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**

**ГОСТ 26798.2-96**

**Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН Российским государственным концерном ЦЕ-  
МЕНТ, фирмой «Цемискон», Акционерным обществом «НИИце-  
мент», 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 Респуб- |
|  | лики Армения |
| Грузия | Министерство урбанизации и строитель- |
|  | ства Грузии |
| Республика Казахстан | Агентство строительства и архитектурно- |
|  | градостроительного контроля Министер- |
|  | ства экономики и торговли Республики |
|  | Казахстан |
| Кыргызская Республика | Миархстрой Кыргызской Республики |
| Республика Молдова | Министерство территориального развития, |
|  | строительства и коммунального хозяйст- |
|  | ва Республики Молдова |
| Российская Федерация | Минстрой России |
| Республика Узбекистан | Госкомархитектстрой Республики Узбе- |
|  | кистан |

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 октября 1998 г. в качестве госу-  
дарственного стандарта Российской Федерации постановлением Гос-  
строя 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**

II

**ГОСТ 26798.2-96**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение............................................................................................... IV

1 Область применения......................................................................... 1

2 Нормативные ссылки........................................................................ 1

3 Общие положения............................................................................. 2

4 Определениеконсистенции 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

**III**

**ГОСТ 26798.2-96**

**Введение**

Стандарт устанавливает методы испытаний, унифицированные  
со стандартом Американского нефтяного института API Specificati-  
on 10А [1] в части испытаний цементов типов G и Н, соответствую-  
щих цементам типов I-G и I-H по ГОСТ 1581.

IV

**ГОСТ 26798.2-96**

**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 цемен-  
ты (далее — цементы) типов I-G и I-H и устанавливает методы ис-  
пытаний для определения:

- консистенции и времени загустевания;

- водоотделения;

- прочности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нор-  
мативные документы

ГОСТ 1581—96 Портландцементы тампонажные. Технические ус-  
ловия

ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Ци-  
линдры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия

ГОСТ 6613—86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячей-  
ками. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 24104—88 Весы лабораторные общего назначения и образ-  
цовые. Общие технические условия

ГОСТ 26798.1—96 Цементы тампонажные. Методы испытаний

ГОСТ 29227—91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки гра-  
дуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30515—97 Цементы. Общие технические условия

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 ежеднев-  
но отмечаться в рабочем журнале.

3.2 Отбор проб выполняют по ГОСТ 30515. Для проведения ис-  
пытаний 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 смочен-  
ном состоянии.

Воду следует взвешивать в чистой сухой емкости непосредствен-  
но 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 таб-  
лице 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 цемен-  
том.

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 на-  
стоящего стандарта и поверены в сроки, установленные в приложе-  
нии А.

***3.8 Приготовление цементного теста*3.8.1 Средства контроля**

Весы общего назначения, обеспечивающие погрешность взве-  
шивания согласно 3.5.

Смеситель для приготовления цементного теста вместимостью  
1,14 л с пропеллерной мешалкой, с нижним приводом, двухскорос-  
тной 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 mв, 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 сме-  
сителя. 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 враще-  
ния (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. Кон-  
систометр представляет собой герметичную камеру, в которую по-  
мещен цилиндрический контейнер для цементного теста с лопаст-  
ным перемешивающим устройством. Пространство между контей-  
нером и стенками камеры должно быть заполнено маслом вязкостью  
от 5 до 100 Bс (масляная ванна). Скорость вращения контейнера с  
цементным тестом (150±15) об/мин.

Консистометр должен иметь нагреватель, обеспечивающий по-  
вышение 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 ци-  
линдрический контейнер. В процессе заполнения контейнера це-  
ментное 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 консисто-  
метру, 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 таблица-  
ми 3 и 4.

4.2.5 Через 15—30 мин режима испытания по показанию прибо-  
ра 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 тес-  
том консистенции 100 Bс.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предварительный прогрев | | Режим испытания | | | |
| Давление, | Темпера- | Условия вы- | Время до- | Режимные | параметры |
| МПа | тура, °С, | хода на ре- | стижения | Давление, | Температу- |
|  |  | жим испы- | режимных | МПа | ра, °С, |
|  |  | тания | параметров, |  |  |
|  |  |  | мин |  |  |
| 6,9 ± 0,7 | 27±1 | Таблица 4 | 28±1 | 35,б±0,7 | 52±1 |

Таблица 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время, мин | Давление, МПа, | Температура, °С, |
|  | ±0,7 | ± 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 Кон-  
систометр представляет собой камеру, в которую помещен цилин-  
дрический контейнер для цементного теста со стационарным ло-  
пастным перемешивающим устройством. Скорость вращения кон-  
тейнера с цементным тестом (150±15) об/ мин. Консистометр до-  
лжен 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 по-  
вышенном давлении по 4.1, эксплуатируемого в данном случае при  
атмосферном давлении.

Смеситель по 3.8.1

Мерные цилиндры вместимостью 20 см3 с ценой деления не бо-  
лее 0,2 см3 и 250 см3 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 кон-  
тейнер до отметки.

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

5.2.3 Время от окончания перемешивания цементною 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 в цемент-  
ное тесто переливают в контейнер смесителя и перемешивают в те-  
чение (35±2) с при скорости вращения (12000±500) об/мин.

