

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института  
машиноведения, автоматики

и геомеханики НАН КР.,

д.т.н. профессор

Б.С. Султаналиев



2024г.

## ПРОТОКОЛ

расширенного заседания лаборатории «Геомеханика открытых горных работ» Института машиноведения, автоматики и геомеханики НАН КР., и кафедры «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» Кыргызского горно-металлургического института им. акад. У. Асаналиева, при Кыргызского Государственного Технического Университета им. И. Раззакова.

По рассмотрению диссертации Джакупбекова Б.Т., на тему «Обоснование устойчивости породных отвалов при освоении высокогорных месторождений» представленной на соискание ученой степени к.т.н. по специальности 25.00.20-«Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

25 января 2024 г

г.Бишкек

**Председатель:** Тажибаев Д.К. к.т.н. Ведущий научный сотрудник лаборатория моделирования геотехнических процессов ИМАГ НАН КР.

**Секретарь:** Токпаева Ж. инженер лаборатории геомеханики открытых горных работ

**Присутствовали:** Кожогулов К.Ч. д.т.н. (25.00.20) профессор, академик НАН КР.; Тажибаев Д.К. к.т.н. (25.00.20); Никольская О.В. д.т.н. (25.00.20); Фалалеев Г.Н. к.т.н (25.00.20); Омуралиев С.Б. к.ф-м.н. (25.00.20, 01.02.05); Аманалиев А.А. к.ф-м.н (01.02.07); Кадыралиева Г.А. к.т.н. (25.00.20); Сатыбалдиев Н.М. к.т.н. (25.00.22); Абдибаеитов Ш.А. к.т.н. (25.00.22); Беспалов Д.А. к.э.н. (08.00.01); Токпаева Ж. инженер ; Ганиев Ж.М препод, Исагалиева С. У. препод.

**Повестка дня:**

Обсуждение диссертационной работы Джакупбекова Б.Т. на тему «Обоснование устойчивости породных отвалов при освоении высокогорных месторождений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

**Слушали:** доклад Джакупбекова Б.Т., изложившей основное содержание диссертационной работы. (доклад прилагается)

**Вопросы к докладчику задали:**

**Фалалеев Г.Н.**

**Вопрос:** что является предметом ваших исследований?

**Ответ:** разработка методики расчета и обоснование устойчивости породных отвалов при освоении высокогорных месторождений.

**Вопрос:** какие факторы влияют на устойчивость отвалов?

**Ответ:**

- Рельеф поверхности, на которую отсыпаются вскрышные породы.
- Атмосферные осадки и высота снежного покрова.
- Климатические условия (сезонные колебания температуры).
- Физико-механические свойства пород основания отвалов.
- Геологическая структура и состав отвала
- Геометрические параметры отвала.
- Технология разработки и складирования породных отвалов.

**Вопрос:** В чем новизна ваших научных результатов?

**Ответ:**

- Установлено, что основными факторами, влияющие на устойчивость породных отвалов являются геологическое строение, гидрогеологические условия, литология, качество массива подстилающих пород, сцепление и угол внутреннего трения, а также геометрические параметры отвала.
- Разработана и обоснована 3Д - модель рельефа местности и отвала позволяющая оперативно оценить устойчивость вскрышных пород на склоне.
- Разработана методика оценки устойчивости отвалов с учетом сейсмичности района;
- Установлена зависимость параметров отвала и объема отгружаемых пород от несущей способности основания;

- Оценена устойчивость отвала с учетом сейсмичности региона, инженерно-геологических особенностей склона.

