

the quality of the formation of the redirection graph of the service.

#### REFERENCES:

1. David A. Chappell Enterprise Service Bus / A. David – USA: O'Reilly & Associates, Inc. – 2004. – 27p.
2. Quintero D. IBM Software Defined Environment / Quintero D., Genovese W, Waon K. // IBM Redbook, IBM Corp. – 2015-820 c.
3. Szigeti T. Quality of Service Design Overview / T. Szigeti, C. Hattingh. – Cisco Press, 2004. – 145 p.
4. Tarjan R. Depth first search and linear graph algorithms / Tarjan R. // SIAM Journal on Computing. –Vol. 1. – № 2. –1972. – P.146–160.
5. Pana F., Put F. A Survey on the Evolution of RSVP // Communications Surveys & Tutorials. – 2013. – Vol. 15, no. 4. – Pp. 1859–1887.
6. The Infonetics Global Service Provider Survey. NFV and NFV Strategies: Global Service Provider Survey [Electronic resource]. –2014. – Access mode:<http://alu.us.neolane.net/res/img/286758382c7e061c52883e873cee02e6.pdf>
7. Effect of Weighting Scheme to QoS Properties in Web Service Discovery/ Agushaka J. O., Lawal M. M., Bagiwa, A. M. and Abdullahi B. F // International Journal of Computer Science and Information Security Vol. 7 No. 3 March 2010. – pp.92–100.
8. Egawa T. NFV standardization Landscape from ITU–T Study Group /13 Egawa T. // ITU Workshop on NFV. – Geneva, Switzerland, 4 June 2013. – 22 p.
9. Hassan Mohamed Muhi-Aldeen. A network load balancing algorithm for overlay-based NFV solutions / Hassan Mohamed Muhi–Aldeen, Abdulghafoor Raed Yahya, O.B. Tkachova // Second International IEEE Conference «Problems of Infocommunications. Science and Technology» PICS&T–2016, 4–7 October 2016: proc. of the conf. – Kharkiv, Ukraine, 2016. – Pp.1-4.
10. Khlaponin Y. Combined System of Phase Synchronization with Increased Astatism order in Frequency Monitoring Mode Proceedings of the 2nd International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN 2020) Lviv, Ukraine, May 21, 2020. / Oleksandr Turovsky, Yurii Khlaponin, Muhi-Aldin Hassan Mohamed, Tetiana Okhrimenko, Iuliia Goncharenko, Maksim Iavich // CEUR Workshop Proceedings. Vol-2616 urn:nbn:de:0074-2616-7 P. 53 – 62. – ISSN 1613-0073.
11. Curtis A. Devoflow: scaling flow management for high-performance networks / A. Curtis, J. Mogul, J. Tourrilhes, P. Yalagan-Dula, P. Sharma // In Proceedings of the ACM SIGCOMM, 2011. –vol. 1. –p. 127-133.
12. Guoping Z. A QoS-Based Web Services Selection Method for Dynamic Web Service Composition / Guoping, Z. Huijuan, Z. & Zhibin, W. // Proc. 2009 First International Workshop on Education Technology and Computer Science, Hubei, IEEE Computer Society, – pp. 832-835.
13. Hassan Mohamed Muhi-Aldeen. A method of network resource allocation in the networks supporting NFV technology / Hassan Mohamed Muhi–Aldeen, O.B.Tkachova // Scientific journal "Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production" Lutsk, 2018. Issue No. 33 - P.5-11
14. Khlaponin Y. Parametric monitoring of computing processes in information and computing systems/ V. Khoroshko, Y. Khokhlacheva, Y. Khlaponin, E. Gavrilko // Міжнародне електронне видання CEUR Workshop Proceedings <http://ceurws.org> Vol-2067 urn:nbn:de:0074-2067-8-0 P. 45 – 53. – ISSN 1613-0073
15. Hassan Mohamed Muhi-Aldeen. A method of modeling a behavior of NFV infrastructure based on network calculus theory / Hassan Mohamed Muhi–Aldeen // Scholars Journal of Engineering and Technology (SJET) ISSN 2321–435X (Online) Sch. J. Eng. Tech. – Vol 4(11). – 2017. – Pp. 517-524.
16. Yang H., Lam S. Real-Time Verification of Network Properties Using Atomic Predicates // IEEE/ACM Transactions on Networking. – 2015. – Vol. PP, no. 99. – Pp. 1-14.

