



НОРНИКЕЛЬ

ИНСТИТУТ
ГИПРОНИКЕЛЬ

О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук Румянцева Александра Евгеньевича на диссертацию Холмского Алексея Валерьевича на тему: «Обоснование параметров технологических схем безвзрывной отработки удароопасных бокситовых месторождений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

1. Актуальность темы диссертации

В период до 2030 года на АО «СУБР» планируется увеличение производственных мощностей по добыче бокситовой руды с переходом на более производительные технологические схемы отработки запасов. При этом в отработку вовлекут глубоко залегающие участки рудной залежи, где повышен риск возникновения горных ударов, а производительность традиционных технологических схем отработки ограничена геодинамическими и техническими факторами. По мере продвижения фронта очистных работ на глубину, превосходящую 1 км, снижается производительность, повышается себестоимость добычи 1 т бокситовой руды и возрастает риск проявления удароопасности. Повышенная удароопасность массива на большой глубине ведения работ является основным фактором, ограничивающим развитие очистных работ. На сегодняшний день отработку запасов месторождений СУБРа ведут с применением буровзрывного способа отбойки, при этом, по статистике, в результате ведения буровзрывных работ при отработке месторождений СУБРа произошло более пятидесяти горных ударов, классифицирующихся как сильные. Из этого можно сделать вывод о том, что помимо буровзрывного способа отработки необходимо искать альтернативные варианты проведение очистных работ. Поэтому диссертация соискателя посвящена решению актуальной научно-технической задачи.

В виду того, что условия отработки месторождений СУБРа являются сложными с точки зрения геологии и технологии. Применяемые на сегодняшний день технологические схемы отработки не обеспечивают повышения производительности без снижения безопасности условий труда и повышения себестоимости добычи руды.

Технологическое решение поставленной проблемы заключается в переходе на безвзрывные технологии отработки. При этом, наиболее конкурентоспособным типом оборудования для безвзрывной отбойки представляются гидромолоты.

В диссертации соискателя на основании комплекса теоретических и экспериментальных исследований решены следующие основные задачи:

1. Выполнен анализ современного состояния горно-геологических и горнотехнических условий отработки месторождений СУБРа, обобщен передовой опыт в области повышения эффективности отработки месторождений со сложными горно-геологическими условиями;

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-659 от 10.09.20
АУЧ

2. Выполнен сравнительный анализ воздействия на удароопасный массив горных пород при буровзрывном и безвзрывном способах отработки;
3. Разработана методика определения производительности гидромолота для условий отработки месторождений СУБРа;
4. Обоснована область применения гидромолотов для условий отработки месторождений СУБРа;
5. Определены и обоснованы параметры технологической схемы безвзрывной отработки, произведена технико-экономическая оценка реализации предлагаемой технологической схемы для условий отработки месторождений СУБРа.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизна обеспечена применением в исследованиях системного подхода к изучению технологий безвзрывного разрушения скальных массивов в мировой практике, а также применением безвзрывного разрушения при подземной разработке месторождений со сложными горно-геологическими условиями залегания, обобщением и анализом результатов исследований других авторов по теме диссертации, использованием моделирования и программирования на персональных компьютерах, классических теорий и практики отработки месторождений подземным способом в современных условиях.

3. Научные результаты, их ценность

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития подземной геотехнологии не поддается сомнению. На защиту вынесены следующие научные положения:

1. Отбойку запасов камер в условиях отработки месторождений СУБРа следует вести гидромолотами, применение которых обеспечивает снижение опасного влияния очистной выемки на удароопасный массив горных пород.

Указанное положение обладает новизной и выводит преимущества мобильности гидромолотов при отработке камер достаточно большого поперечного сечения.

2. Определение производительности гидромолота следует проводить по разработанной методике, заключающейся в построении схемы отбойки руды в забое с точностью до точки удара и обеспечивающей наиболее рационального типоразмера гидромолота.

Положение обосновывается значительным количеством расчётов в написанной автором программе и включает в себя значительную вариативность подбора параметров, как самого гидромолота, так и схемы отбойки руды

3. Отработку запасов выемочного блока в условиях месторождений СУБРа следует проводить по разработанной технологической схеме безвзрывной отработки, обеспечивающей повышение производительности и снижение себестоимости добычи руды.

В заключительном положении обоснована целесообразность применения безвзрывной технологии с применением гидромолотов, как с точки зрения безопасности ведения работ, так и с точки зрения экономической выгоды предприятия.

Данные положения расширяют известные научные знания в области подземной геотехнологии в части применения безвзрывных технологий на отработке

месторождений со сложными горно-геологическими условиями, формируют новый подход к ведению работ подземным способом с применением гидромолотов и к определению производительности гидромолотов. Полученные в работе результаты вносят значительный вклад в область исследований № 4 специальности 25.00.20 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 6 печатных работах, в том числе в 1 статье - 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 международные базы данных и системы цитирования (Scopus). Получен 1 патент.

