

УДК 666.98
EDN: LZOTUJ

[https://doi.org/10.37538/0005-9889-2026-3-\(634\)-05-12](https://doi.org/10.37538/0005-9889-2026-3-(634)-05-12)

В.В. БЕДАРЕВ¹, Н.В. БЕДАРЕВ¹, А.В. БЕДАРЕВ¹

¹Общество с ограниченной ответственностью «Ригул».
Новокузнецк, 654080, Российская Федерация

О ВЕЛИЧИНЕ МАСШТАБНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА В КОНТАКТНОМ СЛОЕ ЗОНЫ АНКЕРОВКИ АРМАТУРЫ

Аннотация

Введение. Нормативными документами установлены две основные характеристики прочности бетона – прочность бетона при осевом сжатии и прочность бетона при осевом растяжении, определяемые на образцах базового размера и формы.

Допускается определение показателей прочности бетона на образцах с геометрическими размерами, отличающимися от размеров базовых образцов в большую или меньшую сторону. В этих случаях прочность бетона корректируется соответствующими масштабными коэффициентами для приведения её к прочности бетона образцов базовых размеров.

Величины масштабных коэффициентов для перехода к прочности бетона базовых образцов также устанавливаются соответствующими нормами.

В отдельных случаях экспериментальное определение прочности бетона является сложной задачей, которая не решена и в настоящее время.

В первую очередь это относится к прочности бетона в контактном слое зоны анкеровки арматуры периодического профиля. Причём показатели прочности бетона при срезе, даже для базовых образцов, отсутствуют в нормативных документах.

Цель. Определение величины масштабных коэффициентов для расчёта прочности бетона в контактном слое при срезе и сжатии в зависимости от показателей прочности бетона базовых образцов.

Материалы и методы. На основании анализа нормативных документов и открытых источников теоретически получены значения масштабных коэффициентов для определения фактической прочности бетона при срезе и сжатии бетона в контактном слое с учётом положений ОТС в зависимости от прочности бетона базовых образцов.

Результаты. Статистическая обработка результатов позволила получить математические зависимости величины масштабных коэффициентов при срезе и сжатии и высоты поперечных рёбер периодического профиля арматуры.

Выводы. Значения масштабных коэффициентов позволяют определять предельные значения прочности бетона в контактном слое зоны анкеровки арматуры периодического профиля.

Ключевые слова: масштабный коэффициент, высота поперечных рёбер, прочность бетона, контактный слой, срез, сжатие, арматура, профиль

Для цитирования: Бедарев В.В., Бедарев Н.В., Бедарев А.В. О величине масштабных коэффициентов для определения прочности бетона в контактном слое зоны анкеровки арматуры // *Бетон и железобетон*. 2026. № 3(634). С. 05–12. DOI: [https://doi.org/10.37538/0005-9889-2026-3-\(634\)-05-12](https://doi.org/10.37538/0005-9889-2026-3-(634)-05-12) EDN: LZOTUJ

Вклад авторов

Все авторы внесли равноценный вклад в исследование.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 16.01.26

Поступила после рецензирования 27.02.26

Принята к публикации 05.03.26

V.V. BEDAREV¹, N.V. BEDAREV¹, A.V. BEDAREV¹,

¹Limited Liability Company. Novokuznetsk, 654080, Russian Federation

ON THE VALUE OF SCALE FACTORS FOR DETERMINING THE STRENGTH OF CONCRETE IN THE CONTACT LAYER OF THEREIN FOTCEMENT ANCHORAGE ZONE

Abstract

Introduction. Regulatory documents establish two main characteristics of concrete strength: axial compressive strength and axial tensile strength, determined using standard-sized specimens. Concrete strength may be determined using specimens with geometric dimensions that differ, either up or down, from those of standard specimens. In these cases, the concrete strength is adjusted using appropriate scaling factors to bring it into line with the strength of standard-sized specimens.

The scaling factors for converting to the concrete strength of standard samples are also established by the relevant standards. In some cases, experimental determination of concrete strength is a complex task that remains unresolved to this day.

This primarily concerns the strength of concrete in the contact layer of the ribbed reinforcement anchorage zone. Moreover, shear strength parameters for concrete, even for standard specimens, are absent from regulatory documents.

