ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58896— 2020

БЕТОНЫ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЕ

Методы испытаний

(ISO 1920-1:2004, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

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) — структурным подразделением 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 23 июня 2020 г. № 292-ст

4 Настоящий стандарт соответствует международному стандарту ИСО 1920-1:2004 «Бетон. Методы испытаний. Часть 1. Отбор образцов свежеуложенной бетонной смеси» (ISO 1920-1:2004 «Testing of concrete — Part 1: Sampling of fresh concrete», NEQ) в части требований к образцам

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

© Стандартинформ, оформление, 2020

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 2
5 Изготовление образцов 3
6 Аппараты, материалы и реактивы 3
7 Подготовка к испытанию 4
8 Проведение испытаний 4
9 Обработка результатов 4
10 Протокол испытаний 5
Приложение А (справочное) Прогнозирование значения коэффициента химической стойкости по результатам испытаний 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕТОНЫ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЕ

Методы испытаний

Chemically resistant concretes. Test methods

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на все виды полимербетонов и полимерсиликатных бетонов по ГОСТ Р 58895 и устанавливает порядок определения их химической стойкости в ненапряженном состоянии при воздействии на них жидких агрессивных сред (далее — среды) путем испытания контрольных образцов.

Настоящий стандарт предназначен для применения при определении химической стойкости полимербетонов и полимерсиликатных бетонов, устанавливаемой в стандартах, технических условиях и рабочих чертежах на конструкции из полимербетонов или полимерсиликатных бетонов, а также при изучении химической стойкости новых составов и видов указанных бетонов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 310.4 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 9871 Термометры стеклянные ртутные электроконтактные и терморегуляторы. Технические условия

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12423 (ISO 291:2008) Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)

ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 25192—2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 28840 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ Р 8.736 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения

Издание официальное

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технологические требования. Испытания

ГОСТ Р 58895 Бетоны химические стойкие. Технические условия

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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25192—2012 (приложение А), ГОСТ 31384, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **химическая стойкость:** Свойство материала или изделия выдерживать воздействие химически агрессивных сред без недопустимого ухудшения практически важных свойств.

3.2 **коэффициент химической стойкости:** Отношение прочности материала, выдержанного в течение установленного времени в агрессивной среде, к первоначальной прочности материала.

3.3 **полимербетон:** Смесь термореактивных смол, отвердителей и химически стойких наполнителей и заполнителей различной крупности.

3.4 **тяжелый полимербетон:** Полимербетон плотной структуры на синтетическом связующем и плотных химически стойких крупных и мелких заполнителях, тяжелый (2200—2500 кг/м^3) по объемной массе.

3.5 **легкий полимербетон:** Полимербетон плотной структуры на синтетическом связующем, на пористом химически стойком крупном заполнителе и химически стойком мелком заполнителе, плотном или пористом, легкий (1500—1800 кг/м^3) или облегченный (1800—2200 кг/м^3) по объемной массе.

3.6 **производственный контроль:** Текущий статистический контроль качества химически стойких бетонов на основе контроля проб, взятых производителем или его представителем.

3.7 **период наблюдений:** Период времени производства и/или поставки, который установлен для оценки результатов контрольных испытаний.

4 Общие положения

4.1 Метод испытаний основан на определении химической стойкости полимербетонов и полимерсиликатных бетонов по изменению массы и прочности образцов после выдержки в среде в течение контрольного периода времени.

4.2 Испытания проводят силами лабораторий, допущенных к проведению таких испытаний в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации. Лица, допущенные к проведению испытаний, должны пройти курс обучения и инструктаж по безопасности труда и правилам эксплуатации испытательных машин, приборов и оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.

4.3 Испытательная аппаратура и измерительные устройства должны быть поверены в организациях, допущенных к проведению поверки в порядке, установленном действующим законодательством, в Росстандарте, и иметь свидетельства о государственной поверке.

4.4 Статистическую обработку результатов испытаний проводят в соответствии с ГОСТ Р 8.736.

4.5 Опытные образцы перед испытанием выдерживают в соответствии с требованиями ГОСТ 12423.

4.6 Образцы для испытаний при производственном контроле в установленный системой контроля качества период наблюдений отбирают методом случайного отбора от контролируемой партии, сопровождая это оформлением акта отбора образцов, в котором указывают:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- тип химически стойкого бетона и связующего вещества;
- дату изготовления;
- номер партии;
- количество и размеры образцов;
- контролируемые показатели, для определения которых отобраны образцы;
- подпись лица, ответственного за отбор.

