

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

## BUILDING MATERIALS AND PRODUCTS



УДК [691.32:620.173]:658.562

Оригинальное эмпирическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-4-104-111>

### Оценивание прочности на сжатие бетона в конструкции в случаях сомнений в его соответствии установленным требованиям

В.Н. Деркач ID, И.Е. Демчук ID

Филиал «Научно-технический центр» РУП «СТРОЙТЕХНОРМ», г. Брест, Республика Беларусь

[v-derkatch@yandex.ru](mailto:v-derkatch@yandex.ru)



EDN: KYUSCV

#### Аннотация

**Введение.** При оценке прочности бетона на основе стандартных испытаний могут возникать сомнения относительно его соответствия. Процедура оценивания прочности бетона в таких случаях производится в соответствии с ГОСТ Р 57360-2016 (РФ) и СТБ EN 13791-2012 (РБ). Принципиально другие подходы к оценке прочности бетона содержатся в EN 13791-2019 (введен в 2020 г.), многие положения которого имеют значительные отличия от предыдущей версии и являются новыми для специалистов, осуществляющих контроль прочности бетона на этапе возведения и при проведении обследования железобетонных конструкций.

**Материалы и методы.** Объектом исследований является участок бетонной или железобетонной конструкции, в которой оценивают прочность бетона при сомнениях в соответствии бетона установленным требованиям. В таких случаях проводят следующие испытания бетона: предварительное косвенное испытание; косвенное испытание с последующим отбором и испытанием образцов бетона прямым методом из мест с наименьшей прочностью бетона; испытание образцов бетона прямым методом.

**Результаты исследования.** Приведены сведения о выборе области и мест испытаний, их количестве, методах отбора кернов и оценивания прочности на сжатие бетона по результатам испытаний кернов, комбинированных испытаний, включающих косвенный метод и испытания кернов. Выполнен анализ методик оценивания прочности бетона в случаях сомнений относительно соответствия бетона установленным требованиям.

**Обсуждение и заключение.** Приведены принципиальные отличия методик оценки прочности бетона в конструкциях в случаях сомнений относительно соответствия бетона установленным требованиям, приведенных в европейском стандарте и национальных стандартов России и Республики Беларусь. Отмечены недостатки предлагаемой в EN 13791-2019 методики.

**Ключевые слова:** бетон, прочность на сжатие, конструкции, сомнения, методы оценивания, косвенные испытания, испытания кернов

**Для цитирования:** Деркач В.Н., Демчук И.Е. Оценивание прочности на сжатие бетона в конструкции в случаях сомнений в его соответствии установленным требованиям. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий*. 2025;4(4):104–111. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-4-104-111>

Original Empirical Research

### Assessment of the Compressive Strength of Concrete in a Structure in Cases of Doubt as to its Compliance with the Established Requirements

Valery N. Derkach ID, Igor E. Demchuk ID

Branch of the Scientific and Technical Center of RUE STROITECHNORM, Brest, Republic of Belarus

[v-derkatch@yandex.ru](mailto:v-derkatch@yandex.ru)

#### Abstract

**Introduction.** When assessing the strength of concrete based on standard tests, there may be doubts about its compliance. The procedure for assessing the strength of concrete in such cases is carried out in accordance with GOST R 57360-2016

(Russian Federation) and STB EN 13791-2012 (Republic of Belarus). Fundamentally different approaches to assessing concrete strength are contained in EN 13791-2019 (introduced in 2020), many provisions of which differ significantly from the previous version and are new to specialists who monitor concrete strength during the construction stage and during the inspection of reinforced concrete structures.

**Materials and Methods.** The object of the study is a section of a concrete or reinforced concrete structure where the concrete strength is assessed when there is doubt about its compliance with established requirements. In such cases, the following concrete tests are conducted: preliminary indirect testing; indirect testing followed by the selection and testing of concrete specimens by the direct method from areas with the lowest concrete strength; testing of concrete specimens by the direct method.

**Research Results.** Information is provided on the selection of test areas and sites, their number, methods of core sampling and assessment of compressive strength of concrete based on the results of core testing, combined tests, including the indirect method and core testing. An analysis of concrete strength evaluation methods is performed in cases of doubt as to the compliance of concrete with the established requirements.

