

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Зайцева Михаила Геннадьевича «Обоснование и разработка метода контроля строения и состояния приконтурного массива горных пород на основе совместных акустических и оптических измерений в скважинах», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»*

Автореферат Зайцева Михаила Геннадьевича представляет собой самостоятельное исследование, посвящённое разработке и экспериментальному обоснованию нового метода структурного контроля горных пород вблизи скважин. Основное внимание в работе уделено совмещению оптических и ультразвуковых подходов, что обусловлено стремлением преодолеть ограниченность каждого из методов при их раздельном применении. Подобная задача имеет безусловную научную и прикладную значимость, поскольку вопросы достоверной диагностики состояния приконтурного массива остаются одними из ключевых в геомеханике и инженерной геофизике.

Исследование строится на предпосылке, что оптические измерения, основанные на регистрации отражённого света от поверхности стенок скважины, могут быть использованы не только для визуального осмотра, но и для количественной оценки таких параметров, как шероховатость, изменение литологического состава и наличие трещин. Проведённый экспериментальный анализ образцов различных пород с варьируемыми значениями шероховатости и цветовых характеристик позволил установить информативные признаки, устойчивые к фоновым помехам.

Для численного анализа полученных данных предложен оригинальный алгоритм обработки, основанный на методе взвешенных наименьших квадратов. Его применение позволило определить пространственную ориентацию трещин по сигнальной картине, формируемой восемью фоточувствительными элементами, равномерно размещёнными по окружности зонда. Подобный подход обеспечивает достаточно высокую точность определения углов падения и азимутов простираения магистральных трещин, пересекающих измерительную скважину.

Ультразвуковая часть комплекса базируется на использовании поперечных волн с регулируемой поляризацией. Принципиальным отличием предложенного подхода от традиционных методик является управление направлением колебаний, что позволяет регистрировать зависимость амплитудных характеристик сигнала от пространственного расположения трещины. В ходе лабораторных испытаний установлено, что наблюдаемая диаграмма амплитуд может быть использована для оценки ориентации плоскости разлома, что расширяет диагностические возможности метода. Дополнительное внимание уделено режиму контакта между преобразователем и породой: автор показал, что изменение давления прижима существенно влияет на амплитудно-частотные характеристики сигналов, что должно учитываться при проведении каротажа в условиях слабообработанных или неровных стенок.

Созданный на основе проведённых исследований опытный образец каротажного комплекса был протестирован на физической модели скважины, где удалось воспроизвести типичные ситуации, встречающиеся в инженерной практике: наличие открытых и заполненных трещин, резкие изменения шероховатости, литологические переходы. Результаты испытаний подтверждают работоспособность метода и закладывают основу для его дальнейшего развития.

Работа Зайцева характеризуется комплексным подходом к решению задачи структурного контроля массива, сочетая инженерную реализацию, экспериментальные наблюдения и теоретический анализ. Полученные результаты представляют интерес для специалистов в области геофизики, горного дела и подземного строительства, а сама методика может рассматриваться как основа для создания новых инструментов оценки состояния массива в условиях реального производства.

**Заключение:**

Диссертационная работа Зайцева Михаила Геннадьевича «Обоснование и разработка метода контроля строения и состояния приконтурного массива горных пород на основе совместных акустических и оптических измерений в скважинах» полностью соответствует требованиям паспорта специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», а также критериям, установленным п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС». Соискателю Зайцеву Михаилу Геннадьевичу может быть присвоена степень кандидата технических наук по специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Руководитель отдела  
обследования ЗиС  
к.т.н.

 П.С. Севагина

«26»  2024г.

ООО «СКБ-Инжиниринг»

Юридический адрес/197082, Город Санкт-Петербург,  
вн.тер.г. муниципальный округ № 65, ул Туристская,  
д. 28, к. 3, литера А,

Электронный адрес: [info@skb-lab.ru](mailto:info@skb-lab.ru)

Тел. +7 (495) 178-04-89

Я, Севагина Полина Сергеевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Севагиной Полины Сергеевны заверяю

Генеральный директор  
ООО «СКБ-Инжиниринг»



( Белов А.В.)