

Заключение диссертационного совета ГУ 212.224.08,
созданного федеральным государственным бюджетным образовательным
учреждением высшего образования

«Санкт-Петербургский горный университет»

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.06.2020 № 18

О присуждении **Васильевой Анастасии Дмитриевне**, гражданке РФ,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Инженерно-геологическое обоснование устойчивости
высоких отвалов угольных месторождений Кузбасса» по специальности
25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизи-
ка, маркшейдерское дело и геометрия недр принята к защите 27.03.2020, про-
токол заседания № 6, диссертационным советом ГУ 212.224.08 федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего обра-
зования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и
высшего образования Российской Федерации; 199106, Санкт-Петербург, В.О.,
21 линия, д.2; приказ № 1518 адм от 08.11.2019.

Соискатель Васильева Анастасия Дмитриевна, 1993 года рождения, в
2015 году окончила федеральное государственное бюджетное образователь-
ное учреждение высшего профессионального образования «Национальный
минерально-сырьевой университет «Горный» по специальности 130102 По-
иски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания. В
2019 году окончила очную аспирантуру федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-
Петербургский горный университет» по специальности 25.00.16 – Горнопро-
мышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское
дело и геометрия недр.

Диссертация выполнена на базе лаборатории гидрогеологии и экологии Научного центра геомеханики и проблем горного производства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Кутепов Юрий Иванович, заведующий лабораторией гидрогеологии и экологии Научного центра геомеханики и проблем горного производства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Официальные оппоненты:

Бахаева Светлана Петровна, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», кафедра маркшейдерского дела и геологии, профессор;

Ческидов Василий Владимирович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Горный институт, заместитель директора;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу», г. Белгород, в своем положительном отзыве, подготовленном и подписанном Киянцом Александром Васильевичем, к.т.н., заместителем генерального директора по научной работе и промышленной безопасности ОАО «ВИОГЕМ», заведующим отделом геомеханики и лабораторией инженерной геологии и геомеханики, обсужденном и одобренном на заседании семинара отдела геотехники ОАО «ВИОГЕГМ» (протокол №5 от 20 мая 2020 года), утвержденном Серым Сергеем Степановичем, к.т.н., член-

кор. Международной Академии Минеральных Ресурсов, генеральным директором ОАО «ВИОГЕМ», указано, что диссертация Васильевой Анастасии Дмитриевны представляет собой актуальную и законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится новое решение актуальной задачи по обеспечению устойчивости высоких отвалов угольных месторождений, которая в полной мере соответствует критериям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», а ее автор, Васильева Анастасия Дмитриевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе 2 статьи в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), 1 статья в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен акт внедрения результатов работы. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 2,3 печатных листа, авторский вклад соискателя составляет порядка 1,6 печатных листов. Научные работы по теме диссертации:

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Кутепов, Ю. И. Инженерно-геологические условия внешнего отвалообразования на разрезах Кузбасса / Ю. И. Кутепов, А. Д. Васильева // Горный информационно-аналитический бюллетень. Mining informational and analytical bulletin. – 2017. – №10. – С. 122-131. DOI: 10.25018/0236-1493-2017-10-0-122-131.

Соискателем проанализированы условия отвалообразования угольных месторождений Кузбасса на основе литературных данных, а также собст-

венных лабораторных экспериментов.

2. Кутепов, Ю. И. Обоснование устойчивости внешних отвалов Кузбасса и мониторинг их состояния / Ю. И. Кутепов, Н. А. Кутепова, А. Д. Васильева // Горный информационно-аналитический бюллетень. Mining informational and analytical bulletin. – 2019. – № 4. – С. 109–120. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-04-0-109-120.

Соискателем выделены основные факторы, определяющие устойчивость высоких и сверхвысоких отвальных массивов и предложена типизация условий устойчивости подобных техногенных сооружений.

В изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus):

3. Kutepov, Yu. I. Hydrogeomechanical processes in development of spoil dumps and hydraulic fills / Yu. I. Kutepov, N. A. Kutepova, M. A. Karasev, A. D. Vasilieva & Yu. Yu. Kutepov // Geomechanics and Geodynamics of Rock Masses: Proc. of the 2018 European Rock Mechanics Symposium. – 2018. – Vol. 2. – PP. 1645-1652.

