

*Изменением N 1, утвержденным постановлением Госстроя РФ от 27 июня 2003 г. N 118 в настоящий ГОСТ внесены изменения, вступающие в силу с 1 января 2004 г.
См. текст ГОСТа в предыдущей редакции*

**Межгосударственный стандарт ГОСТ 10060.3-95
"Бетоны. Дилатометрический метод ускоренного определения морозостойкости"
(утв. постановлением Минстроя РФ от 5 марта 1996 г. N 18-17)
(с изменениями от 27 июня 2003 г.)**

Concretes. Dilatometric rapid method the determination of frost-resistance

Дата введения 1 сентября 1996 г.

- [1. Область применения](#)
- [2. Нормативные ссылки](#)
- [3. Определения](#)
- [4. Средства испытания и вспомогательные устройства](#)
- [5. Порядок подготовки к проведению испытания](#)
- [6. Порядок проведения испытания](#)
- [7. Правила обработки результатов испытаний](#)

[Приложение А. Форма журнала ускоренного определения морозостойкости бетона дилатометрическим методом](#)

[Приложение Б. Пример ускоренного определения морозостойкости бетона](#)

[Приложение В. Характеристика приборов ДОД](#)

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 "# морозостойкости от F150 до F400 (по второму базовому методу), кроме тяжелых бетонов однослойных и верхнего слоя многослойных дорожных и аэродромных покрытий, кроме бетонов дорожных и аэродромных покрытий.

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, отобранным 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. Характеристики приборов ДОД представлены в [приложении В](#). Стандартный образец должен иметь одинаковую форму и размеры с бетонными образцами.

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 изготавливают 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 $0,3^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ до достижения температуры минус $(18 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

На графиках фиксируют кривую разности значений объемных деформаций годного и стандартного образцов во время замораживания ([рисунок 1](#)).

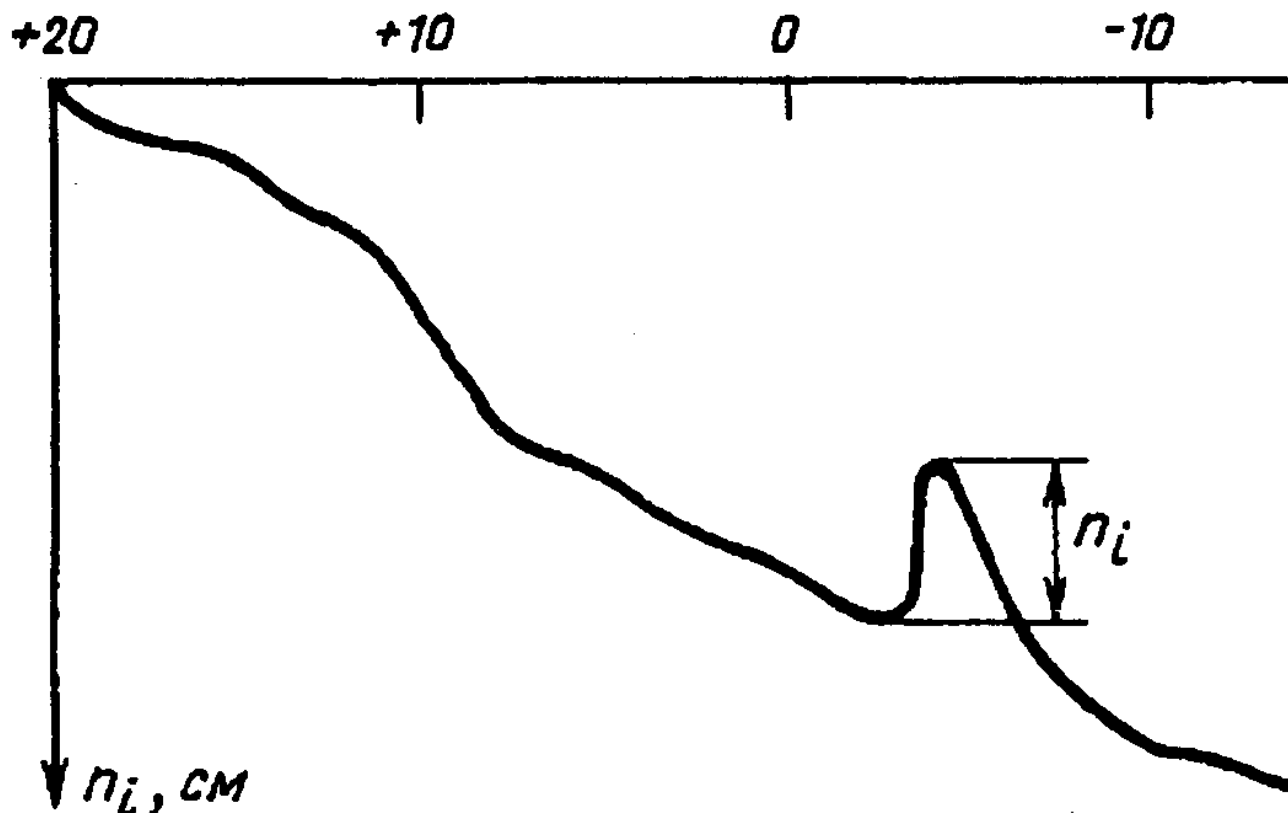


Рисунок 1 — График зависимости разности объемных деформаций бетонного образцов от температуры замораживания

