

7. Павлюк М.И. О структурном положении угленосных отложений западного Причерноморья. Угольные бассейны и условия их формирования, Ч.1. — Львов, 1980, с. 174-175.

УДК 553.981:553.94

В.І. Узіюк, С.І. Бик, А.В. Ільчишин, О.М. Шевчук,
ІГГГК НАН і НАК «Нафтогаз» України, м. Львів

ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОГЕНЕРАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ БАСЕЙНІВ УКРАЇНИ

Визначені роль і розподіл у вугленосних товщах Донецького і Львівсько-Волинського басейнів джерел генерації метаморфогенного метану, які знаходяться в трьох видах: концентрованому в промислових вугільних пластах, у пластах неробочої товщини і у розсіяному вигляді. Підраховані об'єми метану, що утворився в басейнах на торф'яній, кам'яновугільній і антрацитовій стадіях вуглеутворення.

RESEARCH OF THE GAS-GENERATION POTENTIAL OF THE COAL BASINS OF UKRAINE

The role and distribution of the resources of generation of metamorphogenetic methane in Donetsk and L'vov-Volynsky basins are studied. Such resources are available in three forms: concentrated in commercial coal seams, in the seams of non-working seams and in dissipated form. The volume of methane generated in the basins at the peat, coal and anthracite stages was calculated.

Детальне і всебічне вивчення утворення викопного вугілля з рослинної органічної речовини показало, що цей процес відбувається з виділенням величезної кількості газів, основна частина яких вуглеводні. Встановлено, що маса води і газу, що виділяється при перетворенні вихідної органіки у вугілля, за вагою дорівнює половині ваги цієї органіки, а кількість води і газу знаходяться в однакових пропорціях.

Дослідження газоносності вугільних пластів і геохімії вугільних газів, що проводяться на протязі декількох десятиріч багатьма вченими, дали можливість більш імовірно оцінити масштаби генерації цих газів в процесі метаморфічного перетворення органічної речовини і визначити об'єм газів, що зберігся на даний час у вугленосних відкладах кам'яновугільних басейнів. Проблема визначення кількості газів, які утворилися у вугільних басейнах під дією мінливих термодинамічних умов на вихідну органічну речовину, є надзвичайно важливою для газовугільної геології ще і тому, що

допомагає певною мірою переглянути думку про незначну роль вугленосних і субвугленосних формацій як джерела вуглеводневих газів. Вирішення проблеми значення метаморфізованої органічної речовини в процесі генезису метану відкриває нові перспективи як в оцінці його ресурсів, так і в пошуках газових родовищ у межах або поблизу нагромадження вугленосних відкладів.

Кількість газів, що утворюється в процесі метаморфічного перетворення органічної рослинної речовини, вивчалася багатьма відомими дослідниками. При цьому використовувалися численні дані по вивченню вихідної органічної речовини, результати дослідів штучної вуглефікації, теоретичні фізико-хімічні розрахунки, а також дані газоносності вугілля, що спостерігається в шахтах, і складу газів вугільних пластів. Порівняння результатів розрахунку метаноутворення, виконаних цими вченими, показало, що не дивлячись на різні методи розрахунку балансу газів і неоднакові вихідні дані, обумовлені складністю хімічного складу вихідної органічної речовини, збіг одержаних результатів величини утворення газів у більшості авторів досить задовільний.

Нами при розрахунку газогенераційного потенціалу вугільних басейнів України були використані усереднені значення виходу кількості метану в залежності від стадії вуглефікації, наведені в роботі В.І. Єрмакова і В.А. Скоробогатова [1].

Для оцінки потенційних об'ємів генерації метаморфогенних газів Донецького і Львівсько-Волинського басейнів визначалися роль і розподіл у вугленосних товщах джерел генерації. Генерація газу метану відбувається органічною речовиною, яка знаходиться у трьох видах, а саме: концентрована в промислових вугільних пластах товщиною понад 0,5 м; у пластах неробочої потужності (товщиною пластів 0,03-0,5 м) (КОР) і у розсіяному вигляді (РОР).

Значення газів вуглефікації органічної речовини в загальному процесі газоутворення в осадовій товщі показано нижче на прикладі оцінки генерації метану при формуванні окремих вугільних басейнів.

