

УДК 622.831.537.86

Е.В. Гладкая, А.В. Кравченко

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ НАРУШЕННОСТИ НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Институт физики горных процессов НАН Украины

На основе экспериментальных данных был проведен анализ структурного состояния вмещающих угольный пласт пород в зонах тектонической нарушенности.

При разработке выбросоопасных угольных пластов одним из основных факторов, отрицательно влияющих на безопасность работ, является мелкоамплитудная геологическая нарушенность горного массива. Геологические нарушения и зоны их влияния характеризуются повышенными напряжениями, газоносностью и структурной нарушенностью угольных пластов и углевмещающих пород. Проблема прогноза малоамплитудных нарушений с переходом работ на большие глубины остается одной из самых актуальных.

В настоящее время разработан целый ряд методов и способов, позволяющих с достаточной точностью прогнозировать местоположение тектонических разрывных нарушений с амплитудой смещения пласта до 5 м [1–2].

Однако вопросы по изучению морфологической и внутрипластовой нарушенности в виде мелких раздувов, пережимов и размывов, присущих угольным пластам, отрабатываемым во вмещающих глинистых породах (алевролиты, аргиллиты), остаются нерешенными.

Глинистые породы, содержащие рассеянное угольное вещество, существенно отличаются по упругим и деформационным характеристикам от вмещающих пород другого литологического состава. Эти породы занимают в разрезе Донецкого бассейна около 65–75% [3] и преимущественно формируют непосредственную кровлю угольных пластов, склонную к обрушениям даже при незначительном кратковременном обнажении [4].

Целью данной работы является определение влияния тектонической нарушенности различного типа на структурное состояние углевмещающих пород, представленных глинистыми петротипами.

Экспериментальные работы проводились на пластах h_6^1 «Смоляниновский» (глубина залегания 1300 м) на шахте им. А.А. Скочинского (ГХК «Донуголь») и m_3 (глубина залегания 750 м) на шахте «Северная» ГП «Макеевуголь». В тектоническом отношении исследованные участки имеют сложный характер. Выработки пересекаются серией нарушений различных форм. В пределах шахты им. А.А. Скочинского геологические нарушения являются потенциальными

источниками ГДЯ. Методически результаты лабораторных экспериментов и шахтных наблюдений носили сравнительный характер и проводились в каждой из следующих зон: вне зоны нарушения и непосредственно в зоне нарушения.

В результате проведенных исследований было установлено, что в зонах влияния тектонических нарушений наблюдаются изменения как качественных, так и количественных структурных показателей порообразующего кварца в породах основной и непосредственной кровель угольного пласта, которые отражают степень напряженного состояния пород, обусловленную тектоническим влиянием.

С целью выявления особенностей структурных свойств углевмещающих пород, представленных глинистыми петротипами (аргиллиты), в условиях внутрипластовой нарушенности угольных пластов в виде раздувов на шахте им. А.А. Скочинского отбирались образцы породы из непосредственной кровли пласта h_6' по мере прохождения 2-го западного конвейерного штрека уклонного поля центральной панели.

Анализ результатов исследований показал, что наличие в угольном пласте мелких раздувов характеризуется повышенным содержанием в аргиллите непосредственной кровли угольного пласта h_6' β -кварца в качестве основной фазы (свыше 35%) и напряженным состоянием пород с преобладанием растягивающих микродеформаций. При этом изменение структурного состояния порообразующего кварца в аргиллите непосредственной кровли пласта h_6' наблюдалось уже при подходе к раздуву (ПК 101+3 метра) (рис. 1.). Непосредственно в зоне раздува (101+7 метров) также отмечалось увеличение отношения основной фазы порообразующего кварца в виде β - SiO_2 к сопутствующей фазе в виде β -кристобалита до 5,14. В то же время вне зон влияния нарушения данное соотношение не превысило 2,5, а содержание β - SiO_2 составило менее 35%.

