

«Утверждаю»

Директор Института
машиноведения, автоматики
и геомеханики НАН КР.,
д.т.н. профессор
Б.С. Султаналиев



05.02.2025г.

Протокол

расширенного заседания лаборатории «Теория комплексного освоения недр» Института машиноведения, автоматики и геомеханики НАН КР и кафедры «Открытые горные работы и взрывное дело» Кыргызского горно-металлургического института им. акад. У. Асаналиева при Кыргызском Государственном Техническом Университете им. И. Раззакова по рассмотрению диссертационной работы Карабаевой Б.К. на тему «Обоснование циклично-поточной технологии разработки золоторудного месторождения Джеруй», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22. – «Геотехнология (подземная, открытая)»

05 февраля 2025 г.

г. Бишкек

Председатель: Сатыбалдиев Н.М., к.т.н. (25.00.22) старший научный сотрудник лаборатории «Теория комплексного освоения недр» ИМАГ НАН КР.

Секретарь: Маканов К.Т., научный сотрудник лаборатории «Механика горных пород и массивов» ИМАГ НАН КР .

Присутствовали: Тажибаев К.Т., д.т.н. (25.00.22) профессор; Казакбаева Г.О., к.т.н. (25.00. 20); Тажибаев Д.К., к.т.н. (25.00. 20); Исаева Г.С., к.ф-м.н. (25.00.20); Сатыбалдиев Н.М., к.т.н.(25.00.22); Абдибайтов Ш.А., к.т.н. (25.00.20), (25.00.22); Мокешова А.Т., научный сотрудник; Маканов К.Т., научный сотрудник; Ороков А.Б. к.э.н. (08.00.01) доцент; Казатов У.Т. старший преподаватель; Кенжекулова А.К. старший преподаватель.

Повестка дня :

Обсуждения диссертационной работы Карабаевой Б.К. на тему «Обоснование циклично-поточной технологии разработки золоторудного месторождения Джеруй» представленной соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22. – «Геотехнология (открытая, подземная)»

Слушали: доклад Карабаевой Б.К., изложившей основное содержание диссертационной работы (доклад прилагается).

Вопросы к докладчику задавали:

Абдибаитов Ш.А.

Вопрос: Какова цель ваших исследований ?

Ответ: Основная цель исследований заключается в обосновании целесообразности применения циклично-поточной технологии на месторождениях Кыргызской Республики, в частности при открытой разработке золоторудного месторождения Джеруй. В работе использованы методы обобщения и анализа информации. Изучена вся имеющаяся в открытом доступе информация в области циклично-поточных технологий, проведен их анализ и сделаны выводы по поставленной цели. До настоящего времени в Кыргызской Республике не было проведено исследований, посвященных проблемам внедрения циклично-поточных технологий на карьерах, в том числе и на руднике Джеруй. Результаты исследований будут полезны для научных исследователей и проектировщиков при разработке и внедрении циклично-поточной технологии на карьерах Кыргызской Республики.

Вопрос: Какая система разработки применяется на руднике Джеруй?

Ответ: Система разработки на месторождении Джеруй – транспортная с использованием циклической технологии. Вскрытие верхних горизонтов производится путем проведения внешних полутраншей на косогорах. При этом возможны заезды на уступы. Порода с уступов перемещается бульдозером на северный обрывистый склон. При достижении достаточных размеров рабочей площадки проходится наклонный съезд (капитальная траншея) на нижележащий уступ. Из капитальной траншеи проходится разрезная траншея по косогору поперек рудной зоны. Отработка рудной зоны в границах всех рабочих зон производится селективно. Горная масса отбивается в зажиме на всю высоту уступа 8 м, а отгружается слоями по 4 м с использованием экскаватора обратной лопаты с емкостью ковша 4,5 м³. Одновременно с рудой отгружается и порода внутренней вскрыши,

забалансовая и бедная руда. Рудная зона, как правило, отрабатывается из заездов, параллельных разрезной траншее. Порода и руда грузятся в самосвалы и перевозятся в отвал или на соответствующий сорту руды склад.

Сатыбалдиев Н.М.

Вопрос: В процессе исследований какие расчетные параметры установлены?

Ответ: - В процессе исследований были установлены следующие расчетные параметры: длина блоков, ширина заходов и рабочих площадок при размещении на них конвейеров, оптимальная длина ставов конвейеров, расположение их относительно забоев, шаг передвижки. С выше перечисленными параметрами тесно связан выбор и обоснование комплекса оборудования для циклично –поточной технологии, при чем не только составление оптимальной технологической цепи из видов выпускаемого оборудования, но и определение основных параметров новых рекомендуемых для выпуска машин и механизмов, геометрическое их соответствие элементам технологических схем разработки месторождений.

Вопрос: Может ли технология, которую вы рекомендуете помочь при разработке глубоких карьеров в Кыргызстане?

