

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ТРУДА

УДК 622.33.013:65.016.8 (571.17)

А.Ю. Игната, Э.А. Чередников, Н.Л. Чурина

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И КОНТРОЛЯ ЛИКВИДИРУЕМЫХ ШАХТ КУЗНЕЦКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Происходящее в настоящее время закрытие убыточных или отработанных предприятий сопряжено с изменением антропогенного воздействия на окружающую среду. При закрытии предприятия исчезает основная часть источников непосредственной техногенной нагрузки, но, тем не менее, закрытая угольная шахта не прекращает своего отрицательного воздействия на природу. В атмосферу продолжает выбрасываться метано-воздушная смесь, продукты окисления и неполного сгорания самовозгоревшихся углей, возможно ухудшения состояния почвенного покрова в результате затопления шахты и поднятия уровня грунтовых вод, деформации поверхности от просадочных явлений. Прекращение водоотлива приводит к поднятию уровня грунтовых вод до отметок, бывших к началу горных работ. Но так как земная поверхность в результате горных работ понизилась, то возможны подтопления и заболачивание территории. Такие явления происходят повсеместно на шахтных полях, расположенных на поймах рек, например, на шахтах "Ягуновская", "Бутовская", "Западная", "Пионерка", им. Димитрова.

В настоящее время на закрывающихся угольных предприятиях проводится мониторинг по следующим направлениям: газодинамический, гидрохимический, гидрогеологический и геомеханический, сейсмический. Следует отметить, что мониторинг количественно-видового состава биоценозов не проводится ни на одной закры-

той шахте, его проведение не предусматривается проектами закрытия шахт. Только Кемеровский научный центр СО РАН отмечает необходимость регистрации изменения качественных и количественных характеристик растительного покрова в сравнении с естественным состоянием растительных сообществ [1]. Визуальные наблюдения за растительным покровом на горном отводе шахты "Пионерка" показали изменения видового состава растительности. Шахте предложено заключить договор на проведение биологического мониторинга, за влиянием обводненности земель на растительный покров [3].

Кроме того, некоторые когда-то закрытые шахты в последнее время вновь открывают (например, шахту им. Волкова в г. Кемерово) ввиду наличия неотработанных угольных пластов, и поэтому в задачи мониторинга таких шахт входит также прогнозирование аварийных ситуаций и разработка мероприятий для обеспечения промышленной и экологической безопасности, а также наблюдения за восстановлением биоразнообразия в районах, прилегающих к шахте.

По результатам проверки состояния промышленной безопасности на ликвидируемых шахтах Кузбасса, проведенной Кузнецким управлением Госгортехнадзора России, выявлено, что на ряде предприятий не производится отбор проб вредных газов, нет авторского надзора со стороны проектных организаций, контроля за уровнем затопления; работники, осущес-

твляющие мониторинг шахт, не прошли подготовку и аттестацию по промышленной безопасности [2].

По мнению начальника Кузнецкого управления Госгортехнадзора России, есть основания полагать, что часть работ при ликвидации объектов, предусмотренных "Проектами ликвидации шахт", выполняются не в полном объеме, не исключено также нецелевое использование средств господдержки, направляемых на ликвидацию шахт и организацию мониторинга.

Газодинамический мониторинг шахтowego воздуха, выходящего через вентиляционные скважины, проводится на 33 ликвидируемых шахтах. Данные мониторинга показали, что выбросы метана и углекислого газа имеются в наличии практически на всех шахтах, кроме двух – "Суртаиха" и "Шуштальевская". Причем, опасные концентрации выше ПДК регистрировались на 60% шахт по метану и на 90% шахт - по углекислому газу, на 20% шахт – по угарному газу. На 30% шахт концентрации метана достигали взрывоопасных. Количество отбираемых проб на разных шахтах колеблется от 14 (им. Шевякова) до 22600 ("Пионерка"), что ставит под сомнение достоверность данных о состоянии воздушной среды на ряде шахт. На шахтах, где более 80% проб показали взрывоопасные концентрации метана, количество проб на 30% меньше, чем на шахтах с минимальной опасностью взрыва. Так, на шахте "Байдаевской" за 9 мес 2000 г. отобрано 110 проб, в 71 из ко-

торых регистрировались взрывоопасные концентрации метана, в то же время на шахте им. Вахрушева за тот же период отобрана 171 проба, и только в двух зафиксировано взрывоопасное содержание метана. Это говорит о том, что данные проводимого газодинамического мониторинга не подвергаются анализу для усиления контроля за взрывоопасными шахтами. Количество проб с взрывоопасными концентрациями метана достигает 58% (шахта "Западная"), и углекислого газа – 71,8% (шахта "Западная").

