ЗАКЛЮЧЕНИЕ

эксперта диссертационного совета Д 25.19.587 при Институте геомеханики и освоения недр НАН КР и Жалал-Абадском государственном университете по диссертации **Кувакова Сталбека Женишбековича** на тему **«Моделирование напряженного состояния подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождений (на примере Макмальского рудника)»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Эксперт диссертационного совета: доктор технических наук, профессор, *Усенов Кенешбек Жумабекович*, рассмотрев кандидатскую диссертацию Кувакова С.Ж. на тему «Моделирование напряженного состояния подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождений (на примере Макмальского рудника)» по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» представил следующее заключение:

1. **Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету проводить защиту.**

Рассматриваемая кандидатская диссертация Кувакова С.Ж. на тему «Моделирование напряженного состояния подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождений (на примере Макмальского рудника)» соответствует профилю диссертационного совета.

В диссертационной работе приведены результаты исследований физико-механических, анизотропия упругих свойств горных пород и моделирования напряженного состояния массива при комбинированной разработке месторождения Макмал, что в полной мере отвечает паспорту специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Целью диссертационной работы является: оценка напряженного состояния подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождений.

Для достижения цели предусмотрены **решения следующих задач**:

1. Определить физико-механические свойства и анизотропию упругих свойств слагающих горных пород месторождения Макмал;

2. Обосновать применение метода математического моделирования напряженного состояние массива месторождения Макмал;

3. Оценить напряженное состояние массива горных пород при разных стадиях разработки месторождения Макмал;

4. Моделировать численным методом напряженное состояния подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождения Макмал.

Объект исследования диссертации – массив горных пород и подкарьерные целики при комбинированной разработке месторождения Макмал.

Методом исследования напряженного состояния подкарьерных целиков является численный метод моделирования с применением программы Plaxis 8.6.

Требования к исследованию по специальности соответсвует шифру специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

2. Актуальность темы диссертации.

Золоторудное месторождение Макмал является одним из первых золотодобывающих предприятий Кыргызской Республики и начала функционировать в 1986 году. На 2000 год годовое производство золота в Кыргызстане достигло 20 т., которое вывело республику по этому показателю 3-е место в СНГ после России и Узбекистана. До 2003 года месторождение Макмал отрабатывалось открытым способом, а после была начата добыча подземных запасов с одновременной переработкой, складированной забалансовой руды, тем самым переходя на комбинированный способ разработки (переход от открытого способа разработки на подземную). А при комбинированной разработке на первый план выдвигается обоснование устойчивости подкарьерных целиков, которая в значительной степени зависит от напряженного состояния.

На основании выше изложенного, проведенные исследования, результаты которого изложены соискателем в диссертационной работе является актуальным.

3. Научные результаты.

В работе приведены следующие научно-обоснованные результаты применительно для месторождения Макмал:

Результат 1.

Автором определены физико-механические свойства горных пород на различных глубинах, характеристики упругих свойств и их анизотропия, получены экспериментальные данные в лабораторных условиях, отобранные из штольни №6, №10 и №11 (раздел 3, подраздел 3.2).

Результат 2.

Установлено, что значения вертикальных сжимающих напряжений при однородных сложениях массива в областях контакта борта с дном карьера меньше в 1,1 раза, чем значения вертикальных сжимающих напряжений при неоднородных сложениях массива (раздел 3, подраздел 3.2, 3.3).

Результат 3.

При изучении напряженного состояние подкарьерных широких целиков нами рассмотрены распределения вертикальных напряжений и в результате получено, что повышенные значения вертикальных напряжений приходятся на периферийные части целика, при этом целик рассматривали как изотропное тело. (раздел 4, подраздел 4.2).

Результат 4.

Установлено, что концентрация напряжений при оценке напряженного состояния с учетом анизотропии упругих свойств горных пород больше чем при оценке напряженного состояния бортов карьеров изотропного массива в 1,5 раза. (раздел 3, подраздел 3.2, 3.3).

