



## ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЛЯНГАР

Курбанов А.В.

British School | Navoiy

Akmal\_kurbanov\_1997@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8429570>

**Аннотация:** В настоящем исследовании изложены геологическое строение месторождения Лянгар. Изучены инженерно-геологических условия и горно-технические особенности разработки месторождения Лянгар. Согласно геологическому заданию поставлены цель и задачи исследования. Проведены комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические обследования месторождения, на основании которых получены результаты наблюдений. На основании анализа данных изучены физико-механические свойства гипсового камня. Результаты технологических исследований гипсового камня позволили определить количественные характеристики, представленные в табличной форме. Подготовлены рекомендации по дальнейшему проведению научных исследований.

**Ключевые слова:** геологическое строение, месторождение, инженерно-геологических условия, горнотехнические особенности, горные породы, количественная характеристика, литогенетические трещины, геологоразведочных работ, кугитангская свита.

**Введение.** Месторождение Лянгар расположено на небольшом водоразделе протяженностью до 700 м, склоны которого имеют небольшие уклоны от 5° до 20-25°. Водораздел сложен монотонной толщей гипса, что благоприятно для отработки открытым способом. Целесообразность открытой отработки подтверждается исследованиями физико-механических свойств и геологическим изучением гипсового камня. Абсолютные отметки поверхности в целом на площади месторождения Лянгар составляют 1000-1255,1 м. Четвертичные отложения развиты локально, их мощность составляет от 0,5 до 5 м, которые не обводнены [1].

При изучении инженерно-геологических условий, согласно геологическому заданию, решены следующие задачи:

- изменение распространения основных типов пород, количественная характеристика трещиноватости, расслоения, зоны дробления и ослабления, физико-механические свойства пород, рекомендации по выбору расчетных показателей;
- инженерно-геологическое прогнозное районирование по степени устойчивости в карьере: прогнозная оценка изменения состояния физико-механических свойств пород в процессе вскрытия месторождения и участка возникновения инженерно-геологических явлений (оползни, обрушения, вспучивание, карстовые воронки и др.);
- определение устойчивости бортов карьеров.

Комплексные гидрогеологическое и инженерно-геологическое обследования месторождения проводились в масштабе 1:25000. Обследование сводилось к выявлению и изучению экзогенных геологических процессов, возможных водопунктов

и водопроявлений. Гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения проводились в процессе бурения скважин и проходки горных выработок. В процессе наблюдений фиксировались: инженерно-геологическая характеристика горных пород, поглощение бурового раствора, провалы бурового инструмента, поведение пород в стенках шурфов [2, 3].

По гипсам установлены литогенетические трещины, которые образовались в процессе седиментации осадков. Эти трещины распространяются по всей площади равномерно, относительно к оси керна выделяются вертикальные (угол падения от  $0^\circ$  до  $15^\circ$ ) и диагональные трещины (угол падения от  $30^\circ$  до  $45^\circ$ ). Трещины залечены кристаллическим гипсом и глиной. По степени трещиноватости, согласно инженерно-геологической классификации, порода изученных объектов можно отнести от слабо- до средне- трещиноватых.

В процессе проведения геологоразведочных работ на площади месторождения Лянгар отмечено одно небольшое разрывное нарушение, которое находится вдали от подсчитанных промышленных запасов и влияние этого разрыва на полезное ископаемое не отмечено.

На площади месторождения Лянгар из современных геологических процессов отмечены на локальных участках: выветривание, редко на небольшой площади в 3-6 м<sup>2</sup> осыпи и отдельные мелкие вывалы (0,2-0,5 м<sup>3</sup>) по известнякам кугитангской свиты.

Подземные воды на изученных объектах вскрыты не были, объём водопритоков за счет атмосферных осадков незначителен. Район месторождения Лянгар не лавиноопасен. Селевые потоки случаются редко, по руслам рек Лянгар и Аксу, абсолютные отметки поверхности которых ниже отметки дна проектируемых карьеров (100 м на месторождение Лянгар).

