

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

Б.Ш.АКРАМОВ, О.Ғ .ХАЙИТОВ, Б.ТУРАЕВ

**КОНЛАРДА НЕФТЬ, ГАЗ ВА СУВНИ
ЙИҒ ИШ ВА ТАЙЁРЛАШ**

ФАНИДАН 5540300 «Нефть ва газ иши» бакалавриат
йўналиши талабалари учун

МАЪРУЗА МАТНИ

Тошкент 2007

Муаллифлар: Б.Ш.Акрамов, О.Ғ . Хайитов, Б. Тураев

Конларда нефть, газ ва сувни йиғ иш ва тайёрлаш. Тошкент давлат техника университети: муаллифлар: Б.Ш.Акрамов, О.Ғ .Хайитов, Тошкент, 2003й., 82 бет.

Мазкур маъруза матнлари "Таълим тўғ рисидаги" қ онун ва кадрлар тайёрлаш миллий дастури талабларидан келиб чиқ иб, узлуксиз таълим жараёнини таъминлаш мақ садида яратилган.

Маъруза матини нефть конларида нефть, газ ва сувни тайёрлашнинг технологик жараёнларини хисоблаш бўйича

мисоллар келтирилган. Нефть ва газнинг хоссаларини хисоблаш, нефть ва газни ажратиш, кондаги қ увур-ўтказгичлар, нефть конларини ишлатишда нефтни тайёрлаш элементларни хисоблаш масалалари келтирилган.

Маъруза матни фанидан 5540300 «Нефть ва газ иши» бакалавриат йуналиши талабалари учун тузилган.

Тақ ризчилар: Тошкент давлат техника универостети «Нефт ва газни қ айта ишлаш технологияси» кафедра мудири

т.ф.н., доц. Б.О.Обидов

доц. А.В.Мавлонов

© Тошкент давлат техника университети, 2007

КИРИШ

Хозирги кунда Ўзбекистон Республикасида ишлатилаётган нефть конларининг аксарият қ исмида қ атламга сув хайдаш усули қ ўлланилмоқ да. Шу сабаб кўп холатларда конни ишлатишининг дастлабки давридан бошлаб нефть билан бирга йўлдош сув хам қ азиб олинади. Нефть, газ ва сувнинг кондаги коммуникациялардаги харакати жараёнида эмульсия пайдо бўлади.

Нефть билан бирга олинандиган сув қ атлам ва унда эриган тузлар (айниқ са хлоридли тузлар) қ увурўтказгичлар, резервуарлар ва нефтни қ айта ишлаш заводлари ускуналарини занглатади. Шунинг учун хам конда нефтни тайёрлаш тизими нефть конларини ишлатиш технологиясининг асосий элементи бўлиб хисобланади.

Конда нефть ва газни тайёрлаш жараёни қ удуқ махсулотини ўлчаш, йиғ иш, ажратиш, нефтни сувсизлантириш, тузсизлантириш, стабиллаштириш ва механик заррачалардан ажратиш билан боғ лиқ .

Конда нефтни тайёрлаш масаласини хал қ илиш мақ садида конда мураккаб мухандислик иншоотлари курилади. Нефт, газ ва сувни йиғ иш хамда тайёрлаш тизими нефт, газ ва сувнинг физикавий хоссаларни технологик жараёнларни хисоблаш, жихозларни танлашни асослаш ва уларни ишлатиш маросимини белгилаш бўйича билимга эга бўлишни талаб этади.

Ушбу ўқ ув қ ўлланмада конларда нефть, газ ва сувни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш конларда ишлатиладиган қ увурлар таснифи; нефть ва газни тайёрлаш асбоб-ускуналари; нефть ва газни узоқ қ а узатиш; нефть ва газ қ увурларни хисоблаш усуллари; суюқ лик узатувчи магистрал кувурлардаги насос станциялари; табиий газ узатувчи магистрал қ увурлардаги компрессор станциялари тўғ рисида батафсил маълумот келтирилган.

Жумладан Кўқдумалок нефтгазконденсат конида махсулотларни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш масалалари баён этилган.

Нефт ва газни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тузимларини бошқ ариш углеводородларини таркиби, уларнинг физик хоссаларини чукур ўрганиб, йиғ иш ва тайёрлаш тизимидаги хисоблашларни ўзлаштиришни талаб этади.

Шунинг учун фанни ўзлаштиришда қ улайлик яратиш мақсадида ўқ ув қ ўлланмада тизимнинг асосий қ исмлари бўйича хисоблаш мисоллари кўриб чикилган.

Ўқ ув қ ўлланма нефть ва газ сохасидаги касб-хунар коллежлари талабаларига мўлжалланган.

1. Конларда нефт, газ ва сувни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш

Тайёр нефт ва табиий газ махсулотларига қ ўйиладиган талаблар

Нефт ва газни конда йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш узлуксиз жараён бўлиб, бунда қ удук дан чиқ қ ан махсулотни истъемолчига жўнатишдан олдин давлат стандартлари талабларига мос холга келтириш керак бўлади.

Нефт ер остидан чиқ аётганида ўз таркибида хар хил тузлар, тоғ жинсининг майда заррачалари, табиий газлар ва сувни бирга олиб чиқ ади. Шунинг учун нефт қ удук дан чиқ қ анидан кейин коннинг ўзида махсус тайёргарликдан ўтказиб тайёр махсулот холига келтирилиши керак.

Тайёр нефт махсулоти давлат стандарти бўйича маълум бир талабларга жавоб бериши керак. Нефтни конда тайёрланганлик даражасига кўра уч гурухга бўлинади. Ана шу гурухларнинг тайёргарлик даражасига қ ўйиладиган талаблар 1 - жадвалда келтирилган.

Тайёр нефт махсулотининг физик кўрсаткичлари

1- жадвал

Кўрсаткичлар	Гурухлар		
	1	2	3
1. Хлор тузларининг миқ дори мг/дм ³ дан ошмаслиги керак	100	300	900
2. Сувнинг масса миқ дори, % дан ошмаслиги керак	0,5	1,0	1,0
3. Тоғ жинси заррачалари, % дан ошмаслиги керак	0,05	0,05	0,05
4. Буғ нинг тўйинганлик босими, кПа (мм. Симоб уст.) дан ошмаслиги керак	66,7 (500)	66,7 (500)	66,7 (500)

Тайёр нефт таркибидаги олтингугуртнинг масса миқ дори бўйича қ уйидаги синфларга бўлинади:

- 1 - камолтингугуртли - 0,60% гача;
- 2 - олтингугуртли - 0,61 дан 1,80% гача;
- 3 - юқ ори олтингугуртли - 1,80% дан юқ ори.

Шунингдек, тайёр нефт 20°С даги зичлиги бўйича ҳам қ уйидаги уч синфга бўлинади:

- 1 - енгил 850 кг/м³ гача;
- 2 - ўртача 851 дан 885 кг/м³ гача;
- 3 - оғ ир 885 кг/м³ дан юқ ори.

Хар бир нефт қ азиб чиқ арувчи корхона ана шу талабларга мос қ илиб тайёрланган нефтни истеъмолчига жўнатиши керак. Агар жўнатилган тайёр нефт махсулоти юқ орида кўрсатилган талабларга жавоб бермаса, у холда истеъмолчи томонидан нефт топширган корхонага нисбатан рекламация (махсулотнинг

сифатсизлиги ва бунинг натижасида кўрилган зарарни тўлаш ҳақ идаги даъво) бериши мумкин.

Нефтни сифатига қ араб нарх белгиланган, шунинг учун ҳам нефт қ азиб чиқ арувчи ташкилотлар нефтни иложи борица энг сифатли холда (1-гурух нави) топширгани мақ садга мувофиқ дир.

Худди шунингдек, табиий газларга ҳам маълум талаблар қ ўйилган бўлиб, улардан асосийлари қ уйидагилардир:

1. Водород сульфиднинг (H_2S) масса миқ дори $0,02 \text{ г/м}^3$ дан ошмаслиги керак;

2. Меркаптанли олтингургуртнинг масса миқ дори $0,036 \text{ г/м}^3$ дан ошмаслиги керак*);

3. Кислороднинг хажм миқ дори $1,0\%$ дан ошмаслиги керак;

4. Қ аттиқ механик заррачаларнинг миқ дори $0,001 \text{ г/м}^3$ дан ошмаслиги керак;

5. Табиий газни истеъмолчига топширадиган жойида унинг шудринг нуқ таси шу жойдаги газ хароратидан паст бўлиши тақ иқ ланган.

Газ қ азиб чиқ арувчи корхона ҳам истеъмолчига топширадиган газини юқ орида кўрсатилган талабларга мос холда тайёрлаши шарт.

Конлардаги ишлатиладиган қ увурлар таснифи

Хар қ андай нефт ва газ конида қ удук лардан чиқ қ ан махсулотни тайёрлаш қ урилмаларигача етказиш учун хар хил турдаги қ увурлар ишлатилади. Бу қ увурлар ўзидан ўтказаётган махсулоти, босими, вазифаси каби омилларга қ араб турли-туман бўлади.

Конлардаги ишлатиладиган қ увурларнинг қ уйдаги умумий таснифи мавжуд:

а) ўтказаетган махсулоти бўйича:

- нефт қ увурлари;
- газ қ увурлари;
- нефтгаз қ увурлари;
- конденсат қ увурлари;
- сув қ увурлари;
- реагент қ увурлари.

б) бажарадиган вазифасига қ араб:

- йўналтирувчи қ увурлари;
- йиғ увчи қ увурлари.

в) иш босимига қ араб:

- кучли босимли қ увурлар, босими 6 Мпа дан юқ ори;
- юқ ори босимли қ увурлар, босими 2,5-6,0 Мпа;'
- ўрта босимли қ увурлар, босими 1,6-2,5 Мпа;
- паст босимли қ увурлар, босими 1,6 Мпа дан паст.

Одатда ўрта босимли қ увурларгача бўлган қ увурлар тазйиқ ли, паст босимли қ увурлар тазйиқ сиз қ увурлар деб хисобланади.

г) гидравлик тархи бўйича:

- оддий қ увурлар, бундай қ увурлар бир хил диаметрга эга бўлиб, унга бошқ а қ увурлар уланмаган бўлади;

**) Истеъмолчи билан ўзаро шартнома асосида баъзи холларда водород сульфид ва меркаптанли олтингургуртнинг миқ дори юкори бўлган габиий газни алохида газ қ увурлари орцали етказиб беришга рухсат этилган.*

- мураккаб қ увурлар, бундай қ увурларни диаметри хар хил бўлиши, шунингдек қ увурларга бошқ а қ увурлар уланган бўлиши мумкин.

д) қ урилиши бўйича:

- ер ости қ увурлари;
- ер усти қ увурлари;
- хаводан ўтказилган қ увурлари;
- сув ости қ увурлари.

Бу тасниф конларда ишлатиладиган нефт ва газ йиғ иш, тайёрлаш тизимидаги қ увурларга тааллуқ ли бўлиб, узоқ қ а узатувчи қ увурларга тегишли эмас.

Йўналтирувчи қ увурлар қ удук дан биринчи гурух ўлчагич қ урилмаларигача бўлган масофада ишлатилади. Биринчи гурухий ўлчагич қ урилмаларидан нефтни йиғ иш ва тайёрлаш қ урилмаларигача бўлган масофада йиғ увчи қ увурлар ишлатилади.

Тазйиқ ли қ увурларда махсулот қ увурни тўлиқ тўлдириб оқ ади, тазйиқ сиз қ увурларда қ увур ичи тўлиқ бўлмаган холда оқ иши мумкин.

Конларда нефт ва газни йиғ иш ва тайёрлаш

Конларда нефт ва газни йиғ иш тизими қ удук дан то нефт ёки газни тайёрлаш қ урилмаларигача бўлган қ увурлар, ўлчов асбоблари ва йиғ иш пунктларини ўз ичига олади.

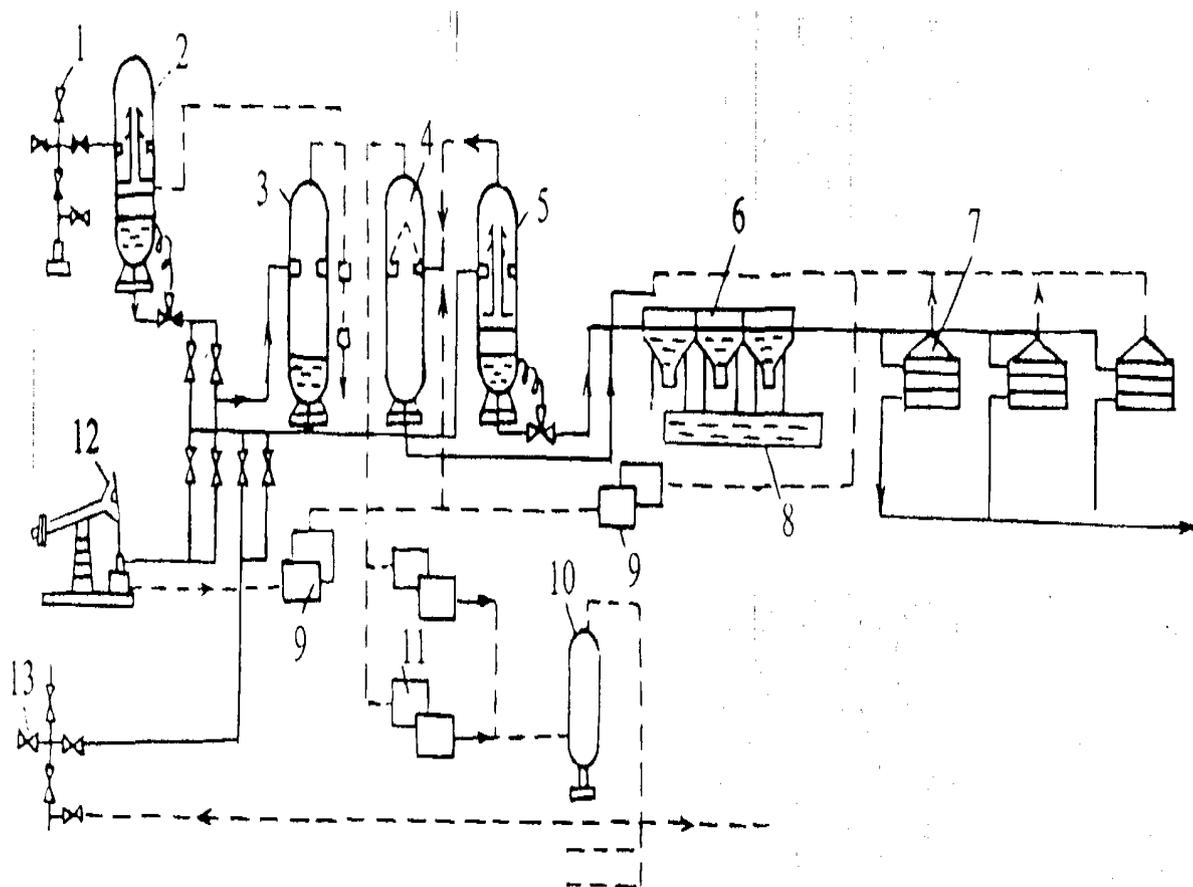
Нефтни қ удук лардан йиғ иш ва тайёрлашнинг бир неча тизимлари мавжуд.

Тазйиқ ли Баронян - Везиров йиғ иш тизими 1946 йилда Бокулик мухандислар томонидан яратилган бўлиб, бу тизим

биринчи тўлиқ ёпиқ холда ишланган нефт йиғ иш ва тайёрлаш тизими бўлиб хисобланади (1-расм). Бу тизимда нефтни йиғ иш учун қ удук лар (1, 12, 13) бошидаги босимни 0,5-0,6 МПа атрофида сақ лаб туриши керак бўлади. Бундай босим нефтни бошланғ ич йиғ иш ва ўлчаш пунктларидаги асбобларга (3), ундан кейин эса нефтни тайёрлаш ускуналаригача етиб боришини таъминлайди.

Агар қ удук лар бошидаги босим 0,6 МПа дан ошиқ бўлса, у холда бундай қ удук олдида махсус газажраткичлар (2) ўрнатилиб, бу ерда нефтдаги эриган газ ажратиб олиниб газ йиғ иш тизимига йўналтирилади.

Нефт қ удук лардан чиқ иб йўналтирувчи қ увурлар орқ али ўлчаш асбобига (3) етиб келади. Бу ерда хар бир қ удук махсул миқ дорини навбатма-навбат ўлчанади. Бир ўлчов асбобига еттитагача қ удук уланиши мумкин. Ўлчов асбобидан ўтгандан кейин ажратилган газ махсус ажраткичга (5) юборилиб, у ерда 0,1 МПа босимгача газдан нефт томчилари ажратиб олинади ва газ газқ уриткичга йўналтирилади. Бу ерда газ қ уритилиб, тозалангандан сўнг юқ ори босимли компрессорларга (11) йўналтирилади. Компрессорларда (11) газ юқ ори босимгача сиқ илади ва газдаги конденсатни ажратиб олиш учун яна бир газажраткичга (10) йўналтирилади. Бу ердан чиқ қ ан тўлиқ тозаланган газ, газни қ айта ишлаш заводига ёки газқўтаргич усули билан ишлаётган қ удук ларга (13) юборилади.



