

ОСОБЕННОСТИ МАКРОНАРУШЕННОСТИ В ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ

Представлены данные исследования деформаций в породах среднего карбона Донбасса. Проведен анализ изменения трещиноватости по расстоянию между трещинами в известняках и песчаниках в стратиграфическом интервале разреза.

Представлено дані дослідження деформацій у породах середнього карбону Донбасу. Проведено аналіз зміни тріщинуватості за відстанню між тріщинами у вапняках і пісковиках у стратиграфічному інтервалі розрізу.

The data of the investigation of deformation in rocks of Middle Carboniferous Donets Basin are presented. The analysis of change fracturing on the distance between the cracks in limestones and sandstones in the stratigraphic interval of cross-section is conducted.

Вступление. В образовании полезных ископаемых, таких как нефть, газ, уголь, ведущую роль играет макронарушенность. Следствием ее участия в этих процессах является образование трещиноватости, которая может выражаться в виде крупноамплитудных, среднеамплитудных и малоамплитудных нарушений. Она определяет степень трещиноватости массива, а следовательно, приток в скважины, например, нефти и газа, устойчивости горных выработок при разработке рудных и пластовых залежей подземным способом.

Особое значение при формировании горно-геологических условий месторождений приобретают различные по форме и значению виды макронарушенности, образование неравномерного напряженного состояния отдельных блоков и участков горного массива, развитие зон разуплотнения и сжатия, перераспределение подземных вод и газов. Вскрытие горными выработками участков осложненных макронарушенностью (трещиноватостью), как правило, приводит к негативным явлениям – вывалам и обрушениям кровли, прорывам воды и газа, суфлярам, выбросам угля и пород, которые создают реальную опасность для работающих в шахте людей.

В настоящее время развивается множество направлений по разработке конкретных методов прогноза макронарушенности, прежде всего в геологии угольных месторождений. По методам исследований, исходным посылкам и средствам достижения целей их в общем виде с некоторыми допущениями можно объединить в три группы: тектонофизическое и физико-математическое моделирование; документация и исследование кернов, разрезов, обнажений, стенок горных выработок; геофизическое комплексирование различных методов.

Цель работы. Исследовать деформации в породах среднего карбона Донбасса, и определить по расстоянию между трещинами в известняках и песчаниках изменение трещиноватости в стратиграфическом интервале.

Изложение основного материала исследований. О трещиноватости карбоновых пород Донбасса имеется много работ. Но изучению трещиноватости в региональном и локальном плане относительно литолого-структурного формирования трещин не уделялось должного внимания, тогда как выявление закономерностей развития и распространения их

позволило бы обосновать прогноз зон формирования трещиноватости и связанного с ними выделения метана в горные выработки, газоносности трещиноватых пород и ряд других явлений. Так, в работе [1] авторы отмечают, что глубины развития открытой трещиноватости колеблются в пределах 500 – 800 м и зависят от степени катагенеза и дислоцированности пород, исходя из имеющихся данных.

Следует отметить, что многие исследователи приходят к одному выводу, что с увеличением глубины формирование трещиноватых зон возрастает [1-5].

В качестве примера приведем результаты исследований, приведенные в работе [6]. Рассмотрим изменение расстояния между трещинами в известняках и песчаниках.

В известняках трещиноватость хорошо выдержана и прослеживается на значительные расстояния. Она расположена перпендикулярно к наложению или близко к нему – отклонения не превышают 5 – 10 градусов.

Пласты известняков часто неоднородны. Обычно они состоят из чередующихся слоев прочных карбонатных пород и тонких прослоев глинистых, реже песчано-глинистых пород. Известняки нижней части угленосной толщи Донбасса (средний отдел каменноугольного периода) обычно небольшой мощности и простого строения. Пласты известняков верхней части угленосной толщи, как правило, имеют значительную мощность и сложное строение – состоят из нескольких прослоев известняка, разделенных глинистыми, реже песчано-глинистыми породами и даже углем (пласты известняков М₅ и М₉).

Установлена связь плотности трещиноватости в пластах известняков с их строением, морфологическими и текстурно-структурными особенностями. Эта связь заключается в том, что усложнение строения пласта, резкое изменение его морфологии (уменьшение или увеличение мощности), преобладание более мелких гранулометрических фракций, детритусовых частиц и, в целом, более мелкозернистое строение, как правило, сопровождается увеличением плотности трещиноватости.

Данные по изменению расстояния между трещинами в известняках угленосной толщи Донбасса в стратиграфическом интервале, представлены на рисунке 1.

