


КЕН ОРНЫНЫҢ САРҚЫЛУЫ ЖАҒДАЙЫНДА МҰНАЙ ҰҢҒЫМАСЫНЫҢ КӨЛДЕНЕҢ УЧАСКЕСІНІҢ АҒЫМДАҒЫ ҰЗЫНДЫҒЫН АНЫҚТАУ ӘДІСІ


¹С.С.Сейтжанов , ¹Н.С.Сүлейменов, ¹П.А.Танжариков,

²М.Ж. Досжанов, ³ Г.Ж.Тасболат

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан,

²Қызылорда «Болашақ» университеті, Қызылорда, Қазақстан,

³Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан

 Корреспондент - автор: seitzhanov_saken@mail.ru

Ұсақ мұнай кен орындары сарқылуға көлденең ұңғымалармен игерілген кезде, яғни мұнайды қабаттық қысымды ұстамай-ақ іріктеу жүргізіледі, өйткені қысымды ұстап тұру үшін қосымша айдау ұңғымаларын бұрғылау қажет. Қабаттық қысымның қанығу қысымынан төмен түсу диапозонында жоғарыда аталған коэффициенттердің өзгеруі айтарлықтай болады және бұл ұңғыманың ағынының төмендеуіне әкеледі. Сондықтан, бастапқы деңгейде жету үшін қабаттың дебиті мен депрессиясын сақтау үшін көлденең бөліктің ұзындығын көбейту керек. Көп жағдайда көлденең ұңғымалар көлденең ұңғыманың және фонтанды құбырларының ұзындығы мен диаметріне, олардың өнімділік аралығындағы профиліне, ұңғыманың қалыңдығы бойынша орналасуына және ашылатын қабатшалардың сыйымдылық және сүзу қасиеттерін, кеніш маңындағы аймақтың ластану дәрежесін, ұңғымаларды суландыру мүмкіндігін және депрессияның пайда болуын ескере отырып, дренаж аймағының контурына қатысты тиісті негіздемесіз бұрғыланады.

Сондықтан көлденең ұңғымалардың таңдағанда, оқпандарды орналастырудан және ашудың толықтығынан басқа, қабатқа депрессияның мөлшерін, анизотропия параметрін, өнімді аралықтағы оқпан профилін, сулану мүмкіндігін және т. б. ескеру қажет.

Көлденең ұңғымалардың конструктивтік ерекшеліктері тік ұңғымалар үшін әзірленген олардың құрылысын негіздеу әдістері мен технологияларын тікелей пайдалану, қабаттарды ашу және осындай ұңғымаларды қалыңдығы бойынша орналастыру мүмкіндігін болдырмайды. Бұл жұмыс осы мәселені шешуге арналған.

Түйін сөздер: гидродинамика, қабылдау профилі, кеуекті ортадағы ағын, қабат, субкапиллярлық канал, мұнай мен газ өндіру, кеуекті орта.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ ДЛИНЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО УЧАСТКА НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЫ В УСЛОВИЯХ ИСТОЩЕНИЯ ЗАЛЕЖИ

¹С.С. Сейтжанов , ¹Н.С. Сулейменов, ¹П.А.Танжариков,

²М.Ж. Досжанов, ³Г.Ж.Тасболат

¹Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан,

²Кызылординский университет «Болашақ», Кызылорда, Казахстан,

³Казахский университет технологии и бизнеса им. К.Кулажанова, Астана, Казахстан,
e-mail: seitzhanov_saken@mail.ru

При освоении мелких нефтяных месторождений горизонтальными скважинами на истощение, т. е. без поддержания пластового давления, производится отбор нефти, так как для поддержания давления необходимо бурение дополнительных нагнетательных скважин. В диапазоне падения пластового давления ниже давления насыщения изменение вышеуказанных коэффициентов будет значительным, и это приведет к снижению расхода скважины. Поэтому для достижения начального уровня необходимо увеличить длину горизонтальной части, чтобы сохранить дебит и углубление слоя. В большинстве случаев горизонтальные скважины бурятся без соответствующего обоснования длины и диаметра горизонтального ствола и фонтанных труб, их профиля в пределах продуктивного

интервала, расположения ствола по толщине и относительно контуров зоны дренирования с учетом емкостных и фильтрационных свойств вскрываемых пропластков, степени загрязнения призабойной зоны, возможности обводнения скважин и образования глубоких депрессионных воронок.

Поэтому при выборе конструкции горизонтальных скважин необходимо учитывать, кроме размещения стволов и полноты вскрытия, величину депрессии на пласт, параметр анизотропии, профиль ствола в продуктивном интервале, возможность обводнения и т.д.

