

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ номидаги ТОШКЕНТ
ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**“Нефт ва газ конларини ишлашни
геологик ва технологик асослари”
фанидан «Катта чуқурликда жойлашган нефт уюмини
ишлашни лойиҳалаштириш» га доир**

Ў Қ У В Қ Ў Л Л А Н М А

**М-540301 “Нефт ва газ конларини ишлаш ва ишлатиш”
мутахассислиги магистрантлари учун**

Тузувчилар : Ағзамов А.Х.,
Ирмагов Э.К.,
Хайитов О.Ғ.,
Зокиров А.А.

Нефт ва газ конларини ишлашни геологик ва технологик асослари фанидан «Катта чуқурликда жойлашган нефт уюмларини ишлашни лойиҳалаштириш»га доир ўқув қўланма. Тошк. дав. техн. унив. А.Х.Ағзамов, Э.К. Ирмагов, О.Ғ.Хайитов, А.А. Зокиров, 2002, 72 - бет.

Ўқув қўланмада катта чуқурликда жойлашган конларни ишлашнинг лойиҳалаштиришни умумиязрий муаммолари, аномал юқори қатлам босимининг ҳосил бўлиш сабаблари, суюқликларни деформацияланувчан даражн қатламда сизилиш хусусиятлари, қатлам энергиясидан самарали фойдаланиш имкониятлари ёритилган ва уюмларни ишлаш кўрсаткичларини аниқлаш услублари келтирилган.

М-540301 “Нефт ва газ конларини ишлаш ва ишлатиш” мутахассислиги магистрантлари учун мўлжалланган.

Геология ва нефтгаз муҳандислик педагогикаси кафедраси

Абу Райҳон Бериуний номидаги Тошкент давлат техника университети илмий-методик кенгашининг қарорига кўра нашр қилинди.

Такризчилар: «Ўзбекнефтьгаз» МХК Нефт ва газни қазиб олиш бошқармаси бошлиғи **т.ф.н. Сидикхўжаев Р.К.**
ТошДТУ, т-м.ф.н., Ўзбекистонда хизмат кўрсатган
доцент **Мавлонов А.В.**

К И Р И Ш

Нефт қазиб олувчи давлатларда чоп этилаётган мақолаларни таҳлили катта чуқурликда бўлмаган ва юқори маҳсулдор конлардан «енгил» нефт олиш даври туғаб бораётганлигини кўрсатмоқда. Келажакда янги нефт конларини очишда бўлган харажатларни ортиб бориши, уларни очиш эҳтимолини камайиши, геологик-физик шароитлари мураккаб катта чуқурликдаги конларнинг улушини ўсиши башорат қилинмоқда.

Республикамизда ҳам нефт қазиб олишни кўпайтириш йўлларида бири катта чуқурликда жойлашган янги конларнинг маҳсулдор қатламларини ўзлаштириш билан боғлиқ.

Узоқ муддат мобайнида ишлатилаётган катта чуқурликда жойлашган маҳсулдор қатламлардан нефт олиш ва уларнинг баланс захираларини ўзлаштириш ҳозирги вақтда паст даражада.

Шунинг учун катта чуқурликда жойлашган нефт уюмларини ўзлаштиришни жадаллаштириш ва ишлаб турган шундай объектлар имкониятларини иқтисодий асосланган ҳолда юқори нефт бера олувчанликка эришиш учун босиб ўтилган йўл ва тўпланган тажрибаларни ўрганиш, уларнинг ўзига хос хусусиятларини аниқлаш ва уларни ишлаш кўрсаткичларига таъсирини белгилаш ҳамда нефт қазиб чиқаришнинг эквивалент тавсияларини ишлаб чиқиш, лойиҳалаш ва ишлатишнинг замонавий усулларини яратишни тақозо қилади. Катта чуқурликда жойлашган нефт конларини геологик-физик шароитлари ва уларни ишлаш масалалари битган 5000-6000м ва ундан ортик чуқурликда салмоқли захиралар мавжуд маҳсулдор қатламлар очилгандан сўнггина охириги вақтларда шуғуллана бошланди. Кўрсатилган вазифаларни ҳал қилмоқ учун махсус геологик, геофизик, гидродинамик тадқиқот усулларини ишлаб чиқиш талаб қилинади ва уларнинг натижалари асосида шундай конларни ишлатиш системаларини яратиш мумкин бўлади.

Ушбу ўқув қўланмада катта чуқурликда жойлашган нефт конларини самарали ишлаш билан боғлиқ бўлган умумназарий муаммолар ва уларни ҳозирги вақтидаги фаннинг ривожланганлик даражасидан келиб чиққан ҳолда ечиш йўллари кўрсатилган.

I. КАТТА ЧУҚУРЛИҚДА ЁТУВЧИ НЕФТ КОНЛАРИНИ ИШЛАШНИ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА МУАММОЛАРИ

I.1. Катта чуқурликда ётувчи нефт конларини ишлашиш тажрибасини умум лаштириш

Хозирги даврда чет эл далавларида, шу жумладан республикаларда 400 мдан ортиқ чуқурликда жойлашган конлар ишланиб келинмоқда. Шу ўринда энг катта чуқурликдан маҳсулот берувчи қудуқлар АҚШ нинг Техас штатида (8093 м) ва Мексика бўғозида (7043 м) эканлигини эслатиб ўтиш мақсадга мувофиқдир.

Катта чуқурликда жойлашган Украинадаги, Чеченистондаги, Белоруссиядаги, АҚШ даги ва бошқа давлатлардаги объектларни ишлаш тажрибаси асосида уларнинг қўйидаги хусусиятларини кўрсатиш мумкин [7, 12, 16, 21].

- уларда асосан аномал юқори босим мавжудлиги;
- маҳсулдор коллекторларнинг аксарияти дарзли турга мансублиги;
- уюмларнинг ишлаш режими ёппик таранглик режими эканлиги;
- қатлам босимининг пасайиши натижасида коллекторларнинг сизилиш хусусиятларининг ёмонлашуви;
- қудуқ маҳсул миқдорининг дастлабки кўрсаткичларининг юқорилиги;
- ишлашнинг дастлабки даврида босимнинг камайиш миқдорига нисбатан олинаётган нефт миқдорининг юқорилиги. Бундай ҳолат ёппик таранглик режимидаги ва аномал юқори босимли уюмларда қўзғатилади;
- қудуқлар маҳсул миқдорининг, ҳамда қатлам босимининг ишлашнинг дастлабки даврида тез пасайиб кетиши;
- қудуқларни бурғилаш жараёнининг узок муддатлилиги;
- чуқур бўлмаган объектларга нисбатан ишлашни сийрак қудуқ тўрида олиб борилиши.

Юқорида келтирилган кўрсаткичлар катта чуқурликда ётувчи нефт уюмларини ишлашда ўзига хос усулда ёндашишни тақозо қилади.

Субъектив омилларга эътибор бермаганда (қудуқларни бурғилаш муддатининг катталиги, конларни сийрак қудуқлар тўри билан ишлатилиши ва ш.к.), катта чуқурликдаги нефт қатламларининг аномал юқори босимлиги (ҚАЮБ) ва босимнинг ҳамда қудуқлар маҳсул миқдорининг ишлашни дастлабки даврида кескин камайиши, оддий конлардан катта фарк қилини, кўзга ташланади. Шу нуқтаи назардан ҚАЮБ нинг табиати ва унинг пайдо бўлиш сабабини аниқлаш катта чуқурликда жойлашган уюмларни самарали ишлаш усулларини таъинида асосий калитдир.

1.2. Аномал юқори қатлам босимининг ҳосил бўлиш сабаблари

ҚАЮБ ҳолатини ўрганиш ва унинг ҳосил бўлиш табиатини аниқлаш мақсадида кўп ишлар қилинган [20, 23, 24, 25, 28 ва бош.]. Қилинган ишларнинг таҳлили, натижаси ва улардаги маълумотлар турли ўлкаларда ҚАЮБнинг пайдо бўлишига турли сабабларни кўрсатадилар (1.1–жадвал).

ҚАЮБ нинг пайдо бўлиши [24] ишда энг содда ва оддий қилиб тусуштириб берилган. Бунда муаллиф гидростатик ва аномал босимлар нисбатига қараб уюмларни 3 турга бўлади ва унинг фикрича улар ҚАЮБ нинг ҳосил бўлишини барча ҳолатларини қамрайди. Кўпчилик мутахассислар [24] келтирилган фикрга тўлиқ қўшилмайдилар ва ҚАЮБ нинг пайдо бўлишини нефтнинг келиб чиқиши ва ундан кейинги тектоник ва гидродинамик ҳодисалар билан боғлайдилар [6, 23, 28]. Аксарият тадқиқотчилар фикрича ҚАЮБнинг ҳосил бўлишига асосий сабабчи бўлган ҳолат иккита тоғ босими ва ҳароратдир.

ҚАЮБ нинг ҳосил бўлишига сабабчи бўлган бошқа ҳолатлар–тангенсионал кучланиш, Ернинг магнит майдонлари, реакция ва шу кабиларнинг эҳтимоли бор, лекин улар кам ўрганилгандир.

Нефт ва газ конлари жойлашган қатламларда аномал юқори босимни пайдо бўлиши сабаблари

Тартиб №	ҚАЮБ нинг сабаб-лари	Туман маълумот-лари	Ким томонидан ўрганилган	Тарқатили хусусият-лари
1	Қатламнинг ер юзаси-га чиқиши қудук оғзидан анча юқори	Апшерон	Мелик-Пашаев В.С., Воробёв В.С., Левориш А., Тхостов Б.А.	Чекланган
2	Уюм ҳосил бўлгач, бо-сим ўзгармаган ҳолда унинг чуқурлиги камайган	Апшерон	Мелик-Пашаев В.С., Уаттс Е.В.	Чекланган
3	Уюм ҳосил бўлгач вертикал кўчиш	Апшерон	Мелик-Пашаев В.С., Алиев А.К.	Чекланган
4	Мазкур қатламни па-стадаги қатламлар би-лан боғловчи текто-ник ёриқларнинг мавжудлиги	Апшерон	Мелик-Пашаев В.С., Алиев А.К.	Чекланган
5	Газ уюми катта қалинликка эга	Апшерон	Мелик-Пашаев В.С.	Чекланган
6	Тектоник узилмалар мавжудлиги туфайли нефт, газ, сув қатлам лари ўзаро боғланган	Апшерон	Алиев А.К.	Чекланган
7	Айланувчи сувларни юқори ҳарорати ва бошқа меъзонларнинг таъсири	Апшерон	Мелик-Пашаев В.С., Алиев А.К.	Чекланган
8	Юқори босимли қатламлардан нефт ва газ оқими ҳисобига	Апшерон	Алиев А.К., Тхостов Б.А.	Чекланган
9	Тектоник ҳаракатлар туфайли жинсларнинг сикилиши	Каспий олди, Курск олди	Шерстенов И.М., Салаев С., Линевский А.А., Уаттс Е.В.	Кенг
10	Юқоридаги жинслар босими остида зичла-ниш	Каспий олди, Кур-сколди, Догистон, Краснодар ўлкаси	Шерстенов И.М., Салаев С., Бабаян Г.А., Дикенсон Г., Тхостов Б., Левerson А. И.	Кенг

11	Нефт ва газларнинг физик- химёвий ўзгариши, қатламлардаги углеводородларнинг сиқилиши ҳисобига ҳажмининг ортиши.	Свердлов вил., Куй-бишев вил., Чеченстон, Туркменистон, Ставропол ўлкаси	Шерстенон И.М., Салаев С.Г., Леверсон А.	Чекланган
12	Қам утказувчанлик ёки юқори қовушқоқлик, суёқлик босимининг ортиши уюмдан чиқаётган оқим кўрсаткичидан ортиқ	Апшерон	Бабаев Г.А., Алиев А.К.	Кенг
13	Ажратилган, ёпиқ коллекторларга ман-сублик	Калифорния	Чапн Р.Е., Уаттс Е.В.	Кенг
14	Қатлам зич бўлмаган қумтошдан иборат бўлганлиги учун юқорида ётган жинслар босимига дош бераолмайди	Калифорния	Уаттс Е.В.	Кенг
15	Қумтошлар билан аралаш тилларнинг орасидаги суёқликнинг сиқиб чиқарилиши сабабли	Калифорния	Уаттс Е.В.	Чекланган
16	Нефт, газ, сунга тўйинганликдаги ўзгариши	Техас, Луизиана	Динкенсон Г., Мак-Лаули П.	Чекланган

I.3. Қатлам ҳарорати ва тоғ босими ўсишининг уюм босимига таъсири

КАЮБ ҳолатига асосий таъсир қилувчи омиллар сифатида тоғ жинслари ва қатлам сувларининг ҳарорати, ҳамда тоғ босими деб кўрсатилган эди. Биз қуйида ўша кўрсаткичларни таъсир миқдорини баҳолашга ҳаракат қиламиз. Доимий ҳажмда, яъни уюмнинг ўтказмас жинслар тўғрисида ёки бошқа тўсиқлар билан ажралиб қолганлигида нефтнинг кенгайиши, уюмда босимнинг ортишига олиб келади. Чунончи, уюм ҳосил бўлган тектоник жараёнлар тўғрисида ажратилган дейлик ва унга алоҳида

иссиқлик таъсири мавжуд. Шундай ҳолатда [24] даги боғлиқликдан фойдаланиб қўйидагига эга бўламиз:

$$V = V_0 * \frac{273+t}{273} * \frac{P_k}{P}, \quad (1.1)$$

бу ерда:

V_0 – нефт ёки газнинг дастлабки ҳолатдаги ҳажми;

V – нефт ёки газнинг ўзгарган ҳолатдаги ҳажми;

P – қатламдаги дастлабки босим;

P_k – қатлам ўзгарган ҳолатдаги қатлам босими;

t – дастлабки кўрсаткичга нисбатан ўзгарган қатлам ҳарорати микдори (уюм тўла ажратилган ҳолатда), яъни $V=V_0$, бунда (1.1) дан қўйидагини оламиз:

$$\frac{P}{P_k} = \frac{273+t}{273}, \quad (1.2)$$

Фарғона нефтгазли ўлкасидаги (ФНГЎ) ККС горизонти (неоген ётқизиклари) учун баҳоловчи ҳисоб қиламиз.

ККС горизонти Жанубий Оламушук конида 650м чуқурликда, дастлабки ҳарорати 30 °С бўлган ҳолда, ҳавза четига яқин жойда жойлашган. Ҳавзанинг марказий қисмида эса ККС горизонти 5200м чуқурликда 118 °С ҳароратга эга.

Юқорида қабул қилинган кўрсаткичлар асосида босим гидростатик ҳолатда ўзгаришини қабул қилган ҳолда ҳисобларни бажарсак, ҳарорат ўзгаришида босимни ўзгариши 1.322 ни ташкил этади, яъни қатлам босими оддий гидростатик босимдан 32,2% га ортади. Бунда 5200м чуқурликда (гидростатик босим 52,0 МПа) ҳарорат туфайли ўзгарган босим катталиги 16,64 МПа ни ташкил қилади, яъни қатламнинг дастлабки босими 68,64 МПа тенг бўлади.

Ажратилган уюмга, яъни ер юзасидан ажралган (алоқаси йўқ) уюмга тоғ босимининг ҳам салмоқли таъсири бўлади [23].

Тоғ босимининг қатлам босимини ўсишига таъсири қўйидаги боғлиқлик билан ифодаланади:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2, \quad (1.3)$$

бу ерда:

P_1 – уюмнинг дастлабки босими;

V_1 – уюмнинг дастлабки ҳажми;

P_2 – қатлам босимининг ўзгарган катталиги;

V_2 – уюмнинг ўзгарган ҳолатдаги ҳажми.

Ҳисобни ФНГЎ нинг ККС горизонти учун бажарамиз.

Ажратилган уюм учун тоғ босимининг ортиши унинг ҳажмини камайтиради, бу ҳодиса коллекторнинг ғоваклигини камайиши туфайли содир бўлади.

Ғоваклик миқдорини чуқурлик сари ўзгаришини ККС горизонти учун олинган иборадан ҳисоблаймиз:

$$m = a \cdot \frac{b}{L} + \frac{c}{L}, \quad (1.4)$$

Бу ерда: m – коллекторнинг ғоваклиги; L – қатламнинг ётиш чуқурлиги; a , b ва c боғлиқликнинг доимий коэффицентлари бўлиб, улар қуйидагиларга тенг:

$$a = 2,158; \quad b = 1222577,414 \quad \text{ва} \quad c = 9034,955.$$

(1.4) тенглама бўйича коллекторнинг ғоваклиги 650м ва 5200м чуқурликда қуйидагига тенг бўлади: 13,164% ва 3,845%.

Демак, ККС горизонти учун чуқурлик 650м дан 5200м га ортганда коллекторнинг ғоваклиги 70,79% га камайиши керак, яъни ундаги босим гидростатик босимга нисбатан шунчага ортиши керак:

$$52 \cdot 0,7079 = 36,81 \text{ МПа, демак}$$

қатламнинг ўзгарган босими 88,81 МПага тенг бўлиши керак .

Келтирилган ҳисоблар Фарғона ҳавзасининг марказий қисми учун шунини кўрсатадики, қатлам босими гидростатик босимга нисбатан анча юқори бўлиши мумкин (агар уюм тўлиқ ажратилган ҳолатда бўлса) [25].

Кўрилган шароит учун қатлам босимининг аномалик коэффициентини қўйидагига тенг бўлади:

$$\frac{P}{P_{\text{но}}} = 2,027.$$

Келтирилган ҳисоблар нағижалари ҳақиқатга яқин бўлиб, тоғлик ўлкаларга туғри келади ва улар қўйидаги аномалик кўрсаткичларига эга:

($K_a=1,3-2,0$) – юқори аномалик, ($K_a > 2,0$) – ўта юқори аномалик [23]. Шунини қайд этмоқ лозимки, кўрилган шароитларда оддий босим кўрсаткичлари ҳам ($K_a=1,0-1,1$) ва озроқ ўсган босим кўрсаткичи ҳам кузатилади ($K_a=1,0-1,3$). Босимни шундай катта ораликда ўзгаришининг мавжудлигига ҳарорат ва тоғ босимидан бошқа таъсир қилувчи омиллар ҳам мавжуд эканлигини унутмаслик керак.

Босим ҳамда қудуқларнинг маҳсул миқдорини ишлашни бошланғич даврида кескин пасайиб кетиши асосан карбонат ва терриген коллекторларнинг ювақлиги ва ўтказувчанлиги билан боғлиқ.

Фарғона нефт газли ўлкасида (ФНГЎ) нефт ҳосил бўлиш шароитларини, уюмларнинг шаклланиши, тектоникаси, гидрогеологиясини ўрганиш билан кўнлаб мутахассислар шуғулланишди. ФНГЎ нефтларини пайдо бўлиши шароитини шарҳи, уларнинг кейинги ҳаракати, тектоник ва гидрогеологик жараёнлари кўп мақола ва адабиётларда келтирилган. Уларга асосан мезозой ва палеоген даврида газ ва нефт уюмларининг ҳосил бўлиши чегараланган, ҳамда водийнинг марказий қисмида унинг чекка қисмлари томон лотерал нефт силжиши содир бўлган.

Мезозой ва кайнозой чўқинди жинслари орасида коллектор бўладиган ва уларни ўраб турган гилли қатламларни мавжудлиги кузатилади. Юра ва бўр қатламларидаги коллекторлар асосан кумтош, шағалтош ва конгломератлардан иборат, палеоген қисмида эса коллекторлар аксарият

оҳақтошлардан ташкил тошган ва неоген ётқизикларида фақат конгломерат ва қумгошлардан иборатдир.

Муаллифлар ҳавзанинг чўкинди жинсларида ташқи ва ички гидрогеологик система мавжудлигини қайд этадилар. Ташқи система сув ҳавзасининг инфильтрационлигини таъминлайди ва ҳавзанинг четки қисмларига таълуқлидир. Ички система эса элизион сув ҳавзасига мансуб бўлиб, асосан ҳавзанинг марказий қисмида тарқалган, аммо чекка қисмларида ҳам кузатилади. Ташқи гидрогеологик системада қатлам босими ва пьезометрик юзаларнинг меъёрий кўрсаткичларига эга ва қатламнинг гидродинамик бўлиқлик даражасига қараб босим ва бўшатилш минтақаларига эга. Ички система қатлам босимининг аномал кўрсаткичлари билан характерланади, унда босим марказий қисмидаги геостатик босимга яқинлашиб боради. Бундай ҳолларда пьезометрик юза ички системанинг марказий ҳудудларида чекка тоғ тизимларига нисбатан 1000-2000 м фарқ қилади ва бу фарқ марказ томон камайиб боради.

