



«Владикавказский научный центр
Российской академии наук»

362027, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Маркуса, 22.
Т/ф: (8672) 50-18-41, e-mail: vncran@yandex.ru



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр
Российской академии наук»

Диссертация «Инженерно-геологическое обоснование формирования намывных техногенных грунтовых массивов в условиях криолитозоны (на примере Норильского промышленного района)» представляется на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение». Выполнена в комплексном научно-исследовательском отделе ВЦ РАН, где соискатель работает в должности научного сотрудника.

В период подготовки диссертации соискатель БАДОЕВ Александр Сергеевич являлся аспирантом очной формы обучения в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)» по специальности 05.23.08 «Технология и организация строительства», а также работал в должности ассистента кафедры «Строительное производство».

В 2009 г. БАДОЕВ А.С. с отличием окончил государственное образовательное учреждение «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный

технологический университет)» по специальности «Промышленное и гражданское строительство» с присвоением квалификации «Инженер».

В 2011 г. БАДОЕВУ А.С. присуждена степень Магистра техники и технологии по направлению «Строительство».

В 2014 г. окончил очную аспирантуру государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Кавказский государственный технологический университет» по специальности 05.23.08 «Технология и организация строительства».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2019 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом земной коры Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – ЛОЛАЕВ Алан Батразович, доктор технических наук, профессор, заместитель директора по инновационному развитию Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр Российской академии наук».

По итогам обсуждения принято следующее ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

В диссертации поставлена и решена актуальная научная задача – инженерно-геологического обоснования параметров намыва техногенных грунтовых массивов (хвостохранилищ) с учетом консолидационных характеристик грунтов, что имеет важное народнохозяйственное значение и позволяет обеспечить устойчивость массива, уменьшить затраты на возведение и эксплуатацию такого рода объектов.

Актуальность темы. Технологии добычи и переработки полезных ископаемых постоянно совершенствуются, однако, несмотря на это, объем отходов горно-металлургического производства не уменьшается.

Горно-металлургические комбинаты и обогатительные фабрики ежегодно сбрасывают миллионы тонн отходов обогащения, для складирования которых требуются специальные хранилища (хвостохранилища, шламонакопители, гидроотвалы и т.д.), которые должны иметь не только максимальную емкость, но и удовлетворять условиям охраны окружающей среды.

В связи с этим, вопросы проектирования, оптимизации, строительства и безопасной эксплуатации накопителей отходов обогащения как опасных производственных объектов и источников воздействий на окружающую среду, в настоящее время имеют большую актуальность. Это связано с большим количеством аварий, необходимостью

строительства новых накопителей отходов, а также плохим состоянием сооружений и прилегающих к ним территориях природной среды.

Особенно эта проблема актуальна в условиях криолитозоны, так как завершение процесса консолидации намывного слоя до начала промерзания является одним из условий обеспечения устойчивости сооружения. В связи с этим обоснование параметров намыва техногенных грунтовых массивов является актуальной научной задачей.

Личное участие автора состоит в непосредственном его участии в получении исходных данных, анализе особенностей строительства и эксплуатации намывных техногенных массивов горнодобывающего и металлургического производства, исследовании физико-механических характеристик хвостов в лабораторных условиях и обработке экспериментальных данных, в апробации результатов исследования, разработке методики оптимизации параметров намыва техногенных месторождений с учетом времени консолидации техногенных грунтов, подготовке основных публикаций по работе, формулировке основных научных положений, выносимых на защиту, а также основных выводов и рекомендаций..

Степень достоверности результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований подтверждается обобщением и использованием большого объема исходных фактических данных, применением современных методов исследований, сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований с результатами опытно-промышленных работ (расхождение не более 5%) и положительной практической реализацией разработок на предприятии. Все математические модели, представленные в диссертационной работе, адекватны экспериментальным данным с уровнем надежности 95%. Основные результаты исследований прошли апробацию на международных научно-практических конференциях, опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, входящих в международные базы цитирования Web of Science, Scopus, а также ВАК РФ и защищены патентом РФ.

Новизна и практическая значимость результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований

1. Установлены закономерности формирования физико-механических свойств техногенных грунтов в намывных массивах, основные виды микроструктур и типы контактов между структурными элементами, составлена классификация намывных грунтов.

2. Определены соотношения между максимальной плотностью и оптимальной влажностью хвостов в процессе их консолидации при намыве техногенного грунтового массива в условиях криолитозоны.

3. Установлены корреляционные зависимости консолидационных характеристик намываемых техногенных грунтов при различных значениях влажности и плотности с использованием критериев Крускала-Уоллиса и Манна-Уитни.