Конструктивные особенности горизонтальных скважин исключают возможность непосредственного использования разработанных для вертикальных скважин методов и технологий обоснования их конструкции, вскрытия пласта и размещения таких скважин по толщине. Эта работа предназначена для решения этой проблемы.

Ключевые слова: гидродинамика, профиль приемистости, течение в пористой среде, мощность, субкапиллярный канал, добыча нефти и газа, пористая среда.

A METHOD FOR DETERMINING THE CURRENT LENGTH OF A HORIZONTAL SECTION OF AN OIL WELL UNDER CONDITIONS OF DEPLETION OF A DEPOSIT

¹S.S. Seitzhanov , ¹N.S. Suleimenov, ¹P.A. Tanzharikov,

²M.Zh. Doszhanov, ³G.Zh. Tasbolat

¹Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan,

²Kyzylorda Bolashak University, Kyzylorda, Kazakhstan,

³K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan,
e-mail: seitzhanov_saken@mail.ru

When developing small oil fields with horizontal wells for depletion, i.e. without maintaining reservoir pressure, oil is extracted, since additional injection wells must be drilled to maintain pressure. In the range of reservoir pressure drop below the saturation pressure, the change in the above coefficients will be significant, and this will lead to a decrease in well flow. Therefore, to reach the initial level, it is necessary to increase the length of the horizontal part in order to maintain the flow rate and deepening of the layer. In most cases, horizontal wells are drilled without an appropriate justification for the length and diameter of the horizontal trunk and fountain pipes, their profile within the productive interval, the location of the trunk in thickness and relative to the contours of the drainage zone, taking into account the capacitive and filtration properties of the layers being opened, the degree of contamination of the bottomhole zone, the possibility of well flooding and the formation of deep depression funnels.

Therefore, when choosing the design of horizontal wells, it is necessary to take into account, in addition to the placement of trunks and the completeness of opening, the amount of depression on the formation, the anisotropy parameter, the profile of the trunk in the productive interval, the possibility of watering, etc.

The design features of horizontal wells exclude the possibility of direct use of methods and technologies developed for vertical wells to substantiate their design, opening the reservoir and placing such wells in thickness. This work is designed to solve this problem.

Keywords: hydrodynamics, pickup profile, flow in a porous medium, power, subcapillary channel, oil and gas production, porous medium.

Кіріспе. Мұнай кен орындарын тік ұңғымалармен игеру кезінде тордың тығыздығы мен мұндай ұңғымалардың саны газ және газконденсатты кен орындарын игеру кезінде жасалатындай, мұнайдың тұрақты жылдық өндірісін сақтауға бағдарланбай белгіленеді. Әдетте, мұнай кен орындарын игеру процесінде қабаттық қысым іс жүзінде төмендемейтінін атап өткен жөн, өйткені игеру негізінен қабаттық қысымды ұстап тұру арқылы жүзеге асырылады, сондықтан мұнай

дебитінің төмендеуі негізінен ұңғыманы айдалатын сумен суландыру нәтижесінде пайда болады. Алайда, Қазақстан Республикасының аумағында ұңғымалардың саны 3÷5 бірліктен аспайтын мыңдаған ұсақ мұнай кен орындары бар. Әйтпесе, кен орнын игеру тиімсіз болып шығады. Мұндай кен орындары әдетте сарқылуға игеріледі, яғни мұнай алу процесінде айдау ұңғымаларын бұрғылау арқылы қысымды ұстап тұрудың болмауына байланысты қабат қысымының төмендеуі байқалады. Көбінесе мұндай кен орындарында олардың мөлшері шектеулі, сондықтан айдау ұңғымаларын орналастыру оңтайлы болмайды [1, 4, 9].

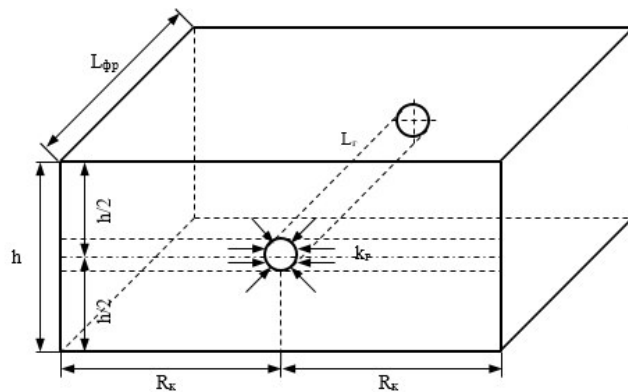
Ұсақ мұнай кен орындары мен көлденең ұңғымалар игерген жағдайда, қабат қысымы-

ның төмендеуі және кеуекті ортаның және оны қанықтыратын мұнайдың нақты қасиеттерінің өзгеруі жағдайында мұнай мен депрессияның бастапқы деңгейінде резервуарға шығуын сақтау мүмкіндігі бар.

