

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

© X.A.Feyzullayev, A.T.Səmədzadə, 2014

FLÜİDLƏRİN TERMODİNAMİKİ PARAMETRLƏRİ ƏSASINDA QAZ-KONDENSAT SİSTEMİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN MODELLEŞDİRİLMƏSİ

X.A.Feyzullayev, A.T.Səmədzadə

*AMEA Geologiya və Geofizika İnstitutu
AZ1143, Bakı şəh., H.Cavid prospekti, 119
e-mail: khasay_F@lan.ab.az*

Məqalədə konkret qaz-kondensat yatağının işlənməsinin tükənmə rejimi üçün vahid hal tənliyinin köməyi ilə cari təzyiq və temperatura görə hər bir fazada komponentlərin miqdarı və fazaların fiziki parametrləri təyin edilmişdir.

Təbii karbohidrogenlər sisteminin faza tarazlığının hesablanması üsullarının inkişaf etdirilməsi neft və qaz yataqlarının işlənməsinin layihələndirilməsinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, o cümlədən mədən işlənməsinin texnoloji şəraitinin optimal təyini, çıxarılan xammalın nəql edilməsi və zavod şəraitində yenidən işlənməsi və s. praktiki ehtiyacların tələbi ilə sıx bağlıdır.

Neft-qazkondensat qarışığının qaz-maye tarazlığının riyazi modelləşdirilməsi üzrə bir çox istiqamətlər mövcuddur ki, onlardan da ən əsasısını sistemin faza tarazlığının hesablanması üçün vahid hal tənliyinin tətbiqi ilə aparılması istiqaməti təşkil edir.

Bu məqsədlə məqalədə qaz-kondensat yatağının işlənməsinin tükənmə rejimi üçün qarışığın təzyiqi, temperaturu və molyar komponent tərkibi məlum olduqda qaz-maye sisteminin tarazlığının hesablanması yerinə yetirilmişdir.

Qarışığın təzyiqi P , temperaturu T , molyar komponent tərkibi $z_i, i = \overline{1, N}$ verilir. Verilmiş bu termobarik şəraitdə başlanğıc qarışığın ayrılmasına görə qaz fazasının y_i ($i = \overline{1, N}$) molyar tərkibi, karbohidrogenlərin maye fazasının x_i ($i = \overline{1, N}$) tərkibi, mövcud fazaların F_q, F_m molyar həcmələrinin təyin olunması tələb olunur. Beləliklə, sadalanan $2N + 2$ sayda dəyişənlərin tapılması aşağıdakı $2N + 2$ sayda balans tənlikləri sisteminin həlindən alınır (Аббасов, 1993; Брусиловский, 2002):

$$\begin{cases} f_{i,q} - f_{i,m} = 0, i = \overline{1, N} \\ x_i F_m + y_i F_q - z_i = 0, i = \overline{1, N} \\ \sum_{i=1}^N y_i - 1 = 0 \\ F_q + F_m = 1 \end{cases} \quad (1)$$

(1) sistemində birinci N sayda tənliklər uyğun olaraq qaz və maye fazalarından komponentlərin uçuculuqlarının bərabərliyinə görə termodinamik tarazlıq şərtini ifadə edir. Buxar $f_{i,q}$ və maye $f_{i,m}$ fazalarında komponentlərin uçuculuqları məlum termodinamik münasibətlər əsasında fazaların hal tənliyindən (Брусиловский, 2002) istifadə etməklə hesablanır:

$$p = \frac{RT}{v - \epsilon} - \frac{a}{(v + c)(v + d)} \quad (2)$$

Burada ϵ, c, d – verilən maddə üçün sabit əmsallardır; a – temperaturdan asılı olan əmsaldır.

Qeyd edək ki, fazaların tarazlığının hesablanması üsulu hal tənliyinə görə kifayət qədər rahatdır və verilən sistem haqqında maksimal informasiyanı kompakt şəkildə analitik formada özündə saxlayır.