Ички система гидродинамик жиҳатдан ярим очиқ бўлиб, ер юзаси билан сушалиш зоналаридагина туташади. Бу системада суюқлик ҳаракати унинг энг кўп эгилган қисмидан бошланади ва чўкинди жинсларнинг энг қатин қисмидан унинг тепа қисмига қараб боради. Суюқликнинг асосий ҳаракат омили унинг ортиқча босимининг тақсимланиши ҳисобига бўлади. Бу ортиқча босим эса тоғ жинсларининг зичлашуви натижасида жинслардан суюқликнинг сиқиб чиқариш натижасида ҳосил бўлади ва тўпланаверади. Бу ҳолги жинслар танасининг ярим очиқ системасида сиқилиши натижасида содир бўлади.

Ички системадаги суюқликлар ҳаракати регионал ҳолатдаги элизион сувлар ҳаракати билан бўлиқ, бунда одатий равишда ортиқча босим натижасида суюқликнинг ортиқчаси чиқиб кетади ва қатлам сувларининг гидродинамик имконияти меъёрли ҳолати юзага келади.

Бундай ҳолларда тутғич сув оқимиға рўпара бўлади ёки тузилма геологик жиҳатдан чегараланган бўлади.

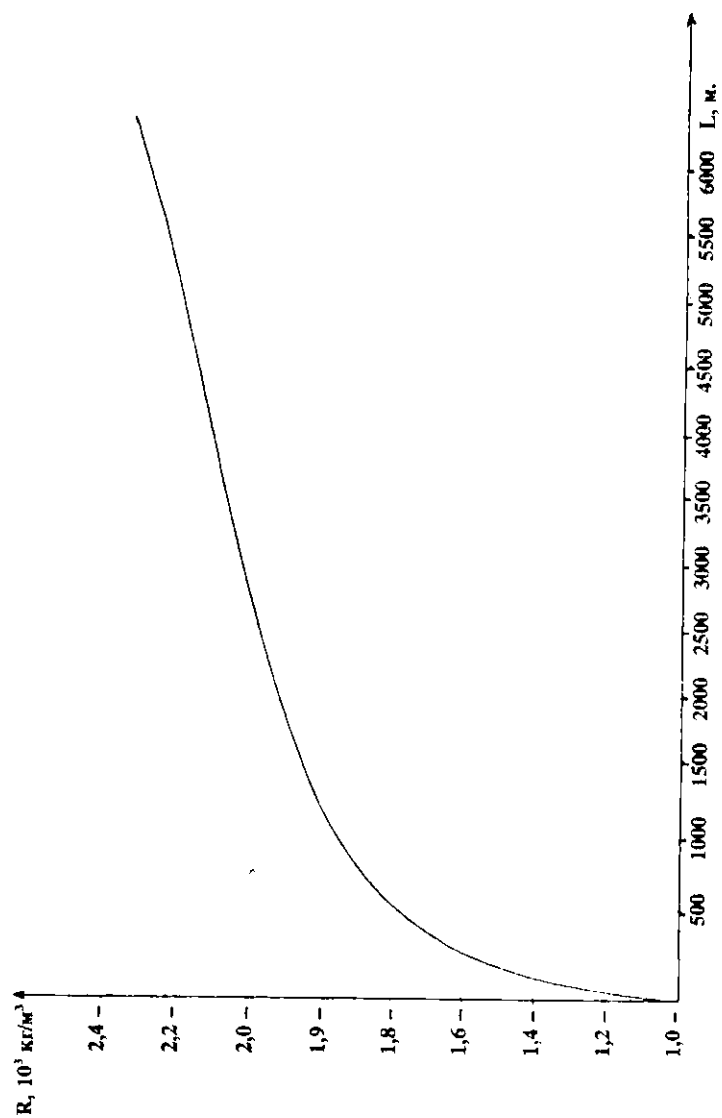


Рисунок 1.1. Формона нефтяни ўлкасида катлавлар жанслари эңгичлиги билиш чўқурлиги катталигини билан ўзгариши

ФНГЎ бўйича келтирилган ҳолатлар барча қатлам кўрсаткичларининг амалий ҳолатидаги қайд этилган нефть ва газ уюмларида ўзини акс эттиради. (1.1 – 1.3 чизмалар). Чизмалардан кўринадики 1800 – 2000 м гача бўлган чуқурликларда босим гидростатик кўрсаткичларга мос келади ва улар ташқи гидродинамик системага мансубдирлар. Чуқурлик 2000 м дан ортгандан кейин юқорида кўрсатилган конуниятдан четга чиқиш кузатилади.

Агар ФНГЎ бўйича босимлар чекка сувлар босими туфайлидир деб фараз қилсак, бу босим таъминот, ёки неоген ва палеоген ётқизикларининг ер юзига чиққан қисми билан белгиланар эди (1.2.–жадвал). Ҳақиқатда эса неоген ва палеоген ётқизикларининг ФНГЎ бўйича уни ўраб турган Тянь-Шан ва Памир-Олой тоғ тизмаларида ер юзига чиққан жойлари йўқ. Наманган тоғининг ер юзасидан 3000-6300м юқорида бўлган баландликдаги (яъни гидростатик даражани ифодаловчи сув босими қатламнинг дастлабки босимига тенг келадиган) ҳолат кузатилмайд.

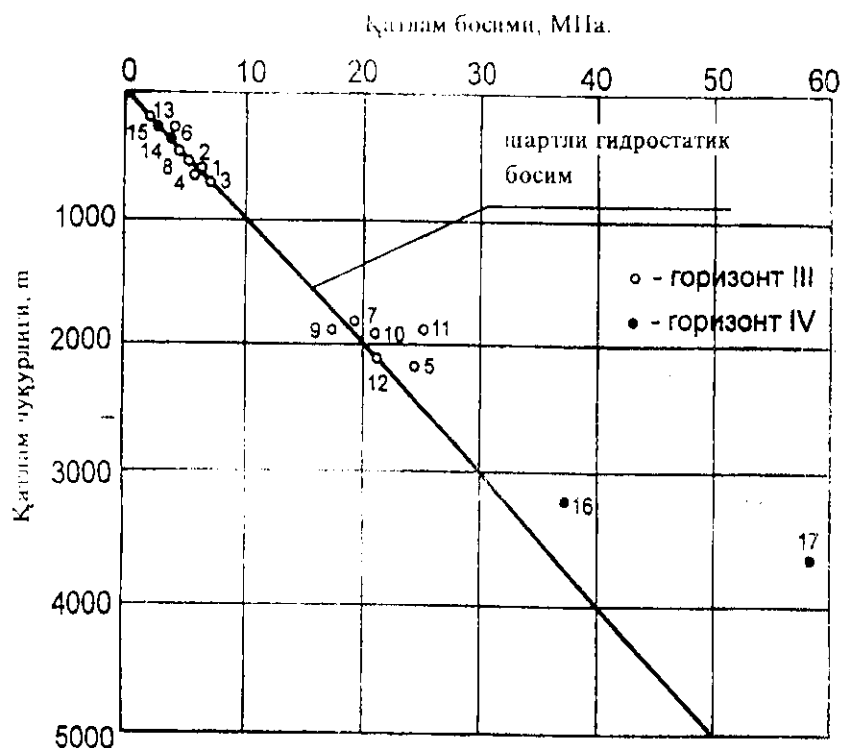
1.2.–жадвал.

ФНГЎ нефть конларининг ўртача ётиш чуқурлиги ва дастлабки қатлам босими

Тартиб №	Кон	Гори-зонт	Ўртача чуқурлик	Дастлабки қатлам босими	Қатлам босимининг аномалик коэфф., $P_{\text{к}} - P_{\text{гидр}}$	Дастлабки қатлам босимига мос келувчи тўйиниш баландлиги, м
1	Конибодом	V	2980	33,3	1,12	3330
2	Конибодом	VII	3010	33,3	1,11	3330
3	Намаган	V	2980	60,0	2,01	6000
4	Шимолий Конибодом	VII	3000	33,5	1,12	3350
5	Рават	V	3280	27,8	0,85	2780
6	Варық	VII	3700	37,0	1,00	3700
7	Варық	IX	3800	38,0	1,00	3800
8	Тергачи	V	4300	53,3	1,24	5330

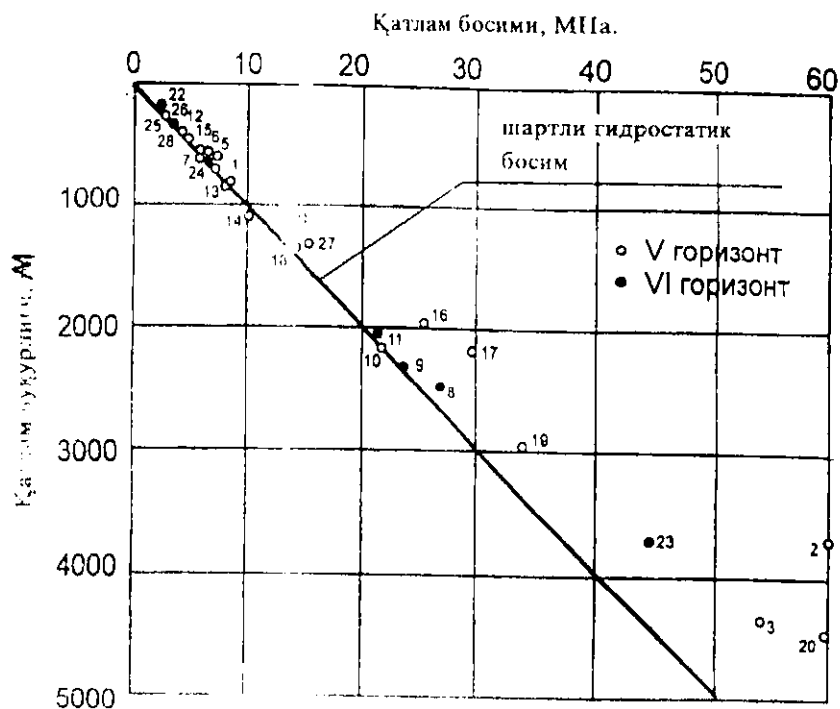
Амударё синеклизасининг геологик тузилишини хусусиятлари.

Амударё синеклизаси Турон плитасининг Жанубий қисмидаги анча чуқур ботиклигида жойлашган. Бу вилоятнинг (район) геологик кесими



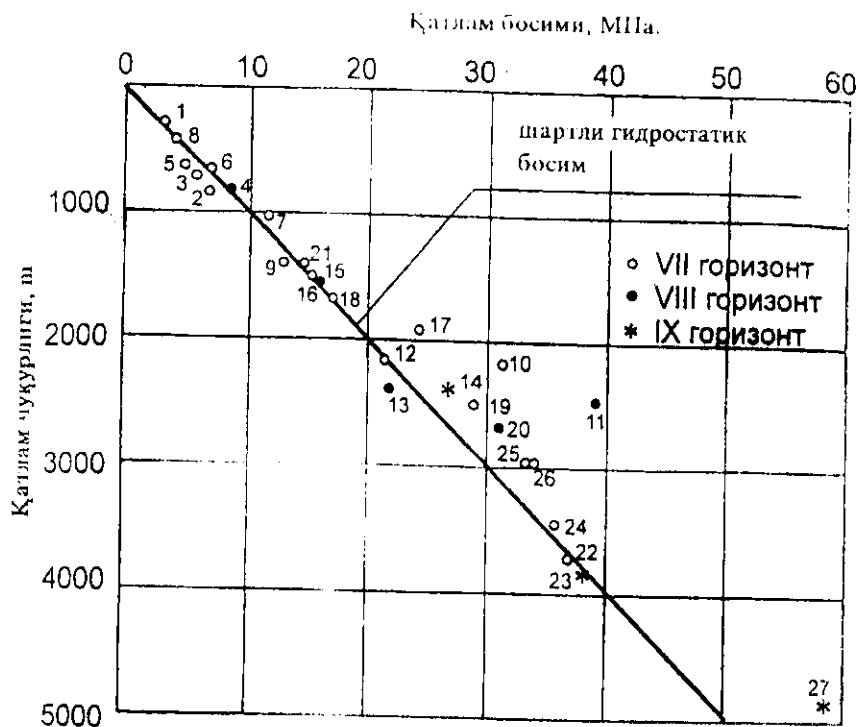
1.1. -Чизма. Қатламни ётиш чуқурлиги билан бошланғич босими орасидаги боғлиқлик, Фарғона нефтгазлили ўлкасининг неоген (III) ва палеоген (IV) қатламлари учун:

1 – Андижон (III – горизонт); 2 – Хўжаобод (III); 3 –Бостон (III); 4 –Жанубий Оламушук (III); 5 – Хартум (III); 6 –Полвонтош (III); 7 – Ғарбий Полвонтош (III); 8 – Чонғиртош (III); 9 –Майлису IV(III); 10 – Избоскан (III); 11 –Шаркий Избоскан (III); 12 – Шаркий Хартум (III); 13,15 – Шўрсу - IV (III,IV); 14 – Чаур-Яркутан (IV); 16 – Ровот (IV); 17 – Ниязбек-Шимолий Қарақчиқум (IV).



1.2. – Чизма. Қатламнинг ётиш чуқурлиги билан бошланғич босими орасидаги боғлиқлик [Фарғона нефтгазлили ўлкасининг V, VI палеоген қатламлари учун:

1 – Хўжаобод (V – горизонт); 2 – Наманган (V – горизонт); 3 – Тергачи (V); 4 – Андижон (V); 5-6 – Полвонтош (V, VI); 7 – Жанубий Оламушук (V); 8 – Хартум (VI); 9 – Шаркий Хартум (VI); 10-11 – Ғарбий Полвонтош (V, VI); 12 – Чимион (V); 13 – Аввал (V); 15 – Чонғирташ (V); 16 – Шаркий Избоскан (V); 17 – Избоскан (V); 18 – Айритон (V); 19 – Конибодом (V); 20 – Маҳрам (V); 21 – Майлису-VI (V); 22 – Оби-Шифо (V); 23 – Ниязбек (V); 24 – Майлисай (V); 25, 26 – Шорсу IV (V, VI); 27 – Шимолий Сох (V); 28 – Чонғара-Ғальча (V).



1.3. – Чизма. Қатламнинг ётиш чуқурлиги билан бошланғич босимни орасидаги боғлиқлик Фарғона нефтгазлили ўлкасининг VII, VIII, IX палеоген катламлари учун:

1 – Шорсу IV (VII – горизонт); 2 – Андижон (VII); 3, 4 – Полвонтош (VII, VIII); 5 – Жанубий Оламушук (VII); 6, 7 – Хўжаобод (VII, VII); 8 – Чонғара-Гальча (VII); 9 – Майлису IV (VII); 10-11 – Избоскан (VII, VIII); 12, 13, 14 – Ғарбий Полвонтош (VII, VIII, IX); 15, 16 – Шимолий Сох (VII, VIII); 17 – Шаркий Избоскан (VII, VIII); 18 – Хонқиз (VII); 19, 20 – Хартум (VII, VIII); 21 – Айритан (VII); 22, 23 – Варик (VII, VIII); 24 – Ровот (VII); 25 – Конибодом (VII); 26 – Шимолий Конибодом (VII); 27 – Маҳрам (IX).

фундаментнинг потекис жинс оралиғи ва чўкинди жинсдан иборат. Синеклизанинг чекка қисмида фундаментнинг чуқурлиғи 2-4 км бўлса, ўрта қисмида унинг чуқурлиғи 10-15 км. Синеклизанинг чекка шимолий-шарқий қисмидан (Бухоро поғонаси) ташқари жойлар, асосан оралик перм-триас комплекси тахминан бир хил ривожланган. Сейсмик кузатувлар натижасида бу қатлам қалинлиғи 3 км дан 7 км гача эканлиғи аниқланган. Ётқизиклар чўкинди жинслардан юра, мел, палеоген, неоген-антропоген қатламларидан иборат. Амударё синеклизасининг ўрта қисми 2 та катта тектоник элементдан: шимолий Амударё ботиклиғи ва жанубда Мурғобдан иборат. Чўкмалар ўзаро Репетек-Келиф минтақаси узилмаларига бўлинади. Ҳар бир чўкма энг қуйи тартибли структура элементларигача бўлинади. (Валлар, эгиликлар ва ҳ.к.).

Амударё синеклиза чекка қисмининг чўкинди жинси юра, бўр, палеоген, неоген-антропоген қатламларидан иборат. Юра қатламининг қуйи-ўрта бўлимидаги терригенларга, шунингдек келловей-оксфорд карбонатлари ва кимериж-титон эквапорит формацияларига бўлинади.

Қуйи-ўрта юра қатлами қалинлиғи кенг чегараларда кўтарилмаларда бир неча юз метрдан, эгилган жойларда 1000 метргача ўзгаради.

Амударё чўкмасининг шимолий-шарқий қисмидаги қатламлари тўлиқ очилиб ўрганилган (Бухоро ва Чоржуй поғонаси). Бу қатлам қуйи қисмининг кесмаси мураккаб, асосан, қумтошлар, алевролитлар, гил ва аргиллитлардан, ўрта қисми - аргиллитли гиллар ва алевролитлардан ва юқори қисми – қумтошлар, алевролит ва гиллардан иборат. Бу қатлам учун коллекторларнинг липзасимон кетма-кетлиғи ва флюидлар хосдир.

Формациянинг юқори қисмида 20-100 метрли қалинликда (пачка) гилли қатлам кузатилади. Улар регионал қопқоқ сифатида намоён бўлади.

Амударё синеклизаси ҳудудининг аҳамиятли бўлган қуйи-ўрта юра қатлами катта чуқурликларда жойлашган бўлиб, улар бурғилаш орқали ҳам очилмаган.

Келловий-оксфорднинг карбонат қатлами, Бадхиз-Карабиль поғона қисми кўтарилмаларидан ташқари, бутун ҳудудга тарқалган. Қуйи келловей қатлами, асосан, гилли ва гилли – карбонат жинслар билан характерланади. Ўрта келловейдан - оксфорд охиригача бўлган ярусларда карбонат

катламими тўпланганлигини кузатиш мумкин. Келловий-оксфорд седиментацион ҳавза минтақасининг максимал букилиши ва шу билан бу чўкинишларнинг максимал қалинлиги Амударё синеклизасининг марказий қисмига тўғри келади. Қатлам қалинлиги 200-600 метргача ва ундан катта ораликда ўзгаради. Ҳавза ён бағирларидаги терриген материалларини карбонат қатлами ўрнини босиб туриш шароити содир бўлади. Коллектор жинсларни кесим ва майдон бўйича тарқалиши бир текис эмас. Лекин барибир, коллекторлар кесимнинг, кўпинча, юқори ва қуйи қисмида тўпланади. Уларни формацион қопқоқ ичидаги қалин гилли оҳақтон қатлами ажратиб туради.

Келловий-оксфорд карбонатли қатламими кимериж-титон давридаги таурдак свитасининг қалин тузли қатлами қайталан қоплайди. Амударё синеклизасининг чекка қисмларида тузлар сиқилиши натижасида жанубий ва шарқий қисмларда уларни тарқалишини чуқурлик узилмалари бошқаради.

Туз қатламларини чуқурликда жойлашиши кенг ораликларда ўзгаради. Юқорига чиқишлар синеклизанинг чекка жанубий-шарқий қисмида, Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий-ғарбий қисмида ва синеклизанинг маркази, Репетек-Келиф тектоник чизигида кузатилади. Бу силжишлар юзаси Мурғоб ва Амударё ботикликлари орасида чегара вазифасини ўтайди. Оралик минтақаларда қатлам қалинлиги тузли тектоника орқали бузилган. Баъзи бурмачиликлардаги штоклар баландлиги (Репетек майдони) 3000 м, ва (Донгузсирт майдони) 4000 м га етади ва шу билан бирга чўкинди қатламнинг ёши турлича. Тузли қатламнинг максимал қалинлиги ҳавзанинг ўқ минтақасига тўғри келади, ундан барча йўналиш бўйлаб, унинг қалинлиги қонуний равишда камай боради.