#### CONCRETE WITH A MIXED AGGREGATE AND STRUCTURED WATER

**Shishkin A.,**

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technology of building products, materials and structures National University of Kriviy Rih, Kryvyi Rih, Ukraine*

**Shishkina A.,**

*Ph.D., assistant professor of construction products, technologies, materials and designs National University of Kriviy Rih, Kryvyi Rih, Ukraine*

**Domnichev A.**

*undergraduate Department of Technology of building products, materials and structures National University of Kriviy Rih, Kryvyi Rih, Ukraine*

**БЕТОНЫ НА СМЕШАНОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ И СТРУКТУРОВАННОЙ ВОДЕ****Шишкин А.,***доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных изделий, материалов и конструкций Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина***Шишкина А.,***кандидат технических наук, доцент кафедры технологии строительных изделий, материалов и конструкций Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина***Домничев А.***магистрант кафедры технологии строительных изделий, материалов и конструкций Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина*DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-49-53](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-49-53)**Abstract**

One of the effective materials for the manufacture of roads and hydraulic structures, which is quite resistant to environmental influences, is concrete based on Portland cement. The advantages of building roads with cement-concrete pavement are obvious. However, it has significant shortcomings, and due to the lack of specialists in this field, builders have distrust and even fear of such construction. Therefore the main question remains unresolved: how in this case to reduce risks and to provide necessary quality of coverings from monolithic cement concrete. Among the many factors influencing the strength of concrete, this paper examines the influence of qualitative and quantitative composition of aggregates in the presence of polyalcohol in ultra-low concentrations. The aim of the research was to obtain concrete with increased compressive strength and speed of its formation due to the use of polyalcohol and mixed fine aggregate. To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks: to determine the degree of influence of polyalcohol on the compressive strength of fine-grained concrete on a mixed aggregate; determine the optimal ratio between the components of the specified concrete. The results of studies of the impact of the content of iron ore beneficiation in the fine aggregate of fine-grained concrete showed that firstly there is their optimal content in the aggregate, and secondly the introduction of polyalcohol into the concrete increases its strength, but the presence of waste from mining and processing plants the degree of increase in strength, which remains quite high. As the results of experiments show, when the content of waste from mining and processing plants in the aggregate in the amount of 30... 40%, the maximum increase in concrete strength is achieved. The concentration of the polyscohol solution, which provides the maximum increase in the strength of concrete is in the range of 0.004... 0.006 M.

**Аннотация**

Приведены результаты исследований мелкозернистых бетонов, изготовленных с использованием в качестве заполнителя смеси кварцевого песка и продукта измельчения горных пород, которые содержат железо. Для наноактивации бетонов использованная вода, структурированная смесью полиспирта и коллоидного поверхностно-активного вещества в сверхмалой концентрации

**Keywords:** fine-grained concrete, sand, rocks, structured water, polyalcohol, surfactants.**Ключевые слова:** мелкозернистый бетон, песок, горные породы, структурированная вода, полиспирт, поверхностно-активные вещества.**Постановка проблемы**

На материал, из которого изготовляют верхний слой дорожного полотна, влияет окружающая среда, изменяя его физико-механические свойства, и, как следствие, влияет на его долговечность.