1 - расм. Баронян-Везиров нефт йиғ иш тизими.

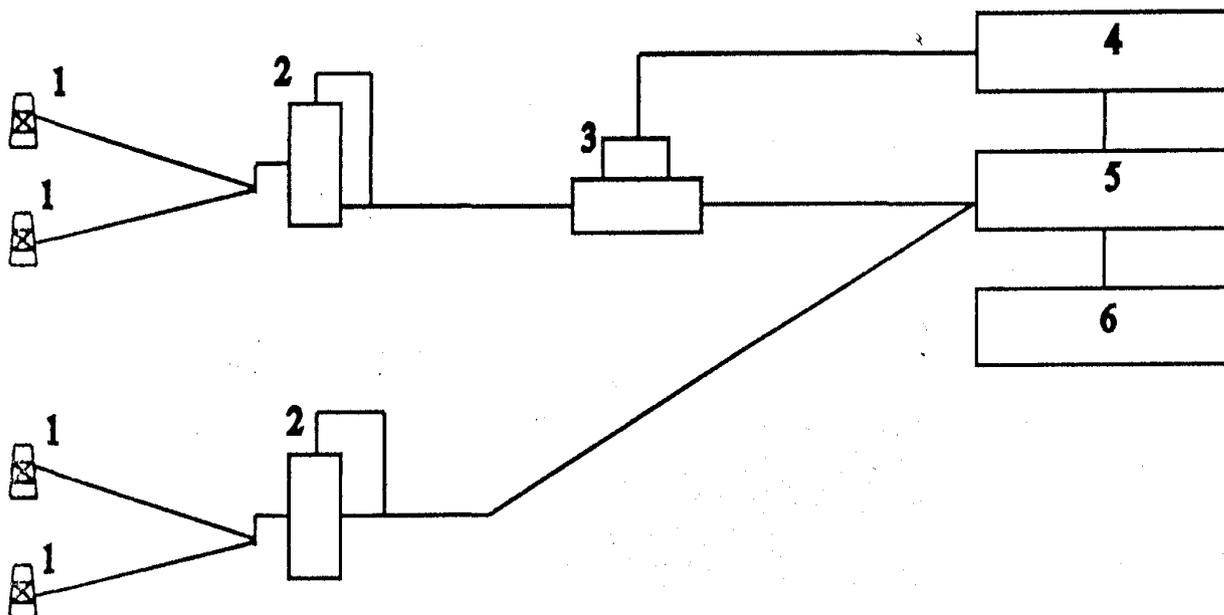
Ўлчов асбобларидан чиққан нефт тиндиргичларга (6) йўналтирилади. Бу тиндиргичларда (6) нефтдан сув ва қаттиқ моддалар (қум) ажратиб олинади. Тозаланган нефт катта хажмдаги махсус сақлагичларга (7) юборилади. Тайёр маҳсулот ҳолдаги нефт сақлагичлардан (7) нефтни қайта ишлаш заводига ёки темир йўлдаги нефт қуйиш эстакадаларига нефт қувурлари орқали насос станцияси ёрдамида хайдалади.

Тиндиргичлардан (6) ажратиб олинган сув ва қум биргаликда қумажраткичга (8) келиб тушади. Бу ерда қум сувдан ажратиб олинади, сувни махсус сув йиғилдиган ховузларга

жўнатилади. У ерда сув юзида йиғ илган нефт насослар орқ али тортиб олиниб тиндиргичларга юборилади.

Баронян - Везиров йиғ иш тизими Озарбайжон, Туркманистон каби давлатлардаги конларда хозиргача сақ ланиб қ олган.

Грозний нефт институтининг йиғ иш тизими ўз ичига тўрт йирик бутланган тизимларни бириктирган бўлиб, Баронян - Везиров йиғ иш тизимидан замонавийлиги, қ улайликлари ва махсулот йўқ отилишлар минимумгача камайтирилганлиги билан фарқ қ илади (2-расм).



2-расм. Грозний институтининг йиғ иш тизими

Тўрт йирик бутланган тизимга гурухий ўлчагич қ урилмаси, биринчи босқ ич газсизлантириш қ урилмаси (керак бўлган холларда), марказий газсизлантириш қ урилмалари ва нефтни мужассам тайёрлаш қ урилмалари киради.

Бу йиғ иш тизимида юқ ори босимидаги фаввора усули билан ишлаётган қудуқ лар (1) бошида 6-7 МПа босим сақланиб турилади, бунинг натижасида нефт гурухий ўлчагич қурилмасигача (2) ва ундан кейин биринчи босқич газсизлантириш қурилмасига (3) ҳамда нефтни тайёрлаш тизимларигача ўз босими билан етиб бориши таъминланади. Қудуқ лар бошидан 6-7 МПа босим сақлаб турилиши нефтни тайёрлаш тизимини 100 км масофагача узокликда ўрнатиш имкониятини беради.

Гурухий ўлчагич қурилмасида (2) 14 тагача қудуқ ларни махсул миқдори ўлчаниши мумкин. Гурухий ўлчагич қурилмасидан нефт, агар эриган газ миқдори жуда катта бўлса биринчи босқич газсизлантиргичга йўналтирилади. Бу ерда дастлабки ажратиб олинган газ тўғри газни қайта ишлаш заводига (4) ёки бошқа бир истеъмолчига юборилади. Нефт биринчи босқич газсизлантиргичдан ўтгандан сўнг марказий газсизлантириш қурилмаларига (5) йўналтирилади. Бу ерда нефт уч босқичли газсизлантириш жарёнидан ўтади. Ажратиб олинган газни ўзи ҳам унда эриган ҳолда бўлган оғир карбонсувчиллардан (конденсат, нефт заррачалари) тозаланди, қурилади ва газни қайта ишлаш заводига (4) ёки истеъмолчига юборилади. Газсизлантирилган нефт эса нефтни муҳасам тайёрлаш қурилмаларига (6) етиб келади. Бу ерда сув ва қум заррачаларидан тозаланиб, тайёр махсулот холига келтирилади ва бу ердан нефтни қайта ишлаш заводларига ёки темир йўл нефт қуйиш эстакадаларига қувур орқали жўнатилади.

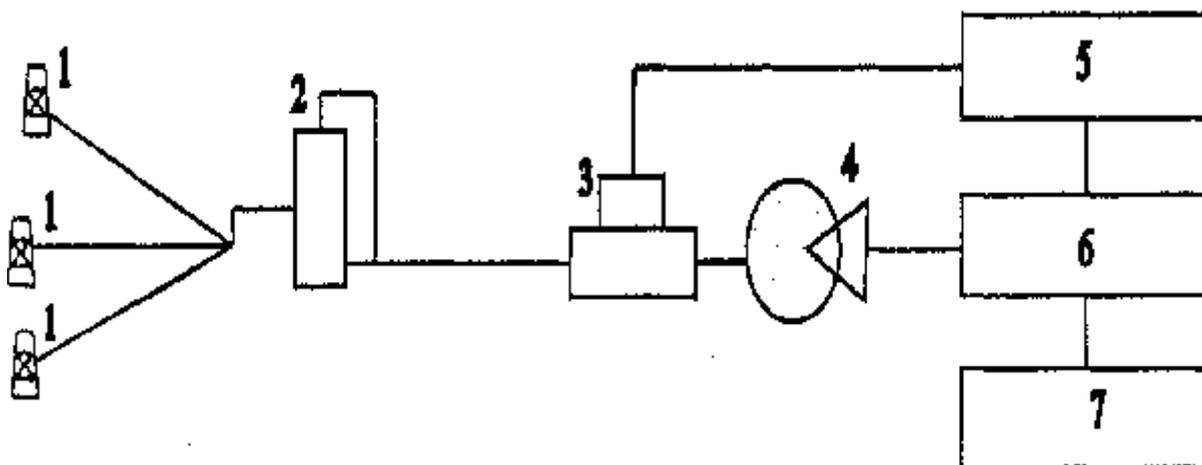
Грозний нефт институтининг йиғ иш тизимини ўзига хослиги бу қудуқдан чиқаятган нефт, газ ва сувли суюқлик бир катта қувур орқали узок масофага (100 км. гача) узатилиши бўлиб,

бундай узатишда қ увурдаги оқ имни узлуксизлигига, оқ имни хайдаш тарзига катта ахамият берилади.

Бундай тизимдаги нефт йиғ иш, узатиш ва тайёрлаш Шимолий Кавказ ва Украина конларида кўпроқ қ ўлланилади.

Бу тизимнинг яна бир афзаллиги 100 км радиусда жойлашган бир неча конлар учун тайёрлаш тизимларини бир жойда бутланган холда қ уриш мумкинлигидадир.

Йиғ ишнинг тазйиқ ли Гипровосток тизими нефт йиғ иш ва тайёрлаш жараёнларини янада йириклаштириш, бир ерда мужассамлаштириш ва махсулотларни (нефт, газ, конденсат) босим етарли бўлмаган холда алохида жўнатиш учун яратилган (3-расм).



3-расм. Гипровосток нефт йиғ иш тизими

Бу тизим қ ўлланилганида қ удук лар бошида 1,0-1,2 МПа атрофида босим сақ ланиб турилади. Қ удук ларнинг (1) махсулот гурухий ўлчагич қ урилмасидан (2) ўтганидан кейин биринчи босқ ич газсизлантириш қ урилмасига (3) етиб келади. Бу ерда ажратиб олинган газ ўз босими билан 60-80 км. масофагача узоқ ликда бўлган газни қ айта ишлаш заводига (5) юборилади,

нефтни насос станцияси (4) орқ али марказий нефт йиғ иш жойида хисобдан ўтказилиб, нефтни мужассам тайёрлаш қ урилмаларида тайёр махсулот холига келтирилиб, истъемолчиларга жўнатилади.

Гипровосток тизими кўпроқ Россиянинг Волгабўйи (Саратов, Волгоград туманлари). Урал олди конларида, ҳамда Татаристон, Бошқ ирдистон конларида ҳам кенг қ ўлланилмоқ да.

Юқ орида кўриб чиқ илган нефт йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизимлари маълум бир шарт-шароитларга (қ удук ларни ишлатиш усули ва қ удук усти босими), шунингдек географик худудларга мўлжалланиб яратилган. Ғ арбий Сибир шароитлари учун ҳам мўлжалланган тизим мавжуд бўлиб, бу тизим географик мухитнинг табиий шарт-шароитларини (ўрмонзорлар, ботқ оқ ликлар, доимий музлик ва х.к.) хисобга олгандир.

Булардан ташқ ари хар қ андай шарт-шароитларга, географик худудларга мўлжалланган нефт йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш универсал тизимнинг кондан олинаётган махсулотни (нефт, газ, конденсат) тўлиқ бир-биридан ажратиб олиш, тайёрлашнинг технологик жараёнидаги йўқ отишларни минимумга олиб келиш ва тайёрлаш жараёнларини тўлиқ автоматлаштириш ёки компьютер орқ али бошқ аришгача имконияти мавжуд.

Ана шундай универсал тизим энг охири замонавий изланишлар натижасини хисобга олган холда республикамиздаги Кўкдумалоқ нефтгазконденсат конида қ урилган. Кўкдумалоқ кони нефтгазконденсат кони бўлганлиги учун бу ерда нефт ва газ йиғ иш тизимлари алохида-алохида бўлиб қ урилган.

Нефть ва газни тайёрлаш асбоб – ускуналари

Нефт ва газни конларда тайёрлаш учун хар хил турдаги асбоб -ускуналар ишлатилади. Бу асбоб-ускуналар нефтдан эриган газни тўлиқ ажратиб олиш, нефтни қ атлам сувларидан тўлиқ тозалаш, нефт таркибидаги тузларни ювиш ва қ ум заррачаларини ажратиб олиш учун хизмат қ илади.

Бу асбоб-ускуналарга ажраткич, тиндиргич, қ издиргич, совутгич, аралаштиргич, электродегидратор, сақ лагич ва бошқ а шу кабилар киради.*)

Ажраткичлар турли кўринишда ишлаб чиқ арилади ва қ уйдаги ишларни бажаради:

- 1) нефтда эриган газни ажратиб олади;
- 2) нефтгаз оқ имини аралашини камайтиради ва шу билан гидравлик қ аршиликларни пасайтиради;
- 3) нефтгаз аралашмасини харакатидан хосил бўлган кўпикларни йўқ отади;
- 4) нефтдан сувни ажратиб олади;
- 5) оқ им харакатини номунтазамлигини йўқ отади;
- 6) махсулотни ўлчайди.

Ажраткичларнинг қ уйдаги таснифи мавжуд:

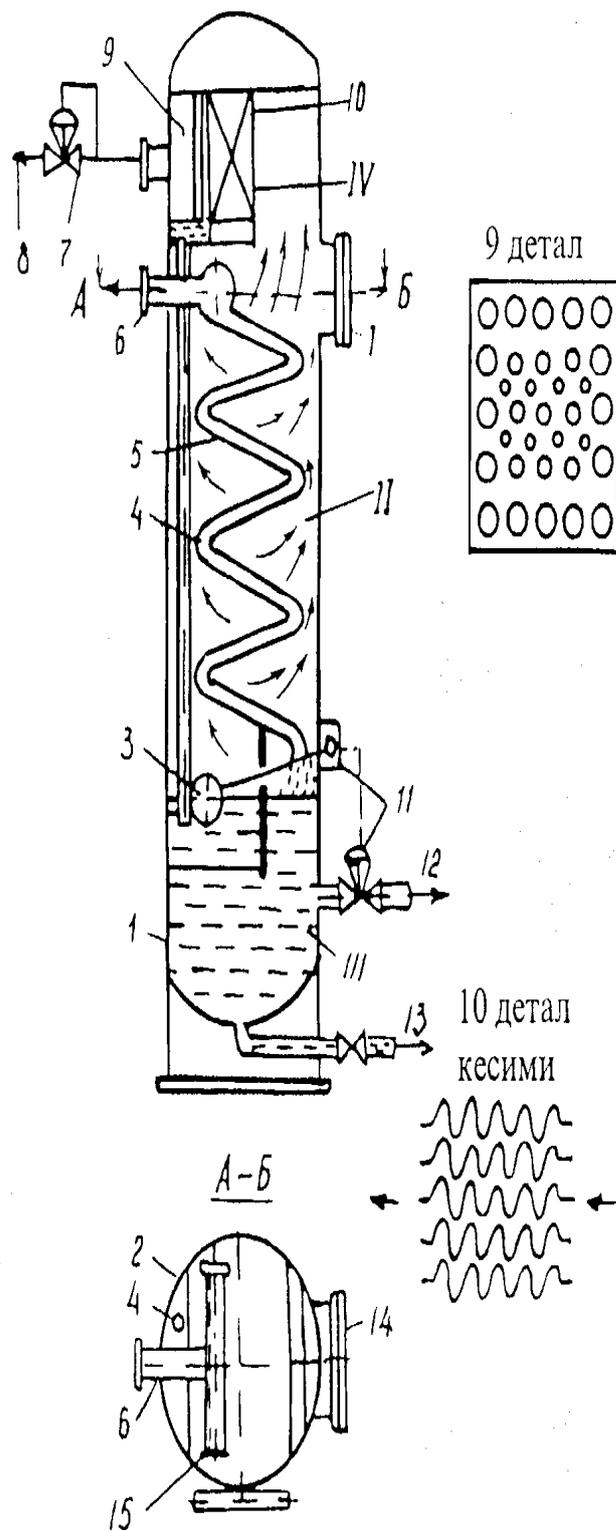
- а) ишлатилиш мақ сади бўйича-ўлчовчи-ажратувчи ва ажратувчи;
- б) геометрик шакли бўйича - цилиндрик, шарсимон;
- в) ўрнатилишга қ араб - тик, қ ия ва ётиқ ;
- г) асосий ажратиш учун таъсир этувчи кучлар бўйича - гравитация, марказдан қ очма ва инерция кучлари;
- д) ишлатиш босими бўйича-юқ ори босимли (6,4-2,5 МПа), ўрта босимли (2,5-0,6 МПа), паст босимли (0,6-0,1 МПа) ва вакуумли;

е) уланган қудуқлар сони бўйича-битта қудуқ учун ва қудуқлар гуруҳи учун;

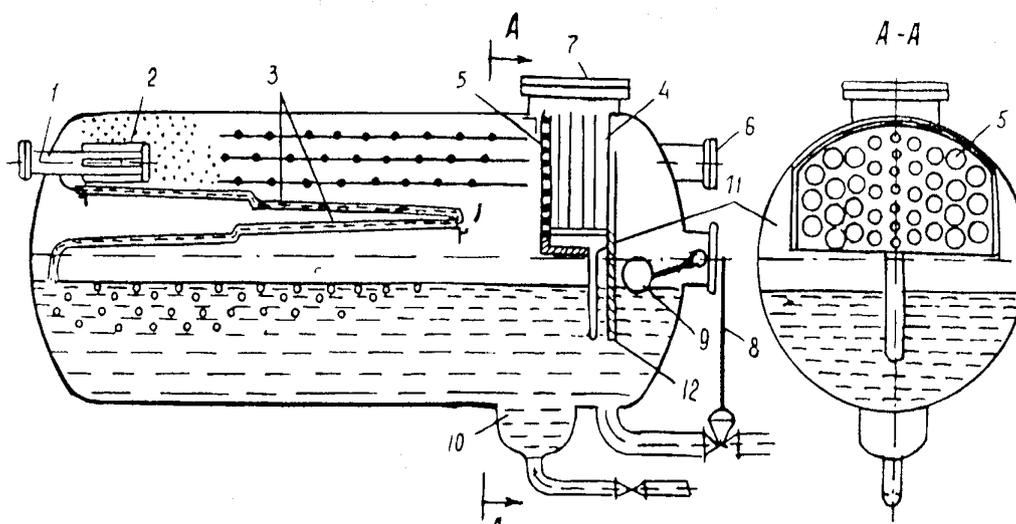
ж) ажратадиган фазалари бўйича-икки фазали (газ-нефт) ва уч фазалик (газ-нефт-сув).

