

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМЛИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

“Нефт ва газ қатлам физикаси”

фанидан амалий машғулотлар бўйича услубий кўрсатма

5A540301 “Нефт ва газ конларини ишга тушириш ва улардан
фойдаланиш” магистратура мутахасислиги талабалари учун

Тошкент – 2007 й

Тузувчилар: Б.Ш.Акрамов, Р.К, Сидикхўжаев
“Нефт ва газ қатлам физикаси” фанидан
амалий машғулотлар бўйича усулбий
кўрсатма / Тошкент давлат техника
университети,

Тузувчилар: Б.Ш.Акрамов, Р.К, Сидикхўжаев
Тошкент, 2007 бет.

Усулбий кўрсатма тоғ жинслари коллекторлик
хоссалари, нефт ва газнинг физика ва кимёвий хоссаларини
ҳисобга олган ҳолдаги амлаий ҳисоблашлар Амалий
ҳисоблашлар бўйича асосий йўлланмалар берилган.

5A540301 – “Нефт ва газ конларини ишга тушириш ва
улардан фойдаланиш” магистратура мутахасислиги
талабалари учун мўлжалланган.

“Нефт ва газ иши” кафедраси.

Абу Райхон Беруний номидаги Тошкент давлатт техника
университети Нефть ва газ факультети услубий кенгаши
қарорига кўра чоп этилди.

I – масала

Компонентларни ҳажмий таркиби бўйича газ учун P_1 ва P_2 босимларда ва T_1 ва T_2 ҳароратларда ўтказувчанлик коэффициентини аниқланг.

Вариантлар бўйича маълумотлар 1 – жадвалда берилган;

1 – жадвал

| Компонентлар | Ҳажмий таркиб, % | $T_{кр}$, К | $P_{кр}$, МПа |
|----------------|------------------|--------------|----------------|
| CH_4 | Берилганлар | 190.5 | 4.7 |
| C_2H_6 | 2 – жадвалда | 206 | 4.9 |
| C_3H_8 | | 369.6 | 4.3 |
| C_4H_{10} | | 420 | 3.8 |
| $C_5H_{12+юк}$ | | 470.2 | 3.4 |
| CO_2 | | 304 | 7.54 |
| H_2 | | 373.4 | 9.18 |
| N_2 | | 125.9 | 3.45 |
| Жами: | 100 | | |

Масала ечими:

Табиий газнинг ўртача сиқилувчанлик коэффициенти Z ни аниқлаш учун газ аралашмасининг критик ва сохта кескин параметрларини аниқлаш керак.

Газ аралашмасининг сохта кескин босими ва ҳарорати ... қуйидаги ифода орқали топилади:

$$P_{кр.ар} = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot P_{кр.i}, \quad (1)$$

$$T_{кр.ар} = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot T_{кр.i}, \quad (2)$$

2 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CH ₄ | 96.3 | 81.4 | 84.3 | 82.0 | 96.0 | 80.3 | 78.7 | 35.8 | 38.6 | 40.0 | 95.8 | 36.8 |
| C ₂ H ₆ | 1.8 | 3.9 | 5.0 | 3.8 | 2.4 | 6.5 | 4.0 | 18.2 | 21.4 | 10.5 | 2.0 | 21.9 |
| C ₃ H ₈ | 0.4 | 3.7 | 1.6 | 4.2 | 1.0 | 2.1 | 2.1 | 22.6 | 18.7 | 21.1 | 0.3 | 19.2 |
| C ₄ H ₁₀ | 0.2 | 1.5 | 0.5 | 1.5 | 0.3 | 2.7 | 1.5 | 9.6 | 11.3 | 8.2 | 0.2 | 12.8 |
| C ₅ H _{12+юк} | 0.6 | 4.8 | 1.8 | 2.3 | - | 1.8 | 6.8 | - | 1.5 | 3.1 | - | 1.5 |
| CO ₂ | 0.3 | 2.6 | 3.5 | 1.7 | 0.1 | 0.5 | 5.9 | 6.3 | 0.1 | 11.0 | 0.1 | 0.6 |
| H ₂ S | 0.1 | 0.3 | 2.1 | 2.6 | 0.1 | 2.4 | 0.5 | 2.8 | 3.3 | 3.4 | 0.1 | 3.2 |
| N ₂ | 0.3 | 1.8 | 1.2 | 1.9 | 0.1 | 3.8 | 0.5 | 4.7 | 4.9 | 2.7 | 1.5 | 5.0 |
| T ₁ | 107 | 103 | 100 | 97 | 94 | 90 | 88 | 85 | 81 | 79 | 74 | 70 |
| T ₂ C ⁰ | 132 | 138 | 144 | 151 | 143 | 165 | 139 | 130 | 127 | 115 | 121 | 118 |
| P ₁ ат | 350 | 320 | 300 | 280 | 265 | 250 | 220 | 200 | 180 | 165 | 150 | 100 |
| P ₂ ат | 450 | 340 | 420 | 400 | 380 | 360 | 440 | 460 | 330 | 300 | 280 | 260 |

