

Эльдаров Эльдар Сабухи оглы, магистрант,  
Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова,  
Республика Казахстан, г.Караганда

## ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБНОСТИ К САМООБРУШЕНИЮ И ФРАГМЕНТАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ НУРКАЗГАН

**Аннотация:** рассматривается возможность перехода от существующей на месторождении Нурказган системы добычи на систему блочного самообрушения. Как способность к самообрушению, так и фрагментация горных пород, являются ключевыми параметрами применения системы блочного самообрушения.

Обрушаемость горных пород связана с расчетом размеров подсечки, необходимых для инициирования и развития самообрушения. Оценка фрагментации связана с определением потенциальных размеров кусков породы и их распределения, которые направляются в точки выпуска руды на выпускном горизонте рудника. Фрагментация горного массива оказывает влияние на параметры проектирования рудника, такие как расстояния между точками выпуска руды, возможные зависания материала и выбор оборудования.

Основное внимание при анализе геотехнических данных в основном было обращено на определение свойств горного массива и характеристик основных литологических единиц месторождения Нурказган.

Анализы основывались на геотехнической информации и данных кернограмм направленного алмазного бурения.

Анализы, выполненные для Юго-Восточного участка, основывались только на информации, полученной из двух скважин с поверхности, при этом только одна из двух скважин пересекала рудное тело. Это являлось значительным ограничением по наличию геотехнических данных по Юго-Восточному участку. Результаты геотехнического анализа использовались при выполнении оценки способности к самообрушению и фрагментации горных пород.

Для этого проекта использовались упрощенные геологические модели. Основные литологические характеристики по каждому рудному участку определялись на основании информации, приведенной в описаниях кернов геотехнического бурения.

**Abstract:** the possibility of switching from the existing production system at the Nurkazgan field to a block self-destruction system is being considered. Both the ability to self-collapse and the fragmentation of rocks are key parameters for the application of a block self-destruction system.

The collapse of rocks is associated with the calculation of the size of the cut required for the initiation and development of self-destruction. Fragmentation assessment is related to determining the potential size of the rock pieces and their distribution, which are sent to the ore release points on the outlet horizon of the mine. Fragmentation of the rock mass has an impact on mine design parameters, such as the distances between ore release points, possible material freezes and equipment selection.

The main attention in the analysis of geotechnical data was mainly focused on determining the properties of the mountain range and the characteristics of the main lithological units of the Nurkazgan deposit.



The analyses were based on geotechnical information and directional diamond drilling core data.

The analyses performed for the Southeastern section were based only on information obtained from two wells from the surface, with only one of the two wells crossing the ore body. This was a significant limitation on the availability of geotechnical data for the Southeastern section. The results of the geotechnical analysis were used to assess the ability to self-collapse and fragmentation of rocks.

Simplified geological models were used for this project. The main lithological characteristics for each ore site were determined based on the information provided in the descriptions of geotechnical drilling cores.

**Ключевые слова:** горное дело, геомеханика, обрушение, мониторинг, геология, рудное тело, контур, фрагментация.

**Keywords:** mining, geomechanics, collapse, monitoring, geology, ore body, contour, fragmentation.

Рассмотрение и анализ предоставленной геотехнической информации выполнялся с целью разработки необходимых геомеханических параметров для выполнения оценок способности к самообрушению и фрагментации горных пород. В основном целью анализов являлось определение характеристик горного массива рудных тел и вмещающих пород.

Затем эта геологическая информация анализировалась для определения направления основных систем трещин в каждой из основных литологических единиц. Трещины характеризуются как нарушения структурной целостности со слабым сцеплением; такие трещины определяют фрагментацию горной породы в массиве.

В некоторых случаях, в зависимости от материала-заполнителя трещин, толщины и степени изменений пород всякого бока, первичная фрагментация может увеличиваться за счет жил-трещин. Поскольку характер образования жил у рудных тел Западного и Юго-Восточного участков месторождения Нурказган не изучен, и в настоящее время нет данных, которые давали бы основания предполагать, что фрагментация массива будет происходить вдоль по жилам, то структурные характеристики, зарегистрированы в журналах как «жилы», исключались из структурного анализа, и соответственно, из оценки фрагментации в целом.

