

- понижает величину фильтрации, формируя тонкую глинистую корку с низкой проницаемостью;
- служит в качестве смазки при тоннельных операциях;
- бентонит обеспечивает экономичный расход раствора, быстрый набор динамической вязкости, что обеспечивает высокую производительность работ.

Научный руководитель - д.т.н., профессор Ляхевич Г.Д.

УДК 691.3

### **Применение микрокремнезема на бетонных производствах**

Звонник С.А., Козел А.Ю. Тарасов П.А.

Белорусский национальный технический университет

В середине 80-х годов в мировой строительной практике появились бетоны с высокими эксплуатационными свойствами. Ключевым фактором технологии производства таких бетонов являлось комплексное использование высокоактивной минеральной добавки – микрокремнезема. Микрокремнезем образуется в процессе выплавки ферросилиция и его сплавов. После окисления и конденсации некоторая часть монооксида кремния образует чрезвычайно мелкий продукт в виде шарообразных частиц с высоким содержанием аморфного кремнезема. Первоначально микрокремнезем использовался как заменитель цемента, но по мере накопления данных его стали применять в качестве дополнительного компонента, улучшающего характеристики бетона, как в свежееуложенном, так и в затвердевшем состоянии. За несколько десятилетий микрокремнезем превратился из заменителя цемента в высокотехнологичную добавку, которая использовалась в ряде крупных проектов, таких, как мост Сторебелт в Дании, мост Цин Ма в Гонконге и Саус Уэжер 311 в Чикаго - одно из самых высоких зданий в мире.

Популярность микрокремнезема объясняется его уникальной способностью позитивно влиять на свойства строительных материалов, улучшая их качественные характеристики: прочность, морозоустойчивость, проницаемость, химическую стойкость, сульфатостойкость, износостойкость и др., что позволяет им продолжительное время техногенным воздействиям.

Следует отметить универсальность добавки микрокремнезема как дисперсии, влияющей на тиксотропные свойства системы, через изменение протяженности структурных элементов – цепочек и их перехода при контактных взаимодействиях в пространственные каркасные ячейки. Это условие соответствует минимальным значениям межфазного натяжения при максимальном развитии граничных поверхностей, что предполагает существование большого числа точечных коагуляционных контактов вплоть до создания предельно наполненной системы, в которой коллективный переход к сцеплению в ближнем порядке вызывает резкое упрочнение. Такой

этап гидратообразования с коллоидацией кремнеземных частиц, за счет которых формируются пространственные упаковки, приводит к самоармированию твердеющей цементной системы композита.

В целом добавка микрокремнезема является высокоэффективным модификатором структуры бетона как композиционного материала, полученного на основе наукоемкой технологии.

Научные руководители - Ляхевич Г.Д., Терешко А.Ю.

УДК 624.9

### **Экодуки и их роль в современном мире**

Поливко А.Г.

Белорусский национальный технический университет

В современном мире всё больше развивается транспортная система, и, следовательно, увеличивается количество аварий, связанных с переходом животными дорог. Инженеры нашли отличный способ сохранить жизнь, как животным, так и людям, - строительство экодуков.

Экодуки (зелёные мосты) - это инженерные сооружения (мосты или тоннели), соединяющие разорванные линейными сооружениями человека (например, дорогами) экосистемы, которые позволяют живым организмам безопасно передвигаться по своему ареалу.

С появлением первых повозок и колесниц стали случаться ДТП. Оценив причины и последствия различных столкновений на дорогах, уже древние римляне придумали и ввели первые элементарные правила дорожного движения. Однако в связи с развитием транспорта, ДТП с участием животных начали увеличиваться, и необходимо было предпринять какие-то меры по защите как человека от ДТП, так и животных.

Хороший способ минимизировать конфликт человека и дикой природы состоит в том, чтобы построить перекрестки для животных, специальные мосты и тоннели, которые позволяют животным пересекать созданные человеком барьеры.



Экодук во Франции.