

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ УСТУПОВ КАРЬЕРА «ГЛАВНЫЙ»

Бесимбаева О.Г.¹, Ли А.А.², Мазур-Соцкий К.А.³
Email: Besimbaeva688@scientifictext.ru

¹Бесимбаева Ольга Газисовна - кандидат технических наук, доцент;

²Ли Арина Андреевна – магистрант;

³Мазур-Соцкий Кирилл Александрович – магистрант,
кафедра маркшейдерского дела и геодезии, горный факультет,
Карагандинский государственный технический университет,
г. Караганда, Республика Казахстан

Аннотация: данная статья посвящена вопросу повышения устойчивости откосов уступов карьера «Главный», с целью обеспечения безопасности эксплуатации насосной станции хвостохранилища, созданного на отработанном карьере.

Раннее проведенный анализ состояния глинистых откосов карьера «Главный» показал, что наибольшую опасность в оползневом отношении представляют южный, юго-западный и западный борта в связи с большой мощностью глинистых пород и неблагоприятными гидро-геологическими показателями. В связи с этим были разработаны и внедрены методы искусственного укрепления верхних глинистых уступов.

Для повышения устойчивости откосов уступов бортов карьера «Главный» с целью безопасного ведения работ на хвостохранилище, следует обеспечить создание на отдельных участках камне-заградительных сооружений или покрытий специальной сеткой для исключения прямого попадания камней при передвижении людей и техники по бермам.

Ключевые слова: оценка состояния устойчивости бортов карьера, геологические процессы, способы укрепления откосов уступов, трещиноватость пород, транспортная берма, хвостохранилище.

MEASURES TO IMPROVE THE STABILITY OF SLOPES OF THE "GLAVNYY" CARRER

Besimbaeva O.G.¹, Li A.A.², Mazur-Sotsky K.A.³

¹Besimbaeva Olga Gazisovna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor:

²Li Arina Andreevna – Undergraduate;

³Mazur-Sotsky Kirill Alexandrovich – Undergraduate,
DEPARTMENT OF MINE SURVEYING AND GEODESY, MINING FACULTY,
KARAGANDA STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
KARAGANDA, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: this article is devoted to the issue of increasing the stability of the slopes of the ledges of the "Main" quarry, in order to ensure the safety of the operation of the tailings pumping station created at the spent quarry. An early analysis of the state of clay slopes of the «Main» open pit showed that the most dangerous landslide hazard is represented by the southern, south-western and western sides due to the high thickness of clay rocks and unfavorable hydro-geological indicators. In this regard, methods were developed and introduced to artificially strengthen the upper clay ledges.

In order to increase the stability of the slopes of the ledges on the sides of the «Main» open pit, in order to safely conduct work at the tailings pond, it is necessary to ensure the creation of stone barrage structures or coatings on special sections with a special mesh to prevent direct ingress of stones during the movement of people and equipment along the berm.

Keywords: assessment of the stability of the quarry sides, hydro-geological indicators, methods for reinforcing slopes of ledges, the berm, the tailing.

УДК 622.83

С целью обеспечения безопасности эксплуатации насосной станции хвостохранилища, созданного на дне карьера, были проведены исследования состояния откосов уступов и бортов отработанного карьера «Главный» [1, с. 24].

Для производства поверочных расчетов по оценке устойчивости западного и южного бортов карьера «Главный» с учётом сложившейся ситуации использована разработанная сотрудниками КарГТУ методика расчёта устойчивости откосов, данные физико-механических свойств горных пород, приведенные к расчетным значениям и фактический контур борта карьера, полученный на основе лазерного сканирования карьера горным сканером HDS 8800.

Анализ полученных данных расчётов по оценке устойчивости бортов карьера «Главный» показывает, что в целом рассматриваемые борта карьера «Главный» находятся в устойчивом состоянии. Однако локальные его участки на откосах уступов подвержены осыпям и обрушениям [1, с. 45].

Для повышения устойчивости откосов уступов бортов карьера «Главный» с целью безопасного ведения работ на хвостохранилище, следует обеспечить создание на отдельных участках камнезаградительных сооружений или покрытий специальной сеткой для исключения прямого попадания камней при передвижения людей и техники по бермам [2, с. 42].