**Вопрос:** Назовите научные положения, выносимые на защиту, и укажите их на слайдах

**Ответ:** Слайд стр.-3

1. На защиту выносятся построения 3D модели местности, каркаса отвала и получения профилей разрезов отвала для оценки устойчивости.
2. Устойчивость отвала зависит от несущей способности пород основания и объема вскрышных пород.
3. Сейсмические ускорения снижают устойчивость отвала до 60% при высоких сейсмических ускорениях с 8 балльностью.
4. Одним из основных факторов, влияющих на устойчивость породных отвалов является сейсмичность региона. Ввиду этого, что территория, где расположены породные отвалы Джеруйского месторождения относится сейсмоактивным областям это для максимально достоверной оценки устойчивости его отвалов, предлагается эффект от землетрясения моделировать путем введения дополнительной силы, зависящей от коэффициента сейсмичности и удельного веса грунта отвала;
5. В условиях сложного высокогорного рельефа местности расположенных отвалов не представляет возможности расчета параметров отвала вскрышных пород таких как площади, занимаемой отвалом и сам объем отвала вскрышных пород, и построение 3Д- модели местности применяя программу SketchUp позволяет учитывать параметры и получению данных для расчета устойчивости отвала на программное обеспечение GeoStudio slope/w.
6. GeoStudio slope/w программное обеспечение для моделирования устойчивости отвала, может эффективно анализировать сложные задачи для различных форм поверхности скольжения, условий давления поровой воды, свойств почвы и условий нагружения. Позволяет обоснованно вычислять коэффициент запаса устойчивости и построить критическую поверхность скольжения породных отвалов по методу Morgenштерн-Прайса.

**Вопрос:** какие еще программы существуют для расчета устойчивости отвалов и в чем преимущество используемой вами?

**Ответ:** есть множество различных программных комплексов геотехнических расчетов, от частных разработок до профессиональных программ, из профессиональных программа широко распространенных во многих научных учреждениях и горнорудных компаниях это – PLAXIS 2D, Rocscience, Midas, GeoStudio. Я пользуюсь GeoStudio так как программа для расчета устойчивости отвалов позволяет загружать разрезы и данные из полученного 3Д модели объекта и производить интерпретации расчета устойчивости различными методами метод Моргенштерн-Прайса, методом Бишопа, метод Спенсера и др. а также задавать сейсмическую нагрузку путем указания сейсмического коэффициента ускорения.

**Фалалеев Г.Н.**

**Вопрос:** какие свойства пород учитывали в расчетах устойчивости?

**Ответ:** учитывали свойства пород основания под отвал и свойства пород отвала.

**Вопрос:** уточните какие именно.

**Ответ:** плотность, угол внутреннего трения, сцепление

**Вопрос:** оценивали длительную устойчивость?

**Ответ:** нет, только на текущий момент времени так как отвалообразования идет постоянно и объемы, геометрия меняется.

**Омуралиев С.Б.**

**Вопрос:** Какие факторы влияют на устойчивость отвала?

**Ответ:** Природные и техногенные.

**Вопрос:** можете уточнить какие именно.

**ответ:** для нагорных отвалов главные из природных рельеф поверхности, на которую отсыпаются вскрышные породы, атмосферные осадки и высота снежного покрова, сезонные колебания температуры, Физико-механические свойства пород основания отвалов из техногенных, геометрические параметры отвала, темп отсыпки отвала.

**Аманалиев А.А.**

**Вопрос:** что является критерием устойчивости отвала?

**Ответ:** Критерием устойчивости является коэффициент запаса устойчивости отношение удерживающих и сдвигающих сил на сформировавшейся поверхности скольжения

**Вопрос:** Какие параметры являются исходными в программе?

**Ответ:** Профиль склона отвала, структура залегания пород и их свойства, насыпная плотность, угол внутреннего трения и сцепления. Если учитываем сейсмическую балльность района, то согласно по СН КР 20-02:2018 вводим данные сейсмического ускорения данного района.

**Вопрос:** Обоснуйте использование именно эту программы

**Ответ:** как я говорил GeoStudio программа для расчета устойчивости отвалов удобный понятный интерфейс, возможность постройки по разрезам в масштабе профили для расчета, использование различных характеристик и условий для расчета устойчивости также выбор различных методов и учет сейсмических нагрузок.

**Вопрос:** почему не меняется местоположения линии поверхности скольжения при сейсмических нагрузках?

**Ответ:** при расчетах устойчивости с учетом сеймики без учета применяется одинаковые условия указывается начальные этапы загрузки и конечные, программа интерпретирует именно в этих отметках более чем от 20 до 40 расчетов и выбирается наиболее ослабленный участок, низкие значения коэффициента устойчивости при воздействии сейсмических сил также рассчитывается при этих же условиях.

**Исагалиева С. У.**

**Вопрос:** учитывали влажность пород отвала и температуру?

**Ответ:** да влажность учитывали при определении свойства проб для расчета устойчивости отвала в программе вводится данные по влажности отдельно так и с учетом среднего значения влажности в породах. А по данным температурных значений по отвалу не велось на месторождении Джеруй.