Ответ: Карьеры, разрабатываемые десятки лет, неизбежно переходят в категорию глубоких. Вести открытую добычу полезных ископаемых до километровых глубин в проектах многих предприятий, в том числе и в нашей стране. В таких сложных горнотехнических условиях один из главных вопросов в том, как менее трудозатратно поднимать горную массу на поверхность. Нецелесообразно применять только автосамосвалы для вывоза горной массы с нижних горизонтов. В настоящее время оптимальная схема работы — совместное использование автомобильного и конвейерного транспорта. При этом традиционные ленточные конвейеры уступают в эффективности крутонаклонным. Вскоре останется в прошлом транспортировка горной массы, когда гружёные самосвалы наворачивают по месторождению бесконечные круги вверх по спирали. Ведь использование этой техники для доставки на поверхность грузов с глубин карьеров экономически невыгодно. Речь идет о постоянном расходе топлива, шин и запчастей. Кроме того, машины вредят экологии, так как создают постоянную загазованность в процессе работы. Одной из возможностей снизить затраты на добычу руды становится использование крутонаклонных конвейеров. Благодаря крутонаклонному конвейеру процесс подачи породы становится непрерывным, что к тому же позволяет наращивать объёмы добычи. Традиционный горизонтальный ленточный конвейер в таких горно-технических условиях нецелесообразен, так как он способен преодолевать углы не более 20°. А поиск сложной схемы размещения такого конвейера себя экономически не

оправдает. Крутонаклонные же конвейеры можно размещать даже под углом в 90°.

Тажибаев Д.К.

Вопрос: Каково влияние прочностных свойств горных пород Джеруйского месторождения на дробление до необходимых фракций?

Ответ: Прочностные характеристики горные породы Джеруйского месторождения имеют достаточно высокую прочность, в основном они имеют в среднем коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодяконова 17-19, лишь выветрелые горные породы из-за нарушения структуры имеют низкую прочность. После взрыва будут оставаться негабаритные для транспортировки куски, их следует дробить на дробильных установках. Технические параметры установок выбраны с учетом прочностных свойств.

Вопрос: Эффективность работы рекомендуемого горнотранспортного оборудования от чего зависит?

Ответ: Эффективность работы рекомендуемого горнотранспортного оборудования во многом зависит от качества подготовки горной массы. Кроме того, важным моментом в оценке эффективности является знание количественных закономерностей изменения производительности горнотранспортного оборудования. Дробильный комплекс является важным элементом при применении циклично-поточной технологии, который осуществляет дробление горной массы до состояния пригодного для транспортировки ленточными конвейерами. Одним из главных показателей качества дробления горной массы является крупность дробления, которая характеризуется средним размером отдельности в развале отбитой породы, или выходом мелких и негабаритных фракций. На дробильно-сортировочном узле горная порода измельчается, как правило, за несколько стадий с применением различных дробилок, которые выбирают с учетом физико-механических свойств горных пород. Весомым плюсом дробильного узла является возможность задавать размер конечного материала, для повышения производительности конвейерной ленты. Производительность оборудования в большой степени зависит от содержания мелких фракций в горной массе и от содержания различных размеров фракций во взорванной горной массе. Улучшение дробления горной массы создает благоприятные условия для работы конвейерной ленты и обеспечивает безопасность от внеплановых ремонтов. Это подтверждает понижение затрат на ремонт оборудования. В большинстве случаев износ конвейерной ленты будет зависеть от степени измельчения горной массы.

Вопрос: Вы в своей работе рассматриваете транспортировку по конвейеру только вскрыши или еще и руды?

Ответ: В диссертации предусматривается с помощью конвейерного транспорта перевозить только вскрышные породы рудника Джеруй до отвалов.

Исаева Г. С.

Вопрос: Из каких процессов состоит технологическая схема рекомендуемой технологии?

Ответ: Рекомендуемая технологическая схема циклично-поточной технологии (ЦПТ) для вскрышных горных работ на руднике Джеруй состоит:

- Погрузка вскрышных горных пород экскаваторами в автосамосвалы
- Транспортировка вскрышных горных пород автосамосвалами до дробильно-перегрузочного узла
- Дробление вскрышных горных пород с помощью дробильного узла
- Перемещение (после дробилки) вскрышных горных пород с дробильно-перегрузочного узла до магистрального ленточного конвейера
- Транспортировка вскрышных горных пород с помощью магистрального ленточного конвейера до отвала
- Формирование отвалов с помощью отвалообразователя.

Вопрос: Применяется ли циклично-поточная технология на карьерах Кыргызстана в настоящее время?

Ответ: В Кыргызстане циклично-поточная технология в горнодобывающей промышленности широко не применяется. Это зависит от множества влияющих факторов. Определенным ограничением ее широкого распространения является значительная капиталоемкость. Имеется необходимость применения методик, обеспечивающих достоверный расчет окупаемости проекта и оптимизацию его технико-экономических параметров. У нас в Кыргызстане циклично-поточной технология применяется единственно на юге, на карьере цементно-шиферного завода в г. Кызыл-Кия. Там был построен магистральный конвейер длиной 8 км для доставки цементного сырья из карьера на завод.

Ороков А.Б.

Вопрос: Расскажите мне о графике на 8-слайде.

