

Building materials of Dnepropetrovska oblast / [compiler L.M. Vidergauz, Yu.N. Alekseyev, Ye.Ya. Bilichenko et al.] – K.: Budivelnyk, 1964. – 291 p.

6. Домгер В. Геологические исследования в южной России в 1881–1884 гг. / Домгер В. // Труды геологического комитета. – Т.Х. – №1. – СПб: Геолком, 1902. – 378 с.

Domger V. Geological studies in Southern Russia in 1881–1884 / Domger V. // Trudy geologicheskogo komiteta. – Vol. X. – No.1. – SPb: Geolkom, 1902. – 378 p.

7. Усенко І.С. Про жильні породи Українського кристалічного масиву / Усенко І.С. // Геологічний журнал. – 1952. – Т. XII. – Вип. 4. – С. 3–21.

Usenko I.S. About string rocks of Ukrainian Crystalline Shield / Usenko I.S. // Neolohichnyi zhurnal. – 1952. – Vol. XII. – No.4. – P. 3–21.

8. Усенко І.С. Дайкові породи Криворізького району / Усенко І.С. // Геологічний журнал. – 1946. – Т. VIII. – Вип. 2. – С. 29–55.

Usenko I.S. Dyke rocks of Kryvorizkyi region / Usenko I.S. // Neolohichnyi zhurnal. – 1946. – Vol. VIII. – No.2. – P. 29–55.

9. Щербаков І.Б. Гранитоїдні формації Українського щита / Щербаков І.Б., Есипчук К.Е., Орса В.І. – К.: Наукова думка, 1984. – 192 с.

Shcherbakov I.B. Granitoid formations of the Ukrainian Shield / Shcherbakov I.B., Yesipchuk K.Ye., Orsa V.I. – K.: Naukova dumka, 1984. – 192 p.

10. Усенко І.С. Архейські матабазити та ультрабазити Українського кристалічного масиву / Усенко. І.С. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 100 с.

Usenko I.S. Archaean metabasites and ultrabasites of the Ukrainian Crystalline Massif / Usenko I.S. – K.: Izd-vo AN USSR, 1953. – 100 p.

В результате минералого-петрографического исследования сырья древних каменных орудий, найденных в разные годы на Левобережье и в центральной части Днепропетровской области, определены некоторые особенности использования горных пород населением эпохи бронзы и раннего железного века на обозначенной территории. Сделаны выводы относительно добычи местного каменного сырья, а также источников поступления привозного сырья или изделий из него.

Ключевые слова: каменное сырье, древнее горное дело, горные породы, артефакты, эпоха бронзы, ранний железный век, Днепропетровская область

As a result of mineralogical and petrographic research of raw materials of ancient stone tools that have been found in different years on the Left Bank of the river Dniper and in the central part of the Dnipropetrovsk region, some features of use of rocks by the population of the Bronze Age and the Early Iron Age in this area are determined. The conclusions about the mining of local stone raw materials as well as about the sources of import of stone raw materials or stone goods are drawn.

Keywords: stone raw materials, ancient mining, rocks, artifacts, Bronze Age, Early Iron Age, Dnipropetrovsk region

Рекомендовано до публікації докт. геол. наук В.Ф. Приходченком. Дата надходження рукопису 08.02.11.

УДК 550.834:622.12

**В.А. Анциферов, канд. геол. наук,
старший научный сотрудник**

Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики и маркшейдерского дела, г. Донецк, Украина, e-mail: ukrmimi@ukrmimi.donetsk.ua

О ВОЗМОЖНОСТИ СЕЙСМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА ОБВОДНЕННЫХ ЗОН И НАСЫЩЕННЫХ ГАЗОМ УЧАСТКОВ УГЛЕПОРОДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

**V.A. Antsiferov, Cand. Sci. (Geol.),
Senior Research Fellow**

Ukrainian Research and Design Institute of Mining Geology, Geomechanics and Surveying, Donetsk, Ukraine,
e-mail: ukrmimi@ukrmimi.donetsk.ua

