

The Scientific-Practice Journal of Architecture, Construction and Design

Volume 1 | Issue 1

Article 3

9-28-2018

DURABILITY AND FROST RESISTANCE OF CONCRETE COMPOSITION WITH COMPLEX CHEMICAL ADDITIVE KJ-3

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/taqi>



Part of the [Architecture Commons](#)

Recommended Citation

(2018) "DURABILITY AND FROST RESISTANCE OF CONCRETE COMPOSITION WITH COMPLEX CHEMICAL ADDITIVE KJ-3," *The Scientific-Practice Journal of Architecture, Construction and Design*: Vol. 1 : Iss. 1 , Article 3.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/taqi/vol1/iss1/3>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in The Scientific-Practice Journal of Architecture, Construction and Design by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

DURABILITY AND FROST RESISTANCE OF CONCRETE COMPOSITION WITH COMPLEX CHEMICAL ADDITIVE KJ-3

Cover Page Footnote

In clause the results influence of the complex chemical additive KDj-3 on durability and frost resistance of a concrete composition are given.

УДК: 624.016:193.2

DURABILITY AND FROST RESISTANCE OF CONCRETE COMPOSITION WITH COMPLEX CHEMICAL ADDITIVE KJ-3

*SAMIGOV N.A., DJALILOV A.T.¹, KARIMOV M.U.¹,
SATTOROV Z.M., SAMIGOV U.N., MIRZAEV B.K.
(Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering
¹Tashkent Research Institute of Chemical Technology)*

В статье приведены результаты влияния комплексной химической добавки КДж-3 на прочность и морозостойкость бетонной композиции.

Мақолада КДж-3 комплекс кимёвий қўшимча бетон композициясининг мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилиги таъсирининг натижалари келтирилган.

In clause the results influence of the complex chemical additive KDj-3 on durability and frost resistance of a concrete composition are given.

Keywords: *cement, complex chemical additive, concrete, frost resistance, workability, porosity, temperature, hardening, strength.*

Основными задачами современного материаловедения являются разработка способов направленного формирования высоко долговечной структуры композитных материалов, получение бетонов с заданными эксплуатационными свойствами при максимальной простоте технологии производства и экономии сырьевых ресурсов. При этом создание энергосберегающей технологии бетонов на основе местного сырья и вторичных ресурсов занимает особое место.

Основными направлениями совершенствования эксплуатационных характеристик бетонов является улучшение технологичности, повышение прочности и долговечности. Для решения данной задачи большое внимание отдается разработке новых комплексных химических добавок, позволяющих одновременно, целенаправленно регулировать сразу несколько свойств бетонов на основе гидравлических вяжущих веществ.

В настоящее время в Узбекистане и за рубежом бетоны практически всех составов разрабатываются и производятся с химическими добавками. Химические добавки, применяемые в бетоне производятся как в нашей стране, так и за рубежом. Однако комплексные химические добавки созданные учеными Республики Узбекистан внедряются в технологии бетона

в весьма ограниченном количестве. Следует отметить, что комплексные химические добавки являются многофункциональными, одновременно могут снизить содержание воды при заданной удобоукладываемости бетонной смеси, ускорить схватывание бетонной смеси, повысить прочность бетона в раннем возрасте, обеспечить противоморозный эффект и др [1, 2].

Введение комплексных химических добавок в состав бетонных смесей существенно изменяет их свойства, комплексные химические добавки увеличивают подвижность, уменьшают водопотребность бетонной смеси, что приводит к повышению прочности и одновременно положительно влияет на повышение морозостойкости, долговечности и на другие эксплуатационные свойства бетона.

Для проведения экспериментальных исследований по выявлению влияния комплексных химических добавок на физико-механические свойства бетона использовали портландцемент заводов «Ахангаранцемент» и «Бекабадцемент» Республика Узбекистан марок ПЦ-400 Д0 и ПЦ-400 Д20, состав бетона заводской СП ООО «Vinokor temir-beton servis» город Ташкент; марка мелкозернистого бетона М-200 с крупным заполнителем фракции 5-10 мм, подвижность бетонной смеси 4-5 см. В

качестве комплексной химической добавки была исследована КДж-3, созданная учеными Республики Узбекистан.

