

В диссертационный совет Д 999.101.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук Куранова Антона Дмитриевича на диссертацию Сидляра Александра Владимировича «Разработка и обоснование геомеханических мер безопасности при отработке Николаевского полиметаллического месторождения сложной тектонической структуры», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

В последние годы для многих горнодобывающих предприятий России и мира сдерживающим фактором развития становится ухудшение геодинамической обстановки - рост опасности проявлений горного давления в динамической форме – толчков, микроударов, горных ударов, горно-тектонических ударов. Не исключением является месторождение Николаевское, где геомеханическая ситуация остается крайне сложной на сегодняшний день. С 2011 года на Николаевском месторождении зарегистрировано 52 толчка, 107 случаев стрельяния, 155 вывалов и многочисленные случаи шелушения и заколообразования массива горных пород. Николаевское - одно из наиболее удароопасных месторождений Дальнего Востока, на котором были зафиксированы проявления горного давления уже при вскрытии, а сегодня, когда разработка ведется на глубине 800–850 м, а суммарный объем выработанного

пространства превысил 4 млн. м³, решение задачи обеспечения геодинамической безопасности играет важнейшую роль.

Месторождение характеризуется сложной литологической и тектонической структурой, прочными породами с хрупким характером разрушения, наличием очистных пространств сложной пространственной конфигурации, природное поле напряжений является гравитационно-тектоническим с преобладанием тектонической составляющей. Все эти условия являются максимально неблагоприятными с точки зрения геодинамической безопасности. Многофакторность причин удароопасности Николаевского месторождения требует изучения закономерностей распределения полей напряжений на основании расчетов объемных моделей напряженно-деформированного состояния, в полной мере учитывающих тектоническую структуру массива, разработки эффективных противоударных мероприятий и технологических решений. Это требует совершенствования имеющейся в настоящее время научно-методической базы, на которой строится текущий и среднесрочный прогноз удароопасности и обосновываются состав и параметры противоударных мероприятий.

Изложенное выше однозначно свидетельствует о важности и актуальности решаемой в диссертации задачи разработки и обоснования геомеханических мер безопасности при отработке Николаевского полиметаллического месторождения сложной тектонической структуры

НАУЧНАЯ НОВИЗНА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Автором выявлены закономерности проявлений акустической активности в разрабатываемом массиве горных пород сложной геолого-тектонической структуры и установлено определяющее влияние тектонически активного разлома ТН-3 и кровли олистолита известняков при формировании удароопасности в процессе отработки нижней части Николаевского месторождения.
2. Установлены закономерности формирования природно-техногенных полей напряжений в конструктивных элементах камерной системы разработки с управляемым обрушением кровли в условиях высокой структурной неоднородности.
3. Установлена количественная зависимость, связывающая глубину заложения выработок, их ориентацию относительно главных напряжений и параметры бурения разгрузочных скважин.

4. Научно обоснован комплекс мер безопасности и рекомендаций по управлению горным давлением при отработке нижней части Николаевского месторождения, включая «управляемую» разгрузку высоконапряженных, акустически активных зон.

Автору в результате удалось использовать полученные результаты исследований для разработки мер безопасности и обоснования технических решений при планировании горных работ на глубоких горизонтах Николаевского месторождения. Следует особо выделить внедрение результатов исследований в разработку нормативной документации - результаты исследований использованы при разработке «Указаний по безопасному ведению горных работ на месторождениях Николаевское и Южное (АО «ГМК «Дальполиметалл»), опасных по горным ударам», 2018 г. и учитываются при проектировании и ведении горных работ на удароопасных участках месторождений. Тем самым, большой практический интерес результатов исследований не может вызывать сомнений.

Также особо следует выделить востребованность результатов исследований на производстве. Основу диссертационной работы составляют результаты исследований, полученные при непосредственном участии автора в 2010–2020 гг. в процессе выполнения планов научно-исследовательских работ Института горного дела ДВО РАН «Создание теоретических и методических основ прогнозирования геомеханических процессов для предупреждения горных ударов (техногенных катастроф) при подземном освоении месторождений твердых полезных ископаемых» (№ ГР 01201253447), «Развитие научно-методических основ и технических средств оценки и мониторинга опасных геомеханических процессов для снижения риска техногенных катастроф при освоении месторождений полезных ископаемых Дальневосточного региона (№ 0293-2015-0004), «Развитие научно-методических основ и технических средств оценки и мониторинга опасных геомеханических процессов для снижения риска техногенных катастроф при освоении месторождений полезных ископаемых дальневосточного региона» (№ АААА-А18-118020590021-9), гранту РФФИ 09-05-00533-а «Выявление закономерностей и обоснование моделей формирования очагов горных и горно-тектонических ударов в природно-техногенных геодинамических системах», проекту ФЦП «Дальний Восток» № 15-І-2-057 «Разработка системы комплексного геомеханического мониторинга для предупреждения опасных геодинамических явлений при освоении месторождений в сложных горно-геологических и удароопасных условиях».

