

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дилатометры объемные дифференциальные ДОД-100КС/З, ДОД-100КС

#### Назначение средства измерений

Дилатометры объемные дифференциальные ДОД-100КС/З, ДОД-100КС (далее - дилатометры) предназначены для измерений изменений объема при обусловленных переходом воды в лед аномальных объемных температурных деформациях образцов строительных материалов в процессе замораживания с целью ускоренного определения морозостойкости строительных материалов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно дилатометры состоят из опорного и рабочих камерных блоков, каждый из которых состоит из камеры с датчиком измерения изменения суммарного объема содержащейся внутри камеры жидкости и образца испытываемого материала, и соединяемого с компьютером USB радиомодема, принимающего сигналы датчиков. Датчик измерения изменения объема состоит из цилиндрического измерительного канала в крышке камеры и установленного в канале датчика уровня жидкости. Рабочей жидкостью дилатометров является керосин. Обработка сигналов с датчиков производится программой на компьютере. Модификации дилатометра ДОД-100КС/З, ДОД-100КС отличаются количеством рабочих камерных блоков – 3 и 1 соответственно.

Принцип действия дилатометров основан на определении разности изменения объема в опорной камере с опорным образцом и изменения объема в рабочих камерах с испытываемыми образцами после скачкообразного изменения объема образцов в процессе замораживания. Тип шкалы измерений дилатометров - шкала разностей.

Камеры с образцами размещаются в холодильной камере с регулируемой температурой. В процессе охлаждения образцы материала изменяют свой объем, который регистрируется на компьютере. Морозостойкость испытываемых образцов определяется по градуировочной зависимости, получаемой сопоставлением величины аномального изменения объема образцов с их морозостойкостью, определяемой базовыми методами. Для бетонов базовые методы определены ГОСТ 10060-2012.

Внешний вид дилатометров с указанием места нанесения знака утверждения типа и места пломбирования приведен на рисунке 1.

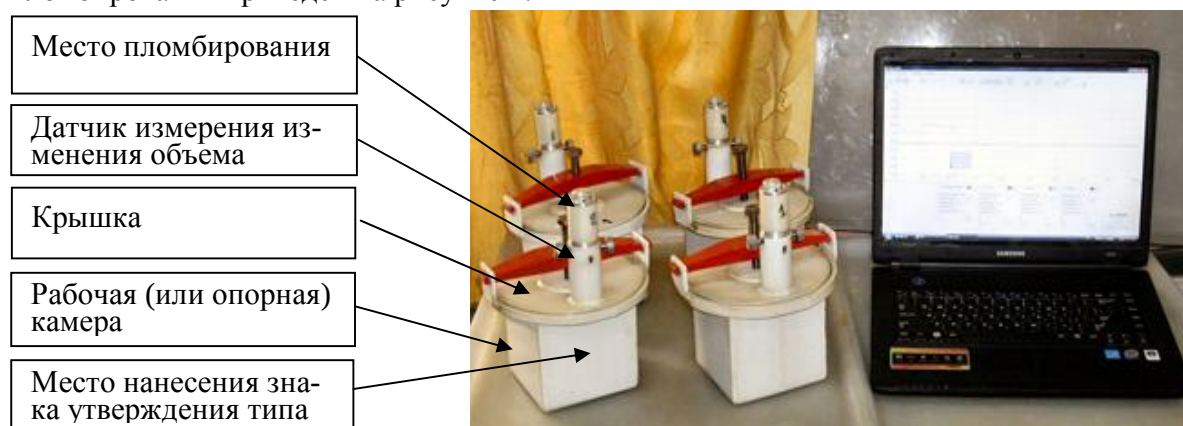


Рисунок 1 - Внешний вид дилатометра ДОД-100КС/З

Конструкция дилатометра предусматривает пломбирование измерительных преобразователей датчиков измерения изменения объема. Пломбируются крепежные винты крышек измерительных преобразователей каждого камерного блока.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) позволяет задавать параметры испытания, вводить градуировочные коэффициенты, отображать графики от времени результатов измерений, отображать численные значения результатов измерений, сохранять результаты измерений в файлы и считывать их из файлов.

Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО                                                      | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Метрологически значимый модуль программы «Бетон-6» - основной модуль | beton.exe                         | 6                                         | cc8964aa9458c0902b476d9b3a3f6340              | MD5                                             |
| Программа «Бетон-6» - библиотека функций интерфейса                  | qtintf.dll                        | 6.0.0.0                                   | b5878fb9055f651ab60936c97d990223              | MD5                                             |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дилатометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение характеристики                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений средней разности объемов ( $V_2 - V_1$ ) в каждой камере при $V_i \leq V_{\max} - 1$ мл; мл                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 0 до 8                                                                                      |
| Диапазон измерений средней разности одновременных изменений объемов ( $V_2 - V_1$ ) в рабочей и опорной камерах при $V_i \leq V_{\max} - 1$ мл; мл                                                                                                                                                                                                                                                | от 0 до 8                                                                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средней разности объемов ( $V_2 - V_1$ ) в каждой камере при $V_i \leq V_{\max} - 1$ мл; мл                                                                                                                                                                                                                                                  | $\pm(0,025 + 0,03 \cdot  V_2 - V_1 )$                                                          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений взвешенной средней разности ( $V_{i2} - V_{i1}$ ) – $K_2 \cdot (V_{i2} - V_{i1})$ одновременных изменений объемов в i-й рабочей камере ( $V_{i2} - V_{i1}$ ) и в опорной камере ( $V_{i2} - V_{i1}$ ) при $V_{ij} \leq V_{\max} - 1$ мл (пределы допускаемой абсолютной погрешности определения величины аномальных объемных деформаций), мл | $\pm(0,025 + 0,03 \cdot  V_{i2} - V_{i1}  + K_2 \cdot (0,025 + 0,03 \cdot  V_{i2} - V_{i1} ))$ |