**) Бу асбоб-ускуналарни қандай ишлаши ва нефт, газни тайёрлиш жараёнлари «Нефт ва газ йиғиш, тайёрлаш ва узатиш» фанида батафсил берилган.*

4-расмда тик нефтгаз ажраткичи ва 5-расмда ётиқ нефтгаз ажраткичларини чизмалари келтирилган.



4-расм. Тик ажраткич



5-рasm. Ётиқ ажраткич

Тиндиркичларнинг асосий вазифаси нефт эмулсияларини қ издиркичдан чиқ қ ан оқ имини қ абул қ илиб олиб ундан сувни ажралиб чиқ ишини таъминлайди.

Нефтдан сув ажралиб чиқ ишни хар иккала суёқ ликларни зичликлари орасидаги тавофут хисобига бўлади. Тиндиркични остки қ исмида сув йиғ илади ва сувни юзасига нефт ажралиб чиқ ади. Тиндиркич остига қ ум заррачалари хам ўтириб қ олади. Тиндиркичдан сув чиқ ариб юборилаётганда қ ум заррачалари хам сув билан бирга чиқ иб кетади ва махсус тозалакичда сувдан ажратиб олинади.

Қ издиркичлар ва совуткичлар кўпроқ газ тайёрлашда ишлатилади. Улар газдаги конденсатни ажратиб олиш ва газни меёрий ҳолатга келтириш учун хизмат қ илади.

Аралаштиркичда нефтни чучук сув билан аралаштирилиб, унинг таркибидаги тузлар ювилади.

Электродегидраторлар нефт билан бирга эмулсия ҳолда чиқ қ ан катлам сувларини ажратиб олиш учун хизмат қ илади.

Эмулсияни парчалаш (ёки сувни ажратиб олиш) махсус электродларга электр қуввати юборилиши натижасида сув томчилар бир-бири билан бирлашиб кетади ва секин-аста электродегидратор тагига ажралиб чиқ ади.

Эмульсия холатидаги нефт-сув аралашмасини парчалаш учун деэмулсация аппаратларидан хам фойдаланилади. Бу аппаратларда махсус реагентлар - деэмулгаторлардан фойдаланилган холда эмулсиялар парчаланеди.

Сақ лагичлар тайёр нефт махсулотини вақ тинчалик йиғ иш учун омборхона сифатида қ ўлланилади.

Нефт конларида одатда 100, 200, 300, 400, 700, 1000, 2000, 3000, 5000 м³ хажмдагилари ишлатилади. Темир йўл нефт қ уйиш эстакадасига карашли омборхоналарда 7500 ва 10000 м³ сақ лакичлар хам қ урилиши мумкин.

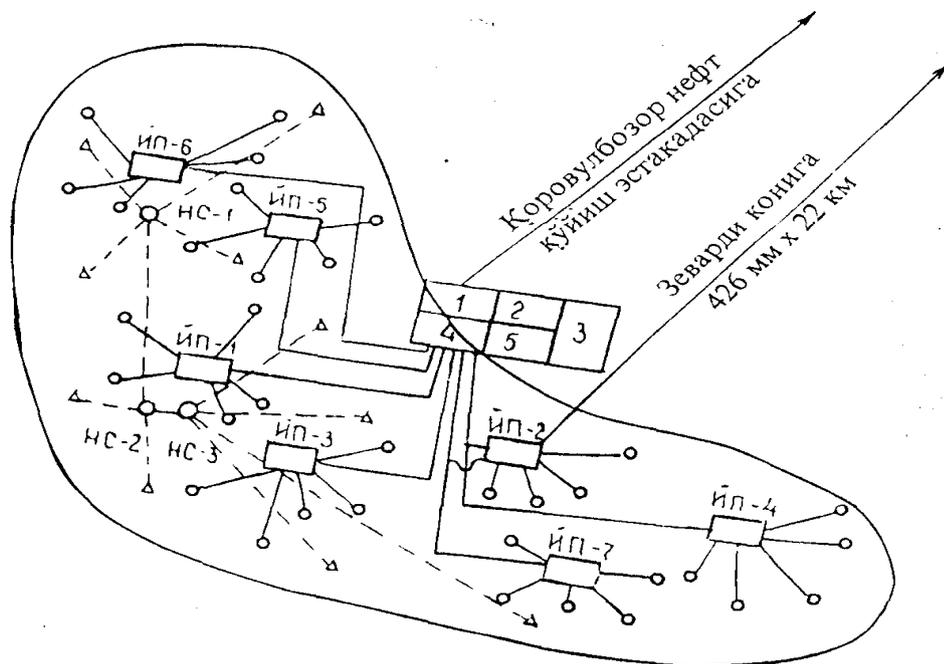
2. Кўкдумалоқ нефтгазконденсат конида махсулотларни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизимлари

Кўкдумалоқ нефтгазконденсат конидаги карбонсувларнинг хар уч холдагиси (нефт, конденсат ва табиий газ) мавжудлиги ва уларни захиралари етарли даражада катта бўлганлиги учун бу конни ишлаш жараёнини қ атлам босимини сақ лаш усулларини қ ўллаб амалга оширилди. Қ атлам босимини сақ лаш учун нефт-сув туташ юзаси остига сув ва газконденсат уюмининг юқ ори қ исмига қ уруқ газ хайдаш йўлга қ ўйилгак.

Сув хайдаш учун коннинг худудидан ўтадиган жанубий коллектор канали бўйича 1-кўтарувчи насос станцияси қ урилган. Бу ердан сув 2-кўтарувчи насос станциясига йўналтирилади. У ерда сув тиндирилиб кейин 3-хайдовчи насос станцияси орқ али

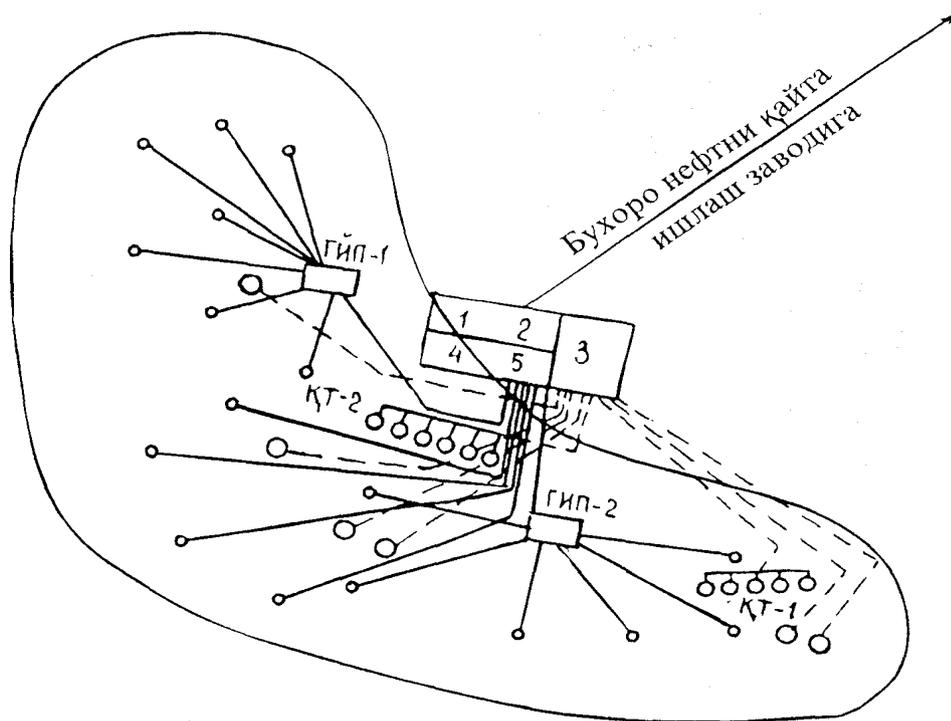
сув хайдовчи қудуқ ларга хайдалади (6-расм). Конда учта сув хайдовчи насос станциялари қ урилган бўлиб, уларнинг умумий сув хайдаш миқ дори 1600 м³/соат ни ташкил этади. Кундалик сув хайдаш миқ дори 16800 - 17500 м³ ни ташкил этади.

Қ уруқ газни газконденсат уюмини юқ ори қ исмига хайдаш учун кондан олинаётган эркин газдан конденсат ажратиб олиниб, қ уритилиб, махсус қ урилган компрессор станцияси орқ али хайдалмоқ да.)* Газни хайдаш қ удуқ лари иккита қ удуқ лар тўплами ва яна 6 та алохида жойлашган кудуқ лардан иборат (7-расм). Газ хайдовчи компрессор станцияси 4 та технологик шахобчадан иборат бўлиб, йилига 4,0 милд.м³ газ хайдаш имкониятига эга.



6-расм. Қўқдумалок нефтгазконденсат конида нефт йиғиш ва сув хайдаш схемаси

*) Бу жараённи адабиётда «сайклинг - жараён», деб юритилади.



7-расм. Кўқдумалоқ нефтгазконденсат конида газ йиғ иш ва қ урук газ хайдаш схемаси

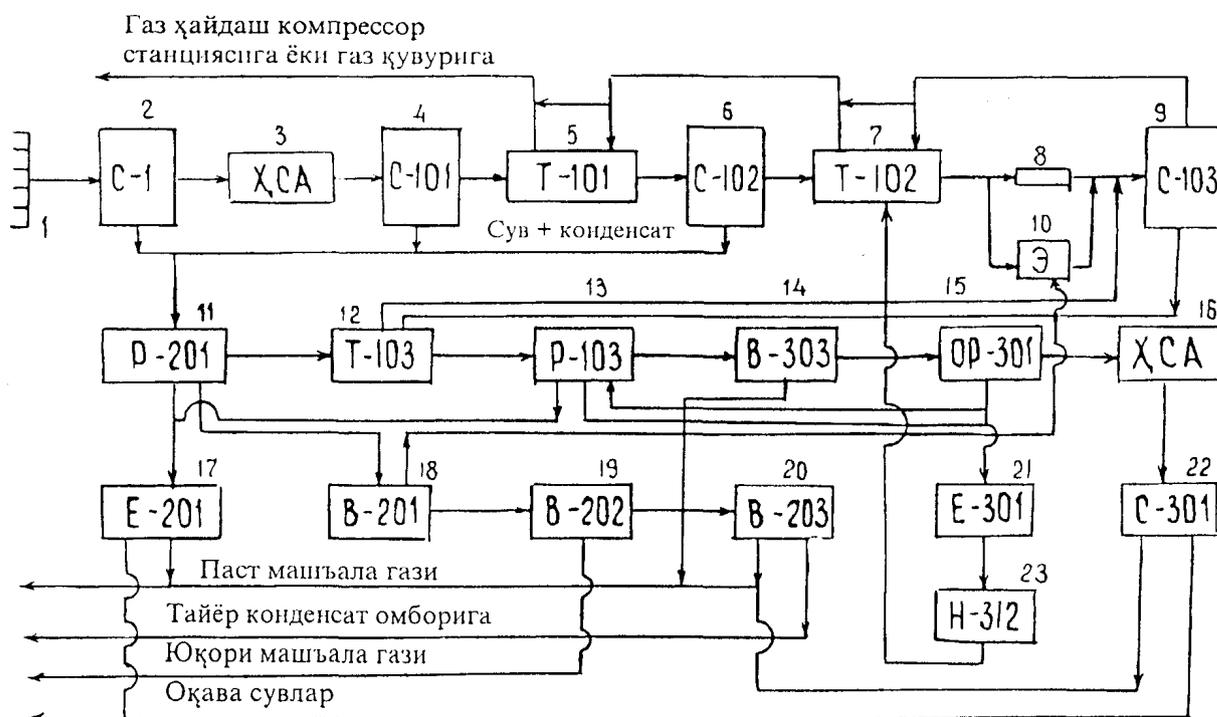
Кўқдумалоқ конидаги нефт ва газни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизими билан яқ индан танишиб чиқ амиз.

Нефт йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизими

Кўқдумалоқ конида нефт олувчи қ удук лар сони 100 дан ортиқ бўлиб, улардан чиқ аётган махсулот еттита нефт йиғ иш пунктига келиб тушади (6-расм). Нефт таркибида жуда кўп миқ дорда эриган газ (газ омили 300 дан 2000 м³/т гача) ва сув (сувланганлик 10% дан 80% гача) бор бўлганлиги учун нефтни тайёрлаш тизимига катта ахамият берилган.

Нефт тайёрлаш тизими иккита катта нефт тайёрлаш қ урилмаларидан (НТҚ) иборат. Биринчи НТҚ Кўқдумалоқ кони худудида жойлашган бўлса, иккинчи НТҚ Кўқдумалоқ конидан 22 км узоқ ликдаги Зеварда кони худудида қ урилган.

Кўкдумалок конида жойлашган 1-НТҚ билан батафсил танишиб чиқ амиз (8-расм). НТҚ иккита бир хил технологик шохобчадан иборат бўлиб, улар нефтдан эриган газ, сув ва механик моддаларни тўлиқ ажратиб бериш имкониятига эга. Нефт йиғ увчи пунктларидан (ЙП) махсус коллекторлар орқ али НТҚ нинг биринчи элементи (1) нефт кириш блокига (НКБ) етиб келади. НКБ да хар бир ЙП дан келган қ увурларга ўрнатилган босимўлчакич ва харорат ўлчагичлар орқ али келаётган махсулотнинг босими ва харорати ўлчанади. Сўнгра бир неча ЙП дан келган нефт окимлари йўналтиривучи қ увурлар орқ али нефт тайёрлаш қ урилмасининг иккита шохобчасига тахминан бир хил хажмда йўналтирилади.



8-расм. Кўкдумалок нефтгазконденсат конида газ тайёрлаш
ТИЗИМИ

босимини сақ лаш учун сув хайдайдиган насос станциясига йўналтирилади (10). Тайёр махсулот холатидаги нефт тайёр махсулот сақ ланадиган 2000 м³ ли (11) ва 1000 м³ ли (12) сақ лагичларга жўнатилади. Тайёр махсулот холдаги нефт насос станцияси (16) орқ али қ оровулбозор шахрида жойлашган темир йўл станциясидаги нефт қ уйиш эстакадасига хайдалади (17).

Хар икки нефть тайёрлаш шохобчаси бир хил кўринишга эга бўлганлиги туфайли уларнинг биттаси билан яқ индан танишиб.

Нефть тайёрлаш шохобчасига йўналтирилган махсулот босимни пасайтирувчи ва оқ имдан дастлабки нефть ва газни ажратувчи депулсаторга (2) келиб тушади. Бу ерда қ увурлардан келаётган нефтьгаз аралашмасининг босими 7,0-7,5 Мпа дан 5,6-5,7 Мпа гача пасайтирилади ва озгина ажралиб чиқ қ ан газ ва нефть тозалаш тизимини биринчи босқ ичига алохида оқ им холатида йўналтирилади. Депулсаторга кириб келаётган нефтгаз оқ имиға сувни ажратишни енгиллаштириш учун деэмулгатор қ ўшилади.

Нефть Кўкдумалоқ конида тўрт босқ ичда газдан тозаланади. Депульсатордан (2) ўтган нефть, биринчи босқ ич С-101 газажраткичга (3) келиб тушади.