Одним из эффективных материалов для изготовления дорожного полотна, которые довольно хорошо противостоят влиянию окружающей среды, является бетон на основе портландцемента. Преимущества строительства дорог с цементобетонным покрытием очевидны. Тем не менее, они имеют важные недостатки, а из-за отсутствия специалистов в этой области у строителей возникает недоверие и даже боязнь такого строительства. Поэтому нерешенным остается главный вопрос: как в этом случае снизить риски, и обеспечить необходимое качество покрытий из монолитного цементного бетона.

На данный момент основным недостатком бетонов для изготовления верхнего слоя дорожного

покрытия является недостаточная прочность и трещиностойкость.

Поэтому задача получения дорожных бетонов, которые имеют довольно высокую прочность и скорость ее формирования, представляет значительный научный и практический интерес, а его решение актуально. Среди многих факторов, которые оказывают влияние на прочность бетона, в данной статье исследовано влияние качественного и количественного состава заполнителей в присутствии смеси полиспирта и коллоидных поверхностно-активных веществ в сверхмалых концентрациях.

**Анализ известных исследований и публикаций**

На основе анализа литературных данных было установлено целесообразность определения и применения оптимального соотношения между крупным и мелким заполнителями бетона [1], а также мелкого заполнителя из отходов горно-обогатительных комбинатов и смешанного мелкого заполнителя, который представляет собой смесь речного

песка и мелкозернистых отходов горно-обогаительных комбинатов [2-7].

Известная модификация структуры бетона комплексной добавкой, которая состоит из полиспирта и коллоидного поверхностно-активного вещества (МПАВ), разбавленной к концентрации образования димеров, позволяет получить бетоны, которые владеют повышенной прочностью и скоростью ее формирования [8-10]. Однако исследование одновременного влияния указанной комплексной добавки и смешанного мелкого заполнителя на прочность бетона, которое имеет достаточный научный и практический интерес, на это время не выполнено

Целью проведенных исследований было получение бетона с повышенной прочностью при сжатии и скоростью ее формирования за счет применения смеси полиспирта с поверхностно-активным веществом коллоидного типа и смешанного мелкого заполнителя.

Для достижения поставленной цели необходимо решить такие задачи:

- определить степень влияния смеси полиспирта с поверхностно-активным веществом коллоидного типа на прочность при сжатии мелкозернистого бетона на смешанном заполнителе;
- определить оптимальные соотношения между компонентами полученного бетона.

В исследованиях для изготовления бетона использовали портландцемент М400 (ПРАТ «Кривой Рог цемент»), мелкий заполнитель - отходы обогащения железных руд Новокриворожского горно-обогаительного комплекса ПРАТ «Арселор Миттал Кривой Рог» (Украина) и днепровский речной песок. Компоненты бетонной смеси дозировали в необходимых, согласно плану эксперимента, количествах, перемешивали лабораторном смесителе на протяжении 3 мин. Полученная смесь укладывалась в металлическую форму, которая имеет размер сторон 40x40x160 мм. Форму, содержащую бетонную смесь жестко закрепляли на лабораторной виброплощадке и уплотняли вибрацией до полного уплотнения, которое характеризовалось прекращением оседания бетонной смеси и прекращением выделения пузырьков воздуха. После завершения укладки и уплотнения бетонной смеси в форме, открытую поверхность образца заглаживали кельмой.

Первые 24 часа образцы бетона твердели в нормальных условиях, при этом их хранили в формах, покрытых влажной тканью. Это исключало возможность испарения из них влаги в помещении с температурой воздуха ( $293 \pm 5$ ) К.

Через 24 часа после изготовления, образцы бетона вынимали из форм и помещали в камеру, которая обеспечивала на их поверхности нормальные условия, т.е. температуру ( $293 \pm 3$ )К и относительную влажность воздуха ( $95 \pm 5$ )%. Основным показателем качества исследуемого бетона была принята граница его прочности при сжатии. Определение прочности образцов осуществляли с помощью универсальной испытательной машины УММ-100.

