

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Бамборина Михаила Юрьевича** на тему **«Разработка научно-методической базы обоснования проектных решений технологии строительства пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов с учетом использования инновационных конструктивных материалов и высокоэффективных барьеров безопасности»**, представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.8.7 - Теоретические основы проектирования горнотехнических систем

При строительстве подземных сооружений выбор технических решений зависит от условий строительства и используемых инженерных конструкций. Внедрение инновационных разработок позволяет повысить эффективность освоения подземного пространства, включая модульные сооружения для захоронения радиоактивных отходов, планируемые к длительной эксплуатации, измеряемой геологически значимыми периодами времени – десятки и сотни тысяч лет.

Актуальность рассматриваемой работы обусловлена применением инновационных материалов – суперпластифицирующих добавок для бетонных смесей, комбинаций технологических решений, позволяющих увеличить потенциальный срок эксплуатации объектов, на которые возложены повышенные обязательства по безопасному хранению радиоактивных отходов, материалов и химических продуктов, невозможных к использованию в промышленности.

Из автореферата диссертации следует, что работа посвящена исследованию проектных решений, обеспечивающих потенциальное повышение сроков сохранности пунктов финальной изоляции радиоактивных отходов (ППЗРО), повышению их экологической безопасности при помощи противодиффузионных завес в комбинации с изделиями из композиционных материалов. Тема диссертационной работы, представленной авторефератом, является весьма актуальной.

Судя по автореферату, целью диссертационной работы является выбор проектных решений технологии строительства ППЗРО на основе использования инновационных конструктивных материалов и барьеров безопасности в условиях воздействия агрессивной техногенной среды.

В соответствии с поставленной целью автором используются добавки – нафталинсульфат (1) и поликарбоксилат (2), которые в значительной степени повышают технологические характеристики бетонов. Так, применение данных добавок позволяет увеличить долю сырьевых

компонентов в составе бетона, благодаря чему увеличивается нормативная плотность, прочность, активизируется процесс водоредукции в стабилизации изолирующей коллоидной системы проектного бетона.

Увеличение плотности бетона происходит пропорционально увеличению их дозировки: при добавке (1) в объеме 1,1%-1,3% (в % от цемента) плотность бетона равна 2456 кг/м³, В/Ц снижается с 1,0 до 0,45, водопоглощение – с 14,8 до 3,44%; при добавке (2) в объеме 0,4%-0,5% плотность бетона достигает 2485 кг/м³, В/Ц снижается с 0,49 до 0,33; водопоглощение - с 6,5 до 0,97%. Использование добавок (1,2) приводит к пропорциональному увеличению параметров изоляции: водонепроницаемости, морозостойкости и сульфатостойкости проектируемого бетона: применение добавки (1) в объеме от 1,1% до 1,4% позволяет получить бетон классов В7,5 - В40 с показателями морозостойкости от F50 до F300, водонепроницаемости от W0 до W12; применение добавки (2) в объёме 0,4%-0,6% от массы цемента позволяет получить бетон классов В30-В70 с показателями морозостойкости от F300 до F600, водонепроницаемости от W8 до W20. В конечном итоге, все это позволяет сформировать соответствующие адаптационные способности проектных решений.

В работе установлено, что максимальный проектный срок полного коррозионного разрушения в сульфатных средах (раствор Na₂SO₄ с концентрацией ионов SO₄²⁻, 500мг/л) бетона на основе цемента ЦЕМІ52,5Н+(КГВН) – (песок карьерный, щебень гранитный, вода, с добавкой (1)) составляет 628 лет, бетона на основе ЦЕМІ52,5Н+(КГВП) – (песок карьерный, щебень гранитный, вода, с добавкой (2)) составляет 1013 лет. Применение крупнозернистого гранитного наполнителя с добавкой (2) позволяет увеличить нормативную прочность на сжатие бетона на 100-120% на 28 сутки относительно аналогичных составов с добавлением крупнозернистого известнякового наполнителя; применение ЦЕМІ52,5Н+(КГВН), ЦЕМІ52,5Н+(КГВП) обеспечивает максимальный срок проектной эксплуатации бетонных конструкций в сложных геологических и климатических условиях региона размещения пунктов захоронения.

В качестве замечаний можно отметить:

1. Полученные результаты лабораторных экспериментов представляют собой прямые зависимости. Создается впечатление, что исследование взаимосвязей параметров выполнено на каком-то одном участке, нет продолжения, увеличения параметров, данных дальнейших исследований, по достижению экстремальных значений параметров.

2. Классы бетонов используются в строительной отрасли, для обозначения нескольких свойств в одном параметре, что удобно. В горном

деле используются прямые показатели – прочность на сжатие, прочность на растяжение, этого достаточно.

3. В опытах на устойчивость к агрессивным средам использовался сульфат натрия, а именно, воздействие на бетон его кислотного остатка. В естественных условиях распространены и соли других кислот. Из них самая активная – это соляная кислота. С ней испытания не проводились.

Высказанные замечания не умаляют достоинств выполненной диссертационной работы. Материалы, представленные в автореферате изложены доступным ясным языком, объем представленных материалов отражает глубину проработки и создаёт положительное впечатление о выполненной работе. Диссертационная работа Бамборина М.Ю. является законченным научным исследованием, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете МИСиС», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.7. – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем».

Морозов Александр Анатольевич
Директор по науке ПАО «ППГХО»

Доктор технических наук

(специальность 2.8.8. – «Геотехнология, горные машины»)



А.А. Морозов

ПАО «ППГХО»

674673, Забайкальский край,

г.Краснокаменск, пр-т Строителей, д.11

26.03.2024

тел.: +7(30245)-3-50-53

E-mail: MorozovAA@ppgho.ru

Я, Морозов Александр Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Морозова А.А. заверяю:

Начальник управления кадрового администрирования
ПАО «ППГХО»



Порхун М.В.