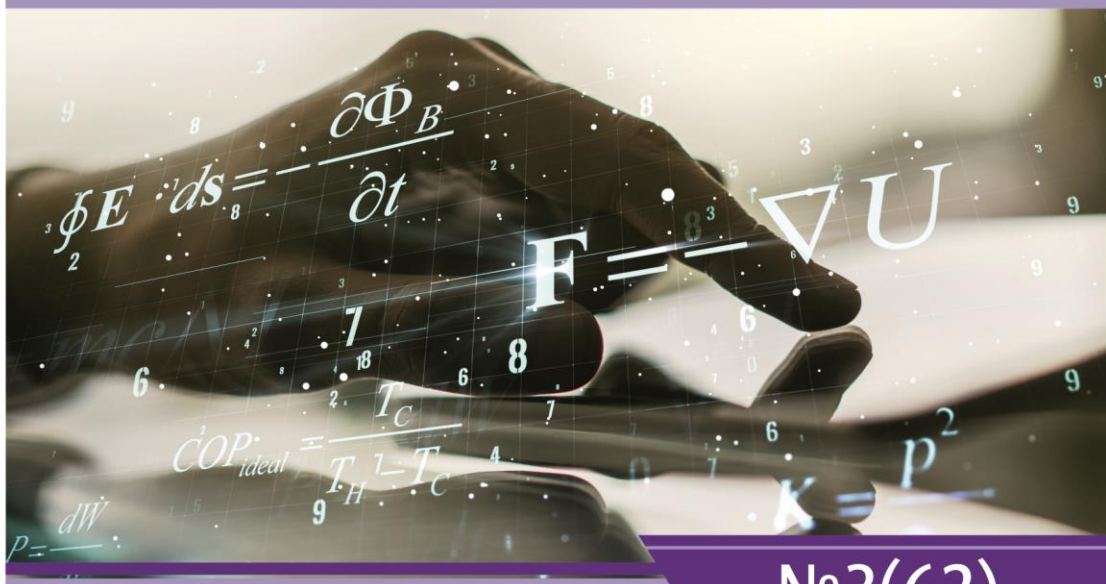




НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN: 2541-8394



№3(62)

НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

МОСКВА, 2023



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сборник статей по материалам LXII международной
научно-практической конференции*

№ 3 (62)
Апрель 2023 г.

Издается с декабря 2016 года

Москва
2023

УДК 51/53+62

ББК 22+3

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

Данилов Олег Сергеевич – канд. техн. наук, научный сотрудник Дальневосточного федерального университета;

Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст.

НЗ4 Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам LXII междунар. науч.-практ. конф. – № 3 (62). – М.: Изд. «МЦНО», 2023. – 34 с.

ISSN 2541-8394

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 22+3

ISSN 2541-8394

© «МЦНО», 2023

Оглавление

Раздел 1. Технические науки	4
1.1. Транспорт	4
ТОПЛИВОПОДАЧА В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ НАСОСАХ ДИЗЕЛЯ С НОВЫМ МЕТОДОМ ДОЗИРОВАНИЯ Годжаев Курбан Музаффар оглы	4
1.2. Энергетика	16
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРИ РАЗВИТИИ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Бертман Святослав Сергеевич Сироткина Лилия Витальевна	16
Физико-математические науки	20
Раздел 2. Математика	20
2.1. Математическая логика, алгебра и теория чисел	20
МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯМ ЧИСЕЛ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ Халыкберген Болат Халыкбергенұлы Каскатаева Б.Р.	20
Раздел 3. Физика	28
3.1. Оптика	28
ОПТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ТРАДИЦИОННОГО БЕТОНА С БИОЛОГИЧЕСКИМ БЕТОНОМ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВЯЖУЩИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ Тураходжаева Фазилатхон Надыровна Бойназаров Илхом Рустамович Кучкарова Нозимахон Рузиев Фарид Муртозаевич	28

РАЗДЕЛ 3.

