

АНТРАКСОЛІТ У НИЖНЬОПЕРМСЬКИХ ПОРОДАХ-КОЛЕКТОРАХ ШЕБЕЛИНСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

Вивчено включення твердих бітумів у нижньопермських породах Шебелинського газоконденсатного родовища та з'ясовано їх піробітумний (антраксоліт) генезис.

Однією з цікавих особливостей нижньопермських відкладів Шебелинського газоконденсатного родовища є наявність у породах-колекторах включень твердого бітуму. Виділення бітумів у мінералогічних кількостях були виявлені в керні низки свердловин у червоно-бурих та строкатокольорових піщано-глинистих породах світи мідистих пісковиків і в білому ангідриті нижнього ангідритового горизонту вапняково-доломітової світи нижньої пермі [1]. Такі утворення відзначали деякі геологи і раніше, але помилково описували їх як залізисті стяжіння.

До бітумів відносять речовини, які утворюються внаслідок міграції певної частини органічних компонентів порід та генетично пов'язані з нафтою [3, 5, 6].

Морфологія та умови залягання скупчень бітуму різноманітні. Макроскопічно спостережувані виділення найчастіше представлені ізометричними, куле-, крапле- і грноподібними включеннями розміром від часток міліметра до 15 мм. Навіть включення в тріщинах мають округлу форму (коломорфні). У результаті мікроскопічного вивчення порід виявлено розмаїття форм виділення бітумів: тонкі лінзочки і прошарки, скупчення неправильної форми, базально цементуючі зерна кластичних мінералів, дрібні виділення в порах порід, у тріщинах карбонатних стяжінь тощо. Встановлено також, що й ізометричні дрібні виділення бітумів, нерівномірно і, здається, безладно розсіяні в породи, знаходяться зазвичай на перетині тонких тріщин або взагалі пов'язані з ними.

Поверхня включень гладка, інколи шершава. На відносно великих скупченнях можна бачити сліди пластичної деформації у вигляді зморшок. Контакт із вмивною породою чіткий. Вторгнення бітуму в породу носить агресивний характер з частковим витісненням бокової породи та захватом уламкових мінералів, а в ангідриті, очевидно, — внаслідок метасоматичного заміщення. Навколо включень бітумів розвинуті зеленувато-сірі ореоли, форма яких у цілому повторює конфігурацію включень і які переважають за розмірами останні в 3—4 рази. Зміна кольору породи пов'язана з відновленням окисних сполук заліза під впливом бітумної речовини. Дійсно, рентгенометрично в червоно-

бурій частині породи крім аморфних гідроксидів заліза встановлено гематит. У зеленувато-сірих плямах в окремих випадках спостерігаються дрібні включення FeS_2 . Зеленувато-сірий колір, який надає породі строкатий вигляд, є вторинним, оскільки ділянки його на загальному фоні червоно-бурої породи приурочені саме до макро- чи мікровиділень бітумів. Ця обставина використана нами для пошуків виділень бітумів під час перегляду великої кількості керна.

Вивчений бітум гагативо-чорного кольору, з чорною рисою, металоподібним смоляним блиском, раковистим зломом, крихкий (легко стирається в порошок). Твердість 2—3 (за шкалою Мооса). Під час нагрівання не розплавлюється, не виділяє рідкого дистилату. В процесі згоряння не розм'якшується, згоряє з розтріскуванням, повільно, без полум'я (тліє). Після виведення з полум'я горіння припиняється. Температура згоряння близько 600—700 °С. Зола крихка.

Під мікроскопом у прохідному світлі — чорний непрозорий, хоча в тонких сколах слабо просвічує коричнево-червоним кольором. У відбитому світлі — чорний. Спорово-пилковий аналіз показав відсутність будь-яких елементів флори.

Середня густина, визначена пікнометричним методом, — 1,35 г/см³ (1,32—1,41 г/см³).

В органічних розчинниках (хлороформі, бензолі, чотирихлористому вуглеці), кислотах і лугах не розчиняється. Елементний склад бітуму такий, %: С 87,16; Н 4,98; S 3,92; О + N 2,44; С:Н = 17,5; С : (О + N + S) = 13,7 (аналіз виконано в бітумінологічній лабораторії ВНІГНІ). Рентгенограма бітуму (Ю.М. Корольов, ВНІГНІ) характеризується наявністю в центральній частині дуже розмитого широкого кільця (гало) $c \frac{d}{n} \approx 0,444$ нм, що засвідчує аморфний стан речовини бітуму.

Перелічені вище особливості та умови залягання бітумів дають змогу віднести їх, за класифікацією Н.А. Орлова та В.А. Успенського [3, 5], до продуктів вищої карбонізації бітумів, до підкласу піробітумів, ряду керитів, підгрупи вищих імпонітів. Точніше, за найважливішими діагностичними ознаками, досліджувані бітуми займають проміжне положення між вищими імпонітами і нижчими антраксолітами.

Цікавими є результати спектроскопічного вивчення цих бітумів і вмісних порід. Хімічні елементи за наявністю та відносним вмістом у попелі бітуму та у вмісній породі можна поділити на три групи.

Перша: Si, Al, Ca, Mg, K, Na, Ba, Sr, Fe, Ti, Cr і V — знаходяться в попелі у відносно меншій кількості, ніж у породах. Тому можна вважати, що ці елементи пов'язані переважно з механічними домішками — піщано-глинистим та карбонатним матеріалом. До такого ж висновку приводить і факт пониженого вмісту багатьох з цих елементів у бітумі з андриту порівняно з вмістом їх у бітумі з теригенних порід.

Друга група: Cu, Ni, Co, Se, Be, Pb, Zn — виявляється чітка тенденція до підвищення концентрації в попелі бітуму порівняно з боковою породою.

