МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ 24545—2021

БЕТОНЫ

Методы испытаний на выносливость

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 9 декабря 2021 г. № 60)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 декабря 2021 г. № 1796-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 24545—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2022 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 24545—81

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

В Российской Федерации 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. 1
4 Правила изготовления и отбора образцов 2
5 Испытательные стенды, приборы, измерительное оборудование и материалы 2
6 Подготовка к испытаниям 2
7 Проведение испытаний 3
8 Обработка результатов 4
Приложение А (рекомендуемое) Форма журнала испытаний для определения выносливости бетона при действии одноосной многократно повторяющейся сжимающей нагрузки 5
Приложение Б (справочное) Пример обработки результатов испытаний 6

Поправка к ГОСТ 24545—2021 Бетоны. Методы испытаний на выносливость

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 4 2022 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

БЕТОНЫ

Методы испытаний на выносливость

Concretes. Endurance test methods

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на все виды бетонов в строительстве, в том числе на жаростойкие бетоны и бетоны, подвергающиеся насыщению водой или нефтепродуктами и другими жидкостями, и устанавливает методы испытаний на выносливость.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

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

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемых в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **выносливость:** Свойство материала противостоять многократно повторяющемуся нагружению.

3.2 **коэффициент асимметрии цикла напряжений $\rho_б$:** Отношение минимального напряжения к максимальному.

3.3 **база испытаний *N*:** Наибольшая продолжительность испытаний на выносливость в циклах повторения нагрузки, гарантирующая, что материал не разрушится при неопределенно большом количестве циклов нагружения.

Издание официальное

Примечание — Для бетона база испытаний принимается $2 \cdot 10^6$ циклов, если в нормативных документах или технической документации не установлена другая (бóльшая) величина.

3.4 **максимальное напряжение цикла σ_{max}:** Наибольшее по алгебраическому значению напряжение в образце.

3.5 **минимальное напряжение цикла σ_{min}:** Наименьшее по алгебраическому значению напряжение в образце.

3.6 **частота циклов *f*:** Отношение числа циклов напряжений к интервалу времени их действия.

4 Правила изготовления и отбора образцов

4.1 Предусмотренные настоящим стандартом испытания проводят на образцах, специально изготовленных из бетонной смеси.

4.2 Испытание бетона на выносливость следует проводить на образцах-призмах размерами 70×70×280 мм, 100×100×400 мм, 150×150×600 мм. В качестве базового образца принимают призму размерами 150×150×600 мм.

4.3 Размеры образцов для испытаний выбирают в зависимости от наибольшей крупности заполнителей в пробе бетонной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 10180.

4.4 Отбор проб бетонной смеси, изготовление и хранение образцов следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 10180.

4.5 Образцы изготовляют сериями. Для проведения испытаний на выносливость при заданных параметрах нагружения (уровня и частоты нагружения, а также коэффициента асимметрии) серия должна состоять из шести образцов, из которых три образца подвергают многократно повторяющемуся нагружению, а на трех образцах определяют призменную прочность.

Для проведения испытаний в целях построения кривой выносливости серия должна состоять из 15 образцов, из которых 12 образцов подвергают многократно повторяющемуся нагружению, а на трех образцах определяют призменную прочность.

5 Испытательные стенды, приборы, измерительное оборудование и материалы

5.1 Для проведения испытаний следует применять испытательное оборудование, работающее в режиме многократно повторяющегося нагружения, отвечающее требованиям настоящего стандарта и допущенное к работе в установленном порядке.

5.2 Испытания следует проводить на испытательном оборудовании, имеющем счетчик числа циклов нагружения, а также динамическую тарировку в эксплуатационном режиме.

5.3 Опорные плиты испытательной машины, применяемой по ГОСТ 28840, должны обеспечивать неподвижность образцов в процессе испытаний и возможность их центрирования по отношению к центральной оси машины.

5.4 Для насыщения образцов водой или нефтепродуктами следует применять оборудование и приборы в соответствии с требованиями ГОСТ 24452.

6 Подготовка к испытаниям

6.1 Образцы должны быть перенесены в помещение для испытаний не менее чем за 3 сут.

6.2 Подготовку образцов к испытаниям следует начинать с их внешнего осмотра и определения линейных размеров, допускаемые отклонения которых от номинальных размеров должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10180.

6.3 Призменную прочность бетона определяют по ГОСТ 24452 до испытаний на выносливость.

6.4 Насыщение образцов водой, нефтепродуктами или другими жидкостями, а также подготовку образцов, подвергаемых испытаниям при нагреве, проводят по ГОСТ 24452.

