ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71848— 2024

БЕТОН КРУПНОПОРИСТЫЙ

Методы испытаний

(ISO 17785-1:2016, NEQ)
(ISO 17785-2:2018, NEQ)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева) — Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2024 г. № 1828-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения международных стандартов ИСО 17785-1:2016 «Методы испытания фильтрующих бетонов. Часть 1. Коэффициент фильтрации» (ISO 17785-1:2016 «Testing methods for pervious concrete — Part 1: Infiltration rate», NEQ) и ИСО 17785-2:2018 «Методы испытания фильтрующих бетонов. Часть 2. Плотность и объем пустот» (ISO 17785-2:2018 «Testing methods for pervious concrete — Part 2: Density and void content», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕТОН КРУПНОПОРИСТЫЙ

Методы испытаний

Porous concrete. Testing methods

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на крупнопористые бетоны с максимальной номинальной крупностью зерен заполнителя 25 мм и устанавливает метод определения предела прочности, морозостойкости, истираемости, истинной и средней плотности, объема открытых некапиллярных пор и коэффициента фильтрации.

Методы, устанавливаемые настоящим стандартом, следует применять при подборах составов крупнопористых бетонов, для определения влияния различных технологических факторов на среднюю плотность, предел прочности и коэффициент фильтрации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 12730.2 Бетоны. Метод определения влажности

ГОСТ 13015 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 13087 Бетоны. Методы определения истираемости

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 22685 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия

ГОСТ 24452 Бетоны. Методы определения призменной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона

ГОСТ 24544 Бетоны. Методы определения деформаций усадки и ползучести

ГОСТ 28570 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций

ГОСТ 30108 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **крупнопористый бетон:** Бетон, у которого пространство между зернами крупного заполнителя не полностью заполнено мелким заполнителем и затвердевшим вяжущим.

3.2 **коэффициент фильтрации:** Показатель проницаемости бетона, равный среднему значению объема жидкости, проходящему в единицу времени через единицу поверхности, нормальной к направлению потока.

4 Определение предела прочности

Предел прочности крупнопористого бетона определяют по ГОСТ 10180, ГОСТ 28570. Прочность бетона контролируют и оценивают по ГОСТ 18105. Наименьший размер образца должен составлять не менее 100 мм.

5 Определение морозостойкости

Морозостойкость крупнопористого бетона определяют и оценивают по ГОСТ 10060.

6 Определение истираемости

Истираемость крупнопористого бетона определяют по ГОСТ 13087 и оценивают по ГОСТ 13015.

7 Определение истинной и средней плотности

Истинную и среднюю плотность крупнопористого бетона определяют по ГОСТ 12730.1.

8 Определение объема открытых некапиллярных пор

8.1 Сущность лабораторного метода определения объема открытых некапиллярных пор (объема межзерновых пустот) в крупнопористом бетоне состоит в определении разницы между объемом образца правильной геометрической формы и объемом твердой фазы (бетона) в этом образце.

8.2 Форма, размеры и число контрольных образцов

8.2.1 Определение объема открытых некапиллярных пор выполняют по результатам испытаний серии контрольных образцов-цилиндров диаметром не менее 100 мм, изготовленных в лабораторных условиях или отобранных из конструкций, с соотношением диаметра к высоте 1 : 2. Число образцов в серии — не менее трех.

8.2.2 Изготовление контрольных образцов в лаборатории проводят в аттестованных формах типа ФЦ, соответствующих требованиям ГОСТ 22685.

Примечание — Изготовление контрольных образцов, в том числе выбор порядка приготовления смеси, метода укладки и уплотнения, осуществляется в соответствии с предполагаемой технологией производства.

8.3 Оборудование

Для проведения испытаний по определению объема открытых некапиллярных пор крупнопористого бетона применяют средства испытания по ГОСТ 12730.1, а также:

- штангенциркуль с диапазоном измерений 0—300 мм и с ценой деления (дискретностью показаний) не более 0,1 мм;
- лабораторные весы по ГОСТ OIML R 76-1 высокого (II) класса точности, с ценой деления (дискретностью показаний) не более 1 г, с комплектом для гидростатического взвешивания;
- емкость для воды;
- молоток или киянка с резиновым бойком массой (0,6 ± 0,2) кг.