ON THE POSSIBILITY OF EARTHQUAKE PREDICTION IN FLOODED ZONES AND COAL-BEARING DEPOSITS SATURATED WITH GAS

Обоснована принципиальная возможность при использовании сейсмического метода прогноза состояния углепородного массива распознать, связаны ли изменения параметров сейсмических волн с изменением литологии пород, либо с наличием флюидов. При этом обязательным требованием к проведению сейсмических экспериментов является комплексная регистрация и анализ различных типов волновых пакетов. Для теоретического анализа процесса распространения сейсмических волн предложено использовать подходы, базирующиеся на теории Френкеля-Био.

Ключевые слова: сейсмические волны, углепородный массив, флюид, теория Френкеля-Био, волновые пакеты

Сейсмический метод зарекомендовал себя надежным и перспективным средством описания состояния углепородного массива. Одна из наиболее актуальных про-

гнозных задач – изучение газоносности угленосных формаций. В настоящее время работы ведутся в следующих основных направлениях [1, 2]:

– разведка перспективных газоносных структур с целью выявления участков наиболее обоснованного за-

ложения дегазационных скважин для добычи метана, как дополнительного ресурса энергетического сырья;

– выявление зон мелкоамплитудной тектонической нарушенности и повышенной трещиноватости пород в пределах обрабатываемых угольных пластов на действующих шахтах, опасных по газодинамическим явлениям, с целью прогноза наиболее вероятных участков возможных повышенных газовыделений, включая проявления этих явлений, и обеспечения повышения эффективности и безопасности ведения горных работ.

Зоны влияния геологических нарушений характеризуются повышенной трещиноватостью массива горных пород [1,2,3]. При этом возможно заполнение пор и трещин жидкостью или газом, что является не только причиной изменения физико-механических свойств среды, но и источником повышенной опасности. Широко используемые в настоящее время методы теоретического анализа процесса распространения сейсмических колебаний в угленосной толще основаны на применении подходов, как правило, не учитывающих наличие пор и трещин. Этот факт существенно снижает диапазон решаемых сейсморазведкой задач.

Целью данной работы является выбор и обоснование метода моделирования процесса распространения сейсмических колебаний, применительно к решению задач прогноза зон вероятного скопления углеводородов, а также выбор информативных волновых пакетов, обеспечивающих достаточную надежность подхода.

В качестве базового подхода предлагается использовать результаты исследований Френкеля-Био. Рассмотрим изотропное пористое тело с упругим скелетом среды. Поры сообщаются между собой и заполнены вязкой жидкостью. В результате вязкого трения между жидкой и твердой фазами будет происходить диссипация части колебательной энергии. Другие механизмы диссипации не учитываются.

Согласно изложенным в [4] результатам исследований, систему уравнений, описывающую распространение плоских сейсмических волн вдоль оси x в однородной изотропной пористой среде, можно записать в виде

$$\begin{aligned} \hat{\rho}_1 \frac{\partial^2 U_{P1}}{\partial t^2} &= (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 U_{P1}}{\partial x^2} + \\ &+ \left[(1 - k_{II}) K_2 - \hat{K} \right] \frac{\partial^2 U_{P2}}{\partial x^2} + \\ &+ \frac{kk_{II}}{k_{ПП}} \left[\frac{\partial U_{P2}}{\partial t} - \frac{\partial U_{P1}}{\partial t} \right]; \\ \rho_2 \frac{\partial^2 U_{P2}}{\partial t^2} &= K_2 \frac{\partial^2 U_{P2}}{\partial x^2} + \frac{k}{k_{ПП}} \left[\frac{\partial U_{P2}}{\partial t} - \frac{\partial U_{P1}}{\partial t} \right]; \\ \hat{\rho}_1 \frac{\partial^2 U_{S1}}{\partial t^2} &= \mu \frac{\partial^2 U_{S1}}{\partial x^2} + \frac{kk_{II}}{k_{ПП}} \left[\frac{\partial U_{S2}}{\partial t} - \frac{\partial U_{S1}}{\partial t} \right]; \\ \rho_2 \frac{\partial U_{S2}}{\partial t} &= - \frac{kk_{II}}{k_{ПП}} [U_{S2} - U_{S1}] \end{aligned} \quad (1)$$

В представленных уравнениях параметры с индексом I соответствуют твердой фазе, а с индексом

2 – жидкой фазе. Параметры без индекса соответствуют породе в целом.