Газажраткичга нефть ва газ аралашмасининг кириш босими 5,5-5,6 МПа ва харорати 58⁰С бўлади. Бу ерда эриган газ нефтьдан ажралиб газ йиғ иш қ увури орқ али, газни қ айта тозалаш тизимини биринчи босқ ичи С-105 газажраткичга (13) йўналтирилади.

Газдан тозаланган нефть иккинчи босқ ич С-102 газажраткичга (4) йўналтирилади. Шу газажраткичнинг ўзида дастлабки сув хам ажралиб чиқ ади ва сув йўналтириш қ увур орқ али (8) юборилади.

С-102 газажраткичга (4) кириб келаётган махсулотнинг босими 2,8-3,0 МПа ва харорати 43-45⁰С атрофида бўлади. С-102 газажраткичда (4) харакатланаётган нефтьга аралашмасининг тезлиги ва босими анча пасайгани туфайли яна қ ўшимча газ ажралиб чиқ ади. Ажралиб чиқ ган қ ўшимча газ С-101 газажраткичдан (3) чиқ қ ан газга кўшилиб юборилади.

Газдан яна бир мартта тозаланган нефть учинчи босқ ич С-103 газажраткичга (5) йўналтирилади. Ажралиб чиқ ган сув эса сув йўналтириш қ увури орқ али (8) юборилади.

С-103 газажраткичга (5) келаётган нефть босими 0,6 МПа ва харорати 43⁰С ни ташкил этади. Бу ерда нефть таркибидаги эриган газни паст босимларда ажратиб олинади ва С-101, С-102 га газажраткичлардан чиқ ган газга қ ўшиб юборилади. Тозаланган нефть С-103 газажраткичдан (5) тиндиргичга (6) юборилади. Ажралиб чиқ ган сув йўналтирувчи қ увур орқ али (8) юборилади.

Тиндиргичда (6) нефть босими 0,07-0,06 МПа гача пасаяди. Механик модаллар (қ ум заррачалари) сув ажратиб олинади ва сиздиргичга (8) йўналтирилади. Тиндиргичда хам оз миқ дорда газ ажралиб чиқ ади ва бу газ хам аввалги газажраткичлардан (3,4,5) ажралиб чиқ қ ан газларга қ ўшиб юборилади.

Тиндиргичдан (6) сўнг махсулот нефть тайёрлаш шахобчасидаги охирги тўртинчи босқ ичдаги газажраткич (7) С-104 га йўналтирилади. Бу газажраткичда нефтьда эриган газнинг охирги миқ дори ажралиб чиқ ади ва паст босимли машъал ада ёқ иб юборилади. Ажратиб олинган нефть тайёр нефть омборидаги 2000 м ли (9) ва 1000 м ли (10) технологик сақ лакичларга жўнатилади. Бу сақ лакичларда нефть билан қ атламдан чиқ қ ан сувнинг охирги миқ дори ажратиб олиниб

уни қ атлам босимини сақ лаш учун сув хайдадиган насос станциясига йўналтирилади (10). Тайёр махсулот ҳолатидаги нефть тайёр махсулот сақ ланадиган 2000 м³ ли (11) ва 1000 м³ ли (12) сақ лагичларга жўнатилади. Қ оровулбозор шаҳрида жойлашган темир йўл станциясидаги нефть қ уйиш эстакадасига хайдалади.

Тўрт босқ ичдаги газажраткичларда (3, 4, 5, 7) ва тиндиргичда (6) ажратиб олиниб сиздиркичга (8) келиб тўпланган қ атлам сувларидан эриган газ ва қ олиб кетган нефт ажратиб олинади. Ажратиб олинган газ паст босимли машъалада ёқ иб юборилади, нефт эса технологик сақ лагичларга (9,10) жўнатилади. Тўлиқ ажратиб олинган қ атлам суви қ айтадан қ атламга сув хайдаш тизимига йўналтирилади (19). Газни тозалаш тизими тўлиқ қ урилиб бўлгандан кейин нефтдан ажратиб олинган ва ҳозирча ёқ иб юборилаётган газлар икки босқ ичда оғ ир карбонсувчиллардан тозаланади. Аввало С-105 газажраткичда (13) газ таркибидаги нефт ва конденсат ажратиб олинади. Шундан сўнг газ хавосовутгич аппаратида (14) совутилади ва охириги газажраткичга (15) йўналтирилади. Бу ерда газни таркибидаги деярли барча суюқ карбонсувчиллардан тозаланади ва тоза, қ уритилган газ эжектор тизимига юборилади (18).

Ажратиб олинган суюқ карбонсувчиллар тайёр махсулот омборига жўнатилади.

Зеварда конидаги НТҚ -2 ҳам худди Кўкдумалоқ конидаги НТҚ -1 га ўхшаш. Лекин шу билан бирга баъзи элементларида фарқ и ҳам бор. Бу фарқ лари қ уйидагилардан иборат:

қ атлам сувлари қ атлам босимини сақ лаш тизимига қ айтарилмайди, балки буғ латгич ховузга жўнатилади;

ажратиб олинган эриган газ Муборак газни қ айта ишлаш заводига жўнатилмоқ да.

Шунингдек нефт тайёрлаш шохобчасини қ урилишида ҳам баъзи ўзгаришлар бор.

Газни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизими

Кўкдумалоқ конини ишлаш лойихасига кўра газконденсат уюмини ишлатиш учун сайклинг-жараён, яъни конденсатга бой бўлган «мойли» газни қ атламдан олиб, ундан конденсатни тўлиқ ажратиб, газни қ уритиб уни яна қ айтадан қ атламга хайдаш усули кўзда тутилган. Шунга кўра конда газ йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизимини қ уришда ана шу мақ садларни амалга оширишни таъминлайдиган қ илиб қ урилди.

Газконденсат аралашмаси қ удук лардан чиқ иб газ йиғ иш пунктларига келади ва у ердан умумий йиғ увчи қ увурлар орқ али газни комплекс тайёрлаш қ урилмасининг (ГКТҚ) биринчи элемент газ кириш пунктига (ГКП) етиб келади. Кўкдумалоқ конида ГКТҚ тўртта бир хил қ увватга эга бўлган газ тайёрлаш шохобчасидан иборат. Шунинг учун ГКП га етиб келган газ аралашмаси ана шу тўртта газ тайёрлаш шохобчасига бир маромда тарқ атиб берилади.

Газ тайёрлаш шохобчаси билан яқ индан танишиб чиқ амиз (8-расм).

Газ тайёрлаш шохобчасида газ уч босқ ичда конденсатдан тозаланади, сўнгра газ таркибига конденсатни ажратиб олишни тезлаштириш ва самарадорли қ илиш учун киритилган диэтиленгликомдан (ДЭГ) тозаланади, куритилади ва компрессор станциясига (КС) юборилади. Ажратиб олинган конденсат ҳам ДЭГ

дан ва конденсат билан ажралиб чиқган сувдан тозаланади, сўнгра тайёр махсулот омборига жўнатилади. ГКП дан (1) чиқган газ дастлабки С-1 газажраткичга (2) 12-13 МПа босим ва 62-64°С харорат остида йўналтирилади. Бу ерда газ аралашмасини суюқ ликлардан дастлабки ажралиши таъминланади ва ажралиб чиқган суюқ лик (конденсат+сув) Р-201 тақсимлагичга (11) йўналтирилади.

Газ аралашмаси С-1 газажраткичдан (2) газни хароратини пасайтириш учун хаво билан совутиш аппарати (ХСА) йўналтирилади (3). ХСА да газ харорати 50-52°С гача пасайтирилади ва газни конденсатдан ажратувчи биринчи босқич С-101 газажраткичига (4) йўналтирилади. Бу газажраткичда ажратилган суюқ ликлар Р-201 тақсимлагичга (11) жўнатилади, қолган газ аралашмаси эса Т-101 иссиқлик алмаштиргичга (5) келиб тушади. Бу иссиқлик алмаштиргичда (5) кейинги босқич газажраткичларидан (6,9) ва иккинчи иссиқлик алмаштиргичидан (7) чиқган харорати паст бўлган газ С-101 газажраткичидан (4) келаётган газга нисбатан қарама-қарши йўналтирилади.

Юқори хароратли (С-101) ва паст хароратли (Т-102) газларни бир-биридан ўтиши натижасида газни харорати 33°С гача пасаяди ва ана шу харорати пасайган газ тайёр махсулот сифатида газ хайдаш КС га ёки магистрал газ қувурига йўналтирилади.

Тундан худди шу жараён С-102 газажраткичи (6) ва Т-102 иссиқлик-алмаштиргичида (7) яна бир марта қайтарилади. Шундан кейин қолган газ аралашмаси оқими 9-10°С хароратда штуцерга (8) келади, бу ерда босими 5,8 МПа гача пасайтирилиб учинчи босқич газажраткичига (9) С-103 юборилади. Учинчи

босқ ич газ ажраткичдан ажралиб чиқ қ ан тозаланган газ яна Т-102 ва Т-101 иссиқ лик алмаштиргичларига (7,5) ва ундан кейин эса КС га жўнатилади.

Учинчи босқ ич газажраткичидан (9) ажралиб чиқ ган суюқ ликлар конденсат, сув ва ДЭГ дан иборат бўлиб, буларни бир-биридан ажратиб олиш Р-101, Р-103 тақ симлагичлари (11, 13), Т-103 учинчи иссиқ лик алмаштиргичи (12), В-303, В-201, В-202, В-203 шамоллаткичларида (14,18,19,20) бажарилади. Бу жараёнларда ажралиб чиқ адиган технологик газлар юқ ори босимли ва паст босимли машъалаларда ёқ иб юборилади. Ажратиб олинган ДЭГ Е-301 идишига (21) йиғ илади ва махсус Н-312 насоси (23) орқ али яна газ тозалаш жараёнига қ айтарилади. Тайёр конденсат омборга жўнатилса, ажратиб олинган қ атлам сувлар оқ ава сувлар холатида канализация тизимига жўнатилади.

3. Нефт ва газни узатиш

Нефт ва газни ва газни узоқ қ а узатиш усуллари

Одатда нефт ва газ конлари уларни қ айта ишлаш заводларидан ёки бошқ а турдаги истеъмолчилардан узоқ да жойлашган бўлади. Шунинг учун нефт ва газни истеъмолчига етказиб бериш катта куч ва маблаг талаб қ илади. Нефт ва нефт махсулотларини ташишни қ уйдаги тўрт усули мавжуд.

Сув йўли орқ али ташиш, асосан катта хажмдаги танкерлар*) орқ али ташкил қ илинади. Сув йўли орқ али нефт махсулотларини ташиш учун нефтни қ абул қ илиб оладиган ва топширадиган жойларида катта хажмдаги кемаларни қ абул қ илиш учун мослашган портлар, насос станциялари, махсулотни

сақ лаш учун катта хажмдаги сақ лагичлар керак бўлади. Одатда сув йўли билаи нефт махсулотларини ташиш материкларро миқ ёсда ёки бошқ а усуллар билан етказилиш иложи бўлмаганда ташкил қ илинади. Масалан, араб давлатларидаи (Саудия Арабистони, Қ увайт, Бирлашган Араб Амирликлари) Европага, Америкага, Японияга нефт ва нефт махсулотларини ташиш сув йўли орқ али ташкил қ илинган. Бу усул билан нефт ташиш анча қ иммат деб хисобланади.

**) Танкер-хажми 50000 дан 1000000 м³ гача бўлган нефт ва нефт махсулотларини ташиш учун мўлжалланган денгиз ва океанларда юра оладиган кема.*

Темир йўл орқ али нефт ва нефт махсулотларини ташиш кенг таркалган усул бўлиб, айниқ са мойлар, мазутнинг хамма навлари, битум, парафин кабиларни ташиш учун асосий усул бўлиб хисобланади. Темир йўл орқ али нефт ташиш хам қ иммат бўлиб, жуда катта ва доимий миқ дорда бу усул билан ташиш мақ садга мувофиқ эмас. Шуни хам айтиш керакки, темир йўли билан нефтни ташиш сув йўли билан ташишга нисбатан бир маромда узлуксиз нефт билан таъминлаб туриш имкониятини беради. Республикамизда ана шу усул билан Қ ашқ адарё, Бухоро вилоятларидан Фарғ она нефтни қ айта ишлаш заводига нефт ташилади.

Автомобил билан нефт ва нефт махсулотларни ташишни одатда унча узоқ бўлмаган масофага ташкил қ илиш мумкин. Одатда бу усул кон билан нефтни қ айта ишлаш заводи орасида темир йўли ёки қ увурлар ётқ изиш мумкин бўлмаган холда уюштирилади. Масалан, кон билан завод орасида тоқ ли ўлка

мавжуд бўлса, бундай холда автомобил билан ташишни йўлга қўйиш мумкин. Лекин бу усул билан катта хажмдаги нефтни ташишга ташкил қилиш катта куч ва маблағни талаб қилади, ва нефт маҳсулотлари таннархини сезиларли даражада ошириб юборади.

Нефт қувурлари орқали нефтни узатиш энг кенг тарқалган усул бўлиб, бошқа ҳамма усуллардан энг арзонлиги, узлуксизлиги билан ажралиб туради. Бу усул билан катта хажмдаги нефт ва нефт маҳсулотларини (бензин, керосин, дизел ёқилқиси ва х.к.) йил давомида ҳеч қандай қийинчиликларсиз уюштириш мумкин. Бу усул билан нефт ташилганда асосий харажатлар нефтни хайдовчи насос станциялари фаолиятига ва нефт қувурини техник ҳолатини текшириб туришга сарф бўлади.

Барча усуллардан қувур орқали ташишни афзалликлари қуйидагилардан кўриниб турибди:

1. Катта хажмдаги нефт ва нефт маҳсулотларини узлуксиз холда етказиб берилади.

2. Бир қувурдан нефт ва унинг маҳсулотларини етказиб бериш имконияти бор.

3. Қувурларни ҳар қандай географик шароитда ва хоҳлаган масофага қуриш мумкин.

4. Бу усул билан нефт ташилганда теҳнологик йўқотишлар энг кам миқдорни ташкил қилади.

5. Бу усул энг ишончли, ишлатиш учун қулай ва содда, автоматлаштиришга мойил бўлганлиги билан ажралиб туради.

Газни узатиш фақат қувурлар орқали ташкил қилинади. Шунини айтиб ўтиш керакки, охириги пайтда қувурлар орқали суюлтирилган газни; ташиш ҳам самарали эканлиги тасдиқланди.

Нефт қ увурлар орқ али узоқ қ а узатилганида улар магистрал қ увурлар деб юритилади. Магистрал нефт қ увурлари бошланғ ич насос станциясидан (одатда кондаги ёки бир неча конларнинг умумий тайёр махсулот омборидан) нефтни қ айта ишлаш заводигача ёки темир йўл нефт қ уйиш эстакадаси омборигача бўлган масофада қ урилади. Булар орасидаги масофага қ араб нефтни хайдовчи бир ёки бир неча станциялар бўлиши мумкин. Магистрал нефт (газ) қ увурлари катта диаметрдаги (500-1200мм) қ увурлардан қ урилиб, бошланғ ич насос станциясидаги хайдаш ишчи босими 5,0-6,5 МПа атрофида сақ ланади.

Ўзбекистонда Фарғ она водийсидаги конлардан Фарғ она хамда Олтиариқ нефтни қ айта ишлаш заводларига, Кўкдумалоқ конидан Бухоро нефтни қ айта ишлаш заводига нефт ва конденсатни етказиб бериш қ увурлар орқ али ташкил қ илинган.

Нефт ва газ узатувчи қ увурларни хисоблаш усуллари

Нефт узатувчи қ увурлардаги оқ им бир фазали (фақ ат нефт), икки фазали (нефт ва газ ёки нефт ва сув) хамда кўп фазали (нефт, газ ва сув) бўлиши мумкин. Хар қ андай фазали оқ имда икки хил кўринишдаги харакат бўлиши мумкин: ламинар ва турбулент оқ им.

Оқ имларнинг қ айси хилдаги бўлиши ўлчов бирлигисиз Рейполдс кўрсаткичига боғ лиқ .

$$R = (V \cdot d) / \nu, \quad (1)$$

бу ерда V - қ увурдаги суюқ ликнинг ўртача тезлиги;

d - қувурнинг ички диаметри;

v - суюқликнинг кинематик қовушқ оқлиги.

Ўтказилган кўплаб тажрибалар шуни кўрсатдики, $Re < 2320$ бўлса ламинар оқим, агар $Re > 2800$ бўлса турбулент оқим ва $2320 < Re < 2800$ бўлган тақдирда ҳар икки хил оқимлар орасидаги ўтиш қолатдаги оқим мавжуд экан. Қувурлардан суюқлик ҳаракат қилганда қувурни узунлиги бўйича суюқлики ҳайдалаётган босимнинг секин - аста пасайиб бориши кузатилади. Бундай ҳолат асосан суюқлик ҳаракати вақтида қувур ичидаги қадир - будирликларда ишқаланишга сарф бўладиган қаршиликлар натижасида ҳосил бўлади. Шунингдек, босимни пасайиши қувур диаметрига, ҳайдалаётган суюқликларни физикавий хусусиятлари ва миқдорига, қувурни ички деворлари ҳолатига, ҳамда қувурни бошланғич ва охиригич таларини бир-биридан қанчага фарқ (баландлиги бўйича) қилишига боғлиқ. Ҳайдалаётган босимнинг юқорида кўрсатиб ўтилган омилларга боғлиқлиги қувур тавсифи деб юритилади.