Ответ: Этот график отражает результаты расчета разницы чистых дисконтированных доходов между вариантами циклично-поточной технологии (ЦПТ) и экскаваторно-автомобильного комплекса (ЭАК). Циклично-поточная технология характеризуется более высокими капитальными затратами на оборудование и возведением дробильно-конвейерного комплекса, которые не компенсируются снижением затрат на меньший парк автосамосвалов. В то же время эксплуатационные затраты в варианте ЦПТ меньше, чем при автомобильном транспорте, поэтому график разницы ЧДД (чистый дисконтированный доход) с накопительным итогом соответствует классическому графику ЧДД, когда сформированный в первый период отрицательный результат от капиталовложений с течением времени компенсируется экономией затрат.

Вопрос: В чем заключается личный вклад автора в работе?

Ответ: Личный вклад автора заключается в проведении технико-экономических расчетов для обоснования целесообразности применения циклично-поточной технологии при перемещении вскрышных пород рудника Джеруй. Выполненный комплекс технико-экономического анализа позволяет создать достаточно простую методику оценки эффективности ЦПТ, а также оценить уровень затрат в сравнении с автомобильным транспортом.

Вопрос: Сколько у вас опубликовано статей по теме диссертации?

Ответ: Опубликовано 7 научных статей в рецензируемых научных журналах.

Выступили: Сатыбалдиев Н.М. который отметил то, что Карабаева Бубукан Камардиновна в 2025 году закончила обучение в аспирантуре. И за четыре года обучения аспирантуры успела завершить свою диссертационную работу. В диссертации решена актуальная задача, обоснована целесообразность применения циклично-поточной технологии при перемещении вскрышных пород высокогорного золоторудного месторождения Джеруй. Обеспечение безопасности горных работ при перемещении горной массы, а также повышение эффективности технологии является первостепенной задачей. Принципиально новыми моментами диссертации являются технико-экономическое сравнение циклично-поточной технологии с циклической традиционной технологии при открытой разработке золоторудного рудного месторождения Джеруй. Публикации в ведущих журналах, участие в международных конференциях подтверждает достоверность полученных результатов диссертационной работы. Однако, следует отметить то, что

Карабаевой Б.К. следует обратить внимание на отдельные задачи, связанные с технологическими процессами. В целом работа завершена и после некоторой доработки я рекомендую ее для представления к защите.

Абдибаитов Ш.А. Я поддерживаю предложение председателя о представлении диссертации Б.К. Карабаевой к защите, однако предлагаю расширенно рассмотреть экономические показатели, влияющие на эффективность применения циклично-поточной технологии.

Тажобаев Д.К. Я тоже поддерживаю мнение своих коллег и хочу добавить то что, диссертационная работа Карабаевой Б.К. актуальная, в ней детально исследованы параметры циклично-поточной технологии для решение задач по эффективной и безопасной разработке высокогорных золоторудных месторождений республики. Считаю, необходимым отметить что автор при решении задач по выбору и обоснованию оборудования уделит большое внимание свойствам горных пород для осуществления процессов перемещения вскрышных пород от забоя в отвал. Предлагаю рекомендовать данную диссертацию к защите после устранения некоторых замечаний.

Исаева Г.С. В диссертационной работе Карабаевой Б.К. обоснованы принципиально новые подходы и решения по обеспечению безопасности, повышению эффективности и производительности предприятия при применении ЦПТ. Рекомендации по применению циклично-поточной технологии имеет несомненную практическую значимость и могут быть использованы для рациональной разработки месторождения Джеруй. Конечно, как и любая диссертация, эта работа требует небольшой доработки связанной с детальным обоснованием некоторых моментов. В целом работа завершена и я предлагаю рекомендовать диссертационную работу к защите.

Ороков А.Б. В диссертационной работе Карабаевой Б.К. рассмотрены особо важные моменты для повышения производительности рудника Джеруй при помощи ЦПТ, которые позволят повысить технико-экономические показатели и улучшить экологическую обстановку. Значимость применения перспективной и эффективной циклично-поточной технологии на рудниках Кыргызстана несомненна, так как в настоящее время рудники работают по устаревшей цикличной технологии. Как известно, при развитии горных работ наблюдается устойчивая тенденция к увеличению мощности и глубины карьеров, при этом затраты на автотранспорт составляют огромную долю в себестоимости 1 тонны руды, поэтому необходимо применять эффективное поточное оборудование.

ПОССТАНОВЛЕНИЕ:

Рекомендовать к защите диссертационную работу Карабаевой Б.К. на тему: “Обоснование циклично-поточной технологии разработки золоторудного месторождения Джеруй» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22. – «Геотехнология (открытая, подземная)». Работа является законченным самостоятельным научным исследованием, выполненным на актуальную тему, содержащим новизну и имеющее практическое значение.

Председатель

**расширенного заседание семинара
лаборатории «ТКОН» ИМАГ НАН КР**

и кафедры «ОГР и ВД» КГ-МИ им.

акад. У. Асаналиева,

при КГТУ им. И.Раззакова. к.т.н.

Сатыбалдиев Н.М.

Секретарь заседания, н.с.

Маканов К. М.

Заверено подп. **Сатыбалдиева Н.М.**

инспектор



Макарова К.М.