

Рис. 3 – Характер аэродинамических параметров в исходящей струе добычного участка 8-й восточной лавы (пласт  $k_5$  "Боковский") шахты № 1-бис им. 1 Мая комбината "Шахтерскантрацит"

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шевелев Г.А. Опережающая отработка угольного пласта - эффективный метод предотвращения выбросов песчаника и газа при проведении полевых штреков / Г.А. Шевелев, В.С. Кулинич // Уголь. - 1972.- № 1.- С. 49 - 53.
2. Перепелица В.Г. Результаты газовой и депрессионной съемки добычного участка 10-й западной лавы пласта  $l_1$  на шахте им. А.Ф.Засядько / В.Г. Перепелица, Г.А. Шевелев, Н.С. Панов, М.С.Зайцев, Б.В.Бокий // Геотехническая механика. – Днепропетровск, 2004. - Вып. № 46.- С. 83 – 88.
3. Абрамов Ф.А. Свойства выбросоопасных песчаников как породы-коллектора / Ф.А. Абрамов, Г.А. Шевелев. - К.: Наук. думка, 1972. - 98 с.
4. Белик И.П. Метановыделение в шахтах при резких колебаниях барометрического давления / И.П. Белик, А.Е. Горбатенко, О.И. Чернявин // ВНИИГД, Восточное отделение: Сб. статей по горноспасательному делу / ВУ ВГСЧ МУП СССР, 1978.

УДК 622.537.8:622.416.457

Н.с. А.А. Тараник, канд. техн. наук В.А. Канин  
(УкрНИМИ НАН Украины),  
д-р геол. - минерал. наук А.В. Емец  
(ИГМР НАН Украины)

#### ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТНОГО И ИЗОТОПНОГО СОСТАВА УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ ДОНБАССА

Досліджено компонентний склад та ізотопно-геохімічні характеристики вуглеводневих газів шахт ім. А.Ф. Засядька, ім. М.І. Калініна, „Червонолиманська” та „Червоноармійська-Західна № 1”. Виявлено присутність газів різних генетичних типів (біогенного, термогенного та ендегенного).

## FEATURES OF COMPONENT AND ISOTOPIC COMPOSITION IN HYDROCARBON GASES OF DONBAS

The present paper describes features of component and isotopic composition of hydrocarbon gases of Donbas. It is established presence of gases of different genetic groups (biogenic, thermogenic, endogenic).

На фоне поисков альтернативных источников энергоресурсов общеизвестным фактом выступает повышенный интерес к аномальным скоплениям газов в угленосных отложениях, которые, также, формируют потенциально опасные участки при ведении горных работ. Таким образом, целью исследований является как выяснение природы генерации углеводородных газов, так и целеустремленные поиски условий их аккумуляции для безопасной утилизации.

Для выяснения генезиса и путей миграции углеводородных газов в горные выработки нами были проанализированы угольные газы из пластов в зонах влияния крупных тектонических структур на территориях шахт им. А.Ф. Засядько, им. М.И. Калинина, «Краснолиманская», «Красноармейская-Западная № 1».

Химический состав газов определялся в МакНИИ (г. Макеевка) на хроматографе ЛХМ-8МД.

Определение изотопного состава углерода угля и метана производилось в ИГМР НАН Украины (г. Киев) на масспектрометре МИ-1201В.

На шахте им. А.Ф. Засядько были отобраны и проанализированы пробы рудничного газа на пласте  $m_3$ , в зоне влияния Ветковского надвига, и пласте  $l_1$ , на участке пересечения лавой мелкоамплитудного нарушения. Исследуемый участок 13-й восточной лавы пласта  $l_1$  характеризуется высоким содержанием тяжелых углеводородов (до 8,6 %), водорода (0,14 %), гелия (0,113 %). На участке 17-го западного конвейерного штрека по пласту  $m_3$  химический состав не изучался. Выявлена тенденция увеличения содержания изотопа  $^{13}\text{C}$  в  $\text{CH}_4$  от -42,5 ‰ до -24,36 ‰ в пласте  $m_3$ , и от -31,48 до -29,8 ‰ в пласте  $l_1$ , соответственно, при приближении к указанным структурно-тектоническим элементам.

