

Б.С. СОКОЛОВ¹, В.А. ТИТАЕВ^{1,2,✉}, М.В. ГЛУШКОВА¹

¹ Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона (НИИЖБ) им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

² Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Ярославское шоссе, д. 26, г. Москва, 129337, Российская Федерация

АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СТАНДАРТА «КАМНИ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ БОРТОВЫЕ»

Аннотация

Введение. За 35 лет с момента ввода ГОСТ 6665-91 существенно изменена и дополнена нормативная база по проектированию и производству железобетонных изделий. В связи с этим разработан актуализированный межгосударственный стандарт на бетонные и железобетонные бортовые камни, учитывающий изменения в нормативной литературе.

Цель. Ознакомление специалистов по проектированию и производству бетонных и железобетонных бортовых камней с актуализированным ГОСТ 6665-91 в связи с обновлением нормативной базы.

Материалы и методы. Изложены сведения об актуализированном межгосударственном стандарте ГОСТ 6665 «Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия», в котором даны правила и требования по конструированию, испытаниям и технологии изготовления бетонных и железобетонных бортовых камней.

Результаты. В результате пересмотра стандарта установлены более строгие требования к бетону, расширен выбор классов арматуры для армирования бортовых камней, что позволяет существенно увеличить ресурс их долговечности.

Выводы. Актуализация требований по правилам приемки и методам контроля позволяет повысить качество заводского изготовления сборных бетонных и железобетонных бортовых камней.

Ключевые слова: железобетон, конструирование, испытание, приемка, метод контроля, бортовой камень

Для цитирования: Соколов Б.С., Титаев В.А., Глушкова М.В. Актуализация межгосударственного стандарта «Камни бетонные и железобетонные бортовые» // Бетон и железобетон. 2023. № 4 (618). С. 12–17. DOI: [https://doi.org/10.37538/0005-9889-2023-4\(618\)-12-17](https://doi.org/10.37538/0005-9889-2023-4(618)-12-17)

Вклад авторов

Соколов Б.С., Титаев В.А. – анализ и систематизация современных методов по проектированию и заводскому производству железобетонных изделий, подготовка текста статьи.

Глушкова М.В. – систематизация исследований по технологии изготовления бетонных и железобетонных изделий.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках договорных работ между АО «НИЦ «Строительство» и ФАУ «ФЦС».

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 14.07.2023

Поступила после рецензирования 02.08.2023

Принята к публикации 10.08.2023

B.S. SOKOLOV¹, V.A. TITAEV^{1,2,✉}, M.V. GLUSHKOVA¹

¹ Research Institute of Concrete and Reinforced Concrete (NIIZHB) named after A.A. Gvozdev, JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

² National Research Moscow State University of Civil Engineering, Yaroslavskoye Shosse, 26, Moscow, 129337, Russian Federation

RENEWAL OF INTERSTATE STANDARD "CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE BOARD STONES"

Abstract

Introduction. For 35 years since the introduction of State Standard 6665-91, the regulatory framework for the design and production of reinforced concrete products has been significantly changed and supplemented. In this regard, an updated interstate standard for concrete and reinforced concrete side stones has been developed, taking into account changes in the regulatory literature.

Aim. Familiarization of specialists in the design and production of concrete and reinforced concrete side stones with the updated State Standard 6665-91 in connection with the updating of the regulatory framework.

Materials and methods. The information about the updated interstate standard State Standard 6665 "Concrete and reinforced concrete side stones. Technical conditions", which provides rules and requirements for the design, testing and manufacturing technology of concrete and reinforced concrete side stones.

Results. As a result of the revision of the standard, stricter requirements for concrete have been established, the choice of reinforcement classes for reinforcing side stones has been expanded, which can significantly increase their durability.

Conclusions. Updating the requirements for acceptance rules and control methods allows to improve the quality of factory production of precast concrete and reinforced concrete side stones.