При выпадении кратковременных ливневых осадков условия для их накопления на обоих объектах отсутствуют, большая их часть расходуется на испарение, смачивание полезного ископаемого и угрозы для затопления карьеров не представляет. Снежный покров в районе работ неустойчивый, непродолжительный (не более 1 месяца) и его толщина не превышает 30-50 см (январь), редко наблюдаются бесснежные зимы.

Отрицательные факторы и явления, способные осложнить разработку месторождения Лянгар не отмечены.

**Оборудование и методика обработки и анализа.** Результаты анализов гипсового камня проводились на специальном оборудовании. При анализе физико-механических свойств гипсового камня использованы пробы в пределах 1-1,4 г/т. Результаты полного анализа показателей физико-механических свойств гипсового камня представлены в табл. 1.

#### Таблица 1.

**Анализ показателей физико-механических свойств гипсового камня**

Показатели	Ед. изм.	Содержание					
		от	до	средн.	от	до	средн.
- удельный вес	г/см <sup>3</sup>	2,15	2,71	2,39	2,47	2,88	2,52
- объёмная масса	г/см <sup>3</sup>	1,68	2,82	2,32	2,05	2,83	2,32
- коэффициент крепости по шкале проф. Протодяконова		0,30	3,00	1,45	0,80	2,10	1,39
- водопоглощение	%	0,35	21,79	3,39	0,67	5,23	3,45
- пористость	%	1,24	36,61	17,48	4,30	23,31	19,40
- естественная влажность	%	21,10	25,80	20,52	2,70	20,00	12,96
- предел прочности при: расколе;	МПа	0,30	2,30	1,37	0,32	2,10	0,80
сжатии в естественном состоянии;	МПа	2,50	29,70	10,27	2,92	20,80	6,25
сжатии в водонасыщенном состоянии.	МПа	2,40	12,10	6,63	3,82	11,94	4,15
- коэффициент размягчения		0,33	0,69	0,54	0,36	0,65	0,46
- коэффициент взрыхления				1,6			1,6

При эксплуатации месторождения Лянгар за счет потери естественной влажности горных пород прочностные характеристики будут несколько выше, чем определенные по образцам в лабораторных условиях. По геологическому строению, физико-механическим свойствам и трещиноватости, гипсы месторождения Лянгар можно считать однородными. Поэтому схема расчета заложения устойчивых бортов карьера, была принята, для однослойной толщи по методике ВНИМИ [4].

Рекомендуемые углы заложения бортов карьера составляют 40-45°. Глубина карьера на месторождении Лянгар 60-70 м. Карстовые явления на изученных объектах отсутствуют. Сейсмичность района 5-6 баллов. Площадь месторождения Лянгар свободна от насаждений, охраняемых объектов, застроек на ней нет, кроме одной автомобильной дороги (Лянгар-Камаша), в связи с которой месторождение будет отрабатываться двумя карьерами. С целью сохранения автодороги между карьерами оставлен целик шириной 140-180 м. Ближайшие населенные пункты на изученном объекте находятся на расстоянии от 0,35 км до 2 км.

Из приведенного выше следует, что разработка гипсового камня месторождения Лянгар простые. Основой для прогнозной оценки изменений инженерно-геологических условий месторождения послужил анализ геологического строения, гидрогеологических условий, физико-механических свойств и трещиноватости сырья, современные геологические процессы и углы заложения бортов карьера. Площадь изученных объектов по степени устойчивости массива горных пород является устойчивой.

По инженерно-геологической классификации гипсовый камень месторождения и участка можно отнести к полускальным. По степени сложности горнотехнических



условий месторождение Лянгар и можно отнести к простым. Качество гипсового камня месторождения Лянгар определяется требованиями, приведенными в РСТ Уз 760-96 «Камень “гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов».

Согласно требований РСТ, гипсовые вяжущие подразделяются на марки: Г-2, Г-7, Г-10, 13, 16, 19, 22, 25. Марки гипсовых вяжущих находятся в прямой зависимости от предела механической прочности на сжатие.

