

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГОСТ 12730.4-78

БЕТОНЫ

Методы определения показателей пористости

Concretes. Methods of determination of porosity

parameters

Дата введения 01.01.80

1. Настоящий стандарт распространяется на все виды бетонов и устанавливает методы определения показателей пористости по результатам определения их плотности, водопоглощения и сорбционной влажности по ГОСТ 12730.1, ГОСТ 12730.3 и ГОСТ 12852.6.

2. Для определения объема открытых некапиллярных пор бетона (объема межзерновых пустот) образцы насыщают в воде в течение 24 ч по ГОСТ 12730.3, затем выдерживают 10 мин на решетке, после чего определяют их объем в объемомере по ГОСТ 12730.1 (без предварительного высушивания и парафинирования).

3. Полный объем пор бетона серии образцов  $P_n$  в процентах определяют с погрешностью до 0,1 % по формуле

$$P_n = \left| \frac{\rho_b - \rho_a}{\rho_b} \right| \cdot 100, \quad (1)$$

где  $\rho_b$  — плотность измельченного в порошок бетона, определенная при помощи пикнометра или прибора Ле-Шателье по методике ГОСТ 8269, кг/м<sup>3</sup>.

$\rho_a$  — плотность сухого бетона в серии образцов, определенная по ГОСТ 12730.1, кг/м<sup>3</sup>.

4. Объем открытых капиллярных пор бетона в серии образцов  $P_o$  в процентах определяют по формуле

$$P_o = W_o, \quad (2)$$

где  $W_o$  — объемное водопоглощение бетона в серии образцов, определенное по ГОСТ 12730.3, %.

5. Объем открытых некапиллярных пор бетона в отдельных образцах (объем межзерновых пустот)  $P_{ма}$  в процентах по объему определяют по формуле

$$P_{\text{мз}} = \frac{V - V_1}{V} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $V$  — объем образца, определенный по ГОСТ 12730.1, см<sup>3</sup>;

$V_1$  — объем образца, определенный по п. 2 настоящего стандарта, см<sup>3</sup>.

Объем открытых некапиллярных пор бетона в серии образцов определяют как среднее арифметическое значение результатов испытаний всех образцов в серии.

6. Объем условно-закрытых пор бетона в серии образцов  $P_3$  в процентах определяют по формуле

$$P_3 = P_{\text{п}} - P_{\text{о}} - P_{\text{мз}}, \quad (4)$$

7. Показатель микропористости бетона в серии образцов  $P_{\text{мк}}$  определяют по формуле

$$P_{\text{мк}} = \frac{W_{\xi}}{P_{\text{о}} + P_{\text{мз}}}, \quad (5)$$

где  $W_{\xi}$  — сорбционная влажность бетона в серии образцов при относительной влажности воздуха 95—100 %, определенная по методике ГОСТ 12852.6, % по объему.

8. Показатели среднего размера пор и однородности размеров пор в бетоне следует определять по кинетике их водопоглощения по приложению.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

*Рекомендуемое*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОРИСТОСТИ БЕТОНОВ ПО КИНЕТИКЕ ИХ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ**

1. Кинетика водопоглощения бетона характеризуется приращением его массы во времени.
2. Кривые водопоглощения выражаются уравнением

$$W_t = W_{\text{м}} \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right),$$

где  $W_t$  — водопоглощение образца за время  $t$ , % по массе;

$W_{\text{м}}$  — водопоглощение образца, определенное по ГОСТ 1.2730.3, % по массе;

$e$  — основание натурального логарифма, равное 2,718;

$t$  — время водопоглощения, ч;

$\lambda$  — показатель среднего размера открытых капиллярных пор, равный пределу отношений ускорения процесса водопоглощения к его скорости, определяемый по номограммам, приведенным на черт. 1—4.

$\alpha$  — показатель однородности размеров открытых капиллярных пор, определяемый по номограммам, приведенным на черт. 1 и 2.