Келтирилган босим ва харорат қуйидагича аниқланади;

$$P'_{кел.ар} = \frac{P_1}{P_{кр.ар}} \qquad P^2_{кел.ар} = \frac{P_2}{P_{кр.ар}}$$

$$T'_{кел.ар} = \frac{T_1}{T_{кр.ар}} \qquad T^2_{кел.ар} = \frac{T_2}{T_{кел.ар}}$$

Аниқланган $P_{кел}$ ва $T_{кел}$ қийматларини махсус график ёрдамида /1-адабиётдаги 5 – расмдаги ёки 2 – адабиётдаги III.I – расмдан босим ва хароратни турли қийматлари учун газнинг ўта сиқилувчанлик коэффициентини аниқланади.

2 – масала

Асосий газ узатгич қувурларининг “L” узунликдаги қисмида P_1 босим ва T_1 хароратда табиий газнинг ҳажмини аниқланг. Газ узатгич қувурларининг диаметри “D” га тенг.

- қатлам ҳарорати – $T_{\text{кат}}, ^\circ\text{C}$;
- нормал шароитдаги нефтнинг зичлиги – $\rho_1, \text{кг/м}^3$;
- газнинг ҳавога нисбатан зичлиги - $\Delta \rho$
- газ омили - $G, \text{м}^3/\text{т}$.

Газнинг жами ҳажми нефтда эриган. Нефтни газга тўйиниш босимини, ҳажмий коэффициентини, қатлам шароитдаги нефининг зичлигини ва киришиш коэффициентини аниқланг.

Вариантлар бўйича маълумотлар 4 – жадвалда берилган.

Масала ечими:

Нефтнинг ҳажмий коэффициентини ва тўйиниш босимини аниқлаш учун Стендинг номограммасидан / 1,2 – расм /3/дан/ ҳамда Билл ва Катц графигидан / 2,3 – расм / I/дан фойланилади.

4 – масала

Қатлам шароитида газнинг қовушқоқлигини « μ » $P_{\text{кат}}$ ва $T_{\text{кат}}$ учун аниқланг. Газнинг ҳавога нисбатан зичлиги $\Delta \rho$ га тенг. Газнинг таркибида тажовузкор компонентлар: азот N_2 , олтингугурт сульфиди H_2S ва CO_2 гази бор / % молда/ . Вариантлар бўйича маълумотлар 5 – жадвалда берилган.

Масала ечими:

Газнинг қатлам шароитидаги қовушқоқлигини аниқлаш учун, аввал газнинг 1 кг/см^2 босимдаги қовушқоқлигини μ аниқлаймиз ва тажовузкор компонентларнинг таркибига қўшимчалар киритамиз.

Атмосфера босимида газнинг қовушқоқлиги Амикс номограммадан / 9 – расм/1/дан ёки 9 – расм / 3/дан аниқланади.

Тажовузкор компонентлар таркибига махсус номограммадан ўзгаришлар киритилади.

У ҳолда атмосфера босимидаги газнинг қовушқоқлигини:

$$\mu_1 = \mu^l + \Delta\mu_{N_2} + \Delta\mu_{H_2S} + \Delta\mu_{CO_2} \text{ га}$$

тенг бўлади.

Бу ерда: $\Delta\mu_{N_2} + \Delta\mu_{H_2S} + \Delta\mu_{CO_2}$ - мос равишда азот, олтингугурт сульфиди ва карбонат ангидрит газига киритилган қўшимчалар.