Hal tənliyindən istifadə etməklə fazaların tarazlığının hesablanması çoxkomponentli sistemin

klassik termodinamiki halının ciddi tətbiqinə – bütün uyğun fazalarda qarışığın komponentlərinin kimyəvi potensiallarının bərabərliyinə əsaslanır.

Saf maddə üçün hal tənliyi buxar və maye fazalarının fiziki xassələrini doyma xətti üzrə təyin edir. Çoxkomponentli sistem üçün hal tənliyi ayrılıqda buxar və maye fazalarının tarazlığının termodinamik modelini ifadə edir.

Vahid hal tənliyindən istifadə etməklə yalnız ayrıca komponentlərin tərkibini, tarazlaşdırılmış fazaların sıxlığını və miqdarını və həmçinin sistemin termodinamiki istilik xassələrini də hesablamaq mümkündür. Hal tənliyinin imkanları çərçivəsində müxtəlif quruluşlu qarışığın faza tarazlığının hesablanması və həmçinin çoxsaylı qeyri-karbohidrogen maddələrdən təşkil olunmuş qarışığın faza tarazlığının hesablanması mümkündür. Hal tənliyindən istifadə nəinki ikifazlı buxar-mayeni və həmçinin çoxfazlı tarazlığı modelləşdirməyə imkan verir. Ona görə də vahid hal tənliyinin tətbiqi təbii karbohidrogenlər sisteminin faza tarazlığının riyazi modelləşdirilməsinin əsas istiqaməti kimi qəbul edilir.

Təbii qaz-kondensat sisteminin istilik xassələri və buxar-maye tarazlığının hesablanması üçün istifadə edilən hal tənliyinə spesifik tələblər aiddir. Təbii qarışığın tərkibinə müxtəlif quruluşa malik karbohidrogenlər və qeyri-karbohidrogen maddələr daxildir. Ona görə də hal tənliyi komponentlərdən təşkil olunmuş müxtəlif formalı qarışıqların xassələrini etibarlı təsvir etməlidir. Belə ki, təzyiq 10 MPa-dan 100 MPa-ya qədər, temperatur 200K-dən 400K və yuxarı qiymətlər ala bilər. Göstərilən intervallar müəyyən termobarik şəraiti əks etdirir və təbii karbohidrogen yataqlarda çoxkomponentli sistem quyudan hasilatın yer səthinə verilməsi, daşınmada, mədən işlənməsində, çıxarılan məhsulun ayrılmasında həmin vəziyyətlə əks oluna bilər.

Hal-hazırkı dövrə qədər təbii karbohidrogen sistemlərin xassələrinin təsviri üçün çoxsaylı hal tənlikləri təklif edilmişdir.

Mühəndis praktikasında ikişəkilli hal tənlikləri kifayət qədər geniş tətbiqini tapmışdır: çoxəmsallı və kubik hal tənlikləri. Çoxəmsallı hal tənliyi ümumi şəkildə yazılır və tənliyə daxil olan ümumi tipli əmsallar maddənin hissələrinin müxtəlif qarşılıqlı təsirlərini nəzərə alır. Ümumi şəkildə yazılan hal tənlikləri kiçik sıxlığa malik olan qazlar üçün nəzəri olaraq kifayət qədər əsaslandırılmışdır. Həmin hal tənliklərinin böyük sıxlığa malik maddələrin halını təyin etməsi üçün istifadəsi kifayət qədər yüksək tərtibli ümumi əmsalların təyin edilməsində bir çox çətinliklər yaradır. Bununla əlaqədar olaraq, son zamanlar müxtəlif formalı hal tənlikləri yara-

dılır və təzyiq polinom şəklində sıxlıqdan asılı seçilməklə əmsalları temperaturdan asılı təklif edilir. Bu tənliklər həmçinin eksponensial hədləri, kifayət qədər yüksək tərtibli hədləri kompensasiya etmək üçün özündə saxlayır.

Çoxəmsallı hal tənlikləri kifayət qədər mürəkkəbdir və bu tənliklərin həllərinin alınması üçün aparılan iterasiya proseduru böyük zaman tələb edir. Belə tip tənliklərin buxar-maye tarazlığını və qarışığın fiziki istilik xassələrinin modelləşdirməsinin hərtərəfli xülasəsi (Аббасов, 1993; Брусиловский, 2002; Рамазанова, Велиев, 1986; Robinson, Peng, 1978) işlərində öz əksini tapmışdır.

