

УДК 622.1

ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Кожоголов К.Ч., Никольская О.В.

Институт геомеханики и освоения недр НАН КР

Приведены основные понятия геологической среды, особенностей взаимодействия геологической среды и нагорного карьера. Выявлено, что, при техногенном воздействии, геологическая среда изменяет первоначальные свойства, такие как трещиноватость, напряженное состояние, которые необходимо учитывать при разработке нагорного месторождения.

Ключевые слова: геологическая среда, горный массив, тектоника, подземные воды.

ГЕОЛОГИЯЛЫК ЧӨЙРӨНҮН КАСИЕТТЕРИНИН ӨЗГӨРҮҮЛӨРҮНҮН ТАСЫРИ

Кожоголов К.Ч., Никольская О.В.

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын
геомеханика жана жер казынасын оздоштируу институту

Геологиялык чөйрөнүн негизги түшүнүктөрү, геологиялык чөйрө менен тоо карьеринин өз ара аракеттенүүсүнүн өзгөчөлүктөрү берилген. Техногендик таасирдин астында геологиялык чөйрөнүн жаралуу, чыңалуу абалы сыяктуу баштапкы касиеттери өзгөрөрү аныкталган, алар тоолуу кенди иштетүүдө эске алынууга тийиш.

Баштапкы сөздөр: геологиялык чөйрө, тоо кыркалары, тектоника, жер астындагы суулар.

INFLUENCE OF MINING ON CHANGES IN THE PROPERTIES OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT

Kozhogulov K.Ch., Nikolskaya O.V.

Institute of Geomechanics and development of subsoil of the National
Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

The basic concepts of the geological environment, features of the interaction between the geological environment and the mountain quarry are presented. It was revealed that, under technogenic impact, the geological environment changes the initial properties, such as fracturing, stress state, which must be taken into account when developing a mountainous deposit.

Key words: geological environment, mountain range, tectonics, groundwater.

Разработка месторождений полезных ископаемых оказывает воздействие на геологическую среду, изменяя рельеф, структуру, состояние и свойства породных массивов, гидрогеологический режим подземных вод и другие ее компоненты [1-7].

Масштабы данных изменений зависят от глубины отработки месторождений, объемов извлекаемого полезного ископаемого и вскрышных пород, площадей, занятых отвальными сооружениями, их высоты и интенсивности формирования, технологии горного производства и пр. Активное внедрение в верхние слои земной коры нарушает сложившееся здесь за миллионы лет равновесие. Геологическая среда обладает рядом свойств, имеющих прямое отношение к сохранности и безопасности эксплуатации нагорных карьеров.

В методологическом аспекте категория "геологическая среда" как сложный объект природы, объективно существующий независимо от человека и его деятельности [8-11]

Массив горных пород – участок земной коры, характеризующийся общими условиями образования и определенными инженерно-геологическими свойствами слагающих его горных пород. [12].

Нагорные месторождения полезных ископаемых приурочены к тектоническим нарушениям различного класса [13]. Освоение этих месторождений неизменно сопровождается изменением геологической, а соответственно и геомеханической среды: изменяются деформационно-прочностные показатели горных пород, с глубиной

возрастают вертикальные и горизонтальные напряжения, увеличивается зона концентрации напряжений на контуре борта карьера [14]. Все это приводит к ухудшению горно-технических условий добычи полезного ископаемого и снижению эффективности работы горного предприятия.

Геологическая среда, подвергаясь техногенному воздействию, изменяет своё состояние: на сформировавшуюся блочность массива накладывается трещиноватость от взрывов, изменяются свойства пород и массива, т.е. изменяется геомеханическая среда [15]. Для массива горных пород свойственны структурные неоднородности, вызванные системной и бессистемной трещиноватостью, кливажем и такой массив можно представить сложенными как слоистым, так и состоящим из отдельных блоков различного размера.

Часть массива, в пределах которой происходит изменение состава, геомеханического состояния, свойств горных пород, — это является областью взаимодействия горных выработок и массива горных пород. За границы этой области принимаются пределы, за которыми отмеченные выше изменения не имеют практического значения [16]. Обычно при проектировании геотехнических объектов в горах, для оценки состояния породного массива используют основные понятия и аппарат механики сплошной среды. Однако, геологическая среда дискретна, и в основе расчетов по оценке геомеханического состояния породного массива следует использовать закономерности механики дискретной среды [17, 18]. Это связано с тем, что напряжения, формирующиеся в массиве в процессе ведения горных работ, распределяются неравномерно в прибортовом массиве. Это распределение зависит от крутизны борта карьера и глубины, степени нарушенности пород, т.е. в конкретном объеме геологической среды, напряжения могут достигать в локальных зонах критических значений, превышающих пределы прочности пород и приводить к развитию

пластических деформаций и обрушению. Формирование зон концентрации напряжений в породном массиве происходит при нагрузках различного происхождения, как природного, так и техногенного [19,20]

Чрезвычайно важным свойством геологической среды, которое необходимо изучать и учитывать при строительстве и особенно при эксплуатации геотехнических объектов, является стабильность геологической среды, то есть способность находиться в равновесии, не изменяя собственную структуру [21,22]. Причем это состояние должно быть неизменным во времени. Геотехническая система считается находящейся в равновесия, если все воздействия на эту систему компенсируются другими или отсутствуют вообще несмотря на неравновесное состояние и на воздействие самых различных динамических факторов. [22, 23].