4. **Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.**

Результат 1.

Обоснован и подтвержден методами проведения лабораторных экспериментов горных пород, соответствующими ГОСТ и СПИП, а также сравнениями ранее проведенными результатами других лаборатории

Результат 2.

Результаты сравнения напряженного состояния при однородных и неоднородных сложениях массива горных подтверждаются теоретическими и экспериментальными основами, а также последовательностью их моделирования напряженного состояния.

Результат 3.

Данный полученный результат подтверждается теоретическими и экспериментальными результатами определения напряжений в подкарьерных целиках различной формы.

Результат 4.

Обоснованность данного результата обеспечена экспериментальными данными и согласованностью с теоретическими основами.

5. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Результат 1.

Результат новый, так как отсутствуют результаты определения на горизонтах штолен №6, №10 и №11, в которых отобраны пробы и определены их физико-механические свойства, анизотропии упругих свойств горных пород и с их учетом моделирования напряженного состояния бортов карьера и подкарьерных целиков при комбинированной разработке.

Результат 2.

Частично новый, поскольку такие закономерности по сравнению напряженного состояния однородного и неоднородного массива из курса теории упругости существуют, но точные соотношение для месторождения Макмал - является новым.

Результат 3.

Частично новый, закономерность распределения вертикальных напряжений в целиках существуют, на основе чего был построен график изменения вертикальных напряжений в подкарьерном широком целике месторождения Макмал.

Результат 4.

Является частично новым, так как, практически, во всех рудных месторождениях нашей страны закономерности распределения напряжений идентичны с небольшими отличиями, полученным данными соискателя. Это связано с рельефом, геологическим старением массива, физико-механическими свойствами слагающих пород массива и геометрическими параметрами карьера и подземных выработок.

6. **Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи**

Диссертационная работа Кувакова Сталбека Женишбековича на тему «Моделирование напряженного состояния подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождений (на примере Макмальского рудника)» представляет собой решение актуальной научно-технической задачи по безопасной разработке рудных месторождений комбинированным способом. Полученные результаты взаимосвязаны, практические рекомендации построены на выверенных теоретических положениях.

Диссертация содержит ряд новых научных результатов и положений по данной проблеме, имеющих внутреннее единство, что свидетельствует о личном вкладе автора в горную науку. Предложенная новая методика решения существующих проблем в процессе разработки месторождений достаточно аргументированы и критически оценены по сравнению с известными экспериментальными и теоретическими решениями.

7. **Практическая значимость полученных результатов**

- Разработанная методика оценки напряженного состояния прибортового массива и подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождений позволяет учесть анизотропию упругих свойств горных пород, которая предоставляет возможность получить своевременную и оперативную информацию о напряженном состоянии;

- Основные научные результаты исследований были использованы при: составлений проекта “Проект отработки запасов в целиках штольнях №6 и №11 золоторудного месторождения Макмал”; отработке Южного рудного тела месторождения Макмал (Акт о реализации научных результатов от 22.03.2017 г.);

8. **Подтверждение опубликования основных положений, результатов и выводов диссертации**

1. Куваков С.Ж. Оценка устойчивости склона сложного строения по напряженно-деформированному состоянию [Текст]: // Современные проблемы механики сплошных сред, - Бишкек: 2013. 18-й вып., - С. 211-217.
2. Куваков С.Ж. Оценка напряженно-деформируемого состояния склона сложного строения [Текст]: / Н.А. Айткулиев, О.В. Никольская // Сборник материалов научно-

практической конференции молодых ученых Кыргызстана «Старт в большую науку». –Бишкек 2013. - С.45-47.