Тогда ρ_1 и ρ_2 – плотности соответствующих фаз; $\hat{\rho}_1 = (1 - k_{II})\rho_1$ – эффективная плотность скелета; λ и μ – коэффициенты Ламе; K_1 и K_2 – модули сжимаемости соответствующих фаз; K – модуль сжимаемости породы в целом, $\hat{K} = \frac{KK_2}{K_1}$; k_{II} – коэффициент пористости породы; $k_{ПП}$ – коэффициент её проницаемости; k – коэффициент вязкости жидкости.

Рассмотрим физический смысл данных уравнений. В равновесном состоянии жидкость в порах испытывает гидростатическое давление p_2 , приводящее к изменению объема жидкости в отношении K_2 . Этот фактор влияет на параметры продольных волн. Для поперечных волн изменение гидростатического давления в жидкости не играет никакой роли. Вследствие изменения объема жидкости, в том же отношении меняется и весь объем породы. При этом растяжение скелета породы зависит от отношения произведения модулей сжатия жидкой фазы K_2 и всей породы в целом K к модулю твердой фазы K_1 .

В рассматриваемой системе кроме чисто упругих сил, описываемых законом Гука, и пропорциональных $\frac{\partial \sigma}{\partial x}$, играет роль образованная гидростатическим давлением сила $\frac{\partial p_2}{\partial x}$. Последняя распределяется между твердой и жидкой фазой в соответствии с их объемами в пропорции $\frac{(1 - k_{II})}{k_{II}}$. Кроме этого принимается во внимание сила трения $\frac{kk_{II}}{k_{ПП}} \left[\frac{\partial U_2}{\partial t} - \frac{\partial U_1}{\partial t} \right]$, пропорциональная скорости перемещения жидкости относительно скелета. Эта скорость равна разности абсолютных скоростей колебания жидкой и твердой фаз $\left[\frac{\partial U_2}{\partial t} - \frac{\partial U_1}{\partial t} \right]$. Сила трения действует с разным знаком в твердой и жидкой фазах.

Решение системы уравнений (1) характеризуется наличием двух продольных волн (первого и второго рода) и только одной поперечной волны. Продольную волну первого рода связывают с продольными колебаниями, распространяющимися по твердому скелету синфазно с колебаниями в жидкости, а волну второго рода – с противофазными колебаниями в твердой фазе и жидкости. Волна второго рода имеет сравнительно малую скорость и большое затухание. Энергия, затраченная на её образование, обуславливает затухание продольной волны первого рода.

Соответствующий системе уравнений (1) коэффициент поглощения в пористой, заполненной флюидом среде можно асимптотически описать следующей формулой

$$a \approx \frac{k_{ПП} w^2}{\mu c}. \quad (2)$$

Он пропорционален квадрату частоты и тем выше, чем ниже в ней скорость распространения волн c , больше проницаемость $k_{пп}$ и меньше вязкость флюида k .

Рассмотрим вопрос о поглощении колебаний подробнее. Существует целый ряд теорий, посвященных описанию процесса поглощения колебаний в среде. В качестве примера следует отметить положения теории упругого последействия. Она основывается на предположении, что вызываемые внешними силами движения молекул могут быть разложены на поступательные и вращательные. Вращательному движению, стремящемуся вывести оси упругости молекул из первоначального положения равновесия в новое, противодействует некоторая внутренняя сила, приводящая к замедлению процесса такого перехода. Для учета этого фактора исходные уравнения видоизменяются таким образом, чтобы при определении напряжения принимать во внимание не только физическое состояние тела в данное мгновение, но также и предшествующие его состояния.