**Discussion and Conclusion.** The paper presents the fundamental differences in the methods for assessing the strength of concrete in structures in cases of doubt as to the compliance of concrete with the established requirements provided in the European standard and the national standards of Russia and the Republic of Belarus. The disadvantages of the methodology set forth in EN 13791-2019 are outlined.

**Keywords:** concrete, compressive strength, structures, doubts, assessment methods, indirect tests, core tests

**For citation:** Derkach VN, Demchuk IE. Assessment of the Compressive Strength of Concrete in a Structure in Cases of Doubt as to its Compliance with the Established Requirements. *Modern Trends in Construction, Urban and Territorial Planning*. 2025;4(4):104–111. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-4-104-111>

**Введение.** Сомнения в достижении требуемой прочности на сжатие бетона в строящихся конструкциях могут возникнуть из-за сомнений в качестве бетонной смеси, поставляемой на стройплощадку, нарушенных, допущенных во время выполнения работ, или после какого-либо исключительного события на стройплощадке. Термин «сомнение» включает, но не ограничивается следующим:

- недостаточная прочность на сжатие образцов бетона, отобранных для производственного контроля;
- недостаточная прочность на сжатие образцов бетона, отобранных для испытания на идентичность;
- нарушения, допущенные во время выполнения работ.

Процедура оценивания прочности бетона в случаях сомнений относительно соответствия бетона, определенного на основе стандартных испытаний, изложена в стандартах России и Республики Беларусь ГОСТ Р 57360-2016 «Конструкции железобетонные сборные». Определение прочности бетона на сжатие» и СТБ EN 13791-2012 «Оценка фактической (in-situ) прочности на сжатие конструкций и элементов сборного бетона», которые являются идентичными европейскому стандарту EN 13791-2007 «Оценка прочности бетона на сжатие на месте в конструкциях и сборных элементах». В 2020 г. была введена в действие новая версия названного стандарта — EN 13791-2019, в которой содержатся принципиально иные подходы к оценке прочности бетона в конструкциях или элементах конструкций. Многие положения данного стандарта являются новыми для специалистов, осуществляющих контроль прочности затвердевшего бетона при возведении и обследовании железобетонных конструкций, и требуют детального анализа и комментариев.

**Материалы и методы.** В стандарте EN 13791-2019 рассматриваются два варианта оценивания прочности на сжатие бетона в конструкции (лат. — *in-situ*):

- оценивание характеристического значения прочности на сжатие бетона в конструкции и/или прочности бетона в определенном месте конструкции;
- оценивание класса прочности на сжатие бетона, поставленного и уложенного в конструкцию, когда возникают сомнения в прочности бетона на сжатие по результатам стандартных испытаний или некачественного выполнения бетонных работ.

В последнем случае оценивание прочности на сжатие бетона *in-situ* производится с целью:

1) оценки области испытания, для которой имеется подтверждение того, что поставленный бетон соответствует заявленной прочности на сжатие, но результаты испытаний отобранных на месте образцов указывают на несоответствие, например, когда:

- установлена прочность на сжатие поставленного бетона, вызывающего сомнения и подозрения;
  - содержание воздуха в бетонной смеси превышает максимально допустимое значение;
  - в бетонную смесь добавляется вода на стройплощадке по инструкции потребителя без проведения контрольных испытаний.
- 2) контроля прочности на сжатие бетона, когда производитель заявил о несоответствии;
- 3) контроля прочности на сжатие бетона при нарушении технологии выполнения работ, связанных с укладкой, уплотнением или набором прочности бетона.

Согласно EN 13791-2019 объектом исследований является область испытаний или место испытаний, где определяется характеристическая прочность бетона на сжатие, которая непосредственно используется для оценки соответствия железобетонной или бетонной конструкции действующим техническим нормативным правовым актам (далее — ТНПА). Поэтому в стандарте EN 13791-2019 отсутствует процедура приведения прочности бетона, определенной по стандартным образцам, к прочности бетона в конструкции при помощи коэффициента 0,85 и установления класса бетона по прочности на сжатие в существующей конструкции (таблица 1 EN 13791-2007).