4. Выполнено математическое описание зависимости параметров возведения техногенного грунтового массива (времени заполнения участка намыва, высоты годового намыва, времени заполнения яруса участка намыва) от геометрических характеристик объекта и участка складирования, физико-механических свойств хвостов и климатических условий.

5. Доказана возможность оптимизации параметров возведения намывного техногенного массива с учетом консолидационных характеристик слагающих грунтов.

Практическое значение работы заключается в том, что применение разработанной методики оптимизации параметров возведения намывного техногенного массива с учетом консолидационных характеристик слагающих грунтов, позволяет прогнозировать высоту годового намыва техногенного массива, оперативно осуществлять вариантное сравнение технологических схем возведения с учетом изменений исходных данных, давать прогнозную оценку сроков возведения и составлять сетевые графики производства работ.

Методика может быть использована горнорудными предприятиями, научно-исследовательскими и проектными организациями.

Ценность научных работ соискателя ученой степени

1. Установлены закономерности формирования физико-механических свойств хвостов в намывных массивах, основные виды микроструктур и типы контактов между структурными элементами, составлена классификация намывных грунтов, которая используется для прогноза технологической и экологической безопасности хвостохранилища

2. Формирование геотехнического массива происходит при оптимальном значении влажности 20%, а группы консолидационных характеристик намываемых грунтов, определенные при различных значениях влажности и плотности, однородны между собой, и различия между парами групп статистически незначимы.

3. Намыв геотехнического массива при отрицательных температурах

прекращается за период, равный времени консолидации до наступления температуры - 5°C.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

По теме диссертации опубликованы 27 работ, в том числе 1 Web of Science, 4 в изданиях, включенных в международные базы цитирования Scopus, 4 в изданиях, рекомендованных ВАК и приравненных к ним, 1 патент. Общий объем публикаций по теме диссертации 6,63 печатных листа. Авторский вклад соискателя 1,78 печатных листа.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

В изданиях, входящих в международные базы цитирования Web of Science:

1. Badoev A.S. The Algorithm of Geotechnical Massif Forming Considering the Consolidation Time and Network Planning Method / Lolaev A.B., Oganessian A.Kh., Badoev A.S., Oganessian E.Kh. // Proceedings of 2-nd Conference of the Arabian Journal of Geosciences (CAJG). Sousse, Tunisia, 2019;

В изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus:

2. Бадоев А.С. Сетевое планирование для оптимизации технологических параметров процесса намыва хвостохранилищ / Лолаев А.Б., Хулелидзе К.К., Бутюгин В.В., Бадоев А.С. // Устойчивое развитие горных территорий – Том 9, №3 (33). – Владикавказ. – 2017. – С. 281 – 286.

3. Бадоев А.С. Определение консолидационных характеристик хвостов намывных геотехнических массивов / Лолаев А.Б., Бадтиев А.Б., Бутюгин В.В., Бадоев А.С. // Устойчивое развитие горных территорий – Том 9, №4 (34). – Владикавказ – 2017. – С. 355 – 361.

4. Badoev A.S. Methodology of the estimated monitoring for the tailings dam stability / Lolaev A.B., Oganessian A.Kh., Badoev A.S., Oganessian E.Kh. // Proceedings of 3-rd International Conference on Information Technology in Geo-Engineering (ICITG2019). Guimaraes, Portugal, 2019. Pp. 644-653;

5. Badoev A.S. Geotechnical modelling of optimization of technological parameters of the tailing dam alluvium / Lolaev A.B., Oganessian A.Kh., Badoev A.S., Oganessian E.Kh. // Proceedings of 4-th International Conference on “Geotechnics for Sustainable Infrastructure Development” GEOTEC (Hanoi, Vietnam, 2019). – Pp. 1159-1165

В изданиях, рекомендованных ВАК, и приравненных к ним:

6. Бадоев А.С. Определение времени консолидации хвостов намывных хвостохранилищ / Лолаев А.Б., Бадоев А.С., Оганесян Э.Х. // Успехи современной науки – № 1, Том 7. – Белгород. – 2017. – С. 153 – 158.

7. Бадоев А.С. Применение сетевых графиков для оптимизации намыва хвостохранилищ / Лолаев А.Б., Бадоев А.С., Оганесян Э.Х. // Успехи современной науки и образования – № 3, Том 6. – Белгород. – 2017. – С. 220 – 224.

8. Бадоев А.С. К вопросу установления оптимальных технологических параметров ограждающей дамбы при формировании техногенных месторождений / Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Бадоев А.С., Оганесян Э.Х. // Сборник научных работ преподавателей и аспирантов СКГМИ (ГТУ): Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – №6 (специальный выпуск 25). – М.: Изд-во Горная книга, 2018 – С. 50 – 58.