На практике зависимость коэффициента поглощения от частоты в условиях угленосных формаций также достаточно хорошо изучена [5–8]. Например, в работе [6] приведены результаты измерений величин коэффициента поглощения в угольном пласте. Как правило, полученные результаты группируются в области значения $2,55 \times 10^{-5} \text{ м}^{-1}$. Другие источники [5,7] также дают основание считать, что диапазон изменения данной величины в условиях угленосных формаций лежит в пределах от 10^{-5} до 10^{-3} м^{-1} . Диапазон результатов измерений очень широк. Рассчитанные в рамках теории Френкеля-Био численные значения коэффициентов поглощения составляют $10^{-6} - 10^{-5} \text{ м}^{-1}$.

Результаты целого ряда исследований свидетельствуют о влиянии характера флюида на параметры продольных и поперечных волн. Обводнение и газонасыщение не изменяют модуль сдвига μ породы. Вследствие этого скорость распространения сейсмических колебаний изменяется только при изменении суммарной средней плотности породы с учетом флюида. Для продольных волн характерно, что скорость распространения волны в породе, поры которой заполнены водой, больше, чем в породе, поры которой заполнены газом. Для поперечных волн более характерна обратная картина. В то же время коэффициент поглощения продольных волн в породе, поры которой заполнены водой, меньше, чем в породе, поры которой заполнены газом. Для поперечных волн, опять же, более характерна обратная картина.

Установлено, что газонасыщенность пористых и трещиноватых пород проявляется в аномалиях параметра $\gamma = V_s / V_p$ [8,9]. При этом скорость распространения продольной волны V_p уменьшается, скорость поперечной волны V_s возрастает, параметр γ принимает максимальные значения. В породах, поры и трещины которых заполнены водой, наблюдается обратная картина: V_p растет, V_s снижается, параметр γ стремится к минимальным значениям. В работе [9] показано, что в интервалах глубин, где наблюдается

повышенная газодинамическая активность угольных пластов, параметр γ принимает максимальные значения (0,69–0,70). Интервалы разреза, где параметр γ принимает минимальные значения, относятся к зонам повышенной обводненности пород.

В целом ряде работ [8, 9] показано, что повышенная газодинамическая активность угленосных пород тяготеет к переходным зонам сочленения массивов с различными физическими свойствами, где изменение V_p , V_s и γ происходит ступенеобразно. К таким зонам преимущественно приурочены локальные напряжения, малоамплитудные разрывные и пликвативные нарушения, локальные ловушки, благоприятные для скопления газа.

Закономерности влияния характера флюида на параметры продольных и поперечных волн приводят к возможности распознать, связаны ли изменения параметров волн с изменением литологии пород, либо с наличием флюидов. При изменении литологии пород скорости, коэффициенты поглощения (а, следовательно, и регистрируемые амплитуды) для разных типов волн меняются в одну сторону, тогда как при наличии флюида – по-разному. Таким образом, новые методики прогноза зон вероятного скопления газа потребуют комплексного использования различных типов волновых пакетов.

Среди волновых пакетов, которые должны исследоваться в процессе прогноза наличия углеводородов в угленосной толще, в первую очередь следует использовать продольные и поперечные боковые волны [3]. Кроме этого, не стоит пренебрегать другими типами волновых пакетов. В ряде работ [10, 11] было показано, что даже в условиях Донецкого угольного бассейна при определенных условиях образуются каналовые волны, которые могут быть использованы в качестве информативных. Во-первых, их регистрация возможна при использовании МСП на пластах мощностью более 1,5 м, что составляет до 15% от общих случаев применения данного метода. Во-вторых, они уверенно регистрируются почти в 50% случаев использования МСЛ и реже МОВ на малых базах. В-третьих, выделение каналовой волны возможно при использовании взрывных источников, а также различных альтернативных источников, целесообразность использования которых в настоящее время исследуется (рисунок). К таковым можно отнести, к примеру, импульсы от буровзрывных работ. Для иллюстрации на рисунке приведен спектр сигнала, возбужденного буровзрывными работами на одном из пластов Западного Донбасса. Четко прослеживается эффект каналирования колебательной энергии, проявляющийся в появлении высокочастотного локального максимума.