Aim. To determine the scaling factors for calculating the shear and compressive strength of concrete in the contact layer, depending on the strength parameters of concrete in standard specimens.

Materials and methods. Based on an analysis of regulatory documents and open sources, scale factor values were theoretically obtained for determining the actual shear and compressive strength of concrete in the contact layer, taking into account the provisions of the OTS, depending on the concrete strength of standard samples.

Results. Statistical processing of the results allowed us to obtain mathematical relationships between the magnitude of the scaling factors for shear and compression and the height of the transverse ribs of the periodic reinforcement profile.

Conclusions. The scale factor values allow us to determine the ultimate strength of concrete in the contact layer of the reinforcement anchorage zone.

Keywords: scale factor, height of transverse ribs, concrete strength, contact layer, shear, compression, reinforcement, profile

For citation: Bedarev V.V., Bedarev N.V., Bedarev A.V. On the value of scale factors for determining the strength of concrete in the contact layer of thereinfotcement anchorage zone. *Concrete and reinforced concrete*, 2026, no. 3(634). (In Russian) DOI: [https://doi.org/10.37538/0005-9889-2026-3-\(634\)-05-12](https://doi.org/10.37538/0005-9889-2026-3-(634)-05-12) EDN: LZOTUJ

Authors contribution statement

All authors contributed equally to the preparation of the publication.

Funding

No funding support was obtained for the research.

Conflict of interest

The authors declares no conflict of interest.

Received 16.01.26

Revised 27.02.26

Accepted 05.03.26

Вопрос изменения прочности бетона при сжатии в зависимости от размеров образцов при испытании, исследован в достаточной мере и нормируется документами [1, 2, 3].

Исследовались образцы-кубы и образцы-призмы с размерами сторон в сантиметрах или десятках сантиметров [3, 4].

Экспериментальные исследования, проведённые [5] позволили сделать вывод о том, что под рабочими площадками поперечных рёбер арматуры периодического профиля прочность бетона может достигать значений в 5–20-кратной прочности стандартного образца-куба.

В [6] предложено рассматривать увеличение прочности бетона в контактном слое в зависимости от размеров профилировки поперечных рёбер арматуры.

Согласно [7] в контактном слое бетона в зоне анкерования арматуры периодического профиля возможны три характера разрушения:

1. разрушение бетона при срезе оснований бетонных опорных цилиндров;
2. разрушение бетона в контактном слое при сжатии под рабочими площадками поперечных рёбер;
3. разрушение бетона при раскалывании за пределами контактного слоя или разрушение бетонной оболочки.

В ОТС характер разрушения при раскалывании бетонной оболочки исключается из рассмотрения, как промежуточный характер разрушения бетона, который предотвращается достаточным поперечным армированием зоны анкерования арматуры периодического профиля.

Поэтому основными показателями прочности бетона в зоне анкерования арматуры периодического профиля являются:

- прочность бетона в контактном слое при срезе оснований бетонных опорных цилиндров между поперечными рёбрами профиля;
- прочность бетона в контактном слое при сжатии под рабочими площадками поперечных рёбер периодического профиля арматуры.

Для приведения прочности бетона при осевом сжатии и прочности бетона при осевом растяжении образцов экспериментальных размеров к прочности бетона образцов базовых размеров имеются соответствующие значения масштабных коэффициентов α и β , γ , δ .

Однако расчётные и нормативные значения прочности бетона при срезе для образцов базовых размеров в нормативных документах отсутствуют.

Разрушение анкерования арматуры периодического профиля в бетоне по характеру «срез» экспериментально установлено, а значения прочности при срезе бетона в контактном слое нет.

Способ определения прочности бетона при срезе представлен в [8]. На основании экспериментальных исследований Гвоздевым А.А. и Васильевым А.П. предложена формула расчёта прочности бетона при срезе, исходя из прочности бетона образцов базовых размеров при сжатии и растяжении

$$R_{cp} = R_{sh} = 0,7 \times \sqrt{R_b \times R_{bt}} \quad (1)$$

где

R_b – сопротивление бетона осевому сжатию (призменная прочность);

R_{bt} – сопротивление бетона осевому растяжению.

