

Маркетинговые перспективы использования лигносульфонатов для приготовления бетона

*Коломыцын Алексей Константинович
Тамбовский государственный технический университет
Магистрант*

Аннотация

В статье рассмотрены перспективы использования углеродных наноструктур в строительной индустрии, применение лигносульфонатов в производстве цемента, указаны способы повышения экономических показателей.

Ключевые слова: графен, прочность бетона, лигносульфонат, цементная смесь.

Marketing prospects of using lignosulfonates for the preparation of concrete

*Kolomytsyn Aleksey Konstantinovich
Tambov State Technical University
Undergraduate*

Abstract

The article considers the prospects of using carbon nanostructures in the construction industry, the use of lignosulfonates in the production of cement, the ways of increasing economic indicators are indicated.

Key words: graphene, concrete strength, lignosulfonate, cement mixture.

Бетон широко используется в различных отраслях промышленности, особенно в строительстве. Главным свойством, определившим его широкое применение, является прочность. Знание показателей прочности позволяет избежать нежелательных последствий для строительных сооружений.

Проблемы прочности бетона весьма актуальны, так как в современной строительной индустрии весьма огромный набор строительных элементов, таких как колонны, лестничные марши, плиты, фундаментальные блоки и многое другое. Недостаточный уровень прочности бетона может привести к снижению эксплуатационных качеств, появлению трещин, разрушению.

Показатель прочности бетона зависит от таких основных факторов как активность цемента, соотношение цемента и воды в растворе, технические характеристики наполнителей, качество смешивания, время застывания раствора, внешние условия.

В настоящее время популярны изделия из легкого бетона. Он производится с помощью легких заполнителей, таких как пенополистирол или керамзит. Легкий бетон обладает невысокой прочностью и поэтому используется не так часто[1].

Фибробетон представляет собой бетон, в составе которого имеются частицы фиброволокна. Эти волокна исполняют роль арматуры и применяются с целью повышения прочности. Фибробетон обладает стойкостью и долговечностью, за счет чего и цена на него соответственная.

Существует технология изготовления бетона с добавлением жидкого стекла. Его добавляет с целью повышения устойчивости к влаге и высоким температур. Добавление жидкого стекла увеличивает скорость отверждения смеси. Чем концентрированнее раствор, тем быстрее затвердевает смесь. Поэтому приготовление происходит только маленькими порциями.

Использование графена помогает получать бетоны с улучшенными характеристиками. Однако, он становится более изменчивым под действием воды.

Практически все эти способы приготовления бетона являются не экономичными.

Лигносульфат представляет собой смесь различных солей, кислот с обильной примесью и минеральных веществ. Высокая поверхностная активность вещества делает его востребованным в цементной промышленности. Как жидкий, так и порошкообразный лигносульфонат активно используются в качестве добавок в бетон. Благодаря своим свойствам выполняет функцию пластификатора за счет механизма адсорбации и пленкообразования.

Жидкий лигносульфонат выглядит как густая вязкая жидкость коричневого цвета, порошкообразный может варьироваться от светлых оттенков до насыщенного коричневого. Порошок хорошо смешивается с водой в соотношении один к одному. Для улучшения процесса смешивания рекомендуется увеличить температуру воды и использовать хорошее перемешивающее устройство. При смешивании с водой лигносульфонат полностью сохранит свойства жидкого вещества.

Лигносульфаты - главные представители замедляющих или замедляюще-водопонижающих добавок. При необходимости сохранить водопонижение, но исключить раннее твердение или замедляющее схватывание лигносульфонаты совмещают с ускорителями. Обычно добавки обладают воздухововлекающим действием. Этот эффект желателен если нужно повысить морозостойкость или улучшить когезию[2].

Повышение прочности за счет водоредуцирующего эффекта и повышение подвижности не требуют изменений в водно-цементном соотношении. Немаловажен факт, что использование лигносульфоната обеспечит сокращение количества воды до 15 процентов. Перспективным направлением повышение характеристик строительных материалов является использование углеродных нанотрубок [3-4].