3. Куваков С.Ж. Учет трещиноватости при оценке напряженно-деформируемого состояния породного блока [Текст]: / Куваков С.Ж. // Современные проблемы механики сплошных сред, - Бишкек: 2014. 19-й вып., - С. 229-237.
4. Куваков С.Ж. Моделирование горнотехнических задач с использованием программы Plaxis [Текст]: / С.Ж. Куваков // Современные проблемы механики сплошных сред, - Бишкек: 2014. 20-й вып., - С. 216-222.
5. Куваков С.Ж. Напряженно-деформированное состояние дна карьеров при комбинированной разработке крутопадающих месторождений [Текст] / К.Ч. Кожогулов, С.Ж. Куваков, К.Ж. Усенов, А.П. Алибаев // Геомеханика в горном деле. Доклады Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Екатеринбург: 2014.– С.71-79.
6. Куваков С.Ж. Рекомендации по безопасной отработке запасов руды в целиках на руднике «Макмал» [Текст]: / Д.К. Тажибаев, К.Т. Тажибаев, С.Ж. Куваков // Современные проблемы механики сплошных сред, - Бишкек: 2015. 21-й вып., - С. 134-140.
7. Куваков С.Ж. Напряженное состояние подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождения «Макмал» [Текст] / К.Ч. Кожогулов, С.Ж. Куваков // Научно-технические обеспечения горного производства. Труды международной научно-практической конференции «Горные науки в индустриально-инновационном развитии страны». –Алматы: 2015. Том-№ 87 - С.85-89.
8. Куваков С.Ж. Моделирование напряженного состояния подкарьерных запасов при комбинированной разработке рудных месторождений [Текст]: / К.Ч. Кожогулов, С.Ж. Куваков // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. Труды международной конференции «Геодинамика и напряженное состояние недр Земли». –Новосибирск: 2015, №2, - С.14-19.
9. Kuvakov S.Zh. Mathematical modeling of massif state around the mountain road slopes and highland pit [Text]: / S.Zh. Kuvakov, K.Ch. Kozhogulov, G.Dz. Kabaeva // Challenges and innovations in Geotechnics. The 8-th Asian young geotechnical engineers conference. – Astsna: 2016. P. 237-239.
10. Куваков С.Ж. Физико-механические свойства горных пород глубоких горизонтов месторождения «Макмал» [Текст] / С.Ж. Куваков, Г.А. Кадыралиева, Б.Т.

Джакупбеков // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета.– Бишкек: 2016. Том 6, №5. - С. 151-153.

11. Куваков С.Ж. Численное моделирование напряженно-деформированного состояния прибортовых массивов сложноструктурных сооружений [Текст] / К.К. Абдылдаев, К.Ч. Кожогулов, С.Ж. Куваков // Прогноз и предупреждение тектонических горных ударов и землетрясений: измерение деформации, остаточных и действующих напряжений в горных породах. Материалы первого международного симпозиума. – Бишкек: 2016. - С. 214-220.
12. Куваков С.Ж. Исследование физико-механических свойств на различных глубинах и анизотропии горных пород месторождения Макмал. [Текст] / К.К. Абдылдаев, С.Ж. Куваков, Курманбек уулу Т. // Горная промышленность. – Москва: 2017. №1 (131), - С. 93-95.
13. Куваков С.Ж. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния прибортовых массивов однородного сложения [Текст]: / К.К. Абдылдаев, С.Ж. Куваков, Курманбек уулу Т. // Горная промышленность. – Москва: 2017. №1 (131), - С. 91-93.
14. Куваков С.Ж. Математическое моделирование прибортового массива карьера «Макмал» [Текст]: / С.Ж. Куваков // Наука и инновационные технологии. №3. 5-ая международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии и передовые решения». Бишкек: 2017. - С. 39-42.
15. Куваков С.Ж. Напряженно-деформированное состояния прибортовых массивов и подкарьерных залежей при различных углах падения рудных тел [Текст]: / К.К.Абдылдаев, С.Ж. Куваков, Г.Дж. Кабаева, К.Ч. Кожогулов. // Горная промышленность. – Москва: 2017. №6 (136), - С. 92-94.
16. Куваков С.Ж. Моделирование напряженно-деформированного состояния прибортового анизотропного массива месторождения «Макмал». [Текст]: / К.К. Абдылдаев, С.Ж. Куваков, Курманбек уулу Т., Г.Дж. Кабаева. // Горная промышленность. – Москва: 2017. №6 (136), - С. 94-96.
17. Куваков С.Ж. Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния прибортового массива и подкарьерных залежей с породными прослоями [Текст]: / К.К.Абдылдаев, Г.Дж. Кабаева, К.Ч. Кожогулов, С.Ж. Куваков // Горная промышленность. – Москва: 2018. №3 (139), - С. 92-94.
18. Kuvakov S.Zh. Assessment peculiarities of the constructions stability in the areas of affected by mining operations [Text]: / G.A. Kadyralieva, B.T. Dzhakupbekov, S.Zh.