5.2.6 По окончании перемешивания в смесителе цементное тес-  
то не более чем за 20 с переливают в мерный цилиндр вместимостью  
250 см3 до отметки (250 +0-2) см3 , закрывают стеклянной пластинкой  
для предотвращения испарения и оставляют для отстаивания

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

5.2.7 Через 2 ч ± 5 мин отделившуюся на поверхности цементно-  
го теста воду отбирают пипеткой в мерный цилиндр вместимостью  
20 см3 и замеряют объем отделившейся воды.

За водоотделение принимают объем отделившейся воды в мил-  
лилитрах.

6. Определение прочности

*6.1 Средства контроля*

Трехгнездовые формы размером 50х50х50 мм для изготовления  
образцов-кубиков. Части форм в собранном виде должны плотно  
прилегагь друг к другу и к поддону для предотвращения вытекания  
виды из формы при изготовлении образцов.

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

Таблица 5

Размеры в миллиметрах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Номинальный | Предельное отклонение при | |
|  | размер | изготовлении | эксплуатации |
| Расстояние между |  |  |  |
| противополож- |  |  |  |
| ными гранями | 50,00\* | ±0,13 | ±0,50 |
| Высота форм (от- |  |  |  |
| дельно каждого | 50,00\* | +0,25 | +0,25 |
| отделения) |  | -0,13 | -0,38 |
| Угол между внут- |  |  |  |
| ренними гранями, |  |  |  |
| между внутренни- |  |  |  |
| ми гранями и вер- |  |  |  |
| хнеи (нижней) |  |  |  |
| плоскостью, град | 90,0 | ±0,5 | |
| Огклоненис от |  |  |  |
| плоскостности |  |  |  |
| внутренних по- |  |  |  |
| верхностей 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 кон-  
струкции с предельной нагрузкой до 500 кН и имеющие прибор,  
позволяющий измерить нагрузку, прилагаемую к образцу, с погреш-  
ностью не более ± 1 %.

Водный термостат для выдержки изготовленных образцов-куби-  
ков при атмосферном давлении и температуре 38 (60) °С. Термостат  
должен быть размером, обеспечивающим полное погружение образ-  
цов в воду, иметь мешалку или систему циркуляции воды, а также  
приборы для измерения и регулирования температуры с погреш-  
ностью не более ± 1,7 °С. Термостат должен быть заполнен дистил -  
лированной 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 поддержи-  
вания температуры воды (27±3) °С.

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

6.2 Подготовка и проведение испытания

6.2.1 Собирают форму размером 50х50х50 мм. Внутренние грани  
отделений формы должны быть чистыми и сухими и непосредствен-  
но 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 ут-  
рамбовывают трамбовочным стержнем по 27 ударов на каждый  
образец.

После укладки первого слоя оставшееся тесто в контейнере сме-  
сителя перемешивают трамбовочным стержнем для исключения рас-  
слоения.

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 ре-  
жимной 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 темпера-  
туре, извлекают из термостата, расформовывают, образцы маркиру-  
ют и помещают в воду на (45±5) мин.

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

6.2.6 Образцы должны быть испытаны через 8 ч ± 15 мин с мо-  
мента 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, передаю-  
щими нагрузку на образец.

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

В случае, если отклонение от плоскостности любой из измерен-  
ных граней образца не удовлетворяет требованиям таблицы 5, обра-  
зец бракуют.

Испытания на прочность следует проводить не менеечем на двух  
образцах.

6.2.8 Образец устанавливают на пресс любыми боковыми граня-  
ми, находившимися при изготовлении в контакте с боковыми по-  
верхностями 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 об-  
разец проявляет пластическую деформацию.

6.3 Обработка результатов

6.3.1 Прочность на сжатие *R*сж*,* МПа, отдельного образца вычис-  
ляют по формуле

, (1)

где *F*сж *—* разрушающая нагрузка, Н;

*S —* площадь рабочей поверхности образца, мм2.

За прочность на сжатие принимают среднеарифметическое зна-  
чение результатов испытаний всех образцов, при этом результат ис-  
пытания не менее чем двух образцов должен соответствовать требо-  
ваниям 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 из-  
мерений согласно таблице АЛ. Поверку проводят не реже одного  
раза в год по методикам, утвержденным в установленном порядке.

Таблица А1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект поверки | Поверяемые узлы или детали | Поверяемые параметры |
| Консистометр | Средства измерения температуры и давления  Привод стакана, прибор в целом | Показания средств измерения  Скорость вращения, продолжительность перемешивания |
| Термостат | Средства измерения температуры | Показания средств из- мерения |
| Смеситель для переме-шипания цементного теста | Механизм в сборе | Скорость вращения, показания в единицах Бердена |
| Формы для изготовления образцов-кубиков | Формы в сборе | Внутренние размеры, параллельность и пер- пендикулярность сте- нок формы |
| Машина для определения прочности на сжатие | Машина в целом | Точность воспроизведе- ния нагрузок, средняя скорость нарастания нагрузки |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

*(информационное)*

Библиография

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

УДК 691 54001 4:006.354 ОКС 91.100.10 Ж190 КСТУ 5732

Ключевые слова: цементы тампонажные, методы испытаний, время загус-  
тевания, водоотделение, прочность на сжатие