4 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $P_{кат.ат}$ | 350 | 320 | 300 | 330 | 200 | 280 | 270 | 250 | 230 | 260 | 310 | 330 |
| $T_{кат.}^0C$ | 120 | 115 | 110 | 100 | 105 | 95 | 90 | 85 | 88 | 80 | 85 | 80 |
| $P_1, \text{кг/м}^3$ | 860 | 850 | 840 | 815 | 820 | 840 | 810 | 835 | 825 | 830 | 835 | 854 |
| $\Gamma, \text{м}^3/\text{м}^3$ | 206 | 262 | 123 | 105 | 127 | 175 | 350 | 210 | 350 | 155 | 168 | 231 |
| Δ | 0.915 | 0.912 | 0.908 | 0.914 | 0.832 | 0.750 | 0.700 | 0.650 | 0.620 | 0.655 | 0.900 | 0.910 |

5 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. Қатлам босими, ат | 350 | 300 | 280 | 250 | 220 | 200 | 190 | 180 | 170 | 150 | 130 | 100 |
| 2. Қатлам ҳарорати | 105 | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 |
| 3. Газнинг нисбий зичлиги | 0.88 | 0.86 | 0.84 | 0.68 | 0.70 | 0.72 | 0.80 | 0.78 | 0.76 | 0.66 | 0.62 | 0.60 |
| 4. Таркиб: - азот N_2 % моль | 6.0 | 6.1 | 6.2 | 5.3 | 5.5 | 5.5 | 6.6 | 6.7 | 7.8 | 7.9 | 5.4 | 6.4 |
| - олтингугурт сульфиди H_2S | 7.0 | 7.2 | 7.8 | 8.0 | 8.3 | 8.5 | 8.1 | 8.5 | 9.6 | 6.0 | 6.2 | 6.8 |
| - карбонат ангидрит гази CO_2 | 6.5 | 7.0 | 6.6 | 8.8 | 7.2 | 8.6 | 7.2 | 8.0 | 8.8 | 8.7 | 8.9 | 8.5 |

Эслатма: Тажовузкор компонентлар таркибига қўшимча киритиш.

Номограммаси кўчириб олинсин ва киритилган қўшимчалар кўрсатилсин.

Масаланинг давомида газнинг келтирилган кескин параметрлари аниқланади.

Кескин босим ва ҳароратни, сохта кескин босим ва ҳароратни газнинг зичлигига боғлиқлиги чизма тасвирида аниқланади. /10расм/3//.

Кескин параметрларни топганидан сўнг, келтирилган параметрлар қуйидаги ифодадан аниқланади:

Газ қовушқоқлигини келтирилган параметрларга боғлиқликдан $\mu = A \cdot \mu_1$ /дан/, қатлам ва атмера шароитидаги газнинг қовушқоқлигини нисбати аниқланади.

$$\frac{\mu}{\mu_1} = A$$

Қатлам шароитидаги газнинг қовушқоқлигини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\mu = A \cdot \mu_1$$

5-масала

Агар намунанинг оғирликлари: P_1 – куруқ намунанинг оғирлиги, P_2 – намунанинг ташқи муҳитда керосин билан тўйинтирилгандаги оғирлиги, P_3 – намунанинг керосинда керосин билан тўйинтирилгандаги оғирлиги маълум бўлса, тоғ жинси намунанинг ғоваклигини Преображенский усулида аниқланг.

Вариантлар бўйича маълумотлар 6 – жадваллар берилган.

Масала ечими:

Ғовалигини аниқлашда Преображенский усулининг моҳияти, намунанинг куруқ ҳолида, ташқи муҳитда керосин билан тўйинтирилиб оғирлиги тортилади. У ҳолда ғоваклик ифода орқали аниқланади:

$$V_{\text{бўшлик}} = \frac{P_2 - P_1}{\rho_k}; \quad V_{\text{т.ж.намуна}} = \frac{P_2 - P_3}{\rho_k}$$

$$m = \frac{V_{\text{бўшлик}}}{V_{\text{т.ж.намуна}}}$$

6 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. Курук намунанинг оғирлиги P_1 гр | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 2. Намуна-нинг ташқи муҳитда керосин билан тўйинтирил-гандаги оғирлиги P_2 гр | 180 | 200 | 190 | 210 | 230 | 220 | 250 | 230 | 270 | 250 | 260 | 240 |
| 3. Намунанинг керосинда билан тўйинтирилдаги оғирлиги P_3 гр. | 80 | 90 | 100 | 70 | 60 | 110 | 120 | 115 | 130 | 110 | 125 | 105 |

6 – масала

Сохта тупроқ заррачаларининг солиштирма юзасини шарларни радиуси “ τ ” ва жойлашиш бурчаги “ α ” маълум бўлган ҳолда аниқланг.

