

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.06, СОЗДАННОГО
ФЕДЕРАЛЬНЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ БЮДЖЕТНЫМ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от «10» сентября 2020 г. № 8

О присуждении Райсу Виктору Владимировичу, гражданину РФ ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Определение параметров технологии с замораживаемой закладкой выработанного пространства при отработке ценных руд жильных месторождений в криолитозоне» по специальности 25.00.22 — Геотехнология (подземная, открытая и строительная) принята к защите 15.06.2020, (протокол заседания № 3) диссертационным советом ГУ 212.224.06, созданным на базе Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я линия, дом 2, приказ ректора Горного университета от 29.05.2019 № 676 адм.

Соискатель Райс Виктор Владимирович 1990 года рождения, в 2014 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». В 2018 году окончил очную аспирантуру на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Диплом об окончании аспирантуры получен 14.07.2018.

В настоящее время соискатель работает в должности горного инженера в SRK Consulting.

Диссертация выполнена на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Ковалев Олег Владимирович**, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, кафедра «Разработки месторождений полезных ископаемых», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Айнбиндер Игорь Израилевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова» Российской академии Наук, заведующий отделом, 111020, г. Москва, Крюковский туп., д.4., тел.: +7 (495) 360-89-60, e-mail: geoexpert@yandex.ru,

Билин Андрей Леонидович, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской Академии Наук», ведущий научный сотрудник, 184209, г. Апатиты, ул. Ферсмана, д.14, тел.: +7 (815) 557-53-50, e-mail: bilin@goi.kolasc.net.ru,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет МИСиС», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой «Геотехнологии освоения недр» д.т.н., проф. Мельником Владимиром Васильевичем, секретарем заседания Федоровой Мариной Александровной и утвержденном проректором по науке и инновациям Филоновым Михаилом Рудольфовичем указала, что диссертация содержит решение актуальной задачи создания эффективной ресурсосберегающей технологической схемы отработки ценных руд крутопадающих жильных месторождений с закладкой выработанного пространства в условиях криолитозоны, позволяющей повысить извлечение руды (с 92 % до 96 %) при одновременном снижении ее разубоживания на 19 % (с 57 до 36 %) и улучшении экологической ситуации в регионах отработки ценных рудных жил за счет уменьшения площади отвалов, что имеет существенное значение для горнодобывающей отрасли при отработке тонких жильных руд в криолитозоне (включая в частности месторождения Якутии, Магаданской области, Чукотского автономного округа и др.).

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 3,8 п.л., авторский вклад порядка 3,1 п.л.

Основные публикации:

1. Райс, В.В. Пайкерит в качестве строительного и закладочного материала / **В.В. Райс, О.В. Ковалёв** // Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование-1. Материалы Международной научно-практической конференции. Горный информационно-аналитический бюллетень, Отдельный выпуск № 60-1. - Москва, 2015. – С. 202-211 (ВАК).

Личный вклад автора диссертации заключался в анализе новых эффективных методов получения ледяных композитов в строительстве и горной промышленности. Доказана возможность использования пайкерита в качестве самостоятельного закладочного материала и в комбинации с льдопородной закладкой. Особое внимание уделено вопросам отработки уникальных месторождений полезных ископаемых арктической зоны. Даны рекомендации по качеству применения различных армирующих компонентов с описанием их свойств и необходимых параметров.

2. Райс, В.В. Исследование материалов и выбор оптимального состава закладочной смеси / **В.В. Райс, О.В. Ковалёв** // *Естественные и технические науки*, №8 (122). – Москва, 2018. – С. 60-65 (**ВАК**).

Личный вклад автора диссертации заключался в отображении рекомендаций по выбору оптимального состава замораживаемой закладки. Подробно описаны важные свойства заполнителя, влияющие на качество замораживаемых закладочных смесей. Уделено особое внимание способу контроля за формированием закладочного массива.

