



UDK:[624.131.1:624.9] 575.16

Алимжон АХУНЖАНОВ,

Кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО».

Элбой КУРБАНОВ,

*доктор философии геолого-минералогических наук, (PhD) ведущий научный сотрудник,
ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО».*

E-mail: elboy.qurbonov@mail.ru

Мухриддин ХУРРАМОВ,

Начальник отдела информационных и коммуникационных технологий ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО».

*на основе отзыва (PhD, старший научный сотрудник Университета Геологических Наук при Госкомгеологии РУз
Жураев М.Р.*

THE ROLE OF LITHOLOGICAL AND TECTONIC CONDITIONS IN THE FORMATION OF ENGINEERING AND GEOLOGICAL PROCESSES DURING THE DEVELOPMENT OF DEPOSITS IN THE CENTRAL KYZYLKUMS

Annotation

The relevance associated with natural conditions, the history of the development of the area and lithological-tectonic conditions is considered. The article presents the results of studying the influence of lithological-tectonic conditions on the formation of some engineering-geological processes. The physical and mechanical properties of the material are given to establish the causes of the development of engineering and geological processes. The formation of engineering-geological processes is given, mainly influencing factors are the location of discontinuous faults relative to the exposed surface of the sides of quarries and the degree of lithological dissection of the massif.

Key words: Discontinuous faults, lithology, deformation, age-varying, mechanical, crushing zone, weakened, strength, stability, occurrence.

РОЛЬ ЛИТОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМАХ

Аннотация

Рассматриваются актуальности связанными с природными условиями, историей развития района и литолого-тектоническими условиями в статье приводятся результаты изучения влияние литолого-тектонических условий на формирование некоторых инженерно-геологических процессов. Приводятся физико-механических свойств перед для установления причин развития инженерно-геологических процессов. Дается формирование инженерно-геологических процессов основном влияющие факторы расположение разрывных нарушений относительно вскрытой поверхности бортов карьеров и степень литологической расчлененности массива.

Ключевые слова: Разрывных нарушения, литология, деформация, разновозрастных, механические, зона дробления, ослабленные, прочность, устойчивость, залегание.

MARKAZIY QIZILQUM KONLARNI QAZIB OLISHDA MUHANDISLIK-GEOLOGIK JARAYONLAR SHAKLLANTIRISHDA LITOLGIK-TEKTONIK SHAROITLARNING O'RNINI

Annotatsiya

Tabiiy sharoit bilan bog'liqligi, hududning rivojlanish tarixi va litologik-tektonik sharoitlar bilan bog'liqligi ko'rib chiqiladi. Maqolada litologik-tektonik sharoitlarning ayrim muhandislik-geologik jarayonlarning shakllanishiga ta'sirini o'rganish natijalari keltirilgan. Muhandislik-geologik jarayonlarning rivojlanish sabablarini aniqlash uchun avval fizik-mexanik xususiyatlar berilgan. Muhandislik-geologik jarayonlarning shakllanishi asosan savdo nuqtalariga, kar'er devorlarining ochiq yuzasiga nisbatan uzluksiz buzilishlarning joylashishiga va massivning litologik parchalanish darajasiga ta'sir qiladi.

Kalit so'zlar: Bo'laklanish buzilishi, litologiya, deformatsiya, turli yoshdagi tog' jinslari, mexanik, maydalash zonasi, zaiflashgan, kuch, barqarorlik, tog' jinslarning yotish holati.

Введение. Инженерно-геологические условия месторождений полезных ископаемых в пустынных зонах характеризуются своими специфическими особенностями, связанными с природными условиями, историей развития района и литолого-тектоническими условиями [2].

Деформации бортов карьеров, препятствующие нормальной разработке полезных ископаемых, в значительной степени зависят от литолого-тектонических условий месторождения.

Изучение инженерно-геологических условий месторождений, разрабатываемых в пустынных зонах с учетом особенностей природных условий пустынь, является актуальным [3].

В статье приводятся результаты изучения влияния литолого-тектонических условий на формирование некоторых инженерно-геологических процессов.

В геологическом строении района принимают участие девонские и силурийские отложения, представленные литологический неоднородными метаморфизованными осадочными породами Тасказганской и Бесапанской свит, сложенных алевритами, углисто-сланцевыми сланцами, песчаниками кварцевого состава и другими породами,

залегающими более круто, невыдержанными по мощности и простиранию с широким развитием зон рас сланцевания и перемятая пород, с наличием разрывных нарушений, зон дробления.

Основу структуры месторождений составляют восточная часть Тасказганской антиклинали. Южные и структурные разломы. Тектонические формы каждой из наложенных друг на друга частей создали весьма сложную тектоническую структуру складчатых форм различного порядка, что особенно характерно для дизъюнктивной нарушенности и разрывных нарушений различного порядка, зон трещиноватых пород, контактов разновозрастных и разнотипных пород.

В результате деформации горных пород при формировании разрывных нарушений во многих случаях образовались зоны дробления и сильно трещиноватых пород, где механические свойства значительно ослаблены: угол внутреннего трения изменяется в пределах 18-30°.