6.5 В помещении, в котором проводят испытания, температура воздуха должна быть не ниже 10 °С.

7 Проведение испытаний

7.1 Определяют выносливость образцов стандартных размеров путем нагружения многократно повторяющейся осевой сжимающей нагрузкой (различной величины, в частях от разрушающей). Результатом испытаний является количество циклов до разрушения образца или достижение бетоном заданного количества циклов многократного приложения нагрузки на определенном уровне нагружения. Результаты испытаний используют для построения кривой выносливости для оценки бетона.

7.2 Испытание следует проводить при постоянных значениях уровня нагружения $\sigma_{max}/\overline{R_{пр}}$ (где $\overline{R_{пр}}$ — среднее значение призменной прочности), частоты циклов многократно повторяющегося нагружения, коэффициента асимметрии цикла напряжений $\rho_б$, а также заданного числа циклов многократного повторяющегося нагружения, назначаемых в соответствии с программами испытаний, исследований или с требованиями действующих нормативных документов на бетонные и железобетонные конструкции или проектных требований.

Если программа испытаний предусматривает количество циклов нагружения меньше базового, кривую выносливости не строят, а только фиксируют достижение заданного количества циклов или количество циклов до разрушения образца.

При отсутствии таких требований испытания проводят для базового количества циклов с последующим построением кривой выносливости.

При этом последовательно проводят испытания образцов на четырех уровнях нагружения, составляющих 0,9; 0,8; 0,7 и 0,6 от разрушающей нагрузки, принимая значения коэффициента асимметрии цикла напряжения $\rho_б$ = 0,1, с частотой многократно повторяющегоя нагружения, равной 5—10 Гц. Возраст бетона к началу испытаний должен быть не менее 28 сут при отсутствии других требований.

7.3 Образцы до соответствующего уровня нагружают непрерывно со средней скоростью нарастания напряжений (0,05 ± 0,02) МПа/с [(0,5 ± 0,2) кгс/(см^2·с)], после чего прикладывают многократно повторяющуюся нагрузку соответствующей интенсивности. Значение минимальных напряжений цикла многократно повторяющегося нагружения вычисляют по формуле

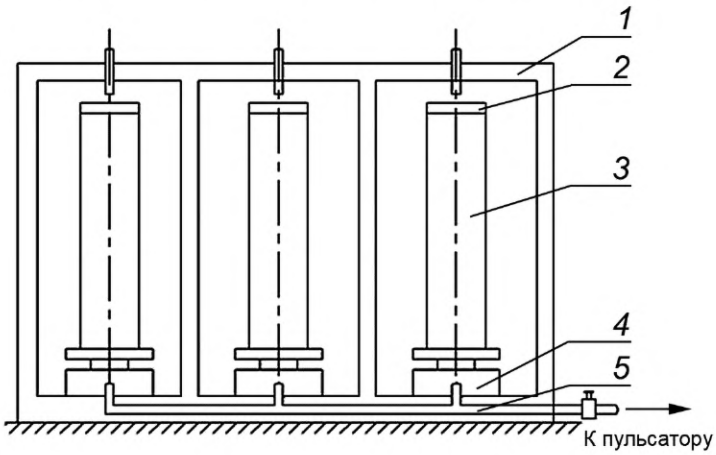
$$\sigma_{min} = \sigma_{max}\,\rho_б\,, \qquad (1)$$

где σ_{max} — максимальное напряжение цикла;

$\rho_б$ — коэффициент асимметрии цикла напряжений.

7.4 Испытания образцов следует начинать с уровня нагружения, равного 0,9, с последующим снижением уровня согласно 7.2.

7.5 На каждом уровне нагружения следует испытывать не менее трех образцов. Схема испытательной машины для одновременного испытания трех образцов приведена на рисунке 1. При разрушении образца испытательную машину останавливают, на его место устанавливают металлический вкладыш, способный воспринимать прилагаемую нагрузку, и продолжают испытания.



1 — рама машины; *2* — верхняя винтовая опора с оголовником; *3* — образец; *4* — гидродомкрат; *5* — маслопровод

Рисунок 1 — Схема испытательной машины для одновременного испытания трех образцов

8 Обработка результатов

8.1 В обработку результатов испытаний включают образцы, разрушившиеся в интервале от 100 до заданного количества циклов многократно повторяющегося нагружения.

8.2 По результатам испытаний отдельных образцов при заданных параметрах нагружения в соответствии с 4.5 и 7.2 вычисляют среднее значение количества циклов многократно повторяющегося нагружения по формуле

$$\overline{\overline{n}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \overline{n_i}}{n}, \qquad (2)$$

где $\overline{n_i}$ — значение числа циклов отдельного образца;

n — число образцов в серии.