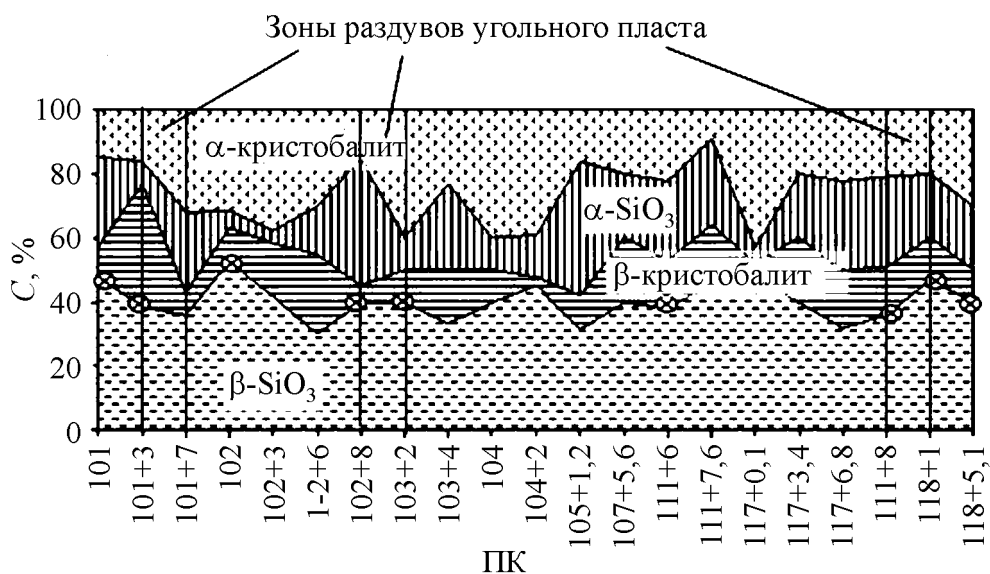


Рис. 1. Изменение фазового состояния кварца (C , %) в аргиллите непосредственной кровли пласта h_6' по длине 2-го западного конвейерного штрека шахты им. А.А. Скочинского: \otimes – газодинамические явления

Аналогичные результаты были получены при определении влияния других видов геологических нарушений на структурное состояние породообразующего кварца вмещающих глинистых пород. Исследования проводились в пределах поля шахты «Северная» ГП «Макевуголь» на пласте m_3 (глубина отработки пласта 750 м).

Отбор проб производился при проведении конвейерного штрека восточной коренной разгрузочной лавы западного поля пласта m_3 . Непосредственная кровля угольного пласта m_3 представлена аргиллитами. Аргиллиты слабослюдистые, трещиноватые. Трещины диагональные, горизонтальные, вертикальные послойные, тонкие, закрытые, реже зияющие, частично заполнены углистым материалом. Почва угольного пласта представлена слоистым слюдястым алевролитом средней крепости. Алевролит средней устойчивости, склонен к пучению.

Во время ведения горных работ на 101 метре конвейерного штрека встречался надвиг «С» с амплитудой смещения пласта $H = 7,3$ м. Угол падения надвига составил 36^0 . Плоскость сместителя данного нарушения представлена в виде перемятой зоны шириной 0,9 м. Расчетная зона влияния надвига «С» составляет 70 м от сместителя в лежащем крыле надвига и 15 м от сместителя в висячем крыле сброса. В этой зоне породы кровли смяты в складки с многочисленными зеркалами скольжения и крайне трещиноватые (рис. 2).

Впервые установлено, что изменения структурного состояния кварца как в аргиллите, так и в алевролите при подходе к разрывному нарушению носят более интенсивный характер, чем при наличии внутрипластовых нарушений. В первую очередь это выражается в виде изменения количественного соотношения основных фаз в изучаемых породах (рис. 3.). Так, в образце, отобранном в 22 м от плоскости влияния сместителя из кровли угольного пласта, содержание β - SiO_2 составило 60,6% от общего количества породообразующего кварца, β -кristобалита – 6%, α - SiO_2 – 6,1%, α -кristобалита – 27,3%. При этом отношение основной фазы породообразующего кварца в виде β - SiO_2 к сопутствующей фазе в виде β -кristобалита составило 10,1. Подобные результаты были получены при исследовании структурного состояния почвы угольного пласта в зоне влияния надвига «С», а также в зоне влияния флексурной складки (350-й метр конвейерного штрека восточной коренной разгрузочной лавы западного поля пласта m_3).

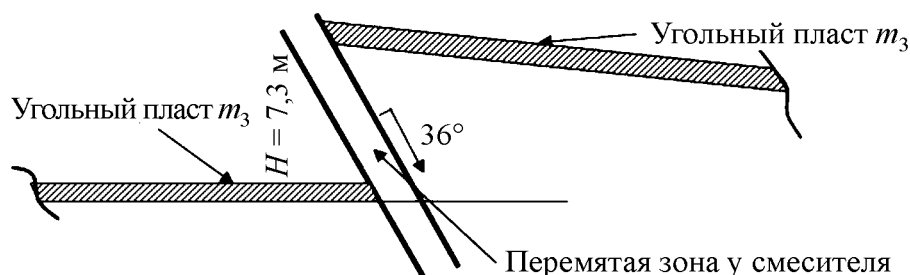


Рис. 2. Геологический разрез по конвейерному штреку в зоне надвига «С» шахты «Северная»