Третя група: U, Ag, As, Sb, Mo — наявні лише в попелі бітуму. Відзначимо особливо, що в окремих включеннях вміст урану сягає 1,2 % (у вигляді UO_2). Наявність уранініту в твердих бітумах осадових порід підтверджена рентгенометрично [6]. Саме ця обставина і спонукала автора до детальнішого вивчення виявлених раніше включень бітумів, що і є предметом статті.

Отже, елементи останніх двох груп не пов'язані з механічними домішками, а найімовірніше сорбовані бітумінозною речовиною із розчинів.

Звертає на себе увагу і висока концентрація в попелі бітуму міді та особливо срібла. Значний вміст Cu пов'язаний з товщею мідистих пісковиків, а підвищену концентрацію Ag, як і сам факт його наявності, зазвичай в аналогічних утвореннях не встановлено [6]. Тому можна вважати, що крім основних факто-

рів, які визначають хімічний склад твердих бітумів відносно малих елементів, певну роль відіграють і місцеві причини.

Більшість елементів другої і третьої груп є халькофільними. А тому найімовірнішою формою їх знаходження в бітумі, як і заліза з першої групи, є сірчасті та подібні їм сполуки. Наявність сірки в достатній кількості встановлена за результатами хімічного аналізу. Концентрацію урану в бітумі можна пояснити зупинкою міграції його у вигляді ураніл-катиону ($[UO_2]^{2+}$) на відновному геохімічному бар'єрі (бітумі).

У тріщинах поряд з бітумами розвинуті вторинні мінерали: ангідрит, кальцит і доломіт. Згідно з аналізом вікових взаємовідносин, вони утворилися пізніше включень бітуму.

Умови залягання скупчень бітуму, тісний парагенезис із вторинними ангідритом, кальцитом і доломітом, захоплення кластичних зерен і мінералів цементу вмісних порід, проникнення по тріщинах скорочення в діагенетичні карбонатні конкреції-септарії — все це засвідчує вторинний характер виділень бітуму. Цей висновок збігається зі спостереженнями інших дослідників багатьох місцезнаходжень бітумів в осадових породах [2, 4, 6, 7]. Утворення скупчень бітумів пов'язане з міграцією органічної речовини нафтового типу. З урахуванням морфології включень бітуму, особливостей поверхні (коломорфна, зі слідами пластичної деформації), характеру контактів з боковою породою (різкі, чіткі) та відсутності помітної імпрегнації бітумом вмісної породи можна дійти висновку, що вихідна речовина піробітуму в момент утворення включень характеризувалася досить в'язкою, пекоподібною консистенцією, була малорухомою і досить швидко затверділа. Перенесення такої в'язкої речовини, без сумніву, було пов'язане з рухом підземних сульфатно-карбонатних вод, тому що важко собі уявити безпосереднє переміщення без агенту — переносника невеликої кількості напіврідкого в'язкого бітуму на значну відстань.

Виникнення бітумної аномалії в газоносних відкладах Шебелинської структури не випадкове. Теригенна в основному товща підсоленосної нижньої пермі дуже розбита великими розломами та серією дрібних розгалужених тріщин, які створювали сприятливі умови для міграції газоводонафтової емульсії. Соленосна товща, в свою чергу, слугувала екранувальним горизонтом. Циркулюючі розчини мали відновний характер, що зумовило зеленувато-сірий колір порід на шляхах міграції і в місцях виділення бітумів та утворення залізистого доломіту і піриту. В'язкі бітуми локалізувалися також лише на шляхах руху розчинів. У процесі міграції і в період формування включень бітумінозна речовина збагачувалась із розчинів хімічними елементами.

Високий ступінь карбонізації речовини бітуму за відсутності помітних слідів метаморфізму вмісних порід (ущільнені глини, а не глинисті сланці і навіть не аргіліти) дає змогу припустити, що провідним фактором перетворення вихідної бітумінозної речовини в піробітум були не високі температура і тиск, притаманні зоні метаморфізму, а дія циркулюючих у породах мінералізованих розчинів і каталітичний вплив мінералів осадових порід.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зарицкая О.В., Зарицкий П.В. Твердые битумы в породах-коллекторах Шебелинского газоконденсатного месторождения и их природа // Докл. АН СССР. — 1962. — **143**, № 2. — С. 402—404.
2. Матковський О.І., Білоніжка П.М., Бойко Г.Ю. та ін. Мінерали Українських Карпат. — Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. — 344 с.
3. Орлов Н.А., Успенский В.А. Минералогия каустобиолитов. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. — 197 с.

4. Радченко О.А., Бондарева М.М., Болотская О.И. О геохимической природе местных скоплений битумов предгорной полосы Урала // Геохим. сб. — 1951. — № 2/3. — С. 151—175. — (Л.;М.: Гостоптехиздат).
5. Успенский В.А., Радченко О.А. К вопросу о схеме генетической классификации веществ, именуемых битумами // Изв. АН СССР. Сер. геол. — 1952. — № 6. — С. 121—127.
6. Фомина Н.П. Об урансодержащих твердых битумах в осадочных породах // Зап. Всесоюз. минерал. об-ва. — 1960. — Ч. 89, вып. 6. — С. 663—668.
7. Неметаллические полезные ископаемые СССР. Т. 2 / Отв. ред. тома Д.И. Щербаков. — М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1943. — 447 с. — (Битумы и битуминозные породы. — С. 162—338).

Inclusions of hard bitumen in the lower-Permian rocks of Shebelinka gas-condensate deposits have been studied and their pyrobitumen (anthraxolite) genesis determined.

Надійшла 21.03.2007