



ОСОБЛИВОСТІ ДИСОЦІАЦІЇ ПОКЛАДІВ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ НЕОДНОРІДНОЇ СТРУКТУРИ



Катерина Сергіївна Сай

асистент кафедри підземної розробки родовищ,
Державний ВНЗ «Національний гірничий
університет», Україна

Наявними проблемами паливно-енергетичного сектору України на сьогодні є нестача вуглеводневої сировини, зокрема природного газу, постійне зростання цін на нього, а також відсутність чітко розробленої стратегії постачання даного енергоносія із-за кордону. Тому очевидно є необхідність модернізації структури вугільного та нафтогазового комплексів держави й удосконалення механізму розвитку енергетичного сегменту країни, що є можливим шляхом впровадження та застосування новітніх технологій розробки газогідратних родовищ з отриманням додаткового енергоресурсу – газу метану, запаси якого у покладах газових гідратів у межах української частини Чорного моря сягають величини порядку 20 трлн м³.

Формування та стабільне існування покладів газових гідратів можливе за наявності наступних умов:

- правильна комбінація температури і тиску: як правило, утворення гідратів обумовлюється досить низькою температурою і досить високим тиском;
- повинен бути присутнім газ-гідратоутворювач: метан, етан, пропан, вуглекислий газ або будь-який інший газ, здатний до гідратоутворення.

Зрушення фазової стабільності газогідратних покладів відбувається при зниженні тиску або збільшенні температури, що призводить до руйнування кристалічної решітки з наступним розкладання гідрату й вивільненням метану.

Враховуючи особливості гідратонакопичення та існування покладів газових гідратів у природних умовах, а також опираючись на дані, отримані у процесі досліджень М. Летчером (2008) та Р. Дейвом (2011), встановлено, що поклади газових гідратів, як правило, залягають не лише суцільними товщами чистого газогідрату, а містять певну частку породних включень, що робить структуру покладу неоднорідною. Даний факт дає можливість розгляда-

ти процес розкладання природних газогідратів як гетерогенний, що протікає на межі розділу фаз і містить три послідовних стадії:

1) перенесення тепла до поверхні твердої фази – реакційної зони, – в якій відбувається перехід однієї структури гідратного льоду в іншу, а також його плавлення;

2) дегідратация газогідратного покладу неоднорідної структури, тобто адсорбційно-хімічний акт на поверхні розділу, що супроводжується частковим відділенням газу метану від покладу;

3) повна дисоціація покладу газового гідрату та відведення продуктів реакції (газу метану та води) з реакційної зони й виокремлення породних включень.

У лабораторії інноваційних технологій Державного ВНЗ «НГУ» проводяться дослідження як процесу гідратоутворення, так і дисоціації отриманих газових гідратів. Для встановлення особливостей розкладання покладів газогідратів неоднорідної структури лабораторним шляхом, насамперед, були одержані газогідрати метану з різною часткою породних включень (від 0 до 60% з кроком 15%) за допомогою лабораторної установки НПО-5 та резервуару для моделювання газогідратних покладів, що є складовою частиною даного лабораторного обладнання.

Для визначення параметрів зони дисоціації використовувалась сітка координат точок, розосереджених на площині резервуару на початок спостережень. З кроком в 1 см від поверхні резервуару визначалося просторове змінення точок контакту зони дисоціації зі штучно створеним газогідратним покладом. Отримані дані фіксувалися в журналі спостережень у вигляді координатних точок x, y, z , де x та y – довжина та ширина резервуару відповідно, а z – його висота.

Використовуючи отримані результати спостереження над кінцевою формою зони дисоціації та програмний продукт Surfer-8.0, на основі методу інтерполяції даних, було побудовано 3-D грид-візуалізації розроблених нижньої та верхньої частин газогідратних покладів при змінній частці породних включень від 0 до 60% з кроком у 15%. Маючи значення геометричних параметрів зони дисоціації та їх координатне місце розташування, були розраховані загальні об'єми зон розкладання газогідратних покладів з різною часткою породних включень, що стало можливим завдяки меню Grid програми Surfer-8.0.

Аналізуючи отримані дані, встановлено, що максимальним був діаметр зони дисоціації чистого газогідрату, що не містить у своєму складі породних включень. Мінімальним виявився діаметр зони дисоціації при 60% породних включень, що майже удвічі менший у порівнянні з чистим газогідратним покладом, що був змодельований.

Врахування одержаних результатів дає змогу визначити параметри технології розробки газогідратних покладів неоднорідної структури та встановлювати її доцільність залежно від вмісту породних включень.