

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу

Жукова Александра Анатольевича

«Адаптация методов георадиолокации и ультразвуковой томографии для решения горно-геологических задач в условиях калийных месторождений (на примере Верхнекамского месторождения солей)», представленной на соискание

ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 –

геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

На рассмотрение представлена диссертационная работа, состоящая из введения, пяти глав и заключения, изложенных на 154 страницах машинописного текста, 4 таблицах и 82 рисунках, списка литературы из 57 наименований, а также автореферат на 21 странице машинописного текста.

Диссертационная работа посвящена развитию новых направлений геофизических исследований для решения важных вопросов, возникающих при отработке Верхнекамского месторождения калийных солей.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертация посвящена решению актуальной задачи – подбору и адаптации геофизических методов для обеспечения своевременного мониторинга закрепного пространства в условиях подземной отработки соляных месторождений, что позволяет существенно повысить безопасность ведения горных работ. Автором разработана и запатентована технология диагностики бетонной крепи, позволяющая выполнять неразрушающий контроль состояния крепи и закрепного пространства шахтных стволов.

2. Цель и задачи исследований соответствуют названию и идее всей работы и решены в работе в достаточном объеме.

3. Методы исследований выгодно отличаются комплексностью и соответствуют современному уровню выполнения научно-исследовательских работ.

4. Научные положения, сформулированы таким образом, что корректнее было бы их называть «защищаемыми научными результатами», но они отражают

Вхл. № 4/6
от 06.09.2018 г.

сущность всей работы и возражений не вызывают. Эти результаты получены в ходе физического моделирования, а также экспериментальных исследований с использованием современных программных и аппаратных средств. Обоснованность и достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

5. Научная новизна логически следует из научных положений и подтверждается положительным результатом большого объема экспериментальных работ и аналитических исследований и патентом РФ. Разработанная в ходе моделирования технология позволяет оперативно и достоверно изучать строение бетонной крепи и закрепного пространства шахтных стволов.

6. Научное и практическое значение работы шире указанного в диссертации. Несмотря на то, что исследования проводились на одном руднике, разработанные методики могут быть успешно применены на большинстве соляных месторождений, а при дальнейшей проработке вопроса и на других месторождениях, разрабатываемых подземным способом.

7. Оценка содержания диссертационной работы.

Во введении автором раскрыта актуальность темы диссертации, сформулирована цель и задачи исследований, приведены защищаемые положения, научная новизна работы и практическая значимость результатов исследований, а также приведены сведения о публикациях и патентах.

В первой главе представлен обзор современного состояния проблемы, дано описание геологического строения Верхнекамского месторождения солей, рассмотрены современные методы исследования крепи, проведен анализ основных видов ее нарушения. В главе также приводятся сведения о конструкции шахтных стволов. Автор подробно описывает геофизические методы, которые в настоящее время применяются на месторождении, а также обосновывает предпосылки применения георадиолокации для условий Верхнекамского месторождения и указывает на необходимость оценки ее применимости и адаптации.

Вторая глава посвящена оценке применимости современных геофизических методов для диагностики бетонной крепи стволов. В основу оценки положено физическое моделирование, для которого автор построил физическую модель

сегмента бетонной крепи. На этой модели проведены опытные эксперименты с применением различных современных геофизических методов. Результаты работ показали, что для решения поставленных задач в подобных условиях наиболее подходящими являются два метода: георадиолокация и ультразвуковая томография.

В третьей главе проработан вопрос разработки технологии диагностики бетонной крепи и закрепного пространства шахтных стволов, где проведена оценка влияния условий производства измерений, способных оказывать негативное влияние на качество результатов полевых измерений. К ним можно отнести армировку ствола, соляную корку и влажность стенок выработок. Автором подобраны параметры регистрации обеспечивающие наилучший результат и предложена модификация стандартного одометра радара SIR-3000 которая позволяет выполнять работы на вертикальных поверхностях стволов. Исследования были подтверждены проведенными экспериментами в действующем стволе калийного рудника и на основании выполненного комплекса работ разработана была технология диагностики бетонной крепи, которая в 2017 году технология была запатентована.

В четвертой глава приведена оценка применимости георадиолокации в условиях Верхнекамского месторождения. Для этого автором выполнены уточнения двух принципиально важных параметров, а именно скорости и предельной глубинности распространения электромагнитных волн в условия рудников ВКМС. Судя по представленным результатам, опытные работы выполнены на всех отрабатываемых пластах месторождения. Проведенные эксперименты доказали возможность применения георадара и георадиолокации для изучения особенностей строения и свойств горного массива в условиях подземной разработки месторождения, а полученные результаты исследований по солям в условиях естественного залегания пластов показали перспективность применения используемого метода.

