

ОТЗЫВ

официального оппонента проф., докт.техн.наук Пыталева Ивана Алексеевич
на диссертацию Рыжова Сергея Владимировича
«ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ
МОЩНОСТЕЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ
ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехниче-
ских систем,

1. Актуальность избранной темы

Диссертация Рыжова Сергея Владимировича направлена на решение впервые поставленной актуальной научно-практической задачи по обоснованию рационального соотношения изменяющихся в ходе разработки месторождения мощностей горнодобывающих и перерабатывающих комплексов золотодобывающего предприятия на различных этапах развития открытых горных работ: исследований, выполненные автором на основе разработанной математической модели оптимизации показателей открытой добычи и переработки руд.

Определение оптимальной производственной мощности горнодобывающего предприятия является основополагающим условием его устойчивого развития. Особую важность определение рациональных мощностей горнодобывающих и перерабатывающих производств приобретает в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях разработки сложноструктурных и крутопадающих месторождений золотоносных руд. Это связано с тем, что существующий подход к установлению производственной мощности предприятия основывается, как правило, на исключении возможности динамичного изменения и тем более несоответствия объемов добычи и переработки руд. Такой подход ведет к усложнению технологических процессов открытых горных работ и решений по обеспечению требуемого качества руды, а, следовательно, к росту объемов усреднительных складов, увеличению текущего коэффициента вскрыши и себестоимости конечной продукции горно-перерабатывающего производства. Однако, увеличение выхода благородного металла, особенно на начальном этапе развития открытых горных работ обеспечивает существенный рост совокупного дисконтированного дохода предприятия. В большинстве случаев на практике обеспечение роста производительности карьера по руде при увеличении глубины ведения горных работ представляется сложной, часто не выполнимой задачей. Это влечет снижение производительности обогатительной фабрики или иных перерабатывающих производств. Поэтому поиск новых принципов и совершенствование существующих методических основ проектирования горнотехнических систем в едином производственном цикле с учетом динамичного изменения мощностей

добывающих и перерабатывающих производств представляется актуальной научно-практической задачей.

В связи с этим, диссертация Рыжова С.В., посвященная обоснованию рационального соотношения изменяющихся мощностей горнодобывающих и перерабатывающих производств золотодобывающего предприятия на различных этапах развития открытых горных работ, основанная на оптимизации соотношения производительности в циклах открытой добычи и переработки руд, промежуточного складирования рудной массы во временных складах с варьированием бортового и среднего содержания золота в руде и перерабатываемой рудной массе, имеет важное значение для устойчивого функционирования горнодобывающих предприятий России и полностью соответствует критерию актуальности.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором получен ряд новых положений, имеющих важное теоретическое и практическое значение для горной промышленности России. Наиболее существенными из них являются:

1. В условиях ограничения перерабатывающих руду мощностей оптимизация соотношения производительности комплексов добычи и переработки золотоносных руд методами чанового и кучного выщелачивания со складированием бедных руд во временных складах должна производиться с учетом распределения содержания ценных компонентов в массиве по площади и глубине распространения запасов с дифференциацией в динамике разработки месторождения уровней кондиций на добываемые и перерабатываемые руды

Положение соответствует п. 1 Паспорта специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем. Достоверность и обоснованность положения сомнений не вызывает и основывается на анализе многолетнего практического опыта отечественных и зарубежных горнодобывающих предприятий, современных достижений в области горной техники и технологий, использовании апробированных и авторских методик исследования и моделирования соотношения изменяющихся мощностей горнодобывающих и перерабатывающих производств на различных этапах развития открытых горных работ.

2. При выдержанном в массиве месторождения содержании золота в рудах, близком к среднему, объем добычи руды должен соответствовать производительности перерабатывающего производства. Если среднеквадратическое отклонение содержания золота от среднего значения превышает 0,04 г/т, следует оптимизировать соотношение объемов добычи и переработки руд с учетом распределения их качества в массиве с переработкой более богатых руд методами выщелачивания и временным размещением добытой рудной массы с низким содержанием ценных компонентов на специальных складах на поверхности для переработки в будущие периоды

Положение соответствует п. 2 Паспорта специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем и его достоверность и обоснованность основывается на значительном объеме и надежности исходных данных, применении апробированных методик и апробации технологических решений в практике горных работ на ряде крупных горных предприятий Республики Саха (Якутия). Защищаемое положение следует считать обоснованным.