Донецький басейн. За оперативними даними [2] до глибини 1800 м на території Донбасу* знаходиться тільки розвіданих запасів 52,4 млрд.т вугілля, а загальна кількість вугілля до вищенаведеної глибини на площі басейну становить 160 млрд. т. Враховуючи розподіл промислових запасів вугілля за марками і те, скільки метану виділяє кожна тонна вугілля різної марки, ми розрахували, що загальна кількість генерованого метану з промислових вугільних пластів становить 22 201 млрд. м³.

Крім того, метан генерувався з непромислових пластів і прошарків вугілля потужністю менше 0,5 м. Нами проведені розрахунки кількості непромислової вугленосності в опорних свердловинах у трьох геолого-

* тут і далі мова бути йти про територію Донбасу, що знаходиться в межах України.

промислових районах Донбасу. Встановлено, що кількість промислової і непромислової вугільної маси близькі, з невеликою перевагою непромислового вугілля, і співвідношення між ними становить 1:1,1, тобто на 1 м пласта робочої потужності припадає 1,1 м вугілля неробочої потужності, що, між іншим, співпадає з розрахунками, зробленими [3]. Виходячи з наших розрахунків і висновків інших авторів можна сказати, що загальна кількість вугільного матеріалу в непромислових пластах становить 111 564 млн. т.

Для визначення кількості метану, що утворилася з вуглефікованої органічної речовини непромислових вугільних пластів Донбасу, марочна приналежність останніх приймалася пропорційно до марочної приналежності промислових його запасів. Таким чином, приходимо до висновку, що з вугілля, яке залягає в пластах непромислового значення утворилося 24,5 трлн. м³ метану.

Але концентрована вугільна речовина не є єдиною формою знаходження вуглефікованої органіки в осадовій товщі карбону. Іншою, не менш важливою формою є розсіяні вуглефіковані рештки. Спостереження розрізів вугленосних відкладів показує, що кількість вуглистого детриту, макро- і мікролінз, тонких верствочок і прошарків вугілля, що підкреслюють шаруватість вуглевмісних порід, а також неупорядковане розташування окремих рослинних решток є досить суттєвою і, враховуючи значну потужність та площу поширення осадових порід карбону, можна вже без детальних розрахунків сказати, що маса розсіяної вуглистої рослинної органіки значно більша від маси вугільної речовини, сконцентрованої у вугільних пластах і пропластках промислового і непромислового значення.

Для визначення кількості РОР в осадових відкладах нами використовувався вміст органічного вуглецю, співвідношення літологічних типів порід, площа басейну і потужність відкладів карбону. Розрахунки показали, що загальна кількість розсіяної органічної речовини становить трохи більше 1 трлн. т (1005,7 млрд. т).

Дослідження [4] показали, що ступінь перетворення розсіяної вугільної речовини в товщі карбоневих порід аналогічний ступеню вуглефікації органіки вугільних пластів, що залягають в цій же товщі. В зв'язку з цим наведений вище принцип оцінки масштабів генерації вуглеводневих газів при метаморфізмі вугільних пластів може бути перенесений і на розсіяну вугільну органіку. Це дає можливість розрахувати газогенераційний потенціал вугленосної товщі і розглядати її як можливе і важливе джерело вуглеводневих газів. З вищенаведеного випливає, що у вугленосній товщі Донбасу розсіяна вуглефікована органічна речовина розподіляється за ступенем перетворення аналогічно запасам вугілля різних марок. Але поскільки визначити кількісний вміст РОР кожної марки у вугленосних відкладах і помарочний об'єм генерованих нею газів неможливо, тому при визначенні газогенераційного потенціалу вуглефікованої РОР ми використовували попередньо визначене середньомарочне значення газоносності вугільних пластів, яке за нашими даними становить 230 м³/т.

Розрахунки показують, що потенційна метаноносність вуглевмісних порід дуже велика – більше 231 трлн. м³. Вона значно перевищує метаноносність вугільних пластів і тому підлягає обов'язковому вивченню і врахуванню при визначенні сумарного газогенераційного потенціалу басейну.

Таким чином, можна зробити висновок, що сумарний газогенераційний потенціал Донецького басейну по трьох типах вуглефікованої органіки становить майже 278 трлн. м³.

Львівсько-Волинський басейн. Аналогічно вищенаведеним проведені розрахунки газогенераційного потенціалу для вугленосної товщі Львівсько-Волинського басейну.

