

УДК 622.031

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЛЮКТИНСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**Абдиев А.Р., Казатов У.Т., Раимбеков Б.Д.,
Бекбосунов Р.Р., Аширбаев Б.Т.**

Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и
освоения природных ресурсов им. акад. У. Асаналиева

В статье исследуются особенности горно-геологических условий Сулюктинского буроугольного месторождения, для установления наиболее вероятных причин оползневых явлений и провалов земной поверхности над подземными горными выработками. Разработанная методика, как комплекс работ и исследований по изучению, прогнозу и контролю горно-геологических процессов, возникающих в подрабатываемых шахтами массивах и на поверхности земли, позволяет осуществлять прогноз развития оползней, провалов и трещин на новых участках месторождения.

Ключевые слова: горно-геологические условия, процессы, оползень, провал, земная поверхность, подземная горная выработка, изучение, прогноз, контроль.

СҮЛҮКТҮ КҮРӨҢ КӨМҮР КЕНИНИН ТОО-КЕН-ГЕОЛОГИЯЛЫК МҮНӨЗДӨМӨСҮ

**Абдиев А.Р., Казатов У.Т., Раимбеков Б.Д.,
Бекбосунов Р.Р., Аширбаев Б.Т.**

У. Асаналиев атындагы Кыргыз мамлекеттик геология, тоо-кен иши жана жаратылыш ресурстарын өздөштүрүү университети

Макалада Сүлүктү күрөң көмүр кенинин тоо-геологиялык шарттарынын өзгөчөлүктөрү каралып, жер астындагы шахталардын үстүндөгү жер көчкүлөрдүн жана чөкмөлөрдүн эң ыктымалдуу себептерин аныктоо үчүн каралган. Иштелип чыккан методология шахталар талкалаган тоо тек массивдеринде жана жер бетинде болуп жаткан тоо-геологиялык процесстерди изилдөө, болжолдоо жана контролдоо боюнча иштердин жана изилдөөлөрдүн комплекси катары жер көчкүлөрдүн, чуңкурлардын жана жаракалардын кендин жаңы аймактарында өнүгүшүн болжолдоого мүмкүндүк берет.

Баштапкы сөздөр: тоо-геологиялык шарттар, процесстер, жер көчкү, бузулуу, жер бети, жер астындагы кен казуу, изилдөө, болжолдоо, көзөмөлдөө.

MINING AND GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SULYUKTINSKY BROUGAL DEPOSIT

**Abдиев А.Р., Казатов У.Т., Раимбеков В.Д.,
Бекбосунов Р.Р., Аширбаев В.Т.**

Kyrgyz State University of Geology, Mining and Development of Natural Resources them. acad. U. Asanalieva

The article examines the features of the mining and geological conditions of the Sulukta brown coal deposit, in order to establish the most probable causes of landslides and sinkholes of the earth's surface over underground mine workings. The developed methodology, as a complex of works and research on the study, forecast and control of mining and geological processes occurring in the massifs undermined by mines and on the earth's surface, makes it possible to forecast the development of landslides, sinkholes and cracks in new areas of the field.

Keywords: mining and geological conditions, processes, landslide, failure, earth surface, underground mining, study, forecast, control.

1. Введение

Сулюктинское буроугольное месторождение расположено в межгорной котловине на юго-западных склонах Ферганской долины в зоне северных предгорий Туркестанского хребта и административно относится Ляйлякскому району Баткенской области Кыргызской Республики.

Месторождение по геоморфологическим и структурным признакам делится на четыре площади: Западную, Кошбулакскую, Хоросанскую и Кокинсайскую. Добыча угля подземным способом на месторождении начата в 1961 году двумя шахтами, в 1976 и 1981 годах были введены в эксплуатацию еще одна шахта и один угольный разрез. Максимальный 5-летний суммарный объем добычи угля по месторождению в 4 млн.тонн достигла в 1961-1965 гг. В конце 90-х годов прошлого столетия, годовой объем добычи угля упал до 19 тыс.тонн. Необходимость увеличения объемов добычи, обеспечения населения и коммунально-бытовых нужд привело к выдаче лицензий на месторождении. В настоящее время, на разных участках месторождения свою деятельность по добыче угля ведут

14 предприятий, годовая производственная мощность которых составляет 5-15 тыс. тонн.