Mühəndis hesablamaları üçün kubik hal tənlikləri kifayət qədər rahatdır. Onlar ikinci əsas tip hal tənlikləridir və təbii karbohidrogen sistemlərin faza tarazlığını və fiziki istilik xassələrini modelləşdirmək üçün tətbiq edilir. Onların nəzəri əsasını məşhur Van-Der-Vaals tənliyi təşkil edir. Van-Der-Vaals şəkilli hal tənliyi çoxəmsallı hal tənliyindən üstünlükləri ilə fərqlənir və onun modifikasiyaları sadədir və köklərinin analitik yolla təyini mümkündür. Həmçinin kubik hal tənliyi ilə saf maddələrin və onların qarışığının termodinamik xassələrinin tapılmasının dəqiqliyi çoxəmsallı hal tənliyinin nəticələrinin dəqiqliyi ilə müqayisə olunandır (Аббасов, 1993; Брусиловский, 2002; Рамазанова, Велиев, 1986; Robinson, Peng, 1978).

Çoxkomponentli sistemin süzülməsinin kompozisiyalı modelləşdirilməsi üsullarının inkişafı lay təzyiqində təbii qarışığın termodinamik xassələrinin təyini üçün Van-Der-Vaals tipli hal tənliklərinin istifadəsinə yol açmışdır. Penq-Robinson hal tənliyi (Robinson, Peng, 1978) kifayət qədər geniş tətbiqini tapmışdır. Dərində yerləşən yataqlarda isə lay təzyiqi onlarla MPa olur və bu isə hal tənliyinin aprovasiya olunma imkanlarını aşağı salır.

Neftqazkondensat sisteminin komponentlərinin xassələrinin Penq-Robinson hal tənliyinin tətbiqi ilə PVT modelləşdirilməsi göstərir ki, təzyiq 40MPa-dan çox olduqda, məsələn, metan, etan, propan, n -butanın z - amili kifayət qədər böyük xətlərlə hesablanır. Təzyiq artdıqca həmin amilin hesablama qiyməti ilə eksperimental qiyməti arasındakı xəta monoton olaraq artır. Maye fazanın n -alkanları, ağır n -nonanlarının sıxlıqlarının təyini zamanı xətlər kifayət qədər artır (Robinson, Peng, 1978). Saf maddələrin xassələrinin pVT -təsvirinin xətləri həmin maddələrin qarışığının – təbii qazın və neftin xassələrinin təyində böyük xətlərin yaranmasına gətirir.

Göstərilən çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün karbohidrogen flüidlərin lay xassələri – PVT

təyini zamanı (Брусиловский, 2002) işində təklif olunan (2) hal tənliyi tətbiq edilir. Bu yol kubik hal tənliyi ilə təbii neftqaz qarışığının pVT xassələrini 100Mpa – təzyiqə, 200°C temperatura qədər intervallarda böyük dəqiqliklə hesablamağa imkan verir.

Din və Stil üsuluna (Закиров и др., 1988) əsasən, yüksək təzyiqlər üçün qaz və maye qarışığının dinamik özlülüklər əmsallarını aşağıdakı münasibətlərdən hesablamaq olar:

$$\mu = \mu_0 + 10.8 \cdot 10^{-5} \times \\ \times \left[e^{1.439 \rho_g} - e^{-1.111 \rho_g^{1.858}} \right] \cdot M^{0.5} \frac{p_{pb}^{\frac{2}{3}}}{T_{pb}^{\frac{1}{6}}}$$

burada μ_0 – atmosfer təzyiqi və işçi temperaturda dinamik özlülük əmsalındır;

$$\mu_0 = 34 \cdot 10^{-5} \cdot T_g^{\frac{8}{9}};$$

ρ_g, T_g – gətirilmiş sıxlıq və temperatur, p_{pb}, T_{pb} – psevdoböhran təzyiqi və temperaturdur;

$$\rho_g = \frac{\rho}{\rho_{pb}}; \quad T_g = \frac{T}{T_{pb}}; \\ \rho_{pb} = \frac{1}{F_{pb}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \eta_i F_{bi}}; \quad T_{pb} = \sum_{i=1}^N \eta_i T_{bi}; \\ p_{pb} = \frac{RZ_{pb} T_{pb}}{F_{pb}}; \quad Z_{pb} = \sum_{i=1}^N \eta_i Z_{bi}; \\ M = \sum_{i=1}^N \eta_i M_i. \quad (3)$$