"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 θeta_i , бетонного и стандартного образцов при измерениях на прибор ДОД-100 по формуле

$$\thetaeta_i = \frac{n_i \cdot c}{V_0} \quad (1)$$

где

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

c — постоянная дилатометра, см³/см (принимают по паспорту на прибор);

V_0 — начальный объем бетонного образца, см³.

0

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

$$\text{Тета}_i = \frac{\text{Дельта } V}{V_0}, \quad (2)$$

где

Дельта V – максимальная разность значений деформаций бетонного и стандартного образцов при замерзании воды в бетоне, см³

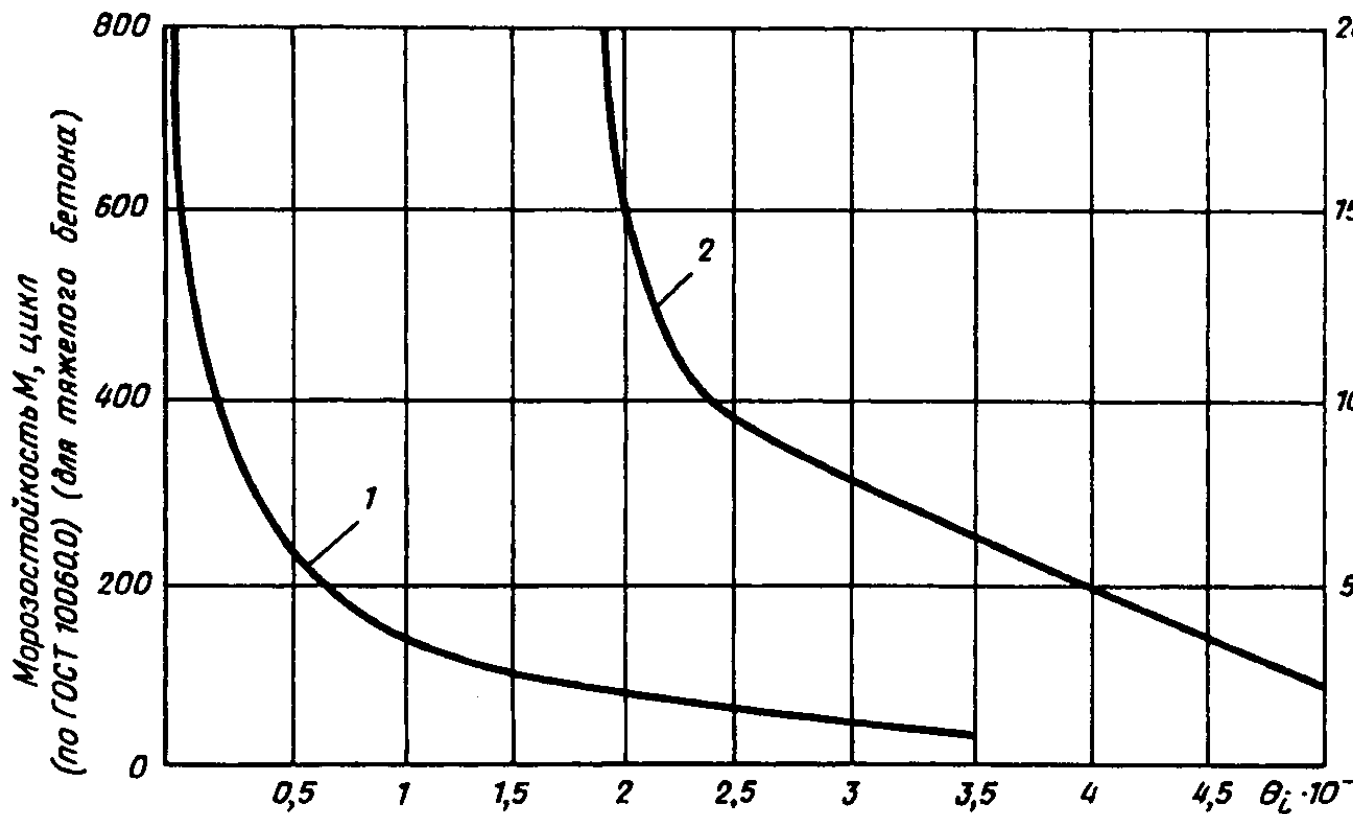
Примечание - Постоянная дилатометров "с" заложена в Программе приборов.

