

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.201.02
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ПЕРМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № ____
решение диссертационного совета от 17.09.2025, протокол № 44

О присуждении Ударцеву Артему Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование методики расчета несущей способности соляных междукламерных целиков (на примере Верхнекамского месторождения)» по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» принята к защите 23.06.2025, протокол № 39, диссертационным советом 24.1.201.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук (ПФИЦ УрО РАН), 614013, г. Пермь, ул. Ленина, д. 13а, утвержденным приказом Минобрнауки России № 144/нк от 15 февраля 2022 г.

Соискатель Ударцев Артем Александрович «12» октября 1989 года рождения, в 2013 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» по специальности «Физические процессы горного или нефтегазового производства» с присуждением квалификации Горный инженер. В период с 2013 по 2016 год обучался в очной аспирантуре ГИ УрО РАН, на сегодняшний день являющегося филиалом ПФИЦ УрО РАН, по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». В настоящее время работает в лаборатории математического моделирования геотехнических процессов «Горного института Уральского отделения Российской академии наук» – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук («ГИ УрО РАН») на должности младшего научного сотрудника, а также (по совместительству) старшим преподавателем на кафедре «Разработка месторождений полезных ископаемых» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ).

Диссертация выполнена в лаборатории физических процессов освоения георесурсов «ГИ УрО РАН» и на кафедре «Разработка месторождений полезных ископаемых» ПНИПУ.

Научный руководитель – Паньков Иван Леонидович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории физических процессов освоения георесурсов «ГИ УрО РАН» (г. Пермь).

Официальные оппоненты:

1. Рыбин Вадим Вячеславович, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории геомониторинга и устойчивости бортов карьеров Отдела геомеханики Горного института – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (г. Апатиты);
2. Цой Павел Александрович, кандидат физико-математических наук, заведующий

Центром коллективного пользования геомеханических, геофизических и геодинамических измерений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск).

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (г. Москва). Ведущая организация дала положительный отзыв, подписанный заведующим кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС, доктором физико-математических наук, доцентом Винниковым Владимиром Александровичем, профессором кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС, доктором технических наук, профессором Вознесенским Александром Сергеевичем, ученым секретарем, доцентом кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС, кандидатом технических наук Пугачом Александром Сергеевичем, и утверждённый проректором по науке и инновациям Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», доктором технических наук, профессором Филоновым Михаилом Рудольфовичем.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью, широкой известностью публикаций и достижений в области геомеханики.

Соискатель имеет 45 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 17 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ.

Основные публикации:

1. Паньков И.Л. Изучение влияния степени нагружения и формы образцов на деформирование соляных пород при ползучести / И.Л. Паньков, В.А. Асанов, А.А. Ударцев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – № 1. – С. 246-252.
2. Морозов И.А. Анализ деформирования соляных пород Гремячинского и Верхнекамского месторождений в лабораторных условиях / И.А. Морозов, А.А. Ударцев, И.Л. Паньков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2020. – № 10. – С. 16-28. – DOI 10.25018/0236-1493-2020-10-0-16-28.
3. Baryakh, A.A. Experimental justification of the fracture criteria of interchamber pillars / A.A. Baryakh, A.V. Evseev, A.A. Udartsev // ISRM International Symposium - EUROCK 2020, Trondheim, Virtual, 14–19 июня 2020 года. – Trondheim, Virtual, 2020.
4. Udartsev A. The study of silvinite and carnallite deformations under instantaneous and sustained loading / A. Udartsev, I. Pankov // Procedia Structural Integrity : 22nd, Perm, 22–26 марта 2021 года. Vol. 32. – Perm, 2021. – P. 187-193. – DOI 10.1016/j.prostr.2021.09.027.
5. Ударцев А.А. Определение прочностных свойств слоистых образцов, зготовленных методом сплошной заливки / А.А. Ударцев, А.А. Асанов // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2023. – № 1-1. – С. 404-412. – DOI 10.46689/2218-5194-2023-1-1-404-412.
6. Барях А.А. К оценке длительной прочности соляных пород / А.А. Барях, А.А. Ударцев, И.Л. Паньков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2024. – № 11. – С. 5-22. – DOI 10.25018/0236_1493_2024_11_0_5.
7. Ударцев А.А. Исследование влияния слабого слоя на несущую способность соляных целиков / А.А. Ударцев, И.Л. Паньков, М.А. Ворожцова // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2024. – № 4. – С. 822-834.