3. Кинетика водопоглощения определяется путем непрерывного или дискретного взвешивания предварительно высушенных образцов в процессе их водопоглощения по методике ГОСТ 12790.3.

4. При непрерывном гидростатическом взвешивании строят кривую приращения массы во времени в координатах: водопоглощение (в процентах по массе) — время (в часах). Кроме того, в конце испытаний производят гидростатическое и обычное взвешивание насыщенного водой образца для определения его объема по методике ГОСТ 12730.1.

По результатам испытаний на кривой водопоглощения находят точки, в которых водопоглощение составляет  $W_{t1} = 0,632 \cdot W_m$  и  $W_{t2} = 0,5 \cdot W_m$  и соответствующие этим точкам время  $t_1$  и  $t_2$ . По величинам  $t_1$  и  $t_2$  с помощью номограммы (черт. 1) находят параметры поровой структуры  $\lambda$  и  $\alpha$ .

Пример пользования номограммой показан на черт. 1.

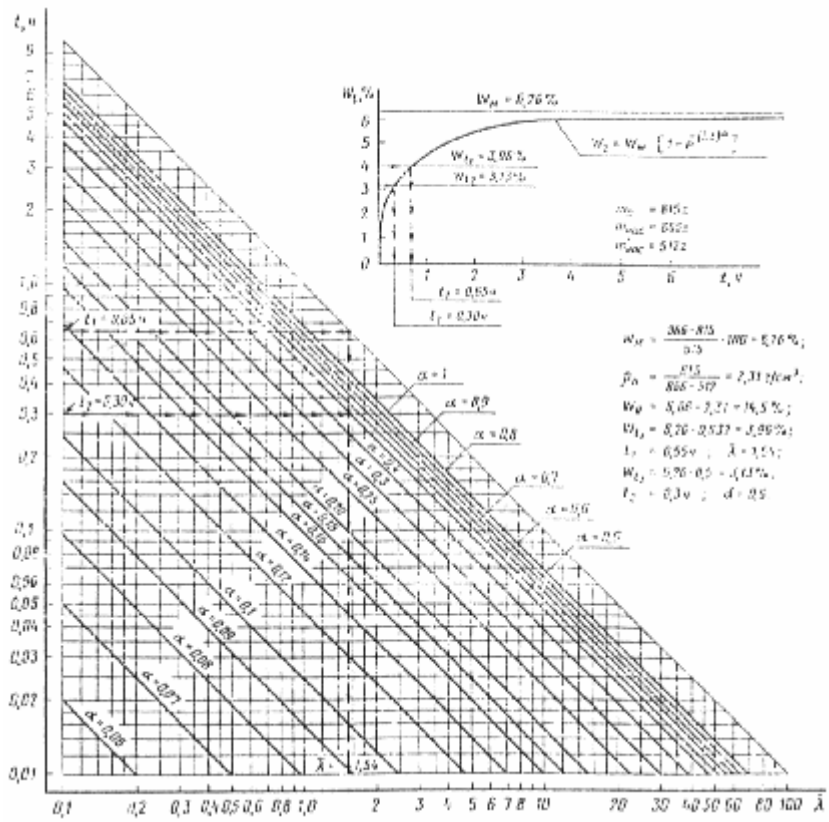
5. При дискретном способе взвешивание производят через 0,25 и 1,0 ч после погружения высушенного образца в воду, а затем через каждые 24 ч до постоянной массы. Постоянной массой считают массу образца, при которой результаты двух последовательных взвешиваний отличаются не более чем на 0,1 %. В конце испытаний производят гидростатическое взвешивание образца. По результатам испытаний рассчитывают относительное водопоглощение по массе в моменты времени  $t_1 = 0,25$  и  $t_2 = 1$  ч. По этим величинам с помощью номограмм (черт. 2) определяют вспомогательный параметр  $\lambda_1$  и параметр  $\alpha$ , по которым рассчитывают или получают по номограммам (черт. 3) и (черт. 4) параметр  $\lambda$ . Пример пользования номограммой показан на черт. 3.