Анализ данных показанных на рисунке 1, позволяет сделать следующие выводы:

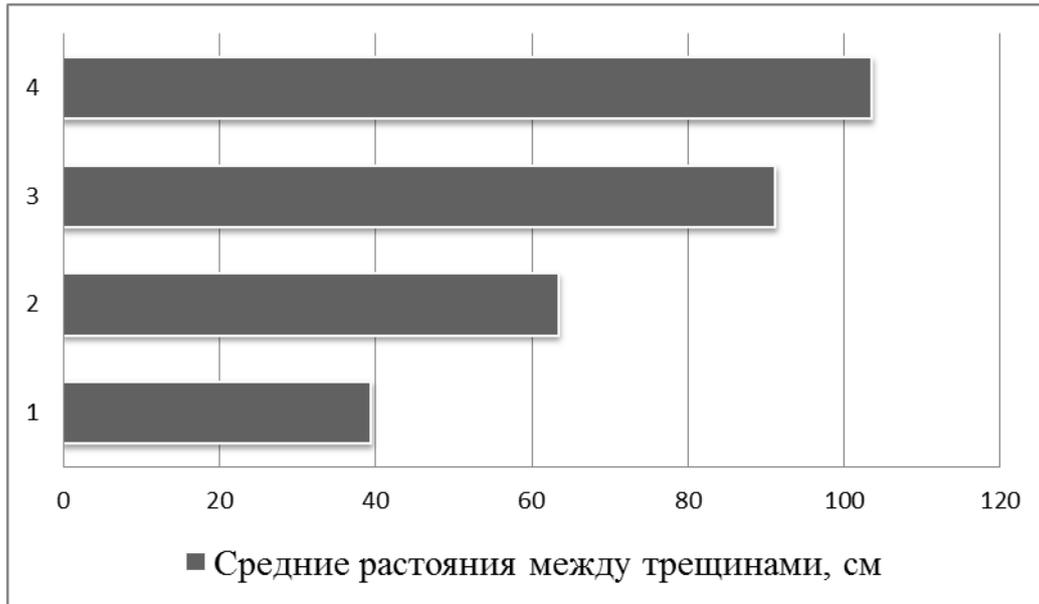
1. Максимальное расстояние между трещинами в известняках приурочено к стратиграфическому интервалу С₂⁷;
2. Минимальное значение расстояния между трещинами в известняках приурочено к стратиграфическому интервалу С₂⁴;
3. Расстояние между трещинами в известняках снижается в стратиграфическом интервале от С₂⁷ до С₂⁴, что свидетельствует об увеличении плотности трещиноватости с глубиной, т.е. трещиноватость увеличивается с глубиной.

Песчаники являются широко распространенным типом пород угленосных отложений Донбасса. Морфология тел песчаников чрезвычайно разнообразна. Они слагают линзы, отдельные прослои и тонкие пласты, целые серии пластов значительной мощности. По гранулометрическому составу песчаники углевмещающей толщи подразделяются на крупно-, средне- и мелкозернистые. Песчаники Донбасса различаются значительным разнообразием текстурных и структурных признаков, минералогическим составом. По фациальным условиям образования углевмещающие песчаники относятся к двум основным типам: прибрежно-морским и русловым.

В шахтах трещиноватость песчаников наиболее хорошо проявляется в очистных выработках за пределами рабочего пространства. Наряду с этим известны многочисленные случаи раскрытия трещин и аварийных обрушений песчаников с повышенной трещиноватостью или неправильным положением линии очистного забоя по отношению к направлению преобладающей системы трещин. Подобные явления наблюдаются и в кровле подготовительных выработок. С интенсивно трещиноватыми русловыми песчаниками связаны обильные водопритоки в горные выработки. Игнорирование особенностей трещиноватости зачастую может привести не только к значительным технологическим трудностям, непроизводительным затратам и потере угля в недрах, но и к трагическим последствиям.

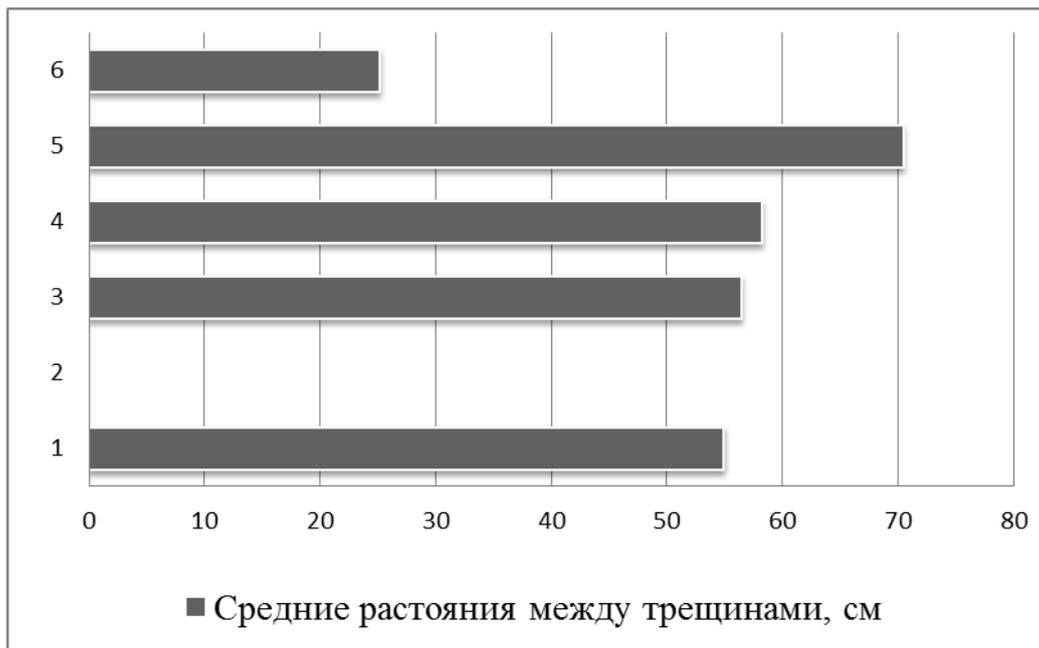
Следует отметить, что связь плотности трещиноватости со строением пластов, морфологическими и структурными особенностями песчаников состоит в том, что усложнение строения, резкое изменение мощности пласта, преобладание плохо отсортированных частиц сопровождается увеличением трещиноватости.