9. Бадоев А.С. Сетевое планирование при оптимизации технологических параметров намыва хвостохранилищ в криолитозоне / Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Бадоев А.С., Оганесян Э.Х. // Сборник научных работ преподавателей и аспирантов СКГМИ (ГТУ): Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – №6 (специальный выпуск 25). – М.: Изд-во Горная книга, 2018. – С. 125 – 133.

Патенты:

10. Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Бадоев А.С., Оганесян Э.Х. Способ возведения намывной ограждающей дамбы // Патент РФ №2654718. – 2017.

В других изданиях:

11. Бадоев А.С. Управление материальными потоками в строительстве на основе логистического подхода / Хадонов З.М., Хадонова Т.К., Бадоев А.С. // Сборник научных трудов СОО АН ВШ РФ. – Владикавказ, 2011. – С. 125 – 128.

12. Бадоев А.С. Логистический подход в строительном производстве / Бадоев А.С., Хадонов З.М. // Сб. материалов Республиканской научно-технической конференции СКГМИ (ГТУ) «Пути совершенствования качества строительства промышленных и гражданских зданий и инженерных сооружений». – Изд-во «Терек». – Владикавказ, 2012. – С.32 – 36.

13. Badoev A.S. Logistic Approach to the Optimization of the Inwash Technology of the Cascade Tailing Dump Levee in Permafrost Region / Akopov A.P., Tuskaeva Z.R., Badoev A.S. // Proceedings of 2-nd International Conference "Geotechnics for Sustainable Development", Hanoi, VIETNAM. 2013. Pp.773 – 777.

14. Бадоев А.С. Алгоритм решения задачи по определению параметров

возведения намывных накопителей отходов горнодобывающей промышленности / Лолаев А.Б., Акопов А.П., Бадоев А.С. // Тезисы Всероссийской конференции «Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе» – ВНИЦ РАН – Владикавказ, 2014. – С.31 – 32

15. Бадоев А.С. Изучение физико-химических свойств лежалых хвостов методами выделения мономинеральных фракций / Лолаев А.Б., Арутюнова А.В., Бадоев А.С., Дзедоев С.О., Илаев В.Э. // Материалы Всероссийской научной конференции «Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе» – ВНИЦ РАН. – Владикавказ, 2014. – С. 33 – 34.

16. Бадоев А.С. Алгоритм решения задачи по определению параметров возведения намывных накопителей отходов горнодобывающей промышленности / Лолаев А.Б., Акопов А.П., Бадоев А.С. // Материалы Всероссийской конференции «Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе» – ВНИЦ РАН. – Владикавказ, 2015. – С. 271 – 278.

17. Бадоев А.С. Изучение физико-химических свойств лежалых хвостов методами выделения мономинеральных фракций / Лолаев А.Б., Арутюнова А.В., Бадоев А.С., Дзедоев С.О., Илаев В.Э. // Материалы Всероссийской научной конференции "Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе» – ВНИЦ РАН. – Владикавказ, 2015. – С. 311 – 317.

18. Бадоев А.С. Изучение физико-химических свойств лежалых хвостов Тырнаузского горно-металлургического комбината (Кабардино-Балкарская республика) методами выделения мономинеральных фракций / Лолаев А.Б., Арутюнова А.В., Бадоев А.С., Дзедоев С.О. // Труды СКГМИ (ГТУ) №22. – Владикавказ, 2015. – С. 64 – 71.

19. Badoev A.S. Determination of the Tails Consolidation Parameters of Alluvial Tailings Dump in Permafrost Region / Dzeboev S.O., Lolaev A.B., Badoev A.S., Arutiunova A.V., Ilaev V.E. // Proceedings of 1st International Conference on Natural hazards & Infrastructure Chania, GREECE, - 2016.

20. Бадоев А.С. Определение времени консолидации хвостов намывных накопителей отходов предприятий горно-металлургической промышленности / Лолаев А.Б., Бадоев А.С., Арутюнова А.В., Оганесян Э.Х. // Сборник статей научно-технической конференции обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) "НТК-2016". – Владикавказ, 2016. – С. 33 – 36.

21. Бадоев А.С. Программа расчета технологических параметров намывных сооружений с использованием стандартного пакета Microsoft Office Excel на примере хвостохранилища «Лебязье» ЗФ ОАО ГМК «Норильский никель» / Лолаев А.Б., Акопов А.П., Бадоев А.С. // Сборник статей научно-технической конференции обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) "НТК-2016". – Владикавказ, 2016. – С. 31 – 33.