8.4 Подготовка и проведение испытания

8.4.1 Образцы высушивают до постоянной массы в соответствии с требованиями ГОСТ 12730.2 и фиксируют полученный результат m_d, г.

8.4.2 Вычисляют объем образцов V_d по их геометрическим размерам. Размеры образцов определяют штангенциркулем.

8.4.3 Водонасыщение образцов проводят следующим образом. Каждый образец обильно смачивают в течение 1—2 мин под струей воды температурой (20 ± 5) °С, периодически меняя положение образца. Далее каждый образец погружают в емкость с водой температурой (20 ± 5) °С и выдерживают в вертикальном положении (30 ± 5) мин. Далее, удерживая образец под водой, проводят 10 постукиваний молотком или киянкой с резиновым бойком по боковой поверхности образца. При каждом постукивании следует поворачивать образец вокруг оси таким образом, чтобы распределить удары по боковой поверхности равномерно.

8.4.4 После этого, по-прежнему удерживая образец в погруженном состоянии, проводят определение массы насыщенного водой образца m_s путем его взвешивания в воде на гидростатических весах по ГОСТ 12730.1—2020 (рисунок А.2).

8.5 Обработка результатов испытания

8.5.1 Объем открытых некапиллярных пор A_h, %, бетона каждого образца в серии вычисляют по формуле

$$A_h = \left\{1 - \frac{(m_d - m_s)/\rho_w}{V_d}\right\} \cdot 100, \quad (1)$$

где A_h — объем открытых некапиллярных пор, %;

m_d — масса образца в высушенном до постоянной массы состоянии, г;

m_s — масса насыщенного водой образца, определенная взвешиванием в воде, г;

ρ_w — плотность воды, принимаемая равной 1 г/см^3;

V_d — объем образца, см^3.

8.5.2 Средний объем открытых некапиллярных пор серии образцов вычисляют как среднее арифметическое значение результатов испытаний всех образцов серии.

8.5.3 В журнале, в который заносят результаты испытаний, необходимо предусмотреть следующие графы:

- маркировка и идентификация образцов;
- возраст (если он известен) и дата испытаний;
- геометрические размеры образца, мм;
- объем образцов, см^3;
- масса образца в высушенном до постоянной массы состоянии, г;
- масса образца в погруженном состоянии, г;
- объем открытых некапиллярных пор.

9 Определение коэффициента фильтрации

9.1 Сущность лабораторного метода определения коэффициента фильтрации крупнопористого бетона состоит в оценке скорости инфильтрации установленного объема воды в предварительно увлажненный образец.

9.2 Форма, размеры и число контрольных образцов

9.2.1 Определение коэффициента фильтрации выполняют по результатам испытаний серии контрольных образцов. Число образцов в серии должно составлять не менее трех.

9.2.2 Испытания проводят на образцах-цилиндрах диаметром не менее 100 мм, изготовленных в лабораторных условиях или отобранных из конструкций, с соотношением диаметра к высоте 1 : 2.

9.2.3 Изготовление контрольных образцов в лаборатории проводят в аттестованных формах типа ФЦ, соответствующих требованиям ГОСТ 22685.

Примечание — Изготовление контрольных образцов, в том числе выбор порядка приготовления смеси, метода укладки и уплотнения, осуществляют в соответствии с предполагаемой технологией производства.

9.3 Оборудование

Для проведения испытаний по определению коэффициента фильтрации крупнопористого бетона применяют:

- емкость для воды объемом не менее 2000 мл, исполнение которой обеспечивает возможность плавного излива жидкости (для упрощения контроля испытателем скорости подачи воды на образец);
- мерную цилиндрическую емкость для воды объемом не менее 2000 мл и диаметром не менее 60 мм;
- воронку диаметром конусообразной части не менее 150 мм и диаметром цилиндрической трубки не менее 25 мм;
- секундомер с ценой деления (дискретностью показаний) не более 0,1 с;
- измерительную линейку с пределом измерений не менее 300 мм;
- фильтрационную трубку по 9.4.1.