Одатда қувурларни гидравлик ҳисоблашлар қувур диаметрини, бошланғич ҳайдаш босимини ёки суюқлик ўтказувчанлик қобилятини ҳисоблашлардан иборат бўлади.

Бу ҳисоблашларни бажариш умумий гидравликанинг асосий қонуни - Бернулли тенгламаси асосида олиб борилади. Яъни:

$$(Z_1 + P_1/\rho g + V_1^2/2g) - (Z_2 + P_2/\rho g + V_2^2/2g) = h_{сқ} + h_{мқ},$$

(2)

Бу ерда:

Z_1, Z_2 - қ увурнинг бошланғ ич ва охирги нуқ таларининг тик бўйича жойлашиш холати;

P_1, P_2 - қ увурнинг бошланғ ич ва охирги нуқ талардаги босим;

V_1, V_2 - қ увурнинг бошланғ ич ва охирги нуқ талардаги суюқ ликнинг тезлиги;

ρ - суюқ лик зичлиги;

g - эркин тушиш тезланиши;

$h_{сқ}$ - қ увурдаги сирпаниш қ аршиликлари;

$h_{мқ}$ - махалиий қ аршиликлар.

Бернулли тенгламасидаги қ авс ичидаги йиғ индиларни хар бири маълум бир физик катталикларни билдиради.

Биринчи йиғ инди (Z) геометрик тазйиқ ни, иккинчи йиғ инди ($P/\rho g$) пьезометрик тазйиқ ни ва учинчи йиғ инди ($V^2/2g$) тезлик тазйиқ ини билдиради.

Бу тазйиқ лар сирпаниш ва махаллий қ аршиликларни енгиб ўтишга сарф бўлади.

Сирпаниш қ аршиликларни хисоблаш учун Дарси - Вейсбах тенгламасидан фойдаланилади. Яъни

$$h_{сқ} = \lambda \cdot l/d \cdot V^2/2g \text{ ёки } h_{сқ} = \lambda \cdot l/d \cdot \rho x V^2/2 \quad (3)$$

бу ерда λ - Рейнолдс кўрсаткичига боғ лиқ бўлган гидравлик қ аршилик коэффиценти;

l - қ увур узунлиги;

d - қ увурнинг ички диаметри.

Тенгламадаги гидравлик қ аршилик коэффиценти (λ) ламинар оқ им учун

$$(4) \quad \lambda = 64/Re = 64\nu / V \cdot d,$$

турбулент оқ им учун

$$\lambda = 0,3164/Re^{0,25} \quad (5)$$

кўринишдаги тенгламалар орқали аниқланади. Бу ерда ν - суюқликнинг кинематик қовушқоқлиги.

Гидравлик нишаблик (i) сирпанишга сарф бўладиган тазйиқнинг увур узунлигига бўлган нисбатини билдиради:

$$i = h_{сқ} / l = \lambda / d \cdot V^2 / 2g, \quad (6)$$

Агар (6) - тенгламага λ ни (4) ва (5) тенгламалардаги қийматини қўйиб, соддалаштирсак, ламинар ва турбулент оқимлар учун гидравлик нишаб аниқланади:

а) ламинар оқим учун $i = a \cdot \nu Q / d^4, \quad (7)$

б) турбулент оқим учун $i = b \cdot \nu^{0,25} \cdot Q^{1,75} / d^{4,75}, \quad (8)$

Махаллий қаршиликларни ҳисоблашда қувурларда ўрнатилган сурилмалар, тескари тўсқичлар, бурилишлар каби қисмларни назарда тутиш керак бўлади, чунки айнан ана шундай қисмларда махаллий қаршиликлар ҳосил бўлади.

Махаллий қаршиликлар:

$$h_{мқ} = \xi \cdot V^2 / 2g, \quad \text{ёки} \quad h_{мқ} = \lambda \cdot l_{мқ} / d \cdot V^2 / 2g \quad (9)$$

тенгламалари орқали аниқланади.

Бу ерда η - маҳаллий қаршиликларни ҳисобга олувчи коэффициент;

l_m - кувурда маҳаллий қаршиликлар ҳосил бўлган бўлаги узунлиги.

Суюқлик узатувчи магистрал қувурлардаги насос станциялари

Қувурлардан суюқликни ҳайдовчи насос станциялари энг мураккаб иншоотлар турига киради. Насос станция таркибига насослар, сақлагич омбори, механик устахона, электр энергия подстанцияси, қозонхона, сув таъминоти тизими, канализация тизими, ҳар хил турдаги бинолар киради.

Нефт ва нефть маҳсулотларини қувурлардан ҳайдаш учун поршенли ва марказдан қочма насослар ишатилади.

Поршенли насослар юқори фойдали иш коэффициентига эга бўлиб, у юқори қувушқоқлик суюқликларни ҳайдганда ҳам ўзгармайди. Бундай насослардаги ҳосил бўладиган тазйиқ сарфга боғлиқ эмас. Шу билан бирга поршенли насосларнинг бир неча камчиликлари ҳам мавжуд. Булардан асосийлари - юқори босимли, катта сарфга эга бўлган насосларнинг габарит ўлчамлари жуда катта бўлади, бунинг натижасида насоснинг массаси ҳам кескин ошиб кетади. Бундай катта габаритдаги ва ўта оғир бўлган насослар учун қуриладиган насос станцияси биноси ҳам жуда катта бўлиши керак. Шунингдек, поршенли насосларда ҳайдалаётган суюқлик оқими бир маромда бўлмайди, агар

суяқ ликларда механик моддалар бўлса насосни ишдан чиқ ишига олиб келади.

Марказдан қ очма насослар поршенли насосларга нисбатан бир қ анча афзалликларга эга. Нисбатан кичик қ обик да катта тазйик ва сарфли насослар яратиш мумкин, йўналтирувчи қ увур ёпиқ лигида хам ишга тушириб юбориш мумкин, насос ўқ ини тўғ ридан-тўғ ри электроюриткич ўкига улаш мумкин, яъни қ ўшимча узатгичларни хожати йўк. Йўналтирилаётган суяқ лик миқ дорини секин-аста ўзгартириб бориш мумкинлиги, габаритлари унча катта бўлмаганлиги хамда суяқ лик таркибида механик моддалар бўлса хам хайдаш мумкинлиги марказдан қ очма насосларни кенг қ ўлланилишига сабаб бўлмоқ да.

Магистрал нефт қ увурларидаги насос станциялари жуда катта мураккаб иншоот бўлганлиги туфайли бундай станцияларни бошқ ариш ва хизмат кўрсатиш учун қ ўшимча устахона, омборхона, сув ва канализация таъминоти тизимлари хам қ урилиши керак бўлади.

Асосий иншоотлардан хисобланган омборхона одатда бир неча (4-6 та) 5000-10000 м³ ли сақ лакичлардан иборат бўлади. Шунингдек, насос станциялар ёнғ индан сақ ланиш учун махсус очик ховузлар ва бошқ а керакли асбоб-ускуналар билан таъминланган бўлиши керак.

Табийй газ узатувчи магистрал қ увурлардаги компрессор станциялари

Нефт ва газ саноатида компрессорлар жуда кенг қ ўлланилади. Масалан, газ саноатида магистрал газ қ увурларида, конларда қ удук лардан чиқ аётган газни йиғ иш, ер ости газ

омборларига газ хайдаш, узок масофага узатувчи қ увурларни синаш учун ва бошқ а мақ садларда ишлатилса, нефт саноатида қ атламга газ хайдаш, қ удук ларни газ кўтаркич усули билан ишлатиш, қ удук ларни ишга тушириш учун ишлатилади.

Компрессорларни халқ хўжалигида жуда кенг ишлатилишига кўра поршенли ва марказдан қ очма компрессорлар тузилишига, ишлаш тарзига, кувватига ва бошқ а омилларига қ араб бир қ анча турлари мавжуд.

Газомотокомпрессорлар, газ хайдакичлар, вентиляторлар, ротацион ва винтли компрессорлар хам мавжуд бўлиб, улар газ хайдашни хар хил шароитларида ишлатилади. Шунингдек, компрессорларнинг кўчма (яъни катта юк автомобилларга ўрнатилгани) ва мухим (яъни бир ерга ўрнатилган) холда ишлатиладиган турлари хам мавжуд.

Компрессор станциялари қ андай мақ садларда қ урилишидан қ атий назар қ уйдаги иншоотлардан ташкил топган бўлади:

1) машина зали - бу ерда компрессорлар махсус пойдеворларга ўрнатилган бўлиб, керакли ўлчов асбоблари, кўтариш кранлари ва бошқ а қ ўшимча механизмлар билан бутланган бўлади;

2) совутиш учуи сув хайдайдиган насос станцияси;

3) иссиқ сувни совутадиган курилма (градирня), иссиқ сув тўпланиши учун махсус сақ лакич ва совуқ сув йиғ иб қ ўиладиган қ овуз;

4) газтозалагич, мойажраткич ва бошқ а махсус асбоб-ускуналар ўрнатилган алохида майдонча;

5) электртрансформатор ва электртақ симлагич ўрнатилган махсус майдонча;

б) механик устахона, омборхона, ишчи ходимлар учун дам олиш, кийиниш ва ювиниш хоналари каби қ ўшмча бинолар.

Табиий газ узатувчи магистрал қ увурларида махсус хисоблашлар орқ али газ хайдовчи компрессор станцияларини сони ва жойлашиш нуқ талари аниқ ланади. Компрессор станцияларни қ уришдан асосий мақ сад табиий газни узоқ қ а узатиш бўлиб, улар қ урилиши бўйича мураккаб иншоот хисобланади. Одатда компрессор станциялари орасидаги масофа лойиха ишлари бўйича аниқ ланади, лекин газ магистрал қ увури ўтказиладиган географик шароитлари, хайдалаётган газнинг қ увур бошланиши ва охиридаги босими, электр ва сув таъминоти каби омилларни хисобга олган холда хар 100-150 км. да қ урилиши мумкин.

Компрессорлар хам худди насослар каби поршенли ва марказдан қ очма турда ишлаб чиқ арилмоқ да.

Поршенли компрессорлар марказдан қ очма компрессорга нисбатан юқ ори фойдали иш коэффициентига эга, жуда катта босимларгача (100МПа. дан юқ ори) сиқ иб, таъмирлаш ишлари ораси узоқ бўлиши, атроф мухити шароити ўзгариши (харорат, босим) компрессор қ увватига таъсир кўрсатмаслиги ва бошқ а шу каби омиллар бўйича афзалликларга эга.

Марқ аздан қ очма компрессор конструктив тузилиши бўйича жуда турли кўринишлар эга. Бундай компрессорларда хайдалиши керак бўлган газнинг кинетик энергияси потенциал энергияга айлантириб, юқ ори босим хосил қ илинади.

I. НЕФТЬ ВА ГАЗ ТАРКИБИ

Умумий маълумотлар

Нефтни ташкил этувчи асосий элементлар углерод ва водород бўлиб, унинг таркибида мос равишда 83-87 ва 11-14% миқ дорда бўлади.

Нефть кимёвий жихатдан мураккаб ва термодинамик нотурғ ун бўлган кўп компонентли тизим хисобланиб, у асосан метан (C_nH_{2n+2}), нафтен (C_nH_{2n}) ва ароматик (C_nH_{2n-2}) углеводород гомологларидан иборат. Унинг таркибида турли миқ дордаги углеводород газлар ва ноорганик газ бирикмалари (водород сульфид H_2S , карбонат кислота CO_2 , азот N_2 , гелий He ва бошқ алар) эриган холда бўлиши мумкин. Қ удук дан олинаётган махсулот таркибидаги компонентлар миқ дори коннинг ишлаши ва ишлатилиши мобайнида доимо ўзгариб туриши мумкин, бу нарса нефть ва газнинг физик-кимёвий хоссаларига у ёки бу даражада таъсир этади.

Нефт қ азиб олувчи корхоналарда нефтни йиғ иш ва тайёрлаш жараёни, одатда нефтдан фақ атгина метан углеводородларнинг бош қ исмини ва ноорганик газлар бирикмасини ажратиб олиш билан чегараланади. Углеводородларнинг бош қ исмига метандан пентангача бўлган

углеводородлар киради. Метан қаторининг қуйи углеводородлари (метан CH_4 , этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10}) нормал шароитда ($t=0^\circ\text{C}$ ва $P=98066,5 \text{ Па}$) газ ҳолатда бўлади, пентандан (C_5H_{12}) гептодекангача ($\text{C}_{17}\text{H}_{36}$) - суюқ ҳолатда ва бундан юқори ҳолларда эса - қаттиқ жисм ҳолатида бўлади.

Нефть ва газни йиғиш ва тайёрлаш жараёнини технологик ҳисоб-китоб қилишда нефть ва газнинг физикавий ва иссиқлик хоссаларини билиш керак бўлади. Бир нечта компонентлардан ташкил топган тизим (нефт ёки йўлдош газ)нинг хусусиятлари алоҳида компонентларнинг хоссаси ва миқдорига, яъни тизимнинг таркибига боғлиқ.

Нефть ва газ таркиби турли кўринишларда берилиши мумкин. Масалан, алоҳида компонентларнинг мутлақ миқдорини (масса, ҳажм ёки килограмм-молекула сони) келтириш йўли билан.

Бирор модданинг килограмм-молекуласи (қисқартирилган ҳолда киломоль-кмоль) деганда ушбу модданинг молекуляр массасига тенг бўлган килограмм-масса миқдори тушунилади:

$$N = \frac{G}{M} \quad (1.1)$$

бу ерда: N - киломоль миқдори (кмоль);

G - модда массаси (кг);

M - модданинг молекуляр массаси.

Агар ушбу ифодада G граммда олинса, у ҳолда N грамм-молекула (г моль)ларда ифодаланади.

Углеводородлар аралашмасини ташкил этувчи алоҳида компонентлар массасини - $G_1, G_2 \dots, G_n$, кг ларда G_n , киломоль

миқ дорини - N_1, N_2, \dots, N_n орқ али ва хажмини V_1, V_2, \dots, V_n м³ларда қ абул қ иламиз.

Аралашманинг умумий массаси G ва умумий киломоль миқ дори N аралашмани ташкил этувчи алохида компонентларнинг массалари ва киломоль миқ дорларининг йиғ индиси орқ али аниқ ланади:

$$G = G_1 + G_2 + \dots + G_n = \sum_1^n G_i; \quad (11)$$

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum_1^n N_i; \quad (12)$$

Кўп холларда аралашманинг умумий хажми V учун анологик тенгламани қ ўллаш қ улай хисобланади:

$$V = V_1 + V_2 + \dots + V_n = \sum_1^n V_i. \quad (13)$$

Углеводородлар аралашмасининг таркибини унинг компонентларини концентрация кўрсаткичи орқ али тавсифлаш қ улайдир.

Бирор аралашма компонентининг концентрацияси деб, аралашманинг бирлик миқ дорига тўғ ри келувчи компонент миқ дорига айтилади.

Кўпинча аралашмадаги компонентнинг концентрацияси масса, моль, хажм улуши ва фоизларда ифодаланади.

Бирор компонентнинг масса улуши g_i ушбу компонент массаси G_i ни аралашманинг умумий массасига нисбати орқ али ифодаланади, яъни:

$$g_1 = \frac{G_1}{G}; g_2 = \frac{G_2}{G}; \dots; g_n = \frac{G_n}{G} \quad (14)$$

бу ерда, (1,2) тенгламани хисобга олсак:

$$g_1 + g_2 + \dots + g_n = \frac{G_1}{G} + \frac{G_2}{G} + \dots + \frac{G_n}{G} = \frac{\sum_1^n G_i}{G} = 1 \quad (15)$$

$$\text{ёки қ исқ артирилган холда } \sum_1^n g_i = 1, \quad (16)$$

Демак, аралашмадаги барча компонентларнинг масса улушлари йиғ индиси бирга тенг экан.