Из-за интенсивного освоения месторождения в советский период, увеличения числа малых горных предприятий, идет нарушение и загрязнение земель и, в том числе, проявления негативных геологических процессов. Распространены очаги антропогенных нарушений земной поверхности в виде провалов, трещин и оползневых явлений, вызванные подземными горными работами, распространяющихся за пределами горных и земельных отводов угольных предприятий. Основы применяемых в настоящее время в нормативно-инструктивных документах методик прогнозирования деформаций земной поверхности и проектирования сооружений на подрабатываемых территориях были заложены в 70-е годы прошлого столетия, и характер получаемой информации по ним не учитывают перегрузку деформаций земной поверхности с учетом новых данных о случайных составляющих процесса сдвижения, современных глубин разработки, горнотехнических параметров и развития инфраструктуры шахтерских городов в единой системе координат во взаимосвязи между собой в пространстве.

Необходимы разработка и применение новых нормативных и инструктивных документов, как основу эффективного решения задач оперативного мониторинга опасных горно-геологических процессов при разработке угольных месторождений подземным способом. Однако, для этого необходимо разработать комплексный метод исследований по изучению, прогнозу и контролю горно-геологических процессов, возникающих в подрабатываемых шахтами массивах и на поверхности земли, позволяющего осуществлять прогноз развития оползней, провалов и трещин на новых участках месторождения.

2. Методика исследования

Комплексный метод исследований по изучению, прогнозу и контролю горно-геологических процессов, возникающих в подрабатываемых шахтами

массивах горных пород и на поверхности земли, выполняемых в течение всего срока отработки угольных пластов на участке с целью обеспечения безопасности и экономической эффективности горных работ, предотвращения их негативного воздействия на подрабатываемый породный массив и поверхность земли, при подземной разработке угольных месторождений.

Комплексный метод исследований включает в себя следующие виды работ и исследований:

1. Первый этап – изучение (мониторинг) горно-геологических, инженерно-геологических, горнотехнических и технологических условий отработки угольных пластов участков горных работ шахт, а также горно-геологических процессов, возникающих в подрабатываемых породных массивах и на поверхности земли, в частности, провалов, трещин, оползней и других нарушений сплошности.

2. Второй этап – прогнозирование развития в подрабатываемом породном массиве и на поверхности земли горно-геологических процессов - провалов, трещин, оползней и других нарушений сплошности.

Основными составляющими комплексного метода являются аэрофотосъемка с применением БПЛА и фотограмметрическая обработка полученных материалов с созданием цифровой картографической основы для ведения контроля и мониторинга земель, нарушенных от антропогенного и техногенного воздействия, и статистическая обработка выявленных мест образования провалов на уже отработанных участках. Поэтому комплексный метод является одним из наиболее развивающихся современных методов для прослеживания динамики изменения горно-геологических процессов, возникающих в подрабатываемых породных массивах и на поверхности земли, в частности, провалов, трещин, оползней и других нарушений сплошности во времени и пространстве.

3. Результаты и обсуждение

3.1 Геологическое строение. В геологическом строении месторождения принимают участие породы палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп. Палеозойские отложения представлены породами силурийского, девонского каменноугольных возрастов и обнажаются в южной и карьерной части участка.

Мезозойские отложения представлены нерасчлененной толщей верхнего триаса, юры несогласно залегающих на палеозойском фундаменте и отложениями верхнего мела, также несогласно перекрывающие триас-юрские и более древние образования. Для триас-юрских отложений характерно ритмичное чередование грубо обнаженных мелкозернистых горных пород, которые выделены в 16 ритмов. Они объединены в 4 свиты - Чаардынскую, Сулюктинскую, Хоросанскую и Каракиинскую.

Кайнозойские отложения представлены палеогеновой, неогеновой и четвертичными системами. В верхней части разреза палеогеновых отложений залегают глины, мергели с прослоями ракушечников и песчаники. Общая мощность палеогеновых отложений достигает 160м. Четвертичные отложения представлены покровными лессовидными суглинками и галечниками русел саев. Мощность четвертичных отложений колеблется от 2-3 м до 15-20 м.

3.2. Угленосность. В пределах месторождения угленосность связана с Сулюктинской свитой мезозойского отложения, в разрезе которой имеется 5 пластов (F, E, D, C, B). Основная промышленная угленосность всего Сулюктинского бурогоугольного месторождения приурочена к пласту – F. Пласт угля имеет повсеместное распространение и выклинивается на северо-западной части участка. В основных участках пласт угля имеет компактное строение. Мощные слои пласта угля разделены тонкими прослоями (0,05-0,2м) горных пород. Мощность пласта колеблется от 4 до 11м. средняя мощность составляет 7м.

Пласты угля E и D расположены соответственно в 5-7м и 20-30м ниже пласта F. Пласт E представлен одним прослоем угля мощностью до 0,6м, а

пласт Д 3-мя 4-мя прослоями угля до 0,2-0,8м разделенных породными прослоями.

В ритме С имеются три пласта угля С1, С2, С3. Они распространены в юго-восточной части участка. Пласты находятся в 40-80 м ниже пласта F.