Юра қатламлари деярли ҳамма ерда, бўр ётқизикларининг чўкинди қатламлари билан зид равишда (номувофик) ётади. Айниқса бу чекка минтақалар учун характерлидир. Бўр – палеоген қатламлари қизил рангли неоком терриген-карбонатли, ант-сеноман кулранг, терриген ва гил-карбонатли турон – палеоген қатламларидан иборат.

Неоком қатламининг ўрта қисми қизил рангли қумтошлар табақсига бўлиниб, бу маҳсулдор қатлам шатлик деб номланади. Улар Амударё

синеклизасининг кўн қисмида кенг тарқалган. Бу асосан Жанубий-Шарқий Туркменистондаги маҳсулдор қатламларида кўн учрайди.

Шатлик горизонтидан юқорироқда жойлашган неоком қатламлари гилли карбонат чўкиндиларидан иборат бўлиб, улар ҳудудда узок турганлиги ёки мустаҳкамлиги билан фарқланади ва асосан шатлик горизонти устида қопқоқ вазифасини ўтайди.

Апт — сеноман қатламлари асосан гилли қатламлардан таркиб топшиш қумтош, алевролит ва карбонат қатламчалари билан боғлиқ.

Бу чўкиндилардаги коллекторлар фақат синеклиза атрофларида тарқалган. Апт-сеноман қатламининг асосий хизмати регионал флюид тақсимланишига хизмат қилади. Гил-карбонатли турон-палеоген жинслари гил таҳламлари, мергел ва оҳактошлар билан кетма-кет жойлашган. Бу қатлам комплексида коллекторлар бўлиб палеоген ва баъзан маастрихт оҳактошлари хизмат қилади. Турон ва эоцен гиллари регионал мустаҳкам қопқоқлардир. Амударё синеклиза қатламининг геологик кесими (шимолний-маркдаги баъзи майдонлардан ташқари) неоген-антропоген қатламлари билан яқунланади. Улар асосан молассали тузилмалар билан намоён бўлади.

Амударё синеклизаларининг нефт ва газ вилояти йирик Қорақум гидрогеологик ҳавзасига киради. Чегаралари юра, неоком-апт ва альб-сеноман сув босимли комплексларга бўлинади.

Бу сув босимли комплекслар орасидаги фарқ келтирилган босимларнинг максимал намоён бўлиш характери орқали асосланади. Неоком-апт ва альб-сеноман комплексларига қараганда юра сув босимли комплекс яқинида табиий чиқишларнинг максимал аҳамияти кам. Бу шундан далолат берадики тоғ тизмаларининг таъсири чуқурлик кесими бўйича камаяди. Бешкент эгиклигида, Мурғоб ботиклиги чўкмаларида ва Амударё чўкмасининг марказий қисмида келтирилган босимлар аҳамияти шундаки, юра сув босими комплекси неоком-апт ва альб сеноман комплекси босимини бироз оширади. Бундан кўрилиб турибдики, ҳавзанинг бу қисми учун ошаётган геостатик босим жараёнида жинсларнинг ичқилиши натижасида сувларнинг силжиши ҳисобига босимнинг пайдо бўлиши характерлидир, яъни юра комплекси учун эллизион сув босимли

режим характерлидир. Сувлар инфильтрацион режим билан генетик боғлиқ бўлиб, у жуда чегараланган равишда ривожланади.

Неоком — апт ва асосан альб — сеноман комплекслари учун сувларнинг аралаш генезиси характерлидир.

Сув босимли комплекслар асосан ҳозирги қатлам босими ва аномалиясининг ривожланишига муҳим таъсир кўрсатади.

Амударё сениклизасининг (мурғоб ботиклиги, жанубий-шарқий Чоржуй поғонаси, Бешкент эгиклиги) анча куйи қисмидаги туз ости ётқизиклари, жанубий ҳудудлардаги юқори юра қатламида КАЮБ $K_4=1,7$ гача тўғри келади. КАЮБни туз усти қатлами фақатгина Мурғоб ботиклигида учрайди.

Т.Иламанов изланишлари табиатда меъёрдан юқори босимли ҳосил бўлишини аниқлади. Т.Иламанов туз ости қатламларида КАЮБни ҳосил бўлиш механизмини территориянинг барча ривожланиш босқичлари эгилиш интенсивлиги билан боғлайди, яъни ҳосил бўлаётган қалин чўкинди қатламларнинг йиғилиши (неоген-тўртламчи давр учун аҳамиятли) ва шу билан бирга карбонат ва туз қатлами қопқоқлар тузилиши билан аҳамиятлидир. Бешкент чўкмаси чеккаларида КАЮБнинг ривожланиши учун юқорида келтирилган омиллардан ташқари, яна тектоник ҳаракатлар, яъни ҳозирги вақтдаги фаол тектоник ҳаракатлар бўлган районларига катта таъсир кўрсатади.

Мурғоб ботиклигининг альб-бўр давридаги туз усти тилли қатлами мезозой-кайнозойдаги чўкиндининг букилиш интенсивлиги ва седиментацион сувларининг тезлик даражасининг камайиши натижасида ҳосил бўлган юқори аномал ғовак босимига эга. Шу вақтнинг ўзида қуйида ётувчи готерив маҳсулдор қатлами, Бадхиз-Карабўй майдони қатламида ташқари, нормал гидростатик босим билан характерланади. Бу омил районнинг регионал мустаҳкам бўлган жойлари горизонти таркибида готерив чўкиндилари борлиги билан изоҳланади. Юқори коллекторлик хусусиятига ва регионал тарқалганлигига эга бўлган бу горизонт альб-юқори бўр тилли қатлами КАЮБси натижасида зичланишидан флюидларнинг қайтадан тақсимланиши кузатилади.

Готерив қатламларида ҚАЮБ фақатгина Бархыз-Корабиль поғонасининг чегараларида аниқланган ва у $K_d=1,3-1,4$ га тенг. Корабиль қисмидаги аномаль босим альб-юқори бўр гилли қатин қатламлар миқдори, неоген-тўртламчи даври чўкинди жинслари ҳосил бўлиш тезлиги, тузилимининг регионал сув босимли системасидан гидродинамик бўлакланганликлари билан тушунтирилади.

Бадхыз қисмида эса флюидларнинг турли зичланишлари ҳисобига ҳосил бўлган ортиқча (қолдиқ) босим катта қаватли газли нормал гидростатик қатлам босими ҳисобига ётқизикларда $K_d=1,2-1,3$ ҳосил бўлади.

ҚАЮБ титон қатламининг юқори юрасида юқори гилли кесим, регионал сув босими системадан алоқилалашган қатлам коллекторлари ва ҳозирги замон чўкиндилари ҳосил бўлишининг интенсивлиги ҳисобига ҳосил бўлади.

Афғон-Тожиқ нефтгаз вилоятининг геологик тузилишни хусусиятлари.

Афғон-Тожиқ чўкмаси Турон плитасининг эпиплатформали ороген(тоғ) туманига киради ва у палеозой даврининг бурмачанг вилояти ичида жойлашган ўзига хос тоғ оралиғи чўкмасини намоён қилади. Афғон-Тожиқ чўкмасининг ҳозирги структурасининг тектоник шари узун ер бўлаклаган бир қатор бўлаклари кўндаланг чуқур усуллари системаси жойлашган бўлиб, бу Афғон-Тожиқ чўкмаси қисмининг бир қатор йирик геоструктуралӣ элементлари бўлиши мумкин. Регионал кўтарилмаларга кўйидагилар: Бойсун-Қуштан лигантиминал, кафирниган ва Обигарм антиклинорийлари регионал чўкмасига - Сурхондарё, Вахш ва Қулоб синклинорийси ва Гиссор олдн (Душанба) эгиклиги киради.

Афғон-Тожиқ чўкмасининг шаклланиш тарзи 3 циклда, ҳар қайсида тез кўтарилиш билан бошланиб ва седиментацион ҳаяза чуқурлиги билан туганига қараб ажратилади. Цикллар, фаол тектоник давлрларда унинг сунишига қараб ажратилади. Ҳаракатчанлиги анча юқори бўлган юра циклига таалукли, унда чўкиндилар тўшаниш тезлиги 80м/млн йилгача тўғри келади. Бўр циклида ҳаракат активлиги анча камайганлиги ва чўкинди йиғилиши бир оз пасайган, яъни аҳамиятсиз сусайган - йиғилиш

тезлиги 500 м/млн йилгача, циклида намоён бўлади. кучсиз ҳаракатлар ва чўкинди тўпланиши унча катта бўлмаган тезлик – 25 м/млн йилгача характерлидир.

Юра циклида эгиклик турғунлиги мустаҳкамлаш, барқарор Сурхандарё ва Кулоб эгикларига тўғри келади. Бу давр эгиклик амплитудаси 700-2300 м.ни таъкид қилади. Қуйи бўр циклида унча катта бўлмаган эгикликлар Сурхандарё, Вахш ва Кулоб эгиклари кузатилади, уларнинг чўкинди йиғилувчи қалинликлари 1300 м дан юқори кечки бўр даври чўкма ҳавзани тубининг дифференцияси (фарқи) чўкиндилар ҳосил бўлиши, танаффусга олиб келувчи қисқа вақтли кўтаришмалари билан уйғуллашадилар (илгариги Турон, илгариги коньяк ва илгариги кампан танаффуслари). Чўкманинг ғарб қисми тез ювилади (зўриқиш билан) Сурхандарё Вахш Кулоб эгикликларида бу вақтда геогенез режими манжур бўлган. Юра ва бўр даврида чўкманинг бундай ривожланиш режимида гиллар, кумтошлар, алевролитлар ва оҳақтошлар йиғилиши содир бўлган.

Палеоцен-эоцен даврида Афғон-Тоҷик чўкмасининг тахминан барча ҳудудида чўкинди жинсининг тўпланиши денгиз шароитида ҳосил бўлган. Унча катта бўлмаган эгиклик амплитудаси депрессиянинг жанубий ва марказий қисмида – 1200 м аниқланди. Эоцен ва олигоцен чегарасида мусбат ҳаракатлар кучаяди, улар эса чўкиндиининг тўпланиши қисқа муддатли танаффусга олиб келади. Айниқса Сурхандарё эгиклиги чўкиндилари чуқур ювилади. Олигоцен даври – бу чўкманинг тузилишида палеоген циклининг регрессив давридир. Фақат олигоцен даври якунида яна денгиз трансгрессияси бошланади ва қалинлиги 350 м бўлган кумтошлар, гиллар, алевролитлар йиғилади. Миоцен ва плеоцен давриларида чўкинди йиғилиши қисқа муддатли танаффуслар денгиз туби кучи букилиши натижасида содир бўлади. Бу вақтда конгломератлар, гравиметритлар, кумтошлар, алевролитлар ва гиллар тўпланади. Тўртламчи даврида чўкиндилар қалинлиги 600 м.гача қалинликда тўпланади.

Нефт ва газ уюмлари келтирилган нефтгазли вилоятлар чегаралари қуйи-ўрта юра, юқори юра, қуйи бўр ва палеоген комплексида тўғри келади. Нефт – газлар юқори юра комплексидаги коллекторларида жойлашган бўлиб, улар ювак – ёриқли оҳақтошлар, доломитлар ва ангидридлар тоғ

жинсларидан таркиб топган. Қонқоқ бўлиб геологик-сульфатли литиринтитон қатлами хизмат қилади.

Қуйи бўр карбонат-терриген комплекси коллекторлари готерив ва баррель стратиграфик гуруҳчаларда тарқалган, қонқоқ бўлиб терриген-сульфат-карбонатли баррель яруси қатлами ва қуйи апт гиллари хизмат қилади.

Юқори бўр комплексида маҳсулдор қатлами турон ва сенон (Қизил-Тумшук) ҳисобланади. Ваҳин ва Сурхондарё эгикликларида қатлам босимини юқорилиги ҚАЮБ тарқалганлиги билан белгиланади.

Палеоген комплексида коллекторлар бўлиб дарзли оҳактошлар ва доломитлар хизмат қилади, у гиллар ва гипслар билан ажратилган. Бу ҳудуддаги барча маълум қонлар брахиантиклинал бурмачанглиги билан боғланган.

Шундан келиб чиққан ҳолатда қатлам босимини фақат чекка сувлар босими билан боғлаш мантиқсиздир.

II. КАРБОНАТ КОЛЛЕКТОРЛИ КАТТА ЧУҚУРЛИҚДА ЖОЙЛАШГАН НЕФТ УЮМЛАРИНИ ИШЛАШ ХУСУСИЯТЛАРИ

II.1. Суюқликларни деформацияланувчан дарзли қатламда ситиши

Нефт қопларини ишлашда соф дарзли ва дарзли – ғовакли коллекторлар фарқ қилинади. Агар соф дарзли коллекторларда суюқлик ҳаракати фақат дарзликлар орқали юз берса, дарзли – ғовакли коллекторларда эса дарзликларда ва дарзликлар орасида жойлашган ғовак блокларда юз беради. Дарзли – ғовакли бўшлиқни икки турли ғовак бўшлиқ сифатида қаралади: биринчи бўшлиқда ғовак каналлар сифатида дарзликлар хизмат қилади ва ўзининг ғоваклиги m_g ва ўтказувчанлик k_d билан хусусиятланади; иккинчи бўшлиқ – ғовак блоклар системалари бўлиб, у ҳам ўзининг ғоваклиги m , ва ўтказувчанлик k , билан хусусиятланади.

Соф дарзли қатламларнинг ғоваклиги m_d ва ўтказувчанлиги k_d дарзликлар зичлиги Γ , жинсадаги дарзликлар системасининг геометрияси ва уларнинг ўрта очилганлиги S билан аниқланади [30].

Ғоваклик m_d дарзликлар зичлиги ва уларни ўрта очилганлиги қўйидаги боғлиқликка эга

$$m_d = \theta \cdot \Gamma \cdot S, \quad (2.1)$$

бу иборада θ – жинсадаги дарзликлар системасининг геометриясини инобатга олувчи коэффициент бўлиб, $1 < \theta < 3$ оралиғидаги қийматларни олади.

Изотроп дарзли қатламнинг ўтказувчанлик коэффициенти дарзликлар зичлиги Γ ва уларнинг ўрта очилганлиги S билан қўйидагича ифодаланади:

$$K_d = \frac{\theta \Gamma S}{12} = \frac{m_d S}{12}. \quad (2.2)$$

Агар дарзли катламларда дарзликларни очилганлигини ўзгариши эластик деформацияга боғлиқ бўлса, қатлам босими насайишида S қўйидаги иборадан аниқланади:

$$S = S_0 - \Delta S = S_0 [1 - \beta(m_0 - m_*)], \quad (2.3)$$

бу ифодада S_0 – дарзликни P_0 – босимда очилганлиги; $\beta = B_d L / S_0$ – дарзли бўшлиқни комплекс кўрсаткичи; $B_d = (1 - 2G) / E$ – эластиклик доимийси; G – Пуассон коэффиценти; E – жинсининг Юнг модули; L – дарзликлар орасидаги ўртача масофа.

Қатлам босими ўзгарганда деформацияланувчан дарзли қатламни ўтказувчанлик коэффиценти аниқлаш учун қўйидаги кўринишдаги иборалар таклиф этилган [30]:

1) тўғри чизикли боғлиқлик (қатлам босими кам ўзгарган ҳолатлар учун)

$$K_d = K_{0d} [1 - \alpha(P_0 - P_*)], \quad (2.4)$$

бу ифодада α – дарзли бўшлиқни реологик доимийси бўлиб комплекс кўрсаткич билан $\alpha = 3\beta$ боғлиқликга эга;

2) куб боғлиқлик

$$K_d = K_{0d} [1 - B(P_0 - P_*)]; \quad (2.5)$$

3) экспонент боғлиқлик

$$K_d = K_{0d} 1 - \alpha(P_0 - P_*) \quad (2.6)$$

Намунавий мисол. Деформацияланувчан дарзли қатламнинг ўтказувчанлигини турли қатлам босими учун (2.4) - (2.6) иборалар билан аниқлаймиз.

Берилган маълумотлар: $G = 0,25$; $E = 10^{10}$ Н/м², $L = 0,1$ м, $S_0 = 100$ мкм, $K_{0d} = 50$ мД, $P_0 = 3 \cdot 10$ Н/м², $P_0 = 29$ МПа; $P_{*1} = 25$ МПа; $P_{*2} = 20$ МПа; $P_{*3} = 10$ МПа.

Ечина: Дарзли бўшликни тавсифловчи кўрсаткичларни топамиз:

$$\beta_0 = \frac{1-2G}{E} = \frac{1-2 \cdot 0.25}{10} = 0.5 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2 / \text{Н},$$

$$\beta = \beta_0 \frac{L}{S_0} \approx 0.5 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2 / \text{Н},$$

$$\alpha = 3\beta = 1.5 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2 / \text{Н}.$$

Ҳисоб натижалари 2.1- жадвалда келтирилган.

2.1.-жадвал

Ибора	Қатлам босими, МПа			
	29	25	20	10
(2.4)	42,5	12,5	-	-
(2.5)	42,8	21,1	6,25	-
(2.6)	43,0	23,6	11,15	2,49

Жадвалдан кўриниб турибдики, қатлам босими кичик ўзгарганда, дарзли қатламнинг ўтказувчанлик коэффициентини, унга ибора билан олишган қатталиги бир – бирдан деярли фарқ қилмайди.

Ўтказувчанликни босимдан чизикли ва куб бонликлари учун босимни чегаравий қиймати бўлиб, берилган L ва β учун K_x полга тенг бўлиб қолади. Бу эса дарзликларни тўлиқ ёнилиб қолишига мос келади. ҳақиқатда эса, дарзликлар деворини ғадир – будурлиги туфайли дарзликлар доимо катта бўлмаган қолдиқ ўтказувчанликка эга бўлади.

Кўрилатган мисол учун (2.4) ибора бўйича

$$(P_0 - m_*)_{\text{ср}} \cdot \frac{1}{\alpha} = \frac{10}{1,5} = 6,67 * 10^6 \text{ Н/м}^2 \text{ (66,7 кгк/см}^2\text{)},$$

(2.5) ибора буйича эса

$$(P_0 - m_*)_{\text{ср}} \cdot \frac{1}{\beta} = 2 * 10^7 \text{ Н/м}^2 \text{ (200 кгк/см}^2\text{)}.$$

II.2. Қатлам ва у тўйинган суяқликлар хоссаларининг босим пасайишида ўзгариши

Кагга чуқурликда жойлашган қонларни инлашда қатлам ва қудуқ бўли босимларини камайиши натижасида олувчи қудуқларнинг маҳсул миқдори кескин, ўз ҳолига қайтмайдиган даражадаги, камайиши кузатилади. Нефть уюмларида олувчи қудуқларни қазиб бўлгач ва ишлаш бошлангандан сўнг қатламда босим камая бошлайди, бу қатламни деформацияли қумланишига таъсир қилади, жинсларнинг тана қисмлари ва ундаги цемонловчи моддаларнинг тузилишини ўзгаришига олиб келади [25]. Қайишқоқ-эгилувчан жинслар (оҳақтош, доломит ва бошқ.) босим ўзгаришидан сўнг уларнинг дастлабки ҳолатига тўла қайтмайдилар. Эгилувчан жинслар (кўмлар, гиллар, гил цементли кумтонлар ва бошқ.) тўла қайтмас деформациялар билан хусусиятланади. Қайишқоқ ва эгилувчан деформациялар қатламнинг сизиш хусусиятларини ўзгаришига олиб келади (ўтказувчанликни, ғовақликни ва бошқ.). Қайишқоқ ва эгилувчан деформациялар тоғ жинси таранлигидан ортиқ бўлса сизиш хоссаларининг (ўтказувчанликни, ғовақликни ва бошқ.) ўзгариши ўзининг бошланғич ҳолатига қайтмайди.