Keywords: reinforced concrete, construction, testing, acceptance, control method, board stone

For citation: Sokolov B.S., Titaev V.A., Glushkova M.V. Renewal of interstate standard "Concrete and reinforced concrete board stones". *Beton i Zhelezobeton* [Concrete and Reinforced Concrete]. 2023, no. 4 (618), pp. 12–17. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/0005-9889-2023-4\(618\)-12-17](https://doi.org/10.37538/0005-9889-2023-4(618)-12-17)

Author contribution statements

Sokolov B.S., Titaev V.A. – analysis and systematization of modern methods for the design and factory production of reinforced concrete products, preparation of the text of the article.

Glushkova M.V. – systematization of researches on the technology of the manufacturing of concrete and reinforced concrete products.

Funding

The study was carried out within the framework of contractual work between JSC Research Center of Construction and FAI "FCS".

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 14.07.2023

Revised 02.08.2023

Accepted 10.08.2023

Коллективом сотрудников Научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института бетона и железобетона (НИИЖБ) им. А.А. Гвоздева выполнена работа по актуализации ГОСТ 6665-91 «Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия» [1].

Стандарт распространяется на бетонные и железобетонные бортовые камни, изготавливаемые из мелкозернистого и тяжелого бетонов в климатическом исполнении УХЛ по ГОСТ 15150 [2], предназначенные для отделения проезжей части улиц и дорог от тротуаров, газонов, площадок и т. п., и устанавливает требования к их изготовлению.

Стандарт пересмотрен в обеспечение требований ГОСТ 13015 [3], ГОСТ 26633 [4], ГОСТ 31384 [5].

Межгосударственный стандарт ГОСТ 6665 разработан с учетом требований Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [6], распространяется на бетонные и железобетонные бордюрные камни, предназначенные для применения в сухих и водонасыщенных грунтах, и устанавливает технические требования к бетону изделий и арматуре, к изготовлению, маркировке, приемке, транспортированию и хранению железобетонных и бетонных бортовых камней.

Целью пересмотра ГОСТ 6665-91 [1] является актуализация его положений в части технических условий на изготовление железобетонных и бетонных бортовых камней в связи с обновлением нормативной базы по производству железобетонных конструкций и изделий.

При пересмотре ГОСТ 6665-91 [1] решены следующие задачи:

- откорректирована структура и положения стандарта в связи с изменениями требований основополагающего стандарта ГОСТ Р 1.5 [7];

- уточнены требования к правилам обеспечения единства измерений в Российской Федерации, установленным Федеральным законом от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [8] и документами уполномоченных федеральных органов исполнительной власти.

Назначением класса бетона по прочности на сжатие обеспечивается только прочность камней в зависимости от автомобильной нагрузки. Этого недостаточно для обеспечения долговечности изделий в разнообразных условиях их применения, включая использование камней в сухих и водонасыщенных грунтах, при расчетной температуре наружного воздуха (средней температуре воздуха наиболее холодной пятидневки района строительства согласно СП 131.13330.2020 [9]) до минус 40 °С включительно, в грунтах и грунтовых водах с неагрессивной степенью воздействия на железобетонные изделия. В связи с этим установлены требования по водонепроницаемости и морозостойкости, которые опосредованно

защищают бетон от коррозии. Поэтому при пересмотре стандарта назначен определенный уровень по морозостойкости и водонепроницаемости, назначен класс бетона по прочности, гарантирующий обеспечение заданных морозостойкости и водонепроницаемости.

Кроме этого, одной из задач пересмотра межгосударственного стандарта ГОСТ 6665-91 [1] является также установление актуальных технических требований в связи с применением новых классов арматуры для армирования бортовых камней.

В разработанной редакции стандарта пересмотрена структура прежней редакции. Актуализированный межгосударственный стандарт содержит 9 разделов и 2 приложения.

Некоторые пункты прежней редакции стандарта исключены.

В раздел 1 «Область применения» уточнено, что камни бортовые являются сборными изделиями.

В разделе 2 «Нормативные ссылки» уточнен и расширен перечень используемых стандартов.

В раздел 3 «Термины и определения» внесен ряд редакционных изменений.

Раздел 4 «Условные обозначения» поясняет структуру маркировки камней.

Раздел «Технические условия» ГОСТ 6665-91 [1] реструктурирован с образованием двух разделов: раздел 5 «Форма и основные размеры» и раздел 6 «Технические требования»; текст существенно сокращен с внесением ряда изменений.