Для выявления оптимального состава мелкозернистого бетона с добавкой КДж-3 использованы 4 состава бетона, с содержанием добавок в количестве 0,5;1,0;1,5 и 2% от массы цемента. Наилучшие показатели получены при содержании добавки КДж-3 в количестве 2%. Образцами для проведения экспериментов служили балочки размерами 4x4x16 см и кубы 10x10x10 см. По программе выявлений влияния добавки КДж-3 на изменение подвижности бетонной

смеси, ускорения твердения в ранние сроки и обеспечение противоморозного эффекта изготовлены 5 серий образцов. Первая серия- контрольные образцы без добавки, вторая с добавкой КДж-3 с содержанием 2%, хранившиеся в нормальных температурных условиях, третья, четвертая и пятая серии образцов хранившиеся в морозильной камере в течении 4 часов при температурах -5°C; -10°C; -15°C соответственно. Все серии образцов подвергались испытаниям по определению физико-механических свойств. Сроки испытания 1,3,7,14 и 28 суток после твердения. Результаты испытаний представлены в таблице и рисунках 1 и 2.

Таблица

Влияние комплексной добавки КДж-3 на физико-механические свойства мелкозернистого бетона

| № | Наименование образцов | Содержание добавки в % от массы цемента | Нормальная плотность цементного теста, % | Сроки схватывания цем. теста в час, мин. | | Средняя плотность, кг/м ³ | Прочность бетона при сжатии и изгибе (МПа) в возрасте, сут | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|-------|--------------------------------------|--|------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | | | | начало | конец | | 1 | | 3 | | 7 | | 14 | | 28 | |
| | | | | | | | R _{сж} | R _{изг} | R _{сж} | R _{изг} | R _{сж} | R _{изг} | R _{сж} | R _{изг} | R _{сж} | R _{изг} |
| 1 | Контрольные | 0 | 26 | 2-30 | 4-25 | 2340 | $\frac{0,6}{3,0}$ | 0,2 | $\frac{4,8}{24}$ | 0,9 | $\frac{19,5}{97}$ | 3,5 | $\frac{20,1}{101}$ | 4,8 | $\frac{20,3}{102}$ | 5,4 |
| 2 | Твердение в нормальных температурных условиях | 2 | 22 | 2-01 | 3-03 | 2480 | $\frac{1,2}{6,0}$ | 0,4 | $\frac{7,6}{38}$ | 1,5 | $\frac{25,0}{125}$ | 4,0 | $\frac{27,5}{137}$ | 5,1 | $\frac{31,5}{157}$ | 5,7 |
| 3 | Твердение после 4-х часов хранения в морозильной камере при температуре -5°C | 2 | 22 | - | - | 2478 | $\frac{0,6}{3,0}$ | 0,3 | $\frac{5,6}{28}$ | 1,3 | $\frac{18,5}{92}$ | 3,7 | $\frac{22,0}{110}$ | 4,6 | $\frac{22,8}{114}$ | 5,4 |
| 4 | Тоже при температуре -10°C | 2 | 22 | - | - | 2475 | $\frac{0,6}{3,0}$ | 0,3 | $\frac{6,7}{33,5}$ | 1,5 | $\frac{18,1}{90,5}$ | 3,6 | $\frac{21,0}{105}$ | 4,6 | $\frac{21,9}{109}$ | 5,1 |
| 5 | Тоже при температуре -15°C | 2 | 22 | - | - | 2465 | $\frac{0,2}{1,0}$ | 0 | $\frac{4,0}{20}$ | 1,0 | $\frac{17,3}{86,5}$ | 3,5 | $\frac{20,3}{101,5}$ | 4,7 | $\frac{21,5}{105}$ | 4,8 |

Примечание: Над чертой приведено среднее значение показателя прочности, под чертой относительное значение показателя в % от контрольного.

