

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**  
**БЕТОНЫ**  
**ДИЛАТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД УСКОРЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ**  
**CONCRETES. DILATOMETRIC RAPID METHOD FOR THE DETERMINATION OF FROST-RESISTANCE**  
**ГОСТ 10060.3-95**  
**(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)**

Группа Ж19

ОКС 91.100.30;

ОКСТУ 5879

**Предисловие**

1. Разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ), Центральным межведомственным институтом повышения квалификации руководящих работников и специалистов строительства при МГСУ (ЦМИПКС) Российской Федерации.

Внесен Минстроем России.

2. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 22 ноября 1995 г.

За принятие проголосовали

-----Т-----	
Наименование государства	Наименование органа государственного управления строительством
+-----+-----+	
Азербайджанская Республика	Госстрой Азербайджанской Республики
Армения	Госупрархитектуры Республики Армения
Казахстан	Минстрой Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Госстрой Кыргызской Республики
Республика Молдова	Минархстрой Республики Молдова
Российская Федерация	Минстрой России
Республика Таджикистан	Госстрой Республики Таджикистан
Республика Узбекистан	Госкомархитектстрой Республики Узбекистан
L-----+-----	

3. Введен впервые

4. Введен в действие с 1 сентября 1996 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации постановлением Минстроя России от 5 марта 1996 г. N 18-17

## **1. Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на тяжелые и легкие бетоны на цементном вяжущем с маркой по морозостойкости от F25 до F1000 (по первому базовому методу) и тяжелые бетоны с маркой по морозостойкости от F150 до F400 (по второму базовому методу), кроме тяжелых бетонов однослойных и верхнего слоя многослойных дорожных и аэродромных покрытий.

(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

Стандарт не распространяется на бетон с добавками полимерного вяжущего.

Стандарт устанавливает ускоренный дилатометрический (четвертый) метод определения морозостойкости при однократном замораживании.

## **2. Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.018-82 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне температур 90 - 1800 К

ГОСТ 10060.0-95. Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования

ГОСТ 10060.1-95. Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости

ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181.0-81. Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний

ГОСТ 23732-79. Вода для бетонов и растворов. Технические условия

ГОСТ 28570-90. Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций.

## **3. Определения**

3.1. В настоящем стандарте приняты термины и определения по ГОСТ 10060.0.

3.2. Стандартный образец - образец, входящий в комплект дилатометра, изготовленный из того же материала, что и дилатометр.

## **4. Средства испытания и вспомогательные устройства**

4.1. Оборудование для изготовления и испытания бетонных образцов должно соответствовать требованиям ГОСТ 10180.

4.2. Дифференциальный объемный дилатометр марок ДОД-100, ДОД-100К, ДОД-100К/3 в комплекте со стандартными образцами. Стандартный образец должен иметь одинаковую форму и размеры с бетонными образцами. Характеристики приборов ДОД представлены в Приложении В.

(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

4.3. Ванны для насыщения образцов.

4.4. Керосин.

4.5. Вода по ГОСТ 23732.

## **5. Порядок подготовки к проведению испытания**

5.1. Бетонные образцы изготовляют по 4.5 - 4.10 ГОСТ 10060.0 и ГОСТ 28570.

5.2. Бетонные образцы измеряют, определяют начальный объем  $V_0$  и насыщают водой по 4.11 ГОСТ 10060.0.

## 6. Порядок проведения испытания

6.1. Насыщенный образец бетона помещают в измерительную камеру дилатометра, во вторую камеру помещают стандартный образец, камеры заполняют керосином и герметизируют.

6.2. Дилатометр с образцами устанавливают в морозильную камеру и выдерживают 30 мин, затем начинают замораживание со скоростью 0,3 °С/мин до достижения температуры минус  $(18 \pm 2)$  °С.

На графиках фиксируют кривую разности значений объемных деформаций бетонного и стандартного образцов во время замораживания (рисунок 1).

(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

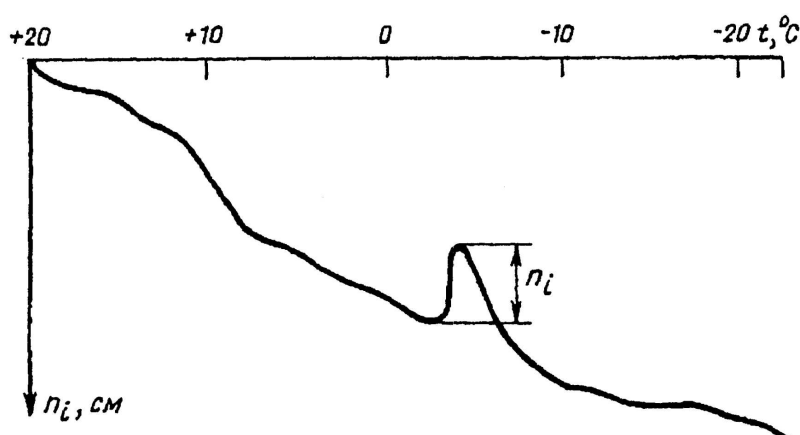


Рисунок 1. График зависимости разности объемных деформаций бетонного и стандартного образцов от температуры замораживания

6.3. На графике выделяют скачкообразное изменение разности объемных деформаций  $n_i$ , обусловленное переходом воды в лед.

