

*Михайлович; Івано-Франківський державний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ, 1999. — 264 л – С. 97-109. 2. За матеріалами компанії Shell.*

## **ПІДВИЩЕННЯ КОНДЕНСАТОВИЛУЧЕННЯ ВИСНАЖЕНИХ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ПОКЛАДІВ ШЛЯХОМ ПЕРЕПУСКУ ВИСОКОНАПІРНОГО ГАЗУ**

**Половинка В.Ю.-студент**

**НТУ «ХП».**

**Керівник-д.т.н. Фик І.М.**

Анотація: В даній роботі було розглянуто шляхи підвищення конденсатовилучення виснажених газоконденсатних покладів шляхом перепуску високонапірного газу. Також, було розглянуто спосіб підвищення конденсатовилучення шляхом перепуску газу у виснажений поклад на прикладі Тимофіївського нафтогазоконденсатного родовища.

Ключові слова: конденсат, конденсатовилучення, сайклінг-процес, пластовий тиск, високонапірний газ.

Виходячи із умов гострого дефіциту вуглеводневої сировини в Україні залучення в розробку залишкових запасів газу і вуглеводневого конденсату виснажених газоконденсатних родовищ має першочергове державне значення. Зараз значна кількість газоконденсатних родовищ у Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ) розробляється на режимі виснаження, і з часом постане проблема, як видобути конденсат, що випав у пласті, і як не допустити його подальшого випадання у пласті.

Одним з напрямків розв'язання проблеми є використання перепуску газу за наявності відповідних геологічних або технологічних умов. При цьому фізичною основою вторинного видобутку конденсату є переведення частини конденсату, що випав у пласті, в газоподібний стан за рахунок підняття пластового тиску у виснаженому покладі.

Пропуск сухого газу і підняття тиску у виснажених пластах призводить до випаровування конденсату, що раніше випав у пласті, і підвищення конденсатонасиченості пластової системи.

Повторне виснаження газоконденсатного покладу після підняття тиску або виснаження обох покладів через верхній істотно підвищить кінцевий коефіцієнт конденсатовилучення і збільшить загальну економічну ефективність розробки газоконденсатного родовища.

Період перепуску газу з покладу, що пройшов стадію сайклінг-процесу, в інший, виснажений, і приблизне вирівнювання в них пластових тисків залежать від ряду параметрів покладів і визначаються системою рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{P_{a1}}{Z_{a1}} - \frac{P_1}{Z_1} - \frac{P_{AT}t_1}{a_1\Omega_1} Q_{\text{пер}}, \\ \frac{P_{a2}}{Z_{a2}} - \frac{P_2}{Z_2} - \frac{P_{AT}t_2}{a_2\Omega_2} (-Q_{\text{пер}}), \\ Q_{\text{пер}} - \int_0^1 q dt, \quad q = \frac{dQ_{\text{пер}}}{dt}, \\ P_1^2 - P_2^2 - Aq, \end{array} \right.$$

де,  $P_{a1}, P_1, P_{a2}, P_2$  - початковий і поточний пластові тиски у верхньому (1) і нижньому (2) покладах;

$Z_{a1}, Z_1, Z_{a2}, Z_2$  - коефіцієнт стисливості газу у верхньому (1) і нижньому (2) покладах;

$P_{AT}$  - атмосферний тиск;

$t_1, t_2$  - температурні поправки;

$a_1, a_2$  - коефіцієнт газонасиченості;

$\Omega_1, \Omega_2$  - порові об'єми покладів;

$q$  - добовий об'єм, що перепускається;

*A* - сумарний коефіцієнт фільтраційного опору при перепуску газу з рахуванням обох покладів ( $A_1+A_2$ )

Спосіб підвищення конденсатовилучення шляхом перепуску газу у виснажений поклад розглянуто на прикладі Тимофіївського нафтогазоконденсатного родовища, в розрізі якого виділено два основні об'єкти розробки В-16 + В-17 і Т-1, газ яких характеризується високим вмістом конденсату (понад 400 г/м<sup>3</sup>).

Поклад Т-1 розробляється в режимі сайклінг-процесу. Поклади В-16 + В-17 – на виснаження. Наприкінці сайклінг-процесу згідно з проектом пластовий тиск у покладі Т-1 становитиме 39,2 МПа, а у виснажених покладах В-16 + В-17 – 13,8 МПа. Вміст конденсату у пластовому газі виснажених покладів В-16 + В-17 зменшиться до 46 г/м<sup>3</sup>.