Материалдар мен әдістер. Жұмыста [1] көлденең мұнай ұңғымаларының өнімділігін анықтау әдістері және осы әдістердің қолданылуын шектеу шарттары талданады. Бұл әдістердің ішіндегі ең қолайлысы [2] және [3] жұмыстарында ұсынылған әдістер екендігі көрсетілген.

Жұмысқа [1] сәйкес тәжірибеге қолайлы дәлдікпен көлденең мұнай ұңғымасының шығынын келесі формула бойынша анықтауға болады:

$$Q_{\text{көлд.м}} = \frac{kL_k \Delta P}{\mu_m B_m \left[\frac{1}{h_1} \left(h_1 + R_c \ln \left(\frac{R_c}{R_c + h_1} \right) \right) + \frac{R_c - 2h_1}{4(R_c + h_1)} \right]} \quad (1)$$



1-сурет. Көлденең оқпанға мұнай ағынының сызбасы

мұнда k – қарастырылып отырған жағдайда қабаттың өткізгіштігі көлденең оқпанға мұнайдың түсуі оқпанға жазық – радиалды перпендикуляр және оқпан диаметрінің шегінде ғана көлденең бағытта оған жазық болатындығына жол беріледі (1-суреті. қара).

Сондықтан, егер қабат анизотропты болса және оның k_{mik} тік бағытта өткізгіштігі көлденең бағытта өткізгіштіктен өзгеше болса, онда (1) формулада k_{mik} тік өткізгіштік мәнін қолдану дұрыс болар еді. Теориялық тұрғыдан алған-

да, қабатта айтарлықтай депрессиялар пайда болған кезде және қабат қысымын төмендету процесінде қабаттың кеуектілігі мен өткізгіштігі төмендейді. Алайда, бұл өзгерістер көп жағдайда шамалы, сондықтан пайда болған депрессиядан k өткізгіштігінің өзгеруі және қабат қысымының төмендеуі, яғни $k=f(\Delta P, P_{\text{қаб.күнд}})$ өзгеріс аталған жұмыста ескерілмейді. Анизотропты қабатты ашқан көлденең мұнай ұңғымасының сенімді өнімділігін формуланы (1) келесі тәуелділікпен ауыстыру арқылы анықтауға болады:

$$Q_{\text{көлд.м}} = \frac{kL_k \Delta P}{\mu_m B_m \left[\frac{1}{vh_1} \left(\nu h_1 + R_c \ln \frac{R_c}{R_c + \nu h_1} \right) + \frac{R_c - 2\nu h_1}{4(R_c + \nu h_1)} \right]} \quad (2)$$

мұнда ν – мына теңдіктен анықталған анизотропия параметрі: $\nu = [k_m/k_k]^{0.5}$, k_m , k_k – тік және көлденең бағыттардағы өткізгіштік коэффициенттері; $L_k - R_c$ радиусымен оқпанның көлденең бөлігінің ұзындығы; $\Delta P - \Delta P = P_{\text{қаб}} - P_{\text{мұн}}$, $P_{\text{қаб}}$, $P_{\text{мұн}}$ тең қабатқа депрессия – тиісінше, дренаж аймағының контурындағы және ұңғыманың түп аймағындағы қысым. Айта кету керек, жұмыста талданған көлденең мұнай ұңғымаларының өнімділігін анықтаудың барлық әдістері [1] көлденең бағананың ұзындығы бойынша тұрақты түп қысыммен ғана жарамды, яғни $P_{\text{мұн}} = \text{const}$ болғанда, μ_m – қабат жағдайындағы мұнайдың тұтқырлық коэффициенті; B_m – мұнайдың көлемдік коэффициенті яғни қабат жағдайындағы мұнай көлемінің стандартты жағдайдағы көлемге қатынасы; h_1 – келесі теңдіктен қабылданған есептеу схемасы үшін анықталған қабаттың қалыңдығы: $h_1 = h/h_2 - R_c$, егер ұңғыма оқпаны қабаттың қалыңдығына симметриялы

орналасса; R_c – дренажды ұңғымамен аймақтың шекарасына дейінгі қашықтық.