Таким образом, анализ результатов проведенных исследований показывает, что закономерности влияния характера флюида на параметры продольных и поперечных волн приводят к принципиальной возможности распознать, связаны ли изменения параметров волн с изменением литологии пород, либо с наличием флюидов. Современные методики прогноза обводненных зон и насыщенных газом участков угленосных отложений в качестве обязательного ус-

ловия требуют комплексного использования различных типов волновых пакетов.

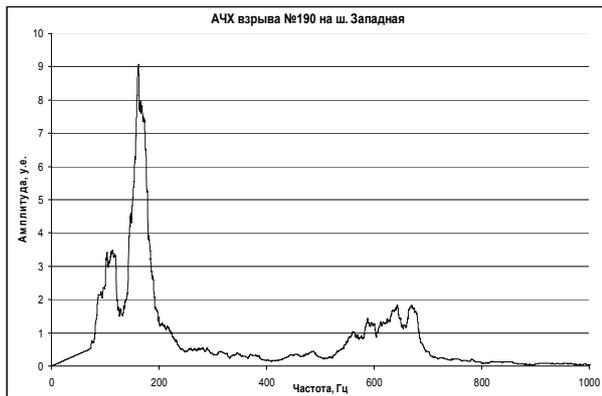


Рис. Спектр сигнала, возбужденного буровзрывными работами на одном из пластов Западного Донбасса

Для теоретического анализа процесса распространения сейсмических волн целесообразно использовать подходы, базирующиеся на теории Френкеля-Био.

Результаты данной статьи могут быть использованы специалистами в области шахтной и наземной сейсморазведки для разработки и усовершенствования методик сейсмического прогноза зон вероятного скопления метана, а также обводненных участков углелеродного массива.