Примечания

1 В качестве емкости рекомендуется использовать лабораторную посуду из полимерных материалов — цилиндры или стаканы емкостью не менее 2000 мл, в исполнении с носиком.

2 В качестве воронки рекомендуется использовать лабораторные воронки типа В из полимерных материалов. Например, воронку В-150-230 ТС ГОСТ 25336.

9.4 Подготовка и проведение испытания

9.4.1 Для определения коэффициента фильтрации крупнопористого бетона образец плотно закрепляют в фильтрационной трубке, внутренний диаметр которой равен диаметру образца либо превышает его не более чем на 1 мм, чтобы производить плотное обжатие его боковой грани и иметь возможность визуального контроля за уровнем жидкости над поверхностью образца. Высота фильтрационной трубки должна не менее чем на 50 мм превышать высоту испытываемого образца.

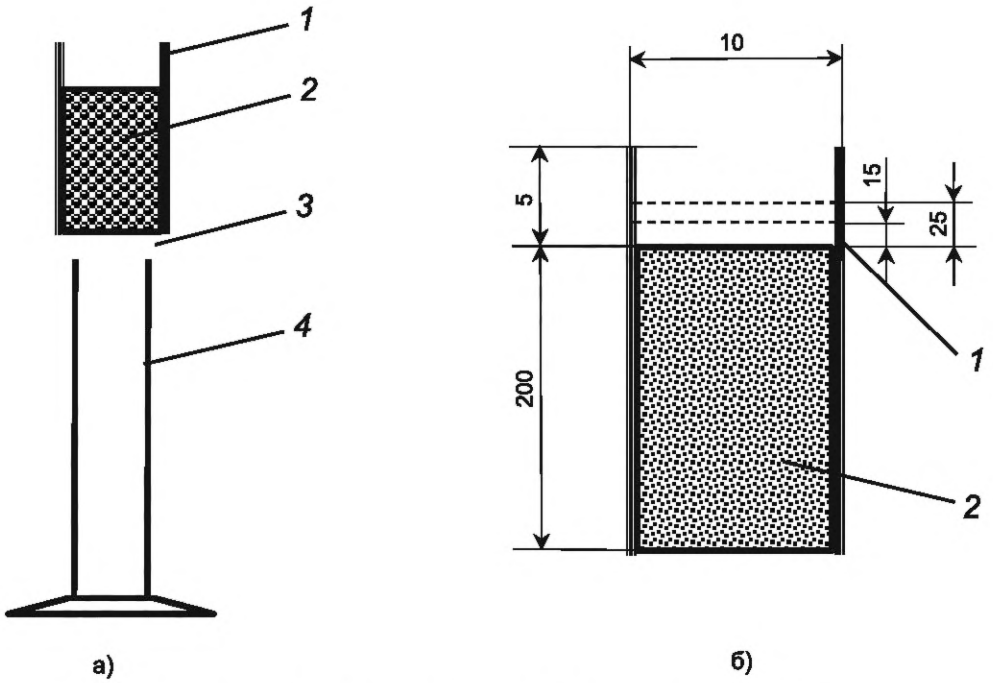
Примечание — При соблюдении указанных требований допустимо использование фильтрационных трубок различной конструкции:

- многоразовая оснастка (фильтрационная трубка) для испытаний может быть изготовлена из прозрачных труб подходящего диаметра (предпочтительно, из органического стекла). Плотную фиксацию образца в этом случае возможно обеспечить парафинированием боковой поверхности образца, использованием обертки из легкодеформируемых водонепроницаемых листовых материалов или нескольких слоев стрейч-пленки;
- одноразовая фильтрационная трубка может быть сформирована из термоусадочной пленки (в виде полотна либо рукава подходящего размера) непосредственно на испытываемом образце с использованием бытового (строительного) электрофена с регулировкой температуры и обдува. В этом случае образец оборачивают термоусадочной пленкой таким образом, чтобы сформировать по боковой поверхности образца трубку, нижний край которой должен совпадать с основанием бетонного образца, а верхний край превышать не менее чем на 50 мм верхнюю грань бетонного образца. Нагрев термоусадочной пленки в зоне контакта с боковой поверхностью цилиндра выполняют таким образом, чтобы обеспечить плотное обжатие пленкой боковой поверхности образца для предотвращения свободного протекания воды между стенкой трубки и боковой поверхностью образца. Аналогичным образом возможно сформировать одноразовую фильтрационную трубку из рулонного гидроизоляционного материала.