6.4. Определяют значение максимального относительного увеличения разности объемных деформаций  $\theta_i$  бетонного и стандартного образцов при измерениях на приборе ДОД-100 по формуле

(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

$$\theta = \frac{n_i c}{V_0}, (1)$$

где  $n_i$  - значение максимальной разности деформаций бетонного и стандартного образцов при замерзании воды в бетоне, см;

c - постоянная дилатометра, см<sup>3</sup>/см (принимают по паспорту на прибор);

$V_0$  - начальный объем бетонного образца, см<sup>3</sup>.

При измерениях на приборах ДОД-100К и ДОД-100К/3 по формуле

$$\theta = \frac{\Delta V}{V_0}, (2)$$

где  $\Delta V$  - максимальная разность значений деформаций бетонного и стандартного образцов при замерзании воды в бетоне, см<sup>3</sup>.

(абзац введен Изменением N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

Примечание. Постоянная дилатометров "с" заложена в программе приборов.

(примечание введено Изменением N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

6.5. Максимальную относительную разность объемных деформаций  $\theta$  бетонных и стандартного образцов при замораживании определяют как среднеарифметическое значение серии из трех бетонных образцов.

6.6. Марку бетона по морозостойкости F определяют по максимальной относительной разности объемной деформации бетонных и стандартных образцов по таблице 1 и таблице 2 с учетом вида бетона, формы и размера образцов.

(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

Таблица 1

Форма и Вид	Максимальное относительное увеличение разности объемной деформации бетонного и стандартного образцов тета х 10 для марки бетона по морозостойкости												
размер бетона	-3												
образца, мм	(первый базовый метод)												
(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)													
	F25	F35	F50	F75	F100	F150	F200	F300	F400	F500	F600	F800	F1000
Куб с ребром	>3,80	3,80-3,60	3,60-3,50	2,40-1,70	1,0-0,65	0,33-0,20	0,18-0,08	<0,05					
100	3,60	3,50	2,40	1,70	1,00	0,65	0,33	0,20	0,18	0,08	0,05		
Легкий	>4,75	4,75-4,50	4,00-3,30	2,30-2,00									
	4,50	4,00	3,30	2,30	2,00								
Цилиндр с диаметром	>6,00	6,00-5,00	3,80-3,25	1,90-1,30	0,75-0,40	0,25-0,18	<0,09						
100	5,00	3,80	3,25	1,90	1,30	0,75	0,40	0,25	0,18	0,09			
Легкий	>7,00	7,00-6,00	5,00-3,80	3,40-2,80									
70	6,00	5,00	3,80	3,40	2,80								

Таблица 2

Форма и Вид бетона	Максимальное относительное увеличение разности
--------------------	--

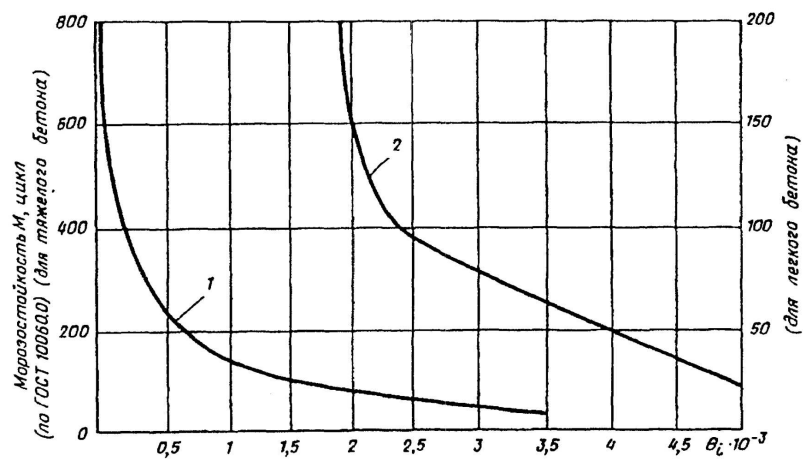
размер	объемной деформации бетонного и стандартного				
образца	-3				
	образцов тета x 10 для марок бетона по				
	морозостойкости (второй базовый метод)				
	+-----T-----T-----T-----+				
	F150	F200	F300	F400	
+-----+-----+-----+-----+-----+					
Куб с	Тяжелые бетоны,	0,50 - 0,25	0,25 - 0,18	0,18 - 0,08	0,08 - 0,05
ребром	кроме бетонов				
100 мм	однослойных и				
	верхнего слоя				
	многослойных				
	дорожных и				
	аэродромных				
	покрытий				
L-----+-----+-----+-----+-----					

(таблица введена Изменением N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

## 7. Правила обработки результатов испытаний

7.1. Марку бетона по морозостойкости F, назначенную по первому базовому методу, определяют по графику на рисунке 2 или по таблице 1, а назначенную по второму базовому методу - по таблице 2.