Публикации в журналах ВАК в полной мере отражают основные научные результаты

работы. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в тексте диссертации отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: от оппонентов и ведущей организации.

1. Положительный отзыв официального оппонента **Рыбина В.В.** В отзыве проанализирована структура и содержание диссертации, её завершенность, отмечается актуальность выполненного исследования, степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, подчеркнута научная новизна и практическая значимость работы, а также соответствие диссертации критериям, установленным ВАК РФ. Оппонент приводит в своем отзыве следующие замечания по диссертации и автореферату:

- В Главе 2 на примере одного из рудников ВКМКС представлен расчет степени нагружения ленточных междукammerных целиков с учетом разработанного коэффициента протяженности, на основании которого установлено, что расчет по новым рекомендациям снижает данный показатель в среднем на 16,6 % по сравнению с нормативным документом. Необходимы пояснения, каким образом данный вывод может решить проблему повышенных скоростей деформирования грузонесущих элементов камерной системы разработки на проблемных участках месторождения.
- В Главе 3 для изучения влияния слоистости на несущую способность соляных целиков автором использовались искусственные образцы, изготовленные из песчано-цементной смеси. Насколько корректным является применение данного эквивалентного материала в представленных исследованиях?
- Разработанная формула расчета эквивалентной прочности многослойных целиков горных пород, представленная в Главе 3, не учитывает влияние расположения слабого слоя. В ходе проведения экспериментальных исследований, слабый слой располагался в средней части образца. При этом самым слабым звеном в несущей способности грузонесущих элементов камерной системы на ВКМКС являются глинистые прослои, сосредоточенные в верхней части целика. Является ли в данном случае предложенная формула расчета эквивалентной прочности достаточно корректной?

2. Положительный отзыв официального оппонента **Цоя П.А.** В отзыве отмечается объем и структура диссертации, актуальность работы, обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, а также их достоверность, указана научная новизна работы и её практическая ценность, рассмотрено оформление диссертации и автореферата, обсуждено соответствие темы исследования паспорту заявленной специальности. Оппонент отмечает следующие замечания:

- Нельзя согласиться с тем, что автор ограничивает результаты работы исключительно целиками на Верхнекамском месторождении (как это отражено в ее названии). В диссертации решена геомеханическая задача, которую можно использовать при определении параметров камерной системы разработки и на других соляных месторождениях.
- В третьей главе приведены результаты оценки несущей способности соляных междукammerных целиков на основе испытаний слоистых цементных образцов, изготовленных из песчано-цементной смеси. Непонятно, чем обусловлен выбор данного эквивалентного материала?
- Пятая глава в диссертационной работе изложена слишком кратко, поэтому выделять её в отдельную главу нецелесообразно. Объем заключительной главы следовало бы увеличить или представить результаты исследования в виде параграфа.
- Также по тексту диссертации имеются следующие мелкие недочеты:

Стр. 22: в пределах расчетной величины или пределах?

Стр. 27: более 60 мм/м в год или 60 мм в год?

Стр. 47: «Было показано, что при ограничивающем давлении менее 15 МПа прочность образца контролировалась разрушением более твердой породы, в то время как при повышенном ограничивающем давлении прочность контролировалась разрушением более слабой породы...» Наверное, имелось в виду не ограничивающее, а боковое давление?

Стр. 70: «По результатам эксперимента строились полные диаграммы деформирования в координатах «нагрузка – продольная деформация...» Точнее будет «напряжение – продольная деформация», т.к. нагрузка измеряется в кг, а напряжение - в Па.

Стр. 112: «В главе представлены результаты определения предела длительной прочности сильвинитых...». Сильвинитовых?

Стр. 152: «Определялся тангенс угла наклона, советующий параметру (a)...». Соответствующий?

3. Положительный **отзыв ведущей организации**. В отзыве отмечается актуальность темы исследования, анализируется структура, содержание и завершённость диссертации, указывается научная новизна результатов работы и их значимость для развития геомеханики, представлена практическая ценность выполненных исследований и перечислены рекомендации по использованию результатов работы, сказано об обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, отмечено оформление диссертации и автореферата. В заключении отзыва указывается, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научно-практическая задача по совершенствованию методов расчета несущей способности междокамерных целиков, имеющей важное значение для безопасной отработки месторождений калийных руд.

