

OUTC 622.276.72

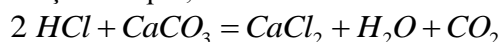
HİDROGEN XLORİD TURŞUSUNUN ÇOXQATLI QEYRİ-BİRCİNSLİ LAYLARDA MƏHSULDARLIĞA TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Ş.P.Kazımov, A.H. Hacızadə

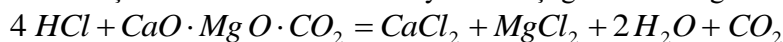
«Neftqazelmitədqiqatlayihə» institutu

Məqalədə HCl turşusu ilə quyudibi ətrafı sahənin keçiriciliyinin artırılması məsələsinin proqnozlaşdırılmasına baxılmışdır. Subut olunmuşdur ki, qeyribircins laylarda vurulan turşu qeyri mütənasib paylandığı üçün səmərəlilik aşağı düşür. Alınan nəzəri düsturdan istifadə etməklə prosesdən alınacaq əlavə nefti və ayrı-ayrı təbəqələrdə turşunun necə paylanacağını qabaqcadan hesablamaq mümkündür.

Layın dərinliklərində maye ilə süzülüb gələn karbonat hissəcikləri quyudibi ətrafında çökərək əlavə müqavimət yaradır. Buna görə də quyudibi zonasının keçiriciliyinin yaxşılaşdırılması üçün müəyyən texnoloji tədbirlərin həyata keçirilməsi zəruridir. Yataqların işlənməsində neftin hasilədiçi quyulara axımını yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə bir çox texnoloji tədbirlər həyata keçirilir. Bu tədbirlərdən texniki və texnoloji cəhətdən ən əlverişlisi quyuya müəyyən həcmdə hidrogen xlorid turşusu məhlulunun vurulmasıdır. Hidrogen xlorid turşusu məhlulu müəyyən təzyiqlə quyudibi zonaya sıxışdırıldıqda, o



Hidrogen xlorid turşusunun dolomitlə reaksiyası isə aşağıdakı kimi gedir:



Bu reaksiyaların nəticəsində layda genişlənmiş kanallar əmələ gəlir. Bu kanallar layın içərisini tərəf yayılaraq quyudibi zonasının keçiriciliyini yaxşılaşdırır (artırır).

Baxılan halda quyunun layı tam açdığı və onun müxtəlif qalınlıqlı və keçiricilikli üç qatlardan ibarət olduğu hesab edilir.

Müəyyinlik üçün burada işlənən üsulun mahiyyətinin aydın olması üçün xüsusi halda

məsələli mühitdə hərəkət edərək məsələlərdə çökən və süxurun tərkibində olan əhəng daşı fraksiyası ilə reaksiyaya girərək onu həll edir.

Təqdim olunan məqalədə əsas məqsəd quyudibi sahədə hidrogen xlorid turşusu məhlulunun vurulması nəticəsində skin-effekt amilinin təsirinin azalması (yəni quyudibi zonasının keçiriciliyinin yaxşılaşdırılması nəticəsində) quyudibi debitinə və onun artımının əlaqəli tapılmasıdır.

Hidrogen xlorid turşusu ilə əhəngin qarşılıqlı təsiri nəticəsində aşağıdakı reaksiya gedir:

üçqatlı layın qatlarının qalınlıqlarını h_1, h_2, h_3 və uyğun olaraq onların keçiricilik k_1, k_2, k_3 işarə edək. Quyuya vurulan hidrogen xlorid turşusu məhlulunun həcmi isə V ilə işarə edək. Göstərmək olar ki, laya vurulan V həcmli məhlul layın effektiv qalınlığı: $H = h_1 + h_2 + h_3$ üzrə uyğun olaraq, birinci, ikinci və üçüncü qatlar üzrə aşağıdakı nisbətdə paylanır:

$$V_1 = \frac{k_1 h_1 V}{k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3}, \quad V_2 = \frac{k_2 h_2 V}{k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3}, \quad V_3 = \frac{k_3 h_3 V}{k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3} \quad (1)$$

Məlumdur ki, laya vurulan maye hissəciyinin, yəni məhlulun vurucu quyudan olan radial istiqamətdə hərəkəti aşağıdakı qanuna tabedir [1]:

$$R^2 = R_0^2 + \frac{Q}{\pi m h} t, \quad (2)$$

burada R_0 və R – maye hissəciyinin başlanğıc və cari vəziyyətdə radius vektorlarıdır; t – hissəciyin hərəkət müddəti, yəni vurulan

hidrogen xlorid turşusu məhlulunun laya sıxışdırılması müddəti; m – layın məsələliliyi;

h – layın ($h = h_1 + h_2 + h_3$) effektiv qalınlığı;
 Q – vurucu quyunun sərfidir.

Qeyd edək ki, baxılan halda quyuya sıxışdırılan məhlulun həcmi məhdud olduğundan (2) düsturundakı radius vektorun cari vəziyyəti, onun elə son vəziyyətidir.

