

Отзыв

на автореферат диссертации 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

Строительство шахтных стволов является наиболее дорогостоящей процедурой при вводе в эксплуатацию горного предприятия. В особенности это справедливо для стволов, строящихся в обводненных минерализованных грунтах и породах, поскольку в этом случае обычно требуется применять специальные способы строительства и, в частности, искусственное замораживание пород. При строительстве стволов калийный рудников данный специальный способ является единственно возможным.

Высокая стоимость строительства шахтных стволов обуславливает особую важность выбора максимально энергоэффективных технологических параметров проходки (и, в частности, системы замораживания). Вместе с этим, повышаются и требования к безопасности ведения горных работ, так как цена ошибки в данном случае высока – при негерметичности или недостаточной толщине ледопородного ограждения (ЛПО) строящийся ствол может быть аварийно затоплен, а устранение данной аварийной ситуации потребует большого количества времени и финансов.

Безаварийное строительство шахтных стволов требует особой тщательности как при проведении проектировании замораживания (статический и теплотехнический расчеты замораживания), так и при последующем экспериментальном контроле формирования ЛПО. Основную проблему здесь представляет то, 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 условиях.

При этом, сегодняшнее развитие вычислительной техники позволяет расширить и детализировать подходы, модели и методы расчета сложных термогидромеханических процессов, происходящих в замораживаемых породах. Появилась возможность доработки существующих в литературе приближенных методов. Однако, в настоящее время проводятся лишь частные исследования процессов, происходящих при искусственном замораживании пород с использованием современных вычислительных средств. Данные исследования требуют систематизации и обобщения. Именно на это была направлена работа Семина М.А., что, несомненно, подчёркивает **актуальность** диссертационной работы.

В своей работе Семина М.А. разрабатывает теоретические и технологические основы расчета искусственного замораживания породного массива при строительстве шахтных стволов, направленные на обеспечение комплексной безопасности при ведении горных работ. Несомненной **научной новизной** этой работы является предложенные принципы перехода к простым моделям тепломассопереноса в замораживаемых средах и их деформационного поведения. В процессе изучения отдельных физических процессов автор получает большое количество новых зависимостей параметров ЛПО от свойств пород, технологических параметров системы разработки и системы замораживания. Особое внимание следует уделить новым принципам и подходам к мониторингу формирования ЛПО, которые формулирует автор. Эти подходы существенно расширяют и углубляют предыдущие разработки других авторов по данному вопросу.

Практическая значимость работы состоит в том, что ее результаты могут быть использованы при проектировании замораживания горных пород и систем мониторинга формирования ЛПО. Эти результаты позволят 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 условиях. Примечательно и то, что результаты автора уже были частично внедрены при строительстве ряда стволов калийных рудников.

Цели и задачи исследования сформулированы корректно, положения и выводы обоснованы. Автореферат написан ясным и понятным языком.

Достоверность результатов работы подтверждается их не противоречием фундаментальным физическим законам, сопоставимостью результатов аналитических, численных решений и натурных экспериментов, соответствием приведенных результатов данным, полученным другими авторами, значительным объемом наблюдений, выполненных в натурных условиях при проведении мониторинговых исследований формирования ЛПО на ряде строящихся стволов.

По автореферату имеется ряд замечаний:

1) Требуется пояснение по формам полученных кривых на рис. 8, имеющих сложный колебательный вид? Можно ли это как-то объяснить с физической точки зрения?

2) Не ясны некоторые обозначения из рис. 10 (например, $P_{об}$). В тексте автореферата нет их расшифровки.

Замечания никак не влияют на общую положительную оценку данной работы, не касаются сути защищаемых выводов и положений. Объем работы достаточен и выполнен на высоком мировом уровне.

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.

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, член-корреспондент РАН, доктор технических наук по специальности 25.00.20

Рассказов Игорь Юрьевич

19 мая 2022 г.

Адрес учреждения:

680000, г. Хабаровск, ул. Тургенева, д. 51. ИГД ДВО РАН
Телефон: (4212)327927. Электронная почта: adm@khfrc.ru

Подпись Рассказов И.Ю. удостоверяю:

Главный специалист службы кадров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук



Волокжанина Н.В.