Ғовақлик шароитида қайишқоқ-эгилувчан сизишнинг математик моделини тузиш биринчи бўлиб [9,10] ишлар муаллифлари томонидан бажарилган. Бу ишларнинг кенинги назарий ривожини [18, 19] ишларда ифодаланган. Сиклоганлик хусусидаги тажриба тадқиқотлари турли тоғ жинсларида ижро этилган. Қилинган тажрибаларни натижалари қуйидаги хулосаларга олиб келади [18, 19]:

1. Тоғ жинсларининг коллекторлик хоссалари самарали кучланишга боғлиқдир.
2. Тоғ жинслари деформацияси механизми турли жинслар учун турлича юз беради.

Қумтошларда унча катта бўлмаган самарали кучланишда қайишқоқ деформация мавжуд бўлиб доналар зичланади. Самарали кучланишнинг кўпайиши (100 МПа дан ортиқ) минерал таркибларнинг майдаланишига (кварц ва дала шпати доналари) ва цементловчи материалнинг окшига олиб келади (гил массалари ва бош.), оҳактошлар қумтошлардан фарқли ўлароқ нафақат цементловчи моддаларни окшига дучор бўлади, жинсининг ўз танаси ҳам оқади. Алевролит ва сланецли жинсларда деформация оҳактош ва қумтошлардагига ўхшаш бўлади. Доломитларда деформация макроскопик бўлинишлар билан юз беради.

3. Тоғ жинслари унча катта бўлмаган босимда қайишқоқ хусусиятларга эга бўлади, юқори босимларда катта чуқурликда ётувчи уюмларда эса қайишқоқ-эгиловчан хусусиятлар кўпроқ бўлади.

Шунга ўхшаш натижалар ёриқли жинсларда ҳам олинган. Ёриқли жинсларда ўтказувчанликни сиқилиши ғовак коллекторларга нисбатан кўпроқ бўлади /ўтказувчанликнинг энг юқори камайиши босимнинг 1дан 10 МПа гача ўзгаришида содир бўлади/.

Ғоваклик ва ўтказувчанликнинг самарали босимга ($P_0 - P$) боғлиқлиги K/K_0 ва m/m_0 ҳолатда намоён бўлади, бу ерда K_0 , m_0 – ўтказувчанлик ва ғовакликнинг дастлабки самарали ($P=P_0$ бўлганда) катталиги. Амалда бу боғлиқликлар турли математик формулалар билан ифода қилиниши мумкин. /17, 18/ ишларда кўрсатилишича ўтказувчанлик ва ғоваклик, юқори даражада аниқликда экспоненциал боғлиқлик билан ифодаланади:

$$K = K_0 \exp \{ - \alpha_{K_0} (P_0 - P) \}; \quad (2.7)$$

$$m = m_0 \exp \{ - \beta_{m_0} (P_0 - P) \}.$$

K_0, m_0 – бошланғич босимидаги (P_0) ўтказувчанлик ва ғоваклик; a_{k0}, β_{m0} – ўтказувчанликнинг ва ғовакликнинг ўзгарувчанлик коэффициентлари.

Ғовакликнинг ўртача сиқилувчанлик коэффициенти $\beta_{m0} 2 \times 10^{-3} \text{ МПа}^{-1}$ га тенг, ўтказувчанликнинг ўзгарувчанлик коэффициенти a_{k0} экспериментал тадқиқотлар натижаларига кўра $1,1 \times 10^{-2} \text{ МПа}^{-1}$ ни ташкил этади. Ўтказувчанликнинг ўзгарувчанлик коэффициенти миқдори (a_{k0}) жинсларда ғоваклик ва гиллик миқдори ортиши билан ўсади.

Д.В. Кутова тадқиқотларига асосан a_{k0} ning ўртача миқдори $1,7 \times 10^{-1} \text{ МПа}^{-1}$ тенг бўлиб, бу кўрсаткич ғовак жинслардаги шу кўрсаткичдан бир тартибга ортиқдир.

И. Фетт экспериментлари натижаларини таҳлили шуни кўрсатадики, a_{k0}/β_{m0} 5-15 га тенг, демак ўтказувчанликнинг босимга боғлиқлиги ғовакликниқидан ортиқдир. Нефт ва суюқликнинг қовушқоқлиги ва зичлигини босимга боғлиқлиги қўйидагича ифода қилинади:

$$\begin{aligned} \mu &= \mu_0 \exp \{ - a_\mu (P_0 - P) \}; \\ \rho &= \rho_0 \exp \{ - \beta_\rho (P_0 - P) \}, \end{aligned} \quad (2.8)$$

μ_0, ρ_0 – бошланғич P_0 стандарт босимдаги қовушқоқлик ва зичлик; a_μ, β_ρ – қовушқоқликнинг ва сиқилувчанликнинг ўзгариш коэффициентлари. a_μ экспериментал тадқиқотлар натижасига кўра $(1-1,6) \times 10^{-2} \text{ МПа}^{-1}$ га тенг, β_ρ ning ўртача миқдори эса $(0,7-2,7) \times 10^{-3} \text{ МПа}^{-1}$ ни ташкил этади [23].

Наманган конидаги қудуқларнинг гидродинамик тадқиқотлари маълумотлари асосида самарали босимни $P_0=60 \text{ МПа}$ кўрсаткичидаги K – ўтказувчанлик ва m – ғоваклик билан боғлиқлиги аниқланган:

$$\begin{aligned} \text{№ 13 қудуқ } K &= 0,65 \times 10^{-12} \times \exp \{ - 0,0647 (60-P) \}; \\ \text{№ 16 қудуқ } K &= 0,35 \times 10^{-12} \times \exp \{ - 0,0714 (60-P) \}; \end{aligned} \quad (2.9)$$

№ 21 қудук $K = 0,18 \times 10^{-12} \times \exp \{-0,0145 (60-P)\}$;

№ 13 қудук $m = 0,15 \times \exp \{-0,010 (60-P)\}$;

№ 16 қудук $m = 0,13 \times \exp \{-0,015 (60-P)\}$; (2.10)

№ 21 қудук $m = 0,11 \times \exp \{-0,020 (60-P)\}$.

(2.9) боғлиқликлар билан турли самарали босимлар учун ўтказувчанлик ҳисобланганда уларнинг амалдаги K катталиклари билан қониқарли даражадаги мослиги аниқланди (2.2.-жадвал).

Ҳисоблар натижаси ва олинган аналитик кўрсаткичлар шуни баъширадиги, қатлам босими пасайиши натижасида ғовақлик ва ўтказувчанликнинг камайиш даражаси пропорционал эмас (жадвал 2.3).

2.2.-жадвал.

Намапган қонидаги V – горизонт қудуклари учун олинган K_x ва K қийматлари.

№№ пп	$P_0 - P$, мПа	K , 10^{-2} м^2	K , 10^{-2} м^2
№13 сонли қудук			
1.	5,0	0,46	0,47
2.	10,0	0,35	0,34
3.	15,0	0,25	0,246
4.	20,0	0,18	0,178
№16 сонли қудук			
1.	5,0	0,25	0,245
2.	10,0	0,17	0,172
3.	15,0	0,08	0,084
4.	20,0	0,04	0,041
№21 сонли қудук			
1.	5,0	0,09	0,087
2.	10,0	0,04	0,042
3.	15,0	0,02	0,02
4.	20,0	0,01	0,01

Наманган конидаги №13 қудукда қатлам босими пасайишида ғовакликни ва ўтказувчанликни ўзгаришини кўрсатувчи ҳисоб натижалари.

Қатлам босими, Мпа	Ғоваклик коэф-фициенти	Ғоваклик коэффицентининг бошланғич миқдорига нисбатан камайиши, %	Ўтказувчанлик, 10^{-13} мкм ²	Ўтказувчанлик коэффицентини миқдорининг бошланғич миқдоридан камайиши, %
60	0,273	-	34,1	-
50	0,247	9,5	30,5	10,6
40	0,224	17,9	24,4	28,4
30	0,202	26,0	18,2	46,6
20	0,183	33,0	12,2	64,2
10	0,166	39,2	6,1	82,1

II.3. Катта чуқурликдаги иплатиш объектларида қатлам энергиясидан самарали фойдаланиш имкониятлари

Карбонат коллекторларга мансуб катта чуқурликдаги объектларни иплатиш бўйича тўплаган тажриба шуни кўрсатадики, уларда юқори ҳарорат ва тоғ босими, ҳамда сизиш муҳитининг ва улардаги суюқликлар ҳаракатининг мураккаблиги, коллекторларнинг тўла ёки қисман деформацияси ҳамда қатлам энергиясидан тўлиқ самарали фойдаланилмаслик каби хусусиятлар намоён бўлади.

Бу жараёни кўришда энг асосий кўрсаткич карбонат коллекторлардаги вертикал тектоник ёриқлар ҳисобланади [7, 11, 31, 32]. Вертикал ёриқликларни ёшилмаслик шарти қатлам босими ёнлама тоғ босимидан катта бўлган ҳолатда бажарилади.

$$P_{\text{ен}} = K_{\text{ен}} \times P_{\text{тоғ}}, \quad (2.11)$$

31

бу ерда: $K_{ен}$ – ёнлама ёриш коэффициенти, $P_{тоғ}$ – вертикал тоғ босими. Ёнлама ёриш коэффициенти қўйидаги ибора орқали аниқланади:

$$K_{ен} = \frac{G}{1-G}, \quad (2.12)$$

бу ерда: G - Пуассон коэффициенти.

Вертикал тоғ босими қўйидаги иборадан аниқланади :

$$P_{тоғ} = R \times L * g * 10^{-6}, \quad (2.13)$$

бу ерда: R – тоғ жинсларининг зичлиги (улар орасидаги мавжуд суюқликни инобатга олган ҳолда), L –қатламнинг ўртача чуқурлиги. Пуассон коэффициентини маълум қатлам босимида қўйидаги тенгламадан аниқланади:

$$P_{г} = \frac{1+G}{3(1-G)} L * R * q, \quad (2.14)$$

бу ерда q – эркин тушиш тезланиши.

Мазкур тенгламалар ёнлама тоғ босимининг катталигини аниқлаш имконини беради, маълумки шу босимда вертикал ёриқлар ёпилади ва бу ҳолат қатламдан суюқлик олишни кескин камайтиради /4, 11/.

Оҳактош ва доломитлар учун ҳисоб натижалари 2.4.- жадвалда келтирилган, ундан кўринадики чуқурликнинг ортиши билан ёнлама тоғ босимининг критик катталиги, яъни ёриқларни ёпиб қўйувчи катталиги, орта боради. $P_{к} - P_{ен}$ катталигининг ортиши қатлам босимининг аномалийх коэффициенти ($K_{г}$) ортишига боғлиқ, лекин депрессия чегараси катталиги прапорционал равишда ортмайди. Чунончи, 5000м чуқурликда ва $K_{г}=1$ бўлганда, ёнлама тоғ босими 39,25 МПа га тенг ва $K_{г}=2,0$ бўлганда 41,55

МПа тенг, яъни ғовақлик босими 50 МПа га ортганда ёнлама тоғ босими 2,3 МПа га ортгани кўринади.

Агар катта чуқурликдаги горизонтни табиий режимда (чегараланган-таранглик) 5000м чуқурликда ишлатилганда ва $K_a=1,0$ бўлганда қатлам босими 50 МПа дан 39,25 МПа га пасайганда қатлам энергиясининг 21,5 % дангига самарали фойдаланиш мумкин экан.

Агар уюм 5000м чуқурликда ва $K_a=2,0$ кўрсаткичида ишлатилганда дастлабки қатлам босими билан ёриқларнинг ёпилиш босими ($P_{ен}$) орасидаги фарқ 58,45 МПа ни ташкил қилар экан, яъни қатлам энергиясининг 58,4% дан самарали фойдаланилган бўлар эди.

Фарғона нефт газ вилояти объеклари бўйича ҳисоблар шуни кўрсатадики, қатлам босимини ёнлама тоғ босим даражасигача тушиши билан нефт олишнинг кескин камайиши даври бир бирига мос келади. Бу ҳолат юқорида келтирилган формулалар ёрдамида амалий масалалар учун ёнлама тоғ босимининг критик миқдорини ҳисоблаш имконини беради. Белгиланган миқдордагидан босимнинг камайиб кетиши махсулдор қатламдаги ёриқларнинг ёпилишини олдиндан аниқлаш имконини беради.

Олинган натижалардан қўйидаги хулосалар келиб чиқади. Катта чуқурликдаги нефт уюмларини ишлаш жараёнида қудуқларни ёнлама тоғ босими кўрсаткичидан юқорирок қудуқ туби босимида ишлатишни тақозо этади. Агар шундай уюмлар табиий режимда ишлатиладиган бўлса, $P_k > P_{ен}$ бўлган шароитда, қатлам энергиясининг бир қисмидан фойдаланилади, қолган қисми эса амалда ишлатилмай қолади.

2.5.— жадвалда Фарғона нефт-газ вилоятидаги баъзи катта чуқурликда жойлашган нефт конлари учун самарали босим ($P_k - P_{ен}$) ҳисоблари келтирилган. Келтирилган маълумотлар натижаларига кўра гидростатик босимга эга бўлган объектлардаги қатлам босимининг анчагина қисмидан самарали фойдаланса бўлади ва у 58,8 дан 91% гача ўзгаради. ҚАЮБ зонасидаги объектларда эса кенг тарқалган фикрга қарши қатлам босимининг резерви анча кам. Чунончи, Наманган конидаги V горизонт учун у атиги 9,7% га тенг (дастлабки қатлам босимидан) ва шундан сўнг қатламдаги ёриқликлар ёпила бошлайди.

Оҳактош ва доломитлар учун ёнлама тоғ босими $P_{\text{ём}}$ ва босим фарқининг $K_2 = P_{\text{к}}/P_{\text{гнр}}$ турли катталиклар учун ҳисоб натижалари

Ўртача Чуқур- лик, L, (м)	Жиллар- нинг ўртача зиқлиги, R, кг/м ³	Ёнлама босим ва катламга депрессия $K_2=P_{\text{кат}}/P_{\text{гн}}$ турли қийматларда														
		1			1,2			1,4			1,6			1,8		
		$P_{\text{гн}}$	$P_{\text{гн}} \cdot P_{\text{кат}}$	$P_{\text{гн}}$	$P_{\text{гн}} \cdot P_{\text{кат}}$	$P_{\text{гн}}$	$P_{\text{гн}} \cdot P_{\text{кат}}$	$P_{\text{гн}}$	$P_{\text{гн}} \cdot P_{\text{кат}}$	$P_{\text{гн}}$	$P_{\text{гн}} \cdot P_{\text{кат}}$	$P_{\text{гн}}$	$P_{\text{гн}} \cdot P_{\text{кат}}$	$P_{\text{гн}}$	$P_{\text{гн}} \cdot P_{\text{кат}}$	
500	1580	2,07	2,93	2,1	3,9	2,14	4,86	2,17	5,83	2,21	6,79	2,24	7,76			
1000	1490	5,5	4,5	5,55	6,45	5,6	8,4	5,65	10,35	5,7	13,21	5,76	14,24			
1500	2110	9,18	5,82	9,32	8,68	9,45	11,55	9,58	14,42	9,71	17,29	9,82	20,18			
2000	2210	13,13	6,87	13,31	10,69	13,49	14,51	13,67	18,33	13,85	22,15	13,98	26,02			
2500	2260	17,3	7,7	17,53	12,47	17,76	17,24	17,98	22,02	18,21	26,79	18,4	31,61			
3000	2300	21,41	8,59	21,69	14,31	21,96	20,04	22,24	25,76	22,51	31,49	22,84	37,16			
3500	2330	25,55	9,45	25,88	16,12	26,2	22,8	26,52	29,48	26,84	36,16	27,27	42,73			
4000	2360	29,86	10,14	30,33	17,67	30,79	25,21	31,25	32,75	31,7	40,3	32,06	47,94			
4500	2390	34,55	10,45	34,98	19,02	35,39	27,61	35,81	36,19	36,22	44,78	36,78	53,22			
5000	2410	39,25	10,75	39,71	20,29	40,18	29,82	40,64	39,36	41,11	48,91	41,55	58,45			
5500	2420	43,74	11,26	44,25	21,75	44,76	32,24	45,27	42,73	45,77	53,23	46,08	63,92			
6000	2440	48,46	11,54	48,96	23,04	49,44	34,56	49,83	46,07	50,41	57,59	50,82	69,18			
6500	2450	53,02	11,98	53,48	24,52	53,94	37,06	54,39	49,61	54,84	62,16	55,43	75,57			
7000	2460	57,58	12,42	58,24	25,76	58,89	39,11	59,54	52,46	60,18	65,82	60,73	79,27			

Охиктош ва доломитлар учун еилама тои босими $P_{\text{ем}}$ ва босим фаркининг $K=P_{\text{к}}/P_{\text{гид}}$ турли катталиклар учун хисоб натижалари

Уртача чуқурлик, L, (м)	Жиларнинг ўртача зичлиги, R, кг/м ³	Еилама босим ва катламга депрессия $K=P_{\text{к}}/P_{\text{гид}}$ турли киймаларда															
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0					
		$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$	$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$	$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$	$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$	$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$	$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$	$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$	$P_{\text{к}}$	$P_{\text{к}}-P_{\text{гид}}$
500	1580	2,07	2,93	2,1	3,9	2,14	4,86	2,17	5,83	2,21	6,79	2,24	7,76				
1000	1490	5,5	4,5	5,55	6,45	5,6	8,4	5,65	10,35	5,7	13,21	5,76	14,24				
1500	2110	9,18	5,82	9,32	8,68	9,45	11,55	9,58	14,42	9,71	17,29	9,82	20,18				
2000	2210	13,13	6,87	13,31	10,69	13,49	14,51	13,67	18,33	13,85	22,15	13,98	26,02				
2500	2260	17,3	7,7	17,53	12,47	17,76	17,24	17,98	22,02	18,21	26,79	18,4	31,61				
3000	2300	21,41	8,59	21,69	14,31	21,96	20,04	22,24	25,76	22,51	31,49	22,84	37,16				
3500	2330	25,55	9,45	25,88	16,12	26,2	22,8	26,52	29,48	26,84	36,16	27,27	42,73				
4000	2360	29,86	10,14	30,33	17,67	30,79	25,21	31,25	32,75	31,7	40,3	32,06	47,94				
4500	2390	34,55	10,45	34,98	19,02	35,39	27,61	35,81	36,19	36,22	44,78	36,78	53,22				
5000	2410	39,25	10,75	39,71	20,29	40,18	29,82	40,64	39,36	41,11	48,91	41,55	58,45				
5500	2420	43,74	11,26	44,25	21,75	44,76	32,24	45,27	42,73	45,77	53,23	46,08	63,92				
6000	2440	48,46	11,54	48,96	23,04	49,44	34,56	49,83	46,07	50,41	57,59	50,82	69,18				
6500	2450	53,02	11,98	53,48	24,52	53,94	37,06	54,39	49,61	54,84	62,16	55,43	75,57				
7000	2460	57,58	12,42	58,24	25,76	58,89	39,11	59,54	52,46	60,18	65,82	60,73	79,27				

Табийий режимда ишлашдаги нефт уюмларида самарали фойдаланиш мумкин булган қатлам босимини ҳисоблаш натижалари

Кон	Қатлам	Ўртача ётиш чуқурлигига мос гидростатик босим, МПа.	Бошланғич қатлам бо- сими, МПа	Қатлам босимини аномаллик коэффици- енти	Самарали қатлам босими	
					МПа	Бош- ланғич қатлам босими, %
Конибодом	V	29,8	33,3	1,12	19,6	58,9
Конибодом	VII	30,1	33,3	1,11	19,5	58,6
Наманган	V	29,8	60,0	2,01	5,8	9,7
Шимолий Конибодом	VII	30,0	33,5	1,12	19,7	58,8
Роват	V	32,8	27,8	0,85	25,3	91,0
Роват	VII	35,0	30,2	0,86	27,5	91,0
Варык	VII	37,0	37,0	1,00	26,7	72,2
Варык	IX	38,0	38,0	1,00	27,4	72,1
Тергачи	V	43,0	53,3	1,24	26,4	49,5

Қатта чуқурликдаги горизонтларни ишлашда қудуқларнинг туби атрофи билан қатлам алоқасини барқарорлигини сақлаш керак. Бунда олувчи қудуқлар тубига қатламнинг тўйиниш зонасидан суюқликни ёриқлар орқали оқиб келиши таъминланади.