Степень влияния разрывных нарушений на устойчивость откосов зависит от их ориентировки относительно борта карьера. Во многих случаях некоторые особенности литолого-тектонических условий месторождения являются факторами образования инженерно-геологических процессов (обвалы, осыпи, обрушения и др.), осложняющих разработку месторождений.

В данных литолого-тектонических условиях широко развивается выветривание горных пород на откосах, осыпно-обвальные процессы, обрушения откосов, стенок шахт и горных выработок [4].

Выветривание зависит в основном от климатических условий, постоянных ветров в осенне-зимнее время и жаркое лето. Средняя годовая скорость ветра равна 3,7 м/с, в отдельные годы до 25 м/с. При равных условиях более интенсивное выветривание наблюдается в зонах тектонических нарушений и дробления в углисто-слюдистых сланцах, чередующихся с песчаными породами.

Обвали в основном развиты в местах пересечения разрывных нарушений, круто падающих в сторону выработываемого пространства [5]. Место формирования обвалов, сложенных углисто-кварцевыми алевролитами, приурочено к зоне дробления разрывных нарушений, падающих в сторону выемки под углом 70-75°. В горных выработках широко распространены обрушения и вывалы горных пород. Так, например, в некоторых шахтных горизонтах в толще углисто-кварцево-слюдистых сланцев наблюдались вывали, приуроченные к разрывным нарушениям с зонами дробления до 1 м. Ширина вывалившихся пород с 15 м, длина 6,5 м, глубина 2 м, объем 423 м³. 40% вываливая пород составляют куски от 50 до 25 см, 35% от 25 до 5 см, а остальные менее 5 см. Вывал произошел по трещинам, заполненным глиной трения. При этом наклон плоскости отрыва вывалившихся пород составляет 45-50°. Особенно часто вывали формируются в зонах обводненных разломов, заполненных углисто-слюдистыми сланцами.

Исследования физико-механических свойств пород показали, что у всех литологических разностей в монолитном (слабо трещиноватом) состоянии наблюдаются незначительные изменения с глубиной. Породы всех литологических разностей в образце прочные, характеризуются высокими значениями сопротивления сжатию, растяжению. Наиболее прочным являются алевролиты, алевролитовые песчаники различного состава, временное сопротивление сжатию которых достигает 180 МПа, а наиболее слабыми - углисто-слюдистые сланцы, временное сопротивление сжатию составляет в среднем 125 МПа. Наиболее ослабленными являются зоны сильнотрещиноватых пород, где угол внутреннего трения изменяется от 28 до 43°, в раздробленных породах от 18 до 35°, сцепление соответственно от 2,0 до 4,1 МПа и от 0,8 до 2,5 МПа. При анализе литолого-тектонических условий и результатов изучения физико-механических свойств пород для установления причин развития инженерно-геологических процессов выделены литолого-тектонические типы строения откосов (рисунок 1).

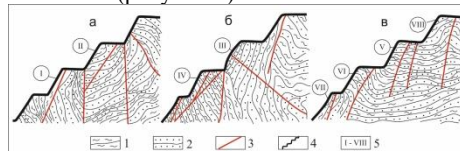


Рис №1. Литолого-тектонические типы разрывных нарушений на уступах бортов карьера, а - разрывные нарушения в куполообразных вогнутых и выпуклых залегающих чередующихся алевролитов и сланцев; б-разрывные нарушения, проходящие параллельно кососекущим направлениям в отслаивающихся алевролитах; в-разрывные нарушения, проходящие параллельно бортам и направленные в сторону выработываемого пространства в горизонтальных и диагональных залегающих алевролитов и сланцев. 1 - алевролиты, углисто-кварцевые, полевошпатокарцевые; 2 - сланцы углисто-слюдистые, кремнистые, кварц-хлоритовые; 3 - разрывные нарушения; 4 - откосы бортов карьера; 5 - типы разрывных нарушений

При вогнутом залегании алевролитов, чередующихся со сланцами, наблюдаются разрушения на тонкие плитки по плоскости сланцеватости. В таких случаях разрушение откосов происходило по контакту, где углисто-слюдистые сланцы характеризуются следующими показателями механических свойств: $\tau_{сж}=82-119$ МПа, среднее 100,5 МПа, $\tau_p=49$ МПа, $\varphi=32^\circ$, $C=1.3$ МПа. При такой форме залегания разрывные нарушения в углисто-слюдистых сланцах, падающие в сторону выемки с зонами дробления более одного метра, являются потенциально неустойчивыми так как при вскрытии на бортах постоянно могут развиваться осыпно-обвальные явления (рис. а, 1). Где разрывные нарушения проходят под углом 55-60° относительно борта, глубина захвата составляет 3,5-4,0 м, ширина 15-20 м, длина обвалившихся пород 30 м. Механические свойства пород в зонах разрывов: $\tau_{сж}=47$ МПа, $\tau_p=29$ МПа, $\varphi=350$, $C=0,8$ МПа.