Кутепов, Ю. И. Гидрогеомеханические процессы при эксплуатации отвалов и гидроотвалов / Ю. И. Кутепов, Н. А. Кутепова, М. А. Карасев, А. Д. Васильева и Ю. Ю. Кутепов // Геомеханика и геодинамика породных массивов: материалы 2018 Европейского геомеханического симпозиума. – 2018. – Т. 2. – С. 1645-1652.

Соискателем описано современное состояние вопроса безопасного формирования отвальных массивов на слабом водонасыщенном основании, приведены закономерности формирования свойств техногенных пород отвальных массивов.

Прочие публикации:

4. Васильева, А. Д. Изучение физико-механических свойств техногенных пород отвалов Кузбасса / А. Д. Васильева // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2016» / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс]. – Москва:

МАКС Пресс, 2016.

5. **Васильева, А. Д.** Изучение физико-механических свойств техногенных пород высоких отвалов Кузбасса / А. Д. Васильева // SXVII Международная молодежная научная конференция «Севергеоэкотех-2016» [Текст]: материалы конференции (23-25 марта 2016 г.). В 6 ч. Ч. 2. – Ухта: УГТУ, 2016. – С. 244-248.

6. **Васильева, А. Д.** Об устойчивости высоких отвалов Кузбасса / А. Д. Васильева // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2017» / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс]. – М.: МАКС Пресс, 2017.

7. Кутепов, Ю. И. Гидрогеомеханические задачи, возникающие при функционировании отвальных природно-технических систем / Ю. И. Кутепов, Н. А. Кутепова, М. А. Карасев, Ю. Ю. Кутепов, **А. Д. Васильева** // Инновационные направления в проектировании горнодобывающих предприятий: геомеханическое обеспечение проектирования и сопровождения горных работ, Сборник научных трудов. – Санкт-Петербург: СПГУ, 2017.

Соискателем описаны закономерности формирования свойств техногенных пород отвальных массивов и процессы, протекающие в основании таких сложных природно-технических систем как «отвал-гидроотвал-основание».

8. Koutepov, Ju. I. Die Untersuchungen von der technogenen verkippten Gesteine Scherparametern im Kohlenbergbauhalden / Ju. I. Koutepov, **A. D. Vasileva** // Scientific Reports on Resource Issues 2016: Proc. of Freiberg – St. Petersburg Colloquium of young scientists. – 2016. – №11. – PP. 112-115.

Кутепов, Ю. И. Изучение прочностных свойств отвальных пород угольных месторождений / Ю. И. Кутепов, **А. Д. Васильева** // Научные доклады по вопросам природных ресурсов 2016: материалы Фрайберг - Санкт-Петербургского коллоквиума молодых ученых. – 2016. – №11. – с. 112-115.

Соискателем проведены серии лабораторных исследований техногенных отвальных пород при различных нагрузках и соотношении литологических разностей, а

также сделаны выводы о влиянии вертикальных нагрузок на получаемые прочностные параметры техногенных пород.

9. Koutepov, Ju. I. Voraussetzungen der Beständigkeit der hohen Kohlenhalden / Ju. I. Koutepov, **A. D. Vasileva** // Scientific Reports on Resource Issues 2017: Proc. of Freiberg – St. Petersburg Colloquium of young scientists. 2017. – №12. – PP. 101-104.

Кутепов, Ю. И. Условия устойчивости высоких отвалов угольной промышленности / Ю. И. Кутепов, **А. Д. Васильева** // Научные доклады по вопросам природных ресурсов 2017: материалы Фрайберг - Санкт-Петербургского коллоквиума молодых ученых. – 2017. – №12. – С. 101-104.

Соискателем описаны и проанализированы случаи значительных деформаций высоких отвалов угольных разрезов Кузбасса за последние годы, выделены основные причины их возникновения.