Көлденең оқпанмен полосообразды қабаттың толық ашылуымен мұнайдың шығынын салыстырмалы түрде сенімді анықтауға мүмкіндік беретін [1] және [2] жұмыстарында ұсынылған әдістер (1-сур. қар.).

Нәтижелер және талқылау. З.С. Алиев пен В.В. Шеремет ұсынған (1), (2) формулалардан және [1] көлденең мұнай ұңғымасының дебитін анықтау үшін келтірілгеннен, қабаттағы белгілі депрессияда, мұнай μ_m және B_m қасиеттерін, сонымен қатар дренаж аймағының геометриясын ені бойынша L_k көлденең учаскенің ұзындығының әртүрлі мәндерімен беру керек. Осы формуланы қолдана отырып, көлденең бөліктің ұзындығын анықтауға болады. Анизотропты қабат үшін көлденең учаскенің ұзындығы келесідей болады:

$$L_k = \frac{Q_{\text{көлд.м}} \mu_m B_m \left[\frac{1}{vh_1} \left(\nu h_1 + R_c \ln \frac{R_c}{R_c + \nu h_1} \right) + \frac{R_c - 2\nu h_1}{4(R_c + \nu h_1)} \right]}{k \Delta P} \quad (3)$$

Егер мұнай кен орындары массивті болса және бұрын айтылғандай сарқылу үшін жасалса, олар тіпті бір артық пайдалану ұңғымасын бұрғылау кезінде табан суының көтерілуіне байланысты олардың игеру рентабельділігін күрт нашарлатады, содан кейін мұнай өндіру процесінде мұнаймен қаныққан $h(t)$ қалыңдығы, сәйкесінше, $h_1(t)$ қалыңдығы төмендейді. Сонымен қатар, қабат қысымының төмендеуіне байланысты $\mu_m(P)$

және $B_m(P)$ мұнай қасиеттерінің өзгеруі байқалады. $h_1(t)$ және $\mu_m(P)$, $B_m(P)$ мүмкін болатын өзгерістерін ескере отырып, бастапқы қысым кезінде анықталған мұнай қасиеттерімен қабаттағы депрессияның бастапқы мәндерінде және бастапқы қабат қысымында алынған мұнайдың бастапқы дебитін қамтамасыз ету үшін көлденең учаскенің ұзындығын келесі формула бойынша анықтау қажет [4]:

$$L_k(t) = \frac{Q_{\text{көлд.м.бас}} \mu_m(P) B_m(P) \left[\frac{1}{vh_1(t)} \left(\nu h_1(t) + R_c \ln \frac{R_c}{R_c + \nu h_1(t)} \right) + \frac{R_c - 2\nu h_1(t)}{4(R_c + \nu h_1(t))} \right]}{k \Delta P} \quad (4)$$

Бұл параметрлердің өзгеру сипаты қысымнан және уақыт бойынша, атап айтқанда, мұнайдың қасиеттері мұнайдың газбен қанығу қысымының мөлшеріне байланысты. Салыстырмалы түрде төмен қанықтыру қысымында $\mu_m(P)$ мен $B_m(P)$ ко-

эффициенттері дамудың бірінші кезеңінде, яғни $P_{\text{қабат}} > P_{\text{қанық}}$ қабат қысымы қанығу қысымына дейін төмендегенге дейін тұрақты болып қалады. Мұнайдың газбен қанығуының төмен қысымы мұнай кен орындарында бос газ болмаған кезде

және газ қақпағы бар кен орындарында бұл газ жоқ аймақтарда орын алатынын атап өтеміз.

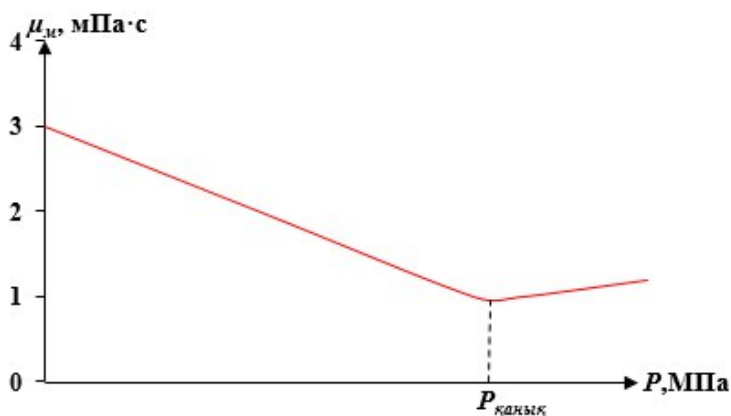
Қысымнан мұнайдың тұтқырлығының өзгеруін $\mu_m(P)$ шамамен формула бойынша анықтауға болады:

$$\mu_m(P) = \mu_{m,каб} + \frac{\delta(P_{кабат} - P_{канық})}{P_{ам}} \quad (5)$$