3. Райс, В.В. Опыт разработки рудных месторождений Магаданской области с использованием замораживаемой закладки / **В.В. Райс, О.В. Ковалёв** // *Естественные и технические науки*, №8 (122). – Москва, 2018. – С. 66-72 (**ВАК**).

Личный вклад автора диссертации заключался в проведении анализа опыта применения замораживаемой закладки при разработке месторождения горизонтальными слоями с закладкой выработанного пространства и селективной отбойкой руды. Приведены горно-геологические условия и физико-механические свойства пород месторождения Лунное. Сделаны выводы относительно дальнейшего применения этого вида закладки на предприятии.

4. Rays, V.V. Pykrete as backfill material / **V.V. Rays** // *Scientific Reports on Resource Issues*. - Freiberg, 2015. V.1.- PP. 175-177 (Райс, В.В. Пайкерит в качестве закладочного материала /**В.В. Райс** // *Научные доклады по вопросам полезных ископаемых*. – Фрайберг, 2015. – Т.1. – С. 175-177).

Личный вклад автора диссертации заключался в анализе проблем разработки шахт и рудников, расположенных в многолетнемерзлых породах. Предложены варианты использования пайкерита в качестве закладочного материала в горном деле.

5. Райс, В.В. Пайкерит в качестве закладочного материала для рудников, расположенных в криолитозоне (тезисы) / **В.В. Райс, О.В. Ковалев** // *Полезные ископаемые России и их освоение: Тезисы докладов / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»*. - СПб, 2015. - С.17.

Личный вклад автора диссертации заключался в описании проблем горнодобывающих предприятий Севера. Предложены способы применения естественного холода для замораживания отходов различных отраслей промышленности, создания закладочного массива.

6. Райс, В.В. Пайкерит в качестве закладочного материала (тезисы) / В.В. Райс // Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование: Тезисы докладов/ Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». - СПб, 2015. - С.36.

Личный вклад автора диссертации заключался в поиске новых материалов, позволяющих улучшить свойства замораживаемой закладки.

7. Райс, В.В. Пайкерит – строительный и закладочный материал для арктических территорий (тезисы) / В.В. Райс, О.В. Ковалев // Труды XXI Международного научного симпозиума студентов и молодых ученых им. академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр», Том 2. - Томск, 2017. - С. 590-591.

Личный вклад автора диссертационного исследования заключался в анализе свойств пайкерита для увеличения безопасности горных работ, расширения области применения льдопородной закладки, учитывая при этом экологические особенности криолитозоны.

8. Райс, В.В. Анализ прочностных свойств льда (тезисы) / В.В. Райс, О.В. Ковалёв // Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование: Тезисы докладов / Санкт-Петербургский горный университет. - СПб, 2017. – С. 47-48.

Личный вклад автора диссертационного исследования заключался в определении прочностных свойств льда, созданного из карьерных вод месторождения «Арылых», расположенного в Магаданской области. Сделаны выводы относительно деформации при сжатии, временного сопротивления с понижением температуры и прочности от направления действия нагрузки.

9. Патент № 2570698 Российская Федерация МПК Е 21 F 15/08 Способ возведения закладочного массива при разработке месторождений в условиях многолетней мерзлоты / Мозер С.П., Ковалев О.В., Райс В.В., Созонов К.В.; заявитель и патентообладатель Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». - № 2014146323/03; заявл. 18.11.2014; опубл. 10.12.2015, Бюл. № 34. – 7 с.

10. Патент № 2602565 Российская Федерация МПК Е 21 F 15/08 Способ возведения закладочного массива / Ковалев О.В., Галкин А.Ф., Райс В.В.; заявитель и патентообладатель Санкт-Петербургский Горный университет. - № 2015149099/03; заявл. 16.11.2015; опубл. 20.11.2016, Бюл. № 32. – 5 с.

