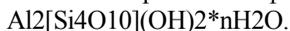


## **Бентонитовые глины для защиты мостовых и тоннельных конструкций**

Звонник С.А., Метамеди Саед Насер, Тарасов П.А., Козел А.Ю.  
Белорусский национальный технический университет

В строительстве нашлось применение бентонитовой глине, которая имеет свойство разбухать при присоединении молекул воды.

Бентонитовая глина используется в мостовом и тоннельном строительстве. Бентонит (назван по месторождению Бентон, США) – природный глинистый материал. Главное его свойство – разбухает при присоединении молекулы воды к молекулам или ионам в 14 – 16 раз. Имеет формулу



Бентонитовая глина является одним из ценнейших ископаемых материалов, который нашел свое применение в различных областях деятельности человека. Бентонитовые растворы при строительстве тоннелей используются в проходческих комплексах с гидропригрузом забоя, что позволяет проводить работы в неблагоприятных инженерно-геологических условиях.



Рисунок 1 Общий вид тоннеля

Область применения бентонитовой глины:

- для бурения методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ);
- в качестве пригруза забоя;
- гидроизоляции оснований;
- устройства тиксотропных рубашек при строительстве различных горнотехнических сооружений (тоннелей, шахт, колодцев, плотин и т.д.)
- для регулирования объема водоотдачи и гелеобразование буровых растворов на водной основе с низкой степенью минерализации.

Свойства бентонитового раствора:

- обеспечивает оптимальную прочность геля с минимальной вязкостью для выноса бурового шлама, что способствует хорошей очистке канала;
- улучшает устойчивость ствола скважины в плохо уплотненных/цементируемых песках и формированиях гравия;

- 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 Уэкер 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