3. В случае уменьшения среднего содержания золота в руде по глубине в массиве месторождения, на начальном этапе его разработки производительность перерабатывающего комплекса должна соответствовать объему переработки рудной массы. Если содержание ценных компонентов в руде месторождения с глубиной растет, следует в планах развития горных работ на начальном этапе освоения месторождения предусмотреть повышенные темпы понижения горных работ со складированием резервов бедных руд на поверхности в штабелях кучного выщелачивания или на временных рудных складах

Положение соответствует п. 2 Паспорта специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем и основано на теоретических исследованиях и моделировании по авторской методике производственных мощностей горнодобывающих и перерабатывающих производств. На основании представленных в диссертации материалов защищаемое положение следует считать обоснованным.

4. При предельной глубине карьера менее 200 м, соответствующей залеганию запасов месторождений Нижнеякокитского рудного поля и Рябинового, глубина карьера не оказывает значимого влияния на выбор производственной мощности горнодобывающего предприятия. Уменьшение производительности карьера на нижних горизонтах при сокращении фронта развития горных работ компенсируется подготовленными к переработке рудами в сформированных на поверхности техногенных образованиях

Положение соответствует п. 2 Паспорта специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем и основано на практическом опыте и общепринятых методах моделирования и применения современных программных продуктов, а также на значительном объеме и надежности исходных данных при установлении взаимосвязи сокращения фронта развития горных работ на нижних горизонтах карьера и компенсации выбывающих мощностей вовлечением в эксплуатацию ранее подготовленных на поверхности складированных бедных руд и запасов техногенных образований.

В целом обоснованность положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируется на теоретических положениях, содержащихся в работах российских и зарубежных ученых, и подтверждается соответствием теоретических исследований практическим результатам, а также использованием разработанных автором диссертации научных и технологических решений для

использования на горнодобывающих и перерабатывающих предприятиях, в проектных институтах и научных организациях горного профиля.

3. Достоверность и новизну исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов диссертации подтверждается: корректной постановкой задач исследований; надежностью и представительным объемом исходных данных, применением современных методов анализа и моделирования, использованием апробированных методов и положений теории проектирования открытой геотехнологии, привлечением проектных и фактических материалов по предприятиям золоторудной промышленности, а также практическим подтверждением результатов исследований при разработке золоторудных месторождений Нижнеякобитского рудного поля и Рябинового Алданского района Республики Саха (Якутия).

4. Значимость для науки и практики полученных автором результатов

К основному научному результату рецензируемой диссертации следует отнести разработанный в процессе проведения исследований новый авторский подход к проектированию устойчивого развития горнотехнических систем, основанный на определении в горном проекте диапазона динамично изменяющихся в ходе развития горных работ на месторождении базовых показателей: производственной мощности комплексов добычи, временного складирования и переработки руд и техногенного сырья, уровня кондиций на добываемые и перерабатываемые руды, бортового содержания ценных компонентов, варьирование которых в разработанной финансово-производственной модели функционирования горнотехнической системы позволяет выбрать оптимальный вариант стратегии развития горных работ.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается реализацией предложенного метода оптимизации соотношения производительности горнодобывающих и перерабатывающих производств, календарного графика развития горных работ и режима разработки золоторудных месторождений Нижнеякобитского рудного поля и Рябинового.

Результаты исследований могут быть использованы на действующих горных предприятиях ПАО «Полус», АО «ЮГК» и других, осуществляющих разработку золотосодержащих руд. Кроме того, результаты исследования могут найти практическое применение на стадии стратегического планирования разработки иных месторождений твердых полезных ископаемых, не склонных к изменению технологических свойств руд при хранении.

5. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные результаты исследований можно рекомендовать к использованию

при проектировании и эксплуатации горнотехнической системы для обеспечения эффективной разработки месторождений золотосодержащих руд открытым способом, а также в учебном процессе вузовской подготовки студентов специальности 21.05.04 – Горное дело специализации «Открытые горные работы» и смежных.

6. Оценить содержание диссертации, ее завершенность.

Работа является завершенным научным исследованием, изложена последовательно, грамотно, доступным языком с использованием современной терминологической базы, принятой в горном деле. Обработку результатов исследований соискатель выполнил при помощи современных компьютерных и информационных технологий. Диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к научно-исследовательской работе, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 165 страницах, содержит 59 рисунков, 48 таблиц, 36 формул, список литературы из 117 наименований.

Качество оформления работы. Диссертация написана технически грамотным языком, изложена последовательно, грамотно и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертационным работам.

Содержание автореферата полностью соответствует диссертации, раскрывает идею, защищаемые положения, научную новизну и выводы.

Публикации по работе. Основные научные положения и результаты исследований опубликованы в 6 научных работах в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК) при Министерстве науки и высшего образования РФ, получен патент на изобретение. Печатные работы автора всесторонне и полно освещают основные положения диссертации.