| Наименование характеристики                                                                                                              | Значение характеристики                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Размер испытываемых образцов кубической формы, мм                                                                                        | $(100 \pm 1) \times (100 \pm 1) \times (100 \pm 1)$ |
| Размер испытываемых образцов цилиндрической формы - (диаметр)х(высота), мм                                                               | $(70 \pm 1) \times (70 \pm 1)$                      |
| Размер опорного алюминиевого образца кубической формы, мм                                                                                | $(100 \pm 1) \times (100 \pm 1) \times (100 \pm 1)$ |
| Внутренние размеры камер - (длина)х(ширина)х(высота), мм                                                                                 | $(105 \pm 1) \times (105 \pm 1) \times (105 \pm 1)$ |
| Номинальное напряжение питания постоянного тока датчиков измерения изменения объема от внутреннего элемента питания типоразмера CR123, В | +3                                                  |
| Номинальное напряжение питания постоянного тока радиомодема от разъема USB-2 компьютера, В                                               | 5                                                   |
| Размеры камерного блока - (длина)х(ширина)х(высота), мм, не более                                                                        | 180х180х235                                         |
| Масса пустого камерного блока, кг, не более                                                                                              | 3                                                   |
| Рабочие условия применения радиомодема:                                                                                                  |                                                     |
| - диапазон температуры, °С                                                                                                               | от плюс 10 до плюс 35                               |
| - относительная влажность воздуха, %, не более                                                                                           | 95                                                  |
| Рабочие условия применения камерного блока:                                                                                              |                                                     |
| - диапазон температуры, °С                                                                                                               | от минус 20 до плюс 35                              |
| - относительная влажность воздуха, %, не более                                                                                           | 95                                                  |

Примечание – Коэффициент K2 в таблице 2 определяется в процессе измерения и находится в пределах от 0,5 до 1,5.

### Знак утверждения типа

наносится на внешних боковых гранях камерных блоков в виде наклеиваемой плёнки и на титульный лист документа «Дилатометры объемные дифференциальные ДОД-100КС/3, ДОД-100КС. Руководство по эксплуатации. ЕЛСА.427128.001РЭ» типографским или иным способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- |                                                  |          |
|--------------------------------------------------|----------|
| - дилатометр                                     | - 1 шт.  |
| - куб алюминиевый (опорный образец материала)    | - 1 шт.  |
| - компьютерная программа «Бетон-6»               | - 1 шт.  |
| - компьютер (по дополнительному заказу)          | - 1 шт.  |
| - холодильная камера (по дополнительному заказу) | - 1 шт.  |
| - руководство по эксплуатации ЕЛСА.427128.001РЭ  | - 1 экз. |
| - паспорт ЕЛСА.427128.001ПС                      | - 1 экз. |

### Поверка

осуществляется в соответствии с подразделом 2.3 «Методика поверки» документа ЕЛСА.427128.001РЭ «Дилатометры объемные дифференциальные ДОД-100КС/3, ДОД-100КС. Руководство по эксплуатации», утвержденным первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.06.2014 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки дилатометров УПД-01С, диапазон воспроизведения разности объемов  $\Delta V$  от 0 до 10 мл, предел допускаемой абсолютной погрешности  $\pm(0,025+0,015\Delta V)$  мл;
- секундомер механический СОСпр-26-2-010, диапазон измерений от 0 до 60 мин, класс точности 2.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

ЕЛСА.427128.001РЭ Дилатометры объемные дифференциальные ДОД-100КС/З, ДОД-100КС. Руководство по эксплуатации;

ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дилатометрам объемным дифференциальным ДОД-100КС/З, ДОД-100КС**

ГОСТ 8.470-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости.

ЕЛСА.427128.001ТУ. Дилатометры объемные дифференциальные ДОД-100КС/З, ДОД-100КС. Технические условия

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством РФ обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Силуар» (ООО «Силуар»), г. Москва.

Юридический адрес (почтовый): 107241, Москва, Щелковское ш., д. 61, помещение 102, тел.: (495) 460-49-22; e-mail: [pcb@siluar.ru](mailto:pcb@siluar.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 526-63-00, факс: (495) 526-52-68

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п. \_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.