



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

## БЕТОНЫ ЛЕГКИЕ И ЯЧЕЙСТЫЕ

ПРАВИЛА КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ

ГОСТ 27005—86

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

БЕТОНЫ ЛЕГКИЕ И ЯЧЕЙСТЫЕ

Правила контроля средней плотности

Light-weight and cellular concretes.

Rules of average density control

ГОСТ

27005-86

Дата введения 01.01.88

### Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на легкий и ячеистый бетоны сборных бетонных и железобетонных конструкций и изделий (далее — конструкции) для жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и устанавливает правила контроля их средней плотности (далее — плотности).

Пояснения к терминам, используемым в настоящем стандарте, приведены в приложении.

### 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. На предприятиях на стадии производства конструкций и при приготовлении легкого бетонной смеси следует производить статистический контроль плотности бетона в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

1.2. Контроль плотности бетона производят с использованием результатов контроля предыдущих партий в следующем порядке:

определяют плотность бетона в каждой партии, изготовленной в течение установленного стандартом периода (анализируемого);

вычисляют характеристики однородности плотности бетона за анализируемый период;

определяют по характеристикам однородности плотности бетона в анализируемом периоде требуемую плотность бетона для последующего контролируемого периода;

определяют плотность бетона в данной контролируемой партии, сравнивают ее с требуемой плотностью и принимают решение о приемке этой партии.

1.3. Плотность бетона в партиях определяют испытанием серий контрольных образцов согласно ГОСТ 12730.0, ГОСТ 12730.1 (далее — контроль по образцам) либо радиоизотопным методом по ГОСТ 17623.

Применение других методов контроля допускается по согласованию с головными научно-исследовательскими организациями.

1.4. В качестве характеристики однородности, используемой при контроле для определения требуемой плотности бетона  $\rho_T$ , вычисляют

средний по партиям коэффициент вариации  $V_n$  за анализируемый период.

1.5. По вычисленным значениям  $\rho_t$  и  $V_n$  определяют уровень плотности бетона  $\rho_y$  на предстоящий контролируемый период, который используют при подборе состава бетона в соответствии с ГОСТ 27006.

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ БЕТОНА В ПАРТИИ

2.1. Объем и состав партии устанавливают по ГОСТ 18105.

При определении плотности бетона конструкций радиоизотопным методом в состав партии включают бетон одной партии конструкций.

2.2. Плотность бетона определяют на образцах, предназначенных для определения отпускной прочности по ГОСТ 10180. Плотность вычисляют по показателям плотности всех образцов серии бетона в сухом состоянии.

2.3. При приготовлении легкобетонной смеси по ГОСТ 7473 изготавливают не менее одной серии образцов в соответствии с ГОСТ 10180.

2.4. При контроле плотности бетона в партии радиоизотопным методом по ГОСТ 17623 от каждой партии конструкций отбирают не менее трех конструкций.

Число и расположение контролируемых участков должно указываться проектной организацией в рабочих чертежах конструкций в зависимости от геометрических размеров, назначения и технологии изготовления.

При отсутствии указаний в рабочих чертежах контролируемые участки устанавливаются изготовителем по согласованию с проектной или научно-исследовательской организацией.

2.5. Плотность бетона в партии  $\rho_m$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho_m = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_i}{n}, \quad (1)$$

где  $\rho_i$  — единичное значение плотности, кг/м<sup>3</sup>;

$n$  — число единичных значений плотности в партии бетона.

За единичное значение плотности бетона принимают:

при контроле по образцам — среднюю плотность всех образцов одной серии по ГОСТ 12730.0;

при контроле радиоизотопным методом — среднюю плотность бетона конструкции, вычисленную как среднее арифметическое значение плотности бетона контролируемых участков конструкции.

## 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОДНОРОДНОСТИ БЕТОНА ПО ПЛОТНОСТИ

3.1. Продолжительность анализируемого периода устанавливают от двух до шести недель с тем, чтобы общее число единичных значений плотности бетона в течение этого периода составило не менее 30.

3.2. В течение анализируемого периода для каждой партии бетона вычисляют среднее квадратическое отклонение  $S_m$ , кг/м<sup>3</sup>, и коэффициент вариации плотности бетона  $V_m$ , %.

3.3. При контроле по образцам среднее квадратическое отклонение плотности бетона в партии  $S_m$ , кг/м<sup>3</sup>, при числе единичных значений плотности бетона более шести вычисляют по формуле

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\rho_i - \rho_m)^2}{n-1}}. \quad (2)$$

При числе серий контрольных образцов для данной партии от двух до шести значение среднего квадратического отклонения плотности бетона вычисляют по формуле

$$S_m = \frac{w_m}{\alpha}, \quad (3)$$

где  $w_m$  — размах значений средней плотности,  $\text{кг/м}^3$ , в партии, определяемый как разность между максимальным и минимальным значениями плотности;

$\alpha$  — коэффициент, зависящий от числа единичных значений плотности ( $n$ ), принимаемый по табл. 1.