Масала ечими:

Сохта тупроқ заррачаларнинг солиштирма юзасини аниқлашдан аввал, Сликтер тенгламасидан сохта тупроқ говаклигини аниқланади:

$$m = \left[1 - \frac{\pi}{6(1 - \cos)\sqrt{1 + 2 \cos \alpha}} \right]$$

Сохта тупроқ заррачаларининг солиштирма юзаси

$$S = \frac{6(1 - \mu)}{\alpha}$$

ифодаси билан аниқланади.

cos ни тўртта қиймат аниқликда ҳисобланг, масалан: $\cos 86.0^0 = 0.0698$.

Сохта тупроқ заррачаларининг солиштирма юзасини /м²/м³/ ўлчов бирлигида аниқланади.

7 – масала:

Агар қуйидаги маълумотлар: қатлам босими – $P_{\text{кат}}$: қатлам харорати – T^0 , газнинг зичлиги $\Delta\rho$, ташқи муҳитдаги ρ_n , ва газ омиили Γ_0 маълум бўлса, қатлам нефтининг сиқилувчанлик коэффиценти ва қатлам газининг сиқилувчанлик коэффиценти аниқланг.

Варианлар қуйидаги маълумотлар бўйича 8- жадвалда берилган. /Масалани ечиш учун 1.3 – масалаларга қаранг.

7 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.Шарларнинг жойлашиш бурчаги α^0 | 90 | 88 | 86 | 80 | 78 | 75 | 73 | 70 | 68 | 65 | 63 | 60 |
| 2.Шарларнинг радиуси г, мм | 0.01 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 |

8 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.Қатлам босими, Р ат | 350 | 300 | 280 | 250 | 220 | 200 | 190 | 180 | 170 | 150 | 130 | 100 |
| 2. Қатлам харорати Т, ^0C | 105 | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 |
| 3. Газнинг нисбий зичлиги $\Delta\rho$ | 0.88 | 0.86 | 0.84 | 0.68 | 0.70 | 0.72 | 0.80 | 0.78 | 0.76 | 0.66 | 0.62 | 0.60 |
| Нефтининг ташқи муҳитдаги зичлиги, ρ_n | 6.0 | 6.1 | 6.2 | 5.3 | 5.5 | 5.5 | 6.6 | 6.7 | 7.8 | 7.9 | 5.4 | 6.4 |
| Газ омили Γ , м ³ /м ³ | 7.0 | 7.2 | 7.8 | 8.0 | 8.3 | 8.5 | 8.1 | 8.5 | 9.6 | 6.0 | 6.2 | 6.8 |

8 – масала

Намунанинг ўтказувчанлигини суяқлик ва газ учун қуйидаги маълумотлардан фойдаланиб “СИ” тизимида аниқланг: намуна узунлиги L , радиуси: r , мос равишда нефтнинг ва газнинг сарфлари Q_n ва Q_r , нефтнинг динамик қовушқоқлигини μ_n , газнинг қовушқоқлиги μ_r , босимлар фарқи Δp .

Вариантлар бўйича маълумотлар 9 – жадвалда берилган.

Масала ечими:

Нефть учун ўтказувчанликни қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

$$K_n = \frac{Q_n \cdot \mu_n \cdot L}{\Delta P \cdot F}$$

Газ учун:

$$K_n = \frac{\alpha Q_r \cdot P_0 \cdot \mu_r \cdot L}{(\Delta P)^2 \cdot F}$$

9 – масала

Газнинг хажмий таркибини оғирлик таркибига кўра қайта ҳисобланг. Газнинг нисбий зичлигини ва газ таркиби бўйича қайси кон гуруҳига мос келишини аниқланг.

Вариантлар бўйича маълумотлар 2 – ва 3 – жадвалларда берилган.

Масала ечими:

Газнинг хажмий таркибини оғирлик таркибига қайта ҳисоблаш учун, аралашманинг молекуляр оғирлиги аниқланади:

$$M_{ар} = \frac{y_1 M_1 + y_2 M_2 + \dots + y_i M_i}{100}$$

Аралашманинг молекуляр оғирлиги бўйича компонентларни оғирлик таркиби аниқланади. Газнинг нисбий зичлиги $\Delta\rho = \frac{\rho_{арл}}{1.293}$ ифода орқали топилади.

Гурухнинг аниқлашда метан ва суюқлик фракцияларини таркибига қараб: фақат газ конларининг газлари, газоконденсат конларининг газлари ва нефть билан бирга олинадиган газларга бўлинади.