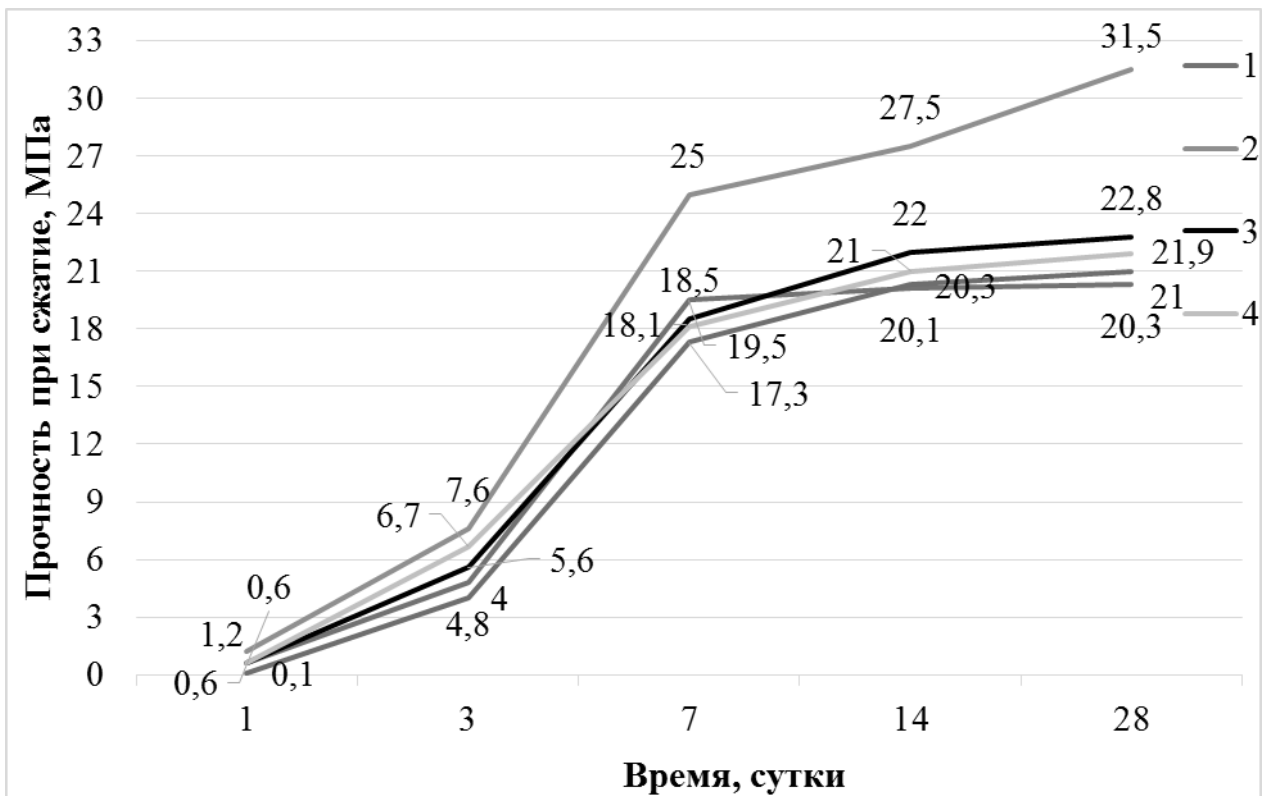


Рис. 1. Влияние комплексной добавки КДж-3 на прочность при сжатии бетона:
 1 – прочность бетона без добавки; 2 – прочность бетона с добавкой 2% от массы цемента твердевший при нормальных температурных условиях;
 3, 4, 5 – бетон твердевший при температурах -5°C , -10°C , -15°C соответственно.

