

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Семина Михаила Александровича,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
2.8.6 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная
теплофизика

«Научные основы комплексного обеспечения безопасности при строительстве шахтных стволов с применением способа искусственного замораживания пород»

Промышленная разработка месторождений, залегающих в сложных гидрогеологических и геологических условиях, тесно связана с методом искусственного замораживания пород, целью которого является создание ледопородного ограждения (ЛПО) вокруг вертикальных шахтных стволов. ЛПО имеет две основные функции – препятствие проникновению подземных вод внутрь строящегося ствола и упрочнение горных пород, воспринимающих давление окружающего породного массива. Основным параметром ЛПО является его толщина, определяемая на этапе проектирования замораживания. Для своевременного определения достижения требуемых толщин ЛПО и его сплошности обычно организуется систематический контроль за состоянием ЛПО. Он является обязательным и прописан в ряде нормативных документов.

Несмотря на практические и научно-технические достижения, несовершенство существующих сегодня методов расчета требуемой толщины ЛПО, времени ее достижения, а также методов анализа натуральных измерений замороженных пород стали причиной аварийных ситуаций при строительстве ряда шахтных стволов. Основная проблема здесь состоит в том, что существующие на сегодня методы расчета параметров ЛПО и систем замораживания пород разрабатывались в середине прошлого века и не отвечают современным требованиям, появляющимся при разработке месторождений полезных ископаемых в сложных гидрогеологических и геологических условиях.

При этом, сегодняшнее развитие вычислительной техники позволяет расширить и детализировать подходы, модели и методы расчета сложных теплофизических и геомеханических процессов, происходящих в замораживаемых породах. Появилась возможность доработки существующих в литературе приближенных методов. Однако, в настоящее время проводятся только частные исследования таких процессов, происходящих при искусственном замораживании пород с использованием современных численных методов и производительной компьютерной аппаратуры. Данные исследования требуют систематизации и обобщения. По этой причине работе Семина М.А., направленная на разработку общей методологии проектирования замораживания пород и систем мониторинга ЛПО, имеет большую **актуальность**.

Высокая стоимость строительства стволов делает особенно важным выбор наиболее энергоэффективных технологических параметров проходки (и, в частности, системы замораживания). При этом повышаются и требования к безопасности ведения горных работ, так как цена ошибки в данном случае высока – при негерметичности или недостаточной толщине ЛПО строящийся ствол может быть аварийно затоплен, а ликвидация этой аварийной ситуации потребует больших финансовых и временных затрат.

В своей работе Семина М.А. рассматривает широкий круг вопросов искусственного замораживания пород. Предложено несколько модификаций формул Вялова для расчета

требуемой толщины ЛПО по критериям прочности и ползучести, сделаны оценки влияния фильтрации подземных вод на смыкание ледопородных цилиндров отдельных замораживающих колонок, определены оптимальные расстояния между замораживающими колонками по ряду критериев, сделана оценка влияния движения воздуха в стволе на внутреннюю границу ЛПО. Впервые получены очень важные для практики выводы о том, какие параметры систем термометрического контроля состояния ЛПО следует подбирать в той или иной ситуации. Таким образом, **новизна** полученных автором результатов также не вызывает сомнения.

Полученные автором расчетные параметры замораживаемых пород анализируются на предмет здравого смысла и соответствия фундаментальным физическим законам, теоретические зависимости сравниваются с данными экспериментов, а также с данными других исследователей. В процессе написания работы автор проанализировал значительный объем наблюдений, выполненных в натуральных условиях при проведении мониторинга формирования ЛПО на ряде строящихся стволов. Отсюда можно сделать вывод о высокой степени **достоверности** результатов работы.

Результаты работ Семина М.А. к сегодняшнему дню уже использованы при проектировании замораживания горных пород и систем мониторинга формирования ЛПО на ряде калийных рудников. Эти результаты позволили увеличить точность расчета технологических параметров систем замораживания горных пород, повысить достоверность прогнозирования параметров ЛПО и тем самым повысить безопасность ведения горных работ при строительстве шахтных стволов в сложных гидрогеологических и геологических условиях.

Диссертация Семина Михаила Александровича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а также п. 9 «Положения о порядке присуждения степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, обладает новизной, имеет научную и практическую значимость, а ее автор Семина Михаил Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.6 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Макаров Андрей Николаевич
Первый заместитель генерального директора - главный инженер
Акционерное общество «Верхнекамская Калийная Компания»
618419, Пермский край, г. Березники,
ул. Гагарина, д. 10
Тел.: (3424) 25-51-80
Эл. почта: info@aovkk.ru

Подпись Макарова А.Н. заверяю.
Ведущий специалист группы кадрового администрирования
управления по работе с персоналом
Каменская Г.Н.

