

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.09
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 30.09.2022 № 4

О присуждении Овсянникову Максиму Павловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование и разработка методов проектирования карьеров при отработке рудных крутопадающих месторождений этапами» по специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем принята к защите 21.07.2022 г., протокол заседания № 2 диссертационным советом ГУ 212.224.09 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от 18.06.2019 № 793 адм с изменениями от 19.10.2020 № 1422 адм, от 24.03.2022 № 481 адм.

Соискатель, Овсянников Максим Павлович, 28 апреля 1994 года рождения, в 2017 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова» по специальности 130400 Горное дело.

С 2018 г. по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры разработки месторождений полезных ископаемых федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Фомин Сергей Игоревич, профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Официальные оппоненты:

Гавришев Сергей Евгеньевич – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», кафедра «Разработки месторождений полезных ископаемых», заведующий кафедрой;

Тальгамер Борис Леонидович – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», кафедра «Разработки месторождений полезных ископаемых», заведующий кафедрой;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Акционерное Общество «Полиметалл Инжиниринг»**, г. Санкт-Петербург, в своём положительном отзыве, подписанном управляющим директором, председателем заседания, к.ф.-м.н., Цыплаковым Валерием Николаевичем, секретарем заседания, ведущим инженером-проектировщиком, к.т.н., Руссковой Надеждой Викторовной и утвержденном управляющим директором Цыплаковым Валерием Николаевичем указала, что практическая ценность заключается в разработке модели технико-экономической оценки вариантов открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами, а также методики определения производительности карьера при проектировании открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами.

Основные результаты диссертационных исследований опубликованы в 6 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК); в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 2,32 печатных листов, в том числе 1,48 печатных листов – соискателя.

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Фомин, С.И. Оценка бортового содержания полезного компонента при проектировании открытой разработки рудных месторождений /

С.И. Фомин, **М.П. Овсянников**, А.К. Лобынцев // Рациональное освоение недр – 2021. – № 2. – С. 56-60.

Соискателем предложена методика определения границ карьера на основе оценки бортового содержания полезного компонента в руде месторождения.

2. Пергамент, В.Х. Определение параметров безопасного производства взрывных работ на нагорных карьерах вблизи коммуникаций / В.Х. Пергамент, К.В. Бурмистров, **М.П. Овсянников**, З.Р. Даутбаев // Изв. вузов. Горный журнал. – 2018. – № 3. – С. 45-50. (№ 904 перечня, редакция от 29.03.2018).

Соискателем выполнено определение параметров взрывных работ на нагорных карьерах, с учётом перспективных границ на конец отработки месторождения.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus и Web of Science:

3. Burmistrov, K.V. Validation of open pit stage design in the transition periods of mining at steeply dipping mineral deposits (Оценка этапной отработки крутопадающих рудных месторождений при проектировании карьеров) / K.V. Burmistrov, **M.P. Ovsyannikov** // Mining Informational and Analytical Bulletin. – 2018. – № 6. – pp. 20-28.

Бурмистров, К.В. Обоснование параметров этапа открытых горных работ в переходные периоды разработки крутопадающих месторождений / К.В. Бурмистров, **М.П. Овсянников** // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2018. – №6. – С. 20-28.

Соискателем выполнено обоснование метода проектирования отработки крутопадающего рудного месторождения этапами.

4. Incremental open-pit mining of steeply dipping ore deposits (Обоснование способа открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами) / S. Fomin, V. Ivanov, A. Semenov, **M. Ovsyannikov**. // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – № 11. – pp. 1306-1311.

Обоснование способа открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами / С.И. Фомин, В.В. Иванов, А.С. Семенов, **М.П. Овсянников** // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – № 11. – С. 1306-1311.

Соискателем проведен анализ вариантов открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами.

Публикации в прочих изданиях:

5. Фомин, С.И. Методика сравнения вариантов открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами / С.И. Фомин, **М.П. Овсянников** // Естественные и технические науки. – 2019. – № 5. – С. 145-148.

Соискателем обоснована и разработана методика сравнения вариантов открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами.

6. Фомин, С.И. Особенности технологии открытой разработки крутопадающих рудных месторождений этапами / С.И. Фомин, **М.П. Овсянников** // Маркшейдерия и недропользование. – 2020. – № 1. – С. 41-44.

Соискателем проведён анализ особенностей технологии открытой разработки крутопадающих рудных месторождений этапами.

Свидетельство регистрации программы для ЭВМ:

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022614340 Российская Федерация. Программа для расчета величины чистого дисконтированного дохода (NPV) при проектировании карьеров и анализа чувствительностей величины NPV на изменение показателей отработки: № 2022612948: 05.03.2022: опубл. 18.03.2022 / **Овсянников М.П.**, Фомин С.И.; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Апробация работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами:

1. Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные направления в проектировании горнодобывающих предприятий: эффективное освоение месторождений полезных ископаемых», г. Санкт-Петербург, Россия, 2020 г.

2. IV Международная научно-практическая конференция «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование», г. Санкт-Петербург, Россия, 2021 г.

В диссертации **Овсянникова Максима Павловича** отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

начальника управления маркетинга ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова», к.т.н. **Т.В. Донченко**; главного инженера проекта ООО «Институт Гипроникель», к.т.н. **О.Н. Таламановой**; генерального директора

ООО «Безопасность горных производств. Экспертный центр», к.т.н. **С.Н. Петрова**; генерального директора АО «Гипронеруд» к.т.н. **Н.С. Ларина**.