Ёриқларнинг ёпилиш жараёни билан шуғулланган кўп тадқиқотчилар босим пасайиши билан бу ҳодиса асосан қудуқ тубидан 1м га яқин радиусда содир бўлади деб ҳисоблайдилар. Қатлам суюқликларининг қудуқ тубига барқарор сизиб келиши ҳозирги вақтда икки йўл билан ҳал қилинади : $P_k > P_{en}$ ҳолатини таъминлаш учун қатлам босимини ошириш ва узоқ масофага таъсир килувчи қатламни ёриш усулини қўллаш [21, 32].

Қилинган таҳлил натижалари шуни кўрсатадики қатта чуқурликда жойлашган карбонат коллекторларни қатлам босими гидростатик босим даражасида бўлганда, ишлаш жараёни амалда ишлатилаётган кичик чуқурликдаги конлардан деярли фарқ қилмас экан.

III. ТЕРРИГЕН КОЛЛЕКТОРЛАРГА МАНСУБ КАТТА ЧУҚУРЛИҚДА ЖОЙЛАШГАН НЕФТ УЮМЛАРИНИ ИШЛАТИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Катта чуқурликда жойлашган конлар кесимида, жумладан Фарғона нефт ва газ ўлкасида яхши цементланмаган коллекторлар турлари мавжуд, улардаги қатлам суюқликларининг қудуқ тубига сизиш жараёни ўзига хос хусусиятларга эга.

Мисол тариқасида Гумхона конини ўзлаштириш тарихига мурожаат этамиз. Бу конда очилган нефт уюми неоген давридаги оч-қизғиш свитага мансуб бўлиб, асосан қумтош ва гил аралашмаларидан иборат, ҳамда бўш цементланган туз бор коллекторлардан иборатдир. Конда қатлам босимининг аномаллик коэффиценти иккига яқин бўлиб, 1968 йилдан бошлаб 10та қудуқ буртилган, шулардан ҳозирги вақтда фақат биттаси ишлаб турибди, унда ҳам нефт ва суюқлик миқдори жуда оздир. Шунини таъкидлаш керакки, Гумхона конини ўзлаштириш Наманган кони қўрсаткичлариغا ўхшашдир. Қазилган 10та қудуқдан маҳсулдори 7та (№№ 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10), лекин ишлатишга фақат 2 сонли-қудуқ тонширилган.

III.1. Қудуқ туби атрофидаги жинсларнинг барқарорлиги

Катта чуқурликдаги горизонтларни ўзлаштириш ва ишлатишдаги асосий талаблардан бири жинсларнинг барқарорлигини сақлаш ва геостатик юк таъсирида уларнинг бузилишининг олдини олишдир [1, 8, 9, 17, 20, 21, 28, 31, 32].

Жинсларнинг барқарорлигини сақлаш талаби қўйидаги шароитда ба-
жарилади:

$$P_c - P_{гидр} < \frac{G_x}{2} K_{\sigma} * (10^{-6} * R * q * L - m_x), \quad (3.1)$$

бу ерда: P_c – қатлам босими, МПа; $P_{гидр}$ – суюқлик устунининг қудуқ тубидаги босими, МПа; G_x – бир ўқни сиқилишда маҳсулдор қатлам жинси-

нинг мустаҳкамлик чегараси, МПа; $K_{\text{сн}}$ – тоғ жинсларининг ёнлама ёриш коэффициенти; R – юқорида ётган тоғ жинсларининг ўртача зичлиги, кг/м^3 ; q – оғирлик кучининг тезланиши, м/с^2 ; L – маҳсулдор қатламнинг чуқурлиги, м.

Қумтошларнинг мустаҳкамлик чегараси миқдори экспериментал ишларга /5, 23/ асосан қуйидагига тенг, мустаҳкам 75-90, ўрта – 45-75 ва бўш 30-40 МПа.

Тоғ жинсларининг ёнлама ёриш коэффициенти (2.12) ифода билан аниқланади.

Пуассон коэффициентини /5, 23/ ишларда берилган бўлиб, унинг миқдори асосий жинслар учун 3.1 - жадвалда берилган.

3.1.- жадвал

Пуассон коэффициентининг турли жинслар учун миқдори

Жинслар	Пуассон коэффициенти	
	/5/	/23/
Қумтошли гиллар	0,38 – 0,45	0,41
Зич гиллар	0,25 – 0,35	0,30
Гилли сланецлар	0,10 – 0,20	0,25
Оҳактошлар	0,28 – 0,33	0,31
Қумтошлар	0,30 – 0,35	0,30
Қумтошли сланецлар	0,16 – 0,25	0,25
Гранит	0,26 – 0,29	0,28

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}, \quad (3.2)$$

бу ерда: R ва h_i – тоғ жинсларининг зичлиги ва i – қатламнинг қалинлиги.

Жинслар зичлигининг чуқурлик бўйича ортишини кузатиш учун Фарғона нефтгазли ўлкасидаги уюм маълумотлари асосида R ва L орасидаги боғлиқлик тузилган (чизма 3.1).

Чегарали депрессия микдорининг ҳисобланган натижалари ҳўлланишга мойил бўлган алевролит ва алевролитлар учун 10% ли ғовақлик коэффициентини учун 3.2 ва 3.3 жадвалларда келтирилган.

Ҳисобланган депрессиянинг чегаравий олинган натижалари асосида қўйидаги хулосаларни қилиш мумкин:

- горизонтларнинг ётиш чуқурлиги ортган сари қатламга берилаётган депрессиянинг чегарали микдори камаяди;
- қатлам босимининг аномаллик коэффициентининг ўсиши қатламга берилаётган чегарали депрессия микдорини оширишга имкон беради;
- коллекторнинг ғовақлик коэффициенти ортиши билан қатламга чегарали депрессия микдори ҳам бироз ортади;
- қатламга берилаётган чегарали депрессиянинг микдори асосан коллектор турига боғлиқ чунончи, 5000м чуқурликда унинг микдори бўш, ўрта ва мустақкам қумтошлар учун ғовақлик коэффициенти 0,1 ва $K_d=2$ бўлганда 10.9, 23.4 ва 35.9 МПа тенгдир (жадвал 3.4 - 3.12);
- энг кам барқарорлик букишга мойил алевролитларга мансуб, 5000м чуқурликда уларнинг чегарали депрессияси атиги 4,6 МПа га тенгдир.

Хүлланишга мойил алевролит учун кудук туби атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг чегаравий миклдори

Уртача чүзүр лик, L, (м)	Жинс- ларнинг уртача зичлиги, R, кг/м ³	$K_s = P_s/P_{\text{гидр}}$ турли холатда қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия											
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0	
		P_k	$P_k - P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_k - P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_k - P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_k - P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_k - P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_k - P_{\text{гидр}}$
500	1580	5,0	9,51	6,0	9,68	7,0	9,86	8,0	10,05	9,0	10,24	10,0	10,44
1000	1940	10,0	8,23	12,0	8,58	14,0	8,95	16,0	9,35	18,0	9,77	20,0	10,22
1500	2110	15,0	6,60	18,0	7,15	21,0	7,74	24,0	8,37	27,0	9,04	30,0	9,74
2000	2210	20,0	4,71	24,0	5,48	28,0	6,30	32,0	7,19	36,0	8,13	40,0	9,12
2500	2260	25,0	2,82	30,0	3,76	35,0	4,87	40,0	5,96	45,0	7,23	50,0	8,52
3000	2300	30,0	0,75	36,0	1,99	42,0	3,32	48,0	4,73	54,0	6,24	60,0	7,84
3500	2330	35,0	-1,45	42,0	0,07	49,0	1,69	56,0	3,41	63,0	5,22	70,0	7,12
4000	2360	40,0	-3,78	48,0	-1,95	56,0	-0,03	64,0	1,99	72,0	4,11	80,0	6,34
4500	2390	45,0	-6,18	54,0	-4,06	63,0	-1,83	72,0	0,49	81,0	2,92	90,0	5,44
5000	2410	50,0	-8,58	60,0	-6,11	70,0	-3,55	80,0	-0,90	90,0	1,83	100,0	4,64
5500	2420	55,0	-10,88	66,0	-8,08	77,0	-5,20	88,0	-2,24	99,0	0,81	110,0	3,94
6000	2440	60,0	-13,46	72,0	-10,29	84,0	-7,08	96,0	-3,77	108,0	-0,39	120,0	3,04
6500	2450	65,0	-15,94	78,0	-12,41	91,0	-8,82	104,0	-5,18	117,0	-1,48	130,0	2,25
7000	2460	70,0	-18,44	84,0	-14,55	98,0	-10,62	112,0	-6,64	126,0	-2,61	140,0	1,44

Алевродит учун қудук туби атрофида жинсларнинг
барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг чегаравий микдори

Ўртача чуқур лик, L , (м)	Жинс- ларнинг ўртача зичлиги, R , кг/м ³	$K_s = R \cdot P_{\text{ндр}}$ турли ҳолатида қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия															
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0					
		P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$	P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$	P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$	P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$	P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$	P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$	P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$	P_s	$P_s \cdot P_{\text{ндр}}$
500	1580	5,0	42,01	6,0	42,18	7,0	42,36	8,0	42,55	9,0	42,74	10,0	42,94				
1000	1940	10,0	40,73	12,0	41,08	14,0	41,45	16,0	41,85	18,0	42,27	20,0	42,72				
1500	2110	15,0	39,10	18,0	39,65	21,0	40,24	24,0	40,87	27,0	41,54	30,0	42,24				
2000	2210	20,0	37,21	24,0	37,98	28,0	38,80	32,0	39,69	36,0	40,63	40,0	41,62				
2500	2260	25,0	35,32	30,0	36,26	35,0	37,37	40,0	38,46	45,0	39,73	50,0	41,02				
3000	2300	30,0	33,25	36,0	34,49	42,0	35,82	48,0	37,23	54,0	38,54	60,0	40,34				
3500	2330	35,0	31,05	42,0	32,57	49,0	34,19	56,0	35,91	63,0	37,72	70,0	39,62				
4000	2360	40,0	28,72	48,0	30,55	56,0	32,47	64,0	34,49	72,0	36,61	80,0	38,84				
4500	2390	45,0	26,32	54,0	28,44	63,0	30,67	72,0	32,99	81,0	35,42	90,0	37,94				
5000	2410	50,0	23,92	60,0	26,39	70,0	28,95	80,0	31,60	90,0	34,33	100,0	37,14				
5500	2420	55,0	21,62	66,0	24,42	77,0	27,30	88,0	30,26	99,0	33,31	110,0	36,44				
6000	2440	60,0	19,04	72,0	22,21	84,0	25,42	96,0	28,73	108,0	32,11	120,0	35,54				
6500	2450	65,0	16,56	78,0	20,09	91,0	23,68	104,0	27,32	117,0	31,02	130,0	34,75				
7000	2460	70,0	14,06	84,0	17,95	98,0	21,88	112,0	25,86	126,0	29,89	140,0	33,94				

Бўш қумшошлар учун, ғовақлик коэффициентини 0,1 бўлганда, қулуқ тўби атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг чегаравий миқдори.

Ўртача чуқур лик, L, (м)	Жинслар- нинг ўртача зичлиги, R, кг/м³	$K_s = R_s P_{\text{гидр}} / \text{турли ҳолатида қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия}$															
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0					
		P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$
500	1,58	5,0	16,89	6,0	17,10	7,0	17,32	8,0	17,56	9,0	17,81	10,0	18,08				
1000	1,94	10,0	15,16	12,0	15,64	14,0	16,15	16,0	16,67	18,0	17,21	20,0	17,77				
1500	2,11	15,0	13,14	18,0	13,87	21,0	14,64	24,0	15,45	27,0	16,30	30,0	17,18				
2000	2,21	20,0	10,87	24,0	11,86	28,0	12,91	32,0	14,03	36,0	15,20	40,0	16,43				
2500	2,26	25,0	8,70	30,0	9,75	35,0	11,12	40,0	12,57	45,0	14,09	50,0	15,69				
3000	2,30	30,0	6,02	36,0	7,59	42,0	9,26	48,0	11,03	54,0	12,90	60,0	14,86				
3500	2,33	35,0	3,45	42,0	5,33	49,0	7,33	56,0	9,44	63,0	11,66	70,0	13,99				
4000	2,36	40,0	0,68	48,0	2,93	56,0	5,29	64,0	7,77	72,0	10,36	80,0	13,05				
4500	2,39	45,0	-2,30	54,0	0,28	63,0	2,98	72,0	5,82	81,0	8,79	90,0	11,90				
5000	2,41	50,0	-5,28	60,0	-2,52	70,0	0,59	80,0	4,01	90,0	7,31	100,0	10,90				
5500	2,42	55,0	-8,13	66,0	-4,70	77,0	-1,17	88,0	2,47	99,0	6,21	110,0	10,03				
6000	2,44	60,0	-11,25	72,0	-7,43	84,0	-3,47	96,0	0,53	108,0	4,66	120,0	8,90				
6500	2,45	65,0	-14,08	78,0	-9,94	91,0	-5,62	104,0	-1,23	117,0	3,31	130,0	7,93				
7000	2,46	70,0	-17,21	84,0	-12,57	98,0	-7,84	112,0	-3,02	126,0	1,89	140,0	6,92				

Буш қумтошлар учун, тоъа-лик коэффициенти 0,2 бўлганда, ҳудуд, туби аэрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи дефрессиянинг чегаравий индекси.

Ўртача чуқур лик, I, (м)	Жинслар- нинг ўртача зиёчилиги, R, кг/м ³	$K_s = R/R_{\text{пас}}$ турли ҳолатда қатламга берилиши мумкин чегаравий дефрессия															
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0					
		P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{пас}}$
500	1,58	5,0	16,98	6,0	17,16	7,0	17,35	8,0	17,55	9,0	17,76	10,0	17,98				
1000	1,94	10,0	15,55	12,0	15,95	14,0	16,36	16,0	16,79	18,0	17,25	20,0	17,74				
1500	2,11	15,0	13,81	18,0	14,40	21,0	15,03	24,0	15,72	27,0	16,45	30,0	17,22				
2000	2,21	20,0	11,75	24,0	12,57	28,0	13,46	32,0	14,42	36,0	15,44	40,0	16,54				
2500	2,26	25,0	9,60	30,0	10,70	35,0	11,88	40,0	13,14	45,0	14,47	50,0	15,89				
3000	2,30	30,0	7,42	36,0	8,76	42,0	10,21	48,0	11,76	54,0	13,40	60,0	15,15				
3500	2,33	35,0	5,17	42,0	6,78	49,0	8,50	56,0	10,35	63,0	12,30	70,0	14,37				
4000	2,36	40,0	2,40	48,0	4,44	56,0	6,57	64,0	8,80	72,0	11,12	80,0	13,54				
4500	2,39	45,0	-0,06	54,0	2,28	63,0	4,72	72,0	7,26	81,0	9,88	90,0	12,59				
5000	2,41	50,0	-2,76	60,0	-0,30	70,0	2,39	80,0	5,49	90,0	8,58	100,0	11,72				
5500	2,42	55,0	5,22	66,0	-2,14	77,0	1,01	88,0	4,25	99,0	7,56	110,0	10,95				
6000	2,44	60,0	-8,06	72,0	-4,58	84,0	-1,03	96,0	2,58	108,0	6,25	120,0	9,97				
6500	2,45	65,0	-10,76	78,0	-6,89	91,0	-2,97	104,0	1,01	117,0	5,03	130,0	9,13				
7000	2,46	70,0	-13,50	84,0	-9,24	98,0	-4,94	112,0	-0,59	126,0	3,81	140,0	8,25				

Бўш ҳумтошлар учун, гуваклик коэффициенти 0,3 бўлганда, қудуқ туби атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг чегаравий микдори.

Ўртача чуқур- лик, $L, (м)$	Жинслар- нинг ўртача зичлиги, $R, к/м^3$	$K_s = R \cdot P_{\text{сфр}}$ турли ҳолатида қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия															
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0					
		P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{плд}}$
500	1,58	5,0	17,01	6,0	17,18	7,0	17,36	8,0	17,55	9,0	17,74	10,0	17,94				
1000	1,94	10,0	15,73	12,0	16,08	14,0	16,45	16,0	16,85	18,0	17,27	20,0	17,72				
1500	2,11	15,0	14,10	18,0	14,65	21,0	15,24	24,0	15,87	27,0	16,54	30,0	17,24				
2000	2,21	20,0	12,21	24,0	12,98	28,0	13,80	32,0	14,69	36,0	15,63	40,0	16,62				
2500	2,26	25,0	10,32	30,0	11,26	35,0	12,37	40,0	13,46	45,0	14,73	50,0	16,02				
3000	2,30	30,0	8,25	36,0	9,49	42,0	10,82	48,0	12,23	54,0	13,74	60,0	15,34				
3500	2,33	35,0	6,05	42,0	7,57	49,0	9,19	56,0	10,91	63,0	12,72	70,0	14,62				
4000	2,36	40,0	3,72	48,0	5,55	56,0	7,47	64,0	9,49	72,0	11,61	80,0	13,84				
4500	2,39	45,0	1,32	54,0	3,44	63,0	5,67	72,0	7,99	81,0	10,42	90,0	12,94				
5000	2,41	50,0	-1,08	60,0	1,39	70,0	3,95	80,0	6,60	90,0	9,33	100,0	12,14				
5500	2,42	55,0	-3,38	66,0	-0,58	77,0	2,30	88,0	5,26	99,0	8,31	110,0	11,44				
6000	2,44	60,0	-5,96	72,0	-2,79	84,0	0,42	96,0	3,73	108,0	7,11	120,0	10,54				
6500	2,45	65,0	-8,44	78,0	-4,91	91,0	-1,32	104,0	2,32	117,0	6,02	130,0	9,75				
7000	2,46	70,0	-10,94	84,0	-7,05	98,0	-3,12	112,0	0,86	126,0	4,89	140,0	8,94				

Ўрта қумтошлар учун, ювалық коэффициенти 0,1 бўлганда, қулуқ туби атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг чегаравий микрогра.

Ўртача чуқур лик, L, (м)	Жинслар- нинг ўртача зиқлиги, R, кг/м ³	$K_s = R_s P_{\text{гидр}}$ турли ҳолатида қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия											
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0	
		P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$	P_k	$P_s \cdot P_{\text{гидр}}$
500	1,58	5,0	29,39	6,0	29,60	7,0	29,82	8,0	30,06	9,0	30,31	10,0	30,58
1000	1,94	10,0	27,66	12,0	28,14	14,0	28,65	16,0	29,17	18,0	29,71	20,0	30,27
1500	2,11	15,0	25,64	18,0	26,37	21,0	27,14	24,0	27,95	27,0	28,80	30,0	29,68
2000	2,21	20,0	23,37	24,0	24,36	28,0	25,41	32,0	26,53	36,0	27,70	40,0	28,93
2500	2,26	25,0	21,20	30,0	22,25	35,0	23,62	40,0	25,07	45,0	26,59	50,0	28,19
3000	2,30	30,0	18,52	36,0	20,09	42,0	21,76	48,0	23,53	54,0	25,40	60,0	27,36
3500	2,33	35,0	15,95	42,0	17,83	49,0	19,83	56,0	21,94	63,0	24,16	70,0	26,49
4000	2,36	40,0	13,18	48,0	15,43	56,0	17,79	64,0	20,27	72,0	22,86	80,0	25,55
4500	2,39	45,0	10,20	54,0	12,78	63,0	15,48	72,0	18,32	81,0	21,29	90,0	24,40
5000	2,41	50,0	7,22	60,0	9,98	70,0	13,09	80,0	16,51	90,0	19,81	100,0	23,40
5500	2,42	55,0	4,37	66,0	7,80	77,0	11,33	88,0	14,97	99,0	18,71	110,0	22,53
6000	2,44	60,0	1,25	72,0	5,07	84,0	9,03	96,0	13,03	108,0	17,16	120,0	21,40
6500	2,45	65,0	-1,58	78,0	2,56	91,0	6,88	104,0	11,27	117,0	15,81	130,0	20,43
7000	2,46	70,0	-4,71	84,0	-0,07	98,0	4,66	112,0	9,48	126,0	14,39	140,0	19,42

Ўрта қумтошлар учун, ғоваклик коэффициенти 0,2 бўлганда, қудук туби атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг чегаравий микдори.