Daxil edilmiş münasibətlərdə $F_b, Z_{bi}, T_{bi}, M_i, \eta_i$ uyğun olaraq böhran nöqtədə molyar həcm və sıxılma əmsalını, baxılan fazalarda i -ci komponentin böhran temperaturunu, molyar kütləsini və molyar miqdarını, $\rho_{pb}, F_{pb}, Z_{pb}$ – isə psevdoböhran sıxlıq, molyar həcm və sıxılma əmsalını ifadə edir.

(1)-(3) və məsaməli mühitdə diferensial kondensasiya prosesinin diferensial tənliklər sistemi birgə həll olunmaqla dərinədə yerləşən Bulla-dəniz qazkondensat yatağının əsas obyektı olan VII

horizontunun V bloku timsalında işlənilmənin tükənmə rejimi üçün fazaların bütün fiziki xassələri və hər bir fazada komponentlərin miqdarı cari təzyiq və temperaturda qarışığın komponent tərkibi əsas götürülməklə analitik yolla təyin edilmişdir.

Məsaməli mühitdə diferensial kondensasiya prosesi aşağıdakı diferensial tənliklər sistemi ilə ifadə edilir (Абасов и др., 2009):

$$\frac{d}{dt} [V_m (\rho_c (1-S) y_i + \rho_k S x_i)] = \\ = -Q_k \cdot x_i - Q_c y_i, i = \overline{1, N}, t \in (0, T) \quad (4)$$

burada Q_c, Q_k – uyğun olaraq zamana görə qarışığın həcmindən götürülən qaz və kondensat fazasının hasilatıdır; V_m – məsaməli mühütün həcmidir; ρ_c, ρ_k – uyğun olaraq qaz və maye fazalarının sıxlıqlarıdır; S – maye fazanın qazla doymasıdır; N – qazkondensat sistemində komponentlərin sayıdır; t – zamandır.

Hal tənliyinin tətbiqi zamanı qarışığın hər bir komponentinin böhran temperatur və təzyiqi və həmçinin aksentrik amili (ω) məlum olmalıdır. «Saf» komponentlər üçün (Rid, Şervud, 1978), qrup fraksiyaları üçün isə (Аббасов, 1993) işində təklif edilən aşağıdakı korrelyasiya münasibətlərindən istifadə edilmişdir:

$$T_b = \lg(M_{c_{s+}} - 89) - \frac{131}{M_{c_{s+}} - 89} + \frac{M_{c_{s+}}}{2} + \\ + 529 + 1,2(M_{c_{s+}} - 140) \cdot \left(\frac{0.76}{\rho_{c_{s+}}} - 1 \right), \\ P_b = 2200 \frac{\rho_{c_{s+}}}{M_{c_{s+}}} + 10, \\ \omega = 0.0037 M_{c_{s+}} - 0.0769. \quad (5)$$

Bulla-dəniz qazkondensat yatağının VII horizontunun V blokunun 1975-ci il üzrə bəzi xüsusiyyətlərini qeyd edək: 71MPa-dan yuxarı başlanğıc lay təzyiqinə malikdir və quyular yüksək məhsuldarlıqla işləyir. Layın temperaturu 102°C-dir. Layın karbohidrogen qarışığının başlanğıc kondensasiya təzyiqi təxminən 71MPa-dır. Layda maye fazanın sıxlığı 0,8q/m³, molekulyar kütlə 160, qaz fazasında kondensatın miqdarı 0,362kq/m³-dur. Kollektorun məsaməliliyi 16,9% və keçiriciliyi isə 0,042mkm²-dir.

