

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

НИТУ «МИСиС»
М.Р. Филонов



ведущей организации на диссертацию **Малюхиной Елены Михайловны** на тему **«Обоснование параметров геомеханических процессов развития техногенных водопроводящих трещин при разработке железорудных месторождений»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

Представлена на рассмотрение диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, содержит 102 страницы, 27 рисунков, 16 таблиц и список литературы из 175 наименований.

1. Актуальность темы исследований

Крупнейшие месторождения железных руд относятся к древним корам химического выветривания джеспилитов, где содержание полезного компонента составляет 60 % и более. Большинство из них отрабатывается открытым способом, только на месторождениях Курской и Кременчугской магнитных аномалий применяется подземный способ. Этот процесс характеризуется сложными гидрогеологическими условиями. Предупреждение прорывов воды необходимо как для безопасного ведения горных работ, так и для сохранения экологического состояния регионов. В таких условиях необходим надежный прогноз развития систем техногенных трещин, гидравлически связывающих очистное пространство и водный объект. Прогноз развития зоны водопроводящих трещин (ЗВТ) напрямую связан с распределением сдвижений и деформаций в массиве горных пород. Степень нарушенности массива контролируется через развитие ЗВТ, а точнее, по прогнозу местоположения ее верхней границы, приуроченной к

№ 447-9
от 26.11.2010

слою с граничной кривизной. На данный момент разработаны методики распространения техногенных водопроводящих трещин для угольных месторождений при первичной и повторных подработках, а для условий Яковлевского рудного месторождения, которое отрабатывается под неосушенными высоконапорными водоносными горизонтами, оценки развития техногенных водопроводящих трещин при повторных подработках отсутствуют. Проходка горных выработок по рудному телу ведется без предварительного водопонижения под нижнекаменноугольным горизонтом. В этой связи необходим контроль распространения водопроводящих трещин во избежание водопритокков в рудник.

Существенный вклад в развитие представлений о процессах сдвижений и деформаций горных пород внесли: С.Г. Авершин, Г.Л. Фисенко, Д.А. Казаковский, И.А. Петухов, В.Н. Земисев, А.Г. Акимов, А.Б. Макаров, А.Н. Медянцев, А.С. Ягунов, Г. Кратч и многие другие. Большой вклад в разработку геомеханических методов прогноза развития ЗВТ внесли: Б.Я. Гвирцман, В.Н. Гусев, В.Н. Дешковский, Е.В. Бошенятов, Ю.А. Норватов, А.С. Миронов, А.С. Ягунов, Г. Кратч, Х.Ф. Уотсон и другие.

Основная цель диссертационной работы: выявление закономерностей распределения сдвижений и деформаций для оценки безопасных условий ведения горных работ под неосушенными водоносными горизонтами.

Идея работы: повышение точности прогноза развития техногенных водопроводящих трещин на основе закономерности распределения и накопления деформаций в подрабатываемом массиве

2. Научная новизна работы

1. На основе полученного различия в закономерностях распределения сдвижения горных пород перекрывающей (осадочной) и рудовмещающей толщ выявлен механизм образования полостей отслоения на контакте толщ и произведена оценка процессов их образования.

2. Определены аналитические выражения функций типовых кривых оседаний ($S(z) = e^{-3z^2}$, z – координаты распределения точек полумульды), наклонов ($Sa'(z) = -6ze^{-3z^2}$) и кривизны ($Sa''(z) = 6(6z^2 - 1)e^{-3z^2}$).
3. Установлено, что накопление кривизны от взаимного положения границ очистных работ по различным слоям происходит по нелинейному закону, имеющему вид полиномиальной зависимости 2-го порядка.

3. Практическая ценность работы

Практическая ценность работы заключается в том, что исследования автора опираются на натурные данные, что их результаты достаточно близко отражают реальную картину развития и накопления деформаций в слоях массива, в частности, в слое, приуроченном к верхней границе зоны водопроницающих трещин. Это позволяет осуществлять контроль за безопасностью ведения горных работ под водоносным горизонтом перекрывающей толщи. Также автором получены методики, которые позволяют оценить сдвиги поверхности в условиях недостаточности натурных данных.