мұнда $\mu_m(P) - P_{кабат} > P_{канық}$ аясындағы $P_{кабат}(t)$ мен $T_{кабат}$ кезіндегі мұнайдың тұтқырлығы; $\mu_{m,кабат.бас} - P_{канық}$ қанықтыру қысымындағы қабаттағы мұнайдың тұтқырлығы; δ – мұнай тұтқырлығы мен қабат қысымы арасындағы пропорционалдылық коэффициенті 1-кестеде келтірілген қысымның өзгеру диапазонының келесі мәндерінің қысымына байланысты анықталады [5, 6].

1-кесте. Мұнайдың тұтқырлығы мен қабат қысымы арасындағы пропорционалдылық коэффициентінің тәуелділігі

p/c	Мұнай тұтқырлығының өзгеру диапазоны $\mu_m(P)$ мПа	$T_{кабат}$ және $P_{канық}$ кезінде δ пропорционалдылық коэффициентін анықтау формуласы
1	$0 \leq \mu_m(P) \leq 5$	$\delta = 0,00114 [\mu_{кабат}(P_{канық})]$
2	$5 \leq \mu_m(P) \leq 10$	$\delta = 0,057 + 0,023 [\mu_{кабат}(P_{канық}) - 5]$
3	$10 \leq \mu_m(P) \leq 25$	$\delta = 0,171 + 0,031 [\mu_{кабат}(P_{канық}) - 10]$
4	$25 \leq \mu_m(P) \leq 45$	$\delta = 0,643 + 0,045 [\mu_{кабат}(P_{канық}) - 25]$
5	$45 \leq \mu_m(P) \leq 75$	$\delta = 1,539 + 0,058 [\mu_{кабат}(P_{канық}) - 45]$
6	$75 \leq \mu_m(P) \leq 85$	$\delta = 3,286 + 0,100 [\mu_{кабат}(P_{канық}) - 75]$

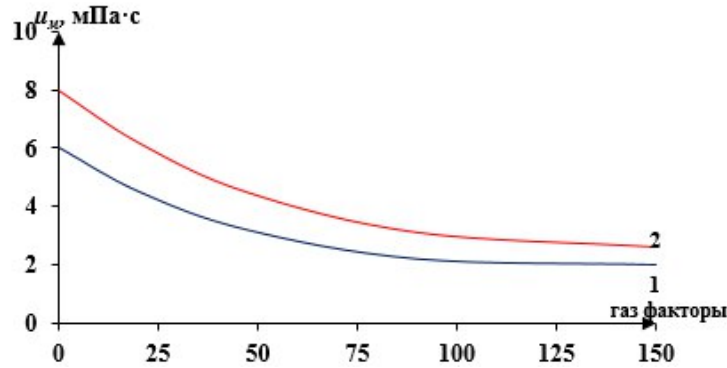


2-сурет. Мұнайдың тұтқырлығының μ_m қысымға тәуелділігі

Мұнайдың тұтқырлығының μ_m қысымға тәуелділігінің классикалық түрі 2-суретте көрсетілген.

Суреттен көріп тұрғанымыздай, $P_{кабат}$ қабат қысымы $P_{канық}$ қанығу қысымынан жоғары болғанда, мұнайдың тұтқырлығының өзгеруі мұ-

най газсыздандырылатын $P_{кабат} < P_{канық}$ аймағына қарағанда аз қарқынды. Мұнайда еріген газдың мөлшері азайған сайын мұнайдың тұтқырлығы қарқынды өседі. 3-суретте мұнайдың тұтқырлығының әр түрлі температурада еріген газ мөлшерінен эмпирикалық тәуелділігі көрсетілген.



3-сурет. 1- $T=60^{\circ}\text{C}$; 2- $T=40^{\circ}\text{C}$ температурасында еріген газ мөлшерінен μ_m мұнай тұтқырлығының тәуелділігі

(1) және (2) формулаларында V_m арқылы белгіленген көлемді мұнай коэффициенті қабат жағдайындағы мұнай көлемінің стандартты жағдайдағы көлемге қатынасын білдіреді. Себебі қалыпты жағдайларда мұнайда еріген газ жоқ, сондықтан мұнай көлемі еріген газдың бірдей мөлшерінен аз болады. Сәйкесінше мұнайдың V_m көлемді коэффициенті қашан да бірліктен үлкен болады. V_m мұнайдың көлемді коэффициенті келесі теңдікпен анықталады [7 - 10]:

$$V_m = \frac{V_{m.қабат}}{V_{m.жағд}} \quad (6)$$

мұнда $V_{m.қабат}$ және $V_{m.жағд}$ – тиісінше, қабаттағы және қалыпты жағдайдағы мұнай көлемі. Қазақстан Республикасында есептеу формулаларында көлемдік коэффициент жоқ екенін атап өткен жөн, өйткені бұл формулаларда қалыпты жағдайлардағы мұнай көлемі қарастырылған.

