

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВИЛЬНЮССКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА им. ГЕДЕМИНАСА
БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (УКРАИНА)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ г. ЛЕЙРИИ (ПОРТУГАЛИЯ)
АРИЭЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИЗРАИЛЬ)
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

Электронный сборник статей
международной научной конференции,
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 5-6 апреля 2018 г.)

Под редакцией
канд. техн. наук, доцента А. А. Бакатовича;
канд. техн. наук, доцента Л. М. Парфеновой

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2018

Редакционная коллегия:

А. А. Бакатович (председатель), Л. М. Парфенова (зам. председателя),
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,
Т. И. Королева, В. Е. Овсейчик

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ [Электронный ресурс] : электронный сборник статей международной научной конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 5–6 апр. 2018 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. А. А. Бакатовича, Л. М. Парфеновой. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Рассмотрены организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.

Компьютерный дизайн К. В. Чулковой, В. А. Крупенина.

Технический редактор О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Т. А. Дарьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

УДК 691.544

**ВОПРОСЫ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕТОНОВ
С БАЗАЛЬТОВОЙ ФИБРОЙ**

Е.И. Шляхова, Н.В. Левчук

Брестский государственный технический университет, Беларусь
email: patent@bstu.by

В статье затрагиваются вопросы воздействия внешних агрессивных факторов на долговечность и эксплуатационные свойства строительных материалов, в частности бетонов, и показаны преимущества применения композиционных материалов с использованием базальтовой фибры, что в значительной степени позволяет решать проблемы ресурсосбережения.

Ключевые слова: долговечность, базальтовая фибра, ресурсосбережение, композиционный материал, бетон.

**THE ISSUES OF RESOURCE AND ENERGY SAVING UPON OBTAINING CONCRETE
WITH BASALT FIBER**

E. Shlyahova, N. Levchuk

Brest State Technical University, Belarus
email: patent@bstu.by

In the article here have been touched the issues of the external aggressive factors influence on durability and serviceability of building materials, concrete in particular, and there have been shown the advantages of appliance the compositional materials with the use of basalt fiber which allows to settle the problems of efficient use of resources to a considerable degree.

Keywords: durability, basalt fiber, efficient use of resources, compositional materials, concrete.

При увеличении срока службы строительного материала акцент делается на решение основных, глобальных экологических проблем - ресурсосбережение и предотвращение загрязнения окружающей среды при строительстве. При этом, долговечность и надежность – это главные понятия, характеризующие способность строительного материала к противостоянию внешним агрессивным факторам техносферы. В то же время долговечность – это способность сохранять свои эксплуатационные свойства до предельного состояния с необходимыми перерывами на ремонт. Ее измеряют обычно сроком службы без потери эксплуатационных качеств в конкретных климатических условиях и режиме эксплуатации [1].

Таким образом, приоритетными являются задачи не только эстетические и инженерные, но и эколого-материаловедческие, позволяющие обеспечить выбор долговечных, экологически безопасных строительных материалов и их использование при проектировании экологически комфортных зданий.

Основными причинами деструкции пористых строительных материалов, в том числе природного и искусственного камня, являются частые осадки и сезонные изменения температуры, вызывающие интенсивный приток влаги и растворенных в ней солей.

Постоянный приток агрессивных веществ от кислот, до солей, образующихся в результате реакций оксидов серы и углерода Ca^{2+} , приводит к быстрому и интенсивному разрушению бетонов и силикатных материалов, как на поверхности, так и внутри. Разрушающий потенциал постоянно повышается за счет солей кристаллизующихся и образующихся под поверхностью. При воздействии влаги растворимые соли переходят в жидкую фазу и мигрируют по капиллярам в пористую структуру камня. При высыхании они вновь сосредотачиваются под поверхностью, приводя к ускоряющемуся разрушению поверхности материала. Диоксид углерода, реагируя с водой, образует угольную кислоту, которая с атмосферными осадками проникает в строительный материал, прежде всего поровую структуру.

Создание общих новых композиционных материалов, способствующих повышению надежности и долговечности строительных материалов, благодаря использованию добавок, в том числе различных фибр, участвующих в хемосорбционных процессах, позволяет снизить водопоглощение и пористость искусственного камня.