На шахте «Красноармейская-Западная №1» отобраны 2 пробы газа из угольного пласта  $d_4$  в зоне влияния Криворожско-Павловского сброса. Исследуемый газ представлен метаном (95,06 %) с небольшими примесями азота (4,57 %) и углекислого газа (0,3 %). Изотопные анализы метана показали одни из наименьших значений:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{cp}} = -42,43$  ‰ в изучаемых газах. Среди проанализированных проб такой легкий изотопный состав углерода метана (-42,5‰) обнаружен еще в двух пробах из пласта  $m_3$  шахты им. А.Ф. Засядько.

Отбор проб рудничного газа на шахте им. М.И. Калинина осуществлялся из угольного пласта  $h_{10}$  в зоне влияния апофизы Надвига №1. Масспектрометрический анализ показал самое интенсивное обогащение изотопом  $^{13}\text{C}$  метана в пробе К-5 – -10,38 ‰. Во всех остальных пробах  $\delta^{13}\text{C}_{\text{cp}} (\text{CH}_4) = -26,63$  ‰, что является типичным для термогенных газов. Проба К-5 попадает за пределы

термогенных и биогенных газов и, по-видимому, характеризуется газами, которые сформировались при ультравысоких температурах (свыше 500 °С) или абиогенного генезиса. На наш взгляд, выявленное изотопное значение указывает на подток эндогенных газов.

По мере приближения 11-го северного конвейерного штрека пласта  $k_5$  шахты «Краснолиманской» к зоне Глубокоярского сброса происходит закономерное изменение некоторых параметров газа. Содержание этана изменяется от 0,88 до 0,28 %, а пропана – от 0,36 до 0 %, что, в сумме, намного ниже, чем на шахте им. А.Ф. Засядько. Содержание гелия изменяется от 0,05 до 0,189 %. Все это, безусловно, объясняется миграционными процессами по крупным тектоническим нарушениям.

Изотопный состав углерода  $CH_4$  рудничных газов шахты «Краснолиманская» изменяется в пределах от -34,51 до -37,58 ‰, характеризуясь меньшим разбросом значений, чем метан угольных пластов марки Ж шахты им. А.Ф. Засядько, четко фиксируя меньшую степень созревания угля марки Г.

Согласно выполненным исследованиям и литературным данным [1], изотопный состав углерода метана газов Донбасса изменяется в диапазоне от -68 до -25 ‰. Изучаемый газ полностью соответствует интервалу величин газов термогенного и биогенного генезиса (рис. 1), за исключением пробы К-5 (-10,38 ‰) шахты им. М.И. Калинина. Исходя из изотопного состава газа этой пробы, можно достаточно уверенно допускать присутствие газа эндогенного происхождения.

Данные исследования химического и изотопного состава исследуемых рудничных газов позволяют сделать следующие выводы:

- углеводородные газы в угольных пластах Донбасса характеризуются полигенностью. Преобладает метан термогенного генезиса. В некоторых количествах возможно присутствие газов эндогенного происхождения;
- присутствие высоких значений ТУ и водорода, вероятно, а гелия, несомненно, связано с глубинной подпиткой газов;
- зоны тектонических нарушений могут служить возобновляемыми ресурсами горючих газов глубинного происхождения, влияющими на газообильность угольных месторождений Донбасса и требующих обязательного учета при расчете вентиляции;
- локальная дисперсия значений компонентного состава газов и изотопных значений углерода метана в угольных пластах обусловлена миграцией газов из глубин по зонам тектонических нарушений;
- участки газонасыщения характеризуются рядом параметров: увеличивается содержание  $CO_2$ ,  $H_2$ , He, изменяется содержание гомологов метана. Метан ( $CH_4$ ) характеризуется отличными от фоновых изотопными значениями углерода.