Основные положения и результаты исследований освещались на международных научных конференциях и других научных мероприятиях, в том числе: Международный форум-конкурс молодых ученых «Проблемы недропользования» (22-24 апреля 2015 г., Санкт-Петербург). Тема доклада: Пайкерит в качестве закладочного материала для рудников, расположенных в криолитозоне; 66th Berg- und Hüttenmännischer Tag 2015 «Innovations in Mineral Ressource Value Chains - Geology, Mining, Processing, Economics, Safety, and Environmental Management» (17-19 июня 2015 г., Germany). Тема доклада: Pukrete as backfill material; Международная научно-практическая конференция, посвящённая

110-летию Горного факультета. Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование (28-29 октября 2015 г., Санкт-Петербург). Тема доклада: Пайкерит в качестве закладочного материала; Международная научно-практическая конференция «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке» (20-21 октября 2016 г., Санкт-Петербург). Тема доклада: Особенности создания геомеханической трехмерной модели месторождения криолитозоны; Международная научно-практическая конференция, посвящённая 185-летию кафедры «Горное искусство». Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование (18-20 октября 2017 г., Санкт-Петербург). Тема доклада: Анализ прочностных свойств льда (на примере карьерных вод месторождения «Арылах»).

В диссертации Райса В.В. отсутствуют недостоверности.

На диссертацию и автореферат поступил отзыв от главного геотехника ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» - директора Центра геодинамической безопасности, к.т.н. Марысюка В.П.

В отзыве дана положительная оценка проведенных исследований, отмечена актуальность, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований по обоснованию технологии отработки тонких жил ценных руд в условиях криолитозоны.

В отзыве отмечен ряд замечаний:

- требует пояснения вопрос возможности использования хвостов обогащения при создании льдопородной закладки;
- необходимо уточнить о каких параметрах технологических схем идет речь в формулировке п.2 научной новизны работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высоким профессиональным авторитетом в области геотехнологии; значительным количеством научных публикаций в ведущих рецензируемых изданиях по тематике диссертации, а также наличием в структуре ведущей организации диссертационного совета по специальности 25.00.22, профильных подразделений и постоянно действующих семинаров по направлению работ в области геотехнологии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: новая технология отработки рудной жилы мощностью до 3,0 м с льдопородной закладкой выработанного пространства, позволяющая перейти к бесцеликовой отработке, снизить потери и разубоживание руды; экспериментальная методика обоснования рациональных параметров скважинной или мелкошпуровой отбойки руды (при отработке тонких и маломощных жил в зависимости от горно-геологических условий их залегания)

предложен нетрадиционный подход к возведению закладочного массива при разработке месторождений в условиях многолетней мерзлоты, защищенных патентами

доказана перспективность использования новых технических решений по внедрению запатентованной технологии возведения закладочных льдопородных массивов

введены геомеханические требования к технологическим схемам отработки крутопадающих жильных месторождений малой мощности в условиях криолитозоны.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано положение о возможности послойного формирования закладочного льдопородного массива заданной прочности в течение технологически заданного периода времени, на базе обоснования гранулометрического состава слоев при обеспечении требуемой температуры закладываемых в ВП пород при заданной мощности слоя и расходе воды.

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, включающий натурные исследования влияния параметров добычных скважин и параметров залегания рудной жилы на извлечение и разубоживание руды, лабораторные эксперименты по определению прочности лабораторных образцов льдокомпонитных материалов с различными наполнителями и для различных комбинаций гранулометрического состава; промышленные эксперимент по внедрению разработанной технологической схемы с использованием запатентованных способов возведения закладочного массива;

изложены положения методики обоснования рациональных параметров скважинной и мелкошпуровой отбойки руды при отработке тонких и маломощных жил в зависимости от горно-геологических условий их залегания;

раскрыта проблема значительного превышения проектного разубоживания руды при росте пролета выработанного пространства при скважинной отбойке руды в пределах мощности подэтажа (14 м), обоснована рациональность перехода на шпуровую селективную отбойку руды и пустых пород и предложена технология возведения льдопородных целиков из пустой породы различного гранулометрического состава;

изучены факторы влияющие на потери и разубоживание руды при отработке крутопадающих жильных месторождений малой мощности в условиях криолитозоны;

проведена модернизация используемой на предприятии технологической схемы, позволяющей снизить потери и разубоживание руды при отработке тонких крутопадающих ценных рудных жил.