При освоении нагорных месторождений такой геологической средой являются:

- непосредственно склоны, на которых развиваются гравитационные склоновые процессы,
- геологическое строение породного массива, залегание рудных тел
- тектоника и тектонические нарушения как разрывные, так и складчатость,
- физико-механические свойства вмещающих пород и руды
- естественное напряженное состояние породного массива,
- уровень подземных вод

Знание границ взаимодействия нагорного карьера и массива горных пород, а также характера происходящих в пределах этой границы процессов позволяет:

- составлять программы исследований с минимальным объемом работ, ограничивая их пределами указанной области
- облегчается повторное использование данных, полученных при

выполнявшихся ранее исследованиях на аналогичных объектах и в сходных природных условиях (в том числе и с помощью автоматизированной информационно-поисковой системы).

- существенно повышается достоверность прогнозов физико-геологических и инженерно-геологических процессов.

Весь комплекс исследований области взаимодействия повысит обоснованность получаемой информации, сократит сроки исследований и снизит стоимость инженерно-геологических изысканий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королев В.А., Николаева С.К. Геоэкологическая оценка зон влияния инженерных сооружений на геологическую среду. М., Геоэкология. 1994. №5. С.25-37.
2. Молоков Л.А. Опыт изучения области взаимодействия сооружений и геологической среды. Инж. геология 1982. №3. С.14-25.
3. Голодковская Г.А., Елисеев Ю.Б. Геологическая среда промышленных регионов. М., Недра, 1981
4. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М., Недра. 1978. 262с.
5. Рудько Г.И. Инженерно-геологические аспекты управления геологической средой. I Всесоюзный съезд инж.-геол., гидрогеол., геокириол. Киев, 1988. Ч 2. с. 132-134.
6. Епишин В.К., Трофимов В.Т. Геологическая среда и инженерные сооружения - сложные природно-технические системы. Теоретические основы инженерной геологии. Социально-экономические аспекты. М., Недра, 1985. С.32-45.
7. Трофимов В.Т., Герасимова Н.С., Красилова Н.С. Устойчивость геологической среды и факторы ее определяющие. Геоэкология. 1994. №2. С.18-28].
8. Кононов Е.Е. геологическая среда и вопросы терминологического понимания. Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАН № 1 (50) 2015
9. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М. Мысль, 1990
10. Сергеев Е.М. Инженерная геология. М.: Изд-во МГУ. 1982
11. Сергеев Е.М. Проблемы инженерной геологии в связи с охраной и рациональным использованием геологической среды. Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1987. №5. С.77-86

12. Гудков В.М., Катков Г.А. Устойчивость массивов горных пород /Горный информационно-аналитический бюллетень, 3», м:2008 стр.119-121
13. Ребецкий Ю.Л. С.И. Кузиков Тектонофизическое районирование активных разломов Северного Тянь-Шаня / Ю.Л.Ребецкий, // Геология и геофизика. – 2016. – Т.57. – №6. – С.1225-1250
14. Ильин С.А. Нагорные карьеры мира. Ч. 1. – М.: Информационно-аналитический центр горных наук, 1993
15. Кожоголов К.Ч., Никольская О.В. Особенности геомеханических процессов при открытой разработке золоторудных месторождений Кыргызстана /«Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук». том 1 Новосибирск**-2019г
16. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. М., Недра, 1989, 360 с
17. Геомеханические процессы в геологической среде горнотехнических систем и управление геодинамическими рисками: монография / А. А. Козырев, С. Н. Савченко , В. И. Панин, И. Э. Семенова, В. В. Рыбин, Ю. В. Федотова, С. А. Козырев и др. — Апатиты: КНЦ РАН, 2019. — 431 с.
18. Медведев Р. В., Каспарян Э. В., Ковалева Г. А. Структурные неоднородности и их роль в формировании свойств горных пород // ФТПРПИ. — 1972. — № 2. — С. 25 – 37.]
19. Ильин А.И., Гальперин А.М., Стрельцов В.И. Управление долговременной устойчивостью откосов на карьерах – М.: Недра, 1985, С.248
20. Козырев А. А., Рыбин В. В. Геомеханическое обоснование рациональных конструкций бортов карьеров в тектонически напряженных массивах //Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2015, № 2. Новосибирск: ИГД им. Н. А. Чинакала СО РАН, 2015. С. 245–250.
21. Трофимов В.Т., Герасимова Н.С., Красилова Н.С. Устойчивость геологической среды и факторы ее определяющие. Геоэкология. 1994. №2. С.18-28
22. Епишин В.К., Трофимов В.Т. Геологическая среда и инженерные сооружения - сложные природно-технические системы. Теоретические основы инженерной геологии. Социально экономические аспекты. М., Недра, 1985. С.32-45.
23. Рудько Г.И. Инженерно-геологические аспекты управления геологической средой. I Всесоюзный съезд инж.-геол., гидрогеол., геокриол. Киев, 1988. Ч 2. с. 132-134.