

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ОАО «ВИОГЕМ»

кандидат технических наук

С.С. Серый



2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

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» (ОАО «ВИОГЕМ») на диссертационную работу Липиной Александры Валерьевны на тему: «Обоснование устойчивости системы «внутренний отвал – прибортовой массив» при изменении гидрогеомеханических условий района отработки угольных месторождений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

1. Актуальность работы.

В настоящее время большинство угольных месторождений разрабатываются открытым способом, который определяет образование большого количества отходов в виде вскрышных и вмещающих пород, их складирование требует значительных территорий. Нередко в результате формирования техногенных массивов уничтожаются лесные насаждения, а также выводятся значительные площади из сельскохозяйственного оборота. В то же время несмотря на использование современной большегрузной техники на угледобывающих предприятиях не удается значительно снизить затраты на перемещение горной массы. Таким образом, перед отраслью в области

ведения отвального хозяйства на современном этапе стоят две основополагающие задачи: снижение негативного воздействия на окружающую среду и оптимизация операционных издержек, в том числе за счет использования рациональных транспортных систем при перемещении вскрышных пород.

Многие угольные месторождения в России имеют сложное геологическое строение, мощный осадочный чехол, что определяет необходимость формирования внешних отвалов вскрышных пород. При разработке горизонтальных или пологих пластов возможно использование внутренних отвалов. Также в ряде случаев могут быть рассмотрены варианты складирования отходов в существующие выработки, развитие которых невозможно в связи с исчерпанием ресурсной базы. В конечном итоге отсыпка пустой породы во внутренние отвалы позволяет минимизировать негативное воздействие на окружающую среду за счет уменьшения площадей нарушенных земли и частичного восстановления рельефа поверхности, а также значительно уменьшить затраты на транспортировку вскрышных пород. В связи с вышеперечисленными фактами вопросы формирования и обеспечения устойчивости внутренних отвалов, которые затронуты в диссертационной работе Липиной А.В., являются актуальными для современной горной науки.

2. Структура и основное содержание диссертационной работы

Представленная Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, содержит 78 рисунков, 20 таблиц, список литературы из 185 источников.

Во введении автором обоснована актуальность выбранной темы, приведены цель, задачи и идея исследования, а также выносимые на защиту научные положения.

В первой главе работы автором проведен достаточно глубокий анализ современных тенденций в области технологий формирования внутренних отвалов, рассмотрены различные схемы складирования горной массы. Также

произведена оценка влияния различных групп факторов на устойчивость откосных горнотехнических сооружений, сделаны выводы, иллюстрирующие особенности гидрогеологических и инженерно-геологических условий формирования внутренних отвалов. Нужно отметить, что данный раздел диссертации подчеркивает актуальность и перспективность исследований выполненных автором.

Во второй главе рассмотрены горно-геологические условия Кузнецкого угольного бассейна и проведен детальный анализ инженерно-геологической обстановки Ерунаковского каменноугольного месторождения. Отдельно автором осуществлена оценка климатических характеристик региона, которые во многом обуславливают уровень инфильтрации дождевых и талых вод в тело отвального массива. Проведенный корреляционный анализ позволил выделить ключевые зависимости между значениями физико-механических свойств отложений и периодом их нахождения в отвале. Было установлено, что угол внутреннего трения – единственный механический параметр грунтов, который на протяжении первых 60 месяцев имеет выраженную обратно пропорциональную зависимость со временем нахождения отложений в теле массива. Для отдельных скважин значение коэффициента корреляции между периодом нахождения отложений в отвале и углом внутреннего трения превышает порог в $-0,7$.

В третьей главе проведен анализ гидрогеологических условий рассматриваемой территории, рассмотрены особенности техногенного режима подземных вод при формировании внутренних отвалов на угледобывающих предприятиях. В заключительном разделе описаны результаты гидрогеологического моделирования, которое позволяет оценить уровень водоносного горизонта при изменении природных и техногенных факторов. Автором работы проведен детальный анализ и выявлены ключевые закономерности движения подземных вод в сложной системе «внутренний отвал – борт карьера». Установлено, что в результате перетекания воды из естественного водоносного горизонта в техногенный западнее, севернее и

южнее рассматриваемого внутреннего отвала осуществляется питание последнего. Сформировавшаяся зона интенсивной фильтрации вдоль контакта «отвал – борт» в восточной части отвала «Южный» обуславливает отсутствие гидравлической связи между техногенным водоносным горизонтом и естественным водоносным горизонтом, сформированным между восточным бортом карьера и берегом реки Томи.

В четвертой главе основное внимание уделено построению инженерно-геологических и геомеханических моделей, на основании которых произведена оценка устойчивости системы «внутренний отвал – прибортовой массив» при различных положениях уровня водоносного горизонта и разной высоте техногенной насыпи. Выявленные закономерности показывают, что увеличение обводненности массива, которое может произойти в случае прекращения откачки воды из пруда-накопителя или его ликвидации (засыпки) в результате развития горных работ, приведет к уменьшению показателей устойчивости на величину, не превышающую 15%. Расчеты, проведенные для случая восстановления уровней водоносного горизонта до первоначальных (естественных) отметок демонстрируют, что отвал сохранит устойчивость, и не будет оказывать значительного влияния на естественный породный массив.