Результаты исследований влияния содержания отходов обогащения железных руд в составе заполнителя мелкозернистых бетонов показали (рис. 1), что, во-первых, имеется их оптимальное содержание в заполнителе, во-вторых, введение смеси полиспирта с поверхностно-активным веществом коллоидного типа в состав бетона приводит к увеличению его прочности. Однако наличие отходов обогащения железных руд несколько уменьшает степень повышения прочности (рис. 2), которая остается достаточно высокой.

Как показывают результаты опытов, при содержании отходов обогащения железных руд в составе заполнителя в количестве 30...40% достигается максимальное увеличение прочности бетона. Концентрация смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом, которая обеспечивает максимальное увеличение прочности бетона находится в пределах 0,004...0,006 М (рис. 3).

Выводы.

Результаты проведенных исследований разрешают сделать следующие выводы:

1. Введение в состав мелкозернистого бетона, который изготовлен на комплексном заполнителе из речного песка и отходов обогащения железных руд и смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом, вводимой в бетон в виде раствора определенной концентрации приводит к увеличению прочности бетона на 50...65% по отношению к прочности бетона аналогичного состава полученного без добавления смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом.

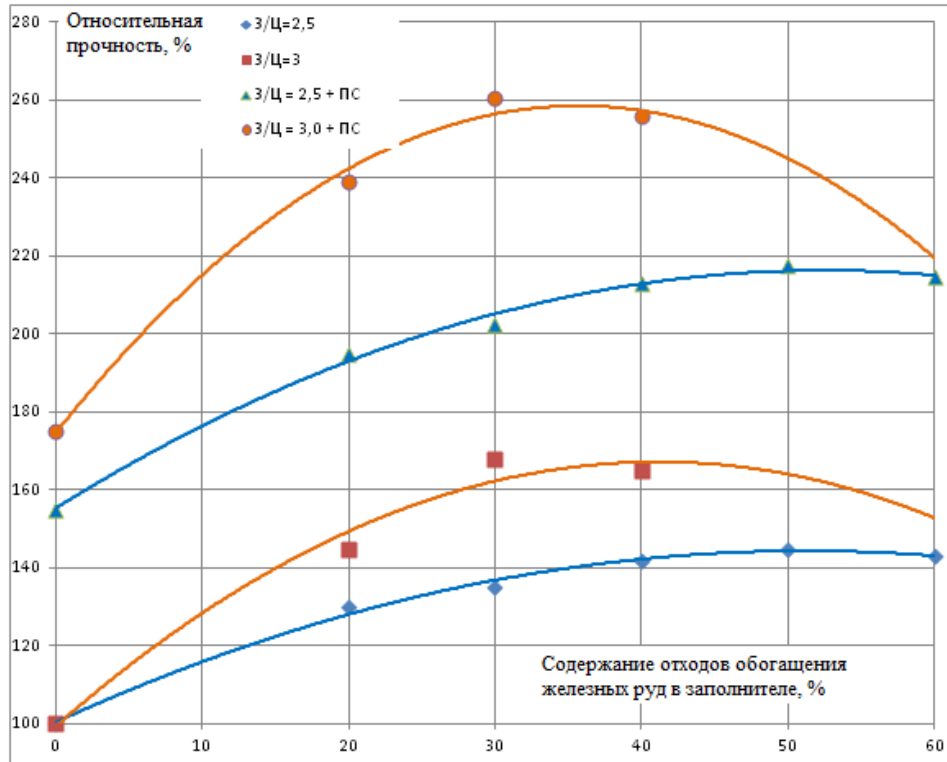


Рис. 1. Относительная прочность бетона  
(концентрация смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом (ПС) составляет 0,0055М, содержание в бетоне: З – заполнителя; Ц - цемента)

