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30515—97 Цементы. Общие технические условия

Издание официальное

3 Общие положения

3.1 Испытания следует проводить в помещениях с температурой воздуха (22±1) °С и относительной влажностью не менее 50 %.

Температура и влажность воздуха помещения должны ежедневно отмечаться в рабочем журнале.

3.2 Отбор проб выполняют по ГОСТ 30515. Для проведения испытаний пробу цемента подготавливают по ГОСТ 26798.1.

3.3 Для приготовления цементного теста и охлаждения образцов применяют дистиллированную воду по ГОСТ 6709.

Сосуд для отвешивания и отмеривания воды тарируют в смоченном состоянии.

Воду следует взвешивать в чистой сухой емкости непосредственно перед затворением цемента.

3.4 Перед испытанием цемент и воду выдерживают до принятия ими температуры помещения.

3.5 Цемент и воду взвешивают с погрешностью, указанной в таблице 1.

Таблица 1 — В граммах

Масса	Предельное отклонение ±
1000	0,50
500	0,35
300	0,30
200	0,20
100	0,15
50	0,10

3.6 Средства контроля, применяемые при испытаниях цемента, должны быть изготовлены из материалов, не реагирующих с цементом.

Применение алюминиевых и оцинкованных форм, чаш, лопаток и т.п. не допускается.

3.7 Средства контроля, применяемые при испытаниях цемента,

должны быть откалиброванны в соответствии с требованиями настоящего стандарта и поверены в сроки, установленные в приложении А.

3.8 Приготовление цементного теста

3.8.1 Средства контроля

Весы общего назначения, обеспечивающие погрешность взвешивания согласно 3.5.

Смеситель для приготовления цементного теста вместимостью 1,14 л с пропеллерной мешалкой, с нижним приводом, двухскоростной со скоростями вращения 4000 и 12000 об/мин.

3.8.2 Порядок приготовления цементного теста

Пробу цемента подготавливают по ГОСТ 26798.1.

Масса пробы цемента и воды, используемых для приготовления цементного теста, должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Тип цемента	Водоцементное отношение В/Ц	Масса воды $m_в$, г	Масса пробы цемента, г, для одного затворения при определении времени загустевания, водоотделения и прочности
I-G	0,44	349	792
I-H	0,38	327	860

Воду наливают в контейнер, который помещают на основание смесителя. Устанавливают скорость вращения равной (4000±200) об/мин. Равномерно в течение 15 с в контейнер всыпают пробу цемента, закрывают контейнер крышкой и переключают на скорость вращения (12000 ± 500) об/мин, перемешивание продолжают в течение (35 ± 1) с.

4 Определение консистенции и времени загустевания

4.1 Средства контроля

Консистометр, работающий при повышенном давлении. Консистометр представляет собой герметичную камеру, в которую помещен цилиндрический контейнер для цементного теста с лопастным перемешивающим устройством. Пространство между контейнером и стенками камеры должно быть заполнено маслом вязкостью от 5 до 100 Вс (масляная ванна). Скорость вращения контейнера с цементным тестом (150±15) об/мин.

Консистометр должен иметь нагреватель, обеспечивающий повышение температуры масляной ванны со скоростью 2,8 °С/мин, приборы для измерения и регулирования температуры масляной ванны и цементного теста с погрешностью не более ± 1,7 °С, таймер с погрешностью не более ± 30 с/ч , а также потенциометрическое устройство для определения величины консистенции цементного теста.

4.2 Подготовка и проведение испытания

4.2.1 Цементное тесто, приготовленное по 3.8.2, заливают в цилиндрический контейнер. В процессе заполнения контейнера цементное тесто следует слегка перемешивать, чтобы предотвратить его расслоение.

4.2.2 Контейнер с цементным тестом помещают в герметичную камеру и в соответствии с инструкцией, прилагаемой к консистометру, проводят дальнейшие операции.

4.2.3 Время от окончания перемешивания цементного теста по 3.8.2 до начала режима испытания должно составлять 5 мин ± 15 с.

4.2.4 Испытание проводят по режиму в соответствии с таблицами 3 и 4.

4.2.5 Через 15—30 мин режима испытания по показанию прибора определяют консистенцию цементного теста, значение которой должно соответствовать требованию ГОСТ 1581.

4.2.6 Временем загустевания цементного теста считают время от начала режима испытания до момента достижения цементным тестом консистенции 100 Вс.

Таблица 3

Предварительный прогрев		Режим испытания			
Давление, МПа	Температура, °С	Условия выхода на режим испытания	Время достижения режимных параметров, мин	Режимные параметры	
				Давление, МПа	Температура, °С
6,9 ± 0,7	27±1	Таблица 4	28±1	35,6±0,7	52±1

Таблица 4

Время, мин	Давление, МПа, ± 0,7	Температура, °С, ± 1
0	6,9	27
2	9,0	28
4	11,1	30
6	13,1	32
8	15,2	34
10	17,3	36
12	19,3	37
14	21,4	39
16	23,4	41
18	25,5	43
20	27,6	44
22	29,6	46
24	31,7	48
26	33,8	50
28	35,6	52

5 Определение водоотделения

5.1 Средства контроля

Консистометр, работающий при атмосферном давлении. Консистометр представляет собой камеру, в которую помещен цилиндрический контейнер для цементного теста со стационарным лопастным перемешивающим устройством. Скорость вращения контейнера с цементным тестом (150±15) об/ мин. Консистометр должен иметь нагреватель, приборы для измерения и регулирования температуры цементного теста с погрешностью не более ± 1,7 °С, таймер с погрешностью не более ± 30 с/ч.