(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)



1 - для тяжелого бетона; 2 - для легкого бетона

Рисунок 2. График зависимости морозостойкости бетона от - максимального относительного увеличения разности объемных деформаций бетонного и стандартного образцов при замораживании

7.2. Марку бетона по морозостойкости F принимают соответствующей требуемой, если среднеарифметическое значение  $\bar{\theta}$  серии бетонных образцов меньше максимального относительного увеличения разности объемной деформации  $\theta$  бетонных и стандартного образцов, указанного в таблицах 1, 2.

(в ред. Изменения N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)



## ПРИМЕР УСКОРЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ БЕТОНА

### 1. Исходные данные

Испытанию подлежит бетон следующего состава, кг/м<sup>3</sup>: цемент - 332, щебень - 1310, песок - 590, вода - 177.

Материалы для изготовления бетона: цемент завода "Гигант" ПЦ-400, гранитный щебень Академического карьера фракции 5 - 20 мм, песок тучковский  $M_{400} = 1,87$ . Изготавливают три образца бетона размером 100 x 100 x 100 мм и помещают в камеру нормального твердения.

Требуется определить морозостойкость бетона в возрасте 28 сут.

### 2. Определение показателя морозостойкости

2.1. Образцы бетона насыщают водой по 4.11 ГОСТ 10060.0.

2.2. Насыщенный образец помещают в измерительную камеру дилатометра, во вторую камеру помещают стандартный образец, затем обе камеры заполняют керосином и герметизируют.

2.3. Дилатометр с образцами устанавливают в морозильную камеру и после 30 мин выдержки начинают замораживание со скоростью 0,3 °С/мин до достижения температуры минус  $(18 \pm 2)$  °С.

2.4. На графике показателя разности объемных деформаций бетонных и стандартного образцов находят скачкообразное изменение  $n_i$  для каждого образца из серии

$$n_1 = 2,4 \text{ см}, \quad n_2 = 2,5 \text{ см}, \quad n_3 = 2,6 \text{ см}$$

2.5. Определяют значение максимального относительного увеличения разности объемных деформаций бетонных и стандартного образцов  $\theta_i$  по формуле (1)

$$\theta = \frac{n \cdot c}{V_0}$$

где  $c = 0,258$  см<sup>3</sup>/см ( $c$  - постоянная дилатометра).

$$\theta_1 = \frac{2,4 \cdot 0,258}{1000} = 0,62 \cdot 10^{-3}; \quad \theta_2 = \frac{2,5 \cdot 0,258}{1000} = 0,65 \cdot 10^{-3};$$

$$\theta_3 = \frac{2,6 \cdot 0,258}{1000} = 0,67 \cdot 10^{-3}$$

2.6. Вычисляют среднеарифметическое значение максимального относительного увеличения разности объемных деформаций бетонных и стандартного образцов при замораживании для серии из трех образцов

$$\bar{\theta} = \frac{0,62 \cdot 10^{-3} + 0,65 \cdot 10^{-3} + 0,67 \cdot 10^{-3}}{3} = 0,65 \cdot 10^{-3}$$

2.7. По таблице 1 определяют марку бетона по морозостойкости, которая составляет согласно 7.2 F200.

Приложение В  
(информационное)

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРОВ ДОД

(введено Изменением N 1, утв. Постановлением Госстроя РФ от 27.06.2003 N 118)

Для измерения значений объемных деформаций используют дифференциальный объемный дилатометр трех модификаций, характеристики которых приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

Т	
Марка прибора	Устройство обработки (1) и регистрации (2)
	значений объемных деформаций образцов
+	
ДОД-100	1. Двухканальный электронный блок обработки
	сигналов датчиков перемещений и температуры с
	выходом на самописец.
	2. Самописец Н-307
+	
ДОД-100К	1. Трехканальный электронный блок обработки
	сигналов датчиков перемещений и температуры для
	входа в компьютер.
	2. Компьютер
+	
ДОД-100К/3	1. Пятиканальный электронный блок обработки
	сигналов датчиков перемещений и температуры для
	входа в компьютер.
	2. Компьютер

Дифференциальные объемные дилатометры ДОД-100 и ДОД-100К предназначены для измерения одного образца, а ДОД-100К/3 - для одновременного измерения серии из трех образцов.