Бирор бир компонентнинг моль улуши α_i ушбу компонентнинг киломоль сони N_i ни аралашманинг умумий киломоль сони N га нисбати орқ али топилади, яъни:

$$\alpha_1 = \frac{N_1}{N}; \alpha_2 = \frac{N_2}{N}; \dots; \alpha_n = \frac{N_n}{N} \quad (17)$$

бу ерда (3) тенгламани хисобга олсак

$$\sum_1^n \alpha_i = 1 \quad (18)$$

бирор компонентнинг хажм концентрацияси V_i (улушларда) ушбу компонент хажми V_i нинг аралашмани умумий хажми V га нисбатига тенг, яъни

$$V_1 = \frac{V_1}{V}; V_2 = \frac{V_2}{V}; \dots; V_n = \frac{V_n}{V}. \quad (19)$$

(4) тенгламани хисобга олсак

$$\sum_1^n V_i = 1 \quad (20)$$

Агар масса, моль ва хажм концентрациялари улушларда эмас, балки фоизларда аниқ ланса, у холда концентрациянинг миқ дорий кўрсатгичи 100 марта ортади ва қ уйидагича хисобланиши мумкин:

$$g_i = 100 \frac{G_i}{G} \quad (21)$$

$$\alpha_i = 100 \frac{N_i}{N} \quad (22)$$

$$V_i = 100 \frac{V_i}{V} \quad (23)$$

Маълумки, бу холда барча компонентлар концентрациясининг йиғ индиси 1 га эмас, балки юзга тенг бўлади.

Масса ва моль концентрациянинг хажм концентрациясидан сезиларли фарқ и шундаки, улар температура ва босимга боғ лиқ эмас.

Мухандислик хисобларини бажариш амалиётида кўпинча углеводород аралашмалари таркибини хисоблашда масса бирлигини хажмда ёки аксинча холатга дуч келинади. Буни мисолларда кўрамиз.

Углеводородлар аралашмасининг масса таркибини хажмий улушларда хисоблаш

Масса таркибини хажмий улушларда хисоблаш қ уйидагича амалга оширилади яъни. Аралашма 100 кг (агар масса таркиби

фоизларда ифодаланса) деб қ абул қ илинади. У холда хар бир компонентнинг масса концентрацияси аралашмадаги масса миқ дорига мос келади.

Тузилиш ифодаси орқ али хар бир компонентнинг молекуляр массаси хисобланади. Компонентнинг массаси унинг молекуляр массасига бўлинади. Бунда хар бир компонентнинг моль сони топилади. Сўнгра қ исқ артирилади ва умумий моль сони аниқ ланади. Хар бир компонент моль сонининг умумий моль сонига нисбати орқ али хар бир компонентнинг хажмий (моляр) концентрацияси улушларда ёки фоизларда хосил қ илинади (1-жадвал).

1-жадвал

Компонентлар	Тузилиш формуласи	Масса миқ дори % масса	Молекуларлар масса	Моль сонини хисоблаш	Хажмий концентрацияси	
					Улуш	%
-	-	G_i	M_i	$G_i:M_i=N_i$	$N_i/\sum_1^n N_i$	$100N_i/\sum_1^n N_i$
Метан	CH_4	40	16	$40:16=2,5$ 0	0,669	66,9
Этан	C_2H_6	10	30	$10:30=0,3$ 3	0,088	8,8
Пропан	C_3H_8	15	44	$15:44=0,3$ 4	0,091	9,1
Бутан	C_4H_{10}	25	58	$25:58=0,4$ 3	0,115	11,5

Пентан	C_5H_{12}	10	72	$10:72=0,14$	0,037	3,7
Жами		100	-	3,74	1,000	100

Шу билан бирга газ аралашмасининг хажмий таркиби моляр хисобланади, шунингдек, исталган газнинг 1 кмоль хажми $0^\circ C$ ва 980 66,5 Па да $22,41 \text{ м}^3$ га тенг.

1-топшириқ . Қ уйдаги берилган маълумотлар асосида углевород аралашмасининг масса таркибини хажмий умумда хисобланг (2-жадвал).

2-жадвал

Вариантл ар	Аралашманинг масса таркиби, % масса.				
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}
1	40	15	13	23	9
2	30	14	14	26	16
3	32	11	15	27	15
4	36	13	16	28	7
5	39	19	17	12	13
6	45	10	18	24	3
7	44	11	19	22	4
8	43	12	20	20	5
9	31	16	21	19	13
10	33	17	22	24	4
11	29	23	20	12	16
12	41	19	16	17	7
13	37	22	17	21	3

14	35	21	19	18	7
15	50	14	10	16	10

Газ аралашмасининг моляр (хажмий) таркибини массада хисоблаш

Масала учун шартли маълумотлари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Аралашма компонент-лари	Тузилиш формула-си	Моляр таркиби, %	Молекуляр масса	Компонент массаси, кг	Таркиб массаси	
	C_nH_{2n+2}	α_i	M_i	$\alpha_i \cdot M_i = G_i$	улуш	%
					$G_i / \sum_1^n G_i$	$G_i \cdot 100 / \sum_1^n G_i$
Метан	CH_4	30	16	30.16=480	0,117	11,7
Этан	C_2H_6	15	30	15.30=450	0,109	10,9
Пропан	C_3H_8	20	44	20.44=880	0,214	21,4
Бутан	C_4H_{10}	15	58	15.58=870	0,211	21,1
Пентан	C_5H_{12}	20	72	20.72=1440	0,349	34,9
Жами		100	-	4120		100

Газ аралашмасининг хажмий (моляр) таркиби массаси бўйича қ уйидаги тартибда хисобланади. Берилган моляр

таркибни фоизларда 100 кмоль (моль) деб қ абул қ ила миз. У холда хар бир компонентнинг концентрацияси унинг моль сонини ифодалайди. Тузилиш тенгласидан фойдаланиб компонентнинг молекуляр массаси хисобланади. Сўнг хар бир компонентнинг моль сони унинг молекуляр массасига кўпайтирилиб аралашманинг умумий массаси топилади. Хар бир компонентнинг массасини умумий массага бўлиб, унинг масса концентрацияси улушларида ёки фоизларда аниқ ланади.

2-топшириқ . Ушбу берилган маълумотларга кўра газ аралашмасининг моляр (хажмий) таркибини хисобланг (4-жадвал.).

4-жадвал

Вариантлар	Газ аралашмаси таркиби, % моль				
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂
1	30	25	8	7	10
2	31	29	9	15	16
3	32	28	10	17	13
4	33	27	11	9	20
5	34	26	8	10	16
6	35	25	9	17	14
7	36	24	10	12	18
8	37	23	11	20	9
9	38	22	7	17	16
10	39	21	9	12	19
11	40	23	14	18	3
12	46	12	16	17	9
13	45	20	12	11	12
14	41	21	18	13	7
15	43	26	21	6	4

Суюқ углеводород аралашмасининг масса таркибини хажмий улушда хисоблаш

Суюқ углеводородлар аралашмасининг масса таркиби хажмда хам, худди аввалги холатлардаги каби жадвал бўйича олиб борилади.

5-жадвал

Аралашма компонент и	Масса таркиби, % масса g_i	Компонент зичлиги, кг/дм ³ Q_i	Компонент хажми, дм ³ $V_i = G_i : Q_i$	Хажмий таркиб	
				Улуш 100 та кўп	Фоиз 100 та кам
				$V_i / \sum_1^n V_i$	$100 \cdot V_i / \sum_1^n V_i$
Пропан	0,40	0,58	0,40:0,58=0,69	0,416	41,6
Бутан	0,35	0,60	0,35:0,60=0,58	0,349	34,9
Пентан	0,25	0,63	0,25:0,63=0,39	0,235	23,5
Жами	1,00	-	1,66	1,00	100

Суюқ углеводород аралашмасининг масса таркиби қ уйдагича хисобланади. Шартли равишда берилган аралашмани 1 кг (ёки 100 кг, агар компонентнинг концентрацияси фоизларда ифодаланса) деб қ абул қ илиамиз. У холда компонентнинг концентрацияси унинг аралашмадаги миқ дорига мос бўлади. Хар

бир компонент зичлигини маълумотномалардан ихтиёрий ўлчов бирлигида ёзиб олишимиз мумкин. Хар бир компонентнинг массасини унинг зичлигига нисбати орқали 1 кг (ёки 100 кг) аралашмадаги компонент хажмини ҳисоблаймиз. Хар бир компонент хажмини аралашманинг умумий хажми 1 кг (ёки 100 кг) га бўлсак, унинг хажмий миқдорини улуш ёки фоизларда топамиз.

3-топшириқ . 6-жадвалда келтирилган маълумотларга биноан суюқ углеводород аралашмасининг масса таркибини хажмда ҳисобланг.

6-жадвал

Вариантлар	Масса таркиби %			Вариантлар	Масса таркиби, %		
	Пропан	Бутан	Пентан		Пропан	Бутан	Пентан
1	20	40	40	9	40	30	30
2	23	42	25	10	42	32	26
3	26	38	36	11	39	26	35
4	29	44	27	12	43	33	24
5	30	46	24	13	50	41	9
6	33	48	19	14	51	40	9
7	36	44	20	15	36	39	25
8	39	36	25	16	48	24	28

**Суюқ углеводород аралашмасининг хажмий таркибини
масса нисбатида ҳисоблаш**

Суяқ углеводород аралашмасининг хажмий таркибини массада хисоблаш намунаси 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Аралашма компонентл а-ри	Хажмий таркиби, %	Зичлиг и кг/дм ³	Компонентн и-н массаси, кг	Масса таркиби	
	V_i	Q_i	$G_i = V_i \cdot Q_i$	Улуш $G_i / \sum_1^n G_i$	Фоиз $100 \cdot G_i / \sum_1^n G_i$
Пропан	0,30	0,58	$0,3 \cdot 0,58 = 0,174$	0,287	28,7
Бутан	0,30	0,60	$0,3 \cdot 0,60 = 0,180$	0,297	29,7
Пентан	0,40	0,63	$0,4 \cdot 0,63 = 0,252$	0,416	41,6
Жами	1,00	-	0,606	1,00	100

Суяқ углеводород аралашмасининг хажмий таркибини массада хисоблаш учун, худди аввалги топширик лардаги каби шартли равишда берилган аралашмани 1 дм³ (100 дм³) деб қ абул қ ила миз. Шартли аралашма компоненти концентрацияси унинг хажмий миқ дорига мос келади. Хар бир компонентнинг массаси шартли аралашма компоненти хажмини унинг зичлигига кўпайтириб топилади. Аралашманинг умумий массасини хисоблаб ва компонент массасини аралашманинг умумий массасига бўлиш йўли билан эса масса концентрацияси улушларда ёки фоизларда топилади.

4-топшириқ . 8-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан суюқ углеводород аралашмасининг хажмий таркибини массада хисобланг.

8-жадвал

Вариант-лар	Аралашманинг хажмий улуши, %			Вариантлар	Аралашманинг хажмий улуши, %		
	Пропан	Бутан	Пентан		Пропан	Бутан	Пентан
1	40	35	25	9	24	47	29
2	38	30	32	10	20	45	35
3	36	44	30	11	33	44	23
4	34	46	20	12	43	43	14
5	32	48	20	13	25	62	13
6	30	52	18	14	27	59	14
7	28	50	22	15	29	60	11
8	26	49	24	16	41	37	22

Суюқ углеводородлар аралашмасининг масса таркибини моляр миқ дорда хисоблаш

Суюқ аралашманинг масса таркиби хам моляр миқ дорда жадвал бўйича хисобланади.

9-жадвал

Аралашма компонент - лари	Масса таркиби, %	Компонен т-нинг молекуля р массаси	Хар бир компонентни нг моль миқ дори	Моляр таркиби	
				Улуш	Фоиз
Пропан	0,40	44	$0,40:44=0,009$ 1	0,49	49
Бутан	0,35	58	$0,35:58=0,006$	0,32	32
Пентан	0,25	72	$0,25:72=0,003$ 5	0,19	19
Жами	1,00	-	0,0186	1,00	100

Худди аввалги ҳолатлардаги каби шартли равишда берилган аралашмани 1 кг (ёки 100 кг) деб оламиз. У ҳолда компонентларнинг массав концентрацияси уларнинг аралашмадаги миқдорларига мувофиқ бўлади. Жадвалга компонентларнинг молекуляр массалари ёзилади. Аралашмадаги компонентнинг киломоль миқдори массанинг молекуляр массага нисбати орқали аниқланади. Сўнг аралашманинг умумий моль миқдори ҳисобланади. Компонентнинг моляр таркиби эса компонент моль миқдорининг аралашманинг умумий кмоль миқдорига нисбати орқали топилади.

5-топшириқ . 10-жадвалда келтирилган маълумотларга кўра суюқ углеводородлар аралашмасининг масса таркибини моляр миқдорда ҳисобланг.

10-жадвал

Хисоблаш вариантла ри	Масса таркиби, %			Хисоблаш вариантла ри	Масса таркиби, % масса		
	Пропан н	Бутан н	Пентан н		Пропан н	Бутан н	Пентан н
1	35	40	25	9	43	36	21
2	36	41	23	10	44	37	19
3	37	40	23	11	42	40	18
4	38	45	17	12	43	46	11
5	39	38	23	13	48	39	13
6	40	33	27	14	45	36	19
7	41	34	25	15	46	29	25
8	48	35	17	16	49	27	24

2. НЕФТЬ ВА ЙЎЛДОШ ГАЗНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИНИ ХИСОБЛАШ

Нефть ва газнинг асосий физик-кимёвий хоссаларини бевосита ўлчаш оқ али хам аниқ лаш мумкин. Улардан баъзиларини берилган аралашма таркибини хисоблаш оқ али мухандислик хисоблари учун етарли аниқ ликда билиш мумкин.

Аралашманинг ўртача молекуляр массасини хисоблаш

(11) ва (20) тенгламалардан фойдаланиб аралашманинг ўртача молекуляр массасини хисоблаш тенгламаси келтириб чиқ арилиши мумкин:

а) хажмий моляр таркибга кўра:

$$M_{yp} = \frac{V_1 M_1 + V_2 M_2 + \dots + V_n M_n}{100}, \quad (24)$$

бу ерда V_1, V_2, \dots, V_n - компонентларнинг фоизлардаги хажмий концентрацияси.

Агар хажмий концентрация улушларда олинса, у холда:

$$M_{yp} = V_1 M_1 + V_2 M_2 + \dots + V_n M_n; \quad (25)$$

б) берилган масса таркибига кўра:

$$M_{yp} = \frac{100}{\frac{g_1}{M_1} + \frac{g_2}{M_2} + \dots + \frac{g_n}{M_n}} \quad (26)$$

6-топшириқ . 1-чи ва 3-топшириқ нинг ҳисоблаш натижаларига кўра аралашманинг ўртача молекуляр массаси масса ва хажм таркибига кўра аниқ лансин.

2-чи ва 5-топшириқ маълумотларига кўра аралашманинг ўртача молекуляр массасини ҳисобланг.

Углеводородлар (суюқ ва газсимон) аралашмасининг ўртача зичлигини ҳисоблаш

Углеводородлар аралашмасининг ўртача зичлигини аниқ лаш (12)-(23) ва зичлик тенгламасидан фойдаланиб ҳосил қ илинади:

а) моляр таркибига кўра

$$Q_{yp} = \frac{\sum_1^n \alpha_i M_i}{\sum_1^n \frac{\alpha_i M_i}{Q_i}} \quad (27)$$

б) хажм таркибига кўра:

$$Q_{\text{ўр}} = \sum_1^n V_i Q_i \quad (28)$$

в) масса таркибига кўра

$$Q_{\text{ўр}} = \frac{1}{\sum_1^n \frac{g_i}{Q_i}} \quad (29)$$

Газлар аралашмасининг ўртача зичлигини ҳисоблаш учун қ уйидаги тенгламалардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Ўртача молекуляр массасига кўра:

$$Q_{\text{ўр}} = \frac{M_{\text{ўр}}}{22,41} \quad \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \quad (30)$$

ҳажм таркибига кўра:

$$Q_{\text{ўр}} = \frac{V_1 M_1 + V_2 M_2 + \dots + V_n M_n}{100 \cdot 22,41}; \quad (31)$$

массавий таркибига кўра:

$$Q_{\text{ўр}} = \frac{100}{\left(\frac{g_1}{M_1} + \frac{g_2}{M_2} + \dots + \frac{g_n}{M_n} \right)} 22,41 \quad (32)$$

7-топшириқ . 1,2 ва 5-топшириқ ларнинг ҳисоблаш натижаларига кўра аралашманинг ўртача зичлиги (27)-(32) ифодалар орқ али ҳисоблансин.

Аддитивлик принципи бўйича углеводородлар аралашмасининг баъзи физикавий хусусиятларини ҳисоблаш мумкин, яъни ўртача критик босим, ўртача критик ҳарорат ва бошқ алар.

3. НЕФТДАГИ ЙЎЛДОШ ГАЗЛАР ТАРКИБИДАГИ ОҒ ИР УГЛЕВОДОРОДЛАРНИ ХИСОЛАШ

Умумий маълумотлар

Нефтдаги йўлдош газлардан самарали фойдаланиш усулини аниқ лаш масаласини ҳал қилиш учун уларнинг таркибидаги оғ ир углеводородларни аниқ лаш керак. Йўлдош газлар таркибида оғ ир углеводородлар сифатида, одатда, этан, пропан, бутан, пентан ва юқ ори молекуляр массага эга бўлган углеводородлар қайд этилади. Шунингдек, уларнинг таркиби кг/нм^3 йўлдош газ ёки кг/1000 нм^3 ларда ифодаланади.

