

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

В настоящее время проблема изоляции радиоактивных отходов (РАО) становится исключительно актуальной по нескольким причинам: количество накопленных отходов становится угрожающе большим, число точек с накопленными РАО велико, имеется высокая вероятность заражения окружающих территорий радионуклидами, а также воздействия ионизирующего излучения на проживающее население. В этой связи в РФ принято несколько государственных документов, регламентирующих обращение с РАО. Так, отходы 3 и 4 классов активности требуется изолировать в специальных пунктах приповерхностного захоронения. При этом глубина захоронения не должна превышать 100 м. Как правило, такие хранилища возводят с заглублением на несколько метров. При этом контейнеры, в которых находятся РАО, изготавливаются из бетона. Стены хранилищ, днище и верхнее покрытие также изготавливаются из бетона.

Судя по автореферату, работа направлена на повышение физико-механических свойств используемых бетонов путем использования суперпластифицирующих добавок – нафталинсульфаната и поликабоксилата, которые, воздействуя на межзерновые связи в бетонном растворе, позволяют получить бетон с более высокой плотностью и прочностью. За этим следует улучшение других свойств бетона – водонепроницаемости, морозостойкости, сульфатостойкости.

Для изучения свойств бетонов с различными сортами цемента и наполнителей выполнен большой объем экспериментальных исследований в лабораторных условиях. В результате проведенных испытаний автором установлено, что, как правило, при возведении бетонных стен модульных сооружений используется бетон класса В25 ($\rho=2,33 \text{ т/м}^3$, $\sigma_{сж}=33 \text{ МПа}$, W6). Переход на инновационный, разработанный в диссертации бетон класса В70 ($\rho= 2,48 \text{ т/м}^3$, $\sigma_{сж}= 91,1 \text{ МПа}$, W20, F600, $W_o = 0,79 \%$), дает возможность уменьшить толщину несущих стен, днища и перекрытия модульного сооружения. Толщина стен уменьшается обратно пропорционально прочности

используемого бетона на сжатие, с $\sigma_{сж}=33$ МПа на бетон с $\sigma_{сж}=91,1$ МПа, т.е. в 2,76 раза. По проекту железобетонная стена имеет толщину 800мм. При переходе на бетон В70 толщина стен станет равной 300мм. Объем бетона, необходимого для возведения стен модульного сооружения сократится на 570 м³. Водонепроницаемость стен, возрастая с W6 до W20, т.е. в 3,3 раза, останется прежней.

Толщина бетонного днища модульного сооружения зависит от плотности и водонепроницаемости бетона. При использовании бетона класса В25, ($\rho=2,33$ т/м³, W6), в проекте строительства ППЗРО толщина днища принята 1000 мм. Толщина днища при переходе на бетон класса В70, ($\rho=2,48$ т/м³, W20) может быть уменьшена, обратно пропорционально увеличению плотности, до 940 мм. Объем используемого бетона сократится на 1786 м³, водонепроницаемость днища возрастет с W6 до W20, т.е. в 3,3 раза.

Достоверность полученных научных выводов, положений и результатов обеспечены корректностью постановки цели и задач исследований; надежностью и представительностью исходных данных, использованием современных методов геофильтрационного и геомиграционного моделирования распространения РАО во вмещающих породах, сертифицированного, поверенного оборудования; необходимым и достаточным количеством проведенных лабораторных испытаний; сопоставимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований и непротиворечием их известным теориям геомеханики, практике ведения горных работ, воспроизводимостью результатов экспериментов, технологии возведения модульных сооружений, обеспечением долговременной безопасности пунктов приповерхностного захоронения РАО.

Выявленные замечания по автореферату.

1. В автореферате не описана физическая сущность процессов, происходящих в бетонной смеси после добавки в нее нафталинсульфаната, а также поликарбоксилата. Не ясно, чем достигается эффект увеличения плотности бетона при их добавке. В чем разница их воздействия.

2. Не приведено, как вносится суперпластифицирующая добавка в объеме 1-4% в бетонную смесь, с обеспечением её равномерного распределения в объеме.

Высказанные замечания не умаляют достоинств работы, представленной авторефератом.

Из содержания автореферата можно заключить, что диссертационная работа 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», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, является законченным научным исследованием, соответствует паспорту специальности 2.8.7 - «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем», её содержание соответствует 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 за решение крупной научно-технической проблемы, состоящее в развитии методологии комплексного обоснования стратегии возведения пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов с обеспечением долговременной изоляции радионуклидов с помощью разработанных барьеров безопасности.

Начальник отдела горной науки
АО «Уралмеханобр»,
кандидат технических наук



Юрий Абрамович Дик

26.11.2024

Я, Дик Юрий Абрамович, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись кандидата технических наук Дика Юрия Абрамовича заверяю:

Начальник отдела кадров



О. В. Олюнина

Акционерное общество «Уралмеханобр».

Адрес: 620063, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, д. 87

Телефон: 8 (343) 344-27-42

E-mail: umbr@umbr.ru

<http://www.umbr.ru>