В диссертации Васильевой А.Д. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались на следующих семинарах и конференциях:

– Международных научных симпозиумах «Неделя Горняка» (МГГУ, Москва, 2016, 2017, 2018, 2019 гг.),

– XVII Международной молодежной научной конференции «СЕВЕР-ГЕОЭКОТЕХ-2016» (УГТУ, Ухта, 2016 г.),

– Международном форуме горняков и металлургов (ТУ Фрайберг, Фрайберг, Германия, 2016, 2017 гг.),

– Международных молодежных научных форумах «Ломоносов» (МГУ, Москва, 2016, 2017 гг.),

– VIII Международной научно-практической конференции «Инновационные направления в проектировании горнодобывающих предприятий: Геомеханическое обеспечение проектирования и сопровождения горных работ» (СПГУ, Санкт-Петербург, 2017 г.),

– Международном европейском симпозиуме Eurock-2018 (СПГУ, Санкт-Петербург, 2018 г.),

– X Международной конференции «Комбинированная геотехнология: переход к новому технологическому укладу», проводимой 27 – 31 мая 2019 года в Магнитогорском государственном техническом университете им. Г.И. Носова (г. Магнитогорск).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: генерального директора ООО НИПППД «Недра», д. г.-м. н., профессора Середина Валерия Викторовича; заведующего кафедрой маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», доцента, д.т.н. Жабко Андрея Викторовича; АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», подписанный заведующей лабораторией №313 «Намывные сооружения и отвалы», к.т.н. Дубровской Наталией Владимировной; ведущего научного сотрудника лаборатории геодинамики и горного давления института горного дела Уральского отделения Российской академии наук, старшего научного сотрудника, д.т.н. Зотеева Олега Вадимовича; АО «УК «Кузбассразрезуголь», подписанный начальником управления горных работ, к.т.н. Клейменовым Романом Геннадьевичем и начальником отдела геомеханического контроля, к.т.н. Сергиной Еленой Викторовной; АО «СУЭК-Кузбасс», подписанный директором по производству (открытые горные работы) Канзычаковым Сергеем Васильевичем и директором ПЕ «Управление контроля качества угля» Боргер Еленой Борисовной; ООО «Гипрошахт», подписанный генеральным директором, к.г.-м.н. Назимой Виктором Николаевичем и главным инженером проектов, к.т.н. Аршиновым Сергеем Спиридоновичем.

В отзывах дана положительная оценка проведенных исследований, отмечена актуальность выбранной темы, большая практическая значимость работы и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако имеется ряд замечаний:

1. В качестве вопроса следует отметить расхождение максимальных

граничных значений давления, представленных в таблицах 2-3 и на рисунках 2-5. (д. г.-м. н., проф. **Середин В.В.**)

2. Не удачно сформулирована цель исследований: «Изучение инженерно-геологических условий ...» – это типичная инженерная задача. (д.т.н., доцент **Жабко А.В.**)

3. Так или иначе, факторы, учитываемые предлагаемой типизацией (первое научное положение) при оценке устойчивости учитывались и ранее, в этой связи, почему обоснование параметров отвалов следует производить именно на основе предложенной инженерно-геологической типизации. (д.т.н., доцент **Жабко А.В.**)

4. Не удачно сформулировано второе научное положение, практически весь текст которого является «прописной истиной». При этом новые и крайне важные научные и практические результаты приводятся ниже при обсуждении этого научного положения. В частности, зафиксирован рост величины сцепления и снижения величины угла внутреннего трения пород с увеличением нормальной нагрузки, имитирующей давление возрастающего по высоте отвала, что могло послужить основой второго научного положения. (д.т.н., доцент **Жабко А.В.**)

5. Из текста автореферата не ясно, были ли произведены непосредственные замеры уровней техногенного водоносного горизонта в отвалах ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». Если такие данные имеются, то их следовало бы привести в автореферате в подтверждение к результатам математического моделирования процессов геофильтрации, показывающих степень тела отвалов в зависимости от их высоты (второе научное положение). (к.т.н. **Дубровская Н.В.**)

6. В автореферате приводятся выводы по расчетам устойчивости отвалов в части влияния на коэффициент устойчивости различных факторов. Однако никаких исходных расчетных данных не приводится: ни параметров отвалов, ни расчетных схем, ни геологических разрезов. (к.т.н. **Дубровская Н.В.**)

7. Из автореферата непонятно: - можно ли использовать предложен-

ную типизацию для других угольных бассейнов или она только предназначена для условий Кузбасса? (д.т.н., с.н.с. **Зотеев О.В.**)