Апробация работы. Основные результаты, положения и выводы докладывались и обсуждались на Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле», проводимой ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ) (г. Москва, 2-5 апреля 2019 г.); практическом семинаре Центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР-ТПИ Роснедр) «Проектирование разработки месторождений твердых полезных ископаемых с использованием наилучших доступных технологий – основа рационального и комплексного освоения недр» (г. Москва, 9-11 апреля 2019 г.); семинаре ЦКР-ТПИ Роснедр «Нормативно-методическое обеспечение проектирования разработки месторождений твердых полезных ископаемых в свете требований ЦКР-ТПИ Роснедр к проектной документации» (г. Москва, 29-31 октября 2019 г.); 4-й конференции Международной научной школы академика К.Н. Трубецкого

«Проблемы и перспективы комплексного освоения и сохранения земных недр» (г. Москва, 16-20 ноября 2020 г.); II Всероссийской научно-практической конференции «Золото. Полиметаллы. XXI век» (г. Пласт, 01-03 декабря 2020 г.); информационно-консультативном вебинаре АООН «НАЭН» по теме «Общие методические подходы к подготовке технических проектов разработки месторождений ТПИ (16-17 декабря 2020г.).

7. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, высказать мнение о научной работе соискателя в целом

Неоспоримым достоинством работы является разработанная методика оптимизации соотношения изменяющихся производственных мощностей горнодобывающих и перерабатывающих производств в едином горно-обогательном комплексе золотодобывающего предприятия. Данная методика базируется на разработанной математической модели оптимизации соотношения производительности в циклах открытой добычи и переработки руд методами чанового и кучного выщелачивания, промежуточного складирования рудной массы во временных складах с варьированием бортового и среднего содержания золота в руде и перерабатываемой рудной массе. Автором получен ряд новых научных положений, имеющих важное теоретическое и практическое значение для горной промышленности России.

Замечания по диссертации:

1. Требуется пояснения, почему в качестве объектов исследования обозначены горнотехнические системы золотодобычи только на месторождениях Республики Саха (Якутия), а не всей территории Российской Федерации?
2. При описании стратегии циклического наращивания ресурсного потенциал (стр. 9 автореферата и стр. 51 диссертации) отмечается необходимость вовлечения в переработку на последующих этапах промышленных стоков, при этом в работе не рассмотрены способы их накопления до момента начала переработки.
3. По тексту автореферата и диссертации не однократно употребляется понятие «Горный проект», однако что под этим понимается в работе не указано.
4. В тексте автореферата следовало привести укрупненно экономико-математический аппарат, заложенный в методике оптимизации соотношения изменяющихся производственных мощностей горнодобывающих и перерабатывающих производств в едином горно-обогательном комплексе.
5. В автореферате и в выводах по 4 главе диссертации указано что «карьеру рекомендовано отрабатывать сверху вниз», возникает вопрос, а как иначе возможно вести разработку месторождения открытым способом?

Указанные замечания не снижают значимость диссертации. Полученные результаты и выводы изложены последовательно в соответствии с решаемой задачей и образуют единство сформулированных рекомендаций и положений, выносимых на защиту.

Содержание диссертации, научные положения, основные результаты и выводы диссертации соответствуют паспорту специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем (пункты 1, 2).

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Оценивая диссертацию Рыжова С.В. в целом, следует отметить, что она является законченной научно-квалификационной работой, свидетельствующей о личном вкладе автора в науку, в которой на основе выполненных автором исследований дано решение актуально задачи - научно обоснована методика определения рационального соотношения производственной мощности золотодобывающего карьера, комплексов временного складирования руд и перерабатывающих производств на различных этапах развития горных работ, что имеет важное значение для безопасного и устойчивого функционирования горнопромышленного комплекса России.

Судя по представленным материалам, диссертация написана лаконично, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты. Заявленная автором цель работы реализована и в достаточном объеме отражена в результатах и публикациях. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации по всем квалификационным признакам: цели, задачам, пунктам научной новизны, практической значимости, положениям, выносимым на защиты. Диссертация полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки, а ее автор, Рыжов Сергей Владимирович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.21 - Теоретические основы проектирования горнотехнических систем.

Официальный оппонент

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры
разработки месторождений полезных ископаемых
специальность – 25.00.21 – Теоретические основы
проектирования горнотехнических систем

 Пыталев Иван Алексеевич

07 апреля 2021г.

Пыталев И.А. согласен на обработку персональных данных.

Подпись Ивана Алексеевича Пыталева заверяю

Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 Д.Г. Семенова

Адрес: 455000, Челябинская область, г. Магнитогорск, пр. Ленина 38,
Телефон: 8 (3519) 29-58-56,
E-mail: Pytalev_Ivan@mail.ru