9 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. Намуна-нинг узунлиги L , см | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 | 10 | 10 |
| 2. Намуна-нинг радиуси r , см | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 3. Нефть сарфи Q_n , см ³ /с | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 |
| 4. Газ сарфи Q_g , см ³ /с | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30 | 20 | 10 | 10 | 5 |
| 5. Нефтни ковушқоклиги μ_n , спз | 5 | 7 | 8 | 10 | 15 | 18 | 12 | 9 | 13 | 12 | 10 | 6 |
| 6. Газнинг ковушқоклиги μ_g , спз | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 7. Босимлар фарқи ΔP , ат | 2 | 2 | 2.5 | 2.5 | 3 | 3 | 3.5 | 3.5 | 4 | 4 | 4.5 | 4.5 |

10 – масала

Қатлам Пъезоўтказувчанлик коэффицентини аниқланг.

Вариантлар бўйича маълумотлар 10 – жадвалда берилган.

Масала ечими:

Пъезоўтказувчанлик коэффицентини аниқлаш учун таранглик сизими коэффицентини қўлланилган ифодадан фойдаланилади:

$$\chi = \frac{k}{\mu \cdot \beta^*}$$

бу ерда:

k – ўтказувчанлик, 10^{-12} м^2 :

m – ғоваклик, % - да

μ – динамик қовушқоқлик, $10^3 \text{ Па} \cdot \text{с}$;

β_c – суюқликнинг сиқилувчанлик коэффициенти, 10^{-5}

1/ат

$\beta_{т.ж}$ – тоғ жинси сиқилувчанлик коэффициенти, 10^{-5}

1/ат

11 – масала

Таранглик энергияси ёрдамида олинган суюқлик миқдорини ҳисобланг.

Вариантлар бўйича маълумотлар 11 – жадвалда берилган.

Масала ечими:

Масалан ечиш барча компонентларни ҳисобга оладиган таранглик заҳирасини аниқлаш ифодасидан фойдаланилади:

$$Q_{\text{таранглик}} = F \cdot h \cdot \beta^* \cdot \Delta P$$

бу ерда: F – уюмнинг майдони, Га

h – қатлам қалинлиги

10 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| Ўтказувчанлик, $K \times 10^{-12} \text{ м}^2$ | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.9 | 0.87 | 0.54 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.1 |
| Ғоваклик, m % | 20 | 30 | 25 | 35 | 40 | 45 | 15 | 10 | 13 | 18 | 16 | 5 |
| Қовушқоқлик $\mu_n \times 10^3 \text{ Па} \cdot \text{С}$ | 5 | 7 | 8 | 10 | 15 | 18 | 12 | 13 | 11 | 14 | 9 | 5 |
| Суюқликнинг сиқилувчанлик коэффициенти, $\beta_c \cdot 10^{-5} \text{ 1/ат}$ | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 1.9 | 2.8 | 2.6 | 2.2 | 2.2 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Тоғ жинсининг сикилувчанлик коэффициенти, $\beta_{г.ж} \cdot 10^{-5}$ 1/ат | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.4 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 0.9 | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 1.1 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

11 – жадвал

| Кўрсаткичлар Вариантлар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Уюмнинг майдони, Га | 75 | 80 | 85 | 90 | 93 | 87 | 88 | 79 | 77 | 82 | 86 | 92 |
| Қатлам қалинлиги, м | 17 | 14 | 15 | 17 | 13 | 14 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 25 |
| Ғоваклик % | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 19 | 17 | 16 |
| Суюкликнинг сикилувчанлик коэффициенти, $\beta_{г.ж} \cdot 10^{-5}$ 1/ат | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 1.3 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| Тоғ жинсининг сикилувчанлик коэффициенти, $\beta_{г.ж} \cdot 10^{-5}$ 1/ат | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 1.9 | 1.7 | 1.9 | 2.0 |
| Босимлар фарқи ΔP , ат | 50 | 55 | 53 | 51 | 54 | 56 | 57 | 49 | 48 | 43 | 44 | 52 |

Адабиётлар рўйхати:

1. Амикс Дж.У. Физика нефтяного пласта, М.Гостоптехиздат, 1963.
2. Гиматудинов Ш.К., Ширковский А.И. физика нефтяного и газового пласта, М. “Недра”, 1982г.
3. Оркин К.Г., Юрчук А.М. Расчёты в технологии и технике добычи нефти, М.Недра, 1967.
4. Р.К. Сидикхужаев, Б.Ш. Акрамов. Нефть ва газ қатлами физикаси, «Ўзбекистон нефть ва газ саноати илмий муҳандислик жамияти», Тошкент 1994.
5. Акрамов Б.Ш., Сиддикхужаев Р.К. Нефть ва газ қатлам физикаси. Ташкент. 2006й.
6. В.С. Бойко Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1990.