Tədqiq olunan obyektin lay sistemi 14 komponenti özündə saxlayan qarışıqla modelləşdirilmişdir, belə ki, C_{5+} qrupu fraksiya bölgülərinin verilənlərinə uyğun 9 sayda fraksiya ilə təqdim olunur. Qatışıqın tərkibi aşağıdakı başlanğıc ortalasdırılmış tərkiblə xarakterizə olunur (molyar miqdar, %): metan – 88,59; etan – 4,11; propan – 1,47; butan – 0,77; C_{5+} – 4,86; karbon qazı – 0,2;

C_{5+} qrupunun fraksiyalara ayrılışı (Аббасов, 1993) işində təqdim olunan alqoritmə uyğun aparılmışdır və maye kondensatın fraksiyalarının xassələri 1-ci cədvələ daxil edilmişdir.

Hesablamanın nəticəsi olaraq axtarılan C_{5+} qrupunun fraksiya verilənləri aşağıdakı tərkiblə xarakterizə olunur: $1C_{5+}$ – 0,341, $2C_{5+}$ – 0,721, $3C_{5+}$ – 0,632, $4C_{5+}$ – 0,817, $5C_{5+}$ – 0,435, $6C_{5+}$ – 0,398,

$7C_{5+}$ – 0,324, $8C_{5+}$ – 0,751, $9C_{5+}$ – 0,441.

C_{5+} qrupunun fraksiyalarının böhran temperaturu və təzyiqi və həmçinin aksentrik amili 1-ci cədvəl əsas götürülməklə (5) münasibətlərinə əsasən hesablanmış və nəticələr 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Tədqiq olunan obyekt üzrə quyuların qaza və kondensata görə illər üzrə debitləri 3-4-cü cədvəllərdə göstərilmişdir.

(1)-(5) hesablama sxemi əsasında proqram tərtib olunmuş və yatağın qeyd olunan məlumatları əsas götürülməklə hesablama aparılmışdır. Son nəticə olaraq 5-ci cədvəldə cari təzyiq dəyişməsinə görə fazaların komponent tərkibi və 6-cı cədvəldə cari təzyiq və temperaturun dəyişməsinə və qarışıqın komponent tərkibinə görə fazaların bütün fiziki xassələri yatağın tükənmə rejimi üçün verilmişdir.

1-ci cədvəl

Kondensat fraksiyaların xassələri

Parametrlər	$1C_{5+}$	$2C_{5+}$	$3C_{5+}$	$4C_{5+}$	$5C_{5+}$	$6C_{5+}$	$7C_{5+}$	$8C_{5+}$	$9C_{5+}$
$T_{z,i}, ^\circ C$ (orta qaynama tem.)	67,5	107,5	132,5	162,5	204,5	252	302,5	340	359
$\rho_i, \frac{g}{cm^3}$ (normal atm. şəraitində)	0,691	0,741	0,752	0,771	0,794	0,827	0,845	0,866	0,87
M_i	91	103	115	131	156	197	241	278	293

2-ci cədvəl

Kondensat fraksiyaların böhran temperaturu, təzyiqi və aksentrik amilinin böhran qiymətləri

Parametrlər	$1C_{5+}$	$2C_{5+}$	$3C_{5+}$	$4C_{5+}$	$5C_{5+}$	$6C_{5+}$	$7C_{5+}$	$8C_{5+}$	$9C_{5+}$
$T_{b,i}, ^\circ C$	230,4295	298,151	309,553	320,166	333,05	349,78	365,63	376,311	380,95
$P_{b,i}, MPa$	2,67	2,583	2,439	2,295	2,12	1,924	1,771	1,685	1,653
ω_i	0,26	0,304	0,35	0,41	0,5	0,65	0,82	0,952	1,007

3-cü cədvəl

Bulla-dəniz yatağının VII horizontunun V bloku üzrə quyuların
qaza görə orta gündəlik debitləri ($\text{min m}^3/\text{gün}$)