Kuvakov // Proceedings of the Second Geo-Institute-Kazakhstan Geotechnical Society Joint Workshop. – Orlando, New-York: 2018. - P. 112-116.

9. Соответствие автореферата содержанию диссертации.

Автореферат соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней целей и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

10. Обоснованность предложения о назначении ведущей организации, официальных оппонентов.

По кандидатской диссертации Кувакова Сталбека Женишбековича:

- *ведущей организацией* назначить КРСУ им. Б.Елцина, где работают доктора и кандидаты технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»;

- *первым официальным оппонентом* назначить Баймахана Рысбек Баймаханулы - доктор технических наук, профессор, специальность по автореферату 25.00.20 (Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика), который имеет труды близкие к задачам исследования:

- Баймахан Р.Б., Байбатырова А.Н. Компьютерно-математическое моделирование напряженного состояния здания и фундамента, возведенного на слабом грунте / Бюллетень науки и практики №3 (16). –Нижневартовск 2016г. –С.42-49.
- Баймахан Р.Б., Рысбаева Г.П., Кожогулов К.Ч. Закономерности трещинообразования в массиве вблизи контура подземного сооружения в анизотропном массиве [Текст]: / Казахский государственный женский педагогический университет, Научный центр фундаментальных исследований – Бишкек 2016., 178с.
- Baimakhan R.B. Rysbayeva A.R. Deformation stability of a dam of tilt anisotropic structure. / Proceedings The 15th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. -Fukuoka, Japan. 2015. –P. 1741-1744.

- *вторым официальным оппонентом* назначить Абдиева Арстанбека Раимбековича, кандидат технических наук специальность по автореферату 25.00.20 (Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика), который имеет труды близкие к задачам исследования:

- Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетов А.Ш. Зональная и поэтапная оценка напряженно-деформированного состояния породного массива Тянь-Шаня. / Горный журнал №10, Москва 2002. –С.57-62.
- Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетов А.Ш. Тянь-Шаньские структуры и геомеханическое состояние породного массива высокогорных месторождений. / Материалы Международного Симпозиума «Прогноз и предупреждение тектонических горных ударов и землятрясений: измерение деформации, остаточных и действующих напряжений в горных породах». –Бишкек 2016. –С.73-86.
- Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетов А.Ш. Горные работы в условиях Тянь-Шаня. –Бишкек: КРСУ 2013 г. -282с.

Рассмотрев представленные диссертацию и автореферат, рекомендую диссертационному совету Д 25.19.587 при Институте геомеханики и освоения недр НАН КР и Жалал-Абадском государственном университете принять диссертацию Кувакова Сталбека Женишбековича на тему «Моделирование напряженного состояния подкарьерных целиков при комбинированной разработке месторождений (на примере Макмальского рудника)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Эксперт диссертационного совета
Д 25.19.587 д.т.н., профессор — Усенов К.Ж.

Подпись эксперта
Усенова К.Ж. заверяю:
Ученый секретарь
диссертационного совета
Д 25.19.587 к.ф.-м.н. — Исаева Г. С.