Допускается применение консистометра, работающего при повышенном давлении по 4.1, эксплуатируемого в данном случае при атмосферном давлении.

Смеситель по 3.8.1

Мерные цилиндры вместимостью 20 $см^3$ с ценой деления не более 0,2 $см^3$ и 250 $см^3$ высотой градуированной части не менее 232 мм и не более 250 мм.

Пипетки по ГОСТ 29227.

5.2 Подготовка и проведение испытания

5.2.1 Цементное тесто, приготовленное по 3.8.2, заливают в контейнер до отметки.

5.2.2 Контейнер с цементным тестом помещают в камеру и в соответствии с инструкцией, прилагаемой к консистометру, проводят дальнейшие операции.

5.2.3 Время от окончания перемешивания цементного теста по 3.8.2 до начала перемешивания цементного теста в консистометре не должно быть более 1 мин.

5.2.4 Цементное тесто перемешивают в консистометре в течение (20± 0,5) мин при температуре (27±1) °С.

5.2.5 По окончании перемешивания в консистометре цементное тесто переливают в контейнер смесителя и перемешивают в течение (35±2) с при скорости вращения (12000±500) об/мин.

5.2.6 По окончании перемешивания в смесителе цементное тесто не более чем за 20 с переливают в мерный цилиндр вместимостью 250 $см^3$ до отметки $(250\ ^{+0}_{-2})$ $см^3$, закрывают стеклянной пластинкой для предотвращения испарения и оставляют для отстаивания.

В течение всего времени испытания цилиндр должен стоять неподвижно и не подвергаться толчкам.

5.2.7 Через 2 ч ± 5 мин отделившуюся на поверхности цементного теста воду отбирают пипеткой в мерный цилиндр вместимостью 20 см^3 и замеряют объем отделившейся воды.

За водоотделение принимают объем отделившейся воды в миллилитрах.

6 Определение прочности

6.1 Средства контроля

Трехгнездовые формы размером 50x50x50 мм для изготовления образцов-кубиков. Части форм в собранном виде должны плотно прилегать друг к другу и к поддону для предотвращения вытекания воды из формы при изготовлении образцов.

Размеры форм и предельные отклонения от них указаны в таблице 5.

Таблица 5 — Размеры в миллиметрах

Показатель	Номинальный размер	Предельное отклонение при	
		изготовлении	эксплуатации
Расстояние между противоположными гранями	50,00*	±0,13	± 0,50
Высота форм (отдельно каждого отделения)	50,00*	+0,25 -0,13	+0,25 - 0,38
Угол между внутренними гранями, между внутренними гранями и верхней (нижней) плоскостью, град	90,0	±0,5	
Отклонение от плоскостности внутренних поверхностей форм	—	0,025	0,050

* Допускается применять формы размерами, равными 50, 80 мм (2 дюйма)

Машина для испытания на сжатие. Для испытания на сжатие образцов-кубиков могут быть использованы машины любой конструкции с предельной нагрузкой до 500 кН и имеющие прибор, позволяющий измерить нагрузку, прилагаемую к образцу, с погрешностью не более ± 1 %.

Водный термостат для выдержки изготовленных образцов-кубиков при атмосферном давлении и температуре 38 (60) °С. Термостат должен быть размером, обеспечивающим полное погружение образцов в воду, иметь мешалку или систему циркуляции воды, а также приборы для измерения и регулирования температуры с погрешностью не более ± 1,7 °С. Термостат должен быть заполнен дистиллированной водой.

Трамбовочный стержень диаметром (6±1) мм из стекла или некорродирующего металла.

Ванна для охлаждения образцов размерами, достаточными для полного погружения образцов в воду, с устройством для поддерживания температуры воды (27±3) °С.

Термостат и ванна должны быть снабжены решетками из материала по 3.6 для установки формы или образца.

6.2 Подготовка и проведение испытания

6.2.1 Собирают форму размером 50x50x50 мм. Внутренние грани отделений формы должны быть чистыми и сухими и непосредственно перед изготовлением смазаны тонким слоем машинного масла, наружные ребра и основание формы для герметичности смазывают температуроустойчивой смазкой.

6.2.2 Форму наполняют цементным тестом, приготовленным по 3.8.2, на половину ее глубины поочередно во все отделения и утрамбовывают трамбовочным стержнем по 27 ударов на каждый образец.

После укладки первого слоя оставшееся тесто в контейнере смесителя перемешивают трамбовочным стержнем для исключения расслоения.

