

## Quyunun tədqiqat məlumatlarının qrafoanalitik üsulla tədqiqi

T.H. Qurbanova, t.ü.f.d.  
"Neftin, qazın geotexnologiyası problemləri və Kimya" ETI

**Açar sözlər:** quyunun hasilatı, lay qazının debiti, səməralı və dayanıqlı iş rejimləri, qrafoanalitik üsul.

e-mail: turkanqurbanzade@mail.ru

### Графоаналитический метод обработки данных исследования скважин

T.G. Gurbanova, d.f.n.  
НИИ "Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия"

**Ключевые слова:** производительность скважины, дебит пластового газа, рациональный режим работы, устойчивый режим, графоаналитический метод.

Разработан графоаналитический метод для обработки исследовательских результатов, полученных новым методом в трех режимах.

В каждом из трех режимов, путем регулирования дебита пластового газа, определяется производительность скважины по жидкости. Для определения постоянных коэффициентов зависимости между этими параметрами, представленных полиномом второго порядка, предложены формулы.

С использованием этих зависимостей графоаналитическим методом устанавливаются рациональные и устойчивые режимы работы скважин.

### Graphic-analytical processing method of well survey data

T.G. Gurbanova, Ph. Dr. in Tech. Sc.  
"Geotechnological problems of Oil, Gas and Chemistry" SRI

**Keywords:** well productivity, formation gas rate, rational and steady operation regimes, graphic-analytical method.

The graphic-analytical method for the processing of study results obtained via the new way in three regimes has been developed.

The well productivity by the fluid in each of three regimes is specified via the regulation of formation gas rate. The formulas are offered for the definition of dependence coefficients between these parameters, presented with the second order polynomial.

Rational and steady regimes of well operation are specified using these dependences via graphic-analytical method.

Məqalədə quyuların üçrejimli yeni tədqiqat məlumatlarının emalının qrafoanalitik üsulu işlənmişdir. Mövdu tədqiqat üsullarından fərqli olaraq, müzakirə olunan yeni tədqiqat üsulunda laydan gələn və tənzimlənən qazın debitinə müvafiq quyunun maye hasilatı ölçülür və alınan nəticələr əsasında səməralı rejimlər müəyyənləşdirilir.

Fərz edək ki, quyunun debiti  $Q$  ilə lay qazının debiti  $V$  arasındakı asılılıq əsasında aşağıdakı üçrejimli  $(Q_1, V_1)$ ,  $(Q_2, V_2)$ ,  $(Q_3, V_3)$  tədqiqat məlumatları alınmışdır.

Bu məlumatların emalı quyunun maye hasilatı ilə lay qazının debiti arasındakı üçhəddi polinom əsasında aparılır.

Üçrejimli tədqiqat məlumatlarından istifadə etməklə aşağıdakı ifadələrə  $a$ ,  $b$ ,  $c$  sabitləri  $Q_{\text{opt}}$ ,  $Q_{\text{max}}$  və  $V_{\text{opt}}$ ,  $V_{\text{max}}$  kəmiyyətləri təyin edilir [1, 2].

$$a = \frac{(Q_3 - Q_1)(V_2 - V_1) - (Q_2 - Q_1)(V_3 - V_1) \times}{(V_3 - V_2)(V_2 - V_1) \times} \leftarrow \frac{-(Q_2 - Q_1)(V_3 - V_1)}{\times(V_3 - V_2)}, \quad (1)$$

$$b = \frac{(Q_2 - Q_1)(V_3^2 - V_1^2) - (Q_3 - Q_1)(V_2^2 - V_1^2) \times}{(V_3 - V_2)(V_3 - V_1) \times} \leftarrow \frac{-(Q_3 - Q_1)(V_2^2 - V_1^2)}{\times(V_2 - V_1)}, \quad (2)$$

$$c = Q_1 + \frac{V_2(Q_3 - Q_1)(V_2 - V_1) - (Q_2 - Q_1)(V_3 - V_1) \times}{(V_3 - V_2)(V_2 - V_1) \times} \leftarrow \frac{-(Q_2 - Q_1)(V_3 - V_1)}{\times(V_2 - V_1)} V_1, \quad (3)$$

$$\begin{aligned} (Q_3 - Q_1)(V_2 - V_1) &= Z_1 \\ (Q_2 - Q_1)(V_3 - V_1) &= Z_2 \\ (V_3 - V_2)(V_2 - V_1)(V_2 - V_1) &= Z, \end{aligned}$$

$$\text{burada } a = \frac{Z_1 - Z_2}{Z};$$

$$b = \frac{Z_2(V_3 + V_1) - Z_1(V_2 + V_1)}{Z};$$

$$c = Q_1 + \frac{V_2 Z_1 - V_3 Z_2}{Z} V_1 \text{ əvəzləmələrini aparsaq}$$

alırıq:

$$V_{\text{opt}} = V_1 \sqrt{\frac{V_2 Z_1 - V_3 Z_2}{[Z_1 - Z_2](V_3 - V_1)}}, \quad (4)$$

$$V_{\text{max}} = \frac{1}{2} \frac{Z_1(V_2 + V_1) - Z_2(V_3 + V_1)}{Z_1 - Z_2}, \quad (5)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{opt}} &= 2 \left[ Q_1 + \frac{V_2 Z_1 - V_3 Z_2}{Z} V_1 \right] + \\ &+ \frac{Z_2(V_3 + V_1) - Z_1(V_2 + V_1)}{Z} \times \\ &\times \sqrt{\frac{QZ + (V_2 Z_1 - V_3 Z_2) V_1}{Z_1 - Z_2}}, \quad (6) \end{aligned}$$