**Вопрос:** имеется ли внедрение научных результатов в практику?

**Ответ:** да акт внедрения имеется. Внедрены при проектировании и формирования отвалов на месторождении «Джеруй».

**Ганиев Ж. М.**

**Вопрос:** В чем заключается личный вклад в выполнение вашей работы

**Ответ:** Проведении ретроспективного анализа оценки устойчивости отвалов горных пород. Лабораторных исследованиях по определению физико-механических свойств грунтов отвальной породы и основания под отвал, расчете геометрических параметров отвалов вскрышных пород для создания трехмерного модели.

**Вопрос:** Сколько опубликовано статей и в каких изданиях

**Ответ:** 17 статей в том числе 1 скопус.

**Вопрос:** Какая эффективность результатов ваших исследований?

**Ответ:** Безопасность работ отвалообразования

**Вопрос:** Как влияет сейсмичность на устойчивость отвала?

**Ответ:** Сейсмические силы могут оказывать существенное влияние на устойчивость склона расчеты показывают в порядке от 30% до 60% в зависимости от сейсмических ускорений.

**Выступили:** Омуралиев С.Б. Джакупбеков Белек Торокулович аспирант четвертого года обучения. До окончания срока представил завершённую диссертацию. В диссертации решена актуальная задача, обоснованы пути решения постройки 3D модели отвала вскрышных пород и оценки устойчивости отвалов при освоении нагорных месторождений. Обеспечение устойчивости отвала на склоне и безопасности работ при отвалообразовании является первостепенной задачей. Принципиально новыми моментами диссертации являются применение 3D модели, учета сейсмичности и несущей способности основания, на которое складировются вскрышные породы при обосновании устойчивости отвалов. Публикации в ведущих журналах, участие в международных конференциях, а главное внедрение на действующем карьере Джеруй подтверждают достоверность полученных результатов диссертационной. Работы. Однако, следует отметить и то, что Джакупбекову Б.Т. следует обратить внимание на постановку отдельных задач, доклад не отражает основные важные результаты диссертационной работ. В целом, работа завершена и после некоторой до работки рекомендую для представления данной диссертации к защите.

**Фалалеев Г.Н.** Я поддерживаю представление диссертации Б.Т.Джакупбекова к защите, однако предлагаю обосновать основные факторы, влияющие на устойчивость отвала.

**Аманалиев А.А.** Диссертационная работа Б.Т.Джакупбекова, актуальная, применяются современные методы компьютерного моделирования, особо следует отметить применение 3D модели для решения задач устойчивости отвалов. Но считаю необходимым отметить, что следует усилить решения по определению потенциальной поверхности скольжения, особенно при сейсмических нагрузках. Предлагаю рекомендовать данную диссертацию к защите после устранения некоторых недостатков.

**Сатыбалдиев Н.М.** В диссертационной работе Б.Т.Джакупбекова представлены принципиально новые подходы и решения по обеспечению устойчивости отвалов вскрышных пород на склонах. Несомненным достоинством данной диссертации является обоснование применения 3D модели, методики поэтапного решения задачи обеспечения устойчивости от построения непосредственно рельефа поверхности склона, на который складываются вскрышные породы, решения тестовых задач численного моделирования и применение этих решений для оценки устойчивости конкретных отвалов на месторождении Джеруй. Правильность полученных решений отражена в акте внедрения полученных результатов. Конечно, как и любая диссертация, эта работа требует доработки отдельных моментов, связанные и с детальным обоснованием факторов, и обоснованием местоположения поверхности скольжения, но в целом работа завершена и предлагаю рекомендовать диссертационную работу к защите.

После обсуждения диссертационной работы Джакупбекова Б.Т. на тему «Обоснование устойчивости породных отвалов при освоении высокогорных месторождений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика единогласно принято следующее постановление

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ:

Рекомендовать к защите диссертационную работу Джакупбекова Б.Т. на тему «Обоснование устойчивости породных отвалов при освоении высокогорных месторождений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика. Работа является законченным самостоятельным научным исследованием, выполненным на актуальную тему, содержащим новизну и имеющее практическое значение.

**Председатель  
расширенного заседания семинара  
лаборатории «ГОГР» ИМАГ НАН КР  
и кафедры «ПРМПИ» КГМИ  
им. акад. У. Асаналиева,  
при КГТУ им. И. Раззакова. к.т.н.**

**Тажипбаев Д.К.**

**Секретарь заседания, инж.**

**Токпаева Ж.**

Заверено подписью *Тажипбаева Д.К.*  
инспектор *ОК*