8. Какая методика использовалась автором при выполнении проверочных расчетов устойчивости откосов отвалов? (д.т.н., с.н.с. **Зотеев О.В.**)

9. В качестве замечаний к содержанию автореферата можно отнести отсутствие сведений о результатах выполненных гидрогеологических наблюдений в рамках мониторинга безопасности. Особенно интересны они для условий отвалов ПАО «КТК» и разреза «Заречный», где произошли крупные оползни. (к.т.н. **Клейменов Р.Г.**, к.т.н. **Сергина Е.В.**)

10. В автореферате не рассмотрены вопросы влияния на устойчивость динамических процессов от землетрясений, массовых взрывов, горно-транспортного оборудования и пр., роль которых в случае значительного обводнения откосов должна быть весьма существенна. (**Канзычаков С.В.**, **Боргер Е.Б.**)

11. Из автореферата не очевидно, насколько отвальный массив может быть обводнен? В частности, вызывает интерес степень обводнения отвала разреза «Заречный», который изучался в диссертации, особенно, в момент формирования оползня. (**Канзычаков С.В.**, **Боргер Е.Б.**)

12. В рассматриваемом автореферате работы отсутствует подробное описание методики определения прочностных и фильтрационных свойств техногенных обломочных пород. С нашей точки зрения, интересным является вопрос влияния масштабного эффекта на прочностные показатели пород: угол внутреннего трения и сцепления, а также приборная база, режим испытания и пр. (к.г.-м.н. **Назима В.Н.**, к.т.н. **Аршинов С.С.**)

13. Множество методических вопросов также возникают по определению коэффициентов фильтрации отвальных пород. Кроме того, из автореферата не ясно, проводились ли полевые определения фильтрационных свойств отвальных техногенных массивов и, если таковые производились, то было ли выполнено сравнение параметров полевого и лабораторного опытов. Такое сравнение могло бы представлять большой практический интерес с точки зрения прогнозирования развития в отвалах техногенного водоносного

горизонта. (к.г.-м.н. Назима В.Н., к.т.н. Аршинов С.С.)

Во всех отзывах отмечено, что указанные замечания не снижают ценности работы и значимости полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая экспериментальная методика инженерно-геологического обоснования устойчивости отвалов открытой разработки угольных месторождений в Кузбассе, основанная на установленных закономерностях техногенеза пород отвалов и их естественных оснований при увеличении высот горнотехнических сооружений;

предложен новый научный подход к изучению и прогнозу гидрогеологического режима, физико-механических и фильтрационных свойств техногенных пород в высоких отвалах, сформированных из вскрышных углевмещающих отложений различного возраста и литологической принадлежности, а также их смесей с покровными неоген-четвертичными образованиями в различных соотношениях;

доказана перспективность использования разработанной методики инженерно-геологического обеспечения для определения параметров устойчивых отвалов высотой более 100 м на угольных разрезах Кузбасса;

введена новая инженерно-геологическая типизация отвалов, учитывающая высоту сооружений, возраст, литологический состав и прочностные свойства вскрышных пород, геоморфологические и инженерно-геологические условия основания, гидрогеологическую структуру природно-технической системы «отвал + основание».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, расширяющие представления о влиянии факторов формирования техногенного водоносного горизонта и трансформации пород насыпных массивов и их естественных оснований на изменение усло-

вий устойчивости отвалов по мере роста их высоты;

применительно к проблематике диссертации эффективно, т.е. с получением обладающих новизной результатов, использован комплекс существующих методов лабораторного изучения прочностных и фильтрационных свойств пород, а также численного моделирования их напряженно-деформированного состояния в природно-технической системе «отвал-основание»;

изложены теоретические и экспериментальные доказательства установленных закономерностей формирования техногенного водоносного горизонта в теле отвалов из вскрышных пород определенного литологического состава, а также изменения прочностных и фильтрационных свойств пород насыпных массивов и неоген-четвертичных дисперсных отложений в их основании вследствие их трансформации под давлением от собственного веса высоких отвалов;

раскрыты недостатки существующих методик определения прочностных и фильтрационных свойств техногенных пород, приводящих к завышению расчетных характеристик и, как следствие, к несоответствующим фактическим оценкам устойчивости откосов отвальных сооружений;

