

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

БЕТОНЫ Методы определения
показателей пористости
Concretes. Methods of determination of porosity
parameters

ГОСТ
12730.4—78

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 мни 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 Π_n в процентах определяют с погрешностью до 0,1 % по формуле

$$\Pi_n = \left(\frac{\rho_b - \rho_o}{\rho_b} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где ρ_b — плотность измельченного в порошок бетона, определенная при помощи пикнометра или прибора Ле-Шателье по методике [ГОСТ 8269](#), кг/м³.

ρ_o — плотность сухого бетона в серии образцов, определенная по [ГОСТ 12730.1](#), кг/м³.

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

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

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) $\Pi_{мз}$ в процентах по объему определяют по формуле

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

где V — объем образца, определенный по [ГОСТ 12730.1](#), см³;

V_1 — объем образца, определенный по [п. 2](#) настоящего стандарта, см³.

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 $\Pi_з$ в процентах определяют по формуле

$$\Pi_з = \Pi_n - \Pi_o - \Pi_{мз}, \quad (4)$$

7. Показатель микропористости бетона в серии образцов P_{mk} определяют по формуле

$$P_{mk} = \frac{W_c}{P_o + P_{mз}}, \quad (5)$$

где W_c — 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

$$W_t = W_m \left[1 - e^{-(\bar{\lambda}t)^\alpha} \right],$$

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

W_m — водопоглощение образца, определенное по [ГОСТ 12730.3](#), % по массе;

e — основание натурального логарифма, равное 2,718;

t — время водопоглощения, ч;

$\bar{\lambda}$ — показатель среднего размера открытых капиллярных пор, равный пределу отношений ускорения процесса водопоглощения к его скорости, определяемый по номограммам, приведенным на [черт. 1-4](#).

α — 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 12730.3](#).

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 $\bar{\lambda}$ и α .

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

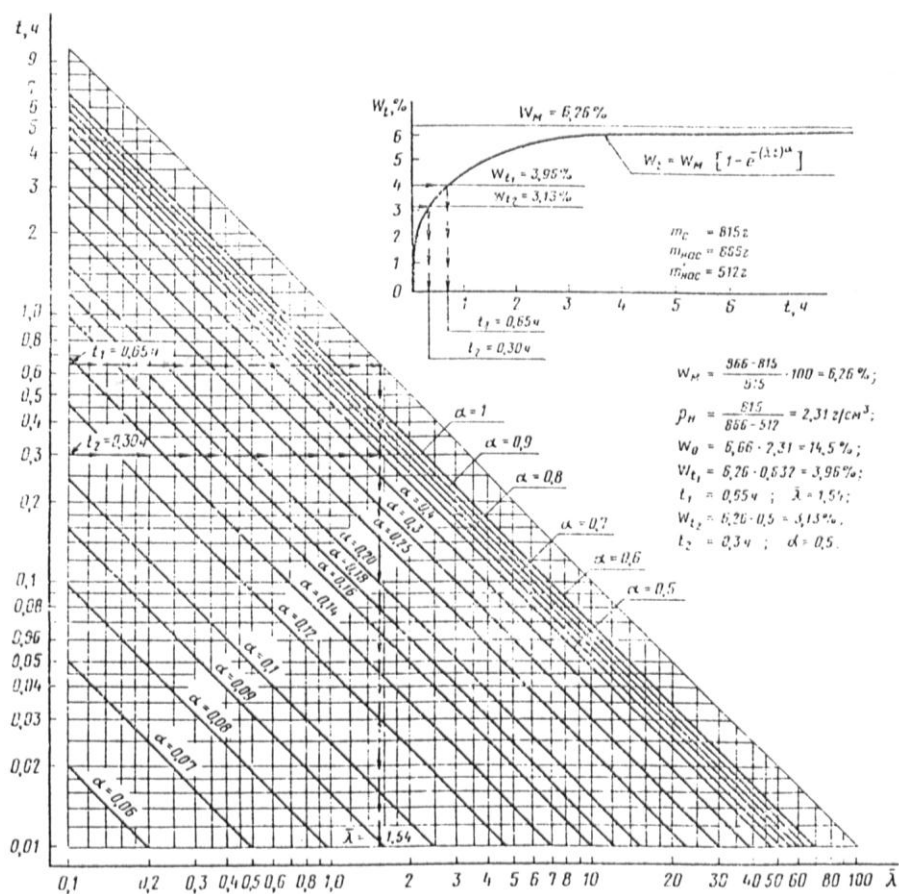
помощью номограмм (черт. 2) определяют вспомогательный параметр $\bar{\lambda}_1$ и параметр α , по которым рассчитывают или получают по номограммам (черт. 3) и (черт. 4) параметр $\bar{\lambda}$. Пример пользования номограммой показан на черт. 3.