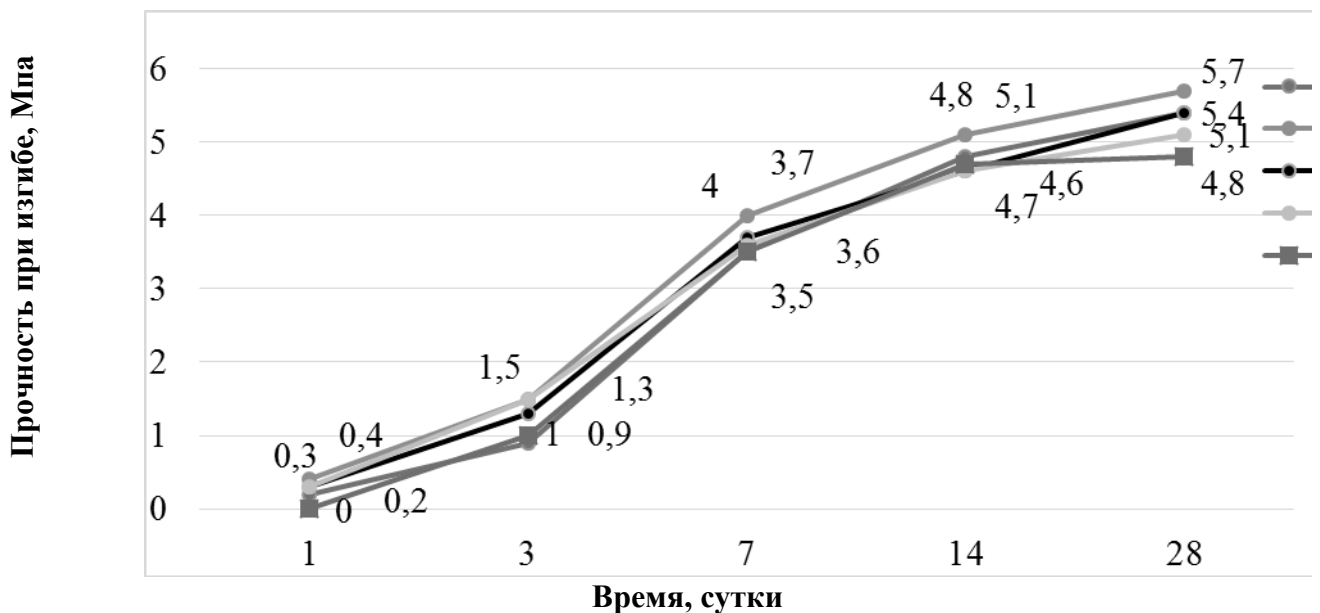


Рис. 2. Влияние комплексной добавки КДж-3 на прочность при изгибе бетона:
 1 - прочность бетона без добавки; 2 – прочность бетона с добавкой КДж-3 в количестве 2% от массы цемента твердевший при нормальных температурных условиях; 3, 4, 5 – бетон твердевший при температурах -5°C , -10°C , -15°C соответственно.

Анализами экспериментальных исследований реологических свойств цементного раствора и бетонной смеси

установлено, что нормальная густота цементного теста без добавки составляет 26%, с добавкой КДж-3-22%, что показывает

эффект пластификации цементного теста (табл.). Аналогичная картина наблюдается при изучении сроков схватывания цементного теста без добавки и с добавкой КДж-3, где начало и конец схватывания ускоряется на 30 и на 85 мин., соответственно, что свидетельствует об эффекте ускорителя твердения комплексной добавки. Результаты исследования установлено, что плотность мелкозернистого бетона с введением комплексной добавки КДж-3 увеличивается на 8-10% (табл.). Введение в состав мелкозернистого бетона комплексной химической добавки КДж-3 повышает прочность бетона во все сроки твердения. Следует отметить, что наибольший прирост прочности наблюдается в ранние сроки твердения. Прирост прочности наблюдается в возрасте 7 суток на 125%; в возрасте 14 суток на 137% и в возрасте 28 суток на 157% по сравнению с проектной прочностью бетона (рис. 1).

Введение комплексной химической добавки КДж-3 в бетонную смесь приводит к снижению ее водопотребности на 18-20%, что приводит к повышению прочности бетона при сжатии и при изгибе (рис. 1 и 2).

Анализ проведенных экспериментальных исследований влияния отрицательных температур на протекание процесса гидратации цемента в составе мелкозернистого бетона выявлено, что при

температурах -5°C ; -10°C ; -15°C в контрольных образцах вода замерзает и практически останавливаются процессы гидратации цемента, в тоже время в образцах с добавкой КДж-3 наблюдается продолжение процесса гидратации цемента, что свидетельствует о высоком противоморозном эффекте комплексной добавки КДж-3 [3, 4].

Выводы:

1. Разработка и применение многофункциональных комплексных химических добавок является актуальным направлением развития современной технологии бетонов для получения высококачественных и долговечных цементных систем;

2. При проведении экспериментальных исследований с применением комплексной химической добавки КДж-3 установлены высокая подвижность и удобоукладываемость, высокая плотность и прочность мелкозернистого бетона;

3. Введение в состав мелкозернистого бетона комплексной химической добавки КДж-3 приводит к увеличению прочности в ранней стадии твердения, что приводит к упрощению технологии изготовления бетона и уменьшению расхода энергетических затрат.

References

1. Roy D., Daymon M., Asaga K. Vliyanie dobavok na elektrokineticheskie yavleniya pri gidratatsii C_3S i S_2A i sementa. Material XII Mejdunarodnogo kongress po ximii sementa. – Parij, 1980.
2. Saviskaya T.A., Pevar T.P., Grinshpan D.D. Vliyanie vodorastvorimых polimerov na ustoychivost i reologicheskie svoystva suspenziy voloknistogo aktivirovannogo uglya. Kolloidnyj jurnal. – 2006. – T. 68. №1. – s. 93-99.
3. Karimov M.U., Djalilov A.T., Samigov N.A. Issledovanie fiziko-ximicheskix i fiziko-mexanicheskix svoystv sementnyx kompozitsiy s dobavleniem superplastifikatora. // Jurnal «Yestestvennye i texnicheskie nauki» №2, 2015, – s. 255-260.
4. Karimov M.U., Djalilov A.T., Samigov N.A. Study of the IR spectra obtained hyperplasticizer and its influence on the physico-chemical and physico-mechanical properties of the cement compositions. // Journal “European applied science” №7, 2015, – p. 26-30.