Quyular İllər	18	20	22	28	39	44	46	50	73	74
1975	976,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	867,2	1326,8	1257,0	-	-	-	-	-	-
77	-	975,3	245,1	1227,9	-	-	-	-	-	-
78	-	902,4	213,2	1375,4	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	1272,6	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	1181,6	867,0	-	1016,5	-	-	-
81	-	300,0	-	1123,3	829,0	702,7	916,3	-	-	-
82	-	300,0	-	955,5	747,0	46,4	766,9	714,4	-	-
83	-	224,7	-	-	673,7	807,9	694,2	570,6	-	-
84	-	150,4	-	-	639,0	697,0	603,7	556,0	-	-
85	-	108,1	-	-	553,7	758,9	571,0	510,5	-	-
86	-	83,2	-	-	419,3	568,2	512,5	432,0	-	-
87	-	-	-	-	311,7	-	380,0	317,0	269,6	-
88	-	39,4	-	-	303,3	-	386,8	279,0	270,2	-
89	-	-	-	-	288,5	-	386,9	192,5	265,2	-
1990	-	-	-	-	260,0	-	365,4	131,5	246,8	-
91	-	-	-	-	255,6	-	339,4	95,0	190,3	111,64
92	-	-	-	-	212,2	-	319,6	68,0	145,7	49,92
93	-	-	-	-	200,0	-	253,0	134,0	147,5	32,29
94	-	-	-	-	147,4	-	203,0	-	141,9	-
95	-	-	-	-	111,6	-	210,4	-	168,9	-
96	-	-	-	-	100,5	-	200,4	-	148,6	-
97	-	-	-	-	95,6	-	187,6	-	132,5	-
98	-	-	-	-	88,5	-	165,8	-	125,0	-
99	-	-	-	-	78,0	-	160,0	-	120,5	-
2000	-	-	-	-	70,0	-	155,0	-	120,0	-

4-cü cədvəl

Bulla-dəniz yatağının VII horizontunun V bloku üzrə quyuların
kondensata görə orta gündəlik debitləri (ton/gün)

Quyular İllər	18	20	22	28	39	44	46	50	73	74
1975	301,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	288,0	477,0	414,7	-	-	-	-	-	-
77	-	294,7	76,0	378,3	-	-	-	-	-	-
78	-	259,0	28,0	367,6	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	342,7	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	314,0	225,0	-	264,5	-	-	-
81	-	-	-	217,0	197,4	178,4	226,2	-	-	-
82	-	60,0	-	146,6	158,0	201,0	176,1	126,4	-	-
83	-	60,0	-	-	131,3	167,3	144,2	104,6	-	-
84	-	35,0	-	-	92,5	109,4	99,7	73,8	-	-
85	-	25,0	-	-	65,3	81,4	73,0	60,6	-	-
86	-	16,0	-	-	43,4	65,0	57,0	44,4	-	-
87	-	9,3	-	-	30,2	-	37,5	32,0	25,6	-
88	-	4,0	-	-	24,4	-	31,3	24,8	23,0	-
89	-	-	-	-	21,4	-	24,3	11,7	19,8	-
1990	-	-	-	-	18,0	-	19,7	6,9	16,5	-
91	-	-	-	-	15,2	-	16,5	6,4	12,8	8,0
92	-	-	-	-	15,0	-	19,0	6,6	9,0	4,6
93	-	-	-	-	11,3	-	13,6	10,2	7,3	3,9
94	-	-	-	-	8,9	-	13,8	9,8	7,7	-
95	-	-	-	-	8,5	-	12,0	5,4	8,7	-
96	-	-	-	-	8,0	-	11,5	-	8,3	-
97	-	-	-	-	7,5	-	11,0	-	7,8	-
98	-	-	-	-	7,2	-	10,5	-	7,2	-
99	-	-	-	-	7,0	-	10,0	-	6,7	-
2000	-	-	-	-	6,5	-	10,0	-	6,2	-