6. Параметры пористости  $\lambda$  и  $\alpha$  серии образцов бетона определяют как среднее арифметическое значение результатов испытаний всех образцов серии.

7. Базовыми образцами при определении параметров пористости по кинетике водопоглощения являются куб с ребром 7 см или цилиндр диаметром и высотой 7 см.

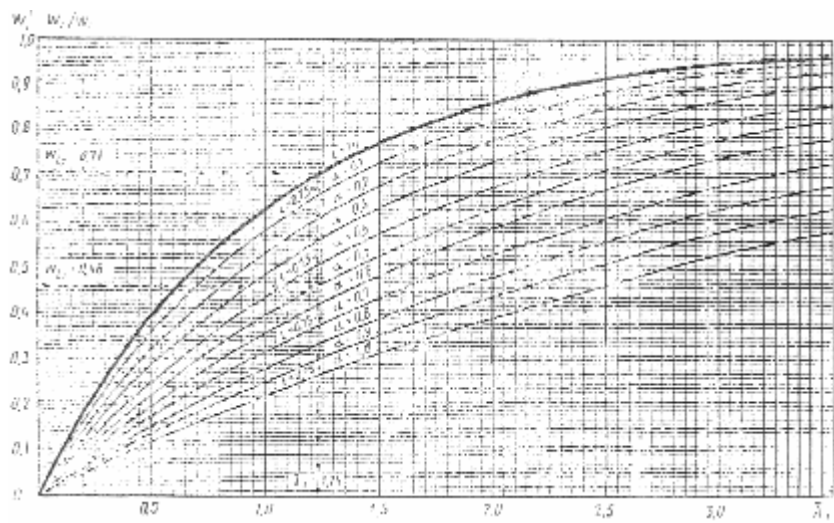
Допускается определять кинетику водопоглощения на образцах-кубах, образцах-цилиндрах с высотой, равной его диаметру, а также на образцах, неправильной формы, но близкой к кубу, шару или цилиндру. При этом необходимо экспериментально определять переходные коэффициенты к базовым образцам для параметров  $\lambda$  и  $\alpha$ .

### **Номограмма и пример расчета параметров пористости по кинетике насыщения материала жидкостью (непрерывный метод)**



Черт. 1

**Номограмма и пример расчета параметров пористости по кинетике насыщения материала жидкостью (дискретный метод)**



$t, \text{ч}$	0	0,25	1,0	24,0
$Q_r^E$	815,0	838,5	851,0	865,0
$Q_r^B$	—	—	—	512,0

$$W_M = \frac{865 - 815}{815} \cdot 10 = 6,26 \%$$

$$\rho_M = \frac{815}{865 - 512} = 2,31 \text{ г/см}^3$$

$$W_0 = 6,26 \cdot 2,31 = 14,5 \%$$

$$W_{i2} = \frac{815 - 815}{815} \cdot 100 = 4,45 \%$$

$$W_{i2}' = \frac{4,45}{6,26} = 0,71; \quad \lambda_1' = 1,24$$

$$W_{i1} = \frac{838,5 - 815}{815} \cdot 100 = 2,88 \%$$

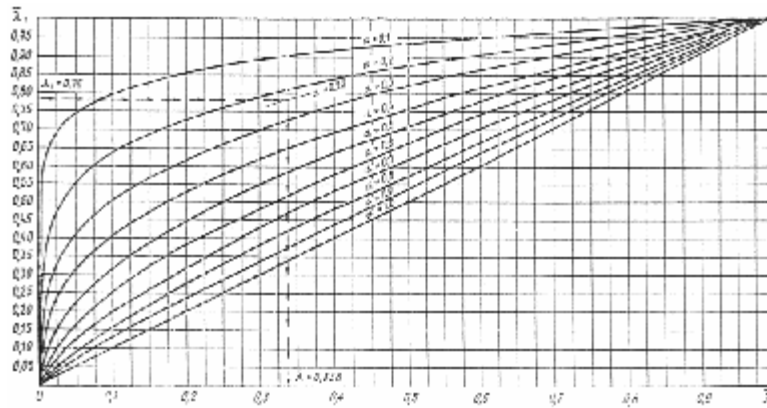
$$W_{i1}' = \frac{2,88}{6,26} = 0,46; \quad \alpha = 0,5$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt[3]{1,24} = 1,04$$