ФИЗИКА

3.1. ОПТИКА

ОПТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ТРАДИЦИОННОГО БЕТОНА С БИОЛОГИЧЕСКИМ БЕТОНОМ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВЯЖУЩИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Тураходжаева Фазилатхон Надыровна

*PhD докторант,
Институт ионно-плазменных
и лазерных технологий,
Узбекистан, г. Ташкент*

Бойназаров Илхом Рустамович

*PhD докторант,
Институт ионно-плазменных
и лазерных технологий,
Узбекистан, г. Ташкент*

Кучкарова Нозимахон

*стажер-исследователь,
Ташкентский государственный
технический университет,
Узбекистан, г. Ташкент*

Рузиев Фарид Муртозаевич

*младший научный сотрудник,
Институт ионно-плазменных и лазерных технологий,
Ташкентский государственный технический университет,
Узбекистан, г. Ташкент*

OPTICAL DETERMINATION OF THE STRENGTH OF TRADITIONAL CONCRETE WITH BIOLOGICAL CONCRETE BY ADDITION MICROORGANISMS

Fazilatkhon Turakhodjaeva

PhD student,
Institute of ion-plasma
and laser technologies,
Uzbekistan, Tashkent

Ilkhom Boynazarov

PhD student, Institute
of ion-plasma and laser technologies,
Uzbekistan, Tashkent

Nozimakhon Kuchkarova

Researcher,
Tashkent State Technical University,
Uzbekistan, Tashkent

Farid Ruziev

Junior research assistant,
Institute of ion-plasma and laser technologies,
Uzbekistan, Tashkent

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы метода оптического характера определения прочности бетона и сравнивается с бетоном, добавленным биологически активных веществ. Согласно научно-исследовательским работам, бетон с биологической массой даёт наилучший результат по сравнению с традиционным методом цементирования. Утверждается, что бактериальные добавки стали основными ключевыми агентами при повышении бетонной прочности усиливая их сейсмостойкость на более чем 50%.

Abstract. The article gives data respectively the prospects of an optical method for determining the strength of concrete and compares it with concrete added biologically active substances. According to scientific researches, concrete with a biological mass gives the best result in comparison with the traditional method of cementing. It is claimed that bacterial additives have become the main key agents in increasing concrete strength, enhancing their earthquake resistance by more than 50%.

Ключевые слова: бетон; биологическая активная масса; повышение прочности.

Keywords: concrete; biologically active substances; increasing strength.

Введение. В сегодняшний день бетон является самым распространенным материалом на земле после воды [1]. Прочность бетона является основной характеристикой, по которой устанавливают способность бетонной конструкции выдерживать проектные нагрузки. Бетон набирает необходимую прочность постепенно в процессе твердения [2]. Поэтому очень важно определять с высокой точностью значение прочности этого материала перед использованием изделий в строительстве. Для определения прочности бетона используют два способа: исследование образца материала разрушающим методом и испытание качества бетона неразрушающим. При методе контроля бетона на прочность самым распространенным способом является неразрушающий метод [3]. Причина этому обуславливается сохранением формы бетонной конструкции и наименьшими затратами на испытаний.

Авторы данной статьи измерили бетонный состав традиционного цементирования и сравнили с разрушающим методом контроля, а именно на гидравлическом прессе. Установлено, что традиционный способ цементирования бетонных изделий выдерживают 5 тонн 620 кг, после чего настоящие авторы пришли к выводу усовершенствования прочности бетонных изделий безвредным и мало затратным методом. Данным направлением был выбран биологический способ упрочнения бетонных конструкций, а именно бактериологическим способом повышения качества цементирования.

Ряд бактерий, которые можно обнаружить в почве, песке и природных минералах, обладают способностью выделять карбонат кальция как в естественных, так и в лабораторных условиях. Гидролиз мочевины с помощью фермента уреазы является самым простым из всех механизмов осаждения выработанного микроорганизмами кальцита (MCP) [4]. Наиболее подходящим способом их получения является гидролиз мочевины, поскольку он сопровождается подщелачиванием окружающей среды. Исходя из этого можно сказать, что такие бактерии действуют как катализатор реакции гидролиза мочевины. Такими бактериями считаются уреазоактивные бактерии. Способность расщеплять мочевину широко распространена среди бактерий, обитающих в почвах и подземных системах [5].

Установлено, что в высокощелочной среде способны выживать штаммы бактерий рода *Bacillus*, которые обычно образуют споры в виде приспособленных к определенным условиям клеток, выдерживающих

высокие напряжения, спровоцированные механическими и химическими факторами. Кроме того, эти споры проявляют низкую активность метаболического обмена и имеют чрезвычайно длительный жизненный цикл. Известны виды, споры которых жизнеспособны до 200 лет [6].

Таким образом, большинство представляющих интерес бактериальных агентов, предположительно должны быть аэробными спорообразующими бактериями рода *Bacillus* [7]. Из ранее опубликованных литературных данных следует, что в костных материалах чаще всего использовали утилизирующие мочевины бактерии видов *S. pasteurii*. Исходя из этого можно сделать вывод, что выбор микроорганизмов играет первостепенную роль в повышении эффективности при восстановлении твердых материалов.