Масштабный коэффициент при срезе бетона обозначим символом ζ .

Для расчёта предельных показателей прочности бетона в контактном слое необходимо установление величины масштабных коэффициентов ζ и α с учётом, особенностей характеров разрушения бетона в зоне анкерования.

В ОТС установлено, что если характеристика профиля арматуры меньше характеристики прочности бетона

$$B_A = \frac{t-b}{h} < B_B = \frac{R_b}{R_{cp}} + 4 \quad (2)$$

разрушение анкерования происходит в результате среза бетона между поперечными рёбрами профиля в контактном слое, и полное разрушение анкерования.

Напряжения в арматуре при этом соответствуют пределу текучести σ_T .

Если же характеристика профиля арматуры больше характеристики прочности бетона

$$B_A = \frac{t-b}{h} > B_B = \frac{R_b}{R_{cp}} + 4 \quad (3)$$

то срез бетона оснований бетонных опорных цилиндров при достижении в арматуре предела текучести σ_T не происходит.

Происходит разрушение бетона контактного слоя только под рабочими площадками поперечных рёбер профиля или частичное разрушение анкерования.

Полного разрушения анкерования арматуры периодического профиля в бетоне при достижении предела текучести σ_T не происходит.

Полное разрушение анкерования в результате среза бетона между поперечными рёбрами профиля в контактном слое, происходит при значительно большей внешней нагрузке.

Напряжения в арматуре при этом могут превышать предел текучести σ_T и достигать временного сопротивления σ_B растяжению.

То есть необходимо установить величину масштабного коэффициента не только при срезе бетона, но и при сжатии под рабочими площадками поперечных рёбер в контактном слое зоны анкерования арматуры периодического профиля.

Экспериментальное определение напряжений в контактном слое бетона при геометрических размерах периодического профиля арматуры измеряемых в миллиметрах, а при высоте поперечного ребра в единицах миллиметров, является сложной технической задачей [6], не решенной до настоящего времени.

В [9] показано, образование и развитие трещин от углов рабочих площадок поперечных рёбер арматуры при вытягивании стержней из бетона в зависимости от размера рёбер.

Образование и развитие трещин от углов рабочих площадок поперечных рёбер и уменьшение диаметра стержня при вытягивании из бетона исключают «стеснённость» в контактном слое и разрушение бетона в результате его смятия рабочими площадками [7].

Так как известно, что смятие бетона представляет собой разрушение бетона в условиях ограничения развития поперечных деформаций и в большей степени применимо к напряженно деформированному состоянию, возникающему в процессе отпуска арматуры при изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций [7].

Проведение экспериментальных исследований с арматурой периодического профиля с различным

шагом поперечных рёбер [10], позволяет определить напряжений в бетоне контактного слоя расчётным путём, опираясь на положения ОТС.

И соответственно установить величины масштабных коэффициентов для расчёта предельных напряжений в бетоне контактного слоя при срезе бетона между поперечными рёбрами профиля и при сжатии под рабочими площадками поперечных рёбер в зоне анкеровки арматуры по физико-механическим показателям образцов базовых форм и размеров, представленным в нормативных документах.

Для проведения анализа использованы результаты экспериментальных исследований, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Характер разрушения железобетонных балок [10]

Table 1

Nature of destruction of reinforced concrete beams [10]

№ серии	Класс бетона	Шифр балки	Параметры арматуры		Тип разрушения
			диаметр	вид профиля	
1	B30	Б1-1	12	кольцевой	разрыв
		Б1-2			разрыв
		Б1-3		серповидный	разрыв
		Б1-4			вытягивание
		Б1-5	20	кольцевой	вытягивание
		Б1-6			разрыв
		Б1-7		серповидный	разрыв
		Б1-8			разрыв
2	B40	Б2-9	12	кольцевой	разрыв
		Б2-10			разрыв
		Б2-11		серповидный	разрыв
		Б2-12			разрыв
		Б2-13	20	кольцевой редкий	разрыв
		Б2-14			разрыв
		Б2-15		серповидный	разрыв
		Б2-16			разрыв

В процессе анализа рассматривались два характера разрушения экспериментальных образцов армированных арматурой кольцевого профиля формы 1ф:

1. вытягивание – экспериментальные образцы Б1–5 и Б1–6;

2. разрыв стержня – экспериментальные образцы Б2–13 и Б2–14.

