

## **ОТЗЫВ**

**научного руководителя на диссертацию  
аспиранта Овсянникова Максима Павловича  
«Обоснование и разработка методов проектирования карьеров при  
отработке рудных крутопадающих месторождений этапами»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования  
горнотехнических систем**

Овсянников Максим Павлович в 2017 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» по специальности 130400 – Горное дело. В 2018 году поступил в очную аспирантуру на кафедру разработки месторождений полезных ископаемых по специальности 25.00.21 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем.

За период обучения в аспирантуре Овсянников Максим Павлович своевременно сдал кандидатские экзамены и проявил себя как трудолюбивый и квалифицированный специалист, способный самостоятельно планировать и проводить теоретические исследования.

Диссертация Овсянникова Максима Павловича выполнена на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых горного университета и представлена на 160 страницах печатного текста, содержит 31 рисунок и 11 таблиц и перечень ссылок на источники информации из 110 наименований.

Диссертация посвящена теоретическому обоснованию и разработке метода разработки карьера этапами, основанного на анализе режима горных работ, динамике рынков минерального сырья, на вариантной технико-экономической оценке развития рабочей зоны в контурах карьера, при различных положениях и конструкциях временно нерабочего борта (ВНБ), имеющего существенное значение для методологии проектирования открытой разработки крутопадающих рудных месторождений.

Полученные Овсянниковым М.П. научные результаты связаны с развитием методологии проектирования открытой разработки рудных крутопадающих месторождений этапами.

В диссертации проведено обоснование и разработка методов проектирования отработки карьеров этапами, рациональных схем разделения карьера на этапы, с использованием системного анализа параметров карьера каждой очереди, с учётом горнотехнических особенностей разработки

крутопадающих рудных месторождений, позволяющих повысить эффективность и достоверность принимаемых решений.

Автором доказано, что проектирование открытой разработки крутопадающих рудных месторождений этапами должно базироваться на разработанных методах, рациональных схемах деления карьера на этапы, позволяющих уменьшить в первый период разработки коэффициент вскрыши, объем горно-капитальных работ, отнести выемку части вскрышных пород на более поздний период, обеспечивающих повышение экономической эффективности реализации проектных решений

В работе проведен анализ и дана оценка эффективности применения различных методов определения параметров этапа открытой разработки рудных месторождений; выполнен анализ современного состояния меднодобывающей промышленности и рынка меди. Выявлена необходимость в интенсификации производственной мощности меднорудных карьеров, в связи с прогнозируемым увеличением спроса на сырьё.

Установлено, что определяющие факторы влияют с различной степенью на рациональную глубину этапа, которую можно оценить по величине относительного изменения глубины карьера. Определение коэффициента эластичности позволило исследуемые факторы ранжировать по степени значимости, от самого значимого к менее значимому: глубина карьера на конец отработки, угол откоса ВНБ, процентная ставка, скорость выхода на проектную производительность при разносе ВНБ, себестоимость вскрышных работ и удельные капиталовложения.

Установлено, что календарный план развития вскрышных и добычных работ при разработке месторождения, отрабатываемого без выделения этапов, как правило, содержит один основной период нормальной эксплуатации, который характеризуется стабильными годовыми объемами полезного ископаемого и вскрышных пород. В случае, если месторождение разрабатывается очередями или с использованием временно нерабочих бортов (ВНБ), то календарный план в графическом выражении имеет ступенчатую форму; число ступеней при этом соответствует числу пространственных этапов развития карьера.

Доказано, что продолжительность реконструкции карьера, заключающаяся в расширении одного или нескольких участков борта, определяется промежутком времени от начала работ на погашенном борту до создания на каждом из уступов рабочих площадок минимально допустимых размеров. В случае этапной разработки работы по расширению рабочих

площадок производятся в течение всего срока эксплуатации карьера, за исключением первого этапа и периода доработки.

Доказано, что максимальная глубина первого этапа имеет ограничение по эксплуатационному коэффициенту вскрыши второго этапа, который не должен превышать коэффициента вскрыши третьего этапа или граничного коэффициента вскрыши при отработке в два этапа.

Предлагаемый способ отработки месторождения двумя сближенными залежами даёт возможность реализовать на карьере этапную отработку. Этап характеризуется тем, что во время его функционирования внутри рабочей зоны формируется временно нерабочий борт с углом откоса близким к углу откоса борта карьера в конце его отработки. Таким образом, внутри этапа формируется временный контур карьера. Такой подход позволяет перенести работы по извлечению максимального объёма вскрышных пород на более поздние периоды.

Соискатель имеет высокий уровень профессиональной подготовки, способен самостоятельно решать научные и практические задачи в области проектирования карьеров. В процессе обучения в аспирантуре соискатель освоил современные методы проектирования, применяемые в проектных организациях и на рудных карьерах, программное обеспечение для решения горнотехнических задач.

Полученные автором новые научные и практические результаты, представляющие интерес как для технических работников рудных карьеров, проектных организаций и горнодобывающих компаний, так и для научных сотрудников, занимающихся рассматриваемой проблемой.

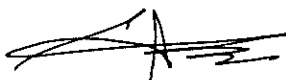
Основные результаты выполненных исследований обсуждались на международных и всероссийских конференциях, опубликованы в 6 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство регистрации ЭВМ.

В целом, выполненные Овсянниковым М.П. исследования, являются законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной задачи обоснования и разработки методов проектирования карьеров при отработке рудных крутопадающих месторождений этапами, позволяющих повысить эффективность и надежность проектных решений.

Диссертация «Обоснование и разработка методов проектирования карьеров этапами», представленная на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора университета от 20.05.2021 №935 адм, а её автор Овсянников Максим Павлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем

**Научный руководитель, д.т.н., профессор, профессор  
кафедры разработки месторождений полезных ископаемых  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный университет»**



**Фомин Сергей Игоревич**

199106, Россия, г. Санкт-Петербург,  
21 линия, В.О., дом 2  
Санкт-Петербургский горный университет  
Тел.8 (812) 328-8637  
e-mail: FominSI@pers.spmi.ru



Инициалы: С.И. Фомин  
Серия: \_\_\_\_\_  
Индекс: \_\_\_\_\_  
Материалный отдел \_\_\_\_\_  
Производства \_\_\_\_\_ Е.Р. Яновицкая  
" 19 " АПР 2022 г.