Выпуклое залегание имеют преимущественно сланцы и чередующиеся алевролиты различного состава, падающие в сторону выемки. физическое выветривание формирует и расширяет существующие трещины, ослабляющие поверхностную часть массива и приводящие к образованию осыпей в основном в сланцах различного состава (рис. а, II). При расположении таких нарушений параллельно бортам и направленным в сторону выемки самыми неблагоприятными для устойчивости являются углы падения, близкие к углам наклона борта. Такие нарушения могут служить плоскостью скольжения для развития крупных обрушений (например, на втором уступе северо-западного борта карьера), объем разового смещения составляет 0,5-0,6 тыс. м³. Показатели механических свойств, следующие: $\varphi=30^\circ$, $C=2,5$ МПа, $\tau_{сж}=88$ МПа, $\tau_p=40$ МПа.

Параллельно залегающие алевролиты слабоокварцованы, падают в сторону выемки под углом 35-40°, на контакте трещин отслоения расположены в основном параллельно в углисто-слюдистых алевролитах, заполненных глиной трения, возможны обвалы. Глубина захвата 2,5-3 м, ширина 15-20 м, длина 30 м. Механические свойства: $\varphi=32^{\circ}$, $C=1,3$ МПа, $\tau_{сж}=100$ МПа, $\tau_p=50$ МПа, в таких условиях при падении разрывных нарушений в глубь массива существенных деформаций откоса не произойдет, а в зонах дробления могут быть осыпные явления (рис-1. б. III).

При обратном залегании алевролитов и чередующихся углисто- слюдистых сланцев в отношении бортов под углом 40-45° произойдут небольшие обвалы. Пересечение разрывных нарушений на откосах приводит к более крупным деформациям, так как плоскости напластования проходят параллельно бортам карьера (рис. б. IV).

Горизонтальное залегание алевролитов и углисто-слюдистых сланцев благоприятно для ведения горных работ (рис. в, V), так как разрывные нарушения проходят параллельно бортам карьера, где показатели механических свойств изменяются в небольших пределах: $\varphi=29-37^{\circ}$, $C=2,0-3,1$ МПа, $\tau_{сж}=81-98,5$ МПа.

При синклинальном залегании углисто-кварцевых алевролитов, чередующихся с углисто-слюдистыми сланцами, под углом 30-35° при вскрытии на поверхности откосов происходит интенсивное выветривание.

По разрывным нарушениям, залегающим под углом 60-65°, возможны обвалы объемом 0,1-0,2 тыс. м³ (рис. в, VI).

При синклинальном залегании этих же пород, но расположенных диагонально к бортам карьера, (рис. в, VII) происходят обвали и обрушения. Эти процессы более интенсивно происходят в разрывных нарушениях, заполненных глинами трения. Мелкие обломки песчаников и сланцев при насыщении водой теряют жесткие связи, что может служить причиной образования обвалов и обрушений. Эти процессы развиты на северо-западном борту карьера. Глубина захвата 1,5 м, ширина 20 м, длина 30 м. Показатели механических свойств: $\varphi=29^{\circ}$, $C=1,3$ МПа, $\tau_{сж}=45$ МПа, $\tau_p=25$ МПа,

При антиклинальном залегании пород в отношении бортов карьера нарушения происходят по неровным плоскостям разно ориентированных поверхностей. Сланцы разрушаются по слоям на тонкие плитки (рис. в. VIII). При падении разрывных нарушений в глубь массива под углом 60-65° возможны деформации откосов не по тектоническим нарушениям, а по контактам углисто-слюдистых сланцев.

Таким образом, в условиях Центральные Кызылкумов на формирование инженерно-геологических процессов влияет в основном расположение разрывных нарушений относительно вскрытой поверхности бортов карьеров и степень литологической расчлененности массива и прочностных показателей пород по трещинам и их заполнителям.

Самыми неблагоприятными в отношении устойчивости являются углы наклона разрывных нарушений и падения пластов, близкие к углам заложения.

Когда такие нарушения расположены перпендикулярно к бортам разреза, на общую устойчивость массива существенного влияния они не оказывают.

Только при обнажениях на бортах могут образоваться местные небольшие осыпные явления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арипова Ф.М., Мирасланов М.М. и др. Физико-механические свойства горных пород рудных месторождений Узбекистана. – Т.: ГП «ГИДРОИНГЕО», 2006. - 223 с.
2. Мирасланов М.М. Инженерная геология, гидрогеология месторождений твердых полезных ископаемых Узбекистана. - Т.: ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», 2011. - С. 100-164.
3. Мирасланов М.М., Закиров М.М. Инженерно-геологические процессы, развитые на месторождениях твёрдых полезных ископаемых Узбекистана: оценка и прогноз. - Т., 2015. -166 с.
4. Курбанов Э.Ш. Прогнозирование зон формирования гидрогеологических и инженерно-геологических процессов в связи с подземной разработкой месторождений твердых полезных ископаемых Нурата-Зарафшанского горнорудного района //Разведка и охрана недр. - 2021. - № 11. - С. 34–39.
5. Курбанов Э.Ш., Усманов С., Исомиддинов Ё.Я., Болтабоев Ж.М., Ашуров О.Г. Оценка гидрогеологических и инженерно-геологических условий Кальмакирского карьера // УзМУ вестник 2022. – 3/2. – С.254-257.