Пласт угля В встречен двумя геологическими скважинами (1279 и 1283) на востоке участка и залегает в 12м ниже пласта С. Мощность пласта угля В доходит до 0,6м.

3.3. Тектоника. Сулюктинское бурогольное месторождение приурочено к Сулюктинской депрессии, являющейся крупной структурой северного крыла Туркестанско-Заравшанского мегаантиклинария.

Самым крупным нарушением является Северо-Парчатауский взброс, установленный по повторению пласта угля «Ф».

Структура и взаимоотношение осадочных комплексов Сулюктинской депрессии свидетельствует о проявлении двух этапов складкообразования, киммерийского и альпийского. Сулюктинская депрессия ограничена с юга Чаардынским антиклинальным поднятием, с севера Алмалыкской антиклиналью. К структурам второго порядка по отношению к депрессии, относится Макаевская антиклиналь, имеющая широтное отклонение к северо-востоку.

В восточной части участка Макаевская синклинали разделяется в широтном направлении Парчатаусским антиклинальным поднятием на две части – собственно Макаевскую синклинали, приуроченную к южному склону хребта (где находится участок «Северный»). Парча-Сайская синклинали является продолжением Макаевской синклинали.

В целом участок характеризуется сильной степенью изменчивости элементов залегания пород. В западной и центральной части участка развито южное крыло и частично приосевая часть синклинали. Северное крыло оборвано Северо-Сулюктинской системой взбросов, ограничивающих с севера Сулюктинское месторождение.

Углы падения при осевой синклинали почти на всей площади колеблются в незначительных пределах от 5° до 20°. В районе выхода пласта угля на поверхность угол падения меняется в широких пределах с 70° – на крайнем западе более пологие углы падения – до 30-40° – в западной части участка. К востоку – от 50 до 70-80°, и относительно пологие, до 25-35°, - на восточном фланге участка.

Такие углы (20-35°) характерны для северного крыла Макаевской синклинали и южного крыла Парча-Сайской синклинали, т. е. Южного и северного крыльев Парчатауского антиклинали. Парчатауская антиклиналь имеет широтное простирание с отклонением к северо-западу, и резко замыкается в районе линий. Она осложнена крупным Северно-Парчатауским взбросом.

3.4. Гидрогеология. Подземные воды палеозоя приурочены к известнякам и сланцам, циркулируют по трещинам и зонам тектонических нарушений, т. е. воды трещинные и трещинно-жильные. Питание – за счет атмосферных осадков и областей дальнего питания (Туркестанский хребет, южнее Сулюктинского месторождения). В пределах месторождения палеозойские породы залегают на глубине 400-1000 м, в пределах участка 400-600м. Разгрузка водоносного горизонта происходит в виде родников нисходящего типа с дебитом до 0,1 л/сек. По скважине 157 коэффициент фильтрации составил 0,002 м/сут.

Палеозойские образования, благодаря низким фильтрационным свойствам и наличию глинистых разновидностей мощностью 15-50 м., от угля до кровли собственно палеозоя, практически не будут являться источником водопритоков в горные выработки шахты.

3.5. Горно-геологические и горнотехнические условия. Отработка пласта "Ф" подземным способом производится двумя слоями. Каждый слой отрабатывается лавами длиной от 70 до 100 м с опережением верхнего слоя из 6 месяцев по времени. Выемочная мощность пласта "Ф" составляет 1,20-1,10 м.

Горными работами часто устанавливается наличие ложной кровли, сложенной углистыми аргиллитами или аргиллитами с большим включением тонких линзочек угля.

При обнажении ложной кровли в лаве происходит куполение до основной кровли.

В случае незабутовки купола происходит дальнейший рост его за счет основной кровли. Для обеспечения устойчивости кровли и соблюдения безопасных условий труда в кровле лавы оставляется защитная пачка угля. Мощность защитной пачки для верхнего слоя равна 0,5 м, для нижнего – 0,3 м. Согласно заключению Средне-Азиатского отдела КНИЦИ (Карагандинского научно-исследовательского угольного института) мощность защитной пачки для верхнего слоя должно быть не менее 0,6 м, для нижнего – 0,5 м.

Почта пласта представлена алевролитом серым. На нижних горизонтах, благодаря сильному горному давлению и склонности пласта к пучению, происходит интенсивное пучение почвы в подготовительных горных выработках и деформация крепи.

Большая глубина разработки пласта, 400-500 м от дневной поверхности, помимо сильного горного давления вызывает возникновение горных ударов. Чаще всего горные удары на шахте проявляются в виде отстрелов и микроударов. При этом образуются купола значительных размеров.

Подземные выработки шахт относятся к опасным по горным ударам. Угли опасные по самовозгоранию.