Ведущая организация отмечает следующие замечания и вопросы:

- В обзорной главе 1 уделяется излишне большое, на наш взгляд, внимание анализу современного состояния вопроса, связанного с устойчивостью междокамерных целиков и факторов, влияющих на их несущую способность.
- Не совсем понятно, чем обусловлен выбор высоты образцов, испытанных для определения коэффициента протяженности в главе 2?
- Согласно обзору, изложенному в главе 1, некоторые исследователи придерживаются мнения, что на устойчивость междокамерных целиков оказывает влияние не только наличие «слабых» пластичных прослоек, но и их местоположение. При этом в работе не представлены результаты исследования механических свойств пород в зависимости от расположения слабого слоя в образце, а разработанная в главе 3 формула расчета эквивалентной прочности междокамерных целиков учитывает только его мощность.
- Автор справедливо вводит безразмерные коэффициенты протяженности при переносе результатов исследований на образцах разной длины на натурные условия междокамерных целиков. Однако из работы не до конца ясно, учитывают ли эти коэффициенты очевидные различия в контактных условиях «образец – плита пресса» и «целик – вмещающий массив».
- Использование критической деформации, устанавливаемой по результатам условно-мгновенных испытаний, в качестве критерия перехода к прогрессирующей стадии ползучести является оригинальным и логичным подходом. Вместе с тем, к предлагаемой методике возникают обоснованные вопросы, в основном связанные с рисками экстраполяции данных кратковременных испытаний на очень длительные временные периоды, особенно на поздних нелинейных стадиях. Для полного подтверждения

надежности методики было бы крайне ценно видеть более прямое сопоставление прогнозируемых значений предела длительной прочности, полученных экспресс-методом, с данными классических длительных испытаний в пределах одной серии образцов-аналогов.

На автореферат поступило 9 отзывов:

1. Положительный отзыв от Дешковского В.Н., канд. техн. наук, руководителя лаборатории геомеханики ООО «ПроТех Инжиниринг», г. Санкт-Петербург. В отзыве имеются следующие замечания:

- Автор провёл эксперименты на слоистых образцах, изготовленных из песчано-цементных смесей, для оценки несущей способности соляных междукамерных целиков. Не указаны критерии подобия, которые были использованы и соблюдены при этих экспериментах с эквивалентными материалами.
- На основе испытаний сильвинитовых образцов автором предложена зависимость для расчета коэффициента протяженности и его корреляция с механическими и энергоемкостными показателями. Однако, например, представленные зависимости для предела прочности базируются на четырех экспериментальных точках (рис. 2 на с. 10). Требуется уточнить получены ли автором результаты экспериментов, свидетельствующие о стремлении коэффициента протяженности к постоянному значению? Какое значение относительной длины образцов (целиков) следует считать граничным значением для использования в методиках расчета несущей способности соляных междукамерных целиков?

2. Положительный отзыв от Журавкова М.А., д-ра физ.-мат. наук, профессора, заведующего кафедрой теоретической и прикладной механики Белорусского государственного университета, г. Минск. В отзыве имеются следующие замечания:

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

3. Положительный отзыв от Ильинова М.Д., канд. техн. наук, заведующего научно-исследовательской лабораторией физико-механических свойств и разрушения горных пород Научного центра геомеханики и проблем горного производства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург. В отзыве имеются следующие замечания:

- В конце главы 3 представлен расчет агрегатной прочности пород и степени нагружения целиков. При этом не совсем ясно, что значат понятия «нормальное» и «повышенное» содержание глины, и проводились ли исследования по определению критического содержания нерастворимого остатка, при превышении которого несущая способность соляных целиков резко снижается?
- Формула расчета эквивалентной прочности с учетом слоистой структуры исследуемого массива получена на основе исследования искусственных слоистых образцов, строение которых весьма условно соответствует многообразию строения целиков месторождения. Насколько правомерен предложенный переход к общей методике оценки агрегатной прочности к реальным условиям месторождения, отличающихся значительно более сложными литологическими и морфологическими

условиями?

4. **Положительный отзыв от Чернопазова Д.С., канд. техн. наук, заведующего лабораторией геомеханики АО «ВНИИ Галургии», г. Пермь. Отзыв без замечаний.**

5 **Положительный отзыв от Потапчук М.И., канд. техн. наук, ведущего научного сотрудника лаборатории цифровых методов исследований природных и технических систем Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук - обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск. В отзыве имеются следующие замечания:**

- В автореферате нет расшифровки некоторых параметров, приведенных в блок-схеме на рис. 10.
- Включение в расчетную схему несущей способности соляных целиков коэффициента протяженности (4) приводит к уменьшению их расчетной степени нагружения, что противоречит факту повышения скоростей деформирования междукамерных целиков на некоторых участках месторождения.
- Не приведено обоснование принятых значений длины соляных междукамерных целиков при оценке влияния данного параметра на их деформирование и разрушение при одноосном сжатии.
- В работе приведены примеры расчета несущей способности соляных целиков с учетом отдельно исследованных факторов (длина, слоистость и реологические свойства). С нашей точки зрения в заключении необходимо привести оценку одновременного влияния вышеперечисленных факторов на параметры камерной системы разработки по разработанной методике.

6. **Положительный отзыв от Бокия И.Б., канд. физ.-мат. наук, главного научного сотрудника лаборатории геомеханики института «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА» (ПАО), г. Мирный. В отзыве имеются следующие замечания:**

- Приведенные в работе новые зависимости получены в лабораторных условиях. Для завершения полного цикла исследований хотелось бы увидеть результаты их подтверждения в результате натурных экспериментов. Результатом равномерного оседания может быть и недонагруженность целиков.
- Результаты эксперимента - примеры диаграмм деформирования образцов сильвинита при одноосном сжатии при соотношении сторон h/b 1 и 2 на рисунках 1 и 5 различаются до 25%.
- Результаты лабораторных испытаний определения предела прочности при одноосном сжатии зависят от контактных напряжений (сил трения) на поверхности взаимодействия плиты пресса и образца. Поясните как это учитывалось при переносе результатов на массив, где мы имеем жесткий контакт целиков с массивом.
- На величину разрушающей нагрузки при одноосном сжатии кубического образца влияют торцевые эффекты, что менее выражено для образцов с соотношением сторон $h/b=2$. Это видно на диаграммах разрушения, приведенных на рисунке 1 автореферата, - качественный характер (вид) диаграмм продольного деформирования зависит от соотношения высоты и ширины образцов. Для более полной оценки зоны влияния торцевых эффектов (минимальной длины образца с увеличением которой различие в деформировании затухают) можно было бы применить численное моделирование.
- В автореферате не приведено как выбирались значения боковой нагрузки при объемном нагружении.

- На стр. 13 автореферата приведены значения толщины слабого слоя в мм, а не процентном отношении к размерам образца.

7. **Положительный отзыв от Шамгановой Ляззат Саевны, д-ра техн. наук, академика НАН РК, заведующей отделом геомеханики Института горного дела имени Д.А. Кунаева, г. Алматы. Отзыв без замечаний.**

8. **Положительный отзыв от Криницына Р.В., канд. техн. наук, заведующего лабораторией геодинамики и горного давления, Зотеева О.В., д-ра техн. наук, профессора, ведущего научного сотрудника лаборатории геодинамики и горного давления Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. В отзыве имеются следующие замечания:**

- Пояснения к формуле (2) автореферата достаточно путаны: оценка коэффициента протяженности через коэффициент протяженности.
- Описание проверки предлагаемой методики оценки несущей способности слоистых целиков не совсем корректно: показала новая методика более низкую несущую способность по сравнению с нормативным документом, но где доказательство, что она верна?

9. **Положительный отзыв от Мисникова В.А., канд. техн. наук, ведущего научного сотрудника проектного унитарного предприятия «Калийпроект», г. Солигорск. В отзыве имеются следующие замечания:**

- В автореферате отсутствует расшифровка некоторых обозначений в представленной на рисунке 10 блок-схеме определения расчетной ширины соляных междокамерных целиков.
- Из автореферата не ясно, сможет ли предлагаемая формула расчета эквивалентной прочности пород целиков (5) заменить существующий в настоящее время в нормативных документах подход с использованием коэффициента слоистости K_c ?
- Также в автореферате не приведены ограничения на применение формулы (5) (например, количество, суммарная мощность слабых слоев, расположение этих слоев относительно высоты целика).

