

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА БЕТОНА

**Сергагенко М.А., студентка 2 курса факультета агротехнологий,
земельных ресурсов и пищевых производств
Научный руководитель - Сергагенко С. Н.,
кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** бетон, качество, свойство, улучшение бетона*

Статья посвящена изучению состава бетона и способах его улучшения.

Проанализировано несколько источников, предоставляющих информацию по нужной теме.

Бетон является одним из древнейших строительных материалов. Его использовали в Китае (III век до н.э.), Древней Греции и других странах. С 1 века н.э. бетон стал основным строительным материалом. Бетон используют при строении фундаментов и стен зданий, дорог, мостовых опор и балок, и различных других сооружений. Что же такое бетон?

Бетон – это искусственный каменный материал для строительства, который получается в результате формования и затвердевания правильно подобранной смеси, включающей вяжущее вещество, воду, а также мелкие и крупные наполнители [1].

Состав бетонной смеси выражают в виде соотношения по массе (реже по объему) между количествами цемента, песка и щебня (или гравия) с указанием водоцементного отношения.

Для характеристики бетонных смесей используют следующие показатели: а) упругость, б) прочность, в) связность (сцепление), г) удобоукладываемость, д) водонепроницаемость и другие [2].

Приготовление обычного бетона: бетонная смесь состоит из цементного теста, мелкого и крупного заполнителя. По физическому состоянию бетонная смесь занимает особое, промежуточное, положение между жидкостями и твёрдыми телами. Так как бетон используется при

строительстве различных объектов, в зависимости от условий внешней среды, необходимо варьировать состав бетона для повышения определённых качеств.

Для изменения свойств бетона в современных технологиях используют различные добавки: 1) ускорители схватывания (поташ, жидкое стекло); 2) утяжелители бетона – повышают его прочность (барит, обрезки железа, гематит и др.) [3,4]; 3) газообразующие (алюминиевая пудра, гидроксид калия и гидроксид кальция); 4) кислотоупорные (жидкое стекло с кремнефтористым натрием) [5,6]; 5) кольматирующие (сульфат алюминия, нитрат кальция); 6) жаростойкие (жидкое стекло, глинозем); 7) цветные (охра, сурик, мумия) [4,7].

Вследствие этого представлялось интересным исследование по изменению состава бетона для улучшения его качества и свойств.

Результаты и обсуждение:

Для приготовления обычного бетона были взяты следующие компоненты: цемент (1 часть), песок (2 части), гравий (4 части), вода (0,5 части) [2]. Обычный бетон устойчив к действию азотной кислоты и щелочи, но неустойчив к соляной кислоте.

Для получения улучшенных сортов бетона использовались следующие варианты составов смеси. Первый вариант улучшенного бетона содержал 1 часть кварцевого песка (как заполнителя в легких бетонах для увеличения прочности), 2 части цемента, 4 части гравия, 0,5 части воды, 0,5 части жидкого стекла (для ускорения схватывания, связанности и химической устойчивости), 0,5 части $Al_2(SO_4)_3$ (для повышения водонепроницаемости бетона), 0,5 части KOH (для взаимодействия с силикатами). Образец бетона улучшенный №1 - легкий, химически устойчивый, ячеистый, геополимерный, быстросхватывающийся, газо- и водонепроницаемый, коррозионно-стойкий. Данный вариант улучшенного бетона - упругий, связный, хорошо смешивается и прилипает, хорошо укладывается и заполняет форму. Бетон №1 слабо реагировал с соляной, азотной и серной кислотами.

Для второго варианта улучшенного бетона были взяты цемент (1 часть), песок (2 части), гравий (4 части), вода (0,5 части), зола (0,5 части, улучшение прочности), свинец (0,5 части, улучшение прочности), медь (0,5 части, против грибковых эрозий). Данный вид улучшенного бетона - это прочный устойчивый гидротехнический бетон, устойчивый к эрозиям и

старению, замешивается труднее, связный, хорошо заполняет форму. Образец №2 оказался устойчивым к действию соляной и азотной кислот и щелочей, слабо и поверхностно реагировал с серной кислотой.