изучены факторы техногенеза, определяющие закономерности формирования техногенного водоносного горизонта, изменения гранулометрического состава, водопроницаемости и прочности насыпных пород в теле отвала, снижения характеристик сопротивления сдвигу глинистых грунтов основания, а также влияние этих факторов на устойчивость откосов при повышении высоты сооружения отвалов

проведена модернизация методики и приборов лабораторного определения фильтрационных свойств отвальных пород при нормальных нагрузках до 5 МПа.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена на угледобывающих предприятиях АО «УК «Кузбассразрезуголь» универсальная система обоснования устойчивости вы-

соких отвалов, включающая комплекс работ и исследований по изучению, прогнозу и мониторингу инженерно-геологических и гидрогеологических условий природно-технических систем «отвал-основание», которая может быть использована при проектировании отвальных сооружений на всех угольных месторождениях Кузбасса;

определены перспективы практического использования разработанной системы обоснования устойчивости высоких отвалов для корректировки параметров действующих сооружений и нового проектирования отвалов высотой более 100 м на предприятиях АО «УК «Кузбассразрезуголь», АО «СУЭК-Кузбасс», ПАО «КТК»;

создана система практических рекомендаций по методикам изучения инженерно-геологических и гидрогеологических условий высоких отвалов, определению расчетных характеристик физико-механических и фильтрационных свойств пород, прогнозу гидрогеомеханических процессов в техногенных и естественных массивах ПТС «отвал-основание», базирующаяся на разработанной типизации высоких отвалов Кузбасса;

представлены рекомендации по параметрам устойчивых отвалов открытой разработки угля в Кузбассе в зависимости от их высоты и литологических типов складированных вскрышных пород;

Оценка достоверности результатов выявила:

для экспериментальных работ: все научные выводы и результаты получены на сертифицированном оборудовании с использованием апробированных методов; лабораторные исследования проводились в соответствии с действующими нормативными документами; показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях региона; выводы полностью обоснованы;

теория построена на известных закономерностях и проверяемых данных, изложенных в трудах ведущих авторов в области инженерно-геологического обеспечения устойчивости горнотехнических сооружений; обобщении большого количества инженерно-геологических данных по параметрам устойчивых отвалов, а также образованию на откосах отвальных мас-

сивов оползней; согласуется с опубликованными ранее экспериментальными данными других исследователей по схожей тематике;

идея базируется на результатах анализа и обобщения зарубежного и отечественного опыта по инженерно-геологическому и геомеханическому обоснованию параметров устойчивых отвальных массивов;

установлена сходимость результатов численного моделирования уровней техногенного водоносного горизонта в высоких отвальных массивах с натурными их измерениями в отвалах при проведении мониторинга безопасности;

использованы ранее полученные научные данные по схожим темам, результаты выполнения научно-исследовательских работ по объектам диссертационной работы, современные методики сбора и обработки информации, широкий набор фактических результатов лабораторных исследований, позволяющий делать обобщающие выводы и соответствующий требованиям действующих нормативных документов в области инженерно-геологического изучения пород.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке и формулировании цели и задач исследования; разработке типизации инженерно-геологических условий устойчивости внешних отвалов Кузбасса; выполнении инженерно-геологического изучения техногенных отвальных пород и естественных пород основания высоких отвалов; установлении закономерностей изменения прочностных и фильтрационных свойств техногенных пород с ростом нагрузок уплотнения; выполнении расчетов устойчивости отвалов и моделировании напряжённо-деформированного состояния ПТС «отвал + основание».

На заседании 25 июня 2020 года диссертационный совет принял решение присудить **Васильевой Анастасии Дмитриевне** ученую степень кандидата технических наук за решение важной научно-практической задачи – разработку системы инженерно-геологического обоснования устойчивости высоких отвалов в Кузбассе, базирующейся на установленных закономерностях техногенеза пород отвалов и их естественных оснований при увеличении высот горнотехнических сооружений.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, воздержались – нет.

Председатель
диссертационного совета
Ученый секретарь
диссертационного совета



Мустафин Мурат Газизович

Кузин Антон Александрович

25.06.2020 г.