Ўртача чуқурлик, L , (м)	Жинсларнинг ўртача зиқлиги, R , кг/м ³	$K_s = R \cdot P_{\text{тадр}}$ турин ҳолатида қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия											
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0	
		P_k	$P_k \cdot P_{\text{тадр}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{тадр}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{тадр}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{тадр}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{тадр}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{тадр}}$
500	1,58	5,0	29,48	6,0	29,66	7,0	29,85	8,0	30,05	9,0	30,26	10,0	30,48
1000	1,94	10,0	28,06	12,0	28,45	14,0	28,86	16,0	29,29	18,0	29,75	20,0	30,24
1500	2,11	15,0	26,31	18,0	26,90	21,0	27,53	24,0	28,22	27,0	28,95	30,0	29,72
2000	2,21	20,0	24,25	24,0	25,07	28,0	25,96	32,0	26,92	36,0	27,94	40,0	29,04
2500	2,26	25,0	22,10	30,0	23,20	35,0	24,38	40,0	25,64	45,0	26,97	50,0	28,39
3000	2,30	30,0	19,92	36,0	21,26	42,0	22,71	48,0	24,26	54,0	25,90	60,0	27,65
3500	2,33	35,0	17,67	42,0	19,28	49,0	21,00	56,0	22,85	63,0	24,80	70,0	26,87
4000	2,36	40,0	14,90	48,0	16,94	56,0	19,07	64,0	21,30	72,0	23,62	80,0	26,04
4500	2,39	45,0	12,44	54,0	14,78	63,0	17,22	72,0	19,76	81,0	22,38	90,0	25,09
5000	2,41	50,0	9,74	60,0	12,20	70,0	14,89	80,0	17,99	90,0	21,08	100,0	24,22
5500	2,42	55,0	7,28	66,0	10,36	77,0	13,51	88,0	16,75	99,0	20,06	110,0	23,45
6000	2,44	60,0	4,44	72,0	7,92	84,0	11,47	96,0	15,08	108,0	18,75	120,0	22,47
6500	2,45	65,0	1,74	78,0	5,61	91,0	9,53	104,0	13,51	117,0	17,53	130,0	21,63
7000	2,46	70,0	-1,00	84,0	3,26	98,0	7,56	112,0	11,91	126,0	16,31	140,0	20,75

Ўрта қумтошлар учун, ғовақлик коэффициенти 0.3 бўлганда, қудук туби атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг четаравий микдори.

Ўртача чуқур лик, $L, (м)$	Жинсларнинг ўртача зичлиги, $R, кг/м^3$	$K_s = R/P_{нар}$ турли ҳолатида қатламга берилиши мумкин четаравий депрессия											
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0	
		P_k	$P_k \cdot P_{нар}$	P_k	$P_k \cdot P_{нар}$	P_k	$P_k \cdot P_{нар}$	P_k	$P_k \cdot P_{нар}$	P_k	$P_k \cdot P_{нар}$	P_k	$P_k \cdot P_{нар}$
500	1,58	5,0	29,51	6,0	29,68	7,0	29,86	8,0	30,05	9,0	30,24	10,0	30,44
1000	1,94	10,0	28,23	12,0	28,58	14,0	28,95	16,0	29,35	18,0	29,77	20,0	30,22
1500	2,11	15,0	26,60	18,0	27,15	21,0	27,74	24,0	28,37	27,0	29,04	30,0	29,74
2000	2,21	20,0	24,71	24,0	25,48	28,0	26,30	32,0	27,19	36,0	28,13	40,0	29,12
2500	2,26	25,0	22,82	30,0	23,76	35,0	24,87	40,0	25,96	45,0	27,23	50,0	28,52
3000	2,30	30,0	20,75	36,0	21,99	42,0	23,32	48,0	24,73	54,0	26,24	60,0	27,84
3500	2,33	35,0	18,55	42,0	20,07	49,0	21,69	56,0	23,41	63,0	25,22	70,0	27,12
4000	2,36	40,0	16,22	48,0	18,05	56,0	19,97	64,0	21,99	72,0	24,11	80,0	26,34
4500	2,39	45,0	13,82	54,0	15,94	63,0	18,17	72,0	20,49	81,0	22,92	90,0	25,44
5000	2,41	50,0	11,42	60,0	13,89	70,0	16,45	80,0	19,10	90,0	21,83	100,0	24,64
5500	2,42	55,0	9,12	66,0	11,92	77,0	14,80	88,0	17,76	99,0	20,81	110,0	23,94
6000	2,44	60,0	6,54	72,0	9,71	84,0	12,92	96,0	16,23	108,0	19,61	120,0	23,04
6500	2,45	65,0	4,06	78,0	7,59	91,0	11,18	104,0	14,82	117,0	18,52	130,0	22,25
7000	2,46	70,0	1,56	84,0	5,45	98,0	9,38	112,0	13,36	126,0	17,39	140,0	21,44

Мустаҳкам қумтошлар учун, ғовақлик коэффициенти 0,1 бўлганда, қудуқ туби атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг чегаравий миқдори.

Ўртача чуқурлик, L , (м)	Жинсларнинг ўртача зичлиги, R , кг/м ³	$K_s = R \cdot P_{\text{гаф}}$ турли ҳолатида қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия											
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0	
		P_k	$P_k \cdot P_{\text{гаф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{гаф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{гаф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{гаф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{гаф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{гаф}}$
500	1,58	5,0	41,89	6,0	42,10	7,0	42,32	8,0	42,56	9,0	42,81	10,0	43,08
1000	1,94	10,0	40,16	12,0	40,64	14,0	41,15	16,0	41,67	18,0	42,21	20,0	42,77
1500	2,11	15,0	38,14	18,0	38,87	21,0	39,64	24,0	40,45	27,0	41,30	30,0	42,18
2000	2,21	20,0	35,87	24,0	36,86	28,0	37,91	32,0	39,03	36,0	40,20	40,0	41,43
2500	2,26	25,0	33,70	30,0	34,75	35,0	36,12	40,0	37,57	45,0	39,09	50,0	40,69
3000	2,30	30,0	31,02	36,0	32,59	42,0	34,26	48,0	36,03	54,0	37,90	60,0	39,86
3500	2,33	35,0	28,45	42,0	30,33	49,0	32,33	56,0	34,44	63,0	36,66	70,0	38,99
4000	2,36	40,0	25,68	48,0	27,93	56,0	30,29	64,0	32,77	72,0	35,36	80,0	38,05
4500	2,39	45,0	22,70	54,0	25,28	63,0	27,98	72,0	30,82	81,0	33,79	90,0	36,90
5000	2,41	50,0	19,72	60,0	22,48	70,0	25,59	80,0	29,01	90,0	32,31	100,0	35,90
5500	2,42	55,0	16,87	66,0	20,30	77,0	23,83	88,0	27,47	99,0	31,21	110,0	35,03
6000	2,44	60,0	13,35	72,0	17,57	84,0	21,53	96,0	25,53	108,0	29,66	120,0	33,90
6500	2,45	65,0	10,92	78,0	15,06	91,0	19,38	104,0	23,77	117,0	28,31	130,0	32,93
7000	2,46	70,0	7,79	84,0	12,43	98,0	17,16	112,0	21,98	126,0	26,89	140,0	31,92

Мустахкам құмтошлар учун, гравитация коэффициенті 0,2 бұлғанда, құдук тубы атрофида
жінсларнинг барқарорлігін таъминловчи депрессиянинг чегаравий микдори.

Ўртача қукур лік, L, (м)	Жінслар- нинг ўртача зичлиги, R, кг/м ³	K _к = P _к /P _{грав} турли ҳолатида қатламга берилиши мумкин чегаравий депрессия															
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0					
		P _к	P _к -P _{грав}	P _к	P _к -P _{грав}	P _к	P _к -P _{грав}	P _к	P _к -P _{грав}	P _к	P _к -P _{грав}	P _к	P _к -P _{грав}	P _к	P _к -P _{грав}	P _к	P _к -P _{грав}
500	1,58	5,0	41,98	6,0	42,16	7,0	42,35	8,0	42,55	9,0	42,76	10,0	42,98				
1000	1,94	10,0	40,56	12,0	40,95	14,0	41,36	16,0	41,79	18,0	42,25	20,0	42,74				
1500	2,11	15,0	38,81	18,0	39,40	21,0	40,03	24,0	40,72	27,0	41,45	30,0	42,22				
2000	2,21	20,0	36,75	24,0	37,57	28,0	38,46	32,0	39,42	36,0	40,44	40,0	41,54				
2500	2,26	25,0	34,60	30,0	35,70	35,0	36,88	40,0	38,14	45,0	39,47	50,0	40,89				
3000	2,30	30,0	32,42	36,0	33,76	42,0	35,21	48,0	36,76	54,0	38,40	60,0	40,15				
3500	2,33	35,0	30,17	42,0	31,78	49,0	33,50	56,0	35,35	63,0	37,30	70,0	39,37				
4000	2,36	40,0	27,40	48,0	29,44	56,0	31,57	64,0	33,80	72,0	36,12	80,0	38,54				
4500	2,39	45,0	24,94	54,0	27,28	63,0	29,72	72,0	32,26	81,0	34,88	90,0	37,59				
5000	2,41	50,0	22,24	60,0	24,70	70,0	27,39	80,0	30,49	90,0	33,58	100,0	36,72				
5500	2,42	55,0	19,78	66,0	22,86	77,0	26,01	88,0	29,25	99,0	32,56	110,0	35,95				
6000	2,44	60,0	16,94	72,0	20,42	84,0	23,97	96,0	27,58	108,0	31,25	120,0	34,97				
6500	2,45	65,0	14,24	78,0	18,11	91,0	22,03	104,0	26,01	117,0	30,03	130,0	34,13				
7000	2,46	70,0	11,50	84,0	15,76	98,0	20,06	112,0	24,41	126,0	28,81	140,0	33,25				

Мустаҳкам қумтошлар учун, юваклик коэффициенти 0,3 бўлганда, қудук бўли атрофида жинсларнинг барқарорлигини таъминловчи депрессиянинг четгравий микдори.

Ўртача чуқур лик, L, (м)	Жинслар- нинг ўртача зичлиги, R, кг/м ³	$K_s = R_s^2 / P_{\text{нэф}}$ Турли ҳолатда қапламга берилиши мумкин четгравий депрессия															
		1,0		1,2		1,4		1,6		1,8		2,0					
		P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$	P_k	$P_k \cdot P_{\text{нэф}}$
500	1,58	5,0	42,01	6,0	42,18	7,0	42,36	8,0	42,55	9,0	42,74	10,0	42,94				
1000	1,94	10,0	40,73	12,0	41,08	14,0	41,45	16,0	41,85	18,0	42,27	20,0	42,72				
1500	2,11	15,0	39,10	18,0	39,65	21,0	40,24	24,0	40,87	27,0	41,54	30,0	42,24				
2000	2,21	20,0	37,21	24,0	37,98	28,0	38,80	32,0	39,69	36,0	40,63	40,0	41,62				
2500	2,26	25,0	34,32	30,0	36,26	35,0	37,37	40,0	38,46	45,0	39,73	50,0	41,02				
3000	2,30	30,0	33,25	36,0	34,49	42,0	35,82	48,0	37,23	54,0	38,74	60,0	40,54				
3500	2,33	35,0	31,05	42,0	32,57	49,0	34,19	56,0	35,91	63,0	37,72	70,0	39,62				
4000	2,36	40,0	28,72	48,0	30,55	56,0	32,47	64,0	34,49	72,0	36,61	80,0	38,84				
4500	2,39	45,0	26,32	54,0	28,44	63,0	30,67	72,0	32,99	81,0	35,42	90,0	37,94				
5000	2,41	50,0	23,92	60,0	26,39	70,0	28,95	80,0	31,60	90,0	34,33	100,0	37,14				
5500	2,42	55,0	21,62	66,0	24,42	77,0	27,30	88,0	30,26	99,0	33,31	110,0	36,44				
6000	2,44	60,0	19,04	72,0	22,21	84,0	25,42	96,0	28,73	108,0	32,11	120,0	35,54				
6500	2,45	65,0	16,56	78,0	20,09	91,0	23,68	104,0	27,32	117,0	31,02	130,0	34,75				
7000	2,46	70,0	14,06	84,0	17,95	98,0	21,88	112,0	25,86	126,0	29,89	140,0	33,94				

III.2. Турли термобарик шароитларда жинслар ўтказувчанлигини экспериментал тадқиқотлари натижалари

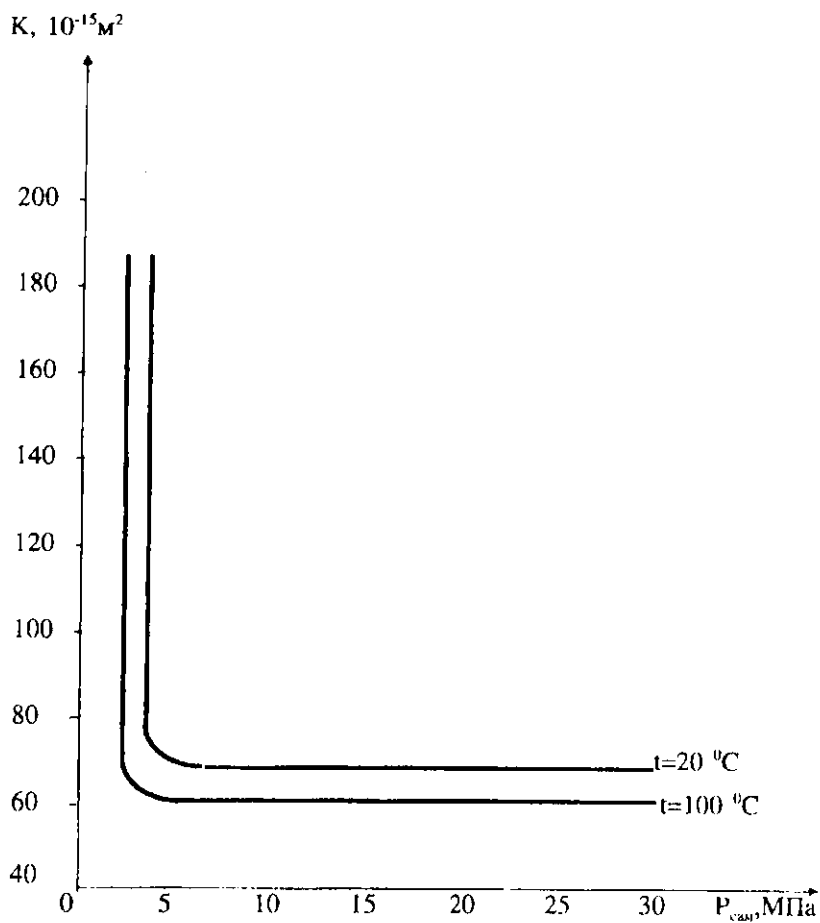
Тоғ жинслари ўтказувчанлигини турли термобарик шароитларда ўлчашнинг экспериментал тадқиқотлари юқори босим ва ҳарорат қурилмаси УФС – 3 ўтказилган [2].

Қатлам шароити моделини қурилмасида ККС горизонтининг 8 намунасининг (ФНГЎ нинг марказий қисмидан олинган намуналар) мутлоқ ўтказувчанлиги сиқув босими ортиши ва икки хил ҳарорат режимида (20 °C ва 100 °C) аниқланган. Қилинган экспериментлар натижалари (чизма 3.2), жинсларнинг мутлоқ ўтказувчанлиги самарали босимнинг миқдори ($P_{\text{сам}} = P_{\text{ог}} - P_{\text{с}}$) 5,0 МПа гача ўзгарганда кескин камайишини кўрсатди. Лекин дастлабки мутлоқ ўтказувчанлик миқдорининг камайиш даражаси турли намуналар учун бир хил эмас. Чунончи, № 89135 ва № 89313 намуналар учун (намуналарни рўйхатдан ўтказилган сони) самарали босим 2,5 МПа етганда мутлоқ ўтказувчанлик дастлабки ҳолатдан 17,9 ва 53,8% га камайган.

Аммо № 89696 ва № 89706 намуналарда мутлоқ ўтказувчанликнинг пасайиш суръати секинроқ кечган. Бу намуналарда самарали босим 2,5 МПа га етганда ўтказувчанлик дастлабки ҳолатдан 61,7 ва 47,9% га камайган.

Жами экспериментларда самарали босимнинг 5,0 МПа дан ортиқроқ катталикларида мутлоқ ўтказувчанликни озгина камайиши кузатилиб ва самарали босимнинг кейинги кўтарилиши ўтказувчанликнинг мутлоқ миқдорига салмоқли таъсир ўтказмаган.

Сиқув босими 5,0 МПа бўлганда ҳарорат 100 °C бўлгандаги ўтказувчанлик атмосфера шароитидан паст ҳолатда бўлган. Чунончи, № 89287 намунадаги синовда самарали босим 2,5 МПа ҳолатида ҳарорат 23 °C ва 100 °C бўлганда ўтказувчанлик катталиги дастлабки ҳолатидан 80,0 ва 61,7% кам бўлган.



3.2.-чизма. Самарали босим ўзгариши билан ККС горизонтидан олинган №89706 наъмунасининг мутлоқ ўтказувчанлигини ўзгариши.

ККС горизонти жинсларида ўтказилган экспериментал тадқиқотлари натижалари қўйидаги ҳулосалар қилишга имкон беради ва шу йўналишдаги [13, 14] ишларга мос келади:

1. Самарали босимнинг ортгани сари (қатламдан суяқлик олинганлиги сабабли қатлам босимининг пасайиши туфайли) қатламнинг таранглик ҳолати ўзгаради;
2. Жинсларнинг мутлоқ ўтказувчанлигининг камайишини турли сурь-атларда содир бўлиши намуналарнинг минерал таркибига боғлиқ.

III.3. Қудуқлар тубида қумларни чўкмаслик шароитини асослаш

Бўш цементланган коллекторларда қудуқларнинг барқарор ишлаши кум томондан қудуқ тубига қум чўкиш даражасига (тезлигига) ва унинг қудуқ тубидан чиқариш шароитига боғлиқ. Қудуқлар тубида қумларни ҳосил бўлиши коллектор жинсларнинг деформацияларга бардош бераолишлигига ва жинсларнинг бўшлиқлигига боғлиқ.

Қум чиқишини олдини олиш ҳамда қудуқларни узок муддат потенциал имкониятларига яқин ҳолатда ишлатиш мақсадида қудуқ тубини мустаҳкамлашга ҳаракат қилинади. Аксариyat қудуқ тубига тампон цементлари ҳайдалади ёки махсус сизгич ўрнатилади. Афсуски, ҳозирги кунда катта чуқурликда жойлашган бўш коллекторли қатламларнинг ҳарорати 120°C – 140°C ва босим $80 - 100\text{МПа}$ бўлганда қудуқ тубини ишончли даражада мустаҳкамлаш имкониятига эга бўлган цементлаш ёки бошқа ишончли усуллар мавжуд эмас. Қум чиқадиغان коллекторларда қўйиладиган сизгичлар тоғ жинсининг танаси сақланган ҳолатда фойдали бўлиши мумкин. Лекин катта чуқурликда жойлашган қатламларда коллектор жинсларнинг барқарор бўлмаслиги, ўша шароитдаги юқори термобарик ҳолатлар сизинг вақтида тоғ жинси танасининг бузилиб кетишига олиб келади ва қудуқ тубига қумнинг чуқини давом этиши кузатилади ва бу қудуқларни самарали ишлатиш жараёни олдида катта муаммолар ҳосил қилади.

Шу ҳолатлардан келиб чиқиб Гумхона кони мисолида қандай шароитларда қум қудуқ тубига чўкиб қолади ва ер юзасига уни чиқариш шароитларини кўриб чиқамиз.