Добавление графена в лигносульфонат дает бетону большую прочность, а также способствует небольшому очищению окружающей среды, за счет того что поглощает монооксид углерода и оксиды азота из атмосферы [5].

Модифицирование бетона добавками лигносульфоната, структурированного графеном, уменьшит расслоение бетонной смеси. При использовании данной добавки повысится плотность бетонной смеси, замедлится скорость отверждения, снизится расход цемента (приблизительно на 10 процентов)[6, 7].

В цементной смеси количество добавок составляет 0,15-0,20% от массы сухого цемента, в то время как количество суперпластификаторов составило бы 0,5-2%. При замене суперпластификаторов лигносульфонатами повышается прочность бетона на 20-25%, а морозостойкость в 3-4 раза. Стоимость смесей снижена из-за небольшого количества лигносульфонатов, что связано с их адсорбцией на поверхности.

При изготовлении различных элементов лигносульфонаты могут использоваться как связующий материал и заменить дефицитные материалы. Тем самым достигается снижение себестоимости годного сырья, увеличивается прочность стержней, уменьшается осыпаемость и сокращается время теплового отверждения.

После добавки бетон обладает высокой технической эффективностью. Это характеризуется увеличением подвижности бетонной смеси, повышением прочностных показателей, быстрым нарастанием прочности в начальные сроки твердения, повышением удобоукладываемости без изменения расхода цемента и без снижения прочности бетона[8].

Бетонная смесь на основе лигносульфоната дольше сохраняется, что очень важно при транспортировках, требующих длительное время и позволяющих доставить товар на большее расстояние. Этот фактор делает такой бетон более востребованным на рынке по сравнению с другими видами.

Применение лигносульфонатов, модифицированных графеном, является перспективным направлением, которое помогает получить бетон с лучшими свойствами за меньшую цену. Дальнейшее развитие данной области может решить другие проблемы и сделать производство бетона еще эффективнее. Внедрение рассмотренных инноваций во многом обусловлено системообразующей ролью университета [9], который объединяя научные ресурсы и систему образования может организовать прикладные исследования и опытно-конструкторские работы по использованию достижений нанотехнологий в строительстве.

Библиографический список

1. Невиль, А.М. Свойства бетона / А.М. Невиль. М.: Книга по требованию, 2012. 344с.
2. Ушеров-Маршак, А.В. Бетонведение / А.В. Ушеров-Маршак. М.: РИФ Стройматериалы, 2009. 112с.
3. Панина, Т.И. Эффективность применения комплексной наномодифицирующей добавки на основе цеолитов в строительных материалах / Т.И. Панина, Ю.Н. Толчков, А.Г. Ткачев, З.А. Михалева, Е.В.

- Галунинин, Н.Р. Меметов, А.И. Попов // Нанотехнологии в строительстве. 2016. Т. 8. №5. С.116-132.
4. Ткачев, А.Г. Исследование влияния модифицирующих добавок на основе гелеобразных дисперсий углеродных наноматериалов на свойства строительных композитов / А.Г. Ткачев, З.А. Михалева, А.И. Попов, Ю.Н. Толчков, Т.И. Панина // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. - М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012. № 4. С. 15–23.
 5. Мищенко, С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. М.: Машиностроение, 2008. 320 с.
 6. Губин, С.П. Графен и родственные формы углерода / С.П. Губин, С.В. Ткачев. М.: Либроком, 2012. 104 с.
 7. Андиевский, Р.А. Наноструктурные материалы / Р.А. Андиевский, А.В. Рагуля. М.: Академия, 2005. 187 с.
 8. Дворкин, Л.И. Специальные бетоны / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. М.: Инфра-инженерия, 2012.
 9. Попов, А.И. Региональный технический университет как адаптивная система подготовки конкурентоспособных кадров / А.И. Попов, А.В. Романенко, А.А. Букин // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей Междунар. научн. конференции. Минск, 2015. С.58-63.