

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»

Разработка научно-методической базы, обосновывающей проектные решения, обеспечивающие возведение модульных сооружений приповерхностного пункта захоронения радиоактивных отходов (ППЗРО), с расчётными моделями применения композиционных материалов и противофильтрационных завес, для сокращения потенциального негативного экологического воздействия на население и окружающую среду, является весьма актуальной темой диссертации.

В работе выполнена разработка концепции и методических основ проектирования ППЗРО с учетом создания вертикального барьера долговременной безопасности на основе композиционного трубчатого шпунта с анкерным креплением и горизонтального барьера долговременной безопасности на основе противофильтрационной завесы по технологии струйной цементации. Дана оценка эффективности, безопасности и надежности проектных решений при долговременной изоляции ППЗРО; проведен анализ и дана оценка результатов прогнозного геофильтрационного и геомиграционного моделирования; оценка эффективности, безопасности и надежности проектных решений в сфере функционирования ППЗРО, позволяющая определять опасные сочетания событий по выходу инженерных барьеров безопасности ППЗРО из строя.

Из автореферата следует, что разработанные проектные решения должны предусматривать переход от бетона класса В30 ($\rho=2,389 \text{ т/м}^3$, $\sigma_{сж}=43,4 \text{ МПа}$, W6, F300) на класс В70 ($\rho=2,485 \text{ т/м}^3$, $\sigma_{сж}=94,1 \text{ МПа}$, W20, F600), полученный путем применения суперпластификаторов, что позволяет эффективно изменять конструктивные параметры горнотехнических систем. Как показали расчеты, толщина несущих стен уменьшается обратно пропорционально прочности бетона на сжатие, т.е. в 2,17 раза. При исходной толщине стен 800 мм и переходе на бетон В70 для поддержания веса перекрытия и покрывающего экрана достаточна толщина стен в 369 мм, с повышением водонепроницаемости до W20, морозостойкости до F600 и сульфатостойкости. Параметры бетонного днища модульного сооружения зависят от плотности и водонепроницаемости бетона; при использовании бетона класса В30 ($\rho=2,39 \text{ т/м}^3$, W6) толщина днища в проекте 1000мм. При переходе на использование бетона класса В70 ($\rho=2,48 \text{ т/м}^3$, W20) толщина днища может быть уменьшена, обратно пропорционально увеличению плотности, до 960 мм,

с повышением водонепроницаемости до W20, морозостойкости до F600 и сульфатостойкости.

Автором обоснованы конструктивные параметры шпунтовых завес на основе трубных конструкций, обладающих высокими физико-механическими и противофильтрационными характеристиками. С использованием численного моделирования установлено, что технологические свойства трубошпунтов находятся в степенной зависимости от материала шпунта, поперечной силы, деформативности, изгибающего момента, глубины погружения. Это позволяет выбрать эффективные параметры трубошпунтовой завесы и усиливающего анкера, обеспечить надежную противофильтрационную защиту, дополнительную изоляцию модульных сооружений от латеральных грунтовых вод, а вмещающей среды - от воздействия радионуклидов. С учетом этого обоснованы рациональные конструктивные параметры грунтоцементной плиты в основании модульного сооружения ППЗРО, сооружаемого с использованием струйной цементации, для проектирования надежной изоляции РАО от проникновения подземных вод, выхода радионуклидов в грунты, долговременной безопасности модульных сооружений и контейнеров РАО.

Формирование высоких прочностных, противофильтрационных свойств и характеристик струйной цементации достигается за счет оптимизации водоцементного отношения $B/C=0,7$, оптимального диаметра колонн $= 0,8\text{ м}$, подбора эффективной скорости подачи раствора в грунтовый массив (100 л/мин), что замедляет выход долгоживущих малосорбируемых радионуклидов из модульного сооружения ППЗРО в подстилающие породы на 1,1 тысячи лет.

Достоверность теоретических и экспериментальных исследований подтверждена практикой проектирования и положительным опытом внедрения разработок в организациях строительного, энергетического и горного профилей.

Результаты исследований имеют научную новизну, теоретическую, практическую значимость и могут быть использованы при проектировании подземных сооружений.

Замечания по содержанию автореферата.

1. В автореферате не указан срок нормативной долговременной устойчивости усиливающего полимерного анкера.

2. Из автореферата не совсем понятно, почему же не произведена технико-экономическая оценка предложенных проектных решений? Например, в базовой и предлагаемой технологиях имеют место разная толщина несущих стен и бетонного днища, что свидетельствует о различных затратах.

3. Из автореферата не совсем понятно, способны ли предлагаемые проектные решения противостоять, например, сильному землетрясению или удару, наносимому ракетами всех видов базирования с применением боеголовок в ядерном или обычном оснащении?

Замечания не влияют на общее положительное впечатление о представленной в автореферате работе.

Диссертационная работа, выполненная Бамбориным Михаилом Юрьевичем, представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, полностью отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете МИСИС», а её автор, **Бамборин Михаил Юрьевич**, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.7. «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем».

Профессор кафедры
«Подземная разработка месторождений
полезных ископаемых» (ПРМПИ)
Забайкальского государственного
университета,
доктор технических наук, доцент



М.В. Лизункин

«12» ноября 2024 г.

Научная специальность: 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Забайкальский государственный университет»

Адрес: 672039 г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30

www.zabgu.ru, тел. (3022) 41-64-44

E-mail: prmpi_zabgu@mail.ru, тел. (3022) 32-40-03

Я, Лизункин Михаил Владимирович, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

«12» ноября 2024 г