В настоящей статье рассмотрены методы оценивания прочности бетона, которые применяют в случае возникших сомнений или спорных вопросов относительно качества бетона, поставленного на строительную площадку и уложенного в конструкцию.

О сомнениях относительно качества бетона может заявить его производитель. В этом случае он обязан предоставить заказчику полный комплект информации, позволяющий идентифицировать объем нарушений и возможные риски. На основании осмотра конструкции осуществляется локализация участка, на котором уложен бетон, вызывающий сомнения. Производитель бетона обязан не только объяснить причины несоответствия, но и оценить характеристическую прочность на сжатие бетона на момент его доставки и предоставить информацию, на основании каких данных был проведен анализ прочности бетона. В случае занижения прочности на сжатие бетона может потребоваться оценивание класса прочности на сжатие *in-situ* и оценка безопасности конструкции.

Если в ходе исследования выявляется необходимость проведения испытаний бетона в конструкции для разрешения спорных вопросов о соответствии бетона, поставленного на строительную площадку и уложенного в конструкцию, возможны следующие варианты:

- предварительное испытание;
- косвенное испытание с последующим отбором и испытанием кернов из мест с наименьшей прочностью бетона;
- испытание кернов.

Блок-схема оценивания класса прочности на сжатие бетона приведена на рис. 1.