Для третьего варианта улучшенного бетона были взяты цемент (1 часть), песок (2 части), гравий (4 части), вода (0,5 части), свинец (0,5 части, улучшение прочности), железо (0,5 части, придание цвета (цветной бетон для отделочных работ)), барий (0,5 части, улучшение связывания). Бетон №3 слабо реагировал с азотной кислотой, сильнее с соляной и серной, со щелочью реагировал слабо.

Для четвёртого варианта улучшенного бетона были взяты цемент (1 часть), песок (2 части), гравий (4 части), вода (0,5 части), $Al_2(SO_4)_3$ (0,5 части, улучшение водонепроницаемости бетона), жидкое стекло (0,5 части, ускорение схватывания, связанности и хим. устойчивости), пластиковая стружка (0,5 части, облегчение веса бетона, утилизация пластиковых бутылок). Бетон № 4 (алюминиевая фольга, жидкое стекло) – крупнопористый, легкий. Может применяться для отделки и легких перегородок в химических лабораториях. Бетон №4 плохо смешивался, имел низкую связность и требовал дополнительного объема воды, плохо заполнял форму, требовались усилия при трамбовке. Образец №4 варианта оказался нестойким к действию кислот (большие белые пятна на поверхности), но устойчив к щелочам.

Для пятого варианта улучшенного бетона были взяты цемент (1 часть), песок (2 части), гравий (4 части), вода (0,5 части), алюминиевая фольга (0,5 части, газообразующая добавка для облегчения веса бетона), жидкое стекло (0,5 части, ускорение схватывания, связанности и хим. устойчивости). Бетон №5 не взаимодействовал с азотной и серной кислотами и щелочами, но реагировал с соляной.

Заключение и выводы. По результатам наших исследований самым прочным и химически неактивным оказался бетон №2, его можно использовать для гидротехнических сооружений, для строительства защитных каркасов и саркофагов ядерных реакторов.

Бетон №1 и №5 можно использовать для внутренней отделки химических лабораторий, изготовления плитки и столешниц, а также как способ утилизации пластиковых бутылок.

Самым неудачным получился образец №4 с алюминиевой фольгой, он требует дополнительных исследований и корректировки состава.

Библиографический список:

1. Бетон - что это такое? [Электронный ресурс] : Официальный сайт. – М., 2016. Режим доступа: <https://beton-megapolis.ru/article/beton-chto-yeto-takoe.html>

2. Бетон, состав, марки, свойства [Электронный ресурс] : Официальный сайт. – М., 2014. Режим доступа: https://www.avtobeton.ru/likbez_beton.html

3. Сергатенко, С.Н. Современные подходы к преподаванию биологической химии студентам аграрных специальностей/ С.Н. Сергатенко, Т.Д. Игнатова, А.А. Игнатов// Инновационные технологии в высшем образовании. Материалы Национальной научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава. – Ульяновск: УЛГАУ, 2020. – С.194-199.

4. Сергатенко, С.Н. Применение биопрепаратов в технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Ульяновской области/С.Н. Сергатенко, А.С. Сергатенко, Н.И. Крончев, М.В. Валяйкина// Вестник Ульяновского государственного педагогического университета: Сборник научных статей. - Ульяновск, 2011.- С. 167-170.

5. Костин, В.И. Морфофизиологические параметры и меристематическая активность проростков яровой пшеницы под действием композиционных кремнийорганических препаратов на основе вермикомпоста/ В.И. Костин, Т.Д. Игнатова, С.Н. Сергатенко// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2016. № 3 (35). -С. 61-70.

6. Авдиенко, О.В. БОТАНИКА/ О.В. Авдиенко, Т.Д. Игнатова, С.Н. Сергатенко .- Ульяновск, 2009.

7. Добавки для изменения свойств бетона [Электронный ресурс] : Официальный сайт. – М., 2018. Режим доступа: http://metallicheckiy-portal.ru/articles/stroimat/beton/dobavki_dla_izmenenia_svoistv_betona

CHANGING THE COMPOSITION OF CONCRETE

Sergatenko M. A.,

Keywords: *concrete, quality, property, improvement of concrete*

The article is devoted to the study of the composition of concrete and ways to improve it. We analyzed several sources that provide information on the desired topic.