

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации **Осипова Юханны Владимировича** на тему: «Определение прочностных, деформационных и реологических свойств бишофитовой породы в условиях одноосного и трехосного напряженного состояния», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» и состоявшейся в НИТУ МИСИС 20 июня 2023 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС (10.04.2023, протокол № 10).

Диссертация выполнена на кафедре физических процессов горного производства и геоконтроля в НИТУ МИСИС.

Научный руководитель – Вознесенский Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (10.04.2023, протокол № 10) в составе:

1. Винников Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС - *председатель комиссии*;

2. Черепецкая Елена Борисовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС;

3. Ерёменко Виталий Андреевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС;

4. Карасев Максим Анатольевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»;

5. Одинцев Владимир Николаевич, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела № 2 Центра проблем метана и газодинамических явлений угольных и рудных месторождений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН).

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Горный институт Уральского отделения

Российской академии наук», отметившее в своём положительном отзыве актуальность, научную новизну и практическую значимость работы.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствует пп. 2, 3, 5 паспорта специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»):

1) на основе проведенных экспериментов по определению деформационных свойств бишофитовой породы впервые установлено, что при циклическом испытании с возрастающей максимальной нагрузкой в каждом цикле на участке разгрузки образца бишофитовой породы продольные деформации не уменьшаются, а, напротив, увеличиваются из-за отчетливого проявления реологических свойств, ввиду чего стандартные методы определения упругих свойств по деформационным характеристикам в случае с бишофитовой породой неприменимы, и модуль упругости, а также коэффициент Пуассона следует определять на участках деформационных кривых, соответствующих возрастанию нагрузки;

2) установлено, что значения пределов прочности бишофита меньше пределов прочности образцов каменной соли не менее, чем в два раза при одинаковых значениях бокового давления; сцепление бишофитовой породы меньше, чем у каменной соли, в три раза, угол внутреннего трения бишофитовой породы схож с углом внутреннего трения каменной соли;

3) получены реологические кривые деформирования образцов бишофитовой породы и каменной соли при одноосном ступенчатом нагружении и в трехосном напряженном состоянии; обоснована феноменологическая модель, удовлетворительно описывающая деформации ползучести во времени в зависимости от приложенного осевого напряжения; модель позволяет учитывать упругие деформации, а также затухающую, установившуюся и прогрессирующую ползучести; показано, что с увеличением напряжения параметры упругости модели и параметры вязкости модели уменьшаются, что описывает последовательный переход бишофита от упругой стадии к затухающей, установившейся и прогрессирующей ползучести;

4) разработана «Программа для расчета и построения кривых ползучести горных пород при заданном напряжении В-Сгеер, версия 1.0», защищенная свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022667656 от 23 сентября 2022 г.

Теоретическая значимость и новизна исследования применительно к тематике диссертационного исследования (т.е. с получением обладающих новизной результатов) заключается:

- в экспериментальной оценке возможности использования существующего стандартного метода определения деформационных свойств горных пород для бишофитовой породы;

- в установлении зависимости предела прочности бишофитовой породы в сравнении с каменной солью от величины бокового давления в условиях трехосного напряженного состояния;

- в выявлении закономерности изменения деформаций бишофитовой породы во времени в условиях одноосного и трехосного напряженного состояния;

- в разработке программного обеспечения для расчета и построения кривых ползучести бишофитовой породы при различных задаваемых значениях разности осевого и бокового напряжений.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики. Полученные в рамках диссертационной работы экспериментальные данные для построения кривых ползучести бишофитовой породы переданы в ООО «Газпром геотехнологии» для практического использования.

Достоверность результатов исследований подтверждается:

- достаточным количеством экспериментальных данных по определению прочностных, деформационных и реологических свойств бишофитовой породы, необходимым для обеспечения статистической значимости результатов;

- стабильностью химического состава по всем исследованным образцам бишофитовой породы, что дало основание для испытания их в одной группе;

- применением при проведении экспериментальных исследований поверенного измерительного и испытательного оборудования с высокими метрологическими свойствами, позволяющего получать корректные результаты, как в режиме одноосного сжатия, так и в трехосном напряженном состоянии;

- удовлетворительной сходимостью результатов, полученных при помощи лабораторных исследований на образцах бишофитовой породы и численным моделированием;

- применением для обработки экспериментальных данных программных пакетов, хорошо зарекомендовавших себя при аналогичных экспериментах.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке цели и задач работы, в сборе и обобщении научно-технической информации, в проведении экспериментальных и теоретических исследований, анализе, обработке и интерпретации полученных данных, формулировке основных научных положений и выводов диссертации, разработке программы для расчета и построения кривых ползучести горных пород при заданном напряжении.

Основные положения и результаты работы отражены в 10 печатных работах, из которых 5 – статей в рецензируемых научных изданиях из перечня, рекомендованного ВАК Минобрнауки России и 1 - свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Осипова Юханны Владимировича соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований содержится решение актуальной научной задачи определения прочностных, деформационных и реологических свойств бишофитовой породы при одноосном и трехосном нагружении, что имеет существенное значение для проектирования, строительства и эксплуатации подземных сооружений в соляных отложениях.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Осипову Юханне Владимировичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовало: за 5 человек, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель Экспертной комиссии



В.А. Винников

20.06.2023