В отзывах дана положительная оценка проведённых исследований, отмечена актуальность, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований по обоснованию и разработке метода выбора рационального варианта разработки карьера этапами, основанного на анализе режима горных работ, на вариантной технико-экономической оценке развития рабочей зоны в контурах карьера при различных положениях и конструкциях временно нерабочего борта.

В отзывах отмечен ряд замечаний, связанных с положениями методики выбора рационального варианта разработки карьера этапами (**к.т.н. С.Н. Петров**), определением периодов относительной стабилизации спроса на руду, добываемую на рассматриваемом месторождении (**к.т.н. Т.В. Донченко**), не раскрыты реальные процессы при переходе от 1 этапа горных работ ко второму (**к.т.н. О.Н. Таламанова**), целесообразно обосновать разделение на группы по степени влияния горнотехнических и экономических параметров на рациональную глубину этапа (**к.т.н. Н.С. Ларин**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертации и их компетентностью в области теории проектирования карьеров.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция совершенствования методов при разработке протяженных сближенных крутопадающих рудных месторождений, базирующаяся на предлагаемых методах и рациональных схемах разделения карьера на этапы, снижающие в первый период разработки коэффициент вскрыши и объём горно-капитальных работ, а также дающие возможность переноса вскрышных работ на более поздний период;

предложен нетрадиционный метод проектирования открытой разработки крутопадающих рудных месторождений двумя сближенными участками карьера, характеризующийся формированием временно нерабочего борта с углом откоса близким к углу откоса на конец его отработки и формированием внутри этапа временного контура карьера, позволяющего перенести горные работы по удалению максимального объёма вскрышных пород на более поздние периоды;

доказана перспективность использования предложенного метода проектирования этапной открытой разработки протяженных сближенных крутопадающих рудных месторождений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения методики оптимизации календарного графика горных работ с учётом горнотехнических особенностей открытой разработки крутопадающих рудных месторождений этапами, обеспечивающей достижение планируемых объемов работ и возможности одновременного их интенсивного ведения в границах различных этапов;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих базовых методов исследования, в т.ч. численных методов, компьютерных программ, включающий математическое моделирование с привлечением проектных и экспериментальных данных по разработке карьеров-аналогов; использование информационного поля о динамике и развитии рынка минерального сырья; методологию проектирования открытой разработки крутопадающих рудных месторождений;

изложены определяющие факторы, с различной степенью влияющие на рациональную глубину этапа в зависимости от коэффициента эластичности, определение которого позволило ранжировать исследуемые факторы по степени значимости: глубина карьера на конец отработки, угол откоса ВНБ, процентная ставка, скорость выхода на проектную производительность при разносе ВНБ, себестоимость вскрышных работ и удельные капиталовложения;

раскрыты существенные проявления теории при определении оптимального порядка ввода участков по разработке рудных залежей в эксплуатацию и интенсивности их отработки на основе анализа кумулятивных графиков по критерию минимума коэффициента горной массы;

изучены факторы, влияющие на рациональную глубину этапа в зависимости от коэффициента эластичности.

проведена модернизация численного метода для расчета величины чистого дисконтированного дохода (NPV) при проектировании карьеров и анализа чувствительности величины NPV на изменение показателей отработки.

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

разработан метод формирования календарного плана развития горных работ, а также представлены рациональные условия применения различных способов возобновления и развития горных работ на временно нерабочем борту карьера;

определены пределы и перспективы практического использования методов проектирования открытой разработки крутопадающих рудных месторождений этапами, позволяющих повысить эффективность принимаемых проектных решений;

создана система практических рекомендаций по проектированию карьеров при отработке протяженных сближенных крутопадающих рудных месторождений этапами;

представлены методические рекомендации по проектированию карьеров при отработке протяженных сближенных крутопадающих рудных месторождений этапами, а также по дальнейшему совершенствованию метода отработки рудных крутопадающих месторождений этапами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных горнотехнических условиях рудных карьеров;

теория построена на известных, проверяемых данных, полученных на основе закономерностей формирования рабочей зоны карьеров, отрабатывающих рудные крутопадающие месторождения этапами; согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на результатах анализа и обобщении передового опыта в области проектирования и разработки протяженных сближенных крутопадающих рудных месторождений этапами;

использованы результаты сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике другими исследователями;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов исследований; системный подход, мониторинг технологических процессов рудных карьеров, анализ чувствительности параметров и показателей открытой разработки крутопадающих рудных месторождений.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии соискателя в получении исходных данных, анализе современного состояния и перспектив развития

методов проектирования карьеров, с учетом горнотехнических особенностей крутопадающих рудных месторождений; анализе чувствительности параметров и показателей открытой разработки крутопадающих рудных месторождений; обосновании и разработке методов проектирования карьеров при отработке протяженных сближенных крутопадающих рудных месторождений этапами, позволяющих повысить эффективность принимаемых проектных решений; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель **Овсянников Максим Павлович** ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привёл собственную аргументацию.

На заседании 30.09.2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Овсянникову Максиму Павловичу учёную степень кандидата технических наук за новое решение актуальной научной задачи – обоснование и разработка методов проектирования карьеров при отработке протяжённых сближенных крутопадающих рудных месторождений этапами, позволяющих повысить эффективность принимаемых проектных решений, имеющей значение для развития методов проектирования карьеров.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий при участии в удаленном интерактивном режиме членов диссертационного совета, диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16 , против – нет.

Председатель
диссертационного совета



Ученый секретарь
диссертационного совета

Зубов
Владимир Павлович

Ковальский
Евгений Ростиславович

30.09.2022 г.