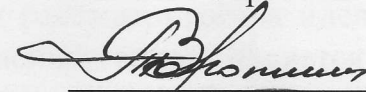



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,
д.т.н., доцент

Михаил Сергеевич Воротилин



« 19 »  2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» на диссертационную работу Мусиной Валерии Раисовны «Обоснование безопасного размещения углепородных отвалов с учетом геодинамических условий района (на примере Восточного Донбасса)», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность)

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Мусиной В. Р. посвящена решению важной научной задачи - установления влияния геодинамических условий района на тепловое состояние углепородных отвалов для снижения опасности их самовозгорания и связанных с этим воздействий на окружающую среду горнопромышленных районов.

Проблема воздействия продуктов горения углепородных отвалов на окружающую среду продолжает оставаться достаточно актуальной во многих горнопромышленных районах. При самовозгорании и горении углепородных отвалов в атмосферу выбрасывается большое количество вредных веществ, что наносит экологический ущерб населению и окружающей среде. В настоящее время разработаны и применяются соответствующие профилактические мероприятия, разработана «Инструкция по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов» (2011 г.), однако случаи самовозгорания довольно многочисленны. Влияние геодинамических условий района на состояние и условия эксплуатации инженерных сооружений отмечены в настоящее время не только при разработке удароопасных месторождений, но и в других областях горного дела. В упомянутой уже «Инструкции..» содержится требование выбирать местоположение отвалов с учетом геодинамического районирования территории, однако ни состав, ни порядок этих работ не указаны.

Более того, фактически отсутствуют исследования по этому направлению. В этой связи рассматриваемая в диссертационной работе научная задача представляется весьма своевременной и актуальной.

Научная новизна исследований

В диссертационной работе выдвигается и рассматривается идея о том, что расположение отвалов в геодинамически опасных зонах является фактором, влияющим на их тепловое состояние (горит/не горит). Эта идея раньше не выдвигалась и является новой. В работе проведено исследование расположения горящих углепородных отвалов относительно геодинамически опасных зон в одном из районов Восточного Донбасса, проведено моделирование процесса поступления воздуха в отвалы через эти зоны, обоснованы методические рекомендации по профилактике самовозгорания отвалов с учетом полученных результатов.

Автором диссертации установлена приуроченность горящих углепородных отвалов к геодинамически опасным зонам, что является важным выводом как с научной, так и с практической точек зрения. Так же новыми научными результатами является установление пожароопасных значений скорости массопереноса газов через геодинамически опасную зону в тело отвала и подход к выбору мест их безопасного размещения.

Полученные результаты представляются важными и актуальными, поскольку они направлены на снижение воздействия на окружающую среду горнопромышленных районов и позволяют выбирать места для безопасного расположения отвалов.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, трех приложений и списка использованной литературы. Число страниц с диссертационной работе составляет 161, рисунков 48, таблиц 23, источников списке литературы 220.

Во введении обосновывается актуальность работы, формулируются цель исследований, научные положения, научная и практическая значимости. Подчеркивается, что в угледобывающих районах актуальным является снижение опасности самовозгорания углепородных отвалов и связанных с этим воздействий на окружающую среду.

Первая глава содержит аналитический обзор состояния вопроса. Здесь обосновывается актуальность экологической проблемы, связанной с самовозгоранием углепородных отвалов и влиянием этого процесса на окружающую среду. Рассмотрены основные взгляды на причины самовозгорания отвалов и применяемые профилактические мероприятия. В главе рассмотрены также вопросы связанные с проявлением современных геодинамических процессов в индустриальных районах и показано, что идея диссертации лежит в русле сложившихся представлений о влиянии геодинамически опасных зон на инженерные сооружения. В конце главы в соответствии с этой идеей сформулированы цель и задачи исследований.

Вторая глава посвящена анализу геодинамического состояния Восточного Донбасса. Автор фокусируется на разносторонних доказательствах проявления геодинамической активности и перестройки здесь тектонического структурного плана в новейшее время. На основании метода геодинамического районирования и имеющихся результатов работ по этому направлению выделены границы блоков I-IV рангов, представляющие собой геодинамически опасные зоны, которые автор далее рассматривает как зоны повышенной нарушенности и трещиноватости массива.