6. Параметры пористости $\bar{\lambda}$ и α 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 $\bar{\lambda}$ и α .

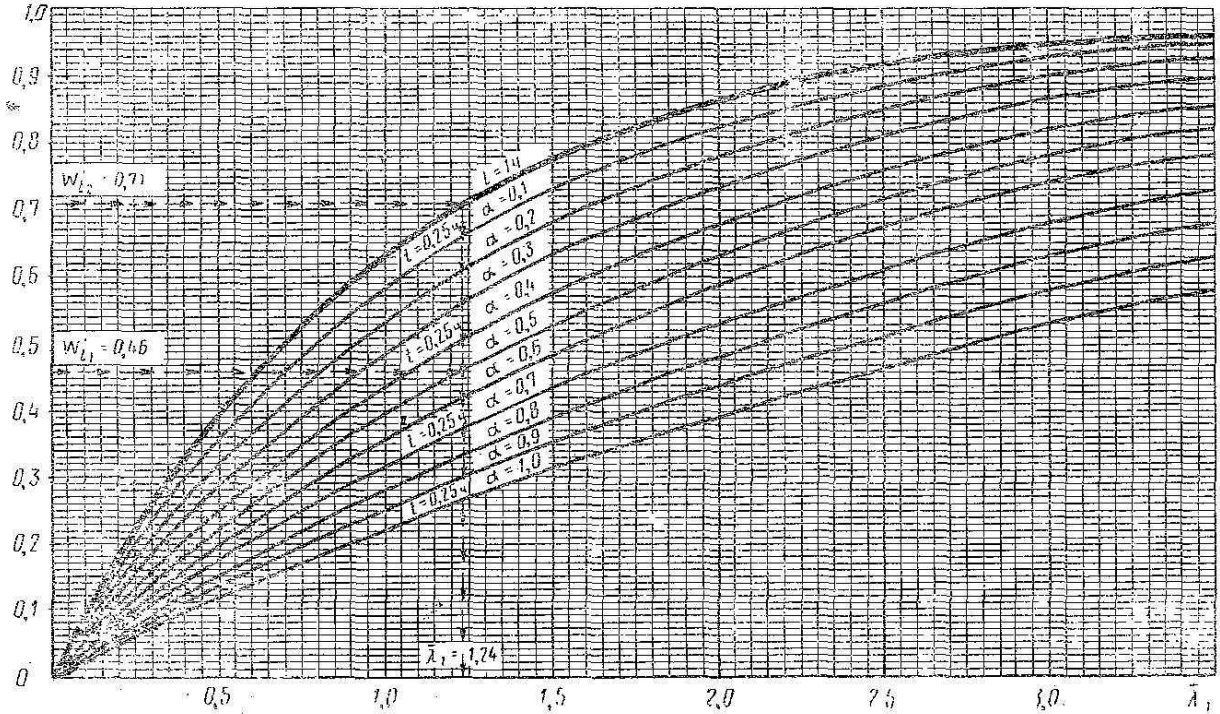
Номограмма и пример расчета параметров пористости по кинетике насыщения материала жидкостью (непрерывный метод)