Əgər sərfi Q – olan quyuya t müddəti ərzində məhlul vurularsa, onda aydındır ki, vurulan məhlulun həcmi

$$V = Q \cdot t \quad (3)$$

olar.

$$R_1 = \sqrt{r_q^2 + \frac{V_1}{\pi m h_1}}, \quad R_2 = \sqrt{r_q^2 + \frac{V_2}{\pi m h_2}}, \quad R_3 = \sqrt{r_q^2 + \frac{V_3}{\pi m h_3}}, \quad (5)$$

ifadələrini alırıq.

Layın qatları üzrə son radius vektorun orta qiymətini (R_{or}) isə aşağıdakı düsturdan təyin edilir.

$$R_{or} = \sqrt{r_q^2 + \frac{V}{\pi m h_0}}, \quad (6)$$

burada

$$h_0 = \frac{1}{k_{\max}} (k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3), \quad (7)$$

$k_{\max} - k_1 h_1, k_2 h_2, k_3 h_3$ hasillərinin ən böyüyünə yuğun keçiricilik əmsalının qiymətidir.

Qalınlıqları və keçiricilik əmsalları müxtəlif olan üçqatlı layda onu tam açmış istismar olunan quyunun texnoloji tədbirdən əvvəlki debiti [2]

$$Q = \frac{2\pi (k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3) (p_k - p_q)}{\mu B \ln \frac{r_k}{r_q}} \quad (8)$$

düsturu ilə, skin-effekt amilini nəzərə almaqla, texnoloji tədbirdən sonrakı debiti isə aşağıdakı düsturdan təyin olunması məlumdur [z].

$$Q_w = \frac{2\pi (k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3) (p_k - p_q)}{\mu B \ln \frac{r_k}{r_q} + w}, \quad (9)$$

burada

$$w = -\frac{B_1}{1+B_1} \ln \frac{R_{or}}{r_q}, \quad B_1 = A-1, \quad A = \frac{k_{10}}{k_1} = \frac{k_{20}}{k_2} = \frac{k_{30}}{k_3}$$

$$C = \ln \left(\frac{r_k}{r_q} \right) \quad C_w = C + w, \quad w_0 = -\left(\frac{B_0}{A_0} \right) \ln \left(\frac{r_0}{r_q} \right),$$

$$Q_w = \frac{Q_0}{C_w}, \quad (10)$$

$$Q_{w0} = \frac{Q_0}{C_{w0}}, \quad (11)$$

$$C_{w0} = C + w_0, \quad \Delta Q = Q_w - Q_{w0}, \quad Q_0 = \frac{2\pi (k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3)}{\mu B} \cdot \Delta p$$

w -nin ifadəsinə daxil olan R_{or} isə (6) düsturundan təyin edilir.

Quyudibi zonaya sıxışdırılan hidrogen xlorid məhlulunun təsirindən quyu debitinin artmış qiymətini (Q_w) və onun artımını ($Q_w - Q_{w0}$), yəni görülmək texnoloji tədbirin effektivliyini müəyyən etmək üçün bu məqalədə işlənən yeni üsulun tətbiq edilməsi ardıcılığını göstərmək üçün aşağıdakı misala baxaq:

Misal. Üçqatlı qeyri-bircinsli layın qatlarının qalınlıqları: $h_1 = 4m, h_2 = 5m, h_3 = 8m$ və uyğun olaraq onların keçiricilik əmsalları: $k_1 = 0,11 \text{ MKM}^2, k_2 = 0,22 \text{ MKM}^2, k_3 = 0,13 \text{ MKM}^2$ məhlulun özlülüyü $\mu = 5 \text{ mPa.s}$, $r_q = 0,1m, r_k = 500m$, quyuətrafı dairəvi zonanın radiusunu $r_0 = 1m$, tədbirdən əvvəlki həmin zonanın keçiricilik əmsalının layın qalan hissəsinin keçiricilik əmsalına nisbətini

$A_0 = k_0/k = 1; 1/2; 1/3$, $\Delta p = 5 \text{ MPa}$, neftin həcmi genişlənmə əmsalını isə $B=1,2$ qəbul edək.

Bu şərtlər daxilində (1) düsturlarından V həcmli məhlulun layın qatları üzrə paylanmış V_1, V_2 və V_3 qiymətlərini, (5) düsturlarından həmin qatlar üzrə radial istiqamətdə R_1, R_2 və R_3 məsafələrinin və (6) düsturundan R_{or} məsafəsini təyin etmək lazımdır. R_{or} - nı təyin etmək üçün isə (7) düsturundan k_{\max} -nün qiymətini tapmaq lazımdır.

Məsələnin şərtinə görə: $k_1 h_1 = 0,44$, $k_2 h_2 = 1,10$, $k_3 h_3 = 1,04$,

Bu hasillərdən ən böyüyü $k_2 h_2 = 1,10$ olduğuna görə $k_{\max} = k_2 = 0,22 \text{ MKM}^2$ olduğunu müəyyən edirik.

Parametrlərin verilmiş qiymətlərində (1), (4) və (5) düsturlarına nəzərən hesablamalar aparılmış və alınmış nəticələr cədvəl 1 -də verilmişdir.