Сроки схватывания определяют виды вяжущих: быстротвердеющий (от 2 до 15 мин), нормально твердеющий (от 6 до 30 мин.) и медленно твердеющий (начало твердения не ранее 20мин, конец твердения не нормируется). По максимальному остатку на сите с размерами ячеек в свету (0,2 мм в % не более) выделяют вяжущие грубого помола (не более 23%), среднего помола (не более 14%), тонкого помола (не более 2%).

При использовании вяжущих в промышленности строительных материалов объемное расширение должно быть не более 0,2%, посторонних веществ не растворимых в НС<sub>1</sub> не более 1%, содержание металлопримесей в 1 кг гипса не более 8 мг.

Для вяжущих высшей категории качества марка должна быть не ниже Г-5, максимальный остаток на сите 0,2мм должен быть не более 12%. Согласно РСТ Уз 760-96 выделяются первый, второй, третий и четвертый сорта гипса.

В первом сорте гипса содержание ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) должно составлять не менее 95%, кристаллизационной воды не менее 19,88%, во втором сорте гипса содержание ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) должно составлять не менее 90%, кристаллизационной воды не менее 18,83 %, в третьем и четвертом сортах содержание ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) должно быть не менее 80% и 70%, а кристаллизационной воды не менее 16,74% и 14,64%.

Гипсовый камень фракций 60-300 мм используется для получения гипсовых вяжущих, фракция от 0 до 60 мм для производства цемента. Во фракции 60-300 мм количество гипсового камня размером менее 60мм не должно быть более 5%, а фракции 300мм должно быть не более 15%. Во фракции от 0 до 60 мм содержание гипса размером от 0 до 5 мм должно быть не более 30%. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (Аэфф) в гипсовом камне не должна превышать 370 Бк/кг.

**Результаты и обсуждение.** В результате технологического исследования получены научные данные характеристик гипсового камня. В том числе, такие важные данные как: содержание гидратной воды и гипса, сорт гипсового камня, время схватывания, прочность и марка.

## Таблица 2.

### Результаты технологических исследований гипсового камня



№ проб	Место взятия	Потеря при прокаливании	Содержание, %			Сорт гипсового камня	Время схватывания		Прочность в МПа		Марка вяжущего гипсового камня
			H <sub>2</sub> O (гидратной воды),	CaSO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O, гипс	SO <sub>3</sub>		начало	конец	при сжатии	при изгибе	
ЛТП-1	Канавка-1	16	19,6	93,66	46,5	II	2'10"	3'004"	11,2	5,03	Г-10
ЛТП-2	Канавка-3	14,77	19,6	93,66	46,3	II	2'00"	3'004"	11,2	5,03	Г-10
ЛТП-3	Канавка - 2	16,26	19,58	93,56	46,2	II	2'10"	3'10"	13,3	5,8	Г-13
ЛТП-4	Шурф-3	11,50	19,5	92,0	45,94	II	2'15"	3'15"	9,1	3,9	Г-7
ЛТП-7	Скважина-7	15,5	20,0	95,56	45,97	I	2'10"	3'10"	11,0	5,01	Г-10
Т-1	Карьер - 1	15,5	19,5	93,18	45,0	II	2'00"	3'10"	11,2	5,25	Г-10

**Выводы.** Полученные результаты позволили изучить геологические строение месторождения Лянгар, физические свойства гипсового камня, провести технологического исследования. Результаты исследований проведены на основе методики ВНИМИ. В результате анализа получены научные данные характеристик гипсового камня, которые соответствуют требованиям РСТ Уз 760-96 «Камень "гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов». Подготовлены рекомендации по использованию гипсового камня в отраслях экономики Республики Узбекистан.

### Список литературы:

1. Борзунов В.М. Геолого-промышленная оценка месторождений нерудного сырья. // Издательство «Недра». Москва. 1965.
2. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям карбонатных пород. // ГКЗ Госкомгеологии РУз. Ташкент. 2001.
3. Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых (ТКЗ) РУз материалов по подсчёту запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. // Ташкент. 1995.
4. Негаев Г.А. Поиски и разведка месторождений цементного сырья. // Издательство «Недра». Москва.