

ДИНАМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ФУЛЛЕРЕНОПОДОБНЫХ СТРУКТУРАХ КАМЕННЫХ УГЛЕЙ

Адашкевич С. В., Стельмах В. Ф.
Белгосуниверситет, г. Минск, EPRLab@BSU. BY

Мельниченко И. М.
Группа «МДМ», Россия

Смычник А. Д.
НИИ «Белгорхимпром», Беларусь

Фролков Г. Д.
НИИ «Ростовуголь», Россия

Модели формирования фуллереноподобных структур в процессе естественного метаморфизма органических веществ подтверждаются в экспериментах по термолизу целлюлозных волокон. Вместе с тем, концепция формирования таких структур в каменных углях может служить принципиальной основой для объяснения критических проявлений процессов химической деструкции, физико-химического и физического структурирования каменных углей и разработки новых способов прогнозирования газодинамических и удароопасных явлений в шахтопластах

В основу новых способов прогнозирования опасных явлений положена закономерность изменения **физико-химических** свойств угля в процессе его метаморфизма, приводящая к формированию для углей средней степени метаморфизма особо опасного состояния, которое при разработке шахтогаста проявляется во внезапном выбросе угля и газа. За счёт естественных процессов, ведущих к упрощению физико-химической структуры, углеродсодержащее вещество проходит ряд качественных преобразований. В частности, угли низшей степени метаморфизма характеризуются квазиоднородной углеводородной структурой, в которой с течением геологического времени в основном происходит химиче-

екая деструкция углеводородной массы. Для среднеметаморфизованных углей характерно, наряду с продолжением процессов химической деструкции, зарождение и дальнейший рост очагов углеродной фазы (физическое структурирование системы низкоразмерных углеродных элементов в углеводородной матрице, сопровождающееся газовой выделением CH_4 , H_2 и др.). Существенным для таких углей является переход от сравнительно однородной CH -структуры с незначительной дальней очагов С-фазы через стадию максимальной гетерогенности (с соизмеримой концентрацией CH - и С-фаз) к квазиоднородной С-фазе с отдельными включениями CH -фазы (высокая степень метаморфизма). Исследования показали, что шахтопласты, содержащие угли, достигшие критической стадии гетерогенности, характеризуются максимальной склонностью к внезапным выбросам угля и газа. Было установлено, что процесс внезапного выброса возникает как цепная газодинамическая реакция только при сочетании указанного особого физико-химического состояния угля, наличия катализаторов цепной реакции Mn , Fe и провоцирующего реакцию фактора.

Особенности метаморфизма антрацитов определяются формированием удароопасного критического состояния в однофазной фуллереноподобной углеродной структуре, до и после которого удароопасность не проявляется. Критическому состоянию соответствуют высокие механические напряжения гетерогенной структуры, формирующейся из фуллереноподобных углеродных кластеров. Степень механической напряженности структуры может диагностироваться с помощью радиоспектроскопических методов по интенсивности и форме сигнала ЭПР. При этом интенсивность сигнала характеризует количество локализованных спинов, а особенности формы линии ЭПР определяются концентрацией делокализованных электронов. Это обеспечивает возможность простыми и экспрессными методами определить критическую стадию метаморфизма антрацита, склонного к удароопасности.