Экспериментальные образцы различаются между собой кроме прочности бетона геометрическими размерами периодического профиля арматуры.

Прочность бетона, определённая по образцам-призмам, размером 10 x 10 x 40 см экспериментальных образцов Б1–5 и Б1–6 составила 31 МПа, экспериментальных образцов Б2–13 и Б2–14– 41,2 МПа.

Принципиальное различие заключается в геометрических размерах периодического профиля рабочей арматуры:

– экспериментальные образцы Б1–5 и Б1–6 армированы арматурой А500, Ø20 мм, шаг поперечных рёбер $t = 8,1$ мм (арматура с «частым» расположением поперечных рёбер).

При этом условие $B_A < B_B$ выполняется и указывает на вероятное разрушение анкеровки в результате среза бетона оснований бетонных опорных цилиндров или на полное разрушение анкеровки арматуры в бетоне;

– экспериментальные образцы Б2–13 и Б2–14 армированы арматурой А500, Ø20 мм, шаг поперечных рёбер $t = 14,8$ мм (арматура с «редким» расположением поперечных рёбер).

При этом выполняется условие $B_A > B_B$, а разрушение анкеровки происходит в два этапа: в начале, происходит разрушение бетона под рабочими площадками поперечных рёбер профиля или частичное разрушение бетона контактного слоя.

Разрушения анкеровки арматуры периодического профиля в бетоне при достижении предела текучести σ_T не происходит.

Полное разрушение анкеровки в результате среза бетона оснований бетонных опорных цилиндров в контактном слое, происходит при значительно большей внешней нагрузке.

Напряжения в арматуре как показано [10] превышают предел текучести σ_T и могут достигать временного сопротивления σ_B .

Изменение характера разрушения экспериментальных балок Б2–13 и Б2–14 в сравнении с характером разрушения экспериментальных балок Б1–5 и Б1–6 иллюстрируется графиками втягивания арматуры в бетон на свободных концах железобетонных балок (рис. 1) [10].

