

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
**Пермский федеральный
исследовательский центр
Уральского отделения
Российской академии наук
(ПФИЦ УрО РАН)**

ул. Ленина, 13а, г. Пермь, 614990
тел. (342) 212-60-08, факс 212-93-77
E-mail: psc@permisc.ru, http://www.permisc.ru
ОКПО 48420579, ОГРН 1025900517378
ИНН 5902292103, КПП 590201001

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ПФИЦ УрО РАН,
академик РАН, д.т.н., проф.

А.А. Барях
2021 г.



23.09.2021 № 337/2171-639

на № _____ от _____

ОТЗЫВ ведущей организации

на диссертационную работу **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»

Объем и структура работы. Диссертация включает в себя введение, 4 главы, заключение, список литературы из 156 наименований, содержит 157 страниц текста, 83 рисунка и 11 таблиц.

Актуальность темы диссертационной работы

В последние годы разработка многих рудных месторождений России и мира сопровождается не только увеличением глубины отработки и объема выработанных пространств, но и вызванной этим ухудшением геодинамической обстановки, что неизбежно приводит к возникновению опасных динамических проявлений горного давления в виде толчков, горных ударов и техногенной сейсмичности. Вследствие этого повышается риск аварий и несчастных случаев при ведении горных работ, снижается эффективность разработки полезных ископаемых.

Сложная геомеханическая ситуация складывается на расположенном в Восточном Приморье России Николаевском полиметаллическом месторождении, на котором горные работы достигли глубины 800–850 м, а суммарный объем выработанного пространства превысил 4 млн. м³. Развитие деформационных процессов в результате обширной подработки массива горных пород, сопровождаемого его структурной перестройкой, привело к значительному росту числа и интенсивности динамических проявлений горного давления и появлению техногенной сейсмичности. 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.

В частности, при обосновании комплекса эффективных мер по управлению горным давлением требуется более полный учет особенностей тектонической структуры и закономерностей геодинамических процессов в массиве нижней части месторождения. Для этого необходимо применение комплексного подхода, базирующегося на применении как численных, так и инструментальных методов, позволяющих заблаговременно выявить в массиве потенциально удароопасные участки и обеспечить их эффективную «контролируемую» разгрузку.

Многофакторность причин удароопасности Николаевского месторождения требует изучения закономерностей распределения полей напряжений на основании расчетов объемных моделей напряженно-деформированного состояния (НДС), в полной мере также учитывающих тектоническую структуру массива. При этом использовать метод прогнозного моделирования необходимо в комплексе с непрерывным сейсмоакустическим мониторингом реальных геомеханических процессов, протекающих в горном массиве. Применение взаимодополняемых методов позволяет создавать более адекватные математические модели, верифицировать результаты расчетов, а также даёт возможность разработать и обосновать эффективные противоударные мероприятия и технологические решения, которые позволят в дальнейшем безопасно отрабатывать глубокие горизонты Николаевского месторождения. В связи с этим исследования, направленные на разработку геомеханических мер для обеспечения безопасности ведения горных работ на Николаевском месторождении, являются актуальной научной задачей.

Научная значимость и новизна диссертационной работы

Автором получен ряд новых и существенных научных результатов, имеющих теоретическое и практическое значение для науки и производства. Наиболее значимыми из них являются:

- 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;

- установлены закономерности формирования природно-техногенных полей напряжений в конструктивных элементах камерной системы разработки с управляемым обрушением кровли в условиях высокой структурной неоднородности;

- установлена количественная зависимость, связывающая глубину заложения выработок, их ориентацию относительно главных напряжений и параметры бурения разгрузочных скважин;

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

Практическая ценность результатов диссертационной работы

Практическая ценность проведенных исследований заключается в использовании полученных результатов для разработки мер безопасности и обоснования геомеханических

решений при планировании и производстве горных работ на глубоких горизонтах Николаевского месторождения, что существенно снижает риск опасных динамических явлений.

Рекомендации по дальнейшему использованию результатов и выводов, сделанных в диссертационной работе

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.

Достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций

Достоверность результатов работы подтверждается корректным выбором методов и подходов для проведения комплексных исследований, 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.

Основные результаты диссертационной работы достаточно полно представлялись на научных конференциях.

Замечания по диссертационной работе

1. В первом абзаце на стр. 23 отмечается, что «все существующие на сегодняшний день методы определения напряжений в горном массиве можно разделить на четыре группы...». Однако большинство нижеперечисленных методов к таковым не относятся. Например, нельзя определить напряжения с помощью геодинамического районирования, визуального метода и т.д.

2. На стр. 61 приведено выражение «на рисунке 2.3.3 отчётливо виден динамизм геологических структур». Не понятно как на статичном рисунке можно увидеть динамизм.

3. В первом и во втором научном положении отмечается, что, соответственно, техногенная сейсмичность и повышенная концентрация напряжений при отработке нижней части Николаевского месторождения обусловлены влиянием геологического разлома ТН-3, морфологией олистолита известняков и конфигурацией отработанного пространства. При этом не до конца раскрыт общий механизм проявления геомеханических процессов. На наш взгляд, высокие уровни величины напряжений в массиве месторождения более точно могут быть объяснены наложением трех типов полей напряжений: естественного поля напряжений, регионального поля структурных напряжений и поля индуцированных напряжений в окрестности выработанного пространства.

4. В диссертационной работе встречается выражение «геодинамически активный разлом ТН-3». Из приведенных данных не понятно, чем обусловлена его активность. Наличием ли подвижек по разлому до ведения горных работ, активацией ли разлома вследствие влияния горных работ, либо простым перераспределением напряжений в окрестности разлома и контура

очистных работ. В последнем случае, по-видимому, уместнее говорить о геомеханических процессах, а не о геодинамических.

Заключение

Представленная на отзыв диссертация Сидяра Александра Владимировича, несмотря на замечания, оценивается как законченная научно-квалификационная работа, выполненная на актуальную тему. Автореферат и научные публикации достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

По совокупности использованных в работе методов исследований, полученных новых научных результатов и их практическому значению, диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», ВАК РФ, а ее автор – Сидяр Александр Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – “Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика”.

Диссертация и отзыв рассмотрены и обсуждены на ученом совете «ГИ УрО РАН» 8 сентября 2021 г., выписка из протокола № 9 от 8 сентября 2021 г.

Заведующий лабораторией геотехнологических
процессов и рудничной газодинамики,
доктор технических наук
E-mail: ssa@mi-perm.ru, тел. (342) 216-58-42



С.С. Андрейко

Старший научный сотрудник лаборатории
физических процессов освоения георесурсов,
кандидат технических наук
E-mail: [tokсарov@mi-perm.ru](mailto:toksarov@mi-perm.ru), тел. (342) 216-37-03



В.Н. Токсаров

Согласны на обработку персональных данных.

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук. Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Ленина, д. 13а. Тел.: +7 (342) 212-60-08; e-mail: psc@permisc.ru, официальный сайт <http://permisc.ru/ru/>.