4.7 При отборе и подготовке образцов для испытаний следует избегать деформирования и нагревания, воздействия ультрафиолетового света и других воздействий окружающей среды, которые могут привести к изменениям свойств материала.

4.8 Условия испытаний должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150.

4.9 Методика прогнозирования коррозионной стойкости химически стойких бетонов по результатам испытаний образцов, проведенных в течение года, приведена в приложении А.

Методика предназначена для обоснования выбора химически стойкого бетона.

5 Изготовление образцов

5.1 Образцы для испытания изготовляют размерами 40×40×160 мм. Допускается при экспертной оценке химической стойкости эксплуатируемых изделий использовать образцы, выпиленные из конструкции, или выбуренные керны диаметром 40 мм и высотой 160 мм.

5.2 Для испытания изготовляют семь серий образцов из одной пробы бетона (одну серию для каждого срока испытания). Число образцов в серии должно быть не менее трех.

5.3 Перед формованием образцов внутренняя поверхность форм должна быть покрыта разделительным слоем из парафина, масла или другого антиадгезионного материала по ГОСТ Р 58895.

5.4 Образцы необходимо формовать не позднее чем через 20 мин после приготовления смеси. Общее время формования должно составлять 10—15 мин и заканчиваться до начала схватывания.

5.5 Образцы уплотняют на виброплощадках с частотой (2900 ± 100) $мин^{-1}$ и амплитудой (0,5 ± 0,05) мм в течение 1—2 мин.

5.6 Образцы следует распалубливать через 24 ч отверждения при температуре не ниже 18 °С. Последующие условия твердения образцов до погружения в среду должны быть аналогичны твердению изделий из этого бетона с учетом требований ГОСТ Р 58895.

6 Аппараты, материалы и реактивы

6.1 При проведении испытаний применяют следующее оборудование и приборы:

- машина испытательная или пресс по ГОСТ 28840;
- весы технические по ГОСТ Р 53228;
- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- линейки металлические по ГОСТ 427;
- формы для изготовления контрольных образцов по ГОСТ 310.4;
- виброплощадка лабораторная типа 435А;
- противни (эмалированные);
- щипцы;
- емкости для погружения образцов в среду;
- реактивы по ГОСТ Р 58895;
- устройство терморегулирующее (электроконтактные термометры по ГОСТ 9871).

6.2 Материал форм должен быть инертным к составляющим смесей полимербетонов и полимерсиликатных бетонов.

6.3 Емкости для испытаний должны быть из материала, стойкого к воздействию применяемых сред, плотно закрываться крышками и иметь размеры, позволяющие разместить необходимое количество испытуемых образцов.

6.4 Реактивы для получения химически агрессивных сред и их концентрацию выбирают в соответствии с условиями эксплуатации конструкции. Перечень наиболее распространенных химически агрессивных сред приведен в ГОСТ Р 58895 и ГОСТ 31384.

7 Подготовка к испытанию

7.1 Образцы должны иметь маркировку, в которой указывают номер серии и порядковый номер образца в серии. Маркировку следует сохранять в течение всего процесса испытаний.

7.2 На поверхности образцов не должно быть загрязнений, следов смазки и других веществ. Загрязнения следует удалять с применением наждачной бумаги или растворителей, не оказывающих отрицательного влияния на поверхность образцов. Образцы не должны иметь внешних дефектов в виде трещин, вздутий и раковин диаметром и глубиной более 4 мм.

7.3 Плотность отдельных образцов одной серии не должна различаться более чем на ±1 %. При отклонении в бóльших пределах образцы отбраковывают.

7.4 Плотность образцов следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 12730.1.

8 Проведение испытаний

8.1 Перед погружением в среду замеряют размеры образцов всех серий металлической линейкой или штангенциркулем с погрешностью до 1 мм.

8.2 Определяют массу образцов взвешиванием с погрешностью до 0,01 г.

8.3 Образцы испытывают сериями: одну до погружения в среду, затем по одной серии после каждого срока, предусмотренного 8.5.

8.4 Образцы испытывают на растяжение при изгибе в соответствии с требованиями ГОСТ 310.4.

8.5 Продолжительность выдерживания образцов в среде принимают равной 360 сут при промежуточных сроках 30, 60, 90, 180, 270 сут.

8.6 Образцы для испытания помещают в емкость так, чтобы они не соприкасались друг с другом и со стенками емкости, заливают их заранее приготовленным раствором среды необходимой концентрации и температуры до полного погружения. Слой раствора над образцами должен быть не менее 2—3 см.

8.7 Регулярно через 30 сут проверяют концентрацию среды. В случае снижения концентрации более чем на 10 % от установленной среду полностью заменяют.