Cədvəl 1. Laya vurulan hidrogen xlorid turşusu məhlulunun layın qatları üzrə paylanması və onların qatlar üzrə radial istiqamətdə yayılma radiuslarının qiymətləri.

V, m ³	V ₁ , m ³	V ₂ , m ³	V ₃ , m ³	R _{or} , m	R ₁ , m	R ₂ , m	R ₃ , m
3	0,51	1,28	1,21	0,62	0,44	0,62	0,48
5	0,85	2,13	2,02	0,79	0,56	0,79	0,61
8	1,56	3,41	3,22	1,00	0,71	1,00	0,77
10	1,71	4,26	4,03	1,12	0,79	1,12	0,86
12	2,05	5,12	4,84	1,22	0,87	1,22	0,94
15	2,56	6,40	6,05	1,36	0,97	1,36	1,05
20	3,41	8,53	8,06	1,57	1,12	1,57	1,21

(8) və (9) düsturlarından istifadə edilərək hesablamalar aparılmış və layı tam açmış quyunun, həm texnoloji tədbirdən əvvəlki Q_{w0} (keçiriciliyi pisləşmiş zonanın keçiriciliyinin layın qalan hissəsinin keçiriciliyinə olan nisbətini $A_0 = 1/2$ və $A_0 = 1/3$ qiymətlərində), həm də

tədbirdən sonrakı Q_w ($A = 2$ və $A = 3$ qiymətlərində) debitləri hesablanmışdır. Cədvəl 2-də həmçinin (11) düsturu ilə hesablanmış $Q_w - Q_{w0}$ debit artımları da təyin edilmiş və hesablamaların nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Quyuətrafı zonanın keçiriciliyin yaxşılaşdırılması nəticəsində quyu debitinin və onun artımının təyini

V, m ³	R, m	Q _w , m ³ /sut	A = 2			Q _w , m ³ /sut	A = 3		
			A ₀				A ₀		
			1	1/2	1/3		1	1/2	1/3

			$Q_w - Q_{w0},$ m^3 / sut	$Q_w - Q_{w0},$ m^3 / sut	$Q_w - 89,$ m^3 / sut		$Q_w - Q_{w0},$ m^3 / sut	$Q_w - Q_{w0},$ m^3 / sut	$Q_w - Q_{w0},$ m^3 / sut
8	1,00	158	21	51	69	167	30	59	78
10	1,12	160	23	52	71	169	32	61	80
12	1,22	161	24	53	72	170	33	63	81
15	1,36	162	25	54	73	172	35	64	83
20	1,57	163	26	55	75	175	38	67	86

Qeyd etmək lazımdır ki, cədvəl 2-də göstərilən və (10) düsturu ilə təyin olunan, quyunun texnoloji tədbirdən sonrakı Q_w –debitinin və onun (11) düsturu ilə təyin olunan tədbirdən əvvəlki Q_{w0} –debitinin qiymətləri hesablanmışdır. Q_{w0} -in qiymətləri üç hall üçün ($A_0 = k_0 / k = 1; 1/2; 1/3$) hesablanmışdır. Həmin qiymətlər uyğun olaraq 137, 108 və $89 m^3 / sut$ -ya bərabərdir. Aparılan hesablamalardan görünür ki, bu düsturlardan istifadə etməklə prosesdən alınacaq əlavə nefti qabaqcadan proqnozlaşdırmaq olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Абасов М.Т., Джалилов К.Н. Вопросы подземной гидродинамики и разработки нефтяных и газовых месторождений. Азгостехиздат. 1960. 256 с.
2. Allahverdiyeva İ.K., Vəliyev M.N., Məmmədov Q.Ə. //AzNSETLİ-nin Elmi əsərlər toplusu. Bakı. 1999. s. 22-28.
3. Vəliyev M.N., Allahverdiyeva İ.K., Məlikova T.T. //AzNSETLİ-nin elmi əsərlər toplusu. Bakı. 1997. s. 432-460.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ ПЛАСТОВ

Ш.П.Казимов, А.Г.Гаджизаде

В статье рассмотрен вопрос о прогнозировании улучшения проницаемости и повышения производительности призабойной зоны пласта воздействием на него соляной кислотой (HCl). Доказано, что соляная кислота, неравномерно распространяясь в пласте, влияет на снижение эффективности добычи. С помощью полученных теоретических формул можно определить, как распространяется соляная кислота в различных слоях пласта и влияет на добычу нефти.

ANALYSIS OF HYDROGEN CHLORIDE ACID IMPACT ON PRODUCTIVITY OF MULTILAYER NONHOMOGENEOUS LAYERS

Sh.P.Kazimov, A.H. Hajizadeh

The article analyzed an issue of forecasting the improvement of the permeability and the rise in the level of productivity of in- bottom hole of the layer through affecting it with hydrochloric acid (HCl). It proved that hydrochloric acid, irregularly spreading in the layer, has an influence on the reduction of the effectiveness of production. With the help of theoretical formulas obtained, it is possible to determine how hydrochloric acid spreads in different parts of the layer and influences the rise of production.