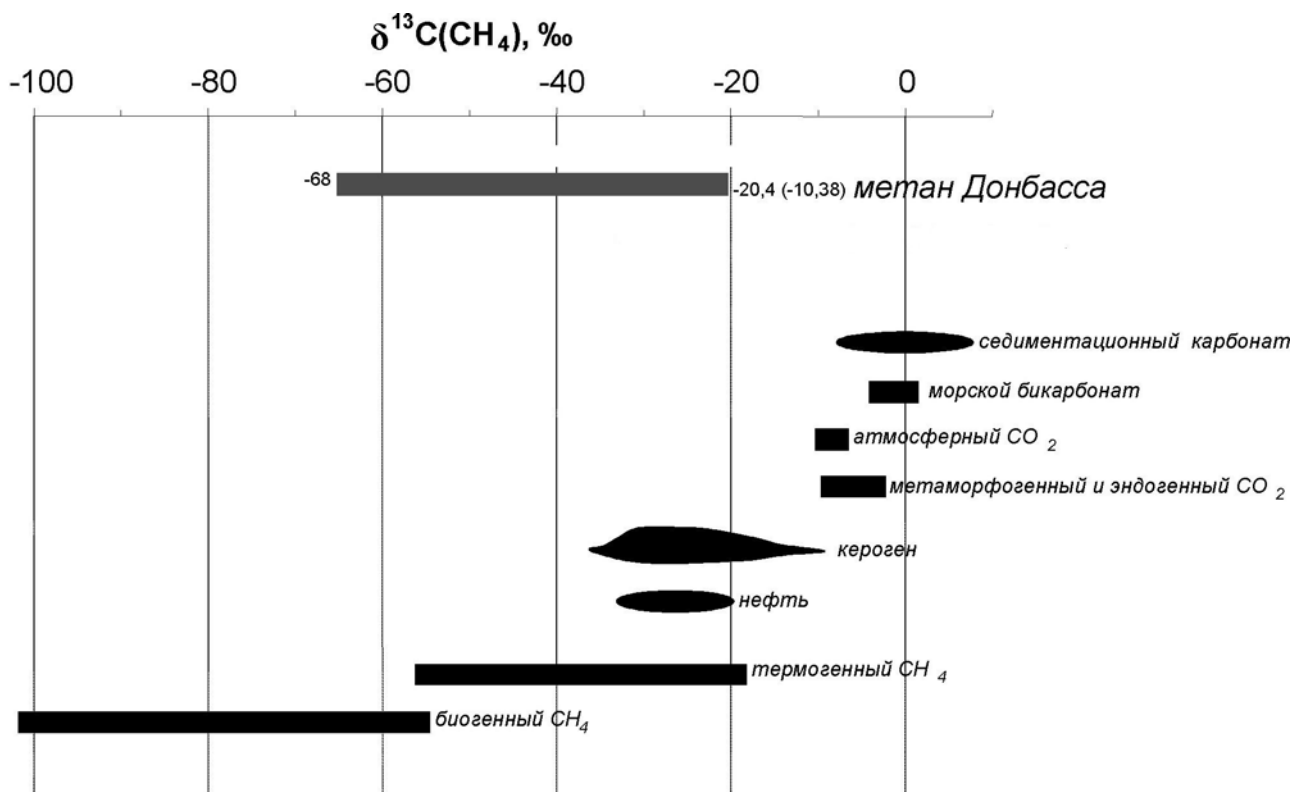


Рис. 1 - Изотопный состав углерода метана изученных проб в сравнении со стандартными значениями природных углеродсодержащих соединений.

Изложенные экспериментальные результаты и развиваемые на их основе предположения представляют ценность в поиске и разработке углеводородных газов в виде самостоятельного источника энергии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилов Е.Я., Ермаков В.И., Теплинский Г.И. и др. Об изотопном составе углерода метана угольных газов Донбасса // Тез. докладов XI Всесоюзный симпозиум по геохимии изотопов: М., 1986. – С. 82 – 83.

УДК 622.243

Д-р техн. наук А.А. Кожевников,  
канд. техн. наук А.К. Судаков,  
канд. техн. наук А.А. Пашенко,  
инж. А.Ф. Камышацкий  
(Национальный горный университет)

#### КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗОК В КОЛОНКОВОМ СНАРЯДЕ

Розглянута можливість використання комп'ютерної техніки для моделювання поведінки навантаженої бурової колони.

#### COMPUTER DESIGN OF LOADINGS IN BORING SHELL

The capability of computer-aided engineering is considered for the computer imitation of different components of drill stem on-load.