При оценке способности горных пород к самообрушению прогнозируются размеры подсечки, необходимые для инициирования и развития самообрушения. Основными факторами, которые могут оказывать влияние на самообрушение, являются геометрия и прочность нарушений сплошности, прочность горного массива, форма рудного тела, размеры подсечки, напряжения, индуцированные в задней части подсечки и зоны обрушения (Браун, 2007).



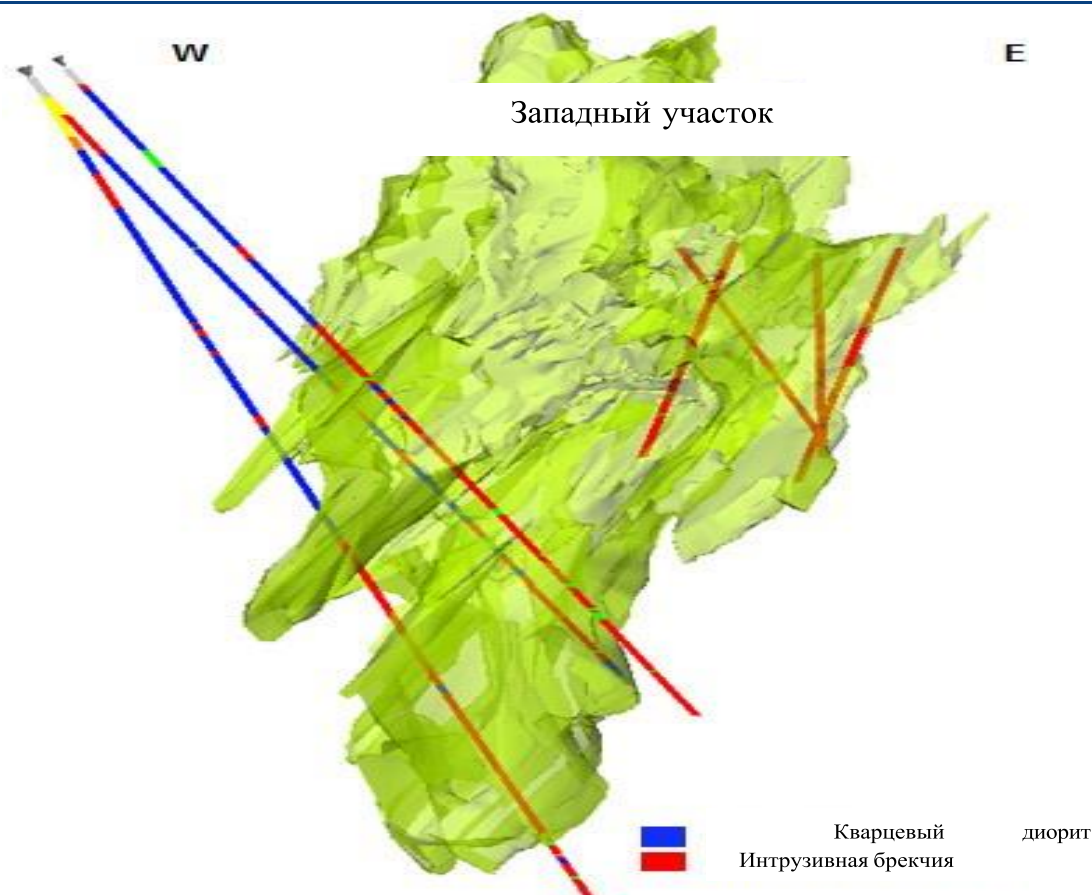


Рисунок 1.1- Западный участок Нурказган

На практике способность к самообрушению может оцениваться несколькими методами: экспериментальным (по опыту работ), по диаграммам эмпирической устойчивости/обрушаемости пород, и методом числового моделирования. Как правило, экспериментальные методы применимы для рудников, имеющих продолжительную статистику ведения работ с применением метода самообрушения при известных условиях механики горных пород (Brown 2007).