4. Ценность для отрасли.

Данные исследования целесообразно использовать и на других месторождениях адаптируя их к горно-геологическим условиям рассматриваемого объекта. Они помогут повысить точность прогноза сдвижений, а как следствие и безопасность ведения горных работ, и их отражения на земной поверхности. Тематика является наукоемкой и требует продолжения исследования, в связи с растущим запросом многократной подработки под водными объектами.

5. Полученные результаты:

1. Выявлен анализ рассмотрения механизма образования полостей отслоения на контакте перекрывающей и рудовмещающей толщ через анализ натурных данных наблюдений за сдвижением горных пород в горных выработках и на поверхности.

2. Автором получены значения относительного максимального оседания, граничные углы, углы сдвижений, функции типовых кривых для горно-геологических условий Яковлевского месторождения.
3. Разработана прогнозная методика расчета вертикальных сдвижений и деформаций (оседаний, наклонов и кривизны) для рассматриваемых условий, используя которую можно прогнозировать высоту распространения зоны водопроводящих трещин.
4. Дана оценка накопления деформаций и способ ее расчета при разработке нескольких слоев на границе относительного водоупора Яковлевского рудного месторождения.
5. Создан алгоритм, позволяющий оценить накопление кривизны при различном взаимном положении границ очистного пространства, с помощью которого выявлено, что накопление носит полиномиальный характер и что имеются участки на полиномиальной кривой, где практически отсутствует сложение деформаций и соответственно не будет увеличения высоты распространения ЗВТ.
6. Оценкой накопления кривизны при различном взаимном положении границ очистного пространства выявлено, что накопление носит полиномиальный характер. Найдены участки на полиномиальной кривой, где практически отсутствует сложение деформаций и соответственно не будет увеличения высоты распространения ЗВТ.

6. Замечания и рекомендации по работе

1. Глава 2 и 3.

В своих исследованиях автор опирается на данные 2013 года. Имеются ли более свежие данные об оседаниях с рудника?

2. Раздел 3.2.

Нет обоснования выбора закона нормального распределения. Остается открытым вопрос, какое распределение наиболее точно соответствует реальным данным сдвижений?

3. Раздел 3.2.

Зачем автор типовые кривые оседаний, наклонов и кривизны выражает аналитически?

4. Раздел 4

В работе автор указывает, что накопление деформаций от степени совпадения границ выработок по соседним слоям (пластам) носит полиномиальный характер, без конкретизации вида полиномиальной зависимости. Остается открытым вопрос вывода зависимости накопления деформаций от взаимного положения границ в аналитической форме, с учетом влияния угла падения, мощности и глубины пласта, мощности междупластья.

7. Заключение

Автором корректно обозначена научная проблема и предложен путь ее решения. Научные положения связаны между собой по смыслу и вытекают один из другого.

Диссертация «Обоснование параметров геомеханических процессов развития техногенных водопроводящих трещин при разработке железорудных месторождений», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 - Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр, соответствует требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а ее автор – Малюхина Елена Михайловна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 - Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

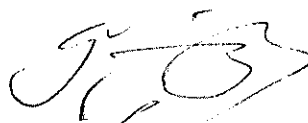
Отзыв на диссертационную работу Малюхиной Е.М. заслушан и утвержден на заседании кафедры Геологии и маркшейдерского дела Федерального

государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» протокол № 3/19-20 от 28 октября 2020 г.

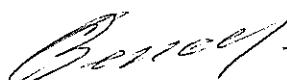
Присутствовали – 21 сотрудников кафедры.

Голосовали: за – 21, против – нет, воздержавшихся – нет.

И.о. зав.кафедрой ГМД Абрамян Г.О.



Секретарь Зеленова О.А.



30.10.2020

Контактная информация:

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»)

119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4
+7 (495) 955-00-32

И.о. заведующего кафедрой геологии и маркшейдерского дела
к.т.н., доцент Абрамян Георгий Оникович

Секретарь кафедры: Зеленова Ольга Анатольевна