9.4.2 После закрепления образца *1* в фильтрационной трубке *2* на ее поверхности следует с использованием измерительной линейки и разметочных приспособлений сделать отметки на расстоянии 15 и 25 мм от верхней грани образца [в соответствии с рисунком 1 а)].

9.4.3 Подготовленный образец в фильтрационной трубке устанавливают в конусообразную часть воронки, размещенной на мерной цилиндрической емкости для воды [в соответствии с рисунком 1 б)]. Для большей устойчивости мерный цилиндр *4*, воронка *3* и трубка *1* с образцом *2* могут быть зафиксированы на лабораторном штативе или стойке с креплениями.

9.4.4 Перед проведением испытания проводят предварительное смачивание образца. Для этого в трубку с установленным образцом заливают воду со скоростью, достаточной для поддержания уровня жидкости в трубке (20 ± 5) мм (т. е. между двумя нанесенными рисками). Для образца диаметром 100 мм следует использовать 1000 мл воды, для образцов большего диаметра — увеличивать объем воды пропорционально диаметру.



1 — образец; *2* — фильтрационная трубка; *3* — воронка; *4* — цилиндр

Рисунок 1 — Общая схема стенда для определения коэффициента фильтрации (а) и вид подготовленной к испытаниям фильтрационной трубки с закрепленным образцом (б)

9.4.5 К испытанию по определению коэффициента фильтрации следует приступать не позднее 5 мин после завершения предварительного смачивания образца. Для этого в трубку с установленным образцом заливают заданное количество воды *W* со скоростью, достаточной для поддержания в процессе испытания уровня жидкости в трубке (20 ± 5) мм (т. е. между двумя нанесенными рисками). Для образца диаметром 100 мм используют объем воды 2000 мл.

В процессе испытания фиксируют продолжительность инфильтрации воды в образец *t*. Отсчет времени должен производиться с момента контакта заливаемой воды с поверхностью бетонного образца. За конец измерения принимают момент окончания инфильтрации, т. е. снижение уровня воды в трубке ниже верхней грани образца.

9.5 Обработка результатов испытания

9.5.1 Коэффициент фильтрации *k*, мм/с, бетона каждого образца в серии вычисляют с погрешностью до 0,1 мм/с по формуле

$$k = \frac{1000 \cdot W}{A \cdot t}, \quad (2)$$

где *W* — объем воды, мл, использованный при испытании (2000 мл для образца диаметром 100 мм);

A — площадь поперечного сечения образца, мм^2;

t — продолжительность инфильтрации, с.

9.5.2 Средний коэффициент фильтрации серии образцов вычисляют как среднее арифметическое значение результатов испытаний всех образцов серии.

9.5.3 В журнале, в который заносят результаты испытаний, необходимо предусмотреть следующие графы:

- маркировка и идентификация образцов;
- возраст (если он известен) и дата испытаний;
- геометрические размеры образца, мм;
- использованный объем воды, мл;
- продолжительность инфильтрации воды в образец, с;
- коэффициент фильтрации, мм/с.

10 Контроль дополнительно установленных показателей качества

Контроль бетона по дополнительно установленным показателям качества (деформация усадки, ползучесть, призменная прочность, модуль упругости и др.) проводят по методам, установленным в ГОСТ 24544 и ГОСТ 24452 соответственно или в других нормативных и технических документах, утвержденных в установленном порядке.

11 Определение удельной эффективной активности радионуклидов

Удельную эффективную активность радионуклидов $A_{эфф}$ в материалах для приготовления крупнопористых бетонов определяют по ГОСТ 30108.

УДК 693.556:006.354 ОКС 91.100.30

Ключевые слова: крупнопористый бетон, методы испытаний, коэффициент фильтрации, объем межзерновых пустот

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 05.12.2024. Подписано в печать 13.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,70.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru