

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.06,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 27.09.2019 г. №12

О присуждении **Созонову Кириллу Владиславовичу**, гражданину
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Геомеханическое обоснование параметров выработок
полигональной формы при разработке месторождений неустойчивых
железных руд» по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение
горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика принята к
защите 24.07.2019 (протокол заседания №8) диссертационным советом
ГУ 212.224.06, созданным приказом ректора на базе федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки
России №676 адм от 29 мая 2019 г., 199106, Санкт-Петербург, 21 линия, д. 2.

Соискатель Созонов Кирилл Владиславович, 1993 года рождения, в
2015 году окончил федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»; является
аспирантом очной формы обучения кафедры строительства горных
предприятий и подземных сооружений федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-
Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре строительства горных предприятий
и подземных сооружений федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Трушко

Владимир Леонидович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра механики, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

1. **Сергеев Сергей Валентинович** – доктор технических наук, профессор, открытое акционерное общество "Всероссийский научно-исследовательский институт по осущению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу", заведующий лабораторией горного давления и сдвижения горных пород;

2. **Лебедев Михаил Олегович** – кандидат технических наук, доцент, открытого акционерное общество «Научно-исследовательский, проектно-изыскательский институт «Ленметрогипротранс», заместитель генерального директора по научно-исследовательской работе

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Общество с ограниченной ответственностью «Институт Гипроникель», г. Санкт-Петербург, в своем положительном заключении, подписанном Вильчинским Владиславом Борисовичем, кандидатом технических наук, заведующим горной лабораторией, Трофимовым Андреем Викторовичем, кандидатом технических наук, заведующим Центром физико-механических исследований, Федосеевым Антоном Владимировичем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником Центра физико-механических исследований, указала, что диссертация Созонова Кирилла Владиславовича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится новое решение актуальной задачи по геомеханическому обоснованию геометрических параметров очистных выработок полигональной формы при отработке запасов богатых железных руд.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 3 работы в изданиях, входящих в перечень, рекомендованный ВАК

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в том числе 1 патент на изобретение. Наиболее значимые научные работы:

1. Трушко В.Л. Обеспечение устойчивости подготовительных выработок при разработке Яковлевского месторождения / В.Л. Трушко, К.В. Созонов // Естественные и технические науки, М., 2016, №6, с. 63-67. Личный вклад автора диссертационного исследования заключался в исследовании изменения напряженно-деформированного состояния рудного массива вокруг подготовительных выработок при разработке Яковлевского месторождения богатых железных руд системами с закладкой выработанного пространства.
2. Созонов К.В. Оценка напряженно-деформированного состояния очистных камер при разработке Яковлевского месторождения // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле, Тула, 2016, №4, с. 229-234.
3. Созонов К.В. Повышение эффективности разработки богатых железных руд Яковлевского месторождения // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле, Тула, 2017, №1, с. 153-159.
4. Патент 2648371, Российская Федерация, МПК E21C 41/22, E21F 15/00, E21F 1/00. Способ разработки мощных крутопадающих месторождений неустойчивых руд / Трушко В. Л., Протосеня А.Г., Трушко О.В., Созонов К.В; заявитель и патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет". — № 2016151923; заявл. 27.12.16; опубл. 26.03.18, Бюл. № 9, 1 с.

В диссертации Созонова Кирилла Владиславовича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: ведущего инженера горного отдела ООО «СПб-Гипрошахт, к.т.н. **А.Г. Зилеева**; доцента кафедры «Тоннели и метрополитены» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственных университет путей

сообщения Императора Александра I», к.т.н. **А.Н. Конькова**, руководителя проектов ООО «КАНЕКС ШАХТОСТРОЙ», к.т.н., **А.В. Чебакова**; главного инженера ООО «Геотехническое бюро», к.т.н., **А.Б. Максимова**; специалиста по подземным горным работам производственной дирекции АО «Полиметалл УК», к.т.н. **М.Д. Морозова**.

В отзывах отмечены актуальность исследуемой в диссертации проблемы, научная ценность, новизна и комплексный характер полученных автором результатов, а также их практическая значимость для горных предприятий; дана положительная оценка проведенных исследований. В отзывах на автореферат диссертации содержатся следующие замечания:

- при определении геометрических параметров сечения очистных выработок автор задается углом наклона стенки выработки 112° . Из автореферата непонятно, как определен данный угол; автор отмечает, что 60% месторождения представлено рыхлыми рудами. Насколько эффективно будет применение анкерной крепи в рыхлой руде (к.т.н. **А.Г. Зилеев**);
- для формирования полноценной картины оценки напряженно-деформированного состояния массива необходимо исследовать влияние различного порядка отработки очистных полигональных выработок в одном слое (к.т.н. **А.Н. Коньков**);
- было бы целесообразно рассмотреть другие варианты геометрических параметров полигональных очистных выработок и произвести сравнительный анализ (к.т.н. **А.В. Чебаков**);
- из текста автореферата диссертационной работы не совсем ясно, почему при увеличении размеров очистных выработок выбрана полигональная форма поперечного сечения; в автореферате не обозначены дальнейшие направления разработки и перспективы развития рассматриваемой тематики (к.т.н., **А.Б. Максимов**);
- в автореферате не отмечено, как при моделировании напряженно-деформированного состояния учтён фактический недозаклад по вышележащим слоям и какие при этом приняты допущения. Вопрос недозаклада является существенным фактором, влияющим на изначальную постановку задачи; не рассмотрено решение задачи в пространственной

постановке и сравнение моделей рудно-породного массива при различных критериях прочности; для предложенных геометрических параметров очистных выработок полигональной формы не представлены прогнозные показатели потерь и разубоживания, что затрудняет дальнейшую технико-экономическую оценку в части рационального использования недр (к.т.н. М.Д. Морозов).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их авторитетом в научной сфере, наличием публикаций по теме исследования и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработана** численная геомеханическая модель массива, позволяющая определить напряженно-деформированное состояние массива на различных этапах отработки богатых железных руд выработками полигональной формы;

– **предложен** нетрадиционный подход к решению задачи прогноза зон предельного состояния вокруг очистных и подготовительных выработок на основе численного моделирования;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **доказаны** положения, расширяющие представления о влиянии геометрических параметров очистных выработок полигональной формы на формирование и изменение напряженно-деформированного состояния рудного и закладочного массивов и устойчивости рудных обнажений;

– **введена** трактовка «увеличенные геометрические параметры очистных выработок полигональной формы»;

– **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс базовых методов исследования геомеханических процессов, протекающих в очистных и подготовительных выработках, методы численного моделирования напряженно-деформированного состояния и оценки устойчивости рудных обнажений; сертифицированные

методики экспериментальных исследований рудного и закладочного массивов;

– **изложены** положения для построения геомеханических моделей для прогноза зон предельного состояния вокруг подготовительных и очистных выработок полигональной формы и оценки устойчивости рудных обнажений с применением методов численного моделирования на базе апробированных программных комплексов;

– **установлены** зависимости размеров зон предельного состояния вокруг подготовительных и очистных выработок от их геометрических параметров, а также физико-механических свойств вмещающего рудного и закладочного массивов;

– **проведена модификация** геомеханической модели для обоснования выбора рациональных геометрических параметров очистных выработок полигональной формы сечения при шахматном порядке отработки запасов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **разработана и внедрена** технология разработки мощных крутопадающих месторождений неустойчивых руд очистными выработками полигональной формы;

– **определены** перспективы практического использования разработанной технологии для подземной разработки месторождений неустойчивых богатых железных руд;

– **обоснованы** практические рекомендации по повышению устойчивости приконтурной зоны массива вокруг подготовительных и очистных выработок полигональной формы с применением стеклопластиковой анкерной крепи;

– **представлены** мероприятия по совершенствованию способов разработки мощных крутопадающих месторождений неустойчивых железных руд на основе результатов расчетов напряженно-деформированного состояния массивов богатых железных руд.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных данных все научные выводы и рекомендации получены с использованием сертифицированного оборудования и апробированных методов лабораторных исследований; полученные результаты достоверны, воспроизводимы в различных условиях и корректно интерпретированы; выводы полностью обоснованы;

– **теория** построена на известных и проверяемых данных и фактах, согласуется с ранее опубликованными научными результатами других авторов по теме диссертации и натурными данными;

– **идеи** базируются на анализе результатов геомеханического прогнозирования устойчивости очистных горных выработок при ведении подземных работ, практике и обобщении зарубежного и отечественного опыта применения методов математического и численного моделирования геомеханических процессов;

– **использовано** широкое сравнение полученных результатов исследований с результатами опубликованных научных исследований по геомеханическому обоснованию устойчивости очистных горных выработок;

– **установлено** качественное и количественное совпадение с результатами исследований других авторов, отраженным в научных публикациях, и вносят вклад в развитие методов геомеханического обеспечения безопасности горных работ на месторождениях богатых железных руд;

– **использованы** современные методы сбора, анализа литературных данных и собственных экспериментальных и аналитических результатов.

Личный вклад соискателя состоит в постановке целей и задач исследований; проведении натурных исследований НДС массива горных пород; в изучении и анализе научной литературы; в разработке математических моделей массива неустойчивых руд и численной их реализации; выполнении численных экспериментов и анализе полученных результатов; в разработке практических рекомендаций по обеспечению

устойчивости подготовительных и очистных выработок.

На заседании 27 сентября 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Созонову К.В. ученую степень кандидата технических наук за решение актуальной задачи геомеханического обоснования параметров полигональных выработок при разработке месторождений неустойчивых железных руд.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Ученый секретарь
диссертационного совета

Протосеня
Анатолий Григорьевич

Сидоров
Дмитрий Владимирович

27.09.2019