Загальна кількість метану, що утворилася з ресурсів кам'яного вугілля басейну (2,98 млрд. т) становить в загальному 728 302 млн. м³.

Можливості генерації метану пластами і прошарками вугілля непромислової потужності значно вищі. Це пов'язано з тим, що внаслідок нестійких умов накопичення і перетворення вуглеутворюючої органічної речовини (останнє зумовлене положенням Львівсько-Волинського басейну в крайньому південно-східному закінченні великого вугленосного району, котрий простягається аж до Балтійського моря) басейн характеризується великою кількістю тонких і дуже тонких шарів вугілля (біля 80), з яких лише поодинокі (6-8) на окремих ділянках досягають промислового значення. Внаслідок цього непромислове вуглеутворення значно перевищує промислове і співвідношення між промисловою і непромисловою вугленосністю значно більше, ніж в інших басейнах, і за нашими підрахунками становить 1:2,5. Таким чином, кількість вугільного матеріалу непромислового значення знаходиться в межах 7,5 млрд. т, який і генерував метан під час накопичення та катагенезу цього матеріалу. Розрахунок кількості метану, що утворився при вуглефікації органічної речовини непромислових вугільних пластів, показав, що тут генерувалося приблизно 1 527 585 млн. м³ метану.

Крім концентрованої органіки метан генерувався і розсіяною вуглефікованою органічною речовиною, якої у кам'яновугільних відкладах басейну є досить багато. Для проведення підрахунку загальної кількості розсіяної вугільної речовини застосовувалася методика, яка наводилася вище для підрахунку РОР у відкладах Донбасу. Проведені нами дослідження встановлення кількості розсіяної вугільної маси показали, що запаси РОР становлять тут 96 727 млн. т.

Підрахунок кількості генерованих розсіяною органікою газів проводився згідно методики, в основу якої покладені виявлені закономірності утворення газів при температурній деструкції РОР в процесі захоронення осадів.

Розрахунок кількості метану, що утворився з РОР у вугленосних відкладах Львівсько-Волинського басейну показав, що загальна кількість генерованого розсіяною органікою метану складає 22 трлн. м³. Наведені дані свідчать, що газогенераційний потенціал розсіяної вуглефікованої ре-

човини кам'яновугільних відкладів Львівсько-Волинського басейну, як і в Донбасі, значно перевищує газогенераційний потенціал концентрованої вуглефікованої органічної речовини.

Таким чином, сумуючи вищенаведене, можна сказати, що у межах даного басейну з органічної речовини утворилося 24 355 887 млн. м³ метану, в тому числі: з вугільних пластів робочої потужності – 728 302; з вугільних пластів неробочої потужності – 1 627 585 і з розсіяної органіки у вміщуючих відкладах – 22 000 000.

Наведені цифри генерації газів (в основному метану) при вуглефікації органічної речовини у вугіллі і вміщуючих породах Львівсько-Волинського і Донецького басейнів породжують питання – куди, коли і яким чином відбулася міграція такої величезної кількості метану? Це дуже складна проблема газовугільної геології, яка потребує спеціального розгляду та обґрунтування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ермаков В. И., Скоробогатов В. А. Образование углеводородных газов в угленосных и субугленосных формациях. – М.: Недра.–1984.–205 с.
2. Ресурси твердих горючих копалин України на 01.01.2000 р. (за оперативними даними). – Київ. – 2000. – 122 с.
3. Лидин Г.Д., Петросян А.Э. Газообильность каменноугольных шахт СССР. Т. 2. Газообильность каменноугольных шахт юго-западной части Донецкого бассейна. – М.: АН СССР. – 1962. – 204 с.
4. Аммосов И.И., Еремин И.В. и др. Петрографические особенности и свойства углей. – М.: АН СССР. – 1953. – 130 с.

УДК 553.94 (477.62)

І.В. Бучинська,
ІГГГК НАН України

ВПЛИВ ПОСТДІАГЕНЕТИЧНИХ ЗМІН ПІСКОВИКІВ ВУГЛЕВМІСНИХ ТОВЩ НА ЇХ КОЛЕКТОРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ

На прикладі порід Донецько-Макіївського і Красноармійського районів Донбасу прослідковується вплив постдіагенетичних перетворень на зміни колекторських властивостей пісковиків різних генетичних типів.