22. Badoev A.S. Definition of tailings consolidation parameters to optimize the inwash technology of the tailing dump levee / Lolaev A.B., Badoev A.S., Arutiunova A.V., Dzeboev S.O., Ilaev V.E., Georgetti G.B. // Proceedings of XVIII Brazilian Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering "The Sustainable Future of Brazil goes through our Minas" COBRAMSEG 2016, Belo Horizonte, BRAZIL, 2016.

23. Badoev A.S. Application of numerical methods for the optimization of the technological parameters of the tailing dam alluvium in permafrost region / Lolaev A.B., Badoev A.S., Oganesyanyan A.Kh. // Proceedings of 2-nd International Seminar "Numerical Analysis in Geotechnics" NAG2018, Ho Chi Minh City, Vietnam, 2018. (CD-edition).

24. Бадоев А.С. Алгоритм формирования геотехнического массива с учетом времени консолидации и метода сетевого планирования / Лолаев А.Б., Бадоев А.С., Оганесян А.Х. // Сборник статей 1-ой Всероссийской научно-практической конференции «Современные научно-технические и социально-гуманитарные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации». – Владикавказ, 2019;

25. Бадоев А.С. Технологическое решение устройства дамбы гидротехнического сооружения / Лолаев А.Б., Бадоев А.С., Оганесян А.Х., Оганесян Э.Х., Арутюнова А.В., Айларова В.Г., Саргсян М.М., Тваури И.В. // Сборник статей 1-ой Всероссийской научно-практической конференции «Современные научно-технические и социально-гуманитарные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации». – Владикавказ, 2019;

26. Бадоев А.С. Технологическое решение устройства дамбы гидротехнического сооружения / Лолаев А.Б., Бадоев А.С., Арутюнова А.В., Айларова В.Г. // Сборник публикаций научного журнала «Chronos» по материалам XXXVI международной научно-практической конференции: «Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы» сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – М.: Научный журнал «Chronos», 2019. – С. 47-51.

27. Бадоев А.С. Повышение устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища при ее эксплуатации / Лолаев А.Б., Бадоев А.С., Оганесян Э.Х., Кацанов А.З. // Сборник публикаций научного журнала «Chronos» по материалам XXXVI международной научно-практической конференции: «Вопросы современной науки:

проблемы, тенденции и перспективы» сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – М.: Научный журнал «Chronos», 2019. – С. 47-61.

Научная специальность, которой соответствует диссертация

1. Диссертационная работа БАДОЕВА Александра Сергеевича на тему «Инженерно-геологическое обоснование формирования намывных техногенных грунтовых массивов в условиях криолитозоны (на примере Норильского промышленного района)» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08. – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» по пунктам:

- п.1 «Состав и строение не мерзлых, талых и мерзлых пород (грунтов) как многокомпонентных систем, физико-химические явления и процессы при взаимодействии компонентов грунта. Структурные связи и их природа, процессы структурообразования в грунтах.
- п.2 Физические, физико-механические и физико-химические свойства грунтов, природа их деформируемости и прочности, корреляция между свойствами, классификационные и расчетные показатели свойств грунтов.
- п.7 «Техническая мелиорация грунтов, создание геотехнических массивов пород (грунтовых толщ) с заданными прочностными, деформационными, фильтрационными, теплофизическими и другими свойствами»;
- п.13 «Региональные геологические, зональные и техногенные факторы формирования инженерно-геологических и геокриологических условий и природно-технических систем».

2. Объект исследования соответствует программе-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.08 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» по пп. 2.3, 2.4 и 2.6.

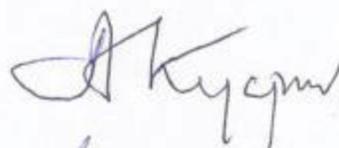
3. Диссертационная работа выполнена самостоятельно на актуальную тему, в которой на основе результатов проведенных исследований изложены научно обоснованные технические решения по оптимизации параметров формирования намывных техногенных грунтовых массивов с учетом времени консолидации слагающих грунтов в условиях криолитозоны, так как вопросы проектирования, оптимизации, строительства и безопасной эксплуатации хвостохранилищ как опасных производственных объектов и источников воздействий на окружающую среду является актуальными, особенно в условиях криолитозоны.

4. Рекомендовать диссертационную работу к защите в диссертационном совете Д 003.022.01 при ФГБУН Институт земной коры СО РАН на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Заключение принято на расширенном заседании Комплексного научно-исследовательского отдела Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр Российской академии наук».

Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: «за» - 18 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 3 от 9 октября 2019 г.

Научный руководитель
ФГБУН ФНЦ ВНЦ РАН
Докт. физ-мат. наук, проф.

 А.Г. Кусраев

Докт. геол.-мин. наук, проф.

 И.М. Васьков

Канд. геол.-мин. наук, с.н.с.

 А.Г. Гурбанов