Агар йўлдош газнинг массавий таркиби берилган бўлса, у ҳолда оғ ир углеводород таркибини кг/нм^3 ларда аниқ лаш тенгламаси қуйидаги кўринишга келади.

100 кг газда ушбу углеводороддан $g_{\text{кг}}$, 1 кг да эса $g/100 \text{ кг/кг}$ ёки $10 g \text{ г/кг}$ бўлади, агар йўлдош газнинг ўртача зичлиги $\rho_{\text{ўр}}$ кг/нм^3 бўлса, у ҳолда 1м^3 ушбу углеводород таркиби

$$A=10^{-3}g \rho_{\text{ўр}} \text{ кг/нм}^3 \quad (33)$$

$$A=10^{-3}V\rho \quad (34)$$

Бу тенгламаларда:

g -углеводороднинг йўлдош газ таркибидаги миқ дори, %;

$\rho_{\text{ўр}}$ -йўлдош газнинг ўртача зичлиги, кг/нм³;

V -углеводороднинг газ миқ доридagi хажмий таркиби, %;

ρ -углеводороднинг зичлиги, кг/м³

Берилган массавий таркибга кўра оғир углеводороднинг миқдорини ҳисоблашга доир мисол

8-топшириқ . Маълум бир қондаги йўлдош газнинг масса таркиби берилган ҳолда, ундаги оғир углеводород миқдорини кг/м³ да аниқ ланг. Газ таркиби, % массада: азот - 21,5; метан - 24,67; этан - 18,98; пропан - 20,3; изобутан - 3,20; н-бутан - 4,8; пентан ва ундан юқори - 6,55.

Ечиш: Йўлдош газнинг ўртача зичлигини аниқлаш учун шартли равишда 100 кг аралашма олинган деб қараб қиламиз. У ҳолда 100 кг аралашмадаги моль миқдорини ҳисоблаш тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$N = \sum_1^n g_i \div M_i \quad (35)$$

$$N=21,5:28+24,67:16+18,98:30+20,3:44+3,20:58+6,55:72=3,628$$

кмоль.

Нефть таркиби даги йўлдош газнинг ўртача зичлиги:

$$Q_{yp} = \frac{G}{N \cdot 22,41} = \frac{100}{3,628 \cdot 22,41} = 1,23 \text{ кг/нм}^3$$

Газ таркибида, кг/нм³:

Этан ----- 10·18,98·1,23=0,233

Пропан ----- 10·20,30·1,23=0,240

Изобутан ----- 10·3,20·1,23=0,032

Н-бутан ----- 10·4,80·1,23=0,057

Пентан ва ундан юқ ори ----- 10·6,55·1,23=0,080

Жами 0,642

1 нм³ газнинг массаси 1,230·1000=1,230 кг ни ташкил этади.

Демак, нефтдаги йўлдош газлар таркибидаги оғир углеводород миқдори (0,642:1,230)·100=52,25%.

8а-топшириқ . 11-жадвалга мувофиқ нефть таркибидаги йўлдош газнинг массавий таркибига кўра ундаги оғир углеводород миқдорини ҳисобланг.

11-жадвал

Вариант-лар	Газ таркиби, %						
	N ₂	CH ₂	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	C ₅ ва ундан юқ ори
1	13	31	16	12	1	4	23
2	6	26	23	13	3	16	13
3	4	29	30	21	3	6	7
4	25	28	16	12	4	9	6

5	3	47	23	11	4	5	7
6	10	32	28	12	5	6	7
7	7	57	21	10	-	3	2
8	6	42	25	19	7	5	3
9	25	32	19	13	-	4	7
10	1	74	8	9	2	3	3
11	8	46	16	10	2	4	14
12	14	57	10	8	1	2	8
13	7	44	18	4	7	8	12
14	17	39	23	7	1	1	12
15	9	51	14	15	3	4	4

**Берилган хажмий таркибга кўра нефтдаги йўлдош газ таркибидаги оғир углеводород миқдорини ҳисоблашга доир
МИСОЛ**

Бошланғич маълумотлар ва ечим 12-жадвалда келтирилган.

12-жадвал

Газ компонентлари	Хажмий таркиб, %	Молекуляр масса	1 нм ³ даги углеводород миқдори
Метан	61,3	16	
Этан	15,4	30	$10 \cdot 15,4 \cdot 30 : 22,41 = 0,206$
Пропан	12,5	44	$10 \cdot 12,1 \cdot 44 : 22,41 = 0,238$

Изобутан	2,4	58	$10 \cdot 2,4 \cdot 58 : 22,41 = 0,05$ 2
Н-бутан	4,4	58	$10 \cdot 4,4 \cdot 58 : 22,41 = 0,1$ 14
Пентан	4,4	72	$10 \cdot 4,4 \cdot 72 : 22,41 = 0,1$ 14
Жами	100		0,761 кг/нм ³

9-топшириқ . 13-жадвал асосида, хажмий таркибга кўра йўлдош газ таркибидаги оғир углеводород миқдорини ҳисобланг.

13-жадвал

Вариантлар	Газ таркиби,						
	N ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	C ₅ ва ундан юқори
1	6	46	18	16	4	5	5
2	8	39	19	18	7	5	4
3	14	40	15	19	5	4	3
4	15	35	21	20	4	3	2
5	12	42	25	15	3	2	1
6	12	40	22	17	4	3	2
7	14	37	22	19	3	3	2
8	3	55	13	20	4	3	2
9	12	36	28	20	2	1	1
10	24	27	23	19	4	2	1
11	19	26	19	21	7	5	3

12	22	30	21	17	4	4	2
13	7	50	15	16	5	3	4
14	18	24	29	19	2	4	2
15	27	29	19	17	5	2	1

4. НЕФТНИ ГАЗДАН АЖРАТИШ ЖАРАЁНИНИНГ ХИСОБИ

Хом нефтни газдан ажратиш жараёнини икки усулда ўрганиш мумкин:

- 1) олинаётган махсулотларни бирнеча қудуқлар гуруҳи бўйича ўлчаш ускуналаридаги ўлчов натижаларига кўра;
- 2) фазавий ҳолат тенгламаларидан фойдаланиб аналитик ҳисоблашлар асосида.

Ушбу иккала усул ҳам ўзаро мос афзаллик ва камчиликларга эга. Биринчи усулнинг афзаллиги шундаки, бунда қудуқнинг ҳақ иқий ишлаш жараёнида узлуксиз ўлчаш олиб борилади. Бу усулнинг камчилиги эса нефть ва газ миқдорининг ноаниқ ўлчаниши, атроф муҳит ҳарорати ва сепаратордаги босимнинг ўзгарувчанлиги, сепаратордаги фазавий ўзгаришларнинг беқарорлиги туфайли газ омилини ҳар бир ўлчаганда турли қийматларнинг олиншидир.

Назарий жихатдан қ араганда нефтдан газни ажратишнинг аналитик хисоблаш усули нисбатан асослидир. Лекин бундай хисоблашларнинг аниқ лиги кўпинча қ абул қ илинган хисоблаш усули ва танланган мувозанат доимийсига боғ лиқ экан.

Нефтдан газни ажратишни хисоблашда қ уйидаги тенгламадан фойдаланилади:

$$\sum_1^n y_i = \sum_1^n \frac{Z_i}{N + \frac{L}{K_i}} = 1 \quad (36)$$

$$\sum_1^n X_i = \sum_1^n \frac{Z_i}{L + K_i N} = 1 \quad (37)$$

бу ерда: y_i - газ фазасидаги i -компонентнинг моль концентрацияси;

X_i - суюқ фазадаги i -компонентнинг моль концентрацияси;

Z_i - бошланғ ич аралашмадаги i -компонентнинг моль концен трацияси;

K_i - маълум харорат ва босимда сепаратордаги аралашма i -компонентнинг мувозанат доимийси;

L ва N мос холда суюқ ва газ фазадаги модданинг моль миқ дори.

(27) ва (28) тенгламалар бўйича хисоблаш қ уйидагича олиб борилади:

- 1) лаборатория тадқ иқ оти натижаларига кўра қ атламдаги аралашманинг таркиби хақ ида маълумот ёзилади;
- 2) харорат ва босимга кўра ажратиш шароити танланади;
- 3) чизма ёки жадваллардан мувозанат доимийси керакли системада танланади;

- 4) берилган босим ва хароратда хар бир компонент учун K_i катталиқ аниқ ланади;
- 5) N ёки L ($N+L=1$) катталиқ берилади ва (36) ёки (37) тенгламалар системасидан бири хал қ илиниб,

$$\sum_1^n X_i \quad \text{ёки} \quad \sum_1^n y_i$$

топилади;

Агар $\sum_1^n X_i = 1$ ёки $\sum_1^n y_i = 1$ бўлса, у холда топшириқ тўғ ри ечилган бўлади ва қ абул қ илинган N ва L катталиқлар тўғ ри бўлади;

Агар $\sum_1^n X_i \neq 1$ ёки $\sum_1^n y_i \neq 1$ бўлса, у холда қ абул қ илинган N ва L қ иймат нотўғ ри бўлади ва бу катталиқларга бошқ а қ ийматлар берилиб хисоблаш такрорланади.

Газ ва суюқ фазанинг тақ симланиши, шунингдек, алохида фаза таркибини соддалашган хисоби 15-жадвалда келтирилган.

Ажратилган нефть ва газнинг зичлигини хисоблаш учун 1 моль қ ўшилган аралашмадаги суюқ лик массасини аниқ лаш лозим. Хисоблаш намунаси 16-жадвалда келтирилган. 15-чи ва 16-жадвалларда C_7+ ва ундан юқ ори фракцияларнинг зичлиги 865 кг/м³ ва молекуляр массаси 267 деб қ абул қ илинган.

$t=30^{\circ}\text{C}$ да саноат нефтининг ўртача зичлиги

$$Q = \frac{G}{V} = \frac{0,104}{0,118 \cdot 10^{-3}} = 885 \text{ кг} / \text{м}^3.$$

газ омили

$$G = \frac{(1 - 0,420) \text{ моль} \cdot 24 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 / \text{моль}}{118,39 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 116 \text{ нм}^3 / \text{м}^3.$$

14-жадвал

Компонентлар	Қ атлар аралаш-масининг тахлили, Z_i	K_i	1-уриниш	2-уриниш	3-уриниш	Газ аралаш-масининг таркиби $Y_i = X_i - K_i$	Молекуляр масса	Газ аралаш-масининг молекуляр массасидаги умуми
			$N=0,6$ $L=0,4$	$N=0,57$ $L=0,43$	$N=0,579$ $L=0,421$			
C ₁	0,4241	185	0,0038	0,0040	0,0039	0,7302	16	11,71
C ₂	0,0533	41	0,0021	0,0022	0,0022	0,0904	30	2,72
C ₃	0,0467	11	0,0068	0,0071	0,0070	0,0756	44	3,33
C ₄	0,0155	4,4	0,0051	0,0053	0,0052	0,0229	58	1,33
C ₄	0,0202	3,5	0,0081	0,0083	0,0082	0,0287	57	1,67
C ₅	0,0092	1,28	0,0079	0,0079	0,0079	0,0101	72	0,73
C ₅	0,0086	1,0	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	72	0,62
C ₆	0,0313	0,34	0,0522	0,0502	0,0506	0,0172	86	1,48
C ₇	0,3911	0,018	0,9516	0,883	0,9064	0,0163	114,2	1,86
Жами	1,00	-	1,0462	0,9819	1,00	1,00	-	25,45

15-жадвал

Компонентлар	Суюқ аралаш-ма таркиби, X_i	Суюқ лик-нинг аралаш-ма даги моль миқ дори	Суюқ моляр хажми $\text{см}^3/\text{моль}$	1 моль аралаш-ма даги суюқ хажми см^3 (3x4)	Молекуляр масса	Суюқ массаси (3x6)
--------------	-------------------------------	--	--	--	-----------------	--------------------

		, L-Xi				
C ₁	0,0039	0,0164	53,4	0,088	16	0,026
C ₂	0,0022	0,00093	80,6	0,075	30	0,028
C ₃	0,0070	0,00295	87,0	0,275	44	0,130
C ₄	0,0052	0,00219	103,4	0,226	58	0,127
C ₄	0,0082	0,00345	99,6	0,344	58	0,201
C ₅	0,0079	0,00333	115,7	0,385	72	0,246
C ₅	0,0086	0,00362	114,6	0,415	72	0,261
C ₆	0,0506	0,02130	130,0	2,769	86	1,835
C ₇	0,9064	0,33159	298,3	113,830	267	101,880
Жами		0,420		118,39		104,73

10-топшириқ . Нефтни газдан ажратиш жараёнини (16-жадвал) келтирилган бошланғич маълумотлар асосида хисобланг. Қатлам аралашмаси таркиби 0,1 МПа босим ва 20⁰С хароратда C₇+юқ ори фракцияларнинг зичлиги 860 кг/м³ ва молекуляр массаси-275_x га тенг.

16-жадвал

Компонентлар	Аралашмада компонентлар таркиби, моль концентрация				
	Топшириқ вариантлари				
	1	2	3	4	5
C ₁	0,4350	0,4670	0,4280	0,4517	0,4483
C ₂	0,0633	0,0721	0,0752	0,0693	0,0593
C ₃	0,0463	0,0373	0,0455	0,0477	0,0485
C ₄	0,0173	0,0125	0,0184	0,0175	0,0485

C ₄	0,0101	0,0214	0,0175	0,0163	0,0179
C ₅	0,0087	0,0095	0,0092	0,0075	0,0085
C ₅	0,0097	0,0081	0,0087	0,0083	0,0093
C ₆	0,0275	0,0315	0,0263	0,0245	0,0325
C ₇₊₁₀ ва ундан юқ ори	0,4096	0,3406	0,3712	0,3572	0,3572
Жами	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

5. ГАЗНЕФТЬ АЖРАТКИЧЛАРИНИНГ МАХСУЛДОРЛИГИНИ ХИСОБЛАШ

Гравитацион (оғирлик) ажраткичларини хисоблаш

Нефть конларида нефтни газдан ажратиш учун вертикал (тик), қия ва горизонтал (ётиқ) ажраткичлардан фойдаланилади. Газнефть ажраткичларининг ўтказувчанлик қобилиятларини аниқлаш етарлича мураккаб муҳандислик масалаларини ўз ичига олади. Айниқса ажраткичнинг ишчи катталикларига сезиларли таъсир "нефт-газ" системасининг дисперслиги экан. Охириги навбатда эса ноаниқ катталиклар хисобланади.

Шуларга мувофиқ ҳозирда гравитацион ажраткичларнинг маҳсулдорлигини хисоблашнинг фақат тахминий усуллари мавжуд.

Гравитацион газ ва нефть ажраткичларининг ўтказувчанлик қобилияти газ учун ҳам, суюқлик учун ҳам бир хил бахоланади.

Вертикал гравитацион ажраткичнинг диаметри асосан газ сарфига боғлиқ бўлиб, у қуйидаги тенглама ердамида аниқланади:

$$F = \frac{Q_r v_r \rho_r}{3,77 \cdot m d^2 \rho_n}, \quad (38)$$

бу ерда: F - ажраткич юзаси, см^2 ; $m=0,8:0,9$ - ажраткич юзасидан фойдаланиш коэффициенти, тажрибаларда аниқланади; Q_r - ажраткичдаги босим ва ҳароратда газ сарфи, $\text{м}^3/\text{кун}$; v_r - газнинг ажраткич шароитидаги кинематик қовушқоқлиги, $\text{см}^2/\text{с}$; S_r ва S_n - мос равишда газ ва нефтнинг ажраткич босим ва ҳароратидаги зичликлари; d - нефть қисмининг диаметри.

Газ сарфи (Q_r) қуйидаги тенгламадан фойдаланиб ҳисобланади:

$$Q_r = (Q'_r - \alpha Q_n P) \frac{P_o T Z}{P T_o} \frac{\text{м}^3}{\text{кун}}, \quad (39)$$

бу ерда, Q'_r - нефть тўлиқ газсизланган шароитдаги газ миқдори, $\text{м}^3/\text{кун}$; α - газнинг нефтда эрувчанлик коэффициенти, $1/\text{МПа}$; Q_n - нефть миқдори, $\text{м}^3/\text{кун}$; P - ажраткичдаги ишчи босим, МПа ; P_o - атмосфера босими, МПа ; T - газнинг ажраткичдаги мутовлақ ҳарорати, $^{\circ}\text{К}$; $T_o=293^{\circ}\text{К}$ - мутовлақ нормал ҳарорат; $Z=0,8:0,9$ - ажраткичдаги газнинг $1,5 \text{ МПа}$ даги сиқилувчанлик коэффициенти (ажраткичдаги қуйи босимда Z кўрсаткичнинг қиймати га яқин бўлади).