Раздел 5 «Форма и основные размеры» содержит требования к основным геометрическим параметрам бортовых камней и монтажных приспособлений.

Раздел 6 «Технические требования» содержит перечень конструктивных и технологических требований, предъявляемых стандартами и другими нормативными документами к бетонным камням, а также к материалам и арматурным изделиям, используемым для железобетонных камней.

Добавлена иллюстрация рекомендуемой схемы основных размеров и поверхностей.

Основные параметры бетона, представленные ниже в таблице, назначены на основании требований к бетону изделий по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости с учетом класса среды эксплуатации в соответствии с требованиями ГОСТ 31384 [5].

Раздел 7 «Правила приемки» переработан в соответствии с ГОСТ 13015 [3].

В раздел 8 «Методы контроля» внесен ряд изменений.

Раздел 9 «Маркировка, транспортирование и хранение» реструктурирован и сокращен.

В Приложении А (обязательном) в графической форме представлены типы и основные геометрические размеры бортовых камней.

В Приложении Б (обязательном) приведены принципиальные схемы армирования камней.

Таблица
Table

Основные параметры бетона камней
The main parameters of the concrete of stones

№	Характеристика	Бортовые камни	
		для дорожного строительства	для благоустройства территорий
1	Класс по прочности на сжатие, не менее	B30	B25
2	Класс по прочности на растяжение при изгибе, не менее	B _{тб} 4.0	B _{тб} 3.6
3	Марка по морозостойкости, не ниже	F ₂ 200	F ₂ 150

Примечание – Морозостойкость бортовых камней, эксплуатируемых при температуре воздуха наиболее холодной пятидневки ниже –20 до –40 °С, следует принимать F₂300.

Из прежней редакции ГОСТ 6665-91 [1] исключены чертежи армирования камней со спецификацией расходов арматурной стали.

Процесс проектирования арматурных элементов: каркасов, сеток и отдельных арматурных элементов железобетонных камней – передан в проектные организации. В актуализированном ГОСТ нет жесткой привязки между маркой камня и расходом, а также диаметрами арматурной стали.

Актуализированная редакция ГОСТ одобрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-технического совета НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство».

В ходе состоявшегося публичного обсуждения актуализированного ГОСТ получены предложения в основном редакционного характера, которые в большинстве были частично или полностью учтены.

Наибольшее количество предложений поступило от Ассоциации «Производителей мелкоштучных бетонных изделий».

В частности, предлагалось внести изменения в актуализированный ГОСТ 6665, касающиеся использования крупного заполнителя для бетона, щебня, щебня из гравия и гравия из плотных горных пород по стандартам ГОСТ 8267 [10] и ГОСТ 32703 [11]. Данное предложение было отклонено в связи с тем, что в стандарте ГОСТ 32703 [11] отсутствует ряд требований к материалам, гарантирующим обеспечение долговечности бетонных изделий, отвечающей требованиям ГОСТ 27751 [12].

Авторы статей [13–15] отмечают, что исследования в области прочности и деформативности бетона при различных подходах к нормированию инертных заполнителей следует продолжить и расширить. Ввиду многофакторности в решении поставленной задачи, а именно в оценке влияния крупного заполнителя бетона на его прочность и деформативные свойства, предлагается выполнить ряд НИОКР, охватывающих всю гамму проблем для применения щебня и гравия по ГОСТ 8267 [10] и ГОСТ 32703 [11]. Исследования должны поставить точку в вопросе определения границ применимости каждого стандарта.

Поступил ряд предложений о внесении в актуализированный ГОСТ положений о применении мине-

ральных пигментов белых (по ГОСТ 965 [16]) и цветных (по ГОСТ 15825 [17]) портландцементов, песка и щебня декоративного по ГОСТ 22856 [18]. Данные предложения были отклонены по причине недостаточной изученности влияния присутствия пигмента и цветных портландцементов на эксплуатационные характеристики и долговечность бетона изделий в виде бортовых камней. Ну а применение декоративного щебня ограничено областью применения этого стандарта. В основном этот щебень применяется для отделки поверхностей, декоративных и архитектурно-строительных изделий. Применение пигментов, цветных цементов и декоративного щебня возможно при соответствующем обосновании по специализированным техническим условиям, учитывающим конкретные требования по условиям эксплуатации и назначения бортовых камней.