Опасные концентрации метана и углекислого газа, превышающие ПДК, регистрируются и в жилом секторе, прилегающем к шахтам ("Северная").

Результаты гидрохимического мониторинга показали, что на некоторых шахтах на протяжении длительного времени не эффективно работают очистные сооружения. Так в 2000 году в реке Дружинина в 44% случаев наблюдалось превышение ПДК по нитритам, нитратам и фенолам. ХПК повысилось на 64% по сравнению с фоном, прозрачность воды понизилась на 66% в связи с повышением количества взвешенных веществ, поступающих из отстойника шахты "Байдаевская".

Гидрогеологический мониторинг показал понижение уровня подземных грунтовых вод в районах, прилегающих к закрывающимся шахтам, от 4,5 до 10 м (по данным Кузбасского Центра мониторинга производственной и экологической безопасности – КЦМП и ЭБ). На 4 шахтах вообще отсутствует контроль за уровнем затопления ("Суртаиха", "Северный Кандыш", "Черкасовская", им. Вахрушева).

По данным НЦ СО РАН, скорости затопления шахт частично отличаются от проектных, особенно это проявилось на 6 шахтах ("Анжерская", "Сужденская", "Бирюлинская", "Северная", "Ягуновская", "Ла-

пичевская"), и превышают их в 1,5-3 раза. Это связано, в первую очередь, с ошибками гидрогеологических прогнозов затопления шахт.

Проектами ликвидации шахт определено 4429 провалоопасных зон, в которых находится 11324 жилых дома. Визуальным обследованием, проведенным КЦМП и ЭБ, было выявлено 47 провалов и установлено изменение рельефа с трещинообразованием. В случае подвижек земной поверхности, вызванными землетрясениями, в результате провалов возможно затопление местности подземными водами.

Кроме того, большая часть ликвидируемых шахт располагается в сейсмоопасной зоне, а также в непосредственной близости от крупных угольных разрезов, где периодически производятся массовые взрывы, а, следовательно, в недрах генерируются ударные волны, практически равные сейсмическим волнам по силе воздействия на недра.

Таким образом, процесс ликвидации шахт затоплением приводит к целому ряду нежелательных последствий:

- выделения горючих и токсичных газов из выработанного пространства;

- проникновение горючих газов в горные выработки соседних действующих шахт, подвалы жилых домов и сооружений;

- возможность загрязнения подземных вод, являющихся источниками питьевого водоснабжения населения в городах Новокузнецке, Белово, Анжеро-Судженске;

- подъем уровня подземных вод и заболачивание подработанной территории.

В связи с чем, ликвидация угольных шахт затоплением ухудшает экологическую ситуацию в регионе.

Анализ данных мониторинга закрывающихся угольных предприятий показал, что существующая система мониторинга

не решает поставленных задач контроля за безопасностью состояния ликвидируемых шахт и прилегающих территорий.

НЦ СО РАН предложена программа работ по мониторингу, оценке и прогнозу экологической обстановки на горных отводах ликвидируемых горных предприятий и прилегающих территориях, реализация которой позволит существенно сократить негативные последствия затопления шахт. Предлагаемая система состоит из 4-х частей: мониторинговой системы, основанной на современных методах обработки региональной информации и сетях передачи данных; архивной системы, включающей в себя планы горных работ, проектную и маркшейдерскую документацию для закрывающихся предприятий; модельного блока для оценки и прогноза состояния гидрологии подземных вод, гидрохимии поверхностных вод и загрязнения атмосферного воздуха; системы обработки пространственной информации средствами современных электронных систем обработки геодезических измерений и геоинформационных технологий, а также электронных карт поверхности закрывающихся шахт, получаемых с помощью аэрофотосъемки с последующей обработкой специализированным программным комплексом.

На наш взгляд, более перспективным является использование опыта европейских стран по ликвидации угольных предприятий. Например, в Германии места выработок заполнялись пустыми горными породами, затем поверхность рекультивировалась и использовалась для строительства жилых зданий, рекреационных зон, транспортных коммуникаций и т.д. [4].