Ажраткичдаги шароитга келтирилган газнинг кинематик қ овушқ оқ лик коэффициенти:

$$v_r = v_o Z \frac{P_o T_o + C}{P T + C} \left(\frac{T}{T_o} \right)^{0,5} \text{ см}^2/\text{с}, \quad (40)$$

Бу ерда: V_o - нормал шароитда (метан учун $V_o=0,145$ см²/с; газнинг кинематик қ овушқ оқ лик коэффициенти; $C=210$ - газ учун харорат доимийси.

Ажраткич шароитига келтирилган газ зичлиги қ уйдаги тенгламадан топилади:

$$\rho_r = \rho_o \frac{P T_o}{P_o T Z} \text{ г/м}^3 \quad (41)$$

Бу ерда, ρ_o - газнинг нормал шароитдаги зичлиги (метан учун $\rho_o=0,001$ г/см³).

Ажраткич юзасидан унинг диаметри топилади:

$$D = 0,01 \sqrt{\frac{F}{0,785}} \text{ м.}$$

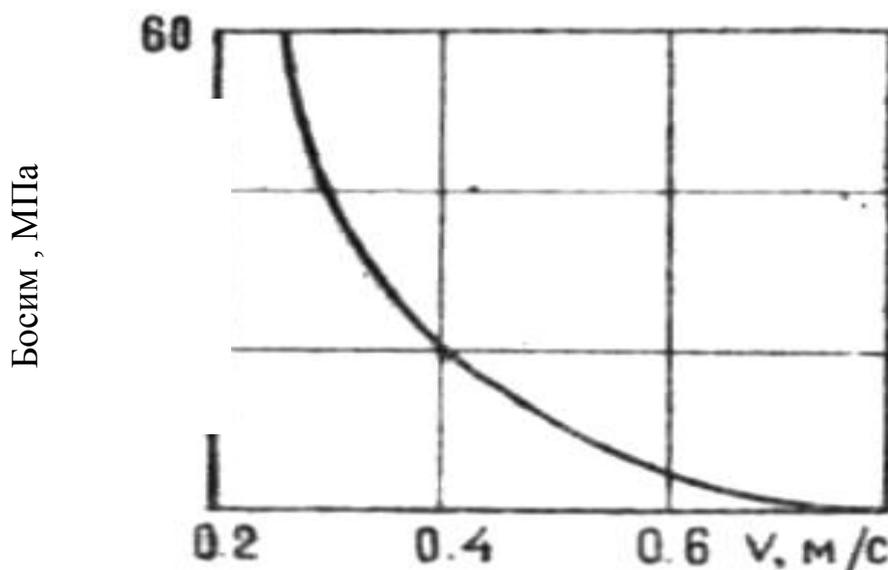
Ажраткичнинг тахминий диаметрини газнинг ўртача тезлигини ажраткичдаги босимга боғ лик лиги орқ али аниқ лаш мумкин

$$D = \sqrt{\frac{Q_r P_o T}{V_{yp} \cdot 0,785 \cdot 86400 P T.}} \quad (42)$$

бу ерда: Q_r - нормал шароитда газнинг кунлик миқ дори (0,1МПа босим ва 20⁰С хароратда), нм³; V_{yp} - ажраткичдаги газнинг

ўртача ҳаракат тезлиги, м/с; P_0 , P , T_0 , T юқ орида кўрсатилган катталиклар.

Газнинг ажраткичдаги рухсат этилган ўртача ҳаракат тезлигининг босимга боғлиқлиги чизмадан аниқланиши мумкин (9-расм).



9-расм. Гравитацион ва гидроциклон ажраткичларда газнинг рухсат этилган ҳаракат тезлиги графиги

11-топшириқ . 17-жадвалдаги бошланғич маълумотларга кўра газнефт ажраткичининг диаметрини ҳисобланг.

17-жадвал

Ишчи кўрсаткичлари	Вариантлар					
	1	2	3	4	5	6
Газ омили, $\text{нм}^3/\text{м}^3$	50	45	55	60	65	70
Қудуқ маҳсулоти, $\text{м}^3/\text{кун}$	200	220	213	215	230	240
Ажратиш босими, МПа	0,5	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0
Ажраткичдаги ҳарорат, $^{\circ}\text{C}$	25	26	27	23	24	28
Нефтнинг зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$	867	885	859	887	887	888

Бўлакнинг ҳисоблаш диаметри, см	0,01	0,001	0,0125	0,007	0,005	0,003
---------------------------------	------	-------	--------	-------	-------	-------

Топшириқ ни ечиш учун услубий қ ўлланма

Топшириқ ни ечишда нормал шароитдаги газнинг қ овушқ оқ лиги $V_0=0,145 \text{ см}^2/\text{с}$, зичлиги $\rho_0=0,001 \text{ г}/\text{см}^3$, газнинг нефтда эрувчанлик коэффиценти $\alpha=20 \text{ МПа}^{-1}$ деб қ абул қ илинади.

12-топшириқ . 11-топшириқ шартларига биноан ажраткичдаги газнинг рухсат берилган ўртача ҳаракат тезлигига кўра ажраткич диаметрини ҳисобланг.

Ҳисоблаш натижаларини солиштириш.

Нефть ва газ ажраткичларини газ учун тахминий ҳисоблаш усулларида бири қ уйдаги тенгламадан фойдаланишга асосланган.

$$Q_r = 67824 \frac{D^2}{Z} C \frac{T_o}{T} \left(\frac{\rho_u - \rho_r}{\rho_r} \right)^{0,5} \text{ нм}^3 / \text{кун} \quad (43)$$

Бу ерда: C - мутаносиблик коэффиценти бўлиб, горизонтал ажраткичлар учун 0,119 га, вертикал учун 0,045 га тенг. Бошқ а катталиклар олдингидай.

13-топшириқ . 19-жадвалда келтирилган бошланғ ич маълумотлар асосида (вертикаль ва горизонталь) гравитацион ажраткичнинг газ учун ўтказувчанлик қ обилиятини ҳисобланг.

Хисоблаш кўрсаткичлари	Топшириқ вариантлари					
	1	2	3	4	5	6
Ажраткич диаметри, м						
ρ_n , кг/м ³						
ρ_r , кг/м ³						
Босим, МПа						
Харорат, °С						

Газнефть ажраткичларнинг механик ҳисоби

Газнефть ажраткичларининг механик ҳисоби ажраткичнинг остки ва цилиндрик қисми деворларининг қалинлигини аниқлашдан иборат.

Ажраткични механик ҳисоблаш намунаси

Диаметри $D=1,4$ м², ишчи босими $P=2,4$ МПа, ишчи харорати 24°C , эллиптик тагликка эга бўлган, Х18Н10Т коррозиябардош пўлатдан тайёрланган ажраткичнинг остки ва цилиндрик қисми деворларининг қалинлигини ҳисобланг.

Топшириқни бажаришда чидамлиликка синаш босими ишчи босимидан 2 марта катта бўлганлигини ҳисобга олиш керак. Эллиптик қопқоқ баландлиги H билан ажраткич диаметри D нинг нисбати 0,25 га тенг.

Ички босимга эга бўлган цилиндрик юза деворининг қалинлиги қуйидаги тенгламадан ҳисобланади:

$$\delta = \frac{PD}{2\delta_{дон}p - p} + C, \quad (44)$$

Эллиптик қ опқ оқ нинг қ алинлиги эса:

$$\delta = \frac{PR}{2\delta_{дон}\varphi - P} \quad (45)$$

Бу ерда: P - ортиқ ча ички босим; D - ажраткичнинг ички диаметри; $\delta_{рух}$ - рухсат этилган кучланиш; φ - пайвандланган чизик мустахамлиги; c - коррозияни компенсациялаш учун хисобланган қ алинлик ка қ ўшимча; R - таглик чўқ қ исидаги қ иялик радиуси.

$$R = \frac{D^2}{2H} \quad (46)$$

бу ерда, H -ажраткич остининг (таглигининг) баландлиги.

Тўплаш учун рухсат этилган меъёрий кучланиш $\delta_{рух} = 1460 \cdot 10^5$ Па.

Ишлаш шароити коэффиценти одатдагидек 0,9 - 1,0 чегарада қ абул қ илинади.

Пайвандланган чизик нинг мустахамлик коэффиценти $\varphi = 0,8$ га тенг деб қ абул қ илинган (пайвандлаш бир томонлама автоматик).

Ажратичнинг ишлаш шароитига боғ лик холда коррозияни компенсациялаш учун қ ўшимга қ алинликни бизнинг топширик да $c = 2$ мм деб қ абул қ иламиз.

Ушбу миқ дорий қ ийматларни (44) тенгламага қ ўйсақ:

$$\delta = \frac{PD}{2\delta_{дон}\varphi - P} + C = \frac{48 \cdot 140}{2 \cdot 1460 \cdot 0,8 - 48} + 0,2 = 2,8 \text{ см}$$

$\frac{H}{D} = 0,25$ да ажраткич остки деворининг қ алинлиги юқ оридаги тенгламадан аниқ ланади ва у 2,8 см га тенг.

14-топшириқ . 19-жадвалда келтирилган бошланғ ич маълумотлар асосида ажраткич ости ва деворининг қ алинлигини хисобланг.

19-жадвал.

Ишчи кўрсаткичлари	Топшириқ вариантлари									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ишчи босим МПа	0,6	1,0	1,6	2,4	0,8	1,2	1,4	1,5	0,9	1,8
Диаметри, м	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	1,8	0,9	1,5

6. КОНДАГИ ЙИҒ ИШ Қ УВУРИ УЗАТКИЧЛАРИНИ ХИСОБЛАШ

Умумий маълумот

Нефть конларида қ уриладиган узаткич қ увурлари қ уйидаги асосий гурухларга бўлинади:

- 1) бажарадиган ишига қ араб - нефть ўтказувчи, газ ўтказувчи, нефтьгаз ўтказувчи ва сув ўтказувчи;
- 2) суюқ ликнинг харакатланиш тавсифига кўра - нефть, газ ва сув биргаликда ва алохида харакатланадиган;
- 3) тазйиқ тавсифига кўра-тазйиқ ли ва тазйиқ сиз;

- 4) ишчи босим катталигига кўра-юқ ори-6,4 МПа, ўртача - 1,6 МПа ва паст-0,6 МПа босимли;
- 5) жойлашиш усулига кўра-ер ости, ер усти, осилган ва сув ости;
- 6) вазифасига кўра - ташлама қ увурлар, нефть, газ ва сув коллекторлари ва нефть махсулотлари ўтказкичи;
- 7) гидравлик хисоблаш схемасига кўра.

Булардан ташқ ари, барча қ увур ўтказкичлари тазйиқ тавсифига кўра қ уйдаги гурухларга бўлинади:

- 1) қ увурнинг кесими суюқ лик билан тўлиқ эгалланган қ увур ўтказгичлар;
- 2) тўлиқ эгалланмаган қ увур ўтказкичлар.

Кондаги узаткич қ увурларининг барча турларини, улардан бир фазали суюқ ликлар харакатлангандаги гидравлик хисоби қ увур диаметри, бошланғ ич босими ва ўтқ азувчанлик қ обилиятини аниқ лашдан иборат бўлиб, умумий гидравликадан маълум бўлган ифодалар орқ али аниқ ланади.

Юмалоқ кесимли қ увур узунлигида ишқ аланиш туфайли йўқ отилган тазйиқ Дарси. Вейсбах тенгламасига кўра аниқ ланади:

$$h_{\text{ув}} = \lambda \frac{l}{d} \frac{w^2}{2g} \quad (47)$$

ёки

$$p = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho w^2}{2} \quad (48)$$

бу ерда:

$h_{ишқ}$ аланишга - тазйиқ йўқ отиши, м; ρ - тазйиқ йўқ отиши, Н/м²; l - қ увур ўтқ азгичининг узунлиги, м; d - қ увур ўтқ азгичининг диаметри, м; ρ - хайдалаётган суюқ лик зичлиги кг/м³; W - суюкликнинг ўртача харакат тезлиги, м/с; λ - гидравлик қ аршилиқ коэффициентни, бўлиб, кўп холларда Рейнольдс сони ва қ увур деворининг нисбий ϵ адир-будурлигига боғ лиқ .

$$\lambda = f(\text{Re} \cdot E), \quad (49) \quad \text{Бу ерда } E = \frac{2e}{d} \quad (50)$$

бу ерда: e - қ увурнинг мутлақ ϵ адирлиги, см; d - қ увур диаметри, см.

Оддий тазйиқ ли қ увур ўтказкичларини хисоблашда қ уйдаги катталиқларни аниқ лаш керак бўлади:

- 1) қ увурнинг ўтказувчанлиқ қ обилияти Q ни қ увурнинг бошланиши ва тугалланишидаги геометрик баландлиқларининг фарқ и $Z = Z_1 - Z_2$, босимнинг йўқ отилиши $P = P_1 - P_2$, қ увурнинг узунлиги l , унинг диаметри d , хайдалаётган суюқ ликнинг зичлиги ρ_c ва қ овушқ оқ лиги μ_c ; T ;
- 2) охирги босим P_2 , қ увур ўтказкичнинг узунлиги l , диаметри d , геометрик баландлиқ фарқ и Z , хажмий сарфи Q , суюқ ликнинг зичлиги ρ_c ва унинг қ овушқ оқ лиги ν_c маълум бўлган холда керакли бошланғ ич босими;
- 3) S, P, L, ρ_c, ν_c маълум бўлганда суюқ ликнинг Q миқ дорда махсулот ўтказа олувчи қ увур ўтказкичнинг диаметри.

Шуни таъкидлаш керакки, хеч қ андай топшириқ фақ атгина (48) ва (49) тенгламалар холларда чизма - хисобий (графо-аналитик) йўллардан фойдаланилади. Бунинг учун бирор

катталikka турли қ ийматлар бериб, шунга мос холда бошқ алари хисобланади. Изланаётган катталикнинг керакли қ иймати хисоблаш натижаларига кўра чизилган чизма-график орқ али кўра топилади.

Қ увур ўтказкичларда нефть ва газ, нефть, газ ва сувнинг биргаликда харакатининг гидравлик хисоби етарлича мураккаб бўлиб, бунда хисоблаш усуллари қ исман тақ рибий тусга эга. Бундай қ увур ўтказкичларини хисоблаш усулларини мос топшириқ ларда кўриб чиқ амиз.

Нефть хайдаш учун оддий қ увур ўтказкичларни хисоблаш

Топшириқ ни ечиш намунаси

100 т/соат нефть хайдаш учун керак бўладиган насос тазйиқ ни ва қ увур ўтказкичнинг диаметрини аниқ ланг. Қ увур ўтказкичнинг узунлиги $l=20\text{км}$, $\rho_n=850\text{ кг/м}^3$, нефтнинг кинематик қ овушқ оқ лиги $D=0,6\text{ см}^2/\text{с}$, бошланиш ва тугалланишдаги геометрик баландликлар $Z_1=135\text{м}$ ва $Z_2=185\text{м}$

Топшириқ ни ечиш учун услубий кўрсатма

Юқ орида кўрсатилганидек, хар қ андай топшириқ ни хам (48 ва 49) тенгламаларга асосан ечиш енгилашиши учун нефтнинг йиғ увчи қ увур ўтказкичларидаги тезлигининг ўртага оқ илона қ ийматларини топиш учун 21-жадвалдан фойдаланиш тавсия этилади. Бу кўрсаткичлар тажриба йўли билан аниқ ланган.

Суюқ ликнинг кинематик қ овушқ оқ лиги, см ² /с	Тавсия этилган тезлик, м/с	
	хайдашда	Сўришда
0,01 дан 0,30 гача	1,5	1,0
0,31 дан 0,75 гача	1,3	1,0
0,76 дан 1,50 гача	0,8	0,6
1,51 дан 4,40 гача	0,6	0,4
4,40 дан юқ ори	0,6	0,4

Топшириқ ни ечиш

1. Нефтнинг берилган қ овушқ оқ лиги 21-жадвалга кўра унинг қ увурдаги харакати тавсия этилган тезлиги $W=1,3\text{м/с}$ бўлиши керак.
2. Қ увур ўтказкичнинг диаметрини хисоблаш керак:

$$d = \sqrt{\frac{Q}{3600 * 0,785 * \rho * w}} = 0,180\text{м}$$

3. ГОСТ га кўра қ увурнинг энг яқ ин катта диаметрини танлаймиз. ГОСТ да қ увурнинг ташқ и диаметри кўрсатилади, хисоблашларда эса ичкиси олинади. Шунинг учун $d = d_4 + 2\delta = 180 + 2 * 8 = 196\text