

ОТЗЫВ

руководителя о диссертации **Жукова Александра Анатольевича** «Адаптация методов георадиолокации и ультразвуковой томографии для решения горно-геологических задач в условиях калийных месторождений (на примере Верхнекамского месторождения солей)» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 - "Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Работа выполнена на кафедре геофизики ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». В настоящее время безопасность ведения горных работ на калийных рудниках является важной задачей, требующей постоянного внимания горно-геологических служб. При этом использование геофизических методов для этих целей часто ограничено. Актуальность диссертации А.А. Жукова заключается в адаптации геофизических методов к шахтным условиям Верхнекамского месторождения солей, что позволяет расширить их применение как для неразрушающего контроля за состоянием бетонной крепи и закрепного пространства вертикальных шахтных стволов, так и для решения горно-геологических задач, возникающих при отработке месторождения.

Для анализа эффективности геофизических методов при диагностики бетонной крепи шахтных стволов, А.А. Жуковым создана модель сегмента бетонной крепи, состоящая из калийной толщи и бетона. При ее создании были учтены не только реальные особенности строения крепи, но и выполнена имитация различных неоднородностей. Анализ результатов опытных измерений на модели, проведенных различными геофизическими методами: электроразведка (гальванический, индуктивный, смешанный варианты), сейсморазведка (на продольных и поперечных волнах), акустический локатор ЭХО-3М, показал, что наиболее эффективными являются георадиолокация и ультразвуковая томография.

Работы методом ультразвуковой томографии проведены акустическим томографом А1040MIRA с использованием четырех частот. Георадиолокационные измерения выполнены георадаром SIR-3000 с применением экранированных антенных блоков 400 и 900 МГц. Результаты анализа данных наблюдений позволили изучить влияние как внутреннего строения крепи, так поверхностных условий при проведении измерений.

Поскольку шахтный ствол калийного предприятия – это сложное технологическое сооружение, то на результаты геофизических измерений накладывается влияние ряда факторов: увлажнение поверхности ствола, наличие соляной пыли и соляной корки, металлическая армировка ствола. Поэтому в работе проведена оценка каждого из этих факторов и предложены методы по борьбе с ними (оптимальная методика проведения полевых работ).

Наиболее значимым фактором, влияющим на качество и скорость выполнения работ методом ультразвуковой томографии, является шаг наблюдений. С учетом этого А.А. Жуковым проведены опытные исследования по выявлению оптимального шага между точками измерений и профилями проведения работ. Аналогичные исследования проведены и для метода георадиолокации. При этом диссертантом предложена модификация колеса одометра антенного блока 900 МГц для работы с антенной 400 МГц, что позволяет выполнять работы на вертикальных поверхностях и обеспечивает уверенную работу прибора даже на неровных участках крепи, что подтверждено результатами выполненных опытных работ в стволе рудника СКРУ-3 ПАО «Уралкалий».

Комплекс проведенных исследований позволил А.А. Жукову разработать технологию проведения диагностики бетонной крепи шахтных стволов.

Важным элементом исследований в диссертационной работе является оценка применимости метода георадиолокации к горно-геологическим условиям рудников ВКМС. Для этого проведены специальные опытные работ по определению скорости и предельной эффективной глубинности распространения электромагнитных волн в различных типах солей в условиях естественного залегания (в шахте рудника СКРУ-3). Полученные результаты измерений показывают высокую перспективность применения георадара в производственной деятельности калийных компаний ВКМС. Диссертант доказывает в своей работе, что георадиолокация позволит оперативно получать достоверную информацию об особенностях строения массива горных пород в шахтах, что приведет к повышению уровня промышленной безопасности при ведении горных работ и защите рудников от затопления. На основе выполненных исследований, диссертантом предложены основные направления применения

георадиолокации. Кроме этого, полученные результаты позволили установить корреляционную связь между скоростью распространения электромагнитных волн и мощностью зоны межкамерного целика, подверженной деформациям, такой результат открывает перспективу разработки технологии оперативного контроля фактической несущей способности межкамерных целиков.

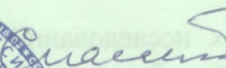
В Заключение диссертационной работы А.А. Жукова показано, что исследования, проведенные на созданной им модели сегмента бетонной крепи, позволили установить эффективность методов георадиолокации и ультразвуковой томографии. Анализ результатов исследований, проведенных в действующих стволах рудников ВКМС, позволил диссертанту разработать технологию проведения диагностики шахтных стволов. Результаты, полученные в ходе опытных работы по оценки скорости и предельной эффективной глубинности распространения электромагнитных волн в условиях ВКМС, позволили оценить круг производственных задач решение которых приведет к повышению уровня промышленной безопасности и надежности защиты рудников от затопления. При этом, большинство исследований, выполненных А.А. Жуковым, характеризуются новизной и имеют большую практическую значимость.

Диссертация А.А. Жукова является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно в течение обучения в аспирантуре на кафедре геофизики ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». Им решены на современном уровне достаточно актуальные научные и прикладные задачи, позволяющие повышать безопасность проведения горных работ в условиях рудников ВКМС. Выводы и результаты обоснованы, диссертационную работу можно квалифицировать как направление, имеющее научно-прикладное значение. Работа базируется на достаточном количестве экспериментальных данных и примерах успешного решения поставленных задач.

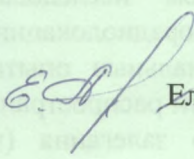
Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Основные положения и результативный материал диссертации изложены в 3 статьях, опубликованных в регламентируемых ВАК научных изданиях. В 2016 году подана заявка на патент №2016119277 «способ комплексной диагностики состояния бетонной крепи и закрепного пространства шахтных стволов» по которой в мае 2017 года получено положительное решение. Результаты исследований докладывались на научных конференциях и семинарах.

Диссертационная работа отвечает пунктам 9, 10, 11, 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи адаптации методов георадиолокации и ультразвуковой томографии для решения горно-геологических задач. Характер работы соответствует заявленной специальности 25.00.10 и содержанию области исследования по отрасли технических наук. Считаю, что Жуков Александр Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 - "Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых".

Руководитель, профессор кафедры геофизики
Пермского государственного национального
исследовательского университета
доктор геолого-минералогических наук
Заслуженный работник высшей школы РФ


Борис Алексеевич Спасский

Подпись Спасского Б.А. «судостоверяю»
Ученый секретарь Пермского государственного
национального исследовательского университета


Елена Петровна Антропова

Я, Спасский Борис Алексеевич согласен на включение моих персональных данных в дело Жукова А.А. и их дальнейшую обработку