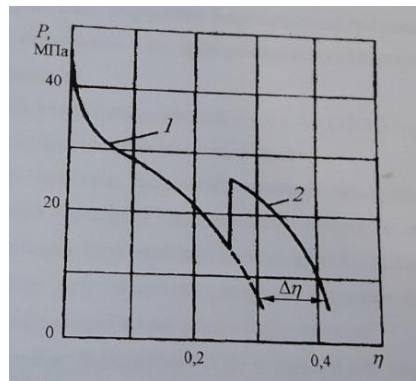
Запаси газу і пластовий тиск у покладі Т-1 після сайклінг-процесу дадуть змогу шляхом перепуску газу підняти пластовий тиск у покладах В-16 + В-17 до 25,7 МПа.

Розрахунки показують, що для підняття пластового тиску запропонованим способом з 13,8 до 25,7 МПа за допомогою перепуску газу після сайклінг-процесу з покладу Т-1 у покладу В-16 + В-17 буде потрібен один рік (за умови використання всього фонду свердловин).

За рахунок підвищення тиску в результаті випаровування конденсату питомий вміст конденсату у пластовому як перепущеному, так і власному газі збільшиться з 46 до 142 г/м<sup>3</sup>. Наступна розробка на виснаження всієї системи забезпечить видобуток частини конденсату, переведеного у газову фазу.

На рис.1 показано, що при розробці горизонтів В-16 + В-17 Тимофіївського родовища на виснаження коефіцієнт конденсатовилучення ( $\eta$ ) на кінець розробки становитиме 0,31. За рахунок перепуску і повторного

виснаження коефіцієнт конденсатовилучення на кінець розробки оцінюється 0,41. Тобто додатковий видобуток конденсату складає 10%.



**Рис.1-** Графік залежності коефіцієнта конденсатовилучення ( $\eta$ ) від пластового тиску при розробці на виснаження горизонтів В-16 + В-17 Тимофіївського родовища(1) та із застосуванням перепуску(2);

$\Delta\eta$  – збільшення коефіцієнта конденсатовилучення за рахунок перепуску

Таким чином, сайклінг-процес не тільки підвищує конденсатовилучення з покладу, де він проводиться, але й дає можливість підвищити конденсатовилучення раніше виснажених покладів за рахунок повторного використання енергії сухого високонапірного газу шляхом його перепуску.

Особливістю шляхів є використання специфічних геолого-промислових умов залягання газових і газоконденсатних покладів, фізико-хімічного стану флюїдів і термобаричних умов, створення штучних технологічних умов. Ці особливості ґрунтуються на наступному, враховуючи наявність виснаженого газоконденсатного покладу:

- наявність високонапірного газового покладу в розрізі родовища або поблизу;
- можливість організації перепуску, виходячи із співвідношень запасів газу, тисків, фільтраційних і ємнісних властивостей покладів;

- попереднє виснаження одного з покладів у той час, як інший розробляється з підтриманням пластового тиску.

Запропоновані шляхи збільшення конденсатовилучення вже використовуються на газоконденсатних родовищах України.

**Список використаних джерел:** 1. Піднімання пластового тиску в газоконденсатному покладі як фактор підвищення ефективності його розробки / І. М. Фик, І. М. Фик // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна: зб. наук. пр. Сер.: Геологія – географія – екологія. — Харків : ХНУ, 2016. — Вип. 44. — С. 71–76. 2. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, НТУ «Харківський політехнічний інститут», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 311 с. 3. За матеріалами компанії Shell.

## **ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ РОЗРОБКИ НАФТОВИХ ОБЛЯМІВОК В УМОВАХ ПІДТРИМАННЯ ПЛАСТОВОГО ТИСКУ**

**Шевердін О.С.-студент  
НТУ «ХПІ».  
Керівник-д.т.н. Фик І.М.**

Анотація: В даній роботі було розглянуто перспективний спосіб розробки нафтових облямівок в умовах підтримання пластового тиску. Він включає закачування газу в газову частину покладу над бар'єром, що ділить газу і нафтову частини.

Ключові слова: нафтові облямівки, пластовий тиск, газоконденсатний поклад, газова шапка, газонафтовий контакт.

У випадку, коли газоконденсатний поклад розробляється з підтриманням пластового тиску, розробка нафтової облямівки відбувається за вигідніших умов, ніж при виснаженні, оскільки значно збільшується період фонтанної експлуатації свердловин з покладу нафти. Умовою