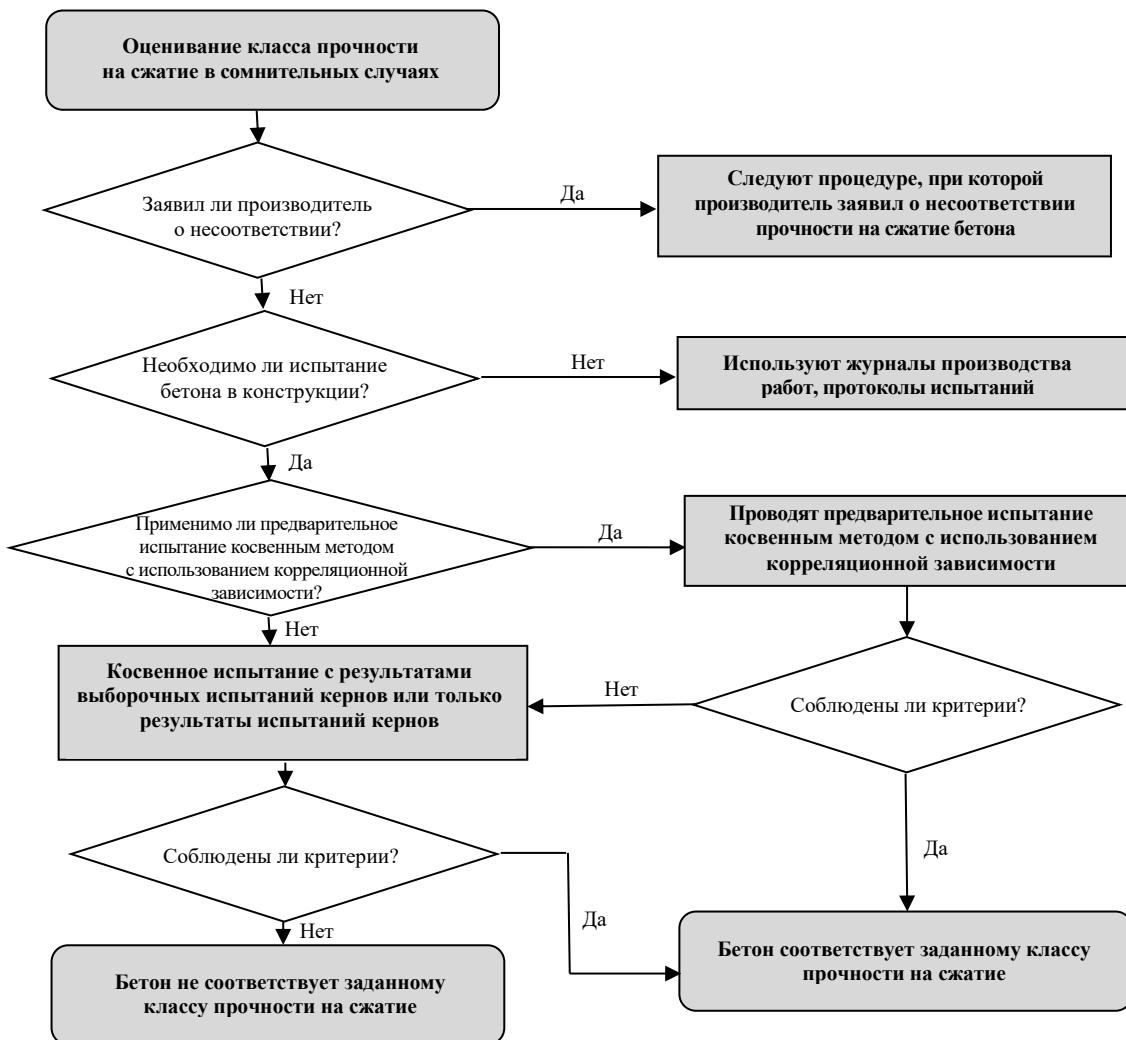


Рис. 1. Блок-схема оценивания класса прочности на сжатие бетона в случаях сомнений с ссылками на соответствующие пункты EN 13791-2019

В случае положительного результата испытаний бетон, поставленный в конструкцию, считается соответствующим заданному классу прочности на сжатие, любые корректировки бетона, поставленного на стройплощадку, считаются незначительными, а уровень качества работ при укладке, уплотнении и твердении бетона — соответствующим ТНПА.

Если по результатам испытаний не доказано соответствие бетона заданному классу прочности на сжатие, может потребоваться проверка соответствия конструкции установленным требованиям с учетом полученной прочности на сжатие бетона. Независимо от причин несоответствия (неправильного выбора компонентов, низкого качества бетонных работ, дефектов в бетоне) несущая способность и эксплуатационная пригодность конструкции должны быть обеспечены.

**Результаты исследования.** Предварительные испытания предполагают применение косвенного метода с установленной корреляционной зависимостью между результатом косвенного испытания и прочностью бетона на сжатие. В EN 13791-2019 рассмотрено два метода косвенных испытаний прочности бетона: метод упругого отскока (EN 12504-2-2001 «Испытания бетона в конструкциях. Часть 2. Неразрушающий контроль. Определение критерия отскока») и метод скорости распространения ультразвукового импульса UPV (EN 12504-4-2004 «Испытание бетона в конструкциях. Часть 4. Определение скорости распространения ультразвукового импульса»). Следует отметить, что в стандарте EN 13791-2019 отсутствует косвенный метод испытаний, основанный на вырыве анкеров из бетона согласно EN 12504-3-2005. В отечественной практике данный метод неразрушающего контроля прочности бетона рекомендуется использовать в качестве эталонного метода [1–3]. Отказ от этого метода испытаний в новой версии стандарта очевидно связан с неопределенностями, обусловленными различием в прочности бетона в поверхностных слоях конструкции и его основном объеме, а также условиями испытаний (тип заполнителя, наличие арматуры, влажность и т.д.). По этой же причине EN 13791-2019 требует, чтобы после разрезания отобранного из конструкции керна по длине он не содержал:

- бетон в пределах 30 мм до любой поверхности;
- бетон в пределах 50 мм или 20 % от верхней поверхности слоя бетона, в зависимости от того, какое значение больше, на участках с толщиной слоя не более 1,5 м;
- бетон в пределах 300 мм от верхней поверхности слоя, где толщина слоя составляет 1,5 м и более.

Результат испытания в соответствии с EN 12504-2-2001 — это величина отскока, которая представляет собой медианное значение не менее девяти достоверных результатов в месте проведения испытания. При определении скорости распространения ультразвукового импульса UPV согласно EN 12504-4-2004 результатом испытания является одно значение скорости распространения ультразвукового импульса или значение средней скорости распространения ультразвукового импульса, если в месте проведения испытания было проведено более одного измерения.

Величина отскока и скорость распространения ультразвукового импульса не являются прямыми измерениями прочности на сжатие бетона, но при использовании корреляционной зависимости они могут применяться для оценки прочности на сжатие бетона в конструкции.