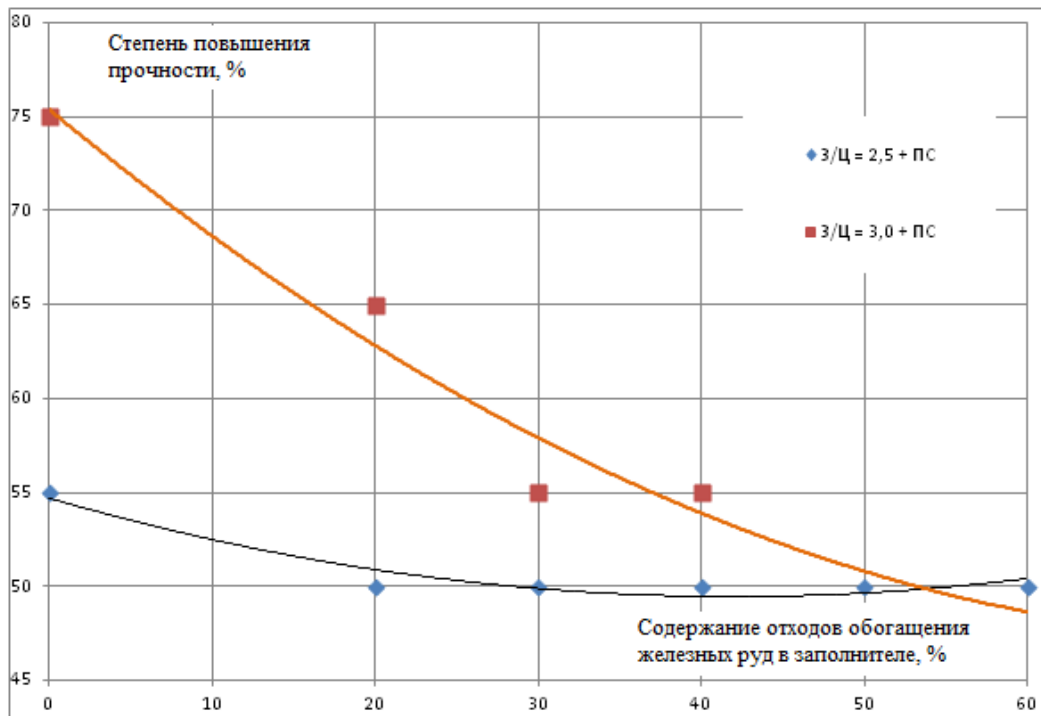


Рис. 2. Степень повышения прочности бетона

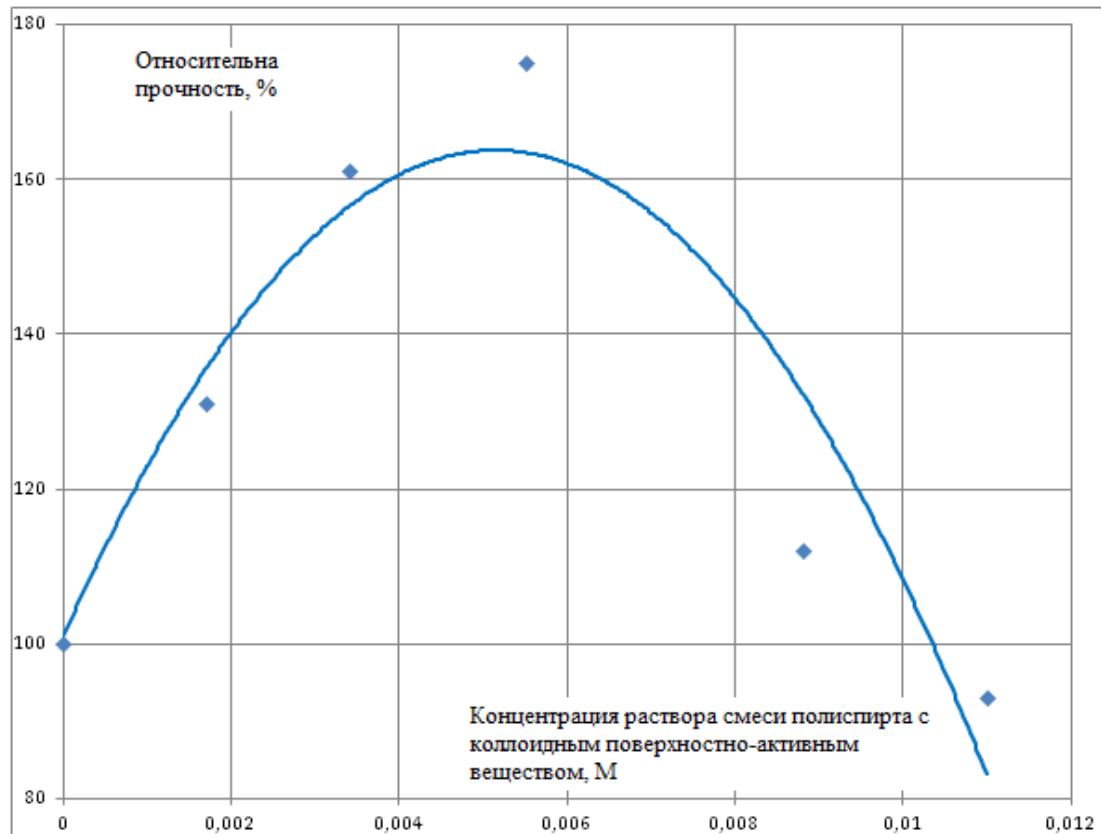


Рис. 3 Влияние концентрации раствора смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом на прочность бетона

2. Оптимальная концентрация смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом, которая обеспечивает максимальное увеличение прочности бетона, составляет 0,004...0,006 М.

3. Оптимальное содержание отходов обогащения железных руд в заполнителе составляет 30...40%.

4. При увеличении содержания отходов обогащения железных руд в составе заполнителя больше 60% эффективность применения смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом теряется.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Толмачев С.Н., Захаров Д.С. Влияние заполнителей на прочность дорожных бетонов // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури, 2016. 63. С. 191-196.
2. Пухальский Г. В. Свойства бетонов на песках из отходов горнообогатительных комбинатов / Г.В. Пухальский, Г.Н. Бондаренко // Бетон и железобетон. 1975. - № 5. - С. 26-28.
3. Шишкин А.А. Особенности использование отходов горнообогатительных комбинатов в производстве строительных материалов / А. А. Шишкин, А. А. Шишкина, В. В. Щерба // Вісник ДНАБА. 2013. - 1(99). - С. 8-12.