8.8 При истечении установленного срока нахождения в условиях воздействия среды образцы с помощью щипцов извлекают из емкости, устанавливают на противень, ополаскивают водопроводной водой, промокают фильтровальной бумагой или протирают тканью, затем измеряют, взвешивают и определяют прочность на растяжение при изгибе.

8.9 Температура среды при испытаниях должна быть в пределах (20 ± 2) °С. Испытания при повышенных температурах назначают в зависимости от условий эксплуатации конструкции, выбирая одно из значений следующего ряда температур: 40 °С, 60 °С, 80 °С, 100 °С.

8.10 Емкости для проведения испытаний при повышенных температурах должны быть снабжены теплоизоляцией, теплоносителем и терморегулирующими устройствами, обеспечивающими поддержание заданного температурного режима в среде с погрешностью ±2 °С.

8.11 Не допускается погружение в одну емкость образцов, изготовленных из химически стойких бетонов различных составов.

9 Обработка результатов

9.1 По результатам испытаний в пределах каждой серии находят среднее арифметическое значение показателей прочности образцов на растяжение при изгибе и их массы. Отбраковку анормальных результатов испытаний по прочности проводят по ГОСТ 10180.

9.2 Химическую стойкость полимербетона и полимерсиликатного бетона оценивают путем сравнения фактического коэффициента химической стойкости $K_{х.с}$, определяемого на серии образцов, выдержанных в среде в течение 360 сут, с требованиями ГОСТ Р 58895.

9.3 Коэффициент химической стойкости $K_{х.с}$ определяют по изменению прочности образцов на растяжение при изгибе после каждого срока испытаний по формуле

$$K_{х.с} = \frac{R_\tau}{R_0} \quad (1)$$

где R_τ — предел прочности серии образцов на растяжение при изгибе после выдержки в среде в течение времени τ, сут;

R_0 — предел прочности серии образцов, не погружавшихся в среду, на растяжение при изгибе.

9.4 Изменение массы образцов Δm, %, после каждого срока испытания вычисляют по формуле

$$\Delta m = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100, \quad (2)$$

где m — масса серии образцов до погружения в среду, г;

m_1 — масса серии образцов после выдержки в среде, г.

9.5 Уменьшение массы образцов после выдержки в среде не должно превышать 1 %. При уменьшении массы образцов более чем на 1 % состав бетона относят к нестойким в данной среде независимо от результатов механических испытаний.

9.6 Результаты полных и промежуточных испытаний заносят в журнал, который должен содержать:

- наименование испытуемого химически стойкого бетона, его состав, способ и режим изготовления образцов;
- наименование и температуру среды, срок выдерживания образцов в среде;
- массу образцов до и после выдерживания в среде и изменение массы в процентах;
- изменения поверхности образцов и внешнего вида в результате воздействия химической среды (наличие трещин, вздутий, раковин);
- прочность при изгибе до и после выдержки образцов в среде и их изменения (коэффициент химической стойкости);
- дату проведения испытаний (определение прочности на растяжение при изгибе и массы).

10 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен включать в себя следующую информацию:

- ссылка на настоящий стандарт;
- подробная информация, необходимая для полной идентификации тестируемого материала;
- сведения об образцах, приведенные в акте отбора образцов;
- дата испытаний;
- схема испытаний;
- метод выборки;
- число протестированных образцов;
- размеры и/или масса образцов;
- сведения об условиях, при которых проведены испытания;
- результаты испытаний;
- значения измеряемых характеристик для каждого испытанного образца;
- значения определяемых характеристик каждого образца, полученные при обработке результатов испытания;
- средние значения определяемых характеристик и результаты статистической обработки полученных данных;
- подробная информация о любом отклонении, повлиявшем на результат;
- сведения о лицах, проводивших испытания, и их подписи.

Приложение А
(справочное)

Прогнозирование значения коэффициента химической стойкости по результатам испытаний

А.1 Экономически целесообразный срок службы конструкций рассчитывают исходя из конкретных условий их эксплуатации. Принимают, что под действием агрессивной среды в течение этого срока допустимое снижение химической стойкости бетона в конструкции должно соответствовать величине С.

А.2 Для принятого периода эксплуатации химическая стойкость конструкции обеспечивается при условии

$$K_{х.с} \geq 1 - C, \quad (А.1)$$

где $K_{х.с}$ — коэффициент химической стойкости, вычисленный путем потенцирования величины, полученной по формуле (2).

