

Лекція 5-6. «Водорозчинені гази нафтогазоносних горизонтів»

План

1. Склад водорозчинених газів.
2. Ступінь газонасиченості підземних вод.
3. Водорозчинені гази як нетрадиційне джерело вуглеводнів.
4. Водорозчинена органічна речовина.

Вивчаючи дану тему, студенти повинні звернути особливу увагу на показники ступеня газонасиченості підземних вод (газовміст, тиск насичення, коефіцієнт газонасиченості), що мають велике теоретичне і практичне значення.

Розчинені гази підземних вод нафтових і газових родовищ можуть містити компоненти різного походження – термokatалітичного, біохімічного, повітряного, радіогенного.

Основними компонентами газового складу вод нафтових і газових родовищ є ті ж гази, які присутні в газових покладах і в попутних газах нафтових покладів.

Їх можна розділити на три групи:

1. Вуглеводневі гази – метан CH_4 і його гомологи – етан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутани C_4H_{10} , пари пентанов C_5H_{12} і більш важких гомологів. Вміст метану в водорозчинних газах може змінюватися від 5-10 до 90-99 %. Вважають, що метан має біохімічне та термokatалітичне походження. Гомологів метану (важких вуглеводнів ВВ) може бути від 0,1 до 10 %, рідко більше.

2. Азот і інертні гази – N_2 , He, Ar та ін. Вміст азоту в водорозчинних газах змінюється від 0,5-3 до 80-90%. Азот може бути як повітряного, так і біохімічного походження. Для визначення співвідношення азоту повітряного

і біогенного походження використовується відношення $\frac{Ar}{N_2} \cdot 100$, яке для розчиненого в воді повітря складає 2,58.

Гелій в підземних водах має в основному радіогенне походження. Його вміст у водорозчинних газах знаходиться в межах від 0,01 до 5-10 %.

Аргон в водорозчинних газах в основному має повітряне походження, але іноді істотну роль починає грати радіогенний аргон - ^{40}Ar .

Співвідношення $\text{He}/\text{Ar}_{\text{возд.}}$ є показником віку підземних вод, оскільки кількість радіогенного гелію при малій рухливості вод зростає в часі.

3. Кислі гази – вуглекислота CO_2 і сірководень H_2S в підземних водах можуть мати біохімічне, термokatалітичне і метаморфогенне походження.

Вміст вуглекислого газу від часток відсотка до 20-30 %, рідко більше. Сірководень часто відсутній, однак може міститися в кількостях до 20-30 %. Високим вмістом вуглекислого газу і сірководню характеризуються вільні, попутні і водорозчинні гази підсолевих комплексів Прикаспійської нафтогазоносною провінції.

Залежно від переважання тих чи інших компонентів водорозчинні гази мають метановий, азотний, азотно-метановий, метано-азотний або більш складний склад (вуглекисло-сірководнево-метановий і т.д.). Вуглеводнева фракція в залежності від співвідношення метану і важких вуглеводнів може бути "сухою" (чисто метанова) і "жирною" (метан і важкі вуглеводні).

Ступінь газонасиченості підземних вод характеризується такими показниками: газовміст, тиск насичення, коефіцієнт газонасиченості.

Газовміст (газовий фактор) являє обсяг розчиненого газу, віднесений до одиниці об'єму води. Виражається в $\text{см}^3/\text{дм}^3$, $\text{м}^3/\text{м}^3$. У продуктивних горизонтах змінюється від 500-1000 до 4000-5000 $\text{см}^3/\text{дм}^3$ і більше.

Тиск насичення (пружність водорозчинних газів) являє собою тиск, при зниженні нижче якого починається виділення газу з розчину. Виражається в МПа, $\text{кг}/\text{см}^2$ і може змінюватися від 0,2-0,3 до 100-200 МПа.

Коефіцієнт газонасиченості підземних вод являє відношення тиску насичення (P_r) до пластовому тиску ($P_{пл.}$): $\kappa_z = P_r/P_{пл.}$. На контакті газового покладу коефіцієнт газонасиченості дорівнює 1,0.