Жоғарыда айтылғандардан, егер даму процесінде қабат қысымының төмендеуі байқалса және осы орайда қысым аймағында қысымнан төмен болса, көлемдік коэффициент азаяды және мұнайдың тұтқырлығы артады, сонымен қатар мұнаймен қаныққан қабат қалыңдығы азаяды. (1) және (2) формулалардағы көлденең мұнай ұңғымасының дебиті мен мұнайдың тұтқырлығы, көлемдік коэффициенті мен мұнайға қаныққан аралықтың қалыңдығы арасындағы тәуелділіктерден бұл параметрлердің өзгеруі мұнай дебитінің төмендеуіне әкелетінін көреміз. Осы өзгерістер кезінде мұнай шығынын сақтау үшін

оқпанның көлденең бөлігінің ұзындығын арттыру қажет. Мұндай ұзындықты осы жұмыста ұсынылған (4) формуламен анықтауға болады.

Қорытынды. Қорытындылай келе, авторлар қабаттық қысымның газбен қанығу қысымының шамасына дейін төмендеуімен тұтқырлық пен көлемдік коэффициенттің өзгеруі өте аз екенін және көлденең учаскенің ағымдағы ұзындығы $L_k(t)$ негізінен мұнаймен қаныққан интервалдың қалыңдығының өзгеруімен алдын-ала анықталатынын және егер қабаттың мұнаймен қаныққан қалыңдығының өзгеруі шамалы болса, онда көлденең оқпанның ағымдағы ұзындығы бастапқы ұзындығынан сәл өзгеше болатындығын тағы бір мәрте атап өтеді.

Оқпанның көлденең бөлігінің ұзындығының едәуір өсуі қабаттың қысымы қанығу қысымынан төмен аймақта орын алады. Сондықтан көлденең ұңғымаларды қолдана отырып, шағын қорлары бар мұнай кен орындарын игеруді жобалау барысында, қабаттық қысымды ұстап тұру үшін айдау ұңғымаларын бұрғылау мұндай кен орындарын игерудің рентабельділігін күрт төмендеткен кезде, $L_k(t)$ оқпанның көлденең бөлігінің ағымдағы ұзындығын анықтау кезінде кеуекті орта мен мұнай қасиеттерінің өзгеруін ескеру қажет.

Кен орнының сарқылуы жағдайында мұнай ұңғымасының көлденең учаскесінің ағымдағы ұзындығын салыстыру үшін аталған жұмыста жоғарыда аталған әдістерге келесі бастапқы мәндер қолданылды: $R_k=400$ м; $R_c=0,1$ м; $k=0,15$ Дарси; $V_m=1,25$ және 1,1; $\mu_m=0,5$ и 1 мПа·с;

$Q_{көл.м} = 300 \text{ м}^3/\text{тәул}$; $h_2 = 25$ және 30 м $L_{көл.д}$.

(1) және (2) формулалардағы көлденең мұнай ұңғымасының дебиті мен мұнайдың тұтқырлығы, көлемдік коэффициенті мен мұнайға қаныққан аралықтың қалыңдығы арасындағы тәуелділіктерден бұл параметрлердің өзгеруі оқпанның көлденең бөлігінің ұзындығының ұлғаюына әкелетінін көрсетеді. Мысалы, (4) формула бойынша $Q_m = 300 \text{ м}^3/\text{тәул}$ кезінде мұнай тұтқырлығының $\mu_m = 0,5$ -тен $1 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ дейін артуында, $L_{көл.д}$ көлденең оқпанның ұзындығы $553,2 \text{ м}$ -ден $608,5 \text{ м}$ -ге дейін артады. Қабат қалыңдығының $h = 25 \text{ м}$ -ден $h = 30 \text{ м}$ -ге, яғни в $1,2$ есе артуы,

$L_{көл.д}$ көлденең оқпанның ұзындығын $L_{көл.д} = 713,9 \text{ м}$ -ден $L_{көл.д} = 608,5 \text{ м}$ -ге әкеледі.