Предложения об увеличении стандартизуемой номенклатуры изделий бортовых камней, в частности применение камней длиной 800, 600, 500 и 250 мм, применение камней с разными радиусами лицевой и тыльной поверхностей и т. д., были отклонены по причине невозможности нормировать все многообразие размеров и форм, которые могут потребоваться строителям.

В части внедряемых передовых технологий следует отметить, что актуализация регламентируемых данным стандартом требований обеспечит расширение области применения стандарта в рамках действующей нормативной базы и позволит производить камни бетонные и железобетонные бортовые, обеспечивающие требуемый уровень долговечности изделий.

Актуализированный ГОСТ 6665 будет способствовать более качественному проектированию и изготовлению бетонных и железобетонных бортовых камней.

Список литературы

1. ГОСТ 6665-91. Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия. Москва: ИПК Издательство стандартов; 2002.
2. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов, категории, условия эксплуа-

тации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. Москва: Стандартинформ; 2010.

3. ГОСТ 13015-2012. Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения. Москва: Стандартинформ; 2018.

4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Москва: Стандартинформ; 2007.

5. ГОСТ 31384-2017. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования. Москва: Стандартинформ; 2018.

6. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30 декабря 2009 года №. 384-ФЗ [интернет]. Консультант Плюс. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720

7. ГОСТ 1.5-2001. Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению. Москва: Стандартинформ; 2010.

8. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 года №. 102-ФЗ [интернет]. Консультант Плюс. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77

9. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Москва: Стандартинформ; 2020.

10. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. Москва: Стандартинформ; 2018.

11. ГОСТ 32703-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования. Москва: Стандартинформ; 2019.

12. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Москва: Стандартинформ; 2019.

13. Зенин С.А., Кудяков К.Л., Кудинов О.В. Оценка влияния бетонов на заполнителях по ГОСТ 32703-2014 на прочностные и деформативные свойства изгибаемых железобетонных конструкций // *Бетон и железобетон*. 2022. № 1 (609). С. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.31659/0005-9889-2022-609-1-10-16>

14. Розенталь Н.К., Любарская Г.В. Коррозия бетона при взаимодействии щелочей с диоксидом кремния заполнителя // *Бетон и железобетон*. 2012. № 1 (609). С. 50–60.

15. Фаликман В.Р., Сиротин П.Н. Оценка возможности использования щебня по ГОСТ 32703 для производства бетонов общегражданского строительства // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2022. № 2 (33). С. 194–212. [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2\(33\)-194-212](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2(33)-194-212)

16. ГОСТ 965-89. Портландцементы белые. Технические условия. Москва: ИПК Издательство стандартов; 2002.

17. ГОСТ 15825-80. Портландцемент цветной. Технические условия. Москва: Издательство стандартов; 1980.

18. ГОСТ 22856-89. Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия. Москва: Стандартинформ; 2019.

References

1. State Standard 6665-91. Concrete and reinforced concrete curbs. Specifications. Moscow: PPP "Publishing house of standards"; 2002. (In Russian).

2. State Standard 15150-69. Machines, instruments and other industrial products. Modifications for different climatic regions. Categories, operating, storage and transportation conditions as to environment climatic aspects influence. Moscow: Standartinform Publ.; 2010. (In Russian).

3. State Standard 13015-2012. Concrete and reinforced concrete products for construction. General technical requirements. Rules for acceptance, marking, transportation and storage. Moscow: Standartinform Publ.; 2018. (In Russian).

4. State Standard 26633-2015. Normal-weight and sand concretes. Specifications. Moscow: Standartinform Publ.; 2007. (In Russian).

5. State Standard 31384-2017. Protection of concrete and reinforced concrete structures against corrosion. General technical requirements. Moscow: Standartinform Publ.; 2018. (In Russian).

6. Federal Law No. 384-FZ of December 30, 2009 "Technical Regulations on the safety of Buildings and Structures" [internet]. Konsul'tant Plyus. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/ (in Russian).