6.5. Максимальную относительную разность объемных деформаций тета 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.

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](#)



1 — для тяжелого бетона; 2 — для легкого бетона

Рисунок 2 — График зависимости морозостойкости бетона от θ_i — максимального относительного увеличения разности объемных деформаций бетонных и стандартных образцов при замораживании

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

Таблица 1

Форма и размер образца, мм		Вид бетона	Максимальное относительное увеличение разности объемной деформации бетонного и стандартного образцов $\theta_i \times 10^{-3}$ для марки бетона (первый базовый метод)							
F400	F500	F600	F25	F35	F50	F75	F100	F150	F200	F300
0,33-	0,20-	0,18-	>3,80	3,80-	3,60-	3,50-	2,40-	1,70	1,0-	0,65-
			0,08-	<0,05						

		Тяжелый										
0,20	0,18	0,08	0,05	3,60	3,50	2,40	1,70	1,00	0,65	0,33		
Куб												
											с	ребром
100												
		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				
Тяжелый												
0,40-	0,25-	0,18-	>6,00	6,00-	5,00-	3,80-	3,25-	1,90-	1,30-	0,75-		
Цилиндр			<0,09									
с диаметром												
и высотой												
0,25	0,18	0,09		5,00	3,80	3,25	1,90	1,30	0,75	0,40		
												70
Легкий												
			>7,00	7,00-	6,00-	5,00-	3,80-	3,40-	<2,80	-		
				6,00	5,00	3,80	3,40	2,80				

7.2. Марку бетона по морозостойкости F принимают соответствующей требуемой, если среднеарифметическое значение тета серии бетонных образцов меньше максимального относительного увеличения разности объемной деформации тета бетонных и стандартного образцов, указанного в [таблицах 1, 2](#).

При совпадении среднеарифметического значения тета серии бетонных образцов с граничными значениями диапазона назначают меньшую по значению марку бетона по морозостойкости.

Таблица 2

Форма и размер образца	Вид бетона	Максимальное относительное увеличение разности объемной деформации бетонного и стандартного образцов Тета x 10(-3) для марок бетона по морозостойкости (второй базовый метод)			
		F150	F200	F300	F400
Куб с ребром 100 мм	Тяжелые бетоны, кроме бетонов однослойных и верхнего слоя многослойных	0,50-0,25	0,25-0,18	0,18-0,08	0,08-0,05

дорожных аэродромных покрытий	и				
-------------------------------------	---	--	--	--	--

7.3. Исходные данные и результаты определения морозостойкости заносят в журнал по форме, приведенной в [приложении А](#).

7.4. Пример ускоренного определения морозостойкости бетона с обработкой результата приведен в [приложении Б](#).

**Приложение А
(обязательное)**

**Форма журнала ускоренного определения морозостойкости бетона
дилатометрическим методом**

Номер образца	Дата изготовления образца	Размер образца, мм	Объем образца V _о , см ³	Дата испытания	Показатели морозостойкости бетона			Марка бетона по морозостойкости F
					n _i см	Тета _{лотн.}	М, цикл	

Начальник подразделения
(лаборатории)

_____ (подпись)

_____ (ф.и.о.)

Ответственное лицо,
проводившее испытание

_____ (подпись)

_____ (ф.и.о.)

**Приложение Б
(информационное)**

Пример ускоренного определения морозостойкости бетона

1. Исходные данные

Испытанию подлежит бетон следующего состава, кг/м³: 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 М_{кр} = 1,87. Изготавливают три образца бетона размером 100x100x100 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 ±2)°С.

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

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

2.5. Определяют значение максимального относительного увеличения разности объемных деформаций бетонных и стандартного образцов θ_i , по [формуле \(1\)](#)

$$\theta_i = \frac{n_i \cdot c}{V_0},$$

где

$c = 0,258 \text{ см}^3/\text{см}$ (c – постоянная дилатометра).

$$\theta_1 = \frac{2,4 \times 0,258}{1000} = 0,62 \times 10^{-3};$$

$$\theta_2 = \frac{2,5 \times 0,258}{1000} = 0,65 \times 10^{-3};$$

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

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

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

2.7. По [таблице 1](#) определяют марку бетона по морозостойкости, которая составляет согласно [7.2](#) F200.

Приложение В
(информационное)

Характеристика приборов ДОД

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

Таблица В.1

Марка прибора	Устройство обработки и регистрации 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
ДЛД-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.