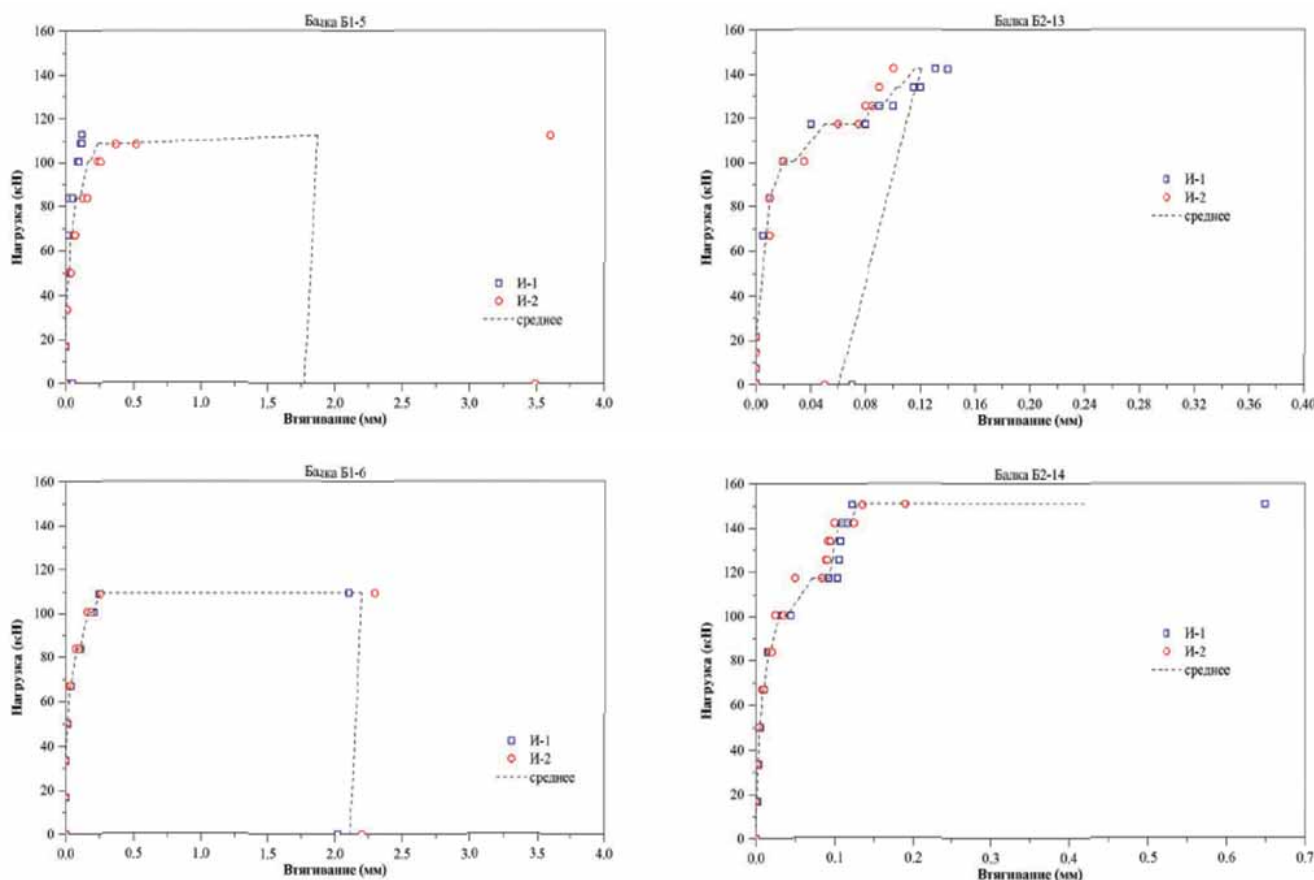


Рис. 1. Графики деформаций втягивания арматуры в бетон на свободных концах экспериментальных балок Б1–5, Б1–6 и Б2–13, Б2–14, иллюстрирующие изменение характера разрушения анкеровки [10]

Fig. 1. Graphs of deformations of reinforcement pulling into concrete at the free ends of experimental beams Б1–5, Б1–6 and Б2–13, Б2–14, illustrating the change in the nature of anchorage destruction [10]

Для экспериментальных образцов Б1–5 и Б1–6, армированных арматурой А500, Ø20 мм с шагом поперечных рёбер $t = 8,1$ мм (арматура с «частым» расположением поперечных рёбер) определим величину масштабного коэффициента при срезе бетона в контактном слое, так как характер разрушения анкеровки экспериментальных образцов Б1–5 и Б1–6 при вытягивании арматуры из бетона указывает на срез бетона между поперечными рёбрами профиля арматуры.

Масштабный коэффициент определён по результатам испытания образцов-призм $10 \times 10 \times 40$ см, результатам испытаний экспериментальных образцов балок Б1–5 и Б1–6 и геометрических размеров профиля арматуры [10].

По результатам испытания образцов-призм определена R_b – прочность бетона при осевом сжатии (призменная прочность). Сопротивление бетона осевому растяжению R_{bt} принято в соответствии с прочностью бетона при осевом сжатии по [11].

По результатам испытания экспериментальных образцов балок Б1–5 и Б1–6 определена разрушающая нагрузка, изгибающий момент, напряжения в арматуре в момент разрушения анкеровки.

По геометрическим параметрам периодического профиля арматуры определена площадь поверхности среза при разрушении анкеровки в результате вытягивания арматуры из бетона.

В результате проведённых расчётов установлена величина масштабного коэффициента для приведения опытных значений прочности бетона образцов базовых размеров при срезе к предельным значениям прочности бетона контактного слоя при срезе в зоне анкеровки

$$\zeta = 0,323.$$

Для экспериментальных образцов Б2–13 и Б2–14, армированных арматурой А500, Ø20 мм с шагом поперечных рёбер $t = 14,8$ мм (арматура с «редким» расположением поперечных рёбер) определены величины масштабного коэффициента при сжатии бетона под рабочими площадками поперечных рёбер α и масштабного коэффициента при срезе бетона ζ в контактном слое.

Масштабный коэффициент определён по результатам испытания образцов-призм $10 \times 10 \times 40$ см, результатам испытаний экспериментальных образцов балок Б2–13 и Б2–14 и геометрическим размерам периодического профиля арматуры [10].