3. Научная новизна исследований заключается в следующем:

- определении корреляционной зависимости значения угла внутреннего трения техногенных отложений внутреннего отвала от времени их нахождения в теле насыпи;
- установлении закономерности изменения положения водоносного горизонта в теле внутреннего отвала на различных этапах формирования техногенного массива и изменения гидродинамической обстановки;
- определении закономерности изменения коэффициента запаса устойчивости внутреннего отвала в процессе восстановления положения депрессионной кривой в теле внутреннего отвала до абсолютных отметок,

наблюдаемых в естественном водоносном горизонте до начала ведения горных работ.

4. Практическая значимость и реализация результатов состоит в:

– создании инструментария для построения гидрогеологической модели уровня техногенного водоносного горизонта, формируемого в теле внутреннего отвала угледобывающего предприятия;

– разработке модели гидрогеомеханической системы «внутренний отвал – прибортовой массив» для условий Ерунаковского каменноугольного месторождения;

– проведении оценки влияния отвальной насыпи на прибортовой массив в условиях естественного наклонного залегания пород, слагающих борт карьера и являющегося потенциально оползневым склоном.

Важно отметить, что результаты диссертационного исследования переданы в отдел геомеханического контроля АО «УК «Кузбассразрезуголь» для оценки безопасности отработки пологих угольных пластов и устойчивости прилегающих потенциально оползнеопасных территорий. Кроме того, достигнутые при проведении исследования результаты могут быть рекомендованы для практического применения в следующих областях:

- проектирования и прогнозирования состояния отвальных насыпей, в частности ОАО «ВИОГЕМ», АО «Гипроцветмет», ОАО «Кузбассгипрошахт», НТЦ-НИИОГР, АО «НЦ ВостНИИ»;

- науки и образования (профильные институты РАН, университеты, осуществляющие подготовку горных инженеров);

- формирования и мониторинга отвалов на угледобывающих предприятиях (в частности АО «СУЭК-Кузбасс», АО ХК «СДС-Уголь», АО «УК «Кузбассразрезуголь» и др.).

5. Обоснование и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются:

– использованием комплекса общепризнанных методов исследования свойств отложений естественного и техногенного массивов;

- проведением исследований с использованием сертифицированного оборудования с высокими метрологическими характеристиками;
- удовлетворительной сходимостью данных, полученных при гидрогеологическом моделировании, и результатов измерений, проведенных в наблюдательных скважинах.

6. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что по актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа заслуживает высокой оценки и соответствует требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС».

7. Публикации и апробация результатов работы.

Основные результаты исследований опубликованы в 9 научных работах, в том числе 6 – в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ и индексируемых базой данных Scopus. Содержание диссертационного исследования, полученные результаты и основные научные положения докладывались на всероссийских и международных научных конференциях, симпозиумах, форумах и семинарах.

8. По диссертационной работе имеются ряд замечаний, которые заключаются в следующем:

1. На рисунке 2.19, который показывает соотношение количества глинистых частиц в техногенных отложениях и содержания нерастворимых включений, показаны степенные зависимости, выбор которых не обоснован автором. Также очевидно, что часть использованных данных являются «статистическими выбросами», которые было необходимо исключить из генеральной совокупности при проведении статистического анализа.

2. На рисунках 3.9 и 3.10 приведены положения уровня водоносного горизонта в теле отвала «Южный», при этом автором не даны пояснения, каким образом была построена депрессионная кривая между скважинами.

Была произведена простая интерполяция или кривая получена с использованием гидрогеологических расчетов, моделирования?

3. В тексте диссертации (страница 150) автор достаточно подробно рассматривает геолого-структурные особенности строения оползневого берега реки Томи и на основании этого делает выводы о причинах произошедших деформаций. Однако из текста работы неясно на основании, каких данных был построен разрез, приведенный на рисунке 4.18, и было ли подтверждено наличие слоя галечников при проведении натурных исследований.

4. В некоторых разделах диссертации приведено излишнее количество сведений об объекте исследования или отдельных его элементах. Например, в таблице 3.1 приведены результаты опытных откачек, произведенных на этапе разведки месторождения, а в таблице 2.4 физико-механические свойства по всем литологическим разностям, которые встречаются в пределах месторождения. Однако в дальнейшем эти данные не анализируются и не используются при проведении моделирования или каких-либо расчетов.

9. Заключение

Диссертация Липиной Александры Валерьевны на тему: «Обоснование устойчивости системы «внутренний отвал – прибортовой массив» при изменении гидрогеомеханических условий района отработки угольных месторождений», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», является законченной научно-квалификационной работой.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов представленная работа соответствует требованиям и критериям,

установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, а ее автор Липина Александра Валерьевна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Отзыв ведущей организации по диссертационной работе Липиной Александры Валерьевны заслушан и обсужден на совместном научном семинаре геомеханического отдела и отдела геологии и геоинформатики ОАО «ВИОГЕМ», протокол № 12 от 21.08.2023

Отзыв подготовлен:

Заместитель генерального директора
по научной работе и промышленной безопасности,
заведующий геомеханическим отделом, к.т.н.

 А.В. Киянец

Заместитель генерального директора
по научной работе и развитию, заведующий
отделом геологии и геоинформатики, к.г.н.

 Е.Б. Яницкий

Подпись Киянца А.В. и Яницкого Е.Б. удостоверяю

Начальник отдела кадров
ОАО «ВИОГЕМ»



 Хмеленко Н.А.

Согласен на обработку персональных данных

 А.В. Киянец

Согласен на обработку персональных данных

 Е.Б. Яницкий

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» (ОАО «ВИОГЕМ»)

г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, д. 86.,

телефон: +7 (4722) 73-25-15, e-mail: info@viogem-sp.ru