Данные по изменению расстояния между трещинами в песчаниках угленосной толщи Донбасса в стратиграфическом интервале, представлены на рисунке 2.



1 – C_2^4 , 2 – C_2^5 , 3 – C_2^6 , 4 – C_2^7

Рис.1. Изменение расстояния между трещинами в известняках угленосной толщи Донбасса в стратиграфическом интервале



1 – C_2^3 , 2 – C_2^4 , 3 – C_2^5 , 4 – C_2^6 , 5 – C_2^7 , 6 – C_3^1

Рис.2. Изменение расстояния между трещинами в песчаниках угленосной толщи Донбасса в стратиграфическом интервале

Анализ данных, показанных на рисунке 2, позволяет сделать следующие выводы:

1. С увеличением степени катагенеза расстояние между трещинами в песчаниках уменьшается и, по-видимому, не зависит от их гранулометрического состава и фациальной принадлежности.

2. Наблюдается резкий переход между расстояниями трещин на границе верхнего и среднего карбона.

3. На общем фоне в стратиграфическом интервале среднего карбона, между свитами C_2^7 и C_2^3 , наблюдается тенденция уменьшения расстояния между трещинами в песчаниках, что свидетельствует об увеличении плотности трещиноватости, т.е. возрастании трещиноватости с глубиной.

Выводы. В результате исследований деформаций в породах среднего карбона Донбасса было определено, что максимальные расстояния между трещинами в известняках приурочены к стратиграфическому интервалу C_2^7 ; минимальные значения расстояний между трещинами в известняках приурочено к стратиграфическому интервалу C_2^4 . Расстояния между трещинами в известняках снижается в стратиграфическом интервале от C_2^7 до C_2^4 , что свидетельствует об увеличении плотности трещиноватости с глубиной, т.е. трещиноватость увеличивается со стратиграфической глубиной.

С увеличением степени катагенеза расстояние между трещинами в песчаниках уменьшается и по предварительным данным не зависит от их гранулометрического состава и фациальной принадлежности. Наблюдается существенный скачок значений расстояний между трещинами на границе верхнего и среднего карбона. На общем фоне в стратиграфическом интервале среднего карбона, между свитами C_2^7 и C_2^3 , наблюдается тенденция уменьшения расстояния между трещинами в песчаниках, что свидетельствует об увеличении плотности трещиноватости, т.е. возрастании трещиноватости с глубиной.

Список литературы.

1. Панасенко, Г.П. О методике изучения трещиноватости в горных выработках угольных шахтах Восточного Донбасса / Г.П. Панасенко, В.Ф. Макляк // Лутугинские чтения: Тезисы докладов 3-й Геол. конференции. - Луганск, 1969. – С. 87 – 89.
2. Лисиця, В.Є. Особливості тектоніки та прогноз малоамплітудної порушеності шахтних полів Селезнівського геолого-промислового району Донбасу: автореферат дис. ... канд. геол. наук: 04.00.16 / В.С. Лисиця. - Дніпропетровск, 2005. - 18 с.
3. Смородин, Г.М. Разрывные нарушения в пределах Ровенецкого поднятия в Донбассе / Г.М. Смородин // Уголь Украины. – 1984. - №4. - С. 36 – 37.
4. Ващенко, В.И. Прогноз нарушенных зон угольных пластов с литологически неоднородной почвой / В.И. Ващенко // Уголь Украины. – 1988. - №2. - С. 38 – 39.
5. Нагорный, Ю.Н. Прогноз степени нарушенности пластов малоамплитудными разрывами на глубоких горизонтах / Ю.Н. Нагорный, А.А. Бельгард, В.Н. Нагорный // Уголь Украины. – 1984. - №4. – С. 36 – 37.
6. Ишков, В.В. Трещиноватость углевмещающих пород Донбасса / В.В. Ишков. – Днепропетровск.: ГГАУ, 1995. – 156 с.

*Рекомендовано до публікації д. геол. н. Приходченко В.Ф.
Надійшла до редакції 24.01.2015*