Все отзывы положительные, в них отмечена актуальность работы, её научная значимость и практическая важность. Отмечается высокий теоретический уровень работы, привлечение современных лабораторных и аналитических методов и подходов при решении поставленных задач, а также проведение обширного объема экспериментальных исследований. Имеющиеся в отзывах замечания связаны с оформлением автореферата работы, рекомендациями уточнить ряд формулировок, недостаточной подробностью описания некоторых деталей проведенных исследований в автореферате, а имеющиеся вопросы носят уточняющий характер.

В отзывах на автореферат отмечено, что диссертация является завершенным исследованием, выполнена на высоком уровне и представляет научный интерес, прошла достаточную апробацию, содержит новые результаты, достоверность которых обоснована, тема работы является актуальной, результаты имеют высокую научную ценность и большое прикладное значение. Многие замечания выражены в форме пожеланий и рекомендаций.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлена экспериментальная зависимость несущей способности соляных междокамерных целиков от их длины вследствие формирования дополнительных горизонтальных напряжений;

предложен подход к определению эквивалентной прочности многослойных целиков

горных пород с учетом ослабленного влияния слоя с минимальной прочностью;

разработан ускоренный метод определения коэффициента длительной прочности образцов соляных пород на основе экспериментального определения скорости установившейся ползучести и величины критической деформации на пределе остаточной прочности;

обоснован алгоритм определения ширины соляных междукammerных целиков, основанный на итерационной процедуре, с применением усовершенствованных формул расчета их несущей способности, учитывающий длину целиков, слоистость и реологические свойства пород.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы экспериментальные методики определения механических параметров горных пород на основе испытаний образцов, отражающих геометрию целиков и особенности их строения;

раскрыты ограничения существующей зависимости учета влияния длины целика на его несущую способность;

изучено влияние слоистости соляных междукammerных целиков на их несущую способность, которое оценивалось по экспериментальным зависимостям изменения прочности искусственных образцов от толщины слабого слоя;

проведена модернизация подхода определения предела длительной прочности для сильвинитовых пород на основе установленных экспериментальных зависимостей изменения скорости установившейся ползучести от уровня действующего нагружения;

изложена идея использования коэффициента формы для предела длительной прочности в расчете допустимой степени нагружения междукammerных целиков.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

определены экспериментальные зависимости влияния длины соляных междукammerных целиков на их несущую способность для условий Верхнекамского месторождения калийных солей;

создана методика расчета эквивалентной прочности соляных междукammerных целиков, применимая в условиях породных массивов с наличием разнопрочных слоев;

представлен ускоренный подход определения предела длительной прочности соляных пород при одноосном и объемном нагружении, позволяющий сократить время проведения длительных испытаний в 7 – 12 раз;

предложен алгоритм оценки степени нагружения междукammerных целиков, отражающий их длину, слоистость и влияние коэффициента формы на предел длительной прочности.

Достоверность результатов подтверждается тем, что:

для экспериментальных работ результаты получены на представительном объеме лабораторных исследований (испытано более 1,5 тысяч образцов), выполненных на сертифицированном оборудовании;

теория оценки несущей способности соляных междукammerных целиков построена на воспроизводимых результатах изучения влияния различных факторов на прочность горных пород;

использованы апробированные методики определения прочностных и деформационных свойств горных пород и современные методы статистической обработки экспериментальных данных;

установлена качественная сходимость полученных результатов с данными других авторов и соответствие представленных результатов современным представлениям о закономерностях деформирования несущих элементов камерной системы разработки соляных

пород.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследования, подготовке образцов к испытаниям, выполнении комплекса экспериментов в лабораторных условиях, обработке и анализе полученных результатов, разработке научных решений и их практической реализации, формулировании основных научных положений и выводов.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

На заседании 17 сентября 2025 г. диссертационный совет принял решение:
за решение научной задачи по совершенствованию методики расчета несущей способности соляных междокамерных целиков, основанной на учете экспериментально установленных зависимостей влияния длины целиков, их слоистости и реологических свойств слагающих пород, имеющей важное значение для развития геомеханики, присудить Ударцеву А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности 2.8.6, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – 0, не проголосовало – 0.

Председатель

диссертационного совета 24.1.201.02

д-р техн. наук, профессор, академик РАН

Барях Александр Абрамович



/ Барях А.А.

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.1.201.02

канд. техн. наук

Лобанов Сергей Юрьевич



/ Лобанов С.Ю.

«19» сентября 2025 г.