4. Теоретическая и практическая значимость работы

1. Разработана методика определения производительности гидромолота, учитывающая его эксплуатационные характеристики и физико-механические свойства отбиваемых пород, обеспечивающая обоснование наиболее рационального для эффективной отбойки руды типоразмера гидромолота.

2. Предложена принципиально новая для условий отработки месторождений СУБРа технологическая схема с применением гидромолотов на отбойке руды и самоходных вагонов на доставочных работах.

3. Результаты исследований использовались в научно-исследовательской деятельности ООО «Полигор» (НИР «Проведение исследований по геомеханической оценке условий применения камерно-столбовой системы разработки (КССР) при отработке удароопасных Североуральских бокситовых месторождений на современных глубинах и разработка рекомендаций по параметрам КССР для глубин 1400-2000 м. Этап 1 «Оценить соответствие применяемой на шахтах АО «СУБР» камерно-столбовой системы разработки горно-геологическим, горнотехническим и геодинамическим условиям ее применения»: Отчет о НИР / Д.В. Сидоров. ООО «Полигор». – СПб, 2020. – 76 с., что подтверждается актом о внедрении №01-07/22 от 01.07.2022.

Результаты диссертации могут быть использованы проектными организациями и горными предприятиями при проектировании отработки в породах схожих по пределу прочности на сжатие с рассмотренными в диссертации на примере АО «СУБР».

5. Замечания и вопросы по работе

1. В тексте диссертации имеются орфографические ошибки на стр. 14-15; стр. 25; стр. 30; стр. 40-42; стр. 48; стр. 51; стр. 64; стр. 69; стр. 85; стр. 90-92; стр. 98; стр. 104.
2. В Главе 1.1 следовало привести планы и разрезы месторождений.
3. В главе 1.2 следовало привести больше пояснительных схем к вариантам технологических схем или привести в трёхмерной постановке.
4. На рисунках 1.3 и 1.4 изображения планов следовало указать линию разреза, планы на указанных рисунках кажутся повёрнутыми на 90°.

5. На странице 47 указано, что ярким примером безврывной отбойки является Яковлевский рудник. Это не совсем верно, на крепких рудах применяется взрывная отбойка.
6. На странице 61 указано «Помимо вышесказанного, стоит отметить, что угол установки рабочего инструмента к груди забоя не оказывает существенного влияния на качество отбойки, особенно в условиях подземной отработки месторождений» при этом ранее на странице 60 указано «Утверждается, что направление удара к плоскости забоя играет существенную роль в процессе отработки забоя, так как наименее эффективно порода скальвается при объёмном напряженном состоянии». Всё-таки важный фактор угол установки рабочего инструмента или нет?
7. Рабочее давление, представленное в таблице 2.1 на странице 66, кажется завышенным, с чем связаны столь высокие значения (14500 МПа и выше)?
8. Недостаточно полно раскрыта модель формирования напряжений в массиве при ударе гидромолота в главе 3.1 Для понимания формул 3.5 и 3.6 следовало привести дополнительную иллюстрацию.
9. На странице 73 коэффициент динамичности удара указан в диапазоне от 8 до 16, однако, в качестве исходных параметров на странице 84 принимается значение 2.
- 10.На странице 98 указано «организовать процесс крепления выработки параллельно во времени вместе с процессом отбойки». Всё-таки параллельно или последовательно? Один станок может одновременно и крепить и отбивать руду?
- 11.В выводах указывается, что установлена экспоненциальная зависимость производительности гидромолотов от предела прочности пород на сжатие, однако, если речь идёт о зависимости представленной на рисунке 3.14, то зависимость там полиномиальная.
- 12.По тексту диссертации фигурирует прочность руд СУБРа 5-80 МПа, однако, в последней главе и выводах максимальная прочность на сжатие увеличена до 120 МПа. Какое значение верное?

Указанные замечания не снижают качества диссертационной работы, ее научную и практическую значимость, и должны рассматриваться как направление для совершенствования выполняемой работы и стимул к дальнейшему изучению вопроса, по всем показателям диссертационная работа оценивается положительно.

6. Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование параметров технологических схем безвзрывной отработки удароопасных бокситовых месторождений», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Холмский Алексей Валерьевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Официальный оппонент,
Главный специалист
Лаборатории геотехники
ООО «Институт Гипроникель»,
кандидат технических наук

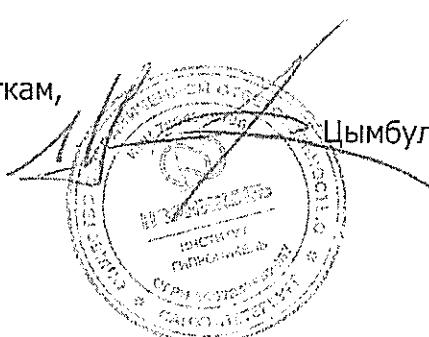


Румянцев Александр Евгеньевич

20.09.2022

195220, г. Санкт-Петербург,
Гражданский проспект, д. 11,
телефон: 8(812)335-31-00 доб.44-34
e-mail: RumyantsevAE@nornik.ru

Директор Департамента
по исследования и разработкам,
д.т.н., профессор



Цымбулов Леонид Борисович

