

ВДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПРИТОКУ ДВОФАЗНОГО ФЛЮЇДУ ДО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОЇ СВЕРДЛОВИНИ

М. Б. Аль-Султан, аспірант, М. І. Фик, д-р. техн. наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002 Харків, вул. Куртичова, 2
mfyk@ukr.net

Приток флюїду до нафтогазової свердловини оцінюється зазвичай двома різними рівняннями в залежності від фазового стану флюїду [1-2]:

– для притоку рідини використовують математичний запис

$$P_2 - P_1 = AQ^2 + BQ ; \quad (1)$$

– для притоку газоподібного флюїду використовують інший запис

$$P_2^2 - P_1^2 = AQ^2 + BQ , \quad (2)$$

де P_1 та P_2 – тиски в пласті та на вибої; Q – дебіт свердловини;

A, B – коефіцієнти фільтрації видобувного флюїду через продуктивний пласт.

Якщо свердловиною видобувається одночасно три різних нафтопродукти у двох різних фазових станах, то на практиці моделі (1)-(2) працюють ненадійно (як кожна окремо, так і їх комбінація). Додавання до (1)-(2) вільного члену C (вільний член квадратичної апроксимації) до (2) за [2] в записі

$$P_2^2 - P_1^2 = AQ^2 + BQ + C \quad (3)$$

також не завжди дозволяють адекватно моделювати процес фільтрації багатofазного флюїду через проникний пласт (для газоконденсатних свердловин, з двома продуктами в різних фазних станах). Авторами запропоновано та перевірено по фактичних даних вимірювання інший вигляд математичного запису вдосконаленої моделі:

$$P_2^D - P_1^D = AQ^2 + BQ + C. \quad (4)$$

Для рідиноподібної суміші $D \sim 1$, а для газоподібної – $D \sim 2$. При визначенні коефіцієнтів математичної моделі (4) A, B, C, D (по даних промислових досліджень P_1, P_2, Q), на першому кроці, D приймалось рівним співвідношенню фазних компонент по об'єму, що значно пришвидшило ітераційні розрахунки.

Вдосконалення моделі робить прогнозування притоку флюїду адекватнішим (сприяє збільшенню коефіцієнта детермінації R^2) за описом реального процесу видобування, та точнішим на 5-7% за дебітом досліджуваної нафтогазоконденсатної свердловини.

Література

1. Бойко В.С., Бойко Р.В. Видобування і транспортування гідратуотворювальних природних і нафтових газів. – Івано-Франківськ: Вид.-во «Нова Зоря», 2010. – 747 с.
2. Фик М. И., Хрипко Е.И. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: учеб. Для студ. Высш. Учеб. Заведений, обучающихся по специализации «Экогеохимия нефти и газа»/ М.И. Фик, Е. И. Хрипко; худож.-оформитель В.Н. Карасик. – Харьков: «Фолио», 2015. – 399 с.