Список литературы / References

1. Анциферов А.В. Сейсмическая разведка углепородных массивов / Анциферов А.В., Тиркель М.Г., Анциферов В.А. – Донецк: Вебер (Донецкий филиал), 2008. – 204 с.
2. Анциферов А.В. Seismic prospecting of coal-bearing massifs / Antsiferov A.V., Tirkel M.G., Antsiferov V.A. – Donetsk: Veber (Donetsk branch), 2008. – 204 p.
3. Тиркель М.Г. Изучение газоносности угленосной толщи / Тиркель М.Г., Анциферов В.А., Глухов А.А. – Донецк: Вебер (Донецкий филиал), 2008. – 301 с.
4. Tirkel M.G. Study of gas content of coal-bearing stratum / Tirkel M.G., Antsiferov V.A., Glukhov A.A. – Donetsk: Veber (Donetsk branch), 2008. – 301 p.
5. Анциферов А.В. Теория и практика шахтной сейсморазведки / Анциферов А.В. – Донецк: ООО "Алан", 2002. – 312 с.
6. Antsiferov A.V. Theory and practice of mine seismic prospecting / Antsiferov A.V. – Donetsk: ООО "Alan", 2002. – 312 p.
7. Кондратьев О.К. Сейсмические волны в поглощающих средах / Кондратьев О.К. – М.: Недра, 1986. – 176 с.
8. Kondratyev O.K. Seismic wave in absorbing mediums / Kondratyev O.K. – M.: Nedra, 1986. – 176 p.
9. Азаров Н.Я. Сейсмоакустический метод прогноза горно-геологических условий эксплуатации угольных месторождений / Азаров Н.Я., Яковлев Д.В. – М.: Недра, 1988. – 199 с.
10. Azarov N.Ya. Acoustic method of prediction of mining and geological conditions of coal deposits exploitation / Azarov N.Ya, Yakovlev D.V. – M.: Nedra, 1988. – 199 p.
11. Азаров Н.Я. Интерференционные волны, изучаемые при сейсмодосветивании угольных пластов / Азаров Н.Я., Гильберштейн П.Г. – В кн.: Прикладная геофизика, вып. 92. – М.: Недра, 1978. – С. 42–57.
12. Azarov N.Ya. Interferential waves studied during seismic test of coal strata / Azarov N.Ya, Gylbershtein P.G. – in book.: Prikladnaya geofizika, No.92. – M.: Nedra, 1978. – P. 42–57.
13. Захаров В.Н. Геомеханические и геофизические вопросы оценки перспективности извлечения метана из угольных пластов / Захаров В.Н., Фейт Г.Н. // II Междун. конф. „Сокращение эмиссии метана“. – Новосибирск, 2000. – С. 373–378.
14. Zakharov V.N. Geomechanical and geophysical problems of estimation of productivity of methane extraction from coal strata / Zakharov V.N., Feyt G.N. // II International conference „Methane Emission Reduction“. – Novosibirsk, 2000. – P. 373–378.
15. Анциферов В.А. Комплексные геолого- и сейсморазведочные исследования перспективных газоносных структур / Анциферов В.А. // Уголь Украины. – 2005. – № 2. – С. 41–43.
16. Antsiferov V.A. Complex geological and seismic investigations of promising gas-bearing structures / Antsiferov V.A. // Ugol Ukrainy. – 2005. – No.2. – P. 41–43.
17. Анциферов В.А. Сейсмический прогноз участков возможных повышенных газовыделений в горные выработки / Анциферов В.А. // Проблемы гірського тиску – Донецьк: ДонНТУ. – 2005. – №13. – С. 86–101.
18. Antsiferov V.A. Seismic prediction of areas of intensive gas emissions into mine workings / Antsiferov V.A. // Problemy hirs'kogo tysku – Donetsk: DonNTU. – 2005. – No.13. – P. 86–101.
19. Глухов А.А. Сейсмические волновые поля, регистрируемые на угольных пластах Донбасса при решении задач шахтной сейсморазведки / Глухов А.А., Анциферов А.В. // Зб. наук. праць Національного гірничого університету. – Днепропетровск: НГУ, 2005. – № 23. – С. 120–128.
20. Glukhov A.A. Wavefields recorded in coal seams of Donbass during solving problems of mine seismic investigations / Glukhov A.A., Antsiferov V.A. // Zb. nauk. prats' NGU. – Dnepropetrovsk: NGU, 2005. – No.23. – P. 120–128.
21. Глухов А.А. Особенности формирования сейсмических волновых полей сближенными пластами и пластами сложного строения / Глухов А.А. // Проблемы гірського тиску. – Донецьк: ДонНТУ, 2006. – №14. – С. 132–157.
22. Glukhov A.A. Peculiarities of formation of seismic wave fields by closed seams and seams of complex structure / Glukhov A.A. // Problemy hirs'kogo tysku – Donetsk: DonNTU, 2006. – No.14. – P. 132–157.

Обґрунтовано принципову можливість при використуванні сейсмічного методу прогнозу стану вуглелеродного масиву розпізнати, чи пов'язані зміни параметрів сейсмічних хвиль зі зміною літології порід або з наявністю флюїдів. При цьому обов'язковою вимогою до проведення сейсмічних експериментів є комплексна реєстрація й аналіз різних типів хвильових пакетів. Для теоретичного аналізу процесу поширення сейсмічних хвиль запропоновано використовувати підходи, що базуються на теорії Френкеля-Био.

