

HİDRODİNAMİKİ MODELƏRDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ NEFTİN LAYLARDA HƏRƏKƏTİNİN TƏHLİLİ

Açar sözlər: *filtrasiya, neft layları, neft-qaz kontaktı, hopdurma.*

Hidrodinamiki filtrasiya modeli neft və qaz yataqlarının işlənməsində fiziki proseslərin əks olunmasında istifadə olunan riyazi modeldir.

Neft (qaz) laylarını çox saylı bölmələr şəklində təsəvvür etmək olar və bu bölmələrdə müvəqqəti hesablama addımlarının ədədi misalları differensial tənliklər sisteminin törəməsi ilə həll oluna bilər [1, 2, 6]. Filtrasiya maye və qazlarda adi hərəkət kimi kütlə, impuls və enerjinin saxlanması qanunlarına əsaslanır ki, burada hərəkət tənliyi Novye-Stoks tənliyindən, filtrasiya nəzəriyyəsində sürətlə təzyiqin əlaqəsi isə Darsi qanunu ilə müəyyən edilir [3].

Neft laylarının işlənməsinin modelləşdirilməsi zamanı ən çox yayılmış olan qara neft modelidir, o zaman karbohidrogen sistemi iki komponentlə formalaşır: uçucu olmayan (neft) və orada həll olunan qaz (uçucu komponent).

Qrunt mühitinin məsaməli fəzasında üç fazanın birlikdə mövcud olduğu güman edilir: su, neft və qaz [4, 5, 7, 8]. Qeyd etmək lazımdır ki, su və neft qarışmadığından kütlə mübadiləsi aparılmır və fazaları dəyişmir. Qaz neftdə qarışdığı halda suda qarışmır və burada filtrasiya izotermik olduğu nəzərdə tutulur.

Fərz edək ki, neft və qaz komponentlərinin indeksi $i=1,2$ olduqda, neft, su və qaz fazasının parametrləri $l=o,w,g$ olduqda, o zaman $c_{g1}=0$, $c_{g2}=1$, $c_{w1}=c_{w2}=0$.

Sistemdə təzyiq-həcm-temperaturdan asılılığı lay şəraitində və standart (səth) şəraitdə maye həcmələrinin nisbətini göstərən B_l həcm əmsallarından istifadə etməklə ifadə etmək olar:

$$B_l = V_{lr}/V_{l0} \quad (1)$$

Burada V_{lr} və V_{l0} – müvafiq olaraq lay və standart şəraitdə i fazasında olan mayenin həcməridir. R - neftdə həll olunan qazın miqdarını təyin edir və standart şərtlərdə bu göstərici sıfıra bərabər olduğu güman edilir. Buna görə, neft səthə çıxarıldıqda, qazdan ayrılmış neftin həcmi V_{o0} və neftdən ayrılan həll olunan qazın həcmi V_{dg0} müəyyən edilə bilər:

$$R = V_{dg0}/V_{o0} \quad (2)$$

Neft fazasının komponentini nəzərə aldıqda yazırıq:

$$M_{o0} = M_{or}c_{o1},$$

Burada M_{or} və M_{o0} – müvafiq olaraq laylarda və səmtlərdə neftin qazla qarışıq kütləsidir, M_{dg0} – həll olunmuş qazın kütləsidir. Fazaların sıxlığını həcmələrlə ifadə etdikdə həcmi əmsalın və həll olunmanın ifadəsindən (1), (2) alırıq:

$$c_{o1} = \frac{M_{or}c_{o1}}{V_{or}} = \frac{M_{o0}Bo}{V_{o0}} = \frac{\rho_{o0}}{B_o} \quad (4)$$

$$c_{o2}\rho_o = \frac{M_{or}c_{o2}}{V_{or}} = \frac{M_{dg0}Bo}{V_{o0}} =$$

$$= \frac{V_{dg0}\rho_{go}}{B_o V_{o0}} = \frac{R\rho_{go}}{B_o} \quad (5)$$

$$\rho_g = \frac{M_g}{V_{gr}} = \frac{M_g B_g}{V_{w0}} = \frac{\rho_{g0}}{B_g} \quad (6)$$

$$\rho_w = \frac{M_w}{V_{wr}} = \frac{M_w}{B_w V_{w0}} = \frac{\rho_{w0}}{B_w} \quad (7)$$

Burada M_g – sərbəst qazın çəkisidir, M_w – suyun çəkisidir.

Kəsilməzlik tənliyinə filtrasiya sürətinin əlaqələndirilməsi və hər fazada təzyiq qra-diyenti tənliyini əlavə etsək, o zaman Darsi qanununun differensial formasını alarıq:

$$\vec{u}_l = -\frac{kk_{rl}}{\mu_l} (\vec{\nabla} p_l + \rho_l g) \quad (8)$$

Burada l neft, su və qaz fazalarına uyğundur, k_{rl} - l fazası üçün nisbi keçiricilikdir,

k -məsaməli mühitin mütləq keçiricilik tenzorudur; μ_l - mayenin özlülüyü; g -sərbəst düşmə təcilinin vektorudur. Əgər z koordinatı şaquli istiqamətdə geri sayılırsa, o zaman yazı bilərik:

$$\rho_l g = -\rho_l g \vec{\nabla} z = -\gamma_l \vec{\nabla} z \quad (9)$$

Çoxfazlı filtrasiya üçün:

$$\vec{u}_l = -\frac{kk_{rl}}{\mu_l} (\vec{\nabla} p_l - \gamma_l \vec{\nabla} z) \quad (10)$$

Fazalar arası təzyiqlərdəki fərq kapilyar qüvvələr təsirindən müəyyən edilir və bu səbəbdən başqa n_l -l nisbətləri əlavə edir:

$$p_l - p_m = p_{lm}(s_i), l, m, i=1, \dots, n_l \quad (11)$$

Kapilyar təzyiq $p_{lm}(s_i)$, təcrübələrdən müəyyən edilir.

Bütün məsamə boşluğu mayelərlə dol duqda doymaların cəmi vahidə bərabərdir:

$$\sum_{i=1}^{n_l} s_i = 1 \quad (12)$$

Bütün komponentlərin konsentrasiyasıda vahidə bərabər olacaq:

$$\sum_{i=1}^{n_l} s_{ij} = 1 \quad (13)$$

Quyunun dibi təzyiqini əsaslandırmaq üçün hidrodinamik modellərin istifadəsi analitik əlaqələri əldə edərkən nəzərdə tutuldu-ğundan daha çox amili nəzərə almağa imkan verir. Demək olar ki, bütün üsullar bir və ya daha çox məchulları dəyişdirməklə əsas pa-rametrlərinin optimal qiyməti seçilir. Metod-lardan biri aşağıdakı kimidir: sektor modelin-də dib təzyiqinin qiyməti dəyişir və xüsusi məhsuldarlıq indeksi ilə nisbi neft dərəcəsi-nin quyu təzyiqindən asılılıqları qurulur. Qu-yuların optimal iş rejimi neft debitinə nisbə-tən maksimumun saxlanılması mülahizələ-rindən müəyyən edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Проблемы освоения тонких нефтяных оторочек газоконденсатных залежей Восточной Сибири. Буракова С.В., Изюмченко Д.В., Инаков И.И., Истомин В.А., Кумейко Е.Л. /Вести газовой науки/ 2013 г., стр.124-133.
2. Salavatov T.Sh. Ghareeb A1 Sayeed. Pre-diction behavior of water and gas coning in horizontal wells. Baku. Oil and gas bu-siness. Azerbaijan State Oli Academi. 2009.
3. И.А. Чарный. Подземная газогидро-динамика. Ред. С.М.Каешкова, Москва Гостоптехиздат.1963.
4. Афанасьева А.В., Зиновьева Л.А. Опыт разработки нефтегазовых залеж-ей. Москва: Недра, 1980. 225с.
5. А.И., Ширковский. Разработка и экс-плуатация газовых и газоконденсат-ных месторождений: Учебник для ву-зов. 2-е. Москва: Недра, 1987. 309с.
6. Гриценко А.И., Николаев В.А., Компо-нентоотдача пласта при разработке га-зоконденсатных залежей. М: Недра, 1995. 264с.

7. Закиров С.Н., Лапук Б.Б. Проектирование и разработка газовых месторождений. Москва: Недра, 1974. 376с.
8. Chierici G.L., Ciucci G.M., Pizzi G.A. A Systematic Study of Gas and Water Coning By Potentiometric Models. Б.м.: JPT, Aug.1964. 923-29; Trans., AIME, 231.

XÜLASƏ

Beləliklə, hidrodinamiki modeldən istifadə etməklə quyuda təzyiqin dəyişməsinə təsir edən bir-çox amillərin parametrləri müəyyən edilə bilər və burada bütün üsullar bir və ya daha çox məchulları dəyişdirməklə əsas parametrlərinin optimal qiymətinin seçilməsini təmin edir. Quyunun optimal iş rejimi neft debitinin maksimum saxlanması nisbətindən müəyyən edilir.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все способы связаны с многовари-

антными расчетами, при которых варьируется одна или несколько переменных, после чего выбирается оптимальный набор значений относительно какого-либо целевого параметра. Оптимальный режим работы скважин определяется из соображений сохранения максимального относительно дебита нефти.

SUMMARY

All methods are associated with multivariate calculations, in which one or more variables vary, after which the optimal set of values is selected relative to any target parameter. The optimal mode of operation of wells is determined for reasons of preserving the maximum relative oil flow rate.

Məqaləyə AzMİU-nun “Meliorasiya və su təsərrüfatı tikintisi” kafedrasının dosenti A.Ə. Mürsəlov rəy vermişdir.