Таблица 1

Число единичных значений $n$	2	3	4	5	6
Значение коэффициента $\alpha$	1,13	1,69	2,05	2,33	2,5

3.4. При определении плотности бетона радиоизотопным методом по ГОСТ 17623 среднее квадратическое отклонение  $S_m$ ,  $\text{кг/м}^3$ , вычисляют с учетом отклонений градуировочной зависимости по формуле

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\rho_i - \rho_m)^2}{n-1} + \frac{S_r^2}{p}}, \quad (4)$$

где  $S_r$  — среднее квадратическое отклонение градуировочной зависимости,  $\text{кг/м}^3$ ;

$p$  — число контролируемых участков конструкции.

3.5. Коэффициент вариации плотности бетона  $V_m$  в партии, %, определяют по формуле

$$V_m = \frac{S_m}{\rho_m} \cdot 100. \quad (5)$$

3.6. Средний по партиям за анализируемый период коэффициент вариации плотности бетона  $V_n$ , %, вычисляют по формуле

$$V_n = \frac{\sum_{i=1}^N V_m}{N}, \quad (6)$$

где  $N$  — число партий за анализируемый период.

3.7. На строительной площадке коэффициент вариации плотности бетона принимают по документу о качестве легковесной смеси предприятия-изготовителя.

3.8. При контроле нерегулярно выпускаемых конструкций коэффициент вариации плотности бетона принимают равным

коэффициенту вариации плотности бетона другого состава при условии их изготовления по той же технологии и на одинаковых материалах и отличающегося по плотности не более чем на одну марку.

#### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ПЛОТНОСТИ БЕТОНА

4.1. Требуемую плотность бетона на предстоящий контролируемый период  $\rho_m$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho_m = K_m \cdot \rho_n, \quad (7)$$

где  $\rho_n$  — нормируемое значение плотности бетона (марка по средней плотности), кг/м<sup>3</sup>;

$K_m$  — коэффициент требуемой плотности, принимаемый по табл. 2 в зависимости от вида бетона и среднего по партиям коэффициента вариации плотности бетона  $V_n$  за анализируемый период, вычисленного по формуле (6).

Таблица 2

$V_n$ , %	$K_m$			
	для ячеистых теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов $\rho_n$ от 300 до 600 кг/м <sup>3</sup> включ.	для ячеистых конструкционно-теплоизоляционных бетонов $\rho_n$ от 700 до 900 кг/м <sup>3</sup> включ. и легких теплоизоляционных бетонов $\rho_n$ 600 кг/м <sup>3</sup> и менее	для конструкционных легких бетонов $\rho_n$ от 700 до 1400 кг/м <sup>3</sup> включ. и ячеистых бетонов $\rho_n$ от 1000 до 1200 кг/м <sup>3</sup> включ.	для легких конструкционных бетонов $\rho_n$ свыше 1400 кг/м <sup>3</sup>
2	1,07	1,04	1,02	1,00
3	1,06	1,03	1,01	0,99
4	1,05	1,02	1,00	0,98
5	1,04	1,01	0,98	0,97
6	1,02	0,99	0,97	0,96
7	1,00	0,98	0,96	0,94
8	0,98	0,97	0,95	
9	0,97	0,96		
10	Область недопустимых значений			

#### (Измененная редакция).

4.2. При контроле плотности бетона отдельных партий коэффициент требуемой плотности можно принимать по табл. 2 в зависимости от коэффициента вариации плотности бетона в данной партии, вычисленного по формуле (5), если число единичных значений плотности бетона в этой партии, определенных радиоизотопным методом, составляет не менее 30.

При использовании радиоизотопного метода контроля плотности правую часть формулы (7) следует умножить на коэффициент, равный 1,02.

4.3. В начальный период, до накопления необходимого для ведения статистического контроля плотности бетона числа результатов испытаний, значение  $\rho_m$  принимают равным значению  $\rho_n$  нормируемой плотности (марки по плотности).

4.4. Продолжительность контролируемого периода, в течение которого может быть использовано установленное значение требуемой плотности, следует принимать от 2 недель до 1 мес.

#### 5. ПРИЕМКА БЕТОНА ПО ПЛОТНОСТИ

5.1. Партия бетона подлежит приемке при следующем условии

$$\rho_m \leq \rho_m. \quad (8)$$

5.2. В случае, когда при контроле по образцам партия бетона не удовлетворяет требованиям п. 5.1, допускается проводить повторную приемку с применением радиоизотопного метода партии бетона в целом или поштучно взвешивать изделия.

5.3. Контроль плотности бетона по результатам взвешивания изделий производят с учетом поправок на влажность бетона, массу арматуры, закладных деталей, наружного и внутреннего слоев из тяжелого бетона и раствора, оконных и дверных блоков, подоконных плит и других элементов.

Взвешивание изделий производят с погрешностью  $\pm 2\%$ .

5.4. Возможность использования изделий, плотность бетона которых не отвечает требованиям настоящего стандарта, должна быть согласована с проектной организацией.

5.5. Значения фактической и требуемой плотности бетона должны быть указаны в документе о качестве партии конструкций по ГОСТ 13015.3 или легкобетонной смеси по ГОСТ 7473.