А.3 Для прогнозирования величины коэффициента химической стойкости $K_{х.с}$ в течение принятого срока эксплуатации используют зависимость (при $\tau = 30$ сут)

$$\lg K_{х.с} = a - b\lg\tau, \quad (А.2)$$

где $\lg K_{х.с}$ и $\lg\tau$ — логарифмы коэффициента химической стойкости и принятого срока эксплуатации;

a и b — постоянные для данного вида полимербетона и данной среды коэффициенты.

А.4 Коэффициенты a и b формулы (А.2) рассчитывают по результатам испытаний по следующим формулам:

$$a = \lg\overline{K}_{х.с} - b\lg\overline{\tau}, \quad (А.3)$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\lg\overline{K}_{х.с} - \lg\overline{K}_{х.с_i})(\lg\overline{\tau} - \lg\overline{\tau}_i)}{\sum_{i=1}^{n}(\lg\overline{\tau} - \lg\overline{\tau}_i)^2}, \quad (А.4)$$

где $\lg\overline{K}_{х.с} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\lg\overline{K}_{х.с_i}}{n}$ — средние значения логарифма коэффициента химической стойкости;

$\lg\overline{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\lg\overline{\tau}_i}{n}$ — средние значения логарифма времени испытаний;

$\lg K_{х.с_i}$ и $\lg\tau_i$ — логарифмы коэффициентов химической стойкости и времени испытаний в i-й серии образцов соответственно (промежуточных сроков, предусмотренных 8.5 настоящего стандарта);

n — число серий образцов, испытанных в промежуточные сроки.

А.5 Пример прогнозирования значения коэффициента химической стойкости по результатам годовых испытаний

При испытаниях аглопоритополимербетона ФАМ в 10 %-ной серной кислоте были получены следующие средние величины коэффициентов химической стойкости в принятые сроки испытаний, указанные в таблице А.1.

Таблица А.1

Срок испытания, сут	30	60	90	180	270	360
Коэффициент химической стойкости, $K_{х.с}$	0,85	0,8	0,78	0,72	0,69	0,68

Коэффициенты a и b формулы (А.2) рассчитывают, подставляя данные таблицы А.1 в формулы (А.3) и (А.4). Все промежуточные значения величин для подсчета коэффициентов приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Номер серии	$\lg\tau_i$	$\lg K_{x.c_i}$	$\lg\bar{K}_{x.c} - \lg\bar{K}_{x.c_i}$	$\lg\bar{\tau} - \lg\bar{\tau}_i$	$(\lg\bar{K}_{x.c} - \lg\bar{K}_{x.c_i}) \times (\lg\bar{\tau} - \lg\bar{\tau}_i)$	$(\lg\bar{\tau} - \lg\bar{\tau}_i)^2$
1	1,48	–0,070	–0,054	0,595	–0,0321	0,3540
2	1,78	–0,097	–0,027	0,295	–0,0080	0,0870
3	1,95	–0,108	–0,016	0,125	–0,0020	0,0156
4	2,25	–0,143	0,019	–0,175	–0,0133	0,0306
5	2,43	–0,161	0,037	–0,355	–0,0131	0,0126
6	2,56	–0,167	0,043	–0,485	–0,0210	0,2350
Суммы	12,45	–0,746	—	—	–0,0895	0,7348
$\lg\tau_i = 2,075$; $\lg K_{x.c_i} = -0,124$.						

Искомая зависимость описывается уравнением

$$\lg K_{x.c} = 0,1 - 0,108 \lg\tau. \qquad (А.5)$$

А.6 Пример расчета

Экономически целесообразный срок службы конструкции принимают равным 10 лет, при этом допустимое снижение прочности за 10 лет (3600 сут) принимают равным $C = 0,5$.

Определяют коэффициент химической стойкости за принятый срок эксплуатации конструкции по формуле (А.2)

$$\lg K_{x.c} = a + b\lg\tau = 0,1 - 0,108\lg 3600 = -0,285,$$

тогда $K_{x.c_i} = 0,52$.

Подставляют полученные результаты в формулу (А.1):

$$0,52 > (1-0,5) = 0,5.$$

Таким образом, расчет показывает, что для принятого периода эксплуатации коэффициент химической стойкости полимербетонных конструкций выше минимально допустимого.

УДК 691.342;691.335:006.354 ОКС 91.100.30

Ключевые слова: химическая стойкость, агрессивная среда, полимербетоны, методы испытаний, коэффициент химической стойкости, производственный контроль, прогноз стойкости

БЗ 8—2020/8

Редактор *Е.В. Зубарева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 26.06.2020. Подписано в печать 13.07.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40 Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
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