Если среднее значение количества циклов, вычисленное по формуле (2), меньше количества циклов, заданного нормативным документом, то делают заключение о несоответствии прочности бетона требованиям к его выносливости и о необходимости проведения испытаний на другом составе бетона.

8.3 По результатам испытаний образцов для построения линии регрессии выносливости в соответствии с 4.5 и 7.2 следует установить линейную зависимость, определяемую уравнением регрессии

$$\frac{\sigma_{max}}{R_{пр}} = A + B \cdot \lg \overline{n}, \qquad (3)$$

где A и B — коэффициенты, определяемые по результатам испытаний;

$\overline{n}$ — количество циклов, соответствующих разрушению образца.

Величина корреляционной связи, определяемая коэффициентом корреляции, должна находиться в пределах $-0{,}7 > r > -1{,}0$.

8.4 Линию регрессии выносливости следует строить в виде диаграммы, на оси абсцисс которой откладывают в логарифмическом масштабе количество циклов нагружений до разрушения отдельных образцов, а по оси ординат — отношение $\frac{\sigma_{max}}{R_{пр}}$ либо максимальные напряжения.

8.5 По построенной линии регрессии выносливости следует провести оценку сопротивляемости бетона многократно повторяющемуся нагружению.

8.6 Примеры обработки результатов испытаний в соответствии с 8.2—8.4 и оценки на их основе выносливости бетона приведены в приложении Б. Допускается такую обработку результатов проводить аналитически или с помощью профильных компьютерных программ.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма журнала испытаний для определения выносливости бетона при действии одноосной многократно повторяющейся сжимающей нагрузки

1 _____
(маркировка образца)

2 _____
(дата изготовления, возраст в момент испытания, условия твердения)

3 _____
(дата испытания)

4 _____
(тип испытательной машины)

5 _____
(влажность образца по массе)

6 _____
[кубиковая прочность (*R*, Мпа)]

7 _____
[(призменная прочность $\overline{R_{пр}}$, МПа)]

8 _____
(частота нагружения)

9 _____
(температура нагрева бетона)

Высота образца, м	Размеры поперечного сечения образца, м	Площадь поперечного сечения образца F, м^2	Масса образца, кг	Средняя плотность бетона, г/см^3	Максимальная нагрузка P_{max}, Н	Минимальная нагрузка P_{min}, Н	Коэффициент асимметрии цикла $\rho_б = \frac{P_{min}}{P_{max}}$	Максимальное напряжение $\sigma_{max} = \frac{P_{max}}{F}$	Минимальное напряжение $\sigma_{min} = \frac{P_{min}}{F}$	Количество циклов нагружений до разрушения образца $\overline{n}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Руководитель лаборатории _____

Ответственный за испытание образцов _____

Приложение Б
(справочное)

Пример обработки результатов испытаний

Б.1 Пример построения кривой (линии) выносливости бетона с использованием регрессионной зависимости и оценки результатов испытаний

Требуется построить кривую выносливости бетона с помощью регрессионной зависимости и определить выносливость при базе испытаний $2 \cdot 10^6$ циклов, а также оценить выносливость бетона при надежности $\tau = 0,95$.

В таблице Б.1 представлены результаты испытаний бетона на уровнях напряжений 0,9; 0.8; 0,7; 0,6 (при $f = 6$ Гц, $\rho_б = 0,2$).

Таблица Б.1

Номер испытания	$\eta = \frac{\sigma_{max}}{R_{пр}}$	$\overline{n_i}$	$\lg \overline{n}$
1	0,9	1000	3,000
2	0,9	1500	3,176
3	0,9	1800	3,255
4	0,8	5000	3,699
5	0,8	2000	3,301
6	0,8	7079	3,850
7	0,7	31 620	4,500
8	0,7	20 000	4,300
9	0,7	100 000	5,000
10	0,6	450 000	5,653
11	0,6	580 000	5,763
12	0,6	860 000	5,934

Вид линии регрессии определяют по формуле

$$\frac{\sigma_{max}}{R_{пр}} = A + B \lg \overline{n} \text{ или в виде } y = A + Bx. \quad (Б.1)$$

Значения коэффициентов A и B в формуле (Б.1) вычисляют по результатам испытаний, принимая их в формуле

$$A = \overline{y} - B\overline{x} \text{ и } B = \frac{m_{xy}}{S_x^2}, \quad (Б.2)$$

где $\overline{y}, \overline{x}$ — средние арифметические значения измеренных величин;

m_{xy} — корреляционный момент, определяемый по формуле

$$m_{xy} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y}), \quad (Б.3)$$

где S_x и S_y — дисперсии измеренных величин, вычисляемые по следующим формулам:

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2;$$
$$S_y^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y})^2, \quad (Б.4)$$

n — число разрушившихся образцов.