В главе также дан анализ представлений о напряженном состоянии земной коры в районе Восточного Донбасса. Рассмотрена тектонофизическая позиция границ блоков северо-западного и северо-восточного простираний, что используется в следующих главах для обоснования выводов.

Третья глава посвящена центральному вопросу исследований диссертанта – изучению приуроченности углепородных отвалов к геодинамически опасным зонам. Диссертант приводит данные о тепловом состоянии углепородных отвалов и анализирует три основных фактора, влияющих на самовозгорание – форму, высоту отвалов и состав отвальной массы. Анализ приводит автора к выводу о том, что по этим признакам приуроченности отвалов к ГОЗ не наблюдается. Далее автор показывает, что из 34 отвалов, имевших случаи возгорания, 17 расположены в ГОЗ, на границах блоков земной коры различного ранга. Поскольку общая площадь всех ГОЗ составляет менее 14%, то удельное количество отвалов, расположенных в ГОЗ (шт/км²), в несколько раз превышает общее (фоновое) удельное количество отвалов на данной территории. В зависимости от того, каким из известных методов подсчитана ширина ГОЗ, это соотношение находится в диапазоне 3,8 – 21,6 (таблицы 2 автореферата и 3.8 диссертации), что и приводит автора диссертации к выводу о приуроченности горящих отвалов к ГОЗ. Аналогично выполненные расчеты для негорящих отвалов показывают, что показатель приуроченности для них составляет 1,2, т.е. приуроченность не выражена.

Для оценки достоверности полученного вывода о приуроченности горящих отвалов к ГОЗ автор использует аппарат теории вероятностей и показывает, что вероятность случайного расположения 17 из 34 горящих отвалов в ГОЗ крайне низка, т.е. наблюдаемая ситуация с высокой концентрацией горящих отвалов в ГОЗ – не случайное событие.

В четвертой главе автор обосновывает модель и приводит результаты исследований по компьютерному моделированию процесса массопереноса воздуха в тело отвала с земной поверхности или из горных выработок через ГОЗ. При построении модели автор принимает, что отвал расположен в геодинамически опасной зоне (ГОЗ), которая пересекает горные выработки и представляет собой тектонически нарушенную высокопроницаемую зону. Пористость и проницаемость горных пород в различных зонах, слагающих почву под отвалом, а также в зонах самого отвала различна и оценена на основании справочных материалов и имеющихся результатов исследований многих авторов.

Результаты моделирования показывают, что наиболее благоприятная ситуация для проникновения воздуха в тело отвала создается, когда отвал расположен в ГОЗ, пересекающей область ведения горных работ. В этом случае скорость движения воздуха в ГОЗ составляет 0,019-0,02 м/с и находится в пожароопасном диапазоне скоростей в интервале от 0,009 до 0,014 м/с при движении через отвал. Это приводит автора к выводу, что геодинамически опасная зона, проходящая в основании углепородного отвала, повышает опасность самовозгорания отвальной массы.

В пятой главе автор раскрывает подход к выбору мест безопасного размещения углепородных отвалов с учетом геодинамического состояния района и разработке соответствующих методических рекомендаций. Указано, что в сложившихся подходах к выбору мест расположения отвалов (экономическом, экологическом, геолого-геомеханическом) не учитываются геодинамические условия района. Развиваемый подход к выбору безопасных мест размещения отвалов базируется на исследовании геодинамики района и предполагает размещение отвалов за пределами зон влияния границ геодинамически активных блоков земной коры (ГОЗ) и тектонически разгруженных зон.

Способы выбора мест для размещения углепородных отвалов защищены патентами РФ №260048 и №2657302. Предлагаемые способы основаны на результатах диссертационных исследований, показывающих, что проницаемость массива в тектонически разгруженных и в тектонически напряженных зонах может отличаться на порядок.

На основе результатов проведенных исследований автором предложена методика выбора мест для безопасного размещения углепородных отвалов с учетом геодинамического районирования. На основе предлагаемой методики для района г. Шахты Ростовской области предложен пример по выбору наиболее благоприятных мест для безопасного размещения отвалов с учетом геодинамики района.