Қудуқдаги қумнинг чиқиши асосан заррачаларнинг ўлчамлари ва оқим тезлигига боғлиқ бўлади. Бунда оқим тезлиги жинсининг эркин тушиш тезлигидан юқори бўлиши керак. Заррачанинг тушиш тезлиги қўйидаги формуладан аниқланади:

$$V_{\text{туш}} = \frac{2}{9} * \frac{(\rho_3 - \rho)}{\mu} q r^2, \quad (3.3)$$

оқимда чўкмайдиган заррачанинг максимал радиуси қўйидагича аниқланади:

$$R_{\text{max}} = \sqrt{\frac{9\mu V_{\text{ок}}}{2(\rho_3 - \rho)q}}, \quad (3.4)$$

бу ерда :

ρ_3 – заррачанинг зичлиги, кг/м^3 , ρ – қудуқдаги маҳсулотнинг зичлиги, кг/м^3 , μ – қудуқдаги маҳсулотнинг қовушқоқлиги, $\text{Па} \cdot \text{с}$, q – эркин тушиш тезланиши, м/с^2 , r – заррачанинг радиуси, м , $V_{\text{ок}}$ – суюқлик оқимининг тезлиги, м/с .

Хисоблар учун қўйидаги кўрсаткичларни қабул қиламиз: қудуқдаги маҳсулот зичлиги 900 кг/м^3 , қовушқоқлиги $0,05 \text{ Па} \cdot \text{с}$, қатламининг умумий қалинлиги 37 м , самарали қалинлиги 18 м , дастлабки қатлам босими $102,5 \text{ МПа}$, қатламнинг чуқурлиги 4750 м , заррачанинг зичлиги 2000 кг/м^3 , қудуқнинг диаметри $0,15 \text{ м}$, насос-компрессор қувурларининг радиуси $0,089 \text{ м}$.

Маҳсулдор қатлам жинсининг фракцион таркиби:

Қум фракцияси: $1,0 \div 0,5 \text{ мм} - 2 \div 5\%$

$0,5 \div 0,25\text{мм} \ 20 \div 30\%$;

$0,25 \div 0,1\text{мм} \ - \ 20 \div 30\%$.

Алеврит фракцияси: $0,1 \div 0,05 \text{ мм} \ - \ 10 \div 25\%$;

$0,05 \div 0,01 \text{ мм} \ - \ 5 \div 30\%$.

Гил фракцияси: $-10 \div 20\%$.

Келтирилган маълумотларга кўра, заррачанинг максимал диаметри 1 мм. Лекин уюми ишлатиш жараёнида тоғ босими таъсирида қатламнинг емирилиши натижасида, қатламдан диаметри 1мм дан ортиқ жинслар ҳам чиқиши мумкин.

Максимал заррача радиуси ва уни юкорига чиқаришга қодир қудуқнинг маҳсул миқдори қўйидаги 3.13-жадвалда келтирилган. Олинган натижалардан кўриниб турибдики, диаметри 1мм бўлган заррачалар бўлган ҳолда қудуқни маҳсул миқдори 400 м³/кун дан ортиқ бўлиши керак, акс ҳолда заррачалар қудуқ тубида қўқади.

3.13.-жадвал.

Тартиб №	R _{max} , мм	Q, м ³ /кун	Тартиб №	R _{max} , мм	Q, м ³ /кун
1	0,53	100	6	1,31	600
2	0,75	200	7	1,41	700
3	0,92	300	8	1,51	800
4	1,07	400	9	1,60	900
5	1,19	500	10	1,69	1000

IV. АНОМАЛ ЮҚОРИ ҚАТЛАМ БОСИМЛИ КАТТА ЧУҚУРЛИҚДА ЎТУВЧИ НЕФТ КОНЛАРИНИ ИШЛАШ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШТИРИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

IV.1. Аномал юқори босимли катта чуқурликда ўтувчи қатламларнинг таранглик энергияси захирасини баҳолаш

Чуқурлиги 3000-5000м бўлган ва ҚАЮБ минтақасига мансуб конларни ишлаш тажрибаси шуни кўрсатадики, ишлатилиш жараёнида улардаги қатламнинг таранглик энергияси кичик чуқурликда жойлашган ва гидростатик босимга эга бўлган конларга нисбатан тезроқ сарф бўлар экан.

Маълумки, таранглик режимда ишловчи конлар нефти қайишқоқлиги ўртача сиқилувчанлик коэффициенти билан ифодаланиб ($\beta_{\text{до}}$), уни константа сифатида бутун ишлатилиш даври учун қабул қилинади. Шуни қайд этиш лозимки $\beta_{\text{до}}$ нинг ўртача миқдор сифатида қабул қилиниши нефти олиш кўрсаткичларини башорат қилишда, кичикроқ чуқурликда жойлашган конлардаги қатлам босими (P_k) миқдори билан тўйинганлик босими (P_t) орасида фарқ кам бўлганда, салмоқли таъсир кўрсатмайди.

Лекин В.И. Колганов [15] тадқиқотларига қараганда катта чуқурликда жойлашган ва ҚАЮБ га мансуб конларда нефтнинг катта босимда сиқилганлигини (P_k ва P_t орасида катта фарқ мавжудлиги) ва $\beta_{\text{до}}$ нинг босимга боғлиқлигини инобатга олмаслик, қатламни таранглик захирасини жиддий фарқ қилишига олиб келади.

Шунинг учун Ф.И. Котяхов [15] қатламининг таранглик захирасини ҳисоблашда $\beta_{\text{до}}$ дан ташқари нефтнинг ҳақиқий сиқилувчанлик коэффициенти $\beta_{\text{ин}}$ киритишни таклиф этади. Бу кўрсаткич дифференциал тенглама билан аниқланади:

$$\beta_{\text{ин}} = -\frac{1}{V_n} \cdot \frac{V}{P}, \quad (4.1)$$

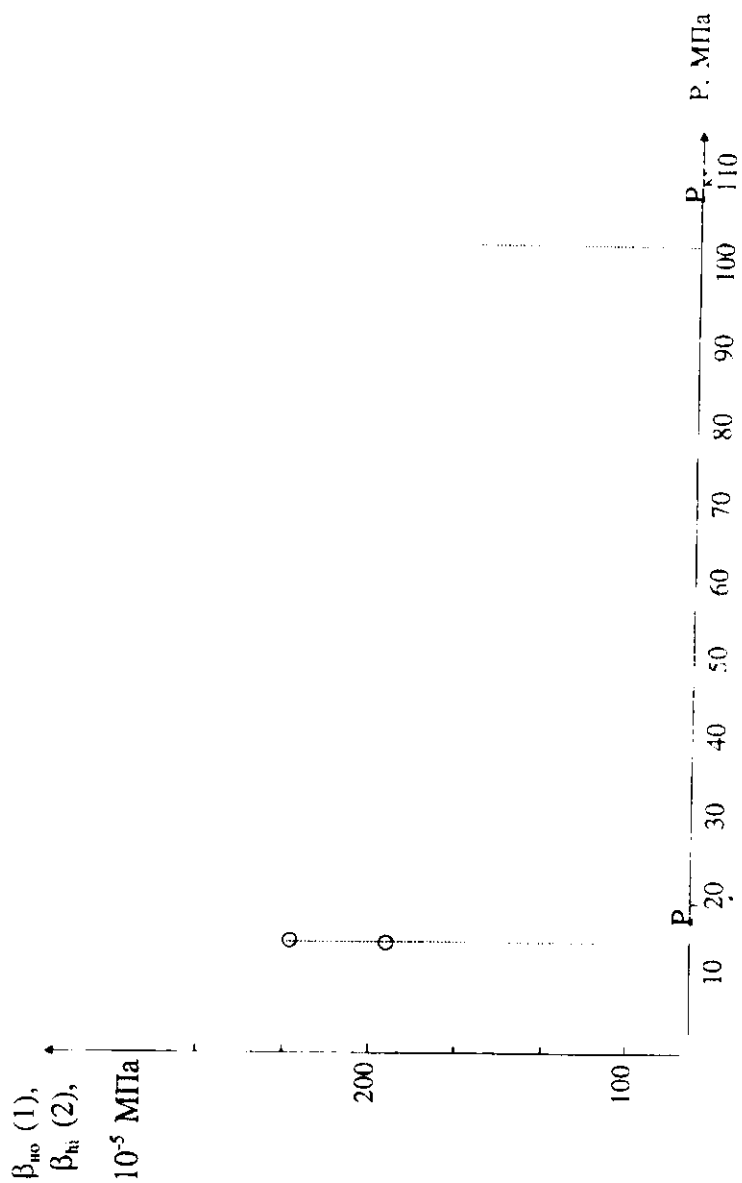
ёки

$$\beta_n = \frac{1}{V} * \frac{dV}{dP} \quad (4.2)$$

бу ерда: V - нефт ҳажмининг дастлабки (V_0) ҳолатидан (V) жорий ҳолатида (дастлабки босим P_k ва жорий босим P орасида) ўзгариши; β_{no} миқдори интеграл кўрсаткичдир ва нефтнинг сиқилувчанлигини кўрсатади, β_n эса P босимдаги дифференциал сиқилувчанликдир. Ўртача ёки сиқилувчанликнинг интеграл коэффиценти дифференциал боғлиқликдан $V=f(P)$ аниқланади ёки P_k - P_t оралигини i бўлакка (1,2,3,...) бўлиб, ҳисобланади:

$$\beta_n = - \frac{2 * (V_{i+1} - V_i)}{(V_{i+1} + V_i) * (P_i - P_{i+1})} \quad (4.3)$$

β_{no} ва β_n кўрсаткичларини аниқлаш учун [2] ишда «Альстон-Атлант» фирмасининг фазали тенглик қурилмасида P_k - P_t оралигидаги кўрсаткичларни экспериментал натижалари олинган. Бунда катта чуқурликда жойлашган Фарғона нефтгаз ўлкаси КАЮБ зонасига мансуб нефтлар намунаси сиқилувчанликка тадқиқ қилинган. Тадқиқотлар натижаси чизма 4.1 да келтирилган ва β_{no} ва β_n нинг P га боғлиқлиги ўрганилган (1 ва 2 чизиклар). Кўрсатилган коэффицентлар $P=P_k$ нуқтасида ўзаро тенгдир. P босимининг камайиши билан V_n - V_{no} айирмаси катталашади ва $P=P_t$ кўрсаткичида максимумга эришади. Босимнинг P_k дан P_t гача камайишида β_{no} ва β_n 1,7 ва 1,4 марта орғади. Фовакли муҳитнинг сиқилувчанлиги $\beta_c = 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ МПа}^{-1}$ га тенг. Фоваклик коэффиценти (m) – 0.20. Айтайлик, дастлабки қатлам босими $P_k = 116,6 \text{ МПа}$, тўйинганлик босим $P_t = 10,5 \text{ МПа}$, қатлам босими гидро-статик босимдан 2,3 марта ортик бўлганлиги учун маҳсулдор қатлам нефтлик чегарасида тамом бўлади (амалда ўтказувчан бўлмаган жинслар билан алмашиниши), шунинг учун биз таранглик захирасини фақат нефтли қисмигагина ҳисоблаймиз:



4.1.- расм. Нефтин сикилуварилиги катлам босимидан боғлиқлиги.

$$\Delta V = V_c \beta_c + \Delta P, \quad (4.4)$$

бу ерда: β – қатламнинг таранглиги, у қўйилагича топилади :

$$\beta = \beta_c + m\beta_k \quad (4.5)$$

Ҳисобларда биринчи вариантда β_k ўрнига $\beta_{\text{но}} = 221 \cdot 10^{-5} \text{ МПа}^{-1}$ ва иккинчи вариантда $\beta_{\text{ин}} = 192 \cdot 10^{-5} \text{ МПа}^{-1}$ қабул қиламиз.

(4.4) ва (4.5) иборатлар бўйича ҳисоблаганда, қўйилагича эга бўламиз: биринчи вариант бўйича қатламнинг таранглик захираси $474691,4 \text{ м}^3$; иккинчисида $413153,4 \text{ м}^3$ га эга бўламиз, яъни биринчи кўрсаткич иккинчисидан 13% га ортиқ.

Демак кўрилган шароитда қатламнинг таранглик захирасини ҳисоблашда нефть сиклиувчанлигининг дифференциал кўрсаткичсининг ($\beta_{\text{ин}}$) қатлам босимига боғлиқлигини олиш мақсада мувофиқдир.

IV.2. Аномал юқори босимли қатта чуқурликда ётувчи нефть конларини ишлаш кўрсаткичларини аниқлаш

Мўътадил бошланғич қатлам босими тахминан гидростатик босимга тенг. Агар бошланғич қатлам босими тик тоғ (геостатик) босимига яқин бўлса, бундай босимларни юқори аномал ёки аномал деб ҳисобланади. Бундай босимлар одатда 3,5 – 4 км дан қатта чуқурликда ётувчи ёпиқ қатламларда ҳосил бўлади [30].

Тик тоғ босими $P_{\text{то}}$, ўрта мўътадил қучланиш G_k ва ғовак ички босими P_i орасида қўйидаги боғланиш бор:

$$P_{\text{то}} = G_k + P_i \quad (4.6)$$

Бу боғлиқликга асосан қатламни ўрта меъёр босими P катта бўлганда ўрта мўътадил кучланиш G_k нисбатан кичик бўлади. Демак, қатлам жинслари узоқ геологик вақт давомида кичик оғирлик остида бўлган ва шу сабабли бўш зичланган. Аномал юқори қатлам босимли нефт конларини қатламга таъсир этмасдан ишларида қатлам босими тез тушади. Ишлаш даври якунида ўрта меъёр қатлам босимининг P ўзгариши бошланғич қатлам босимини катталиги билан таққослайдиган даражада бўлиши мумкин. Бунда ўрта мўътадил кучланиш, қатлам жинсларининг ғоваклиги ва ўтказувчанлиги, айниқса бошланғич бўш зичланганлиги инобатга олинса, тўғри чизиксиз ўзгаради.

Қатлам босимини камайиб жинсларнинг тўғри чизиксиз эластик ва пластик деформацияси ҳолатларида ғовакликни m ўрта мўътадил кучланишдан G_k боғлиқлиги қуйидаги кўринишда бўлади.

$$m = m_0 [1 - \beta_k (G_k - G_{0k})], \quad (4.7)$$

бу ифодада m_0 - ғоваклик ($G_k = G_{0k}$ бўлганда); β_k - қатлам жинсларининг сиқилувчанлиги; G_{0k} - бошланғич ўрта мўътадил кучланиш.

Деформацияланувчан қатламни тўйинтирувчи нефт массаси M_n қуйидаги кўринишда келтирилади

$$M_n = \rho_n \cdot V_F (1 - S_{0n}) \quad (4.8)$$

Бу ифодада ρ_n - нефтнинг зичлиги; V_F - қатламни ғовак ҳажми; S_{0n} - қатламни боғлиқ сувга тўйинганлиги.

Кондан жорий нефт олишни аниқлаш учун қуйидаги иборага эга бўламиз:

$$q_n(t) = - \frac{dM_n}{dt} = - \left(\frac{d\rho_n}{dt} V_F + \rho_n \frac{dV_F}{dt} \right) (1 - S_{0n}) \quad (4.9)$$

Нефт зичлигининг босимга боғлиқлиги қуйидаги кўринишга эга:

$$\rho_n = \rho_{en} \{1 + \beta_n (P_n - P_0)\}, \quad (4.10)$$

бу ифодада ρ_{en} – нефтни бошланғич зичлиги; β_n – нефтни сикшувчанлиги; P_0 бошланғич қатлам босими; P_n – жорий қатлам босими.

Ўрта мўътадил кучланиш ва босим орасидаги (4.6) ифодани инobatга олиб, (4.7) иборадан қўйидагини оламиз:

$$\beta_n (P_n - P_0) m = m_0 e^{P_0 (P_n - P_0)} \quad (4.11)$$

$V_r = m V_n$ (V_n – қатламни умумий ҳажми) эканлиги сабабли, $P_n = P_0$ учун (4.7) – (4.11) иборалар асосида олинган нефт жамғармасини аниқлаш ифодасини оламиз:

$$q_n(t) = - \left(\frac{d\rho_{en}}{dt} V_r + \rho_{en} \frac{dV_r}{dt} \right) (1 - S_{rc}) = - \rho_{en} m_0 V_r \{ \beta_n e^{P_0 (P_n - P_0)} + [1 + \beta_n (P_n - P_0)] \beta_n e^{P_0 (P_n - P_0)} \} \frac{dP_n}{dt} (1 - S_{rc})$$

Интеграллашдан сўнг қўйидаги иборага эга бўламиз:

$$Q_n(t) = \int_0^t q_n(t) dt = \rho_{en} m_0 V_r (1 - S_{rc}) \cdot 1 - e^{-\beta_n (P_0 - P_n)} + \beta_n (P_0 - P_n) e^{-\beta_n (P_0 - P_n)} \quad (4.12)$$

Шундай қилиб, $Q_n(t)$ ва бошланғич кўрсаткичларни билган ҳолда, (4.12) ифодадан вақт давомида жорий ўрта меъёр қатлам босимини P_n ўзгаришини аниқласа бўлади.

Катта деформацияланувчан тоғ жинсларида – нефт коллекторларидан таркиб топган қатламни ишлаш даврида бургу кудукларини маҳсул миқдорини ўзгаришини кўриб чиқамиз. Бунинг учун коллектор-жинслар ўтказувчанлигини ўрта мўътадил кучланишдан боғлиқлигини инobatга оламиз. Одатда терриген жинслар учун бу боғлиқлик қўйидаги кўринишда олинади:

$$K = K_0 \cdot A_k (G_k - G_{k0}) \quad (4.13)$$

бу ифодада K_0 - ўтказувчанлик ($G_k=G_{0k}$ бўлганда); β_k - сиқилувчанлик ҳисобига тоғ жинсларининг ўтказувчанлик коэффициентини ўзгариши; $G=G_{0k}$ бўлганда $K=K_0$.

β_k ва β_* бир - биридан фарқ қилиб, одатда $\beta_k > \beta_*$. Олувчи бурғи қудук томон нефтни радиал оқими бўлганда ва жинсларнинг ўтказувчанлиги (4.13) иборага мос равишда ўзгарганда, катта деформацияланувчан қатламда ишлаётган, бурғи қудуғининг маҳсул миқдорини қуйидаги иборадан топамиз:

$$q_{mk} = \frac{2\pi h_0 \mu \left[e^{-\beta_k(P_0 - P_*)} - \beta_k(P_0 - P_*) \right]}{\mu_k \beta_k \ln \frac{r_q}{r_k}} \quad (4.14)$$

Агар вақт давомида кондан олинаётган жорий нефт миқдорини ўзгариши $q_u=q_u(t)$ берилган бўлса, ҳар вақт учун олинган нефть жамғармаси $Q_u(t)$ аниқлангандан сўнг, (4.12) ифода билан вақт давомида ўрта меъёр қатлам босимини P ўзгаришини, кейин эса (4.14) ибора билан қудуқлар маҳсул миқдорини ҳисобласа бўлади.

Дарзли ғовақли ёпиқ қатламларни ишлашда қатлам босими катта ўзгарган ҳолатларда, жинсларни катта деформацияланиши натижасида дарзликларни ёпиқлиб қолиши сабабли бурғу қудуқларини маҳсулдорлиги, терриген жинсли катта деформацияланувчан қатламларга нисбатан кескин ўзгаради.

Жинсларни дарзли ғовақлиги m_d ўрта меъёр босимни P ўзгаришида қуйидаги ифода билан ҳисобланади

$$m_d = m_{0d} [1 - \beta_d (P_0 - P_*)] \quad (4.15)$$

Дарзли ғовақли жинсларнинг ўтказувчанлиги K_d қатлам босимини P ўзгаришида қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$K_d = k_{\text{бд}} [1 - \beta_d (P_0 - P_{\text{ж}})]^{-1}. \quad (4.16)$$

Келтирилган (4.15) ва (4.16) ибораларда β_d – дарзли ғоваклик ичида босимни P ўзгаришида жинсларнинг дарзли бўшлиғининг ўзгариш коэффициенти; $m_{\text{бд}}$, $K_{\text{бд}}$ – мос равишда бошланғич дарзли ғоваклик ва ўлказувчанлик катталиги. Дарзли ғовакли қатламларни ишлаш учун (4.12) ва (4.14) ибораларга ўхшаш ифодаларни келтириш мумкин:

$$Q_n(t) = \rho_{\text{бд}} * m_{\text{бд}} V_k \left\{ (\beta_o + \beta) (P_o - P_{\text{ж}}) + \beta_n \beta_o (P_o - P_{\text{ж}})^2 \right\} \quad (4.17)$$

$$q_{\text{ж}} = \frac{\pi K_{\text{ж}} h \left\{ [1 - \beta_o (P_{\text{ж}} - P_o)]^4 - [1 + \beta_o (P_{\text{ж}} - P_o)]^4 \right\}}{2 \beta_o \mu_n \ln \frac{r_o}{r_{\text{ж}}}}. \quad (4.18)$$

Углеводородларни олиш жараёнида юқори деформацияланувчан катта чуқурликда ётувчи аномал юқори бошланғич қатлам босимли коллекторларни ишлаш тажрибаси бутун дунёда катта эмас.