Черт. 2

**Номограмма и пример определения величины**

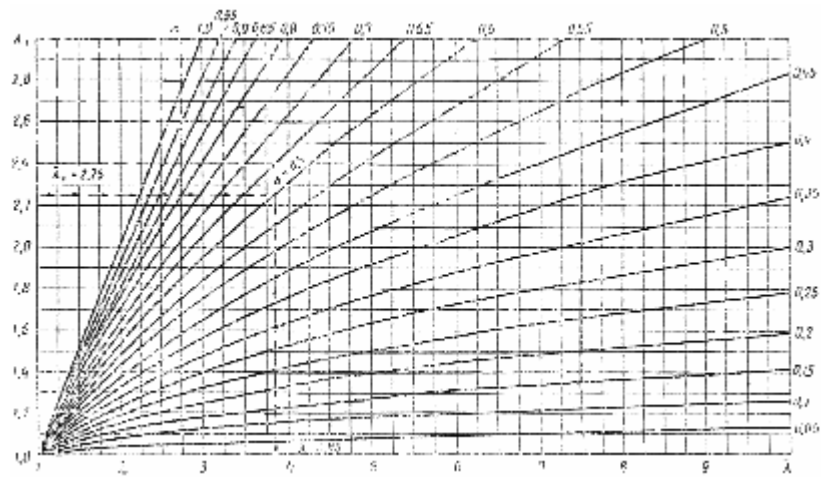
$$\bar{\lambda} = \sqrt[3]{\lambda_1} \text{ при } \lambda_1 \leq 1$$



Черт. 3

Номограмма и пример определения величины

$$\bar{\lambda} = \sqrt[3]{\lambda_1} \text{ при } \lambda_1 \geq 1,0$$



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

### 1. РАЗРАБОТАН

Государственным комитетом СССР по делам строительства

Министерством промышленности строительных материалов СССР

Министерством энергетики и электрификации СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

**М. И. Бруссер**, канд. техн. наук (руководитель темы); **Л. А. Малинина**, д-р. техн. наук; **А. Т. Баранов**, канд. техн. наук; **Г. А. Бужевич**, канд. техн. наук; **Л. И. Карпикова**, канд. техн. наук; **Т. А. Ухова**, канд. техн. наук; **Ю. А. Саввина**, канд. техн. наук; **Ю. А. Белов**; **В. Л. Рубецкой**; **Н. В. Мякошин**; **В. Г. Довжик**, канд. техн. наук; **В. А. Пискарев**, канд. техн. наук; **Г. Я. Амханицкий**, канд. техн. наук; **С. Н. Левин**, канд. техн. наук; **Е. Н. Леонтьев**, канд. техн. наук; **В. Н. Тарасова**, канд. техн. наук; **Л. И. Левин**; **В. А. Дорф**, канд. техн. наук; **Ю. Г. Хаютин**, канд. техн. наук; **В. Б. Судаков**, канд. техн. наук; **Ц. Г. Гинзбург**, канд. техн. наук; **Р. Е. Литвинова**, канд. хим. наук; **А. Г. Малиновский**

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по делам строительства

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 22.12.78 № 242

3. ВЗАМЕН

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 8269—87	3
ГОСТ 12730.1—78	1—3, 5, приложение
ГОСТ 12730.3—78	1, 2, 4, приложение
ГОСТ 12852.6—77	1, 8

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июнь 1994 г.