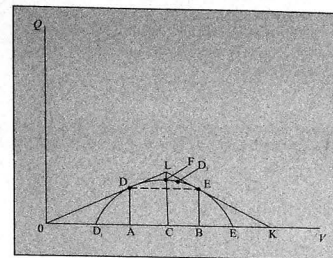
$$\begin{aligned} Q_{\text{max}} &= Q_1 + \frac{V_2 Z_1 - V_3 Z_2}{Z} V_1 - \\ &- \frac{1}{4} \frac{[Z_2(V_3 + V_1) - Z_1(V_2 + V_1)]^2}{Z(Z_2 - Z_1)}. \quad (7) \end{aligned}$$

Bu məlumatlardan istifadə etməklə qrafoanalitik üsulu əsaslandırmaq üçün quyunun hasilatı ilə lay qazının debitinə aid polinomun grafiki qurulur (şəkil).

Bu asılılığı quyunun optimal rejimi üçün  $V_{\text{opt}}$  təyin edək:

$$V_{\text{opt}, 2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4a(c - Q_{\text{opt}})}}{2a}, \quad (8)$$

$a$ ,  $b$ ,  $c$  sabitləri üçün üçhəddi polinoma məxsus  $\frac{dQ}{dV} \Big|_{V=V_{\text{opt}}} = 0$  və  $\frac{d}{dV} \left( \frac{V}{Q} \right) \Big|_{V=V_{\text{opt}}} = 0$  ifadələ-



Quyunun debiti ilə lay qazının debiti arasındakı asılılıq

rindən istifadə etdikdə  $c = aV_{\text{opt}}^2$ ,  $b = -2aV_{\text{max}}$  və

$$V_{\text{opt}, 2} = V_{\text{max}} \pm \sqrt{V_{\text{max}}^2 - V_{\text{opt}}^2 + \frac{Q_{\text{opt}}}{a}} \text{ olar [3].}$$

$V_{\text{opt}, 2}$  ifadəsinin şəkildə verilən grafiklə müqayisəsindən aşağıdakılar alınar.

0A və BK parçaları lay qazının optimal debiti; kök ifadəsi, AC və CB parçalarını m-lə işarə etsək 0A=0C-m və 0B=0C+m olacaq. Bu ifadələrin fərqi 0B-0A=2m=AB.

$$\text{Onda } m = \frac{AB}{2} \text{ olar.}$$

İndi grafik üsulu araşdırmaq:

(4), (5) ifadələri ilə D, (6), (7) ifadələri əsasında E nöqtələri qurulur. D, E nöqtələrindən  $Q = f(V)$  əyrisinə 0L və KL nöqtəsi təyin edilir.

$Q_{\text{max}} - Q_{\text{opt}}$  əsasında F nöqtəsi və DEF qövsü parçası alınır. Şəkildə göstərilən rejimləri təhlil edək:

D rejimindən aşağıda D-D<sub>1</sub>, E rejimindən aşağıda isə E-E<sub>1</sub> rejimləri quyusu üçün qoralarşması rejimləridir. D və E nöqtələrdəki rejimlər qaz sərfinə görə fərqli optimal rejimləridir.

Bələ ki, D rejimində lay qazının xüsusi sərfi minimum olduğu halda, E rejimində minimum deyildir.

Bələliklə, quyunun səməralı iş rejimləri D və E nöqtəsindəki, eləcə də DE qövsü üzərindəki nöqtələrdəki rejimlər sayılmalıdır.

Drenaj zonasının hidrodinamik iş prosesi mərkəzdənqayma nasosunun iş prosesinə oxşadığından quyunun dayanıqlı iş rejimi DE qövsü üzərində maksimal debiti rejimindən sağda (maksimal rejimə yaxın) çox yaxın olmalıdır [1].

**Nəticə**

1. Quyunun tədqiqat materiallarının qrafik-analitik üsulla emalının səmərəli olması ilk dəfə göstərilmişdir.

2. Quyunun optimal rejimlə müvafiq rejimlər arasında işlədilməsi və dayanıqlı rejimdə olması müəyyən edilmişdir.

**Ədəbiyyat siyahısı**

1. *Qurbanov R.S., Qurbanov Ra.S., Qurbanova T.H.* Nasos quyularının yeni tədqiqat üsulları // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2013, № 10, s. 38-42.
2. *Qurbanova T.H.* Quyuyu gövdəsindəki maye-qaz qarışığının tədqiqi // "Neftin, qazın geotexnologiy problemləri və Kimya" ETİ Elmi əsərlər, 2014, c. XV, s. 55-57.
3. *Qurbanova T.H.* Nasos üsulu ilə işləyən quyuların səmərəli istismarı üçün qaz-hidrodinamik üsulların işlənməsi: tex. üzrə fəh. dok. ... dis., Bakı, 2018, 175 s.

**References**

1. *Gurbanov R.S., Gurbanov Ra.S., Gurbanova T.H.* Nasos quyularının yeni tədqiqat üsulları // Azerbaijan neft təsərrüfatı, 2013, No 10, pp. 38-42.
2. *Gurbanova T.H.* Gyuuyu gövdəsindəki maye-qaz qarışığının tədqiqi // "Neftin, qazın geotekhnoloji problemləri və Kimya" ETİ Elmi əsərlər, 2014, v. XV, pp. 55-57.
3. *Gurbanova T.H.* Nasos üsulu ilə işləyən quyuların səmərəli istismarı üçün qaz-hidrodinamik üsulların işlənməsi: tekh. üzrə fəh. dok. ... dis. Baku, 2018, 175 p.