Эмпирические методы основываются на корреляционных соотношениях характеристик горного массива и геометрии подсечки. В настоящее время промышленным стандартом эмпирического метода оценки способности горных пород к самообрушению является метод с использованием диаграмм зон устойчивости / обрушаемости массива горных пород Д.Лобшира (Laubscher 1994).

Численное моделирование обеспечивает более фундаментальную оценку инициации и развития самообрушения, чем эмпирические методы (Brown 2007)

Для оценки способности к самообрушению на ранних стадиях разработки проекта, таких как Scoring Study, аналогичных выполняемым в настоящее время для месторождения Нурказган, эффективным является метод с использованием диаграммы профессора Д.Лобшира для определения зон устойчивости/обрушаемости пород.

Этот метод является практичным, основанным на минимальном количестве исходных данных по характеристикам горного массива, и он позволяет выполнить сравнение с другими операциями блочного обрушения. Поэтому для предварительной оценки способности к самообрушению пород на месторождении Нурказган был принят метод Лобшира (Laubscher's method).



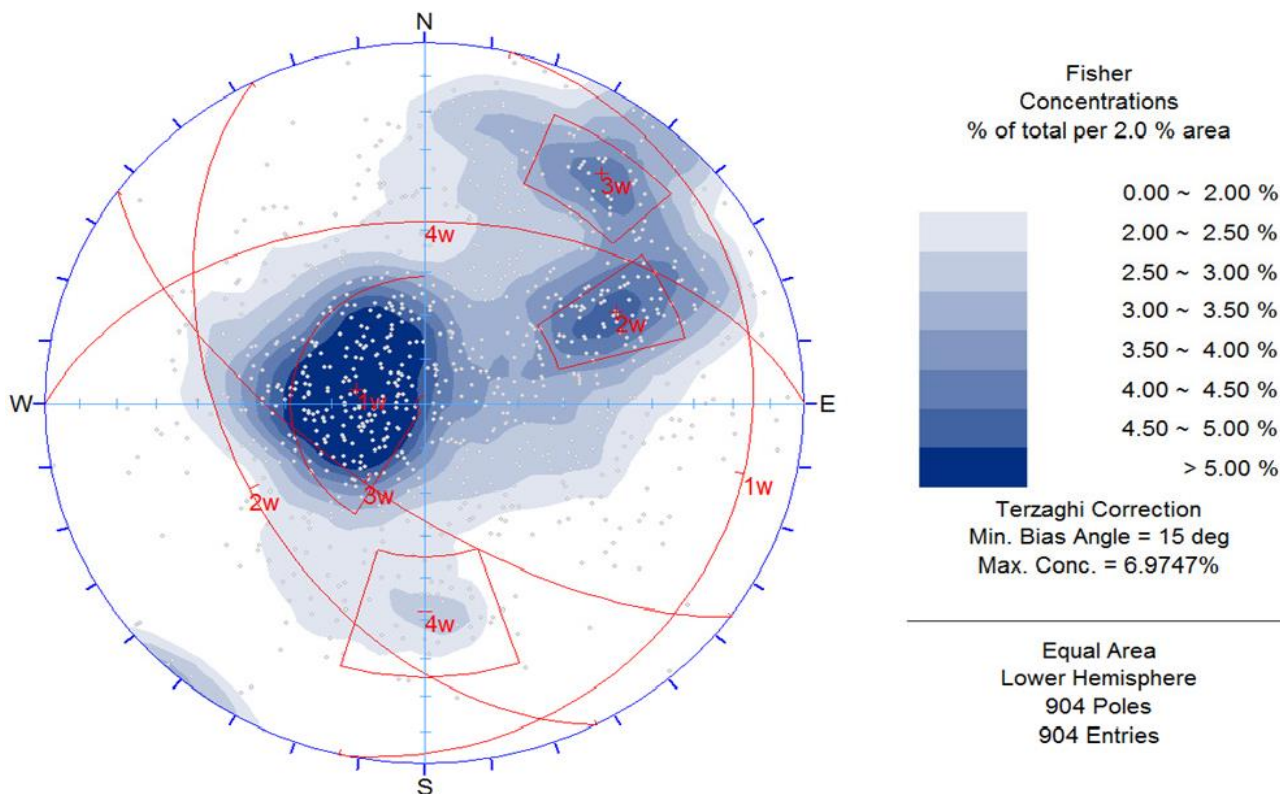
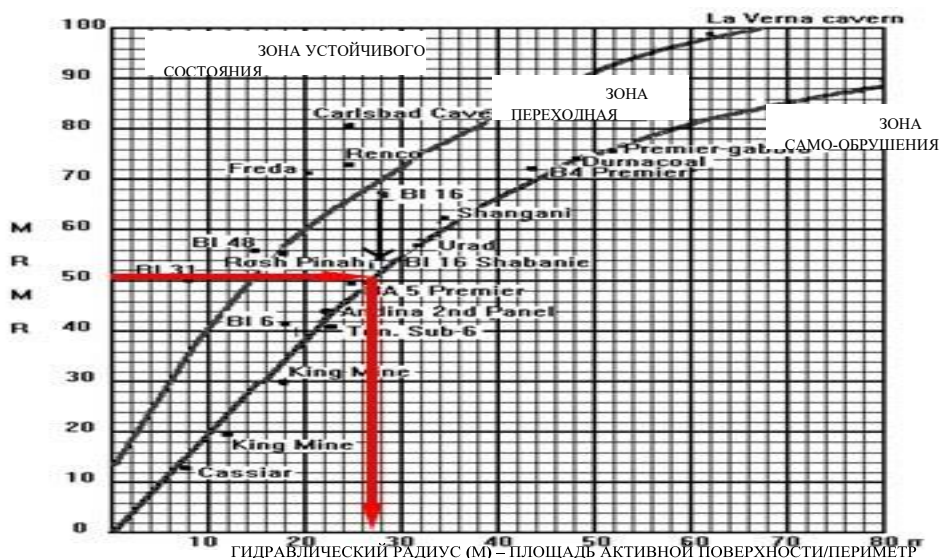