Особое место среди армирующих добавок в бетоны занимает базальтовая фибра, технология введения которой, а также ее количественное содержание в бетонных композициях, влияние на формирование структуры и свойства цементных растворов и бетонов вызывает как интерес, так и противоречие.

Введение базальтовой фибры способствует уменьшению, как капиллярных пор, так и порового пространства в целом. В результате чего улучшаются и теплоизоляционные свойства, как силикатных материалов, так и портландцементных бетонов.

Применение базальтовой фибры, помимо улучшения прочностных свойств искусственного камня, значительно снижает стоимость строительного материала, так как позволяет получить его без использования дорогостоящих пластифицирующих добавок.

Кроме того, базальтовое волокно обладает уникальной химической стойкостью в растворах щелочей. Это способствует широкому применению базальтовой фибры для армирования бетонных конструкций, асфальтобетонных покрытий дорог, наливных полов, где воздействие влаги, растворов солей и щелочных бетонных сред приводит к коррозии металлической арматуры. Замена металлической арматуры базальтовым волокном значительно удешевляет себестоимость строительных блоков, панелей, перекрытий, кроме того, производство химически стойких труб, защитных покрытий, не горючих композиционных материалов создает условия для долговременной эксплуатации хозяйственных объектов и сооружений, с применением этих материалов.

А также, использование базальтовых волокон решает проблему энерго- и ресурсосбережения за счет повышения теплозащитных функций в совокупности с обеспечением требуемой долговечности. В настоящее время широко используются теплоизоляционные изделия из базальтовых волокон на основе неорганических связок при температурах до 7000 С. Кроме того, существует ряд составов на основе базальтовых пород, обладающих более высокой термостойкостью до 8000 С [3].

Базальтовое волокно имеет высокую совместимость с другими материалами, такими как металл, пластмасса, пластика. Это открывает широкую перспективу производства целого спектра армированных композиционных материалов и материалов с новыми свойствами.

В настоящее время ведется работа по получению новых композиционных материалов, обладающих теплоизоляционными характеристиками. Для изучения теплоизоляционных свойств предварительно проводятся исследования физико-химических характеристик полученных композитов. Для этого исследуется адсорбционная способность

волокна, прочностные характеристики новых материалов и продолжается поиск и разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий по изучению данных материалов.

Нами разработан композиционный самоупрежающийся состав бетона, армированный базальтовой фиброй и затворенный раствором коллоидного гидроксида алюминия, обладающий высокими физико-механическими свойствами, при использовании доступных технологий и экономии ресурсов, а также увеличению сроков эксплуатации бетонов [4].

Исследования показали, что при обработке базальтовой фибры раствором коллоидного гидроксида алюминия прочностные показатели образцов за 28 суток твердения возрастают на 23% относительно контрольной серии образцов. Увеличение прочности образцов на изгиб можно объяснить одновременным влиянием коллоидного гидроксида алюминия на хемосорбционные процессы базальтового волокна и на ускорение процессов растворения и химического взаимодействия минералов портландцементного клинкера с коллоидным гидроксидом алюминия.

Для более точной оценки влияния базальтовой фибры следует предположить, что для получения образцов с еще лучшими физико-механическими свойствами необходимо вводить в состав бетонов базальтовую фибру различной степени дисперсности, которая будет выполнять функции модифицирующей и армирующей добавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Строительное материаловедение : учеб. пособие / под общ. ред. В.А. Невского. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 588 с.
2. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и поврежденных солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : Медиа, 2006. – 320 с.
3. Оснос, С.П. О характеристиках базальтовых волокон и областях их применения / С.П. Оснос // Техника и технология теплоизоляционных материалов из минерального сырья : доклады 4-й Всерос. науч.-практ. конф. – М. : ЦНИИХМ, 2006. – С. 183–189.
4. Левчук, Н.В. Физико-химические и технологические аспекты применения базальтовой фибры / Н.В. Левчук, Е.И. Шляхова // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Сер. Строительство и архитектура. – 2017. – № 1. – С. 135–138.