Испытания по определению упругого отскока молотка позволяют измерить поверхностную твердость бетона, но не оценить его качество по всему сечению конструкции. Данный метод не рекомендуется к применению в следующих случаях:

- глубина карбонизации бетона более 5 мм;
- использовались опалубки с контролируемым влагоотделением или поверхностные упрочнители бетона;
- бетон поврежден пожаром;
- бетонные поверхности повреждены в результате химического воздействия или разморожены.

Испытания по определению скорости распространения ультразвукового импульса позволяют оценить качество бетона по всему сечению конструкции, но на результаты испытаний существенное влияние оказывает влажность бетона и другие факторы.

Предварительное испытание может применяться для оценки однородности состава бетона в области испытания, выявления мест с более низкой прочностью на сжатие, а также для оценки достижения заданного класса прочности на сжатие бетона при наличии надежной корреляционной зависимости между прочностью бетона и результатом косвенного испытания. В EN 13791-2019 содержится следующее: «если по результатам косвенных испытаний установлено несоответствие требуемым критериям, это не является доказательством того, что бетон не соответствует заданному классу прочности на сжатие». В этом случае должны выполняться дополнительные исследования, основанные на испытаниях кернов, или комбинированные испытания, включающие один из косвенных методов и испытания кернов.

Перед проведением комбинированных испытаний исследуемый бетон должен быть разделен на области, включающие объем бетона не более 180 м<sup>3</sup>. Затем область испытания делят на участки объемом бетона

примерно 30 м<sup>3</sup>. В зависимости от количества участков устанавливают количество мест, в которых будут проводиться косвенные испытания, а также отбор кернов (таблица 1).

Таблица 1  
Минимальное количество мест испытания в области испытания для косвенного метода

Количество участков, включающих примерно 30 м <sup>3</sup> бетона, в области испытания <sup>a</sup>	Минимальное количество мест проведения косвенного испытания
1 <sup>b</sup>	9
от 2 до 4	12
от 5 до 6	20

<sup>a</sup> Если объем охватывает большую площадь, то следует увеличить количество косвенных испытаний, чтобы они отражали изменчивость результатов в пределах области испытания.

<sup>b</sup> При условии, что рассматривается как один объем

Из таблицы 1 следует, что даже при очень небольшом объеме уложенного бетона минимальное количество мест косвенных испытаний составляет девять. На участках, включающих большие объемы бетона (около 30 м<sup>3</sup>), места косвенных испытаний следует распределять равномерно по площади исследуемого участка.

Косвенные испытания служат основой для определения мест, в которых будет проводиться отбор кернов. Принцип отбора кернов и критерии оценивания приведены в таблице 2.

Места для отбора кернов и критерии оценки

Количество объемов, составляющих примерно 30 м <sup>3</sup> , в области испытания	Минимальное количество мест отбора кернов	Среднее значение результатов испытания керна в местах, наиболее близких к медианной величине отскока или среднему значению UPV для области испытания <sup>b</sup>	Минимальное значение результатов испытания <sup>b, c</sup>
1 <sup>d</sup>	По одному керну на каждое из двух наименьших значений косвенного испытания для области испытания	—	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} - M$ )
от 2 до 4	Один керн при наименьшем значении косвенного испытания для области испытания и по одному керну в каждом из 2 мест проведения испытания, наиболее близких к медианной величине отскока или среднему значению UPV для области испытания	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} + 1$ )	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} - M$ )
от 5 до 6		≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} + 2$ )	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} - M$ )

<sup>b</sup> Прочность керна может быть выражена как  $f_{c,1:1core}$  или  $f_{c,2:1core}$  в зависимости от выбранного значения  $f_{ck,spec}$ .

<sup>c</sup> Для бетона класса прочности на сжатие С20/25 или выше  $M = 4$  МПа. Для бетонов С16/20, С12/15 и С8/10 значение  $M$  соответственно равно 3, 2 и 1 МПа.

<sup>d</sup> При условии, что рассматривается как один объем.