Данный подход обеспечит более рациональное использование земельных ресурсов, уменьшил количество нарушенных площадей земли и приведет к улучшению экологической ситуации в Кузбассе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Состояние окружающей природной среды Кемеровской области в 1999 г. Доклад Государственно-го комитета по охране окружающей среды Кемеровской области. – Кемерово, 2000 г. – 289 с.
2. Справка по результатам проверки состояния промышленной безопасности на ликвидируемых шахтах Кузбасса. – Кемерово. – 28.08.00.
3. Отчет о проделанной работе Кузбасским Центром мониторинга производственной и экологиче-ской безопасности за 3-й квартал и 9 мес 2000 г. г. Кемерово.
4. Zeidenzal Das ruhrkohlenbassin / Die Zeitschrift berg kohlen, - № 3. - 1999. – С. 55-58.

□ Авторы статьи:

| | | |
|---|--|--|
| Игнатова Алла Юрьевна – канд. биол. наук, ст. преподаватель каф. хим. технологии твердого топ-лива и экологии | Чередников Эдуард Александрович – ст. преподаватель каф. экологии Кем. регионального института по-вышения квалификации | Чурина Надежда Леонидовна – зав. каф. экологии Кем. региональ-ного института повышения квали-фикации |
|---|--|--|

УДК 552.57

Д.В. Шевелёв, Х.А. Исхаков

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ НА ОБНАЖЕНИЯХ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

При исследовании явлений самовозгорания углей в карьере, внимание привлекло интенсивное минералообразование на обнажениях пласта «Волковский» на одном из участков разреза «Черниговский». Здесь наблюдается чередование массивов, поверхность которых покрыта белым налетом, с массивами, покрытыми красно-коричневым налетом. В отличие от процессов, характерных при самовозгорании, наблюдаемые здесь явления происходят при обычных температурах [1,2].

Минеральный состав отложений характеризуется наличием тех веществ, которые устойчивы в зоне осадконакопления

или образуются при экзогенных процессах. К ним относятся гидроксиды и сульфаты железа, карбонаты кальция и магния, а также силикаты [3].

Минералогический состав неорганической части отложений исследовали методом рентгенофазового анализа на дифрактометре ДРОН-2 в CuK_α – излучении.

Разрез «Черниговский» расположен в Кемеровском геолого-промышленном районе северной части Кузнецкого бассейна. Угленосные отложения представлены в полном объеме балахонской серией и частично кольчугинской. Вмещающие породы представлены крупно-

зернистыми песчаниками и алевролитами, реже аргиллитами и конгломератами.

В результате проведенных исследований были получены представления об особенностях минеральной части пластовых отложений [4,5], представленные в таблице. Для уточнения природы некоторых минералов использовали дифференциаль-но-термический анализ (рисунок).

Установлено, что оксид кремния представлен преимущественно кварцем и частично входит в состав минералов группы каолинита. Каолинит обнаружен дифференциаль-но-термическим анализом (проба 4). На термограммах этой пробы присутствует эндотермический эффект диссоциации при 550°C и экзотермический эффект мул-литизации продуктов диссоциации при 925°C , характерный для каолинитовых минералов [6].

Проба 3 была подвергнута термоанализу результаты которого могут быть расшифрованы следующим образом: водный оксид $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (лепидокро-рит) теряет воду $160\text{--}180^\circ\text{C}$ и переходит в $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (магнетит), который при температуре $420\text{--}520^\circ\text{C}$ переходит в $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (ге-

Таблица
Минералогический состав пластовых выцветов

| Проба | Цвет | Минералы |
|---------------------------|------------|--|
| №1 | Коричневый | Кварц, гематит, кальцит |
| №2 | Белый | Кальцит, магнезит |
| №3 | Красный | Кварц, гематит |
| №4 | Серый | Каолинит, кальцит, оксид кальция |
| To же, после прокаливания | | |
| №1 | Коричневый | $\text{CaO}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \alpha\text{-SiO}_2$ |
| №2 | Серый | CaO, MgO |
| №3 | Красный | $\alpha\text{-SiO}_2, \text{Fe}_2\text{O}_3$ |
| №4 | Белый | $\alpha\text{-SiO}_2, \text{CaO}, 3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ |

* В экспериментальной работе принимал участие д.т.н., профессор Б.Г. Трясунов