## 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО УРОВНЯ ПЛОТНОСТИ БЕТОНА

6.1. Средний уровень плотности бетонов  $\rho_y$  на предстоящий контролируемый период определяют по формуле

$$\rho_y = \rho_m \cdot K_{м.п}, \quad (9)$$

где  $K_{м.п}$  — коэффициент, принимаемый по табл. 3 в зависимости от среднего за анализируемый период коэффициента вариации плотности бетона  $V_{п.}$ , вычисленного по формуле (6).

Таблица 3

$V_{п.}, \%$	До 3	От 3 до 5	От 5 до 7	От 7 до 9
$K_{м.п}$	0,98	0,97	0,96	0,95

6.2. Нижнюю предупредительную границу плотности бетона  $\rho^{н.п.г}$ , кг/м<sup>3</sup>, в контролируемой партии рассчитывают по формуле

$$\rho^{н.п.г} = \rho_y \left( 1 - 1,28 \frac{V_{м.п.}}{100} \right), \quad (10)$$

где  $V_{м.п.}$  — коэффициент межпартионной вариации плотности, принимаемый равным  $0,5 V_{п.}$ .

6.3. Фактическая плотность бетона в отдельных партиях может быть ниже  $\rho^{н.п.г}$ , если бетон отвечает требованиям по прочности ГОСТ 18105.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Справочное

### ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Условное обозначение	Пояснение
Нормируемая плотность бетона	$\rho_n$	Значение плотности бетона, заданное в нормативно-технической и проектной документации
Требуемая плотность бетона	$\rho_r$	Максимально допустимое значение фактической плотности бетона в партии, устанавливаемое лабораториями предприятий и строков в соответствии с дости-

Средний уровень плотности бетона	$\rho_s$	гнутой ее однородностью Среднее значение плотности бетона, устанавливаемое лабораториями предприятий и строек на определенный контролируемый период в соответствии с достигнутой однородностью по плотности, на которое подбирается его состав и которое поддерживается в производстве
Фактическая плотность бетона в партии	$\rho_m$	Среднее значение плотности бетона в партии, определяемое по результатам испытаний контрольных образцов или радиоизотопным методом непосредственно в конструкции
Серия образцов Контролируемый участок		По ГОСТ 12730.2-78 Участок конструкции, на котором производят измерения при контроле плотности
Анализируемый период		Период времени, за который вычисляется средний по партиям коэффициент вариации плотности для назначения требуемой плотности в течение последующего контролируемого периода
Контролируемый период Технологический комплекс		По ГОСТ 18105-86 По ГОСТ 18105-86

(Измененная редакция).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАН** Научно-исследовательским институтом бетона и железобетона (НИИЖБ) Госстроя СССР, Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ) Госстроя СССР, Центральным научно-исследовательским институтом строительных конструкций им. В.А. Кучеренко (ЦНИИСК) Госстроя СССР, Центральным научно-исследовательским институтом экспериментального проектирования жилища (ЦНИИЭПжилища) Госгражданстроя при Госстрое СССР, Министерством энергетики и электрификации СССР, Министерством промышленности строительных материалов СССР, МособлстройЦНИЛом Главмособлстроя при Мособлисполкоме

### ИСПОЛНИТЕЛИ

**И.Е. Пугляев**, д-р техн. наук; **А.Т. Баранов**, д-р техн. наук (руководители темы); **Т.А. Ухова**, канд. техн. наук; **Л.И. Карпикова**, канд. техн. наук; **В.Н. Ярмаковский**, канд. техн. наук; **В.И. Савин**, канд. техн. наук; **Р.Л. Серых**, канд. техн. наук; **И.М. Дробященко**, канд. техн. наук; **В.Г. Довжик**, канд. техн. наук; **З.М. Брейтман**; **Б.А. Версакин**; **Е.Н. Бурмистрова**; **Л.И. Острат**; **В.Р. Хлевчук**, канд. техн. наук; **А.А. Дорф**, канд. техн. наук; **Э.Г. Соркин**, канд. техн. наук; **Н.И. Левин**, канд. техн. наук; **Н.С. Стронгин**, канд. техн. наук; **Н.Я. Спивак**, канд. техн. наук; **О.Ш. Кикава**, канд. техн. наук, **И.Н. Нагорняк**

**2. ВНЕСЕН** Научно-исследовательским институтом бетона и железобетона (НИИЖБ) Госстроя СССР

**3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 8.08.86 <sup>1</sup> 106

**4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

## **5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12730.0-78	1.3, 2.5
ГОСТ 12730.1-78	1.3
ГОСТ 12730.2-78	Приложение
ГОСТ 13015.3-81	5.5
ГОСТ 7473-85	2.3, 5.5
ГОСТ 10180-78	2.2, 2.3
ГОСТ 17623-87	1.3, 2.4, 3.4
ГОСТ 18105-86	2.1; 6.3; приложение
ГОСТ 27006-86	1.5

## **6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (август 1989 г.) с поправками.**