

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОЛГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ПРЕДЕЛАХ КИЗЕЛОВСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Угленосные толщи, занимающие около 1/6 площади суши, характеризуются восстановительной обстановкой миграции элементов, присутствием железа в закисной форме, сульфидов, сероорганических соединений. В случае высокой сернистости отложений, что характерно для Кизеловского бассейна (до 15%), смена в процессе добычи угля восстановительной обстановки на окислительную приводит к развитию в верхних горизонтах литосферы и на поверхности земли сернокислотного процесса.

Перемещенные в результате технологических операций техногенные флюиды (шахтные и технологические воды), твердые отходы добычи, обогащения и использования угля формируют в районах складирования, подземного и поверхностного стока контрастные по отношению к естественным техногенно-геохимические обстановки. Ведущим процессом является окисление пирита, содержание которого достигает 9% и сероорганических соединений, формирование кислой водной среды (рН 1-3) с содержанием сульфат-иона до 50 г/л, железа до 4 г/л, минерализацией до 70 г/л. Окисление пирита происходит стадийно с образованием промежуточных фаз: пирит - мелантерит - кокимбит - ярозит - лимонит. В результате воздействия сернокислотной среды на породы (силикаты, алюмосиликаты, карбонаты) происходят такие процессы, как гидролиз, растворение, кислотное выщелачивание, метасоматоз и др. и обогащение вод алюминием, железом, катионогенными металлами, подвижными в кислой среде. При горении (быстром окислении) отвалов происходит плавление, обжиг пород, гидротермальные, пневматолитические процессы, близкие по характеру к эндогенным, ведущие к интенсивному минералообразованию и усиливающие миграцию элементов. Характерными продуктами являются как химически устойчивые минералы муллит, тридимит, так и не вполне устойчивые - сульфаты железа, калия, алюминия: ярозит, алунит, кокимбит, подверженные дальнейшему разложению. Техногенно-геохимические процессы активно протекают длительное время, (десятки-сотни лет), что ведет к существенной трансформации геологической среды.

Сернокислотный процесс помимо резкого ухудшения экологической и санитарной ситуации в районе способствует активизации или развитию карстовых процессов, изменению фильтрационных и физико-механических свойств грунтов со всеми вытекающими последствиями, формированию кислых и сульфатных сред агрессивных к бетону и металлическим конструкциям.

Снижение негативного воздействия разработки угольных месторождений на геологическую среду может базироваться на создании искусственных геохимических барьеров, основным из которых является щелочной, для чего могут использоваться, например, известняки, присущие угленосной формации, золошлаковые и другие отходы щелочного характера. Увеличение при этом значений водородного показателя среды приводит к осаждению железа, алюминия, катионогенных металлов; кальция, образующихся при растворении известняков, может частично связывать сульфат-ион в виде гипса. Рекомендуется также создание кислородного барьера, основанного на окислении и осаждении двухвалентного железа шахтных вод кислородом воздуха. Для глубокой очистки подземных вод от агрессивного к бетону сульфат-иона разработан и опробован способ его осаждения. Для создания указанных барьеров разработаны сравнительно простые принципиальные технологические схемы.