Түп қысымы мұнайдың газбен қанығу қысымының шамасына дейін төмендеген кезде тұтқырлық пен көлемдік коэффициенттің өзгеруі өте аз болатындығы және көлденең учаскенің ағымдағы ұзындығы негізінен мұнаймен қаныққан интервалдың қалыңдығының өзгеруімен алдын-ала белгіленетіні анықталды. Сондықтан бастапқы деңгейде қабаттың дебиті мен депрессиясын сақтау үшін көлденең учаскенің ұзындығын көбейтіп отыру қажет.

Әдебиеттер

1. Алиев З.С., Бондаренко В.В., Сомов Б.Е. Методы определения производительности горизонтальных нефтяных скважин и параметров вскрытых ими пластов. - М.: Изд. Нефть и газ, 2001. - С.15-18. ISBN: 5-7246-0162-1
2. Алиев З.С., Шеремет В.В. Определение производительности горизонтальных скважин, вскрывших газовые и газонефтяные пласты. - М.: Изд. Нефть и газ, 1995, С.64-68. ISBN 5-247-03534-8.
3. Алиев З.С., Сомов Б.Е., Чекушин В.Ф. Обоснование конструкции горизонтальных и многоствольно-горизонтальных скважин для освоения нефтяных месторождений. -М.: Издательство «Техника». ООО «ТУМА ГРУПП», 2001.-192 с. ISBN 5-93969-011-4
4. Сейтжанов С.С. Диссертация «Разработка методов обоснования производительности горизонтальных нефтяных скважин при различных формах зоны дренирования». – РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, 2011. - 144 с. URL: <https://www.dissercat.com>
5. Сейтжанов С.С., Сүлейменов Н.С., Ахметов Н.Х. Табаны сулы кенішті ашқан горизонталь оқпанды мұнай ұңғымасының шектік сусыз өнімін анықтау әдістемесі //НЕФТЬ И ГАЗ . –2023. –№ 5 (137). - С.107-114. DOI: 10.37878/2708-0080/2023-5.06
6. Сейтжанов С.С., Сүлейменов Н.С., Танжариков П.А. Қарашығанақ мұнай кен орнындағы горизонтальды ұңғымалардың өнімділігіне әсер ететін факторлар //НЕФТЬ И ГАЗ. -2023. -№. 6 (138). -С.151-159. DOI: 10.37878/2708-0080/2023-6.14
7. Серикбаев Е.А., Сейтжанов С.С., Сулейменов Н.С., Танжариков П.А., Абильдаев Н.А. Көлденең оқпанның арасындағы арақашықтықтың мұнай ұңғымаларының өнімділігіне әсері // НЕФТЬ И ГАЗ. -2024. –№2 (140). -С.81-92 DOI: 10.37878/2708-0080/2024-2.08
8. Сейтжанов С.С., Сулейменов Н.С., Танжариков П.А., Құрбанов Н.А. Қабат анизотропиясының әртүрлі параметрлері кезіндегі горизонтальды оқпанның ассиметриялы орналасуының әсері // НЕФТЬ И ГАЗ. -2024. -№4 (142). -С.80-89. DOI: 10.37878/2708-0080/2024-4.06
9. Танжариков П.А., Тлеуберген А.Ж., Сулейменов Н.С. Төмен өнімді ұңғымаларды пайдалану әдістемелерін жетілдіру // НЕФТЬ И ГАЗ. -2022. -№. 2 (128). -С.104-116. DOI: 10.37878/2708-0080/2022-2.10
10. Сулейменов Н.С. Разработка оптимального состава наполнителя буровых растворов для заканчивания скважин с открытым стволом // НЕФТЬ И ГАЗ. -2022. -№. 5 (131). - С.52-60. DOI: 10.37878/2708-0080/2022-5.08