Из таблицы 2 следует, что для небольшого объема бетона для оценивания его соответствия установленному классу прочности на сжатие достаточно в девяти местах провести косвенные испытания бетона и выполнить испытания двух кернов.

Значения  $f_{ck,spec}$ , приведенные в таблице 1, относятся к прочности бетона, определенной на цилиндрических ( $f_{ck,cyl}$ ) или кубических ( $f_{ck,cube}$ ) образцах, соответствующих данному классу прочности на сжатие.

Если возникает необходимость в проведении исследований прочности бетона на основании испытаний кернов, то, так же как и в случае комбинированных испытаний, каждая область должна быть разделена на участки,

включающие не более 30 м<sup>3</sup> бетона. Минимальное количество мест проведения испытания зависит от количества участков, на которые разбита область испытания (таблица 3).

Таблица 3

Критерии оценки на основе результатов испытания кернов

Количество участков включающих примерно 30 м <sup>3</sup> бетона, в области испытания	Минимальное количество мест проведения испытания для каждого участка	Среднее значение результатов испытания керна для области испытания <sup>b</sup>	Наименьший результат испытания <sup>b,c</sup>
1 <sup>d</sup>	3	—	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} - M$ )
от 2 до 4	2	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} + 1$ )	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} - M$ )
от 5 до 6	2	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} + 2$ )	≥ 0,85 ( $f_{ck,spec} - M$ )

<sup>b</sup> Прочность керна может быть выражена как  $f_{c,l:1core}$  или  $f_{c,2:lcore}$  в зависимости от выбранного значения  $f_{ck,spec}$ .

<sup>c</sup> Для класса прочности на сжатие C20/25 или выше  $M = 4$  МПа. Для C16/20, C12/15 и C8/10 значение  $M$  соответственно равно 3, 2 и 1 МПа.

<sup>d</sup> При условии, что он рассматривается как один объем.

Для испытаний используют керны с соотношением длины к диаметру 2:1 или 1:1 и диаметром ≥ 75 мм. Если произвести отбор таких кернов не представляется возможным, допускается принять диаметр керна не менее 50 мм. При определении прочности на сжатие бетона в конструкции результат испытания керна преобразуют в эквивалентное значение для керна с соотношением длины к диаметру 2:1 с помощью коэффициента длины керна (CLF). Для тяжелого бетона преобразование результатов испытания керна с соотношением длины к диаметру 1:1 в эквивалентное значение для керна с соотношением длины к диаметру 2:1 производят, принимая значение CLF равным 0,82, что ниже значения CLF, установленного в EN 13790-2007 и равного 0,85. Следует отметить, что в указанном стандарте диаметр кернов рекомендуется принимать не менее 100 мм. Чтобы получить результат испытания, отбор кернов проводят в каждом месте испытания (по три керна диаметром 50 мм или по одному керну диаметром ≥ 75 мм). Критерии оценки соответствия бетона приведены в таблице 3. Если оба критерия удовлетворены, то можно утверждать, что для исследуемой области испытания бетон соответствует установленному классу по прочности на сжатие.

Множители, равные 0,85, в критериях оценки (см. таблицы 2, 3) выражают соотношение характеристической прочности бетона, определяемой *in-situ*, к прочности бетона, полученной на основании испытаний стандартных образцов. Наблюдаемая разница в прочности бетона обусловлена различиями в укладке бетонной смеси, уходе, усадке и экзотермии твердеющего бетона [1–5]. Следовательно, даже при идеальных условиях бетонирования и ухода за бетоном маловероятно, что его прочность, определяемая *in-situ*, превысит 70–85 % прочности, полученной на стандартных образцах [6–10]. По этой причине в Еврокоде 2 (EN 1992-1-1-2004) установлены требования по модификации частного коэффициента для бетона, если его прочность получена на основании испытаний в готовой конструкции.