По результатам испытания образцов-призм определена R_b – прочность бетона при осевом сжатии (призменная прочность). Прочность бетона при осевом растяжении принята в соответствии с прочностью бетона при осевом сжатии по [11].

Также по результатам испытания экспериментальных образцов балок Б2–13 и Б2–14 определена разрушающая нагрузка, изгибающий момент, напряжения в арматуре в момент разрушения анкеровки.

По геометрическим параметрам периодического профиля арматуры определена площадь рабочих площадок поперечных рёбер арматуры и площадь поверхности среза бетона при разрушении в результате разрыва стержня арматуры.

Величина масштабного коэффициента при разрушении бетона под рабочими площадками поперечных рёбер при сжатии

$$\alpha = 0,21475 \approx 0,215.$$

Графически изменение величины масштабного коэффициента при сжатии бетона контактного слоя под рабочими площадками поперечных рёбер представлено на рис. 2.

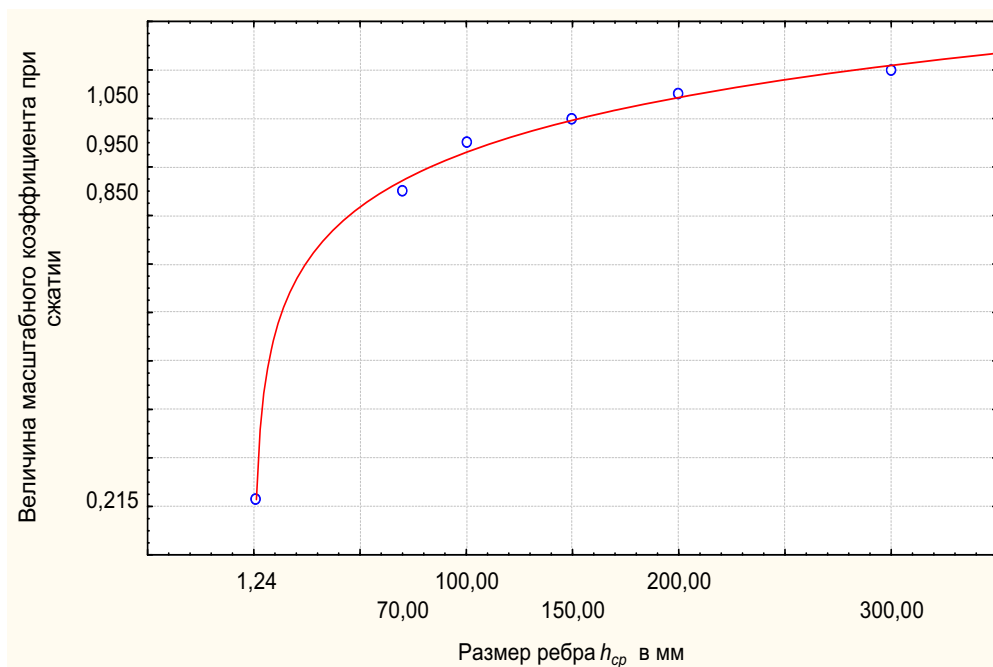


Рис. 2. Характер изменения величины масштабного коэффициента при сжатии бетона под рабочими площадками поперечных рёбер
Fig. 2. The nature of the change in the scale factor during compression of concrete under the working platforms of the transverse ribs

Величина масштабного коэффициента для приведения прочности бетона базовых размеров к прочности бетона при сжатии под рабочими площадками поперечных рёбер соответствует

$$\alpha = 0,179 + 0,3755 \cdot \log 10(h_{cp})$$

где h_{cp} – средняя высота поперечного ребра профиля в мм.

Величина масштабного коэффициента для опытных значений прочности бетона при срезе составила

$$\zeta = 0,33876 \approx 0,339.$$

Графически изменение величины масштабного коэффициента при срезе бетона контактного слоя представлено на рис. 3.