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

разработаны и внедрены технологические решения, позволяющие снизить на 4 % потери руды в целиках и снизить разубоживание руды на 19 %;

определены перспективы практического использования разработанных технологических решений при отработке ценных крутопадающих тонких рудных жил с льдопородной закладкой выработанного пространства;

создана система практических рекомендаций по внедрению льдопородной закладки с послойным намораживанием слоев;

представлены рекомендации к порядку отработки подземных выемочных участков (с применением прогрессивного оборудования) при разработке месторождений ценных руд из тонких и маломощных жил в условиях многолетней мерзлоты.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты, полученные на сертифицированном оборудовании при испытаниях лабораторных образцов на прочность, характеризуются хорошей сходимостью с данными испытания образцов выбуренных непосредственно в горных выработках при создании льдопородных целиков создаваемых по запатентованной технологии;

теория построена на обработке проверенных данных о результатах рудничных наблюдений за объемами потерь руды и объемами отбитых засоряющих пород по мере развития пролета выработанного пространства в очистных камерах, что в конечном итоге определяет основные показатели технологии – такие как извлечение руды и ее разубоживание; разработанная теория согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе обширной экспериментальной базе и анализе мирового опыта и состояния исследований в области создания технологических схем отработки ценных тонких рудных жил в условиях криолитозоны с использованием льдопородной закладки части выработанного пространства;

использовано сопоставление данных полученных автором на ГОК «Лунное» о причинах потерь полезного ископаемого и разубоживания руды с выводами других авторов по рассматриваемой тематике;

установлена зависимость разубоживания руды от изменения пролета выработанного пространства, мощности жилы и изменения угла ее наклона в пределах отбиваемого веера; закономерности прочностных свойств закладки от их гранулометрического состава при использовании укрепляющих компонентов и теплоизоляционных отходов производств (резинокордовых отходов) позволяющая рассчитывать параметры технологических схем в условиях конкретных производств

использован представительный объем данных с ГОК «Лунное» по определению пространственной геометрии рудной жилы с дискретизацией элементарных объемов по содержанию ценного компонента, результатов взрывных работ при скважинной и шпуровой отбойке с моделированием на ЭВМ объемов отбитой горной массы с выделением объема отбитой рудной жилы,

объемов потерь руды (не отбитые элементы жилы) и объемов засоряющих пород с их разделением на внутриконтурные и объемы дополнительных незапланированных вывалов, а также проанализированы технико-экономические показатели отработки экспериментальной камеры с использованием разработанной технологической схемы.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя на всех этапах процесса исследований, постановке цели и задач, обосновании и выборе методики исследований; непосредственном участии в проведении и обобщении результатов экспериментально-аналитических и натуральных исследований по обоснованию разрабатываемой технологии и при ее внедрении в условиях ГОК «Лунное», обосновании на основе результатов исследований параметров технологии шпуровой или скважинной отбойки тонких жил ценных руд, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 10 сентября 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Райсу В.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) за решение актуальной научно-производственной (практической) задачи создания эффективной ресурсосберегающей технологической схемы отработки ценных руд крутопадающих жильных месторождений с закладкой выработанного пространства в условиях криолитозоны, позволяющей повысить извлечение руды (с 92 до 96 %) при одновременном снижении ее разубоживания на 19 % (с 57 % до 36 %) и улучшении экологической ситуации в регионах отработки ценных рудных жил за счет уменьшения площади отвалов, имеющей существенное значение для горнодобывающей отрасли разработке месторождений ценных руд.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по специальности 25.00.22, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту нет, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Протосеня Анатолий Григоревич

Сидоров Дмитрий Владимирович

10.09.2020