Черт. 1

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

$$W'_{i1} = W_{i1} / W_{i2}$$



23

$t, \text{ч}$	0	0,25	1,0	24,0
Q_2^c	815,0	838,5	851,0	865,0
Q_2^a	-	-	-	512,0

$$W_{..} = \frac{866 - 815}{815} \cdot 100 = 6,26\%$$

$$\rho_n = \frac{815}{866 - 512} = 2,31 \text{ г/см}^3$$

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

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

$$W'_{i2} = \frac{4,45}{6,26} = 0,71; \quad \lambda'_1 = 1,24$$

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

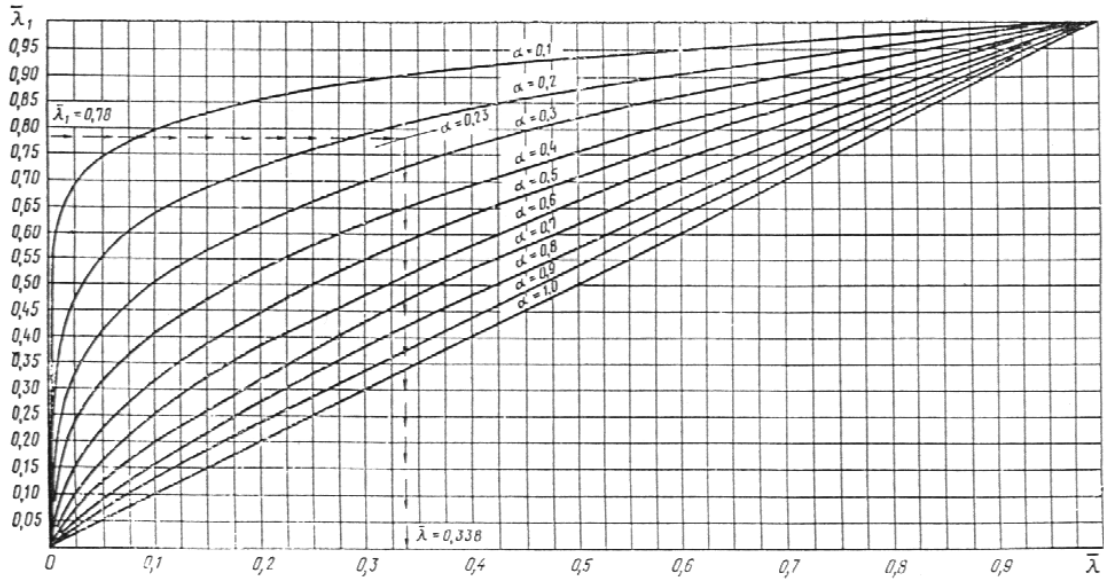
$$W'_{i1} = \frac{2,88}{6,26} = 0,46; \quad \alpha = 0,5$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt[0,5]{1,24} = 1,54$$

Черт. 2

Номограмма и пример определения величины

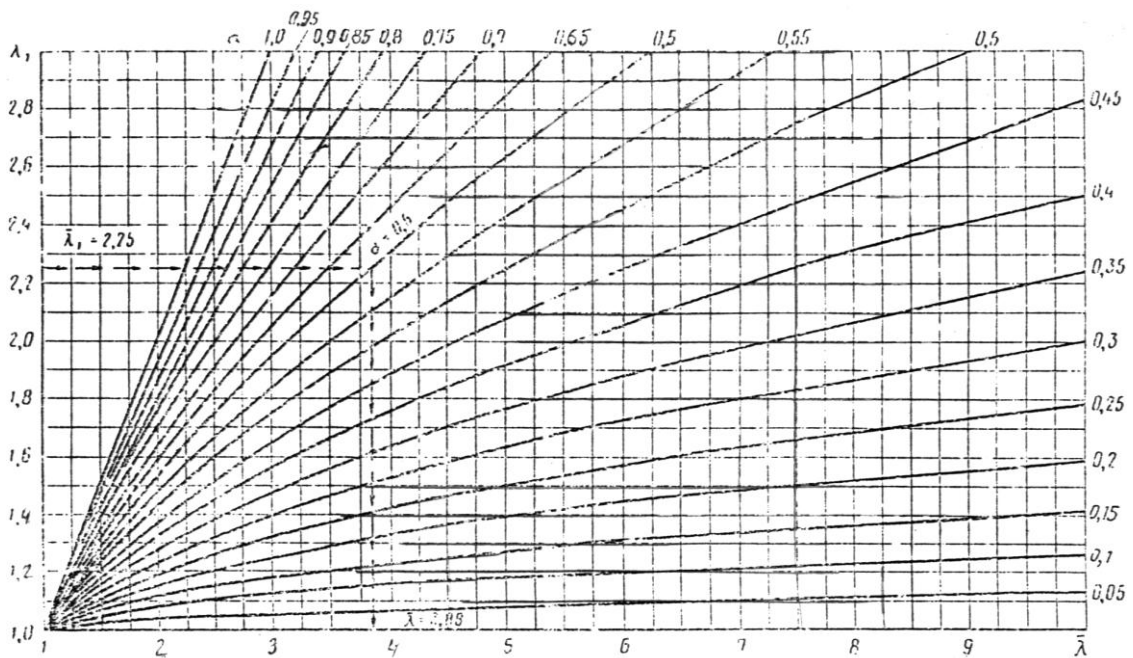
$$\bar{\lambda} = \alpha \sqrt{\bar{\lambda}_1} \text{ при } \bar{\lambda}_1 \leq 1$$



Черт. 3

Номограмма и пример определения величины

$$\bar{\lambda} = \alpha \sqrt{\bar{\lambda}_1} \text{ при } \bar{\lambda}_1 \geq 1,0$$



Черт. 4

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.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>ПРИЛОЖЕНИЕ</i>	2
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОРИСТОСТИ БЕТОНОВ ПО КИНЕТИКЕ ИХ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ	2
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ.....	5