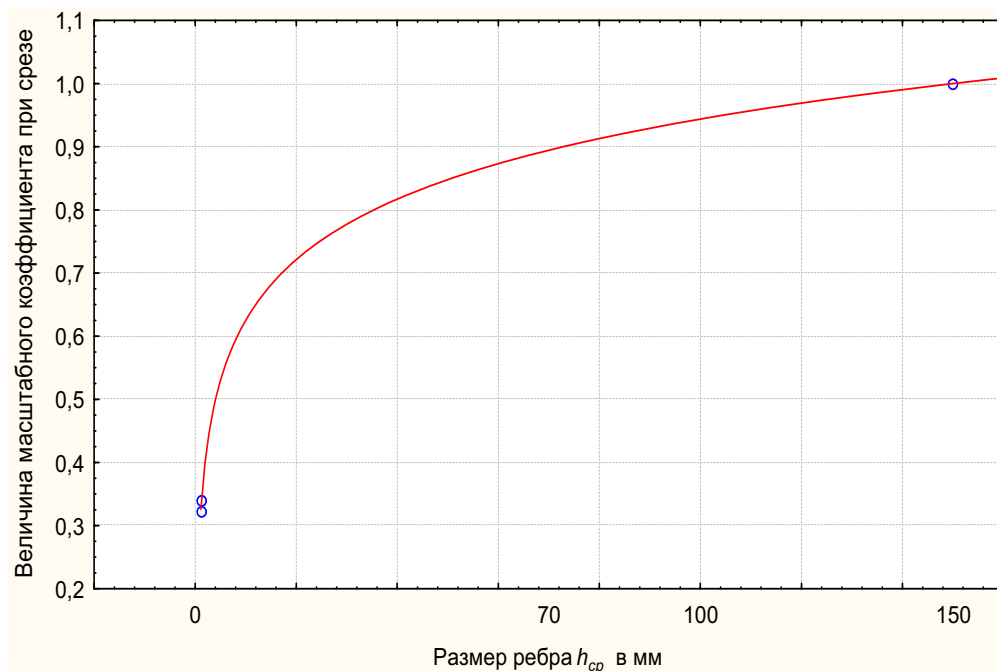


Рис. 3. Характер изменения величины масштабного коэффициента при срезе бетона в контактном слое
Fig. 3. The nature of the change in the scale factor when cutting concrete in the contact layer

Величина масштабного коэффициента для приведения прочности бетона базовых размеров к прочности бетона при срезе в контактном слое соответствует

$$\zeta = 0,3064 + 0,3187 \cdot \log 10(h_{cp}).$$

где h_{cp} – средняя высота поперечного ребра профиля в мм.

В [9] утверждается, что размеры заполнителя должны быть соизмеримы с шагом поперечных рёбер периодического профиля арматуры.

Увеличение шага поперечных рёбер периодического профиля арматуры Ø20 мм с $t = 8,1$ мм до $t = 14,8$ мм должно привести к повышенному вовлечению заполнителя в работу сцепления и увеличению прочностных показателей сцепления при срезе.

Однако выраженного влияния заполнителя на сопротивление бетона срезу в контактном слое не зафиксировано.

Выводы

1. Фактические предельные напряжения в бетоне контактного слоя при разрушении анкеровки арматуры периодического профиля при срезе оснований бетонных опорных цилиндров и при сжатии под рабочими площадками поперечных рёбер профиля определяются на основании соответствующих значений масштабных коэффициентов ζ и α .

2. Значения масштабного коэффициента при срезе бетона соответствуют формуле

$$\zeta = 0,3064 + 0,3187 \cdot \log 10(h_{cp}).$$

3. Значения масштабного коэффициента при сжатии бетона соответствуют формуле

$$\alpha = 0,179 + 0,3755 \cdot \log 10(h_{cp})$$

4. Для уточнения влияния заполнителя на характеристики сцепления арматуры периодического профиля с бетоном требуются дополнительные исследования.