References

1. Aliev Z.S., Bondarenko V.V., Somov B.E. Metody opredelenija proizvoditel'nosti gorizontaľnyh neftjanyh skvazhin i parametrov vskrytyh imi plastov. - M.: Izd. Neft' i gaz, 2001. - S.15-18. ISBN: 5-7246-0162-1 [in Russian]
2. Aliev Z.S., Sheremet V.V. Opredelenie proizvoditel'nosti gorizontaľnyh skvazhin, vskryvshih gazovye i gazoneftjanye plasty. - M.: Izd. Neft' i gaz, 1995, S.64-68. ISBN 5-247-03534-8. [in Russian]
3. Aliev Z.S., Somov B.E., Chekushin V.F. Obosnovanie konstrukcii gorizontaľnyh i mnogostvol'no-gorizontaľnyh skvazhin dlja osvoenija neftjanyh mestorozhdenij. -M.: Izdatel' stvo «Tehnika». ООО «TUMA GRUPP», 2001.-192 s. ISBN 5-93969-011-4 [in Russian]
4. Sejtžhanov S.S. Dissertacija «Razrabotka metodov obosnovaniya proizvoditel'nosti gorizontaľnyh neftjanyh skvazhin pri razlichnyh formah zony drenirovaniya». – RGU nefti i gaza (NIU) im. I. M. Gubkina, 2011. - 144 c. URL: <https://www.dissercat.com>
5. Sejtžhanov S. S., Sylejmenov N. S., Ahmetov N. H. Taban same weight kenishti ashkan gorizontaľ okpandy mupaj uńgymasypyn shek they susy get opimip mother town adistemesi //NEFT” OF WEEDS . -2023. -№ 5 (137). - S.107-114. DOI: 10.37878/2708-0080/2023-5.06 [in Kazakh]
6. Seitjanov S.S., Suleimenov N. S., Tanjarikov P. A. Qarashyghanaq munay ken ornyndaygy taılyy aimaqtardyń onimdiligine aser etetin faktorlar //NEFT” ARAMSHOPTERDEN. -2023. -№. 6 (138). - S.151-159. DOI: 10.37878/2708-0080/2023-6.14 [in Kazakh]
7. Serikbaev E.A., Seljanov S.S., Suleimenov N.S., Tanjarikov P.A., Abildaev N.A. Koldeneń oqpanynyń arasyndağy arakashyqtyqtyń munaishy urpaqtarynyń onimdiligine aseri / / NEFT” OF WEEDS. -2024. -№2 (140). - S. 81-92 DOI: 10.37878/2708-0080/2024-2.08 [in Kazakh]
8. Seljanov S.S., Suleimenov N.S., Tanjarikov P.A., Minnesrbanov N.A. Kabat Anizotropiasy, minnesota, tirlı parametrleri, kezindegi gorizontaľ, edinpanni, minnesota, ornatyy, edinserı // NEFT” jáne Gaz. -2024. -№4 (142). - S.80-89. DOI: 10.37878/2708-0080/2024-4.06 [in Kazakh]
9. Tanjarikov P.A., Tileýbergen A.J., Suleimenov N.S., Tómen onimdi uńgymalardy paidalanu adistemelerin jetildiru // NEFT ” jáne Gaz. -2022. -№. 2 (128). - S.104-116. DOI: 10.37878/2708-0080/2022-2.10 [in Kazakh]
10. Sulejmenov N.S.. Razrabotka optimal' nogo sostava napolnitelja burovyh rastvorov dlja zakanchivaniya skvazhin s otkryтым stvolom // NEFT” I GAZ. -2022. -№. 5 (131). - S.52-60. DOI: 10.37878/2708-0080/2022-5.08 [in Russian]

Сведения об авторах

Сейтжанов С.С. - доктор PhD, старший преподаватель образовательной программы «Инжиниринговые технологии» Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан, e-mail: seitzhanov_saken@mail.ru;

Сулейменов Н.С, к.т.н - Руководитель образовательной программы «Инжиниринговые технологии» Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан, e-mail: nurzhan_suleymen@mail.ru;

Танжариков П.А, к.т.н, профессор образовательной программы «Инжиниринговые технологии» Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан, e-mail: pan_19600214@mail.ru;

Досжанов М.Ж. - доктор технических наук, профессор кафедры «Инжиниринг и логистика» Кызылординский университет «Болашак», Кызылорда, Казахстан, e-mail: doszhanov55@mail.ru;

Тасболат Г.Ж. – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры «Технология и стандартизация» Казахский университет технологии и бизнеса» им. К. Кулажанова, Астана, Казахстан, e-mail: galymzhan_zh@mail.ru.

Information about the authors

Seitzhanov S.S. - PhD, senior lecturer of the educational program "Engineering Technologies" Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: seitzhanov_saken@mail.ru;

Suleimenov N.S., Candidate of Technical Sciences - Head of the educational program "Engineering Technologies" Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: nurzhan_suleymen@mail.ru;

Tanzharikov P.A., PhD, Professor of the educational program "Engineering Technologies" Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: pan_19600214@mail.ru;

Doszhanov M.Zh. - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Engineering and Logistics, Kyzylorda Bolashak University, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: doszhanov55@mail.ru;

Tasbolat G.Zh. - Master of Technical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Technology and Standardization, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan, e-mail: galymzhan_zh@mail.ru.