По результатам расчетов:

$$\bar{x} = \frac{1}{12}\sum_{1}^{12} x_i = \frac{51{,}43}{12} = 4{,}286;$$

$$\bar{y} = \frac{1}{2}\sum_{1}^{12} y_i = \frac{3(0{,}9 + 0{,}8 + 0{,}7 + 6)}{12} = 0{,}75;$$

$$S_x^2 = 1{,}161, \quad S_x = 1{,}077;$$

$$S_y^2 = 0{,}0136, \quad S_y = 0{,}116;$$

$$m_{xy} = -0{,}121,$$

коэффициент корреляции $r = (-0{,}121)/(1{,}077 \cdot 0{,}116) = -0{,}968 < -0{,}7$.

Подставляя в формулу (2) вычисленные значения, получают численные значения коэффициентов линии регрессии:

$$B = -0{,}104; \; A = 0{,}75 - (-0{,}104) \cdot 4{,}286 = 1{,}197.$$

Уравнение линии регрессии имеет вид

$$\frac{\sigma_{max}}{R_{пр}} = 1{,}197 - 0{,}104 \lg \bar{n}.$$

Доверительную оценку коэффициента B линии регрессии по формуле (Б.1) вычисляют при надежности оценки τ, равной 0,95, по формуле

$$B_\tau = t\frac{S_y\sqrt{1-r^2}}{S_x\sqrt{n-2}} \pm B, \qquad (Б.5)$$

где t — коэффициент Стьюдента при числе степеней свободы $K = n - 2$ и надежности $\tau = 0{,}95$. Вычисляя значения доверительных границ по формуле (Б.2), получают уравнение линии верхней границы доверительного интервала в виде

$$\frac{\sigma_{max}}{R_{пр}} = 1{,}197 - 0{,}0836 \lg \bar{n} \qquad (Б.6)$$

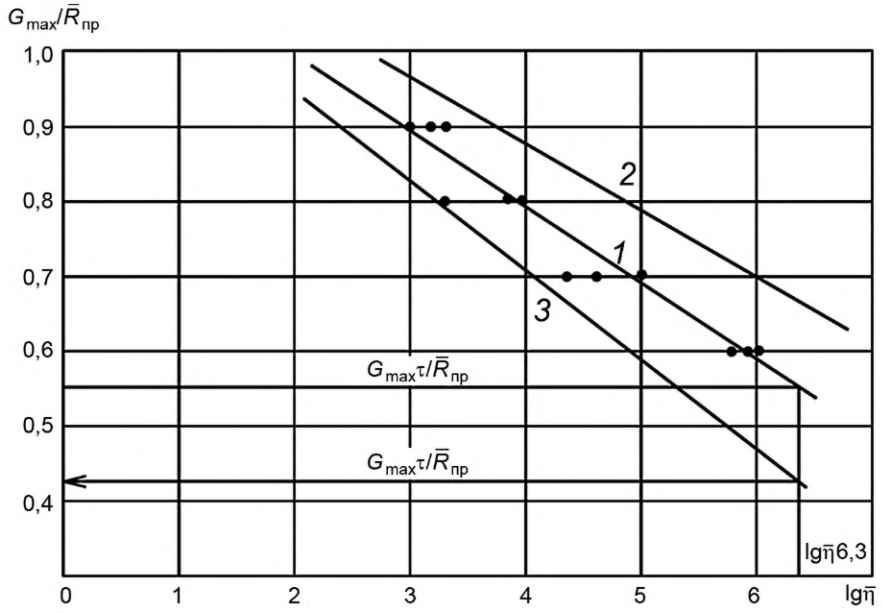
и уравнение линии нижней границы доверительного интервала

$$\frac{\sigma_{max}}{R_{пр}} = 1{,}197 - 0{,}1244 \lg \bar{n}, \qquad (Б.7)$$

при которой проводят оценку соответствия бетона требованиям к его выносливости.

На рисунке Б.1 показаны в полулогарифмических координатах линия регрессии, линии верхней и нижней границ доверительного интервала.

Выносливость испытанного бетона по средним значениям на базе испытаний $2 \cdot 10^6$ циклов, вычисленная в долях от призменной прочности, равна 0,542, а при надежности оценки $\tau = 0{,}95$ на той же базе испытаний она составляет 0,413.