Экспериментальные методы. Бактериальные поверхности играют основную роль в осаждении кальция. При нейтральном значении pH благодаря наличию нескольких отрицательно заряженных групп положительно заряженные ионы металлов могут прикрепляться к поверхности бактерий, способствуя гетерогенному процессу зародышеобразования. Как правило, карбонатные осадки развиваются на внешней поверхности бактериальных клеток с последующим отслоением, поэтому бактерии могут быть встроены в растущие кристаллы карбоната. Молодыми исследовательскими учеными Ташкентского государственного технического университета для исследования данной работы выбран бактерии родом *S. pasteurii*, *S. ureae* и *B. thuringiensis*. После выделения бактерии из соответствующих источников выполнен этап выделения культуральных клеток на питательные агаризованные среды. Для этого культуры выращивали на жидкой питательной среде, состоящей из 8 г/л питательного бульона (5 г/л пептона и 3 г/л экстракта мяса) при pH 7. В каждую питательную среду добавляли 10 г/л $MnSO_4 \cdot H_2O$ для усиления спорообразования выращиваемых культур. Все жидкие питательные среды стерилизовали в автоклаве в течение 20 мин при 120 °C при давлении 1,0 атм. С целью определения перспективного вида микроорганизмов имеющиеся способность производить кристаллы кальцита осуществлено суспендирование естественных образцов бактериальных клеток в стерильном физиологическом растворе (9 г/л NaCl). При этом раствор было разбавлено соответствующим образом и высеяно на агар, содержащий 3 г/л питательного бульона, 20 г/л мочевины, 2,12 г/л $NaHCO_3$, 10 г/л NH_4Cl . Образование кристаллов наблюдали на 7-й и 14-й день. В итоге было определено, что явные кристаллы были образованы из культуральных клеток *Sporosarcina pasteurii*.

Результаты исследования. На рис.1 показан результат образовавшихся кристаллов после улетучивания физиологического раствора (9 г/л NaCl).



Рисунок 1. Образовавшиеся кристаллы кальцита после улетучивании NaCl

Количество жизнеспособных микроорганизмов определяли путем посева разбавленной взвеси клеток на пластину с питательным агаром и мочевиной. Количество термостойких спор рассчитывали путем посева после нагревания при 65 °С в течение 15 и 45 мин. На основе данных, установлено, что биологический способ повышения цементирувания бетонных изделий выдерживают 7 тонн 220 кг.

Выводы. Таким образом, было определено, что из всех семейств бактерии именно *Sporosarcina* выражает свою способность вырабатывания осадка кальция карбоната путем явного проявления образования кристаллов. Данные кристаллы являются подтверждающим агентом для улучшения качества бетонных изделий на прочность, что и определяется выдерживанием силы на сжатие на 7 тонн 220 кг.

Список литературы:

1. Betts M. Global Construction Perspectives (Firm); Oxford Economics (Firm) A global forecast for the construction industry over the next decade to 2020 // Global construction 2030. 2018.
2. Копылов В.А. Лечение открытых переломов конечностей с использованием метаболитов bacillus subtilis 804, содержащих фактор роста фибробластов/ Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Оренбург – 2017
3. <https://gcesp.ru/blog/opredelenie-prochnosti-betona>.
4. Li X.Y. Influence of loosely bound extracellular polymeric substances (EPS) on the flocculation, sedimentation and dewaterability of activated sludge / X.Y. Li, S.F. Yang // Water Research. – 2007. – Vol. 41 (5) – P. 1022–1030.
5. Montgomery R.A. Multi-purpose canister storage unit and transfer cask thermal analysis / R.A. Montgomery, K.A. Niemer, C.N. Lindner // American Society of Mechanical Engineers, Heat Transfer Division, (Publication) HTD. – 1997. – 350. – P. 45–54.
6. Работнов Ю.Н. Введение в механику разрушения / Ю.Н. Работнов. 2-е изд. – М. : Либроком, 2009. – 82 с.
7. Jonkers H.M. At two component bacteria based self-healing concrete / H.M. Jonkers // Concrete Repair, Rehabilitation and Retrofitting II. – 2009. – № 3. – P. 215–220.

НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сборник статей по материалам LXII международной
научно-практической конференции*

№ 3 (62)
Апрель 2023 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 06.04.23. Формат бумаги 60х84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2.125. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: tech@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3

16+



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru