DEFORMASİYA OLUNAN KOLLEKTORLU MƏSAMƏLİ MÜHİTDƏ QAZLI MAYENİN SÜZÜLMƏSİ ZAMANI NİSBİ FAZA KEÇİRİCİLİKLƏRİNİN İDENTİFİKASİYASI

Q.İ.Calalov, A.Ə.Əliyev

Azərbaycan MEA Geologiya İnstitutu
AZ1143, Bakı, H.Cavid prosp., 29A

Məqalədə konkret yatağın timsalında keçiriciliyə, məsaməliliyə və effektiv qalınlığa əsasən qeyri-bircins deformasiya olunan dairəvi layda istismar edilən mərkəzi quyuya qazlı mayenin radial süzülməsi zamanı işlənilmə tarixi məlumatlarına görə hidrodinamik modelin faza keçiriciliklərinə nəzərən identifikasiyası məsələsi həll edilmişdir.

Giriş

Neft və qaz yataqlarının işlənilməsinin analizi və proqnozu məsələlərinin həllində nisbi faza keçiriciliklərinin düzgun təyini mühüm məsələlərdən biridir. Faza keçiricilikləri funksiyalarının təyinindəki mürəkkəblik onların bir sıra faktorlardan asılılığı ilə əlaqədardır. Bu faktorlara misal olaraq neft və qaz kollektorlarının qeyri-bircinsliyini, süxurun islanma qabiliyyətini, təzyiq gradiyentini və s. göstərmək olar.

Çoxfazalı mayelərin süzulməsi prosesi ilə bağlı məsələlərin həlli zamanı adətən faza keçiriciliklərinin süxur nümənələrinə əsasən eksperimental üsulla təyin edilmiş qiymətlərdən istifadə edilir. Bu qayda ilə təyin edilmiş nisbi faza keçiricilikləri funksiyaları lay ölçülərinə nəzərən kiçikölçülü süxür nümunələrində təyin edildiyindən təqribi xarakter daşıyır. Ona görə də bu funksiyaların təyinində laydan çıxarılan suyun, neftin və qazın məhsuldarlıqlarının dəyişmə dinamikasının mədən göstəricilərinə əsasən işlənmə tarixinin bərpası üsulundan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

Məlumdur ki, dərində yerləşən neft və qaz yataqlarının istismarı zamanı yüksək termobarik şərait səbəbindən süxuru və flüidi xarakterizə edən parametrlər deformasıyanın təsirindən asılı olaraq nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişir. Bu dəyişmələrin nəticəsi isə özünü işlənilmənin faktiki göstəricilərində əks etdirir.

Məqalədə konkret yatağın timsalında keçiriciliyə, məsaməliliyə və effektiv qalınlığa əsasən qeyri-bircins dairəvi layda istismar edilən mərkəzi quyuya qazlı mayenin radial süzülməsi zamanı işlənilmə tarixi məlumatlarına nəzərən nisbi faza keçiricilik funksiyalarının identifikasiyası məsələsinin həllinə baxılmışdır (1-ci şəkil).

Məsələyə optimallaşdırma məsələsi kimi baxdıqda nisbi faza keçiriciliyi funksiyalarının təyini zamanın müxtəlif qiymətlərində quyuda təzyiqin faktik və hesabat qiymətləri fərqinin kvadratına əsasən qurulmuş aşağıdakı funksionalın variasiya üsuluna görə minimallaşdırılması məsələsinin həllinə gətirilir (Джалалов,1990):

$$J(\alpha_n,\beta_n,\alpha_q,\beta_q)=\int_0^T\left[P(R_c,t)-P_{fak}(t)\right]^2dt+$$
$$+\varepsilon(\alpha_n^2+\beta_n^2+\alpha_q^2+\beta_q^2) \quad (1)$$

burada $P(R_c,t)$ və $P_{fak}(t)$ uyğun olaraq quyuda nəzəri olaraq hesablanmış və ölçülmuş təzyiq qiymətləri, ε – tənzimləyici parametr, $\alpha_n,\beta_n,\alpha_q,\beta_q$ – nisbi faza keçiriciliklərinin neftlə doyma əmsalından asılılıqlarını ifadə edən və aşağıdakı emprik ifadələrə daxil olan naməlum sabit əmsallardır (Закиров и др., 1988) :

$$k_n(s)=\alpha_n\left(\frac{s}{1-s}\right)^{\beta_n}\quad \left.\begin{matrix}1, & s<0.15\\ 0, & s>0.85\end{matrix}\right\}$$
$$k_q(s)=\alpha_q\left(\frac{1-s}{s}\right)^{\beta_q}\quad \left.\begin{matrix}0, & s<0.2\\ 0.7, & s>0.94\end{matrix}\right\} \quad (2)$$

$k_n(s)$ və $k_q(s)$ – uyğun olaraq neft və qaz fazalarına nəzərən nisbi faza keçiriciliyi funksiyaları; S isə lay həcminin neftə nəzərən doyma əmsalıdır; $J(\alpha_n,\beta_n,\alpha_q,\beta_q)$ – funksionalı, $P_{fak}(t)$ – parametrinin qiymətinə nəzərən fiziki prosesi xarakterizə edən riyazi modelin keyfiyyət göstəricisidir və $\alpha_n, \beta_n, \alpha_q, \beta_q$ – parametrləri ilə idarə olunur.

Layın işlənilməsindən əvvəl uyğun olaraq başlanğıc təzyiqin P_0=const və neftlə doyma əmsalını S_0=const. olduğunu fərz edək. t=0 anında quyuda təzyiqin ani olaraq P_c – qiymətinə düşdüyünü qəbul edək. Onda, yuxarıda göstərilən fərziyyələrə əsasən, istənilən zaman anında layın istənilən nöqtəsində təzyiq və doyma funksiyalarının təyini aşağıdakı qeyri-xətti xüsusi törəməli diferensial tənliklər sisteminin (Hüseynov, 1960; Абасов, Кулиев, 1976; Азимов и др., 1969)

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left\{ rA\frac{\partial p}{\partial r}\right\} = \frac{\partial B}{\partial t} \tag{3}$$

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left\{ rC\frac{\partial p}{\partial r}\right\} = \frac{\partial D}{\partial t} \tag{4}$$

verilmiş

$$P(r,t)\,\big|_{t=0} = P_0 \;, \tag{5}$$

$$S(r,t)\big|_{t=0} = S_0 \;, \tag{6}$$

$$\frac{\partial p\,(r,t)}{\partial r}\Big|_{r-R_c} = 0 \;, \tag{7}$$

$$\frac{\partial s\,(r,t)}{\partial r}\Big|_{r=R_c} = 0 \;, \tag{8}$$

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{2\pi rhk_0\rho_{n_0}}{\mu_{n_0}}A(p,s)\frac{\partial p}{\partial r}\Big|_{r=R_c} = Q_n(t)\\
&\frac{2\pi rhk_0\rho_{n_0}\sigma_{n_0}}{\mu_{n_0}}A(p,s)C(p,s)\times\\
&\times\left[\frac{k_q(s)}{k_n(s)}\frac{\mu_{n_0}}{\mu_{q_0}}\frac{\rho_{q_0}}{\rho_{n_0}}\frac{\overline{\mu}_n(p)}{\overline{\mu}_q(p)}\frac{\overline{\rho}_q(p)}{\overline{\rho}_n(p)}\frac{1}{\sigma_{n_0}}+\right.\\
&\left.+\overline{\sigma}_n(p)\right]\frac{\partial p}{\partial r}\Big|_{r=R_c} = Q_q(t)
\end{aligned}\right\} \tag{9}$$

başlangıc və sərhəd şərtləri daxilindəki həllinə gətirilir.

Burada $A(p,s) = \dfrac{\overline{k}(r,p)k_n(s)\overline{\rho_n}(p)}{\overline{\mu_n}(p)}$

$$B(p,s) = \frac{m_0\rho_{n_0}\mu_{n_0}\overline{m}(r,p)\overline{\rho_n}(p)s}{k_0}$$

$$C(p,s) = \frac{k_n(s)\rho_{n_0}\overline{\rho}_n(p)k(r,p)}{\mu_{n_0}\overline{\mu}_n(p)}\times$$

$$\times\left[\overline{\sigma}_n(p) + \frac{k_q(s)\rho_{q_0}\overline{\rho}_q(p)\mu_{n_0}\overline{\mu}_n(p)}{k_n(s)\rho_{n_0}\overline{\rho}_n(p)\mu_{q_0}\overline{\mu}_q(p)}\right];$$

$$D(p,s) = m_0\mu_{n_0}\overline{m}(r,p)\times$$

$$\times\frac{\left[\rho_{n_0}\overline{\rho}_n(p)\sigma_{n_0}\overline{\sigma}_n(p)s + \rho_{q_0}\overline{\rho}_q(p)(1-s)\right]}{k_0\rho_{n_0}}$$

$k(r,p)$ – layın mutləq keçiriciliyi, $\mu_n(p)$, $\mu_q(p)$ – uyğun olaraq neftin və qazın özlülükləri, $\rho_n(p)$, $\rho_q(p)$ – uyğun olaraq neftin və qazın sıxlıqları, $m(r,p)$ – layın məsaməliliyi, $\sigma_n(p)$ – neftdə həll olmuş qazın miqdarı, t – zaman, r – polyar koordinat, R_c – quyunun radiusudur;

$$\overline{k}(r,p) = \frac{k(r,p)}{k_0}\;,\;\; \overline{m}(r,p) = \frac{m(r,p)}{m_0}\;,$$

$$\overline{\rho_q}(p) = \frac{\rho_q(p)}{\rho_{q0}}\;,\;\; \overline{\mu_q}(p) = \frac{\mu_q(p)}{\mu_{q0}}\;,$$

$$\overline{\mu_n}(p) = \frac{\mu_n(p)}{\mu_{n0}}$$

k_0, m_0, ρ_{n0}, ρ_{q0}, μ_{q0}, μ_{n0}, σ_{n0} – uyğun olaraq layın keçiriciliyinin, məsaməliliyinin, neftin və qazın özlüluklərinin, sıxlıqlarının və neftdə həll olmuş qazın miqdarının P_0 təzyiqindəki başlanqıc qiymətləridir.

Bu zaman modelə daxil olan parametrlərin təzyiqdən asılı funksiyalarının ifadələri və digər qiymətləri aşağıdakı kimi verilmişdir (Закиров и др., 1988)

$$\overline{k}(r,p) = e^{-\alpha_k P_0(1-p)}\;,\;\; \overline{m}(r,p) = e^{-\alpha_m P_0(1-p)}\;,$$

$$\overline{\mu_n}(p) = e^{-\alpha_{\mu_n} P_0(1-p)}\;,\;\; \overline{\mu_q}(p) = e^{-\alpha_{\mu_q} P_0(1-\Phi p)}$$

$$\overline{\rho_q}(p) = e^{-\alpha_{\rho_q} P_0(1-p)}\;,\;\; \overline{\rho_n}(p) = e^{-\alpha_{\rho_n} P_0(1-p)}\;,$$

$$\overline{\sigma_n}(p) = e^{-\alpha_{\sigma_n} P_0 (1-p)}$$

burada α_k, α_m, α_{μ_n} α_{μ_q}, α_{ρ_q}, α_{ρ_n}, α_{σ_n} – əmsalları uyğun olaraq keçiriciliyin, məsaməliliyin, neftin və qazın özlülüklərinin, sıxlıqlarının, neftdə həll olmuş qazın miqdarının lay təzyiqindən asılı olaraq dəyişməsini xarakterizə edən kəmiyyətlərdir və təcrübə yolu ilə təyin edilir (Джалалов, 1990; Закиров и др., 1988):

$$\alpha_k = 4\cdot 10^{-3}\frac{1}{MPa},\quad \alpha_m = 2\cdot 10^{-4}\frac{1}{MPa},$$

$$\alpha_{\mu_n} = 8\cdot 10^{-3}\frac{1}{MPa},\quad \alpha_{\mu_q} = 8\cdot 10^{-3}\frac{1}{MPa}$$

$$\alpha_{\rho_q} = 8\cdot 10^{-4}\frac{1}{MPa},\quad \alpha_{\rho_n} = 5\cdot 10^{-4}\frac{1}{MPa},$$

$$\alpha_{\sigma_n} = 2\cdot 10^{-6}\frac{1}{MPa}.$$

Hidrodinamik məsələnin bu şəkildə qoyuluşunda nisbi faza keçiriciliyi funksiyalarının təyini qoşma qradiyent üsulunun köməyilə (1) funksionalının $\alpha_n, \beta_n, \alpha_q, \beta_q$ – parametrlərinə nəzərən minimallaşdırılması məsəlsinin həllinə gətirilir.

Bu məqsədlə, (3) və (4) tənliklərinin hər iki tərəfini uyğun olaraq, $\Omega = \{r_c \le r \le R_k; 0 \le t \le T\}$ oblastında integrallanan, hələlik ixtiyari $\Psi_1(r,t)$ və $\Psi_2(r,t)$ funksiyalarına vurub (1) funksionalının ifadəsinə əlavə edək:
onda

$$J(\alpha_n,\beta_n,\alpha_q,\beta_q) = \int_0^T \left[P(r_c,t) - P_{fak}(t)\right]^2 dt +$$
$$+\iint_\Omega \Psi_1(r,t)\left[\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left\{rA\frac{\partial p}{\partial r}\right\} - \frac{\partial B}{\partial t}\right]\times \tag{10}$$
$$\times drdt + \iint_\Omega \Psi_2(r,t)\left[\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left\{rC\frac{\partial p}{\partial r}\right\} - \frac{\partial D}{\partial t}\right]drdt +$$
$$+\varepsilon(\alpha_n^2 + \beta_n^2 + \alpha_q^2 + \beta_q^2)$$

$\Psi_1(r,t)$ və $\Psi_2(r,t)$ funksiyalarının təyini aşağıdakı sərhəd məsələsinin həllinə gətirilir.

$$\frac{\partial \Psi_1}{\partial t} = \Delta^{-1}\left\{D_s\left(\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{\partial r}\right)rA_p + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC_p\right]\frac{\partial p}{\partial r} -\right.\right.$$
$$\left. - \frac{\partial}{\partial r}\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{r}\right)rA\right] - \frac{\partial}{\partial r}\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC\right]\right) - \tag{11}$$
$$\left. - D_p\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{r}\right)rA_s + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC_s\right]\frac{\partial p}{dr}\right\},$$

$$\frac{\partial \Psi_2}{\partial t} = \Delta^{-1}B_s\left\{\left(\left(\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{\partial r}\right)rA_s + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC_s\right]\frac{\partial p}{\partial r} -\right.\right.\right.$$
$$\left. - B_s\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{r}\right)rA_p + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC_p\right]\frac{\partial p}{\partial r}\right) -$$
$$\left. \left. - \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{r}\right)rA\right) - \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC\right\}, \tag{12}$$

$$\Psi_1(r,T) = 0\ ,\ \Psi_2(r,T) = 0\ , \tag{13}$$

$$\left[\Psi_2(C_p - CA^{-1}A_p)\frac{\partial p}{\partial r} - \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{r}\right)rA - \right.$$
$$\left. - \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC - 2(p - p_{fak}(t))\right]_{r=R_c} = 0, \tag{14}$$

$$\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_1}{r}\right)rA + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{\Psi_2}{r}\right)rC\right]_{r=R_c} = 0 \tag{15}$$

burada $A_P, B_P, C_P, D_P, A_S, B_S, C_S, D_S$ – uyğun olaraq A, B, C, D -nin təzyiqə və doymaya görə törəmələridir və

$$\Delta \equiv \begin{vmatrix} B_p D_p \\ B_s D_s \end{vmatrix} \neq 0$$

Qeyd edək ki, (11)-(15) sərhəd məsələsi (3)-(9) sərhəd məsələsinə qoşma məsələdir.

(1) funksionalının artımı aşağıdakı kimi olar:

$$\Delta J(\alpha_j) = \sum_{i=1}^{4}\left\{\iint_\Omega\left[\Psi_1\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(rA_{\alpha_j}\frac{\partial p}{\partial r}\right) + \right.\right.$$
$$\left. + \Psi_2\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(rC_{\alpha_j}\frac{\partial p}{\partial r}\right)drdt\right. +$$
$$\left. + \int_0^T\left[\Psi_1 A + \Psi_2 C\right]A^{-1}A_{\alpha j}\frac{\partial p}{\partial r}dt\Big|_{r=r_c} + 2\varepsilon_j\alpha_j\right\}\Delta\alpha_j + \eta$$

burada η – qalıq hədd, $\alpha_1 = \alpha_n$, $\alpha_2 = \alpha_q$, $\alpha_3 = \beta_n$, $\alpha_4 = \beta_q$, $A_{\alpha_j}, B_{\alpha_j}, C_{\alpha_j}, D_{\alpha_j}$ – uyğun olaraq A, B, C, D -nin $\alpha_j (j = 1,2,3,4)$ -lara nəzərən artımlarıdır.

Beləliklə, $J(\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3,\alpha_4)$ funksiyasının qradiyenti aşağıdakı şəkildə olar

$$\frac{\partial J}{\partial \alpha}=\left(\frac{\partial J}{\partial \alpha_1},\frac{\partial J}{\partial \alpha_2},\frac{\partial J}{\partial \alpha_3},\frac{\partial J}{\partial \alpha_4}\right), \qquad (16)$$

burada

$$\frac{\partial J}{\partial \alpha_j}=\iint_{\Omega}\left[\Psi_1\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(rA_{\alpha_j}\frac{\partial p}{\partial r}\right)+\right.$$

$$\left.+\Psi_2\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(rC_{\alpha_j}\frac{\partial p}{\partial r}\right)drdt+\right.$$

$$+\int_0^T\left[\Psi_1 A+\Psi_2 C\right]A^{-1}A_{\alpha j}\frac{\partial p}{\partial r}dt\Big|_{r=r_c}+2\varepsilon_j\alpha_j \qquad (17)$$

$\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3,\alpha_4$ parametrlərinin optimal qiymətləri aşağıdakı iterasiya düsturundan tapılır:

$$\alpha_j^{k+1}=\alpha_j^{k}-\lambda_k\frac{\partial J\left(\alpha_1^{k},\alpha_2^{k},\alpha_3^{k},\alpha_4^{k}\right)}{\partial \alpha_j}, \quad j=1,2,3,4 \qquad (18)$$

burada $k=1,2,...$ iterasiya nömrəsi, $\lambda_k \geq 0$ isə gradiyent addımıdır.

Beləliklə, məsələnin həll alqoritmi aşağıdakı şəkildə qurulur.

1. α_j-əmsallarının başlangıc yaxınlaşması verilir. (3)-(9) məsələsi $[0,T]$ zaman intervalında sonlu fərqlər üsulu ilə həll edilir və ixtiyari zaman anında təzyiq və doymanın paylanması müəyyən edilir.

2. Parametrlərin optimallaşdırılması (18) iterasiya düsturu üzrə müəyyən edilir.

3. Iterasiya prosesi o zamana qədər davam etdirilir ki, iki qonşu iterasiyaya uyğun funksionalın qiymətlər fərqi verilmiş hesablama xətasından kiçik olsun.

Ədədi eksperimentlərin nəticələri

Lay kollektorunun deformasiya xüsusiyyətlərinin işlənilmə göstəricilərinə təsirini tədqiq etmək üçün yuxarıda verilmiş alqoritm əsasında proqram tərtib edilmiş və aşağıdakı ilkin məlumatlar əsasında hesabatlar aparılmışdır:

$$\rho_{q_0}=0.6kq/m^3,\ \rho_{n_0}=840\,kq/m^3,$$

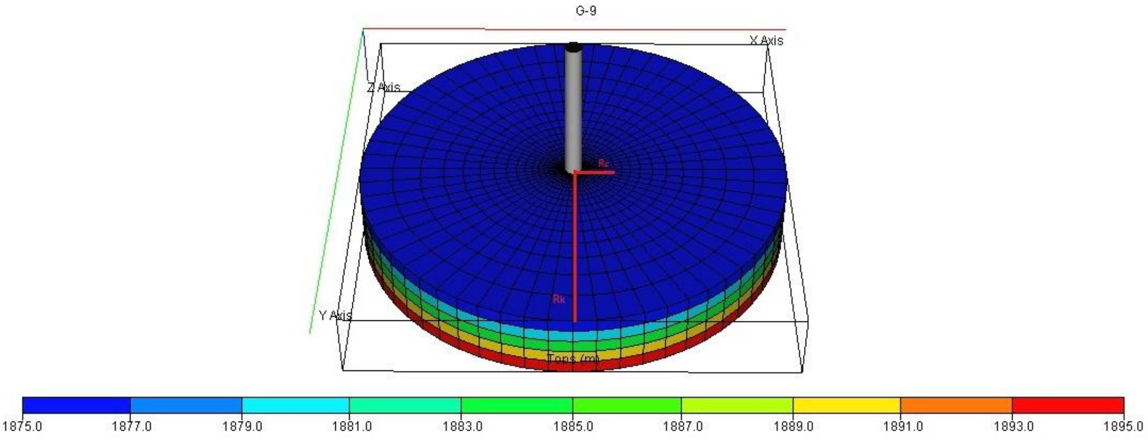
$$\mu_{n_0}=8.43\cdot 10^{-6}MPa\cdot san,\ \mu_{q_0}=1.97\cdot 10^{-7}MPa\cdot san,$$

$$k_0=2.98\cdot 10^{-14}m^2,\ m_0=0.178,\ R_k=320\ m,$$

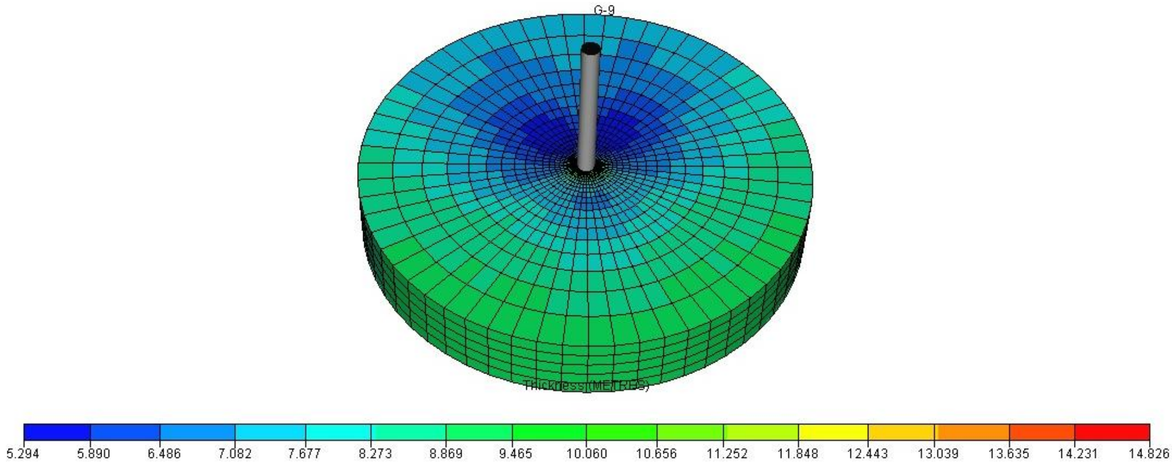
$$\alpha_{\sigma_{n0}}=120m^3/m^3,\ P_0=21.3Mpa,$$

$$P_c=13.6Mpa,\ R_c=0.168m.$$

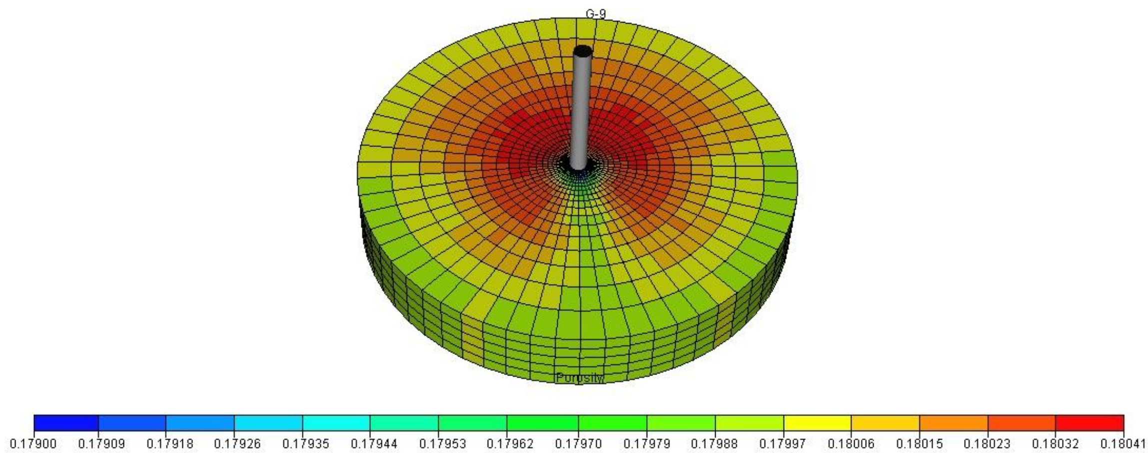
Layda mutləq keçiriciliyin, məsaməliliyin, effektiv qalınlığın paylanması xəritələri müvafiq olaraq 2-ci şəkildə göstərilmişdir.



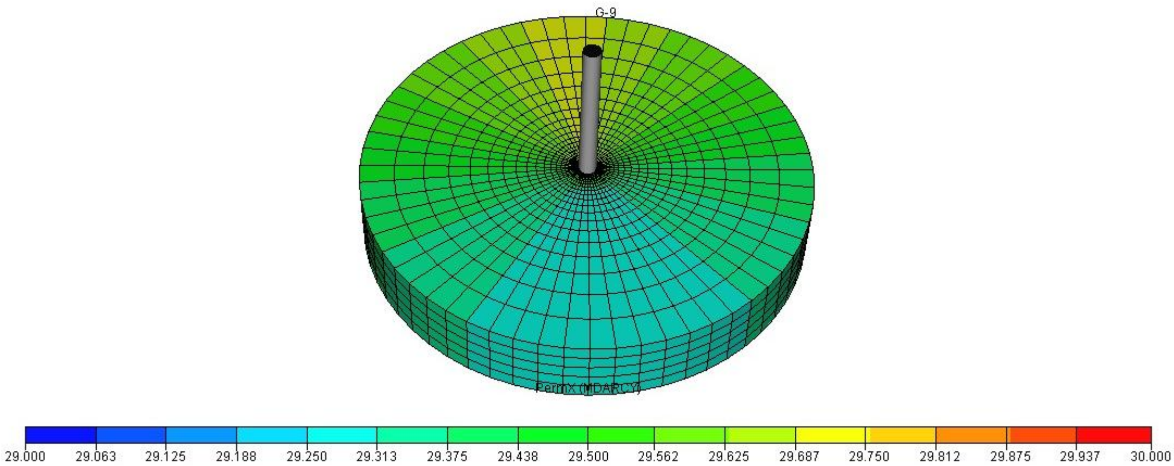
1-ci şəkil. Mərkəzi quyu ilə istismar edilən dairəvi layın sxematik təsviri



a)



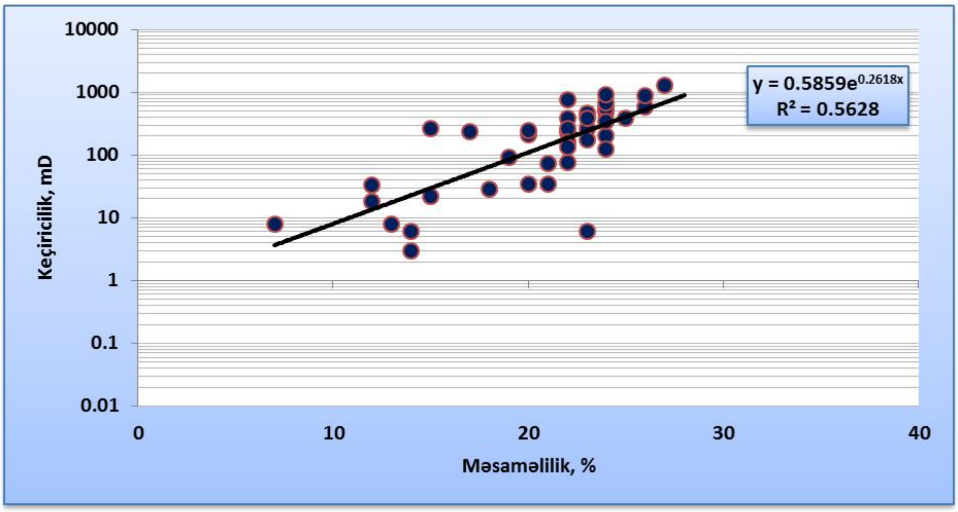
b)



c)

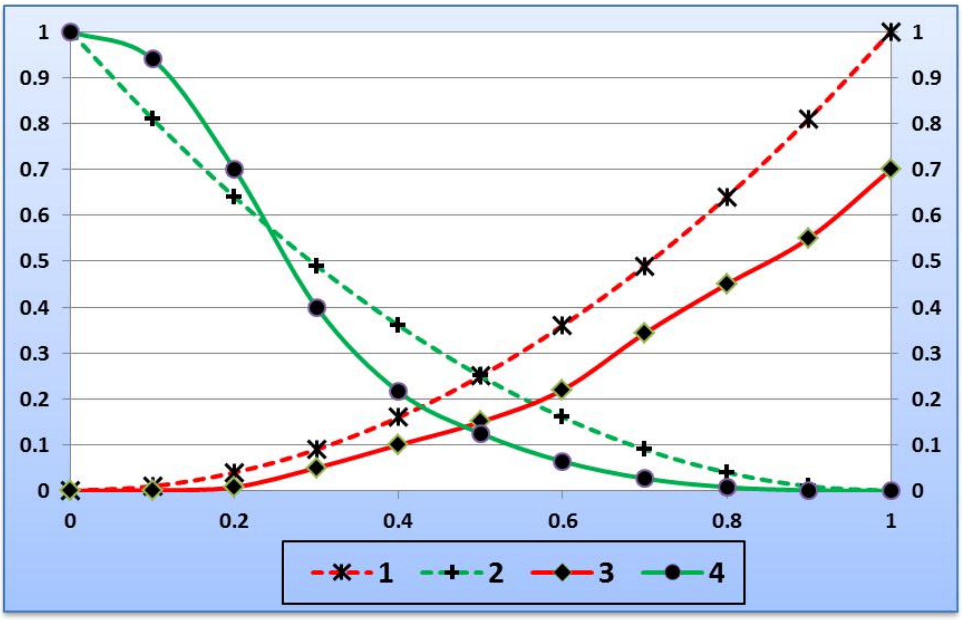
2-ci şəkil. Layda: a)effektiv qalınlığın; b) məsaməliliyin; c) keçiriciliyin paylanma xəritələri

Laydan götürülmuş süxür nümunələri əsasında mütləq keçiriciliklə məsaməlilik arasında korrelyasiya əlaqəsi 3-cü şəkildə göstərilmişdir.



3-cü şəkil. Mütləq keçiriciliyin məsaməlilikdən asılılığı

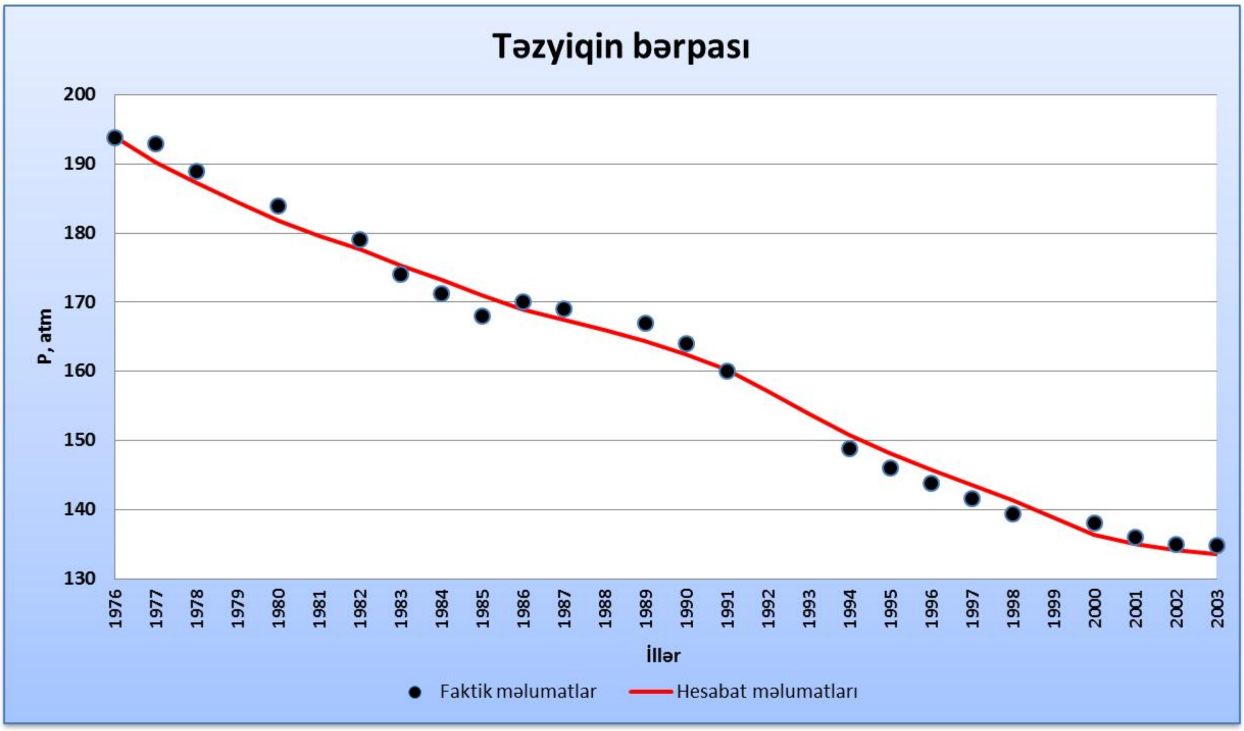
İşlənilmə tarixinin bərpası zamanı əsas mədən məlumatı göstəricisi kimi dinamik lay təzyiqi, quyunun gündəlik neft hasilatı və layın məsaməlilik həcmi kimi göstəricilərdən istifadə edilmişdir. İşlənilmə tarixinin bərpasınadək nisbi faza keçiricilikləri funksiyaları $\alpha_1 = 0.2$, $\alpha_2 = 0.6$, $\alpha_3 = 0.1$, $\alpha_4 = 0.9$ qiymətlərində standart formaya uyğun götürülmüşdür (4-cü şəkil). Neftə nəzərən hasilat göstəricisinin və işlənilmə prosesində orta lay təzyiqinin adaptasiyasından əvvəl və sonrakı qiymətlərinin zamana nəzərən dəyişmə qrafikləri uyğun olaraq 5-ci və 6-cı şəkillərdə göstərilmişdir. İşlənilmə göstəricilərinin faktiki və hesabat qiymətlərinin bir-birinə yaxın olması nisbi faza keçiricilikləri funksiyalarına daxil olan əmsalların (18) ifadəsindən iterasiya üsulu ilə k=12 olduqda tapılmış $\alpha_1 = 0.129$, $\alpha_2 = 0.698$, $\alpha_3 = 0.207$, $\alpha_4 = 0.686$ qiymətlərində ($J = 0.002345$) mümkün olmuşdur (4-cü şəkil).



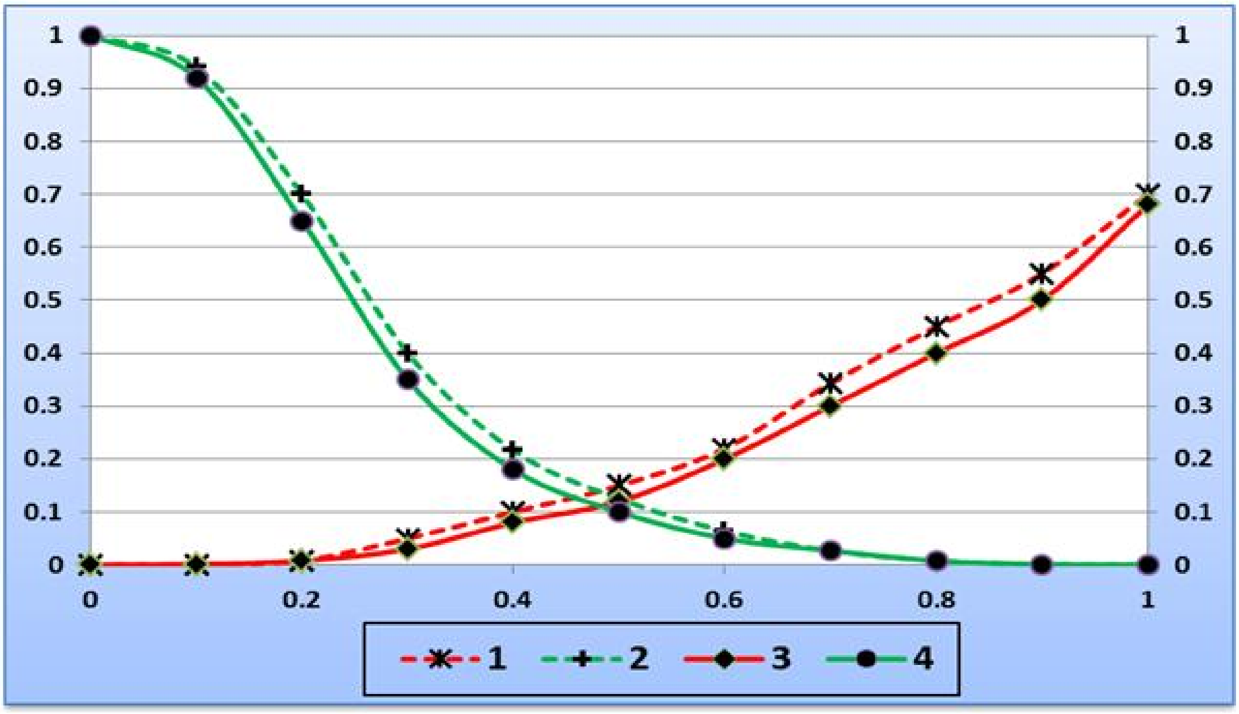
4-cü şəkil. Adaptasiyadan əvvəl və sonra nisbi faza keçiricilik əyriləri
1 və 2 uygun olaraq adaptasiyadan əvvəl, 2 və 4 isə uygun olaraq adaptasiyadan sonrakı qaza və neftə görə nisbi faza keçiricilikləri əyriləridir.

Hidrodinamik modelin adaptasiyası zamanı quyunun 27 illik hasilat göstəricilərindən istifadə edilmişdir (5-ci şəkil). 6, 7 və 8-ci şəkillərdə uyğun olaraq lay təzyiqinin zamandan, nisbi faza keçiriciliklərinin neftlə doyma əmsalından və neftvermə əmsalının zamandan asılılıqları göstərilmişdir.

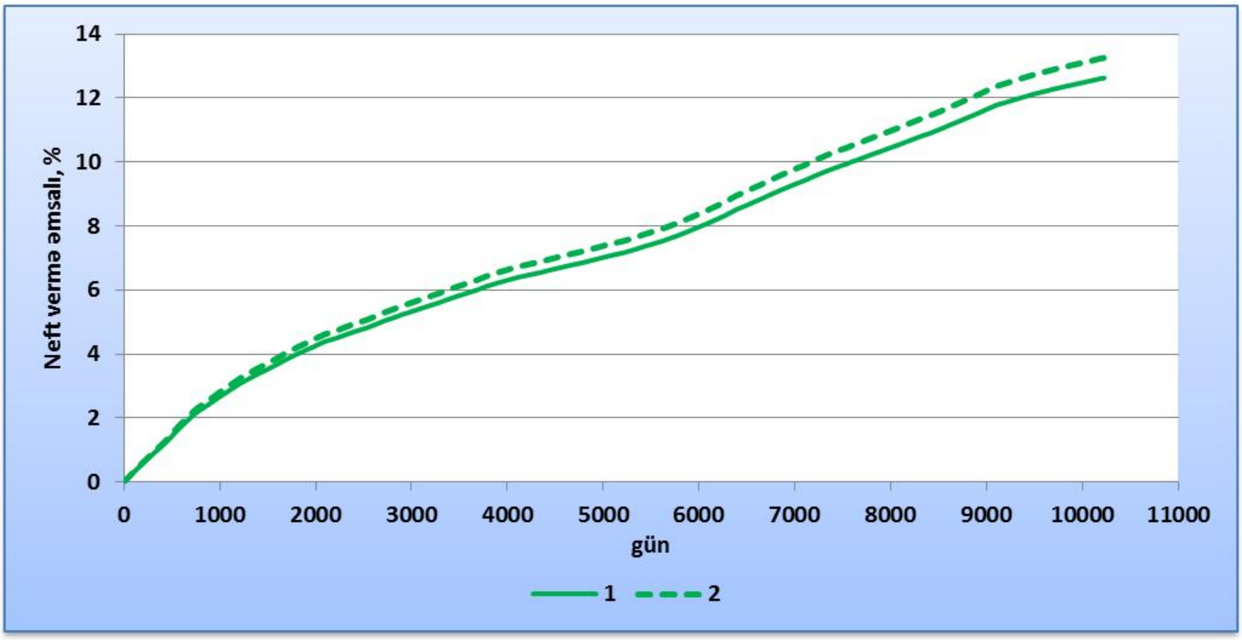
5-ci şəkil. Quyunun faktik və hesabatdan alınan gündəlik neft hasilatı



6-cı şəkil. Lay təzyiqinin zamandan asılılığı



7-ci şəkil. Nisbi faza keçiriciliklərinin neftlə doyma əmsalından asılılıqları
1 və 2 uyğun olaraq lay kollektorunda deformasiya prosesi nəzərə alınmadıqda, 2 və 4 uyğun olaraq lay kollektorunda deformasiya prosesi nəzərə alındıqda qaza və neftə görə nisbi faza keçirciliklərdir.



8-ci şəkil. Neftvermə əmsalının zamandan asılılığı
1 və 2 uyğun olaraq lay kollektorunda deformasiya prosesi nəzərə alındıqda və alınmadıqda neftvermə əmsalının zamandan asılılığı

Nəticə

Qazlı mayenin deformasiya olunan məsaməli mühitdə süzülməsi zamanı müasir optimal idarəetmə üsulu əsasında nisbi faza keçiriciliyi funksiyalarının identifikasiyası məsəlsəsi qoyulmuş və həll edilmişdir.

Geoloji və mədən məlumatlarının çatışmazlığı və qeyri-dəqiqliyi şəraitində süzülmə prosesinin modelləşdirilməsi hidrodinamik modeli məqsədyönlü və effektiv dəqiqləşdirməyə və bununla da yatağın texnoloji-iqtisadi göstəricilərinin proqnozunun yaxşılaşdırılması üçün onu korrektə etməyə imkan yaradır.

ƏDƏBİYYAT

HÜSEYNOV, H.P. 1960. Lay hidrodinamikasının bəzi məsələləri. Azərneftnəşr. Bakı. 191.

АБАСОВ, М.Т., КУЛИЕВ, А.М. 1976. Методы гидрогазодинамических расчетов разработки многопластовых месторождений нефти и газа. Елм. Баку. 204.

АЗИМОВ, Б.А., РАГИМОВ, Ш.М., ГАДЖИБАЛАЕВ, Г.Ш. 1969. Применение математических методов и ЭЦВМ к решению некоторых задач разработки нефтегазовых месторождений. АзИНТИ. Баку.153.

ДЖАЛАЛОВ, Г.И. 1990. Гидродинамика разработки нефтяных и газовых залежей в деформируемых коллекторах. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Баку. 502.

ЗАКИРОВ, С.Н., СОМОВ, Б.Е., ГОРДЕН, В.Я. и др. 1988. Многомерная и многокомпенентная фильтрация. Недра. Москва. 335.