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Обоснованность научных положений подтверждается как корректностью принятых допущений, так и выбранными методами исследования. Использован комплекс методов, включающий в себя: экспериментальные шахтные инструментальные измерения и визуальные наблюдения за проявлениями удароопасности и сейсмоакустической активности; численное моделирование напряженно-деформированного состояния горного массива методом конечных элементов; статистический анализ и сопоставление данных сейсмоакустического мониторинга с результатами численного моделирования напряженно-деформированного состояния и структурно-геологическими и горнотехническими особенностями Николаевского месторождения.

Достоверность результатов расчета и анализа, основных научных положений, выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, обеспечивается представительным объемом экспериментальных и расчетных данных, полученных по результатам сейсмоакустического мониторинга и математического моделирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород, а также высокой сходимостью результатов теоретических исследований с данными шахтных экспериментов и визуальных наблюдений.

Объем мониторинговых данных, численного моделирования и качество их интерпретации, использованных для изучения механизмов геодинамических процессов, является несомненным преимуществом диссертации.

ЗАМЕЧАНИЯ

В диссертации Сидяра Александра Владимировича следует обратить внимание на следующие замечания.

1. Недостаточно обоснованы применяемые критерии хрупкого разрушения для интерпретации данных моделирования – в обзоре отсутствует хороший опыт и сходимость применяемых эмпирических подходов к прогнозированию динамических проявлений горного давления как в мире (Stress Reduction Factor, SRF), так и в крупных горнодобывающих регионах, где разрабатываются удароопасные месторождения – Норильский регион, Кольский полуостров.

2. Несмотря на описание сложного структурного строения массива пород месторождения, в диссертации приведено описание только крупных тектонических нарушений и контактов, описание параметров трещиноватости не приведено, как следствие – коэффициент структурного ослабления прочности массива равный 0,8, применяемый в расчетах, выглядит необоснованным.

3. При описании методики численного моделирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород также опущено описание учета трещиноватости массива горных пород. Необоснованно деформационные свойства, в первую очередь модуль упругости, принимаются для массива горных пород без учета масштабного эффекта, то есть без какого-либо коэффициента структурного ослабления. С этим связан тот факт, что некоторые результаты моделирования, особенно для участков концентрации напряжений, выглядят завышенными (например, 215 МПа на флангах отработанного Блока 40), в разы превышающими предельные сжимающие напряжения, определяемые по критерию хрупкого разрушения, применяемого в диссертации.

Указанные замечания не снижают научной значимости и практической ценности работы и никак не влияют на общую положительную оценку диссертации. В целом, диссертация написана грамотным техническим языком, автореферат диссертации изложен доступно и технически грамотно и достаточно точно соответствует материалам диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Сидляра Александра Владимировича «Разработка и обоснование геомеханических мер безопасности при отработке Николаевского полиметаллического месторождения сложной тектонической структуры» является завершенной научно-квалификационной работой, посвященной решению актуальной научно-технической задачи обеспечения геодинамической безопасности освоения Николаевского месторождения полиметаллических руд. Диссертация соответствует требованиям п.9. «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Сидляр Александр Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 –

«Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (СПГУ, Горный университет); 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2; телефон +7(812)328-82-00; +7(812)328-86-05; e-mail: rectorat@spmi.ru, сайт - <https://www.spmi.ru/>.

Официальный оппонент, кандидат технических наук, заместитель директора Научного центра геомеханики и проблем горного производства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

_____ дата
_____ подпись

Куранов А.Д.

Тел.: +79117173489
kuranov_ad@pers.spmi.ru

Я, Куранов Антон Дмитриевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

_____ дата
_____ подпись

Куранов А.Д.



Подпись: А.Д. Куранов
Имя: Куранов
Фамилия: Антон
Должность: заместитель директора
Отдел: научно-исследовательский отдел
Подпись: Е.Р. Яновицкая
Дата: 16 09 20 д.г.