Затем форму полностью заполняют вторым слоем теста и вновь трамбуют как первый слой. Избыточное тесто срезают ножом.

6.2.3 Форму с образцами накрывают металлической пластиной, закрепляют пластину для предотвращения попадания внутрь формы воды и помещают в термостат, предварительно прогретый до режимной температуры испытаний 38 или 60 °С.

Время от окончания перемешивания цементного теста по 3.8.2 до установки формы с образцами в термостат должно составлять 5 мин ± 15 с.

6.2.4 Время выдержки образцов в термостате — 7 ч 15 мин ± 5 мин.

6.2.5 Формы с образцами, выдержанные при режимной температуре, извлекают из термостата, расформовывают, образцы маркируют и помещают в воду на (45±5) мин.

Образцы следует погружать в ванну с водой заглаженной поверхностью вверх и так, чтобы они не соприкасались друг с другом.

6.2.6 Образцы должны быть испытаны через 8 ч ± 15 мин с момента загружения их в термостат.

6.2.7 Перед испытанием удаляют с поверхности образцов следы влаги и определяют отклонение от плоскостности граней образца, которые при испытании будут соприкасаться с плитами, передающими нагрузку на образец.

Для измерения отклонения от плоскостности линейку ребром прикладывают к поверхности образца один раз в направлении любой диагонали и измеряют максимальный зазор между поверхностью образца и ребром линейки.

В случае, если отклонение от плоскостности любой из измеренных граней образца не удовлетворяет требованиям таблицы 5, образец бракуют.

Испытания на прочность следует проводить не менее чем на двух образцах.

6.2.8 Образец устанавливают на пресс любыми боковыми гранями, находившимися при изготовлении в контакте с боковыми поверхностями формы и удовлетворяющими требованиям 6.2.7.

Образец должен быть отцентрирован по верхней нагружающей плите

Не допускается помещать прокладки между образцом и плитами пресса

Нагрузку на образец повышают со скоростью (71,7±7,2) кН/ мин

при ожидаемой прочности образца более 3,5 МПа и скоростью (17,9±1,8) кН/ мин при ожидаемой прочности менее 3,5 МПа до разрушения образца.

При испытании не допускается регулировка машины, если образец проявляет пластическую деформацию.

6.3 Обработка результатов

6.3.1 Прочность на сжатие $R_{сж}$, МПа, отдельного образца вычисляют по формуле

$$R_{сж} = \frac{F_{сж}}{S}, \qquad (1)$$

где $F_{сж}$ — разрушающая нагрузка, Н;

S — площадь рабочей поверхности образца, мм^2.

За прочность на сжатие принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний всех образцов, при этом результат испытания не менее чем двух образцов должен соответствовать требованиям нормативного документа.

Результат вычисления округляют до 0,1 МПа.

6.3.2 Если один из трех результатов испытаний отличается более чем на 10 % от среднеарифметического значения, этот результат следует исключить и рассчитывать среднеарифметическое значение оставшихся двух результатов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Поверка испытательного оборудования и средств измерений

Поверке подлежат испытательное оборудование и средства измерений согласно таблице А.1. Поверку проводят не реже одного раза в год по методикам, утвержденным в установленном порядке.

Таблица А.1

Объект поверки	Поверяемые узлы или детали	Поверяемые параметры
Консистометр	Средства измерения температуры и давления	Показания средств измерения
	Привод стакана, прибор в целом	Скорость вращения, показания в единицах Бердена
Термостат	Средства измерения температуры	Показания средств измерения
Смеситель для перемешивания цементного теста	Механизм в сборе	Скорость вращения, продолжительность перемешивания
Формы для изготовления образцов-кубиков	Формы в сборе	Внутренние размеры, параллельность и перпендикулярность стенок формы
Машина для определения прочности на сжатие	Машина в целом	Точность воспроизведения нагрузок, средняя скорость нарастания нагрузки

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(информационное)

Библиография

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

УДК 691.54.001.4:006.354 ОКС 91.100.10 Ж19О КСТУ 5732

Ключевые слова: цементы тампонажные, методы испытаний, время загустевания, водоотделение, прочность на сжатие

Межгосударственный стандарт

ЦЕМЕНТЫ ТАМПОНАЖНЫЕ ТИПОВ I-G и I-H

Методы испытаний

ГОСТ 26798.2—96

Зав. изд. отд. *Л.Ф. Завидонская*
Редактор *Л.Н. Кузьмина*
Технический редактор *Т.М. Борисова*
Корректор *М.Е. Шабалина*
Компьютерная верстка *Т.Н. Диденко*

Подписано в печать 24.07.98. Формат 60x84 $^1/_{16}$.
Печать офсетная. Усл.-печ. л 0,93.
Тираж 300 экз. Заказ № 1177

ГУП ЦПП, 127238, Москва, Дмитровское ш., 46, корп. 2, тел. 482-42-94

Шифр подписки 50.6.61

gost.e-ecolog.ru