● — результаты испытаний; *1* — линия регрессии по уравнению (3); *2* — линия верхней границы доверительного интервала по формуле (Б.2); *3* — линия нижней границы доверительного интервала по формуле (Б.3)

Рисунок Б.1— Линия регрессии по результатам испытаний на выносливость

Б.2 Пример проверки соответствия бетона требованиям к его выносливости

Проверка бетона железобетонной балки на соответствие требований по выносливости при следующих параметрах:

уровень максимальных напряжений σ_{max} равен 0,5 $\overline{R_{пр}}$;
частота циклического загружения f = 6 Гц;
коэффициент асимметрии цикла $\rho_б$ = 0,1;
база испытаний $2 \cdot 10^6$ циклов.

Призменная прочность бетона $\overline{R_{пр}}$ на момент испытаний равна 42,5 МПа. Значения максимальных и минимальных напряжений цикла равны:

$$\sigma_{max} = 0,5 \cdot 42,5 = 21,25 \text{ МПа}; \quad \sigma_{min} = 0,5 \cdot 42,5 \cdot 0,1 = 2,125 \text{ МПа}.$$

Испытания проводят на образцах-призмах размерами 10×10×40 см.

В результате испытаний трех образцов до разрушения при заданных параметрах получены значения количества циклов многократно повторяющейся нагрузки, равные соответственно $0,28 \cdot 10^7$; $1,2 \cdot 10^7$; $1,8 \cdot 10^7$ циклов. Среднее арифметическое значение $\overline{\overline{n}}$ равно

$$\overline{\overline{n}} = \frac{3,28 \cdot 10^7}{3} = 1,09 \cdot 10^7 \text{ циклов.}$$

Опытное значение среднеквадратического отклонения равно

$$S_n = 0,765 \cdot 10^7.$$

Выявление анормального результата при испытании трех образцов вычисляют по формуле

$$u_n = \left| \frac{n_i - \overline{\overline{n}}}{S_n} \right| < 1,15. \qquad (Б.8)$$

Полученный результат сравнивают с табличным значением в зависимости от числа испытанных образцов и уровня значимости α (таблица Б.2).

Таблица Б.2

Объем выборки n	Предельное значение u_n при уровне значимости α			
	0,100	0,075	0,050	0,025
3	1,15	1,15	1,15	1,15
4	1,42	1,44	1,46	1,48
5	1,60	1,64	1,67	1,72
6	1,73	1,77	1,82	1,89
7	1,83	1,88	1,94	2,02
8	1,91	1,96	2,03	2,13
9	1,98	2,04	2,11	2,21
10	2,03	2,10	2,18	2,29
11	2,09	2,14	2,23	2,36
12	2,13	2,20	2,29	2,41
13	2,17	2,24	2,33	2,47
14	2,21	2,28	2,37	2,50
15	2,25	2,32	2,41	2,55
16	2,28	2,35	2,44	2,58
17	2,31	2,38	2,48	2,62
18	2,34	2,41	2,50	2,66
19	2,36	2,44	2,53	2,68
20	2,38	2,46	2,56	2,71

Подставляя значения величин минимального и максимального результатов, получают:

$$u_{n\min} = \frac{(0{,}28 - 1{,}09)\cdot 10^7}{0{,}765\cdot 10^7} = -1{,}06 < 1{,}15,$$

$$u_{n\max} = \frac{(1{,}8 - 1{,}09)\cdot 10^7}{0{,}765\cdot 10^7} = 0{,}928 < 1{,}15.$$

На основании проверки установлено, что все результаты испытаний являются статистически значимыми и должны быть учтены для оценки выносливости бетона. Так как среднее значение количества циклов $\overline{\overline{n}}$, приведших к разрушению образцов, равно $10{,}9\cdot 10^6$ циклов, а заданная база испытаний равна $2\cdot 10^6$ циклов, то делают заключение о том, что выносливость испытанного бетона на уровне 0,5 $\overline{R_{пр}}$ и базе испытаний $2\cdot 10^6$ циклов обеспечена, и бетон может быть рекомендован к применению.

УДК 691.32.001.4:006.354 МКС 91.100.30

Ключевые слова: бетоны, выносливость, сжимающая нагрузка, одноосная многократно повторяющаяся нагрузка, испытания

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 17.12.2021. Подписано в печать 12.01.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

Поправка к ГОСТ 24545—2021 Бетоны. Методы испытаний на выносливость

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 4 2022 г.)

gost.e-ecolog.ru