Аммо, маҳсулдор қатламлари катта чуқурликда ётувчи конлар солинган йилдан-йилга ортиб бормоқда, шу сабабли катта деформацияланувчан ғовакли ва дарзли коллекторларни самарали ишлаш муаммоси нефт саноати учун катта аҳамиятга эга.

Намунавий мисол:

Аномал юқори бошланғич қатлам босимли $P_0 = 50$ МПа, 2200м чуқурликда ётувчи, бир қатламли кон ишлашга туширишмоқда. Ишлашга туширилатган қатлам ҳажми $V_k = 100 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ га тенг. Қатламдаги боғлиқ сув кам бўлганлиги сабабли $S_{\text{бд}} = 0$ деб қабул қилса бўлади. Қатлам бошланғич зичлиги $\rho_{\text{бд}} = 0,85 \text{ т/м}^3$ бўлган нефт билан тўйинган. Нефтни сиклулланувчанлиги $\beta_n = 10^{-4} \text{ 1/МПа}$. Қатлам босими ўзгариши билан ғоваклик (4.7) ифодага мос равишда ўзгаради ва $m_{\text{бд}} = 0,33$, $\beta_{\text{ж}} = 10^{-2} \text{ 1/МПа}$, нефтни ковушқоклиги $\mu_n = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$.

Ўтказувчанлик қатлам босими ўзариши билан (4.13) ифодага мос ўзгаради ва $K_6 = 0,1 \text{ мкм}^2$, $\beta_{\text{ж}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ 1/МПа}$. Қатлам қалинлиги $h = 20 \text{ м}$, $r_4 = 800 \text{ м}$, $r_{\text{к}} = 0,08 \text{ м}$. Ўрта меъёр қатлам босими 50 дан 10 МПа га-ча тушганда қатламдан қанча нефт олиш мумкинлигини ва битта қудуқнинг маҳсул миқдорини бошланғич маҳсул миқдорига нисбатан қандай ўзгарганлигини аниқлаймиз. $\Delta P_{\text{к}} = P_4 - P_{\text{к}}$ босим фарқи 5 МПа га тенг ва ўзгармас деб қабул қиламиз.

(4.12) ифодадан фойдаланиб олинган нефт жамғармасини ҳисоблаймиз.

$$\begin{aligned} Q_{\text{н}} &= \rho_{\text{н}} * m_0 * V_{\text{к}} (1 - S_{\infty}) * \\ & \left[1 - e^{-\beta_{\text{ж}}(P_4 - P_{\text{ж}})} + \beta_{\text{н}}(P_4 - P_{\text{ж}}) e^{-\beta_{\text{ж}}(P_4 - P_{\text{ж}})} \right] = \\ &= 0,85 * 0,33 * 100 * 10^6 * \\ & \left[1 - e^{-10^{-2}(50 - 10)} + 10^{-4} * 40 e^{-10^{-2} * 40} \right] = \\ &= 28,05 * 10^6 [1 - 0,6703 + 0,00268] = 9,323 * 10^6 \text{ м}^3. \end{aligned}$$

Қатламдаги бошланғич нефт миқдори

$$G_{\text{н}} = m_0 * V_{\text{к}} * \rho_{\text{н}} = 0,33 * 100 * 10^6 * 0,85 = 28,05 * 10^6 \text{ т}.$$

Демак, ғовак муҳитни сиқилганлиги ҳисобига нефт бера олишлик коэффициенти

$$\eta = \frac{Q_{\text{н}}}{G_{\text{н}}} = \frac{9,323 * 10^6}{28,05 * 10^6} = 0,332.$$

Битта қудуқнинг маҳсул миқдорини (4.14) ифодадан топамиз. Умуми ишлашни бошланғич даврида, $P_{\text{ж}} = P_6$ бўлганда

$$\begin{aligned} q_{\text{нб}} &= \frac{2\pi K_{\text{н}} h [e^{-\beta_{\text{ж}}(P_6 - P_{\text{ж}})} - e^{-\beta_{\text{к}}(P_6 - P_{\text{ж}})}]}{\mu \beta_{\text{к}} \ln \frac{r_4}{r_{\text{к}}}} = \\ &= \frac{2 * 3,14 * 0,1 * 10^{-12} [e^{-2 \cdot 10^{-2}(50 - 50)} - e^{-2 \cdot 10^{-2}(5)}]}{2 \cdot 10^{-1} * 2 \cdot 10^{-2} * 10^{-6} \ln \frac{800}{0,08}} = \\ &= \frac{12,56 * 10^{-12} [1 - 0,9048]}{4 \cdot 10^{-11} * 9,2} = \frac{1,1957 * 10^{-12}}{36,8 * 10^{-11}} = 0,03249 \text{ м}^3/\text{с} = 280,7 \text{ м}^3/\text{кун} \end{aligned}$$

Ўрта меъёрли қатлам босими $P_{\text{ж}} = 10$ МПа га тушганда, қудуқнинг махсул миқдори қуйидагига тенг бўлади:

$$q_{\text{ж}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,1^{12} \cdot 200e - 2 \cdot 10^{-2} (50 - 10) - e^{210 \cdot 2(45)} }{2 \cdot 10^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-6} \ln \frac{800}{0,08}} =$$

$$\frac{1256 \cdot 10^{-12} (0,4493 - 0,4066)}{4 \cdot 10^6 \cdot 9,2} = \frac{0,5363 \cdot 10^{-12}}{36,8 \cdot 10^{-11}} = 0,001457 \text{ м}^3/\text{с} = 126 \text{ м}^3/\text{кун}$$

Ушбу мисолдан кўриниб турибдики, фақат қатламдаги коллектор жинсларни, қатламни ўрта меъёр босими 50 МПага тушгандаги, сиқилганлиги ҳисобига қатламдан $9,323 \cdot 10^6$ т нефт сиқиб чиқарилади ва нефт бера олишлик коэффициенти 0,332 га тенг бўлади. Ушбу ҳолда қудуқларни махсул миқдори 2 маротабадан кўпроқ камаяди.

Тоғ жинсининг мустаҳкамлигини сақлаб туриш шарти (3.1) ифода орқали аниқланиши келтирилган эди. Ушбу ифода бўйича тоғ жинсининг мустаҳкамлиги қатлам босими

$$P_{\text{кат}} = P_{\text{изр}} = 50 \cdot 10^5 - 850 \cdot 2000 \cdot 9,8 = 33,34 \text{ МПа}$$

пасайгунча сақланади.

Агар юқорида кўрилган намунавий мисолимизда коллектор – тоғ жинсимиз бўш қумтошлардан иборат ва $G_{\text{ж}} = 35$ МПа, $m = 0,3$, $R = 2600$ кг/м³ деб қабул қилсак $K_{\text{еп}} = 0,428$ га тенг бўлади, (3.1) иборамизининг унг тарафидаги катталиқ эси:

$$\frac{G_{\text{ж}}}{2} - K_{\text{еп}} (10^{-6} R \cdot q \cdot L \cdot P_{\text{ж}}) = \frac{35}{2} - 0,428 (10^{-6} \cdot 2600 \cdot 9,8 \cdot 2000 - 50) = 17,09 \text{ МПа}$$

ташқил этади.

Ўрта ва мустаҳкам қумтошли коллектор учун эса ушбу қатталиқ, C_d нинг қиймати мос равишда 57,5 ва 82,5 МПа бўлганда, 28,34 ва 40,84 МПа ни ташкил этади.

Демак, намунавий мисолда кўриб чиқилган шароитдаги уюм бўш ва ўрта мустаҳкамликдаги қумтошлардан иборат бўлганда ишлашни бошланғич давридан бошлаб қатламдан олинаётган суюқлик таркибида қум заррачалари бўлади.

Агарда уюм мустаҳкам қумтошлардан иборат бўлса, қатлам босими 33,34 МПа га пасайгунча олинаётган суюқлик миқдорида қум заррачалари бўлмайди. Нефт уюмини самарали ишлаш учун қатлам босими 33,34 МПа га тушмасдан қатлам босимини ушлаб туриш усулини қўллаш зарур.

Нефт уюмини табиий таранглик режимида ишлаш варианты қабул қилинса, қатлам босими 33,34 МПа га тушгунча қудуқларни ишлатиш қум чиқиши билан боғлиқ қийинчиликларсиз амалга оширилади. Қатлам босими бошланғич 50 МПа дан жорий 33, 34 МПа га тушгунча қатламдан 4543 минг м³ нефт олинади ва нефт бера олишлик коэффициенти 16,2 % ни ташкил этади.

Нефт уюмини қатлам босимини ушлаб туриш усулини қўллаб ишлаш варианты қабул қилинса, босим 33,34 МПа га тушмасдан ишчи омиллини (сув, газ) ҳайдашни бошлаш зарур. Бунда ҳайдалаётган ишчи омилни ҳажми, қатлам шароитида, олинаётган нефт ҳажмидан кам бўлмаслиги керак.

Деформацияланувчан карбонат коллекторли нефть уюмларини ишлаш кўрсаткичларини ҳисоблашда ҳам нефт олиш жарёнида (қатлам босими ўзгаришида) тоғ жинси хоссаларини ўзгаришини инобатга олиш керак. Уларнинг ичида энг асосийси дарзликларни ёпилиш ҳодисасидир.

Дарзликларни очик ҳолатда туриш шарти қатлам босимини ёнлама тоғ босимидан катта бўлганда бажарилади $P_k > P_{en}$. Юқорида кўрилган намунавий мисолимизда нефт уюмидаги коллектор жинсларни оҳактошлардан иборат ва $m = 0.3$ деб қабул қиламиз.

Беришган шароитлар учун тик тоғ босими

$$P_r = R \cdot L \cdot q \cdot 10^{-6} = 2600 \cdot 2000 \cdot 9,8 \cdot 10^{-6} = 50,96 \text{ МПа}$$

ташкил этади.

Ёнлама ёриш коэффициенти 0,428 га тенг бўлганда ёнлама тоғ босими

$$P_{\text{ен}} = 0,428 \cdot 50,96 = 21,81 \text{ МПа ни ташкил этади.}$$

Демак, қатлам босимини 21,81 МПа дан пасайиши коллектор жинслардаги дарзликларни ёпилишига олиб келади.

Қатламдаги дарзликлар ёпилгунга қадар ундан қўйидаги миқдорда нефт олинади:

$$Q = 0,85 \cdot 0,33 \cdot 100 \cdot 10^6 [(10^{-2} \cdot 10^6 + 10^{-6})(50 \cdot 10^6 - 21,81 \cdot 10^6) + 50 \cdot 10^6 - 21,81 \cdot 10^6]^2] = 8009 \text{ минг м}^3$$

Нефт бера олишлик коэффициенти эса 28,55% ни ташкил этади.

Ҳисоблашлар натижасидан кўриниб турибдики, деформацияланувчан карбонат коллекторли нефт уюмларида ҳам қатлам босимини маълум даражагача пасайтириш мумкин. Бундай ҳолатларни ишлаш самарадорлигини ошириш учун қатлам босими ёнлама тоғ босими даражасигача тушмасдан босимни ушлаб туриш усуллари қўллаш керак.

Кўриб чиқилган намунавий мисоллардан олинган натижалар деформацион коллекторларни махсус ишлаш системасини таъриф этиш имконини беради;

1. Деформацион коллекторли уюмларни босим маълум даражагача пасайишга (терриген коллекторларда – мустаҳкамлик ва карбонат коллекторларда – дарзликларни ёпилиб қолмаслик шарти бажарилгунча) табиий гаранглик режимида ишлатиш мумкин.
2. Терриген коллекторларда мустаҳкамлик шартининг бузилиши қудуклардан олинаётган суюқлик таркибидә жинс заррачаларининг бўлишига ва уларни қудук тубида чўкиб йиғилиши (қум

тиқинини ҳосил бўлиши) қудуқларни ишлатишда қатта қийинчиликларни юзага келтиради.

3. Карбонат коллекторли нефт уюмларини қатлам босимини ёнлама, тоғ босимига қадар пасайгунча табиий таранглик режимида ишлатиш мумкин.
4. Деформацияланувчан коллекторли нефт уюмларини аниқланган (маълум) қатлам босими пасайгунча табиий режимда ишлатиш қатлам энергиясидан самарали фойдаланиш, ҳайдалаётган ишчи омилни тежаш, ишчи омилни кам қувватли ҳайдаш ас-лаҳаларидан фойдаланиш имкониятларини беради.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ :

1. Агзамов А.Х., Хўжаёров Б.Х., Ирматов Э.К., Закиров А.А. Проблемы эксплуатации скважин глубокопогруженных пластов с неустойчивыми коллекторами // Узбекский журнал нефти и газа 1999.-№3.
2. Агзамов А.Х., Дўстмухаммедов Ш.Н., Закиров А.А. Исследование изменение механических свойств песчано-алевритовых пород в процесс эксплуатации скважин // Узбекский журнал нефти и газа.-1999.-№4.
3. Азимов П.К., Ходжаев А.Р. О тектоническом районировании Ферганской межгорной впадины // Узбекский геологический журнал.-1965. -№ 4.
4. Амиров А.Д. Техника и технология освоения и эксплуатации глубоких скважин.-М:Недра, 1970.
5. Алексеев Ю.Ф., Ильиченко Л.Б. Механические свойства горных пород нефтяных месторождений Башкирии при одноосном сжатии и разрыве.-Уфа., Тр. УфНИИ, вып.16, 1965.
6. Алиев К.А. О пластовых давлениях в недрах нефтяных месторождений // Азербайджанское нефтяное хозяйство.-1953.-№11.
7. Афанасьева А.В., Горбунов А.Т., Шустеф И.Н. Заводнение нефтяных месторождений при высоких давлениях нагнетения.-М:Недра, 1975.
8. Ашрафьян М.О., Лебедев О.А., Новиков А.С., Белько Ю.А. Повышение надежности конструкции забоя скважины в низкопроницаемых коллекторах // Нефтяное хозяйство.-1991.-№1.
9. Байдюк Б.В., Близиюков В.Ю. Прогнозирование градиента давления устойчивости пород при разработке конструкции скважин // Нефтяное хозяйство.-1987.-№1.
10. Белов А.Е. Оптимальная продолжительность притока при испытании слабопроницаемых пластов в процессе бурения скважин // РНТС, серия "Бурение".-1975, №4.
11. Викторин В.Д. Влияние особенностей карбонатных коллекторов на эффективность разработки нефтяных залежей.-М.:Недра, 1998.

12. Зайцев Ю.В. Балакиров Ю.А. Технология и техника эксплуатации нефтяных и газовых скважин.-М.:Недра, 1986.
13. Иванников В.И. К вопросу миграции нефтей в природных резервуарах // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений.-1996.-№3.
14. Иманов А.А., Ахунов У.Х., Мамедов В.С. Исследование закономерности изменения механических свойств песчано-алевролитовых пород при совместном влиянии всестороннего и порового давлений // Нефтяное хозяйство.-1990.-№1.
15. Колганов В.И. Потенциал упругого запаса нефти месторождения Тенгиз // Нефтяное хозяйство.-1990.-№7.
16. Майдебор В.Н. Разработка нефтяных месторождений с трещиноватыми коллекторами.-М.: Недра, 1971.
17. Мянинулов Р.М. Методы обеспечения устойчивости работы водопескопроявляющихся скважин // НТС "Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений на суше и на шельфе".-1997.-№2.
18. Николаевский В.Н., Басниев К.С., Горбунов А.Т. и др. Механика насыщенных пористых сред.-М.:Недра, 1970.
19. Панфилов Б.П. Пластические деформации при формировании разработки нефтяных месторождений // Нефтяное хозяйство.-1988.-№8.
20. Саркисов Н.М., Смирнова Н.В. Изменение устойчивости призабойной зоны скважины при разработке месторождения // Нефтяное хозяйство.-1984.-№1.
21. Сургучев М.Л., Колганов В.И., Гавура А.В. и др. Извлечение нефти из карбонатных коллекторов.-М.:ВНИИКрнефть, 1985.
22. Технология создания конструкции открытого забоя скважин. РД-39-2-1319-85.-М.:ВНИИКр нефть, 1960.
23. Тхостов Б.А. Начальные пластовые давления и нефтяных и газовых месторождениях.-М.:гостоптехиздат, 1960.

24. Ходжаев А.Р. Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности северного борта Ферганской впадины.-М.: МИНХиГП, автореферат.
25. Ходжаев А.Р., Азимов П.К. Новые данные о тектонике Ферганской межгорной впадины // Узбекский геологический журнал.-1968.-№4.
26. Черницкий А.В. Особенности подсчета запасов нефти в карбонатных трещиноватых коллекторах // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений.-1997.-№11.
27. Шахназаров А.А. Влияние деформации кровли пласта на пескопроявления скважин // Серия "Технология и техника добычи нефти и обустройства нефтяных месторождений" -1991.-№6.
28. Шустеф И.Н. Геологические основы технологических решений в разработке нефтяных месторождений.-М.:Недра, 1988.
29. Желтов Ю.П. разработка нефтяных месторождений.-М.:Недра, 1986.
30. Aadnoy B.S Effects of Reservoir Depletion on Borehole Stability.J. Of Petrol. Science and Engineering, 1991, VII, Vol. №6/
31. Greetisma J. Rosk-mechanical Aspects of Oil anad Gas Well Completions. Society of Petrol. EngineerJ., 1985 XII, Vol. №6.

М У Н Д А Р И Ж А

Кириш	3
I. Катта чуқурликда ётувчи нефт конларини ишлашни асосий хусусиятлари ва муаммолари	4
I.1. Катта чуқурликда ётувчи нефт конларини ишлашни тажрибасини умумлаштириш.....	4
I.2. Аномал юқори қатлам босимининг ҳосил бўлиш сабаблари	5
I.3. Қатлам ҳарорати ва тоғ босимини ўсишининг уюм босимига таъсири.....	7
II. Карбонат коллекторли катта чуқурликда ётувчи нефт уюмларини ишлаш хусусиятлари	24
II.1. Суюқликнинг деформацияланувчан дарзли қатламда сизилиши	24
II.2. Қатлам ва у тўйинган суюқликлар ҳоссаларининг босим пасайишида ўзгариши	27
II.3. Катта чуқурликдаги ишлашни объектларида қатлам энергиясидан самарали фойдаланиш имкониятлари	31
III. Терриген коллекторли катта чуқурликда ётувчи нефт уюмларини ишлаш хусусиятлари	37
III.1. Қудук туби атрофидаги жинсларнинг барқарорлиги	37
III.2. Турли термобарик шароитларда жинслар ўтказувчанлигини экспериментал тадқиқотлари натижалари	51
III.3. Қудуқлар тубида қумларни чўкмаслик шароитини асослаш	53
IV. Аномал юқори қатлам босими катта чуқурликда ётувчи нефт конларини ишлаш кўрсаткичларини лойиҳадаштиришни тақомиллаштириш.....	56
IV.1. Аномал юқори босимли катта чуқурликда ётувчи қатламларнинг таранглик энергияси захирасини баҳолаш	56
IV.2. Аномал юқори босимли катта чуқурликда ётувчи нефт конларини ишлаш кўрсаткичларини аниқлаш.....	59
Адабиётлар	69

Босинга руҳсат этилди 18.03.2002 й., Бичими 60х84 1/16.

Шартли босма табоғи 4,5. Нашр-ҳисоб босма табоғи 4,5.

Нусхаси 50 дона. Шартнома № 257.

ТДТУ босмаҳонасида чоп этилди. Тошкент ш. Талабалар кўчаси, 54