Ключові слова: сейсмічні хвилі, вуглепородний масив, флюїд, теорія Френкеля-Біо, хвильові пакети

Author substantiates the possibility to identify whether the changes in seismic wave parameters are connected with the changes in rock lithology or with the presence of fluids when using seismic method of prediction of coal-bearing strata state. A mandatory requirement for carrying out seismic experiments is integrated recording and analy-

sis of different types of wave trains. For theoretical analysis of the process of propagation of seismic waves it is proposed to use approaches based on Fraenkel-Biot theory.

Keywords: seismic waves, coal-bearing deposits, fluid, Frenkel-Biot theory, wave packets

Рекомендовано до публікації д.т.н. І.О. Садовенком.
Дата надходження рукопису 18.02.11.

УДК 622:551. 243

В.Ф. Приходченко¹, д-р. геол. наук, проф.,
С.И. Шабельников²,
Д.В. Толубец¹

1 – Государственное высшее учебное заведение „Национальный горный университет“, г. Днепропетровск, Украина, e-mail: pvfpvf@meta.ua
2 – Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, Украина, e-mail: shabelnikov.s@yandex.ua

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СКЛАДЧАТОЙ И РАЗРЫВНОЙ НАРУШЕННОСТЬЮ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛЯ ШАХТЫ „КРАСНОДАРСКАЯ-ЮЖНАЯ“)

V.F.Prikhodchenko¹, Dr. Sci. (Geol.), Professor,
S.I. Shabelnikov²,
D.V. Tolubets¹

1 – State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: pvfpvf@meta.ua
2 – Donbass State Technical University, Alchevsk, Ukraine, e-mail: shabelnikov.s@yandex.ua

INTERCOMMUNICATION BETWEEN PLICATE AND BREAK VIOLATIONS OF COAL LAYERS (ON EXAMPLE OF FIELD OF MINE “KRASNODARSKAYA-YUZHNAJA”)

На примере шахты „Краснодарская-Южная“, расположенной на территории Краснодонского угленосного района, показана закономерная изменчивость количества малоамплитудных дизъюнктивных разрывов угольного пласта в зависимости от ширины и амплитуды пликативных нарушений угленосной толщи. По данным подземных горных выработок установлено, что изменение количества дизъюнктивных нарушений, сформированных в процессе образования складчатых структур, подчиняется полиномиальной зависимости.

Ключевые слова: пликативные нарушения, малоамплитудные разрывы, амплитуда складки

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Проблема заключается в том, что на сегодняшний день нет единой универсальной и простой в применении методики предварительного прогнозирования малоамплитудных дизъюнктивных нарушений угольных пластов на участках, где горные выработки еще не проводились. Это объясняется наличием множества факторов, присущих конкретному району исследований и влияющих на целостность угольных пластов при возникновении деформирующих усилий.

Разрывная и складчатая нарушения являются проявлением одного процесса – деформации угленосной толщи, только в первом случае – в хрупком виде, а во втором – в пластичном [1]. Поэтому интенсивность малоамплитудных дизъюнктивных нарушений определяется наличием:

- средне- и крупноамплитудных дизъюнктивных нарушений;
- крупных пликативных структур.

В этой связи изучение закономерностей пространственного взаиморасположения малоамплитудных дизъюнктивных нарушений и складчатых структур имеет очень важное значение для определения методики прогноза разрывной нарушенности угольных пластов, особенно с учетом того, что практически все угледобывающие предприятия Краснодонского угленосного района работают в пределах складчатых структур.

Анализ последних достижений и публикаций. Проблема повышения полноты и достоверности выявления малоамплитудной разрывной тектонической нарушенности сохраняет свою актуальность не только на стадии разведки, но и в процессе добычи угля. Реально достигнутая разрешающая способность традиционных технических средств выявления разрывных нарушений составляет 5–10 и более метров по их вертикальной амплитуде, что совершенно недостаточно для обеспечения потребностей организации современной угледобычи. Научное обоснование решения вопроса развито всё ещё недостаточно.

В результате проведенных ранее исследований по вопросу изучения взаимосвязи между разрывными и складчатыми нарушениями угольных пластов [2],