Результаты диссертационной работы обсуждены на конференциях всероссийского и международного уровней и достаточно полно опубликованы в 15 печатных работах, из них 3 патента РФ, 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 3 статьи в сборниках конференций, входящих в базы Scopus и Web of Science.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Диссертация написана четким и понятным языком, хорошо структурирована, оформлена.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В разделе 3.3 диссертации рассмотрена классификация типов пересечения отвалов геодинамически опасными зонами (рис. 3.12). Но далее эта классификация почти не используется. Для отвалов, расположенных по исследованиям автора в ГОЗ, не указан тип пересечения и не выполнен с этой точки зрения анализ их приуроченности к ГОЗ.

2. При моделировании движения воздуха через геодинамически опасную зону в отвал автор не рассматривает фактор температуры. Между тем при

повышении температуры в теле отвала могут создаваться более благоприятные условия для массопереноса газов, что может усилить изучаемый эффект.

3. В «Методические рекомендации по выбору безопасных мест размещения углепородных отвалов на основе результатов геодинамического районирования», согласно которым автор рекомендует выбирать место безопасного расположения отвалов, желательно было бы добавить раздел о выявлении тектонически разгруженных зон, как мест, не рекомендуемых для размещения отвалов.

4. По-видимому, на значительном удалении отвала от мест ведения горных работ (горных выработок) эффект их аэродинамической связи будет незначительным, что следует учитывать при обосновании рекомендаций по выбору мест для расположения отвалов.

Заключение

Сделанные замечания не влияют на высокую оценку диссертационной работы Мусиной В. Р. Полученные результаты являются новыми и имеют научную и практическую значимости. Обозначенные в работе цель и задачи исследования достигнуты, а положения, выносимые на защиту, доказаны.

Достоверность результатов подтверждается представительным объемом статистических данных по тепловому состоянию и параметрам углепородных отвалов на территории Восточного Донбасса на 2015 год; корректным заданием параметров и граничных условий компьютерной модели в соответствии с реальными параметрами техногенного массива и ГОЗ при моделировании процесса массопереноса газов; положительными результатами вероятностной оценки приуроченности горящих углепородных отвалов к ГОЗ.

Разработанные «Методические рекомендации по выбору безопасных мест размещения углепородных отвалов на основе результатов геодинамического районирования» рекомендуются к использованию экологическим службам горнодобывающих предприятий (ОАО «Ростовуголь», АО ХК «СДС-Уголь», АО «СУЭК-Кузбасс» и др.), организациям, занимающимся проектированием, эксплуатацией, тушением и разборкой породных отвалов угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик, а также научно-исследовательским институтам, сфера деятельности которых связана с решением задач геоэкологии в горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности (АО «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли», ИПКОН РАН, ИГД СО РАН, ФИЦ УУХ СО РАН, ИАЗ ЮНЦ РАН и др.).

Разработанные автором рекомендации приняты к использованию ООО «Центром сопряженного мониторинга окружающей среды и природных ресурсов», г. Махачкала. Результаты диссертационного исследования используются также в учебных курсах в НИТУ «МИСиС».

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научная задача установления влияния геодинамических условий района на тепловое состояние углепородных отвалов для снижения опасности их самовозгорания и связанных с этим вредных воздействий на окружающую среду горнопромышленных районов, а ее автор, Мусина Валерия Раисовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность).

Отзыв заслушан на заседании кафедры геотехнологии и строительства подземных сооружений, на котором присутствовали 15 человек, в том числе 6 докторов технических наук и 3 кандидата технических наук. Протокол №9 от 12 октября 2018 г.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой геотехнологий
и строительства подземных сооружений

Н.М. Качурин

Качурин Николай Михайлович
300012, г. Тула, пр. Ленина, 90
ФГБОУ ВО "Тульский государственный университет"
Тел.: 8(4872)25-71-06; e-mail: ecology_tsu_tula@mail.ru

Подпись	Качурина Н.М.	заверяю
Специалист по кадровой работе	Л.В. Полтавец	
" 19 " НОЯБРЯ	2018 г.	