5-ci cədvəl

Cari təzyiq dəyişməsinə görə fazaların komponent tərkibi

Təzyiq	Qaz fazasının komponent tərkibi, y_i (%- lə)	Maye fazasının komponent tərkibi, x_i (%- lə)
R=65 MPa	91,62	85,74
	3,68	4,73
	2,41	3,42
	1,71	1,83
	0,19	0,13
	0,051	1,12
	0,082	0,831
	0,041	0,524
	0,047	0,462
	0,035	0,391
	0,031	0,246
	0,039	0,205
	0,041	0,198
	0,023	0,173
R=40 MPa	93,15	86,42
	3,06	4,91
	2,11	3,24
	1,16	1,49
	0,17	0,15
	0,036	0,96
	0,061	0,652
	0,048	0,485
	0,043	0,413
	0,031	0,35
	0,023	0,31
	0,035	0,25
	0,042	0,21
	0,031	0,16
R=12 MPa	95,4	84,53
	2,34	5,14
	1,32	4,37
	0,54	1,87
	0,13	0,12
	0,032	0,893
	0,048	0,745
	0,026	0,524
	0,028	0,446
	0,023	0,38
	0,027	0,32
	0,032	0,274
	0,035	0,218
	0,019	0,17

Lay mayesi və qazının xassələri

P (MRa)	Qazın sıxlığı	Kondensatın sıxlığı	Qazın özlülüyü	Kondensatın özlülüyü	Kondensatla doyma
71,6	0,465	0,465	0,062	0,121	0
65,0	0,411	0,485	0,056	0,133	0,129
60,0	0,383	0,511	0,051	0,144	0,192
55,0	0,341	0,535	0,046	0,154	0,25
50,0	0,304	0,553	0,04	0,173	0,29
45,0	0,262	0,591	0,035	0,201	0,33
40,0	0,221	0,618	0,029	0,233	0,36
35,0	0,183	0,644	0,024	0,271	0,387
30,0	0,144	0,682	0,021	0,31	0,4
25,0	0,114	0,707	0,018	0,35	0,395
20,0	0,079	0,734	0,015	0,4	0,37
15,0	0,044	0,758	0,012	0,47	0,34
10,0	0,031	0,773	0,01	0,55	0,29
5,0	0,0025	0,781	0,008	0,63	0,25

Beləliklə, qaz-kondensat yataqlarının işlənilməsinin tükənmə rejimi üçün hər bir fazada komponentlərin miqdarını və fazaların bütün fiziki xassələrini cari təzyiq və temperatura görə qarışığın komponent tərkibi əsas götürülməklə vahid hal tənliyinin köməyi ilə təyin etməyə imkan verən proqram tərtib olunmuş və dərinə yerləşən konkret yataq təmsalında aprobeasiya olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

- АБАСОВ М.Т., АББАСОВ З.Я., ФЕЙЗУЛЛАЕВ Х.А. 2009. К методике определения конденсатоотдачи газоконденсатной залежи по данным эксплуатации *Изв. НАНА. Науки о Земле*, 3, 34-38.
АББАСОВ, З.Я. 1993. Методы расчета статического дина-

- мического забойного давления в газовых и газоконденсатных скважинах. Элм. Баку. 312 с.
БРУСИЛОВСКИЙ, А.И. 2002. Фазовые превращения при разработке месторождений нефти и газа. Грааль. Москва. 575 с.
ЗАКИРОВ, С.Н., СОМОВ, Б.Е., ГОРДОН, В.Я., ПАЛАТНИК, В.М., ЮФИН, П.А. 1988. Многомерная и многокомпонентная фильтрация: Справочное пособие Недр. Москва. 335 с.
РАМАЗАНОВА, Э.Э., ВЕЛИЕВ, Ф.Г. 1986. Прикладная термодинамика нефтегазоконденсатных месторождений. Недр. Москва. 223 с.
РИД, Р., ШЕРВУД, Т. 1978. Свойства жидкостей и газов. Наука. Москва. 750 с.
ROBINSON, D.B., PENG, D.Y. 1978. Capability of the Peng-Robinson programs. *Hydrocarbon Processing*, 4, 95-98.
SAGE, B.H. 1965. Thermodynamics of multicomponent systems. Reihold Publishing Corporation. New-York, 91 p.

Məqaləyə Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü E.M.Ramazanova rəy vermişdir.