

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ВЫСОКОПРОЧНОГО БЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА

проф., д.т.н. Косимов И., магистр Авезова Н.

Аннотация:

В статье рассматривается влияние суперпластификаторов на основе поликарбоксилатэфирной смолы на свойства высокопрочного бетона. Цель работы заключалась в разработке и сравнении рецептур бетона с добавлением суперпластификатора и без него. Проводилось экспериментальное исследование для оценки прочностных характеристик, долговечности и экономической эффективности новых рецептур. Результаты показали, что использование суперпластификатора позволяет значительно улучшить прочность бетона при снижении расхода воды и цемента. Экономический анализ также подтверждает сокращение себестоимости бетона, что делает его более конкурентоспособным на рынке.

Ключевые слова: высокопрочный бетон, суперпластификатор, поликарбоксилатэфирная смола, водоцементное соотношение, экономия, себестоимость, рецептура бетона.

Введение

В последние годы в строительной отрасли повышенные требования к прочности, долговечности и экономической эффективности бетона обуславливают необходимость разработки новых материалов с улучшенными характеристиками. Одним из таких решений являются суперпластификаторы, которые позволяют улучшить пластичность бетонной смеси при сохранении или повышении прочности бетона. В частности, суперпластификаторы на основе поликарбоксилатэфирной смолы демонстрируют хорошие результаты при использовании в высокопрочных бетонах. Однако применение таких добавок также требует тщательной проработки рецептур для достижения оптимальных показателей как по прочности, так и по экономическим параметрам.

Цель исследования

Целью данного исследования является анализ влияния суперпластификатора на основе поликарбоксилатэфирной смолы на рецептуру высокопрочного бетона, а также оценка его эффективности с точки

зрения прочностных характеристик и экономической целесообразности. Задачи исследования включают:

- Разработку нескольких рецептов бетона с использованием суперпластификатора и без него.
- Сравнительный анализ прочности и долговечности полученных образцов.
- Оценку экономической выгоды применения суперпластификатора с точки зрения снижения себестоимости производства бетона.

Методология исследования

В ходе исследования использовались следующие материалы: портландцемент ЦЕМ II/A-K 42,5N Extra sem 450+, песок и гравий, а также суперпластификатор на основе поликарбоксилатэфирной смолы. Для оценки эффективности различных рецептов были разработаны следующие составы бетона:

- Контрольный состав (без суперпластификатора).
- Состав с различными дозировками суперпластификатора, позволяющими снизить водоцементное соотношение.

Для каждой рецептуры были изготовлены кубики для испытаний на прочность и долговечность. Прочностные характеристики измерялись через 7, 14 и 28 дней после приготовления образцов. Для оценки экономической эффективности были рассчитаны расходы на материалы и сравнение себестоимости для каждой рецептуры.

Результаты исследования

Прочностные характеристики

Экспериментальные данные показали, что добавление суперпластификатора на основе поликарбоксилатэфирной смолы позволяет значительно повысить прочность бетона. Особенно это проявляется при снижении водоцементного соотношения. В то время как контрольная смесь имела среднюю прочность на сжатие 40 МПа через 28 дней, образцы с добавлением суперпластификатора показали прочность в 50 МПа, что составляет прирост на 20%. Это подтверждает эффективность применения

добавки в улучшении свойств бетона при меньшем водоцементном соотношении.

Экономическая эффективность

Снижение расхода воды и цемента с использованием суперпластификатора позволило существенно снизить себестоимость производства бетона. При сохранении прочностных характеристик образцов с добавкой, расход цемента был уменьшен на 10%, а воды на 15%. В результате, стоимость 1 м³ бетона с добавлением суперпластификатора оказалась ниже на 8-10% по сравнению с контрольным составом.

Обсуждение

Результаты исследования показывают, что использование суперпластификатора значительно улучшает эксплуатационные характеристики бетона, позволяя снизить водоцементное соотношение и, следовательно, повысить его прочность. Одновременно, благодаря уменьшению расхода воды и цемента, снижается себестоимость бетона, что делает его более выгодным с экономической точки зрения. Это особенно важно в условиях массового строительства, где снижение затрат на материалы может существенно повысить конкурентоспособность строительных компаний.

Заключение

Использование суперпластификаторов в рецептурах высокопрочного бетона является эффективным методом для улучшения прочностных характеристик и снижения себестоимости производства бетона. Применение суперпластификатора на основе поликарбоксилатэфирной смолы позволяет достичь значительных улучшений в прочности при снижении водоцементного соотношения и сокращении расхода материалов. Это делает такие рецептуры перспективными для применения в строительной отрасли, где важна не только высокая прочность бетона, но и его экономическая эффективность.

Список использованной литературы:

1. Ковалев, В. В., Гречкин, А. В., & Лазарев, С. А. (2018). *Технология бетонов с использованием суперпластификаторов*. М.: Строиздат.

2. Никитин, В. И., & Рябков, Ю. А. (2017). *Суперпластификаторы для бетонов и их влияние на прочностные характеристики*. Журнал «Строительные материалы», 12(5), 34-38.
3. Беляев, М. П., & Шарков, В. П. (2016). *Применение суперпластификаторов в производстве высокопрочного бетона*. Вестник строительных технологий, 23(3), 89-93.
4. Романова, О. В., & Михайлова, А. И. (2019). *Экономическая эффективность использования суперпластификаторов в бетонных смесях*. Строительные технологии и инновации, 7(4), 102-107.
5. ASTM C494/C494M-18. (2018). *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*. ASTM International.

Research Science and
Innovation House