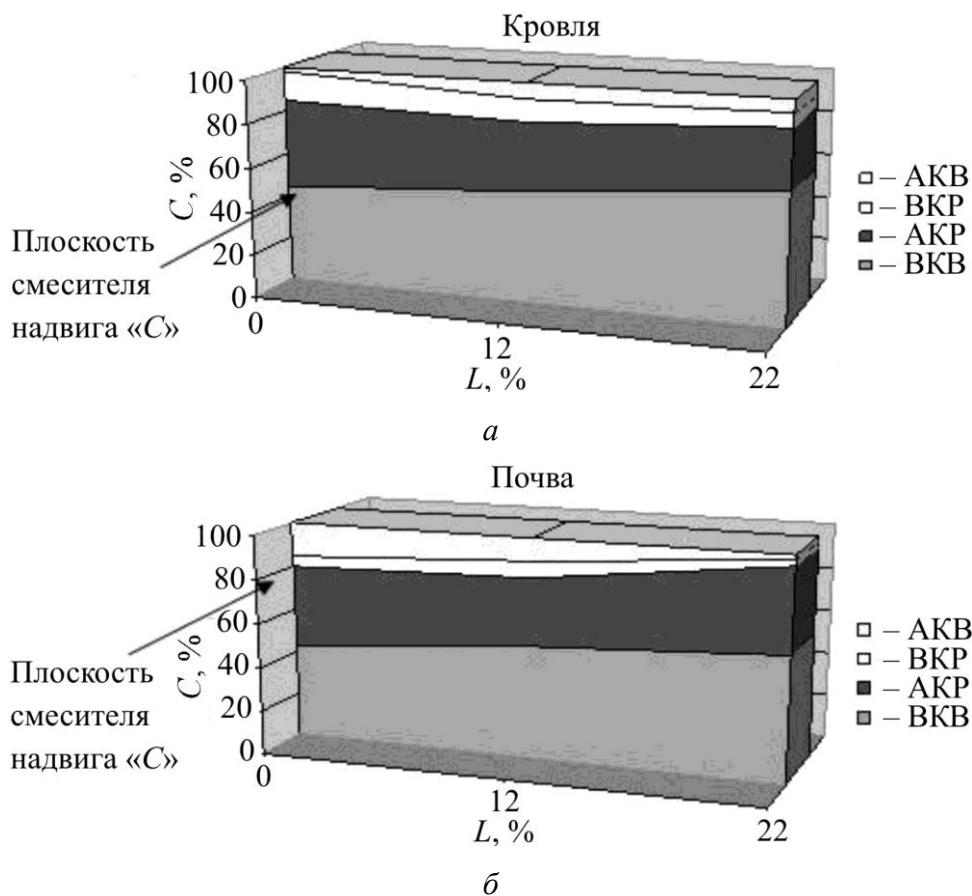


Рис. 3. Изменение фазового состояния кварца (C , %) в породах кровли (а) и почвы (б) пласта m_3 в пределах висячего крыла надвига «С» шахты «Северная»

Таким образом, в результате рентгенографического изучения проб данной серии пород было установлено, что зоны влияния тектонических нарушений характеризуются повышенным содержанием β -кварца в качестве основной фазы и напряженным состоянием глинистых пород с преобладанием растягивающих микродеформаций. Вне зон геологических нарушений наблюдается значительная релаксация структуры и наличие напряжений разного знака (сжимающих и растягивающих).

При этом установлено, что изменения микроструктуры породообразующего кварца в углевмещающих глинистых породах отражают степень напряженного состояния пород, обусловленную тектоническим влиянием.

Выводы

Впервые с помощью рентгеноструктурных исследований установлено, что повышенное содержание в глинистых углевмещающих породах β -кварца в качестве основной фазы позволяет повысить точность прогноза геологических нарушений различного типа.

1. *Гладкая Е.В.* Исследование структурного состояния горных пород в зонах тектонической нарушенности [Текст] / Е.В. Гладкая, В.Н. Ревва, З.А. Самойленко, Е.И. Пушенко // Физико-технические проблемы горного производства. – Донецк. – 2001. – Вып. 3. – С. 50–56.
2. *Баранов В.А.* Структурные превращения песчаников Донбасса и прогноз их выбросоопасности [Текст]: автореф. дис. д-ра геол. наук. – Днепропетровск, 2000. – 34 с.
3. *Гречухин В.В.* Петрофизика угленосных формаций [Текст] / В.В. Гречухин – НПО «Нефтегеофизика». – М.: Недра, 1990. – 472 с.
4. Структурная геология Донецкого угольного бассейна [Текст] / М-во геологии СССР, Всесоюз. Науч.- исслед. Геологоразвед. Ин-т угольных м-ний. – М.: Недра, 1985. – С. 149.

О.В. Гладка, О.В. Кравченко

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ТЕКТОНІЧНОЇ ПОРУШЕНОСТІ НА СТРУКТУРНИЙ СТАН ГІРСЬКИХ ПОРІД

На основі експериментальних даних був проведений аналіз структурного стану вміщуючих вугільний пласт порід у зонах тектонічної порушеності.

E.V. Gladkaya, A.V. Kravchenko

SPECIFIC EFFECTS OF TECTONIC FAULTS DISTURBANCES ON THE MICROSTRUCTURAL CONDITION OF ROCKS

Microstructural condition of coal bearing rocks in the vicinity of tectonic faults was experimentally examined.