В пятой главе приведено описание четырех перспективных направлений применения метода георадиолокации на Верхнекамском месторождении калийных солей, а именно возможности раннего обнаружения областей заколообразования в

кровле горных выработок, оценке динамики изменения физико-механических свойств целиков и междупластий, контролю параметров в процессе проходки горных выработок и оценке полноты закладки горных выработок. Каждому направлению посвящен отдельный раздел пятой главы с описанием выявленных в работе возможностей и необходимости дополнительных исследований.

Заключение кратко описывает основные результаты диссертационной работы с учетом их новизны и возможности дальнейшего использования при решении различных горно-геологических задач на соляных месторождениях.

8. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.

Исследования, приведенные в диссертации, предлагается использовать для решения задач безопасной отработки соляных месторождений, отрабатываемых подземным способом. При соответствующей доработке полученные результаты могут быть использованы при ведении подземных горных работ на других месторождениях полезных ископаемых.

9. Язык, стиль и оформление диссертации.

По языку и стилю диссертационная работа полностью соответствует общепринятым нормам изложения научно-исследовательских работ. Характеризуется логической последовательностью построения, глубиной экспериментальных исследований, краткостью и четкостью основных научных положений, выводов и рекомендаций. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

10. Оценка автореферата и публикаций.

Автореферат соответствует диссертации, содержание которой отражено в публикациях А.А. Жукова. По автореферату и опубликованным авторским работам замечаний нет. Публикации автора соответствуют теме диссертационной работы. Полученные результаты опубликованы в изданиях из списка ВАК - 5 работ и апробированы на двух конференциях. Представленная в диссертации технология диагностики бетонной крепи защищена патентом РФ.

11. Личный вклад автора в выполненных исследованиях значителен. Об этом свидетельствует наличие патента, личных публикаций и публикаций в

соавторстве, в которых Жуков А.А. выступал в качестве первого автора, а также участие автора в конференциях с докладом.

12. По диссертационной работе можно сделать следующие замечания.

1. Защищаемые положения сформулированы таким образом, что корректнее было бы их называть «защищаемыми научными результатами», однако это широко распространено при защите диссертаций на соискание степени кандидата наук.

2. Выполненное автором физическое моделирование позволило достоверно определить применимость различных геофизических методов при решении задач по обследованию бетонной крепи, хотя было бы правильнее перед проведением физического моделирования выполнить математическое, такой подход позволил бы избежать некоторых дополнительных работ и сопоставить результаты.

3. Автором дано достаточно подробное описание бетонной крепи стволов, однако технология диагностики предусматривает так же оценку «закрепного пространства», при этом расшифровки данного понятия нет в тексте диссертации и какой именно интервал пород имеет ввиду автор не ясно.

4. Не объяснены причины из-за которых возникает разница при определении скорости распространения электромагнитных волн в целиках. Так для Пласта «В» скорость волн, определенная с антенной 400 МГц, составляет 14 см/нс, а антенной 100 МГц 16см/нс. Которой из них верить?

5. Предположение автора о зависимости скорости распространения электромагнитных волн и физических свойствах целика в тексте диссертации не объяснено с физической точки зрения. Какие именно процессы в целиках приводят к снижению скорости электромагнитных волн? В теории, повышение трещиноватости должно вызывать увеличение скорости, так как скорость электромагнитных волн в воздухе значительно выше чем в массиве. Несмотря на это, данное направление считаю перспективным с точки зрения оперативного контроля несущей способности целиков. Надеюсь, что данная тема найдет свое продолжение в будущих работах соискателя.

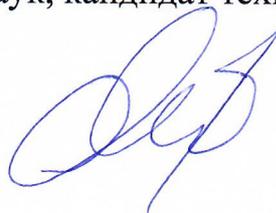
Указанные замечания не снижают научной и практической ценности работы и не влияют на общую положительную ее оценку.

Таким образом, диссертация Жукова Александра Анатольевича является научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые научно обоснованные технические разработки по адаптации методов георадиолокации и ультразвуковой томографии для решения горно-геологических задач в условиях калийных месторождений, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842), с изменениями Постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 года №335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Жуков Александр Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Официальный оппонент

Заведующий отделом геомеханики ФГБУН Институт горного дела Уральского отделения Российской Академии Наук, кандидат технических наук

«20» августа 2018 г.



Мельник В.В.

Мельник Виталий Вячеславович

Кандидат технических наук

Заведующий отделом геомеханики

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской Академии Наук

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 58

Сайт: <http://igduran.ru>

e-mail: melnik@igduran.ru

раб. тел.: +7 (343) 350-37-48

Я, Мельник Виталий Вячеславович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«20» августа 2018 г.



ПОДПИСЬ

Подпись заведующего отделом геомеханики ИГД УрО РАН, кандидата технических наук, Мельника Виталия Вячеславовича, заверяю

Начальник отдела кадров



Коптелова Светлана Валерьевна