Рисунок 1.2-. Западный участок Нурказган



**ДИАГРАММА ЗОН УСТОЙЧИВОСТИ/ОБРУЩАЕМОСТИ**

Зона устойчивости: образует устойчивый забой

Зона переходная: приемлема в верхнем прослое и при периодическом обрушении

/сводообразовании в нижнем прослое, может быть сделана устойчивой при небольшом изменении

MRMR

Зона самообрушения: Постепенное обрушение верхней или боковой части участка обрушения

Рисунок 1.3. Диаграмма зон устойчивости



Оценка способности к самообрушению пород рудного тела Западного участка выполнялась для литологических типов пород и

интрузивной брекчии (IBR) и кварцевого диорита (QDI). Интрузивные брекчии составляют рудное тело Западного участка. Кварцевый диорит составляет массив вмещающих пород, и, являясь налегающей породой над рудным телом, он является материалом висячего бока (HW).

В целом, результаты показывают, что у рудного тела Западного участка месторождения Нурказган имеется потенциал отработки методом блочного обрушения.

*Список литературы:*

1. Машанова А.Ж., Нурпейсова М.Б., Геомеханика. Оқулық.-Алматы: ҚазҰТУ.2000.
2. 12. Нурпейсова М.Б. Машановтың ғылыми мектебі.-Алматы: Искандер, 2016.
3. 13. Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы Қазақстан Республикасы заңы. – Алматы, 2010.
4. 14. Букринский В.А. Геометрия недр. – М.: Изд-во МГГУ, 2013. – 549 с.
5. 15. Букринский В.А. Геометризация недр. Практический курс. – М.: Изд-во МГГУ, 2014. – 333 с.