7. State Standard 1.5-2001. Interstate System for Standardization. Interstate standards, rules and recommendations on interstate standardization. General requirements for structure, drafting, presentation, content and indication. Moscow: Standartinform Publ.; 2010. (In Russian).

8. Federal Law No. 102-FZ of June 26, 2008 "On ensuring the uniformity of measurement" [internet]. Konsul'tant Plyus. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/ (in Russian).

9. SP 131.13330.2020. Building climatology. Updated version of SNiP 23-01-99*. Moscow: Standartinform Publ.; 2020. (In Russian).

10. State Standard 8267-93. Crushed stone and gravel of solid rocks for construction works. Specifications. Moscow: Standartinform Publ.; 2018. (In Russian).

11. State Standard 32703-2014. Automobile roads of general use. Crushed stone and gravel from rocks. Technical requirements. Moscow: Standartinform Publ.; 2019. (In Russian).

12. State Standard 27751-2014. Reliability for constructions and foundations. General principles. Moscow: Standartinform Publ.; 2019. (In Russian).

13. Zenin S.A., Kudyakov K.L., Kudinov O.V. Evaluation of the influence of concretes on aggregates according to GOST 32703–2014 on the strength and deformative properties of bent reinforced concrete structures. *Beton i Zhelezobeton* [Concrete and Reinforced Concrete]. 2022, no. 1 (609), pp. 10–16. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0005-9889-2022-609-1-10-16>

14. Rosenthal N.K., Lyubarskaya G.V. Corrosion of concrete in the interaction of alkalis with silica of the filler. *Beton i Zhelezobeton* [Concrete and Reinforced Concrete]. 2012, no. 1 (609), pp. 50–60. (In Russian).

15. Falikman V.R., Sirotin P.N. Prospects of using crushed stone in accordance with GOST 32703 to produce concrete for general civil construction. *Vestnik NIC Stroitel'stvo* [Bulletin of Science and Research Center of Construction]. 2022, no. 2 (33), pp. 194–212. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2\(33\)-194-212](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2(33)-194-212)

16. State Standard 965-89. Portland cements, white. Specifications. Moscow: PPP "Publishing house of standards"; 2002. (In Russian).

17. State Standard 15825-80. Coloured portland cement. Specifications. Moscow: Publishing house of standards; 1980. (In Russian).

18. State Standard 22856-89. Decorative crushed natural stone and sand. Specifications. Moscow: Standartinform Publ.; 2019. (In Russian).

Информация об авторах / Information about the authors

Борис Сергеевич Соколов, канд. техн. наук, заведующий лабораторией тонкостенных и пространственных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство», Москва
e-mail: moo-shell@mail.ru
тел.: +7 (499) 174-74-80

Boris S. Sokolov, Cand. Sci. (Engineering), Head of the Laboratory for Thin-Walled and Spatial Structures, NIIZHB named after A.A. Gvozdev, JSC Research Center of Construction, Moscow
e-mail: moo-shell@mail.ru
tel.: +7 (499) 174-74-80

Виталий Александрович Титаев✉, канд. техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории тонкостенных и пространственных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство»; доцент кафедры железобетонных конструкций НИУ МГСУ, Москва
e-mail: titaev@bk.ru
тел.: +7 (499) 174-74-92

Vitaly A. Titaev✉, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Leading Researcher, Laboratory of the Thin-Walled and Spatial Structures, NIIZHB named after A.A. Gvozdev, JSC Research Center of Construction; Associate Professor, Department of Reinforced Concrete Structures, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
e-mail: titaev@bk.ru
tel.: +7 (499) 174-74-92

Марина Вячеславовна Глушкова, инженер центра № 20 научно-технического сопровождения технически сложных объектов строительства НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство», Москва
e-mail: concrete15@mail.ru
тел.: +7 (499) 174-75-92

Marina V. Glushkova, Engineer, Center No. 20 for Scientific and Technical Support of Technically Complex Construction Objects, NIIZHB named after A.A. Gvozdev, JSC Research Center of Construction, Moscow
e-mail: concrete15@mail.ru
tel.: +7 (499) 174-75-92

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author