4. Вандоловский А. Г. Міцнісні властивості особливо дрібнозернистого бетону на відходах гір-

ничо-збагачувальних комбінатів у ролі заповнювача / А.Г. Вандоловский, В.М. Чайка // Збірник наукових праць УкрДУЗТ, 2016. - вып. 160. - С. 17-24.

5. Шишкін О.О. Реакційні порошкові бетони на змішаному заповнювачі / О.О. Шишкін, Халід Еддін // Сучасні технології та методи розрахунків в будівництві. Луцк. 2017. 8. С. 277-285

6. Shishkina A. Management strength concrete combined micellar catalyst / A. Shishkina // Norwegian Journal of development of the International Science No 3/2017. С. 128-134.

7. Shishkina A. Shishkin A. Research into effect of complex nanomodifiers on the strength of fine-grained concrete / A. Shishkina A. Shishkin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. 2/6 (92). С. 29 – 33.

8. Шишкіна О.О. Поверхнево-активних речовин на структуроутворення дрібнозернистих бетонів бетону / О.О. Шишкіна // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві, 2019. 11. С. 193 – 204.

9. Шишкіна О.О. Дослідження впливу міцелярного каталізу на міцність лужного реакційного порошкового бетону / О.О. Шишкіна // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2018.10.212-218

10. Shishkin A. Reaction powder concrete in concrete filler / A. Shishkin, E. Khaled // Norwegian Journal of development of the International Science. - 2017. - 11(1) – pp. 70-74.