Во избежание, запожаривания угля в выработанном пространстве ведется его изоляция путем возведения чураковых и бетонных перемычек в заброшенных гезенках и квершлагах, а также заилровка выработанного пространства.

Угольная пыль является взрывоопасной.

Вмещающие породы содержат свободную двуокись кремния в количестве от 34 до 79% и являются силиконоопасными.

В пределах площади месторождения на поверхности земли широко развиты оползни.

В результате оползней в рельефе местности наблюдаются обширные циркообразные понижения и аккумулятивные бугры.

При отработке нижних горизонтов шахты 2/4 выявлены разрывные нарушения амплитудой до 5 м, что отрицательно сказывалось на ведении горных работ.

Юрские отложения, вмещающие угольные пласты, представлены конгломератами, гравелитами, песчаниками, аргиллитами и алевролитами.

Песчаники, аргиллиты и алевролиты характеризуются величиной сцепления 12,5-38,5 кг/см² при угле внутреннего трения 26-35°, сопротивления одноосному сжатию 5- 265 кг/см².

Наиболее прочными в разрезе осадочных отложений юры являются надугольные конгломераты, сцепление которых в куске и в массиве характеризуется соответственно 96,0 и 5,75 кг/см² при угле внутреннего трения 35°, сопротивление одноосному сжатию 283-455 кг/см².

ВЫВОДЫ

При исследовании горно-геологических условий Сулюктинского бурого угольного месторождения установлены:

- сравнительная простота геологической структуры месторождения и отсутствие крупных тектонических нарушений;
- незначительный приток воды в выработки;
- отсутствие вредных газов;
- наличие в почве пласта сравнительно устойчивых конгломератов, позволяющих проходку по ним полевых откаточных штреков, обладающих достаточной устойчивостью, что значительно сокращает расходы на их поддержание и позволяет отрабатывать оба слоя;

- значительная мощность пласта угля, вызывающая необходимость выемки его слоями;
- наличие на отдельных участках большого количества прослоев пустой породы;
- наличие ложной кровли на некоторых участках;
- опасность по взрыву угольной пыли;
- склонность угля к самовозгоранию;
- силикозоопасность вмещающих уголь пород;
- наличие в почве пласта аргиллитов, склонных к пучению.

Таким образом, выявленные особенности позволяют осуществлять прогноз развития оползней, провалов и трещин на новых участках месторождения с использованием разработанного комплексного метода, в том числе методом статистической обработки фактической съемки нарушений относительно границ лав и межлавных целиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солпуев Т.С. Угольные месторождения Кыргызской Республики/Т.С. Солпуев/. Бишкек, Наси. 1996.
2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. М.: Недра, 1981.
3. Указания по охране сооружений от вредного влияния подземных разработок на угольных месторождениях Средней Азии. 1951 г.
4. Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетов А.Ш. Тянь-Шаньские структуры и геомеханическое состояние породного массива высокогорных месторождений. [Текст]:/Ш.А. Мамбетов, А.Р. Абдиев, А.Ш. Мамбетов//Материалы международного симпозиума «Прогноз и предупреждение тектонических горных ударов землетрясений»// Изд-во НАН КР, Бишкек, 2016. – с. 74 – 87.

5. Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р. Геомеханическое состояние породных массивов высокогорных месторождений. [Текст]:/Ш.А. Мамбетов, А.Р. Абдиев//Вестник КРСУ, Бишкек, 2017. №5 – с. 205-208.
6. Кожогулов К.Ч., Никольская О.В. Комплексные экспериментальные исследования геомеханических процессов на месторождениях Кыргызстана /К.Ч. Кожогулов, О.В. Никольская//Геомеханические поля и процессы: экспериментально-аналитические исследования формирования и развития очаговых зон катастрофических событий в горнотехнических и природных системах. Том 1, 2018.
7. Matayev A., Abdiev A., Kydrashov A., Musin M., Khvatina N., Kaumetova D. Research into technology of fastening the mine workings in the conditions of unstable masses. [Текст]: /A. Matayev, A. Abdiev, A. Kydrashov, A. Musin, N. Khvatina, D. Kaumetova // *Mining of Mineral Deposits*, 15(3), 78-86. <https://doi.org/10.33271/mining15.03.078>
8. Мамбетов Ш.А., Кожогулов К.Ч., Абдиев А.Р. Контроль свойств и напряженно-деформированного состояния пород структурно неоднородных месторождений полезных ископаемых. [Текст]: /Ш.А. Мамбетов, К.Ч. Кожогулов, А.Р. Абдиев// Журнал «Современные проблемы механики» №1, Изд-во ИГиОН НАН КР, Бишкек, 2021.