На промежуточных бермах безопасности на краю откосов следует возвести предохранительные валы высотой около двух метров для удержания породных вывалов с откосов вышележащих откосов уступов.

Положение насосной станции на дне карьера требует обоснования ее безопасного функционирования, что вызывает необходимость разработки и проведения мероприятий по обеспечению устойчивости откосов уступов, в том числе по локальному укреплению откосов уступов в районе размещения насосной станции.

В данной статье предлагаются мероприятия, которые рекомендуется провести для повышения устойчивости юго-западного борта карьера «Главный», над насосной станцией [2, с. 45].

Борт сложен сверху вниз (горизонт 914 м до 750 м) следующими породами (рисунок 1):

- глиной четвертичного периода мощностью до 20 м, пригруженного скальной породой шириной 7-8 м
- ниже борт представлен корой выветривания, туфо-песчаниками и алевролитами,
- далее идет переслаивание пород кремнисто-глинистых сланцев и полимиктовых песчаников.



Рис. 1. Юго-западный борт карьера

На данном участке на юго-западном борту карьера рекомендуется произвести следующие мероприятия:

- оборку поверхности откосов уступов непосредственно над площадкой насосной станции;
- выполнить очистку вышележащих скальных откосов уступов от неустойчивых обломков скальных пород;
- производить регулярную зачистку вышележащих полочек на горизонтах 781 и 814 этого участка;
- с учетом фактических инженерно-геологических условий скальных откосов в данном районе рекомендуется применить универсальную тросово-сетчатую анкерную систему Mighty Net для покрытия откоса уступа с гор. 811 на гор. 781 по простиранию откоса длиной по фронту около 500 метров, так чтобы обеспечить безопасность работающих на насосной станции;
- на горизонте транспортной бермы на участке поворота съезда после зачистки бермы и закрепления металлической сетки короткими анкерами, возвести предохранительный вал высотой до двух метров по простиранию откоса длиной по фронту около 350 – 500 метров для удержания породных вывалов с откосов вышележащих откосов уступов (рисунок 2).



Рис. 2. Мероприятия по покрытию откоса уступа с гор. 814 на гор.781 металлической сеткой

Заключение

В данной статье были проанализированы гидро-геологические характеристики месторождения, для дальнейшего расчета устойчивости бортов карьера. Анализ полученных данных расчётов по оценке устойчивости фактических профилей бортов показывает, что в целом рассматриваемые борта карьера «Главный» находится в устойчивом состоянии.

На основании выполненного анализа состояния откосов уступов, транспортных берм и прибортовых массивов, а также на основе выполненных расчетов устойчивости, предложены мероприятия по повышению безопасности ведения работ на хвостохранилище внутри карьерного поля, где установлена насосная станция. Детально рассмотрен юго-западного борт карьера, массив над насосной станцией.

На юго-западном борту карьера, рекомендуется произвести следующие мероприятия:

- оборку поверхности откосов уступов непосредственно над площадкой насосной станции;
- выполнить очистку вышележащих скальных откосов уступов от неустойчивых обломков скальных пород;
- производить регулярную зачистку вышележащих полочек на горизонтах 781 и 814 этого участка;
- в данном районе рекомендуется применить универсальную тросово-сетчатую анкерную систему Mighty Net для покрытия откоса уступа с гор. 811 на гор.781 по простиранию откоса длиной по фронту около 350 – 500 метров, так чтобы обеспечить безопасность работающих на насосной станции.

Список литературы / References

1. Отчет по НИР «Определение устойчивых углов откосов уступов и бортов карьера «Дальний» и «Главный» Карагайлинского ГОКа», шифр: 01.01.74(12). Попов И.И., Окатов Р.П., Низаметдинов Ф.К. Караганда: Кар.ПТИ, 2010. С. 25-100.
2. Отчет по НИР «Расчет устойчивости фактического состояния бортов карьера «Главный» по основным сечениям Карагайлинского месторождения», шифр: 18.11.06. Низаметдинов Ф.К., Бесимбаева О.Г. Караганда: КарГТУ, 2019. С.1 8–65.
3. «Рекомендации по параметрам и обеспечению устойчивости южного борта карьера Карагайлинского ГОКа». Пушкарев В.И., Федоров В.Г. и др. Труды Казахского филиала ВНИМИ. Караганда, 2012. С.2 -25.