**Обсуждение и заключение.** Методика оценки прочности бетона в конструкциях в случаях сомнений относительно соответствия бетона установленным требованиям, приведенная в стандарте EN 13791-2019, имеет принципиальные отличия от предыдущей версии указанного стандарта, а также национальных стандартов России и Республики Беларусь — ГОСТ Р 57360-2016 и СТБ EN 13791-12. Наиболее важные отличия заключаются в:

- введении иной методики определения прочности на сжатие бетона в конструкции и изменении критериев ее оценивания в случае сомнений в качестве бетона;
- определении количества мест испытания в зависимости от применяемых методов оценивания прочности на сжатие бетона;
- отказе от установления актуального класса прочности бетона на сжатие в конструкции с учетом коэффициента 0,85, выражающего отношение прочности бетона в конструкции к прочности бетона стандартных образцов (см. таблица 1 в EN 13791-2007). Согласно стандарту EN 13791-2019 оценивают характеристическую прочность бетона в конструкции (в месте или в области испытания);
- изменении коэффициента преобразования значений, получаемых на кернах с соотношением высоты к диаметру  $h/d = 2$ , к кернам с соотношением высоты к диаметру  $h/d = 1$ , с 0,85 на 0,82;
- уменьшении диаметра основных образцов-кернов с ≥ 100 мм до ≥ 75 мм;
- исключении при оценивании прочности на сжатие бетона конструкций косвенного метода, основанного на вырыве анкеров.

Необходимо отметить, что предлагаемые в стандарте EN 13791-2019 методы статистического анализа при оценивании значений прочности бетона по выборкам эмпирических данных малого объема не лишены определенных недостатков предыдущей версии. Это касается прежде всего установления конкретного закона распределения случайной величины (нормального или логнормального), а также обеспеченности результатов определения прочности бетона.

### Список литературы/References

1. Парфенов А.А., Сивакова О.А., Гусарь О.А. Выбор оптимальных методов определения прочности бетона при обследовании зданий и сооружений. *Строительные материалы*. 2019;1:60–63. <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2019-767-1-2-60-63>

Parfenov AA, Sivakova OA, Gusar' OA Selection of Optimal Methods for Determining the Strength of Concrete when Inspecting Buildings and Structures. *Construction Materials Russia*. 2019;1:60–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2019-767-1-2-60-63>

2. Улыбин А.В. О выборе методов контроля прочности бетона построенных сооружений. *Инженерно-строительный журнал*. 2011;4:10–15. <https://doi.org/10.5862/MCE.22.1>

Ulybin AV On the Choice of Concrete Strength Inspection Methods of Ready-Built Structures. *Magazine of Civil Engineering*. 2011;4:10–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.5862/MCE.22.1>

3. Штенгель В.Г. Общие проблемы технического обследования неметаллических строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. *Инженерно-строительный журнал*. 2010;7(17):4–9. <https://doi.org/10.18720/MCE.17.2>

Stengel VG General Problems of Technical Inspection of Non-Metallic Building Structures of Operated Buildings and Structures. *Magazine of Civil Engineering*. 2010;7(17):4–9. (In Russ.) <https://doi.org/10.18720/MCE.17.2>

4. Леонович С.Н., Снежков Д.Ю. Исследование неравнопрочности бетона на объекте монолитного строительства комплексным неразрушающим методом. *Известия вузов. Строительство*. 2009;8:108–115.

Leonovich SN, Snezhkov DYu Investigation of an Uneven Strength of Concrete at a Monolithic Construction Site Using a Complex Non-Destructive Method. *News of Higher Educational Institutions. Construction*. 2009;8:108–115. (In Russ.)

5. Байбурин А.Х., Погорелов С.Н. Исследование неоднородности прочности бетона монолитных конструкций. *Инженерно-строительный журнал*. 2012; 3:12–18. <https://doi.org/10.5862/MCE.29.1>

Baiburin AK, Pogorelov SN Study of Concrete Strength Heterogeneity in Monolithic Structures. *Magazine of Civil Engineering*. 2012; 3:12–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.5862/MCE.29.1>

6. Снежков Д.Ю., Леонович С.Н. Мониторинг возводимых железобетонных конструкций на основе неразрушающих испытаний бетона: методы контроля, критерии соответствия. *Строительство и реконструкция*. 2015;2:159–160. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/47600> (дата обращения: 29.10.2025).

