

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ударцева Артема Александровича** на тему **«Совершенствование методики расчета несущей способности соляных междукammerных целиков (на примере Верхнекамского месторождения)»**, выполненной в «Горном институте Уральского отделения Российской академии наук» – филиале Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук («ГИ УрО РАН») и в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ) по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Одной из особенностей разработки месторождений водорастворимых руд является наличие водоносных горизонтов, несущих потенциальную опасность проникновения подземных вод в выработанное пространство, приводящее к затоплению рудника. Опасность затопления рудников достаточно остро стоит на Верхнекамском месторождении солей, для которого применяется камерная система разработки с оставлением жестких соляных междукammerных целиков, предназначенных для поддержания водозащитной толщи и обеспечивающих ее сплошность. В этой связи диссертационная работа Ударцева А.А., посвященная совершенствованию методики расчета несущей способности соляных междукammerных целиков в условиях Верхнекамского месторождения, является актуальной.

Целью и идеей работы является включение в расчет несущей способности соляных междукammerных целиков факторов длины, слоистости и реологических свойств пород на основе установленных экспериментальных зависимостей. На основе сформулированных цели и идеи автором выполнен ряд экспериментальных исследований, основные из которых – проведение экспериментов на сжатие прямоугольных образцов сильвинита различной длины и высоты, проведение испытаний на сжатие слоистых образцов, изготовленных из песчано-цементной смеси, а также проведение комплекса лабораторных исследований при условно-мгновенном и длительном нагружении сильвинитовых образцов в условиях одноосного и объемного сжатия. Обработка и анализ результатов экспериментов позволил автору получить новые зависимости влияния соотношения длины и ширины сильвинитовых образцов различной высоты на их механические показатели. Построены зависимости изменения прочности слоистых образцов от толщины слабого слоя, а также разработана методика определения предела длительной прочности соляных пород при кратковременной одноосной и объемной ползучести.

На основе анализа и обобщения проведенных исследований автором:

- установлена зависимость изменения несущей способности соляных междукammerных целиков от длины, позволяющая повысить точность расчета степени их нагружения;
- получена формула расчета эквивалентной прочности многослойных породных целиков, учитывающая влияние прочности наиболее слабого слоя, которая позволяет повысить точность расчета степени нагружения грузонесущих элементов камерной системы разработки;
- разработан метод определения коэффициента длительной прочности образцов соляных пород, учитывающий скорость установившейся ползучести и величину критической деформации на пределе остаточной прочности, используемый для корректировки расчета допустимой степени нагружения междукammerных целиков различной формы.

Полученные результаты легли в основу разработанной методики определения параметров камерной системы разработки для условий Верхнекамского месторождения с

учетом длины, слоистости и реологических свойств пород, слагающих междукамерные целики.

Научная новизна и практическая значимость результатов диссертационных исследований Ударцева А.А. подтверждается наличием достаточного количества публикаций в рецензируемых научных журналах, в том числе индексируемых в базах данных Scopus и WoS.

По автореферату диссертационной работы имеются следующие вопросы и замечания:

1. Не совсем понятно, чем руководствовался автор при выборе длины, ширины и высоты образцов сильвинита, предназначенных для испытаний на сжатие.

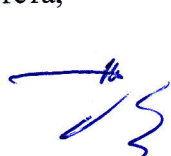
2. При проведении исследований влияния слоистости на прочностные свойства соляных пород автором, в качестве базовых, использовались образцы из песчано-цементной смеси. Насколько обосновано применение данного материала при оценке несущей способности соляных целиков?

Сформулированные замечания не носят принципиального характера.

Считаю, что диссертация Ударцева А.А. «Совершенствование методики расчета несущей способности соляных междукамерных целиков (на примере Верхнекамского месторождения)» **соответствует** требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (ред. от 25.01.2024), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ударцев Артем Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Я, автор отзыва, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

Заведующий кафедрой
теоретической и прикладной механики
Белорусского государственного университета,
доктор физико-математических наук,
профессор

 Журавков Михаил Анатольевич

«25» августа 2025 г.

Белорусский государственный университет
Адрес: 220030, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, д. 4,
Тел.: (8 017) 209-51-02,
E-mail: zhuravkov@bsu.by

Подпись д-ра физ.-мат. наук, профессора Журавкова Михаила Анатольевича заверяю:

