

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу

Семина Михаила Александровича

«Научные основы комплексного обеспечения безопасности при строительстве шахтных стволов с применением способа искусственного замораживания пород», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Михаил Александрович Семин в 2012 году с отличием окончил магистратуру Санкт-Петербургского государственного политехнического университета по направлению «Механика». С 2011 года начал вести научную деятельность в качестве инженера лаборатории аэрологии и теплофизики Горного института Уральского отделения Российской академии наук. В 2016 году окончил аспирантуру, успешно защитив кандидатскую диссертацию. Михаил Александрович принимает активное участие в качестве исполнителя и руководителя в госбюджетных и хоздоговорных работах. Результаты его работ внедряются на производстве и важны для развития фундаментальных и прикладных исследований.

Михаил Александрович ведет преподавательскую работу на кафедре «Вычислительная и экспериментальная механика» Пермского государственного национального исследовательского университета, где проводит лекционные и практические занятия по дисциплинам «Гидроаэродинамика» и «Компьютерное моделирование систем твердых тел», осуществляет руководство курсовыми и дипломными проектами, научно-исследовательскими практикумами студентов.

На сегодняшний день такие крупнейшие горнодобывающие предприятия, как ПАО «Уралкалий», ОАО «Беларуськалий», ИООО «Славкалий», АК «МХК «ЕвроХим» ведут или планируют строительство новых калийных рудников и проходку шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях. В этих случаях проходка стволов требует применения специальных способов, исключающих затопление. Применительно к калийным рудникам наиболее эффективным и повсеместно распространенным специальным способом является искусственное замораживание пород, направленное на формирование защитного ледопородного ограждения (ЛПО). При этом практика последних лет показывает, что при проходке стволов под защитой ЛПО нередко возникают аварийные ситуации из-за недостаточной промороженности породного массива, или наоборот, вводятся слишком большие коэффициенты запаса, в результате чего массив существенно перемораживается. В основном это связано с тем, что в настоящее время для проведения как статического, так и теплотехнического расчетов ЛПО применяются приближенные методы расчета, которые разрабатывались еще в середине 20 века.

Ряд вопросов проектирования и мониторинга искусственного замораживания пород на сегодня остается открытым. Это те вопросы, полноценное решение которых с использованием упрощенных подходов к расчету ЛПО не представляется возможным. Среди них: учет фактических технологических параметров проходки в геометрической модели и граничных условиях, выбор обоснованных критериев прочности и потери несущей способности ЛПО; выбор энергоэффективных режимов работы замораживающих станций на весь период существования ЛПО, параметров замораживающих скважин (глубина, интервал) и контрольных скважин (количество, местоположение), оценка влияния смешанной

фильтрации подземных вод и теплообмена пород с воздушными потоками в строящемся стволе.

Поэтому поставленная в диссертационной работе цель – разработка теоретических и технологических основ расчета искусственного замораживания породного массива при строительстве шахтных стволов, направленная на обеспечение комплексной безопасности ведения горных работ, – является актуальной.

Основная идея диссертационной работы, в результате реализации которой автор достигает поставленной цели, заключается в определении физических и технологических параметров системы замораживания породного массива, основанном на комплексном взаимоувязанном анализе термогидромеханических процессов в породном массиве и крепи ствола, а также аэрологических процессов в атмосфере ствола.

Полученные в диссертационной работе Семина М.А. знания, а также расчетные формулы и методические рекомендации использованы при проектировании систем искусственного замораживания пород строившихся стволов на Петриковском ГОК и Дарасинском руднике ОАО «Беларуськалий», рудниках Нежинского ГОК ИООО «Славкалий», Талицкого ГОК ЗАО «ВКК», а также Гремячинского ГОК ООО «Еврохим-Волгакалий».

По теме диссертационной работы опубликовано 50 научных работ, в том числе 33 публикации в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, утвержденных ВАК Минобрнауки РФ, одна монография, 34 публикации в журналах, входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science (их них шесть публикаций в международных журналах из Q1). Получен один патент, два свидетельства об официальной регистрации программы для ЭВМ, а также по результатам проведенных работ издан нормативный документ Республики Беларусь.

Все теоретические выводы и заключения, представленные в диссертационной работе, подтверждаются фундаментальными физическими законами, сопоставимостью результатов аналитических, численных решений и натурных измерений, соответствием приведенных результатов данным других авторов, большим объемом экспериментальных исследований в шахтных условиях, положительными результатами верификации разработанных математических моделей и внедрения решений на горнодобывающих предприятиях.

Представленная Семиным Михаилом Александровичем диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Зам. директора по науке «ГИ УрО РАН»,
д-р техн. наук

Л.Ю. Левин

5.03.2022

Подпись зам. директора по науке «ГИ УрО РАН» Льва Юрьевича Левина
удостоверяю:

Начальник отдела кадров «ГИ УрО РАН»,

Л.А. Еремина