Snezhkov DYu, Leonovich SN Monitoring of Cast in Place Concrete Construction by Non Destructive Nesting: Methods, Criteria of Conformity. *Building and Reconstruction*. 2015;2:159–160. (In Russ.) URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/47600> (accessed: 29.10.2025)

7. Тур В.В., Дереченник С.С. Критерии оценки соответствия прочности бетона в подходах европейских и американских стандартов. *Вестник Брестского государственного технического университета*. 2012;1(73):173–178. URL: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/2871/173-178.pdf;jsessionid=27363036E2B493BA50F2B1A46F24F58C?sequence=1> (дата обращения: 29.10.2025).

Tur VV, Derechennik SS Assessment Criteria for Compliance Concrete Strength by European and American Standards Approaches. *Vestnik of Brest State Technical University*. 2012;1(73):173–178. (In Russ.) URL: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/2871/173-178.pdf;jsessionid=27363036E2B493BA50F2B1A46F24F58C?sequence=1> (accessed: 29.10.2025)

8. Тур В.В., Дереченник С.С. Новый критерий для оценивания соответствия прочности бетона в условиях ограниченной выборки результатов испытаний. *Строительство и реконструкция*. 2016;6(68):71–84.

Tur VV, Derechennik SS A New Criterion for Assessing the Conformity of Concrete Strength in a Limited Sample of Test Results. *Building and Reconstruction*. 2016;6(68):71–84. (In Russ.)

9. Дереченник С.С., Тур В.В. Новый подход к оцениванию IN-SITU характеристической прочности бетона в существующих железобетонных конструкциях при ограниченном количестве результатов полевых испытаний. *Вестник Брестского государственного технического университета*. 2018;1(109):109–115. URL: <http://rep.bstu.by/handle/123456789/94> (дата обращения: 29.10.2025).

Derechennik SS, Tur VV A New Approach to Assessment of the Concrete In-Situ Characteristic Compressive Strength in Existing RC-Structures Based on a Limited Test Data. *Vestnik of Brest State Technical University*. 2018;1(109):109–115. (In Russ.) URL: <http://rep.bstu.by/handle/123456789/94> (accessed: 29.10.2025)

10. Runkiewicz L., Runkiewicz M., Sieczkowski J. Nowe zasady stosowania badań nieniszczących do oceny wytrzymałości i jednorodności betonów. Cz. 1. *Builder*. 2021;1(282):21–25. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.5921>

**Об авторах:**

Деркач Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор, директор филиала «Научно-технический центр» РУП «СТРОЙТЕХНОРМ» (224023, Республика Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267/2), [ORCID](#), [v-derkatch@yandex.ru](mailto:v-derkatch@yandex.ru)

Демчук Игорь Евгеньевич, кандидат технических наук, начальник отдела филиала «Научно-технический центр» РУП «СТРОЙТЕХНОРМ» (224023, Республика Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267/2), [ORCID](#), [7263712@mail.ru](mailto:7263712@mail.ru)

**Заявленный вклад соавторов:**

**В.Н. Деркач:** научное руководство, формирование основной концепции, цели и задачи исследования, подготовка текста, формирование выводов.

**И.Е. Демчук:** анализ результатов исследований, доработка текста, формирование списка литературы.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи**

**About the Authors:**

**Valery N. Derkach**, Dr.Sci.(Eng.), Professor, Director of the Scientific and Technical Center Branch of RUE STROITECHNORM (267/2 Moskovskaya Str., Brest, 224023, Republic of Belarus), [ORCID](#), [v-derkatch@yandex.ru](mailto:v-derkatch@yandex.ru)

**Igor E. Demchuk**, Cand.Sci.(Eng.), Head of the Department of the Scientific and Technical Center Branch of RUE STROITECHNORM (267/2 Moskovskaya Str., Brest, 224023, Republic of Belarus), [ORCID](#), [7263712@mail.ru](mailto:7263712@mail.ru)

**Claimed contributorship:**

**VN Derkach:** scientific supervision, formation of the basic concept, aims of the study, preparation of the manuscript, formation of the conclusions.

**IE Demchuk:** analysis of the research results, revision of the manuscript, formation of the references.

**Поступила в редакцию / Received** 27.09.2025

**Поступила после рецензирования / Reviewed** 10.10.2025

**Принята к публикации / Accepted** 05.11.2025