Список литературы

- ГОСТ 10180–2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. М. 2012. URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/search?query=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+10180-2012>
- Звездов А.И., Малинина Л.А., Руденко И.Ф. Технология бетона и железобетона в вопросах и ответах. М.: НИИЖБ. 2005. 448 с.
- ГОСТ 28570–2019 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций. М., 2019. URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/search?query=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+28570-2019>

4. Дрозд А.А., Бондарович А.И., Белоус М.Б., Кургун Н.О. Исследование зависимости показателя прочности бетона на сжатие от типоразмера образцов // Проблемы современного строительства. Минск, Беларусь: Беларусский национальный технический университет. 2018. С. 234–241. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/48760>
5. Скоробогатов С.М., Эдвардс А.Д. Влияние вида периодического профиля стержневой арматуры на сцепление с бетоном // Бетон и железобетон. 1979. № 9. С. 20–22.
6. Холмянский М.М. Контакт арматуры с бетоном. М.: Стройиздат. 1981. 184 с.
7. Бедарев В.В., Бедарев Н.В., Бедарев А.В. Общая теория сцепления и анкеровки арматуры периодического профиля в бетоне. Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2020. 267 с.
8. Мурашов В.И., Сигалов Э.Е., Байков В.Н. Железобетонные конструкции. М., Госстройиздат 1962. 660 с.
9. Мадатян С.А. Арматура железобетонных конструкций. М.: Воентехлит, 2000. 256 с.
10. Отчёт НИОКР. Исследование прочности и деформативности сцепления арматуры различного периодического профиля по ГОСТ 34028–2016 с бетоном. М.: АО НИЦ Строительство, 2020. 156 с.
11. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. М., 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554403082>
- Technical University; 2018, pp. 234–241. (In Russian). URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/48760>
5. Skorobogatov S.M., Edwards A.D. Effect of the type of periodic profile of reinforcing bars on adhesion to concrete. *Concrete and Reinforced Concrete*, 1979, no. 9, pp. 20–22. (In Russian)
6. Holmyanskij M.M. Reinforcement bar adhesion to concrete. Moscow: Stroyizdat; 1981. 184 p. (In Russian).
7. Bedarev V.V., Bedarev N.V., Bedarev A.V. General theory of adhesion and anchoring of reinforcement periodic profile in concrete. Novokuznetsk: Izdatel'skiy tsentr SibGIU; 2020, 267 p. (In Russian).
8. Murashov V.I., Sigalov E.E., Baikov V.N. Reinforced concrete structures. M., Gosstroyizdat; 1962. 660 p. (In Russian).
9. Madatyan S.A. Reinforcement of reinforced concrete structures. Moscow: Voentehlit; 2000, 256 p. (In Russian).
10. Research of the strength and deformability of adhesion of reinforcement of various periodic profiles according to GOST 34028–2016 with concrete. Moscow: AO NITS Stroitelstvo; 2020, 156 p. (In Russian).
11. SP 63.13330.2018 Concrete and reinforced concrete structures. General provisions. Moscow, 2018. (In Russian). URL: <https://docs.cntd.ru/document/554403082>

References

1. State Standard 10180–2012 Concretes. Methods for strength determination using reference specimens. Moscow. 2012. (In Russian). URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/search?query=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+10180-2012>
2. Zvezdov A.I., Malinina L.A., Rudenko I.F. Concrete and reinforced concrete technology in questions and answers. Moscow: NIIZHB. 2005. 448 p. (In Russian).
3. State Standard 10180–2012 Concretes. Methods of strength determination on cores selected from structures. Moscow. 2019. (In Russian). URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/search?query=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+28570-2019>
4. Drozd A.A., Bondarovich A.I., Belous M.B., Kurgun N.O. Research of the dependence of concrete compressive strength on specimen size. *Problems of modern construction*. Minsk: Belarusian National

Информация об авторах / Information about the authors

Владимир Васильевич Бедарев*, канд. техн. наук, ООО «Ригул». Новокузнецк, Россия

Vladimir V. Bedarev, Candidate of Sciences (Engineering), ooo-rigul@mail.ru Limited Liability Company "Rigul". Novokuznetsk, Russia

Никита Владимирович Бедарев, инженер, ООО «Ригул», Новокузнецк, Россия

Nikita V. Bedarev, Engineer, Limited Liability Company "Rigul". Novokuznetsk, Russia

Андрей Владимирович Бедарев, инженер, ООО «Ригул», Новокузнецк, Россия

Andrei V. Bedarev, Engineer, Limited Liability Company "Rigul". Novokuznetsk, Russia

*Автор, ответственный за переписку/Corresponding author