

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Цаюкова Андрея Андреевича
«Разработка методов математического моделирования процессов деформирования
соляных междукammerных целиков», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных
пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Актуальность диссертационной работы определяется тем, что при разработке Верхнекамского месторождения солей (ВКМС) применяется камерная система, при которой особо важным является сохранение водозащитной толщи (ВЗТ). К сожалению, сохранить целостность ВЗТ удастся не всегда, что приводит к формированию провалов на поверхности и затоплению части горной выработки. Породы поддерживающих кровлю междукammerных целиков (МКЦ) не обладают достаточной длительной прочностью и подвержены процессу ползучести. Анализ напряженно-деформированного состояния междукammerных целиков, оценка развития процесса сдвижения во времени и прогноз безопасных условий подработки ВЗТ необходим для безопасного ведения горных работ. Этим определялась постановка задач диссертационной работы.

Для достижения поставленных целей автором были выполнены лабораторные эксперименты по одноосному сжатию крупномасштабных соляных образцов с контролем продольных и поперечных деформаций. На основе этих экспериментов была предложена модель деформирования и разрушения крупных соляных образцов и подобраны критерии разрушения / пластичности. Подобраны законы пластического течения, наилучшим образом описывающие одновременно диаграмму нагружения и кривые продольно-поперечных деформаций образцов. Далее в построенную модель деформирования и разрушения была включена вязкая составляющая и с помощью многовариантного моделирования подобраны вязкопластические законы, адекватно описывающие кривые релаксации и ползучести соляных образцов и имеющие простое и стабильное параметрическое обеспечение. Полученные результаты были применены для оценки и прогноза их состояния МКЦ, оседаний земной поверхности, что важно для обеспечения безопасной подработки водозащитной толщи. Следовательно, полученные результаты уже нашли практическое применение в практике разработки полей рудников ПАО «Уралкалий».

Научная новизна работы несомненна. Защищаемые положения сформулированы четко. Полученные автором результаты прошли апробацию на целом ряде международных и российских конференций и при выполнении проектов РФФИ, РНФ и

крупного научного проекта Минобрнауки. Основные результаты опубликованы в восьми публикациях в журналах списка ВАК, из них шесть в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

Диссертационная работа Цаюкова Андрея Андреевича «Разработка методов математического моделирования процессов деформирования соляных междокамерных целиков» является законченным научным исследованием. Она удовлетворяет требованиям и критериям действующего положения ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, в том числе п. 9 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями и дополнениями).

Автор диссертационной работы Цаюков Андрей Андреевич, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Михайлов Валентин Олегович, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Б. Грузинская ул., 10 строение 1, Москва, 123995, Россия mikh@ifz.ru (499) 254 85 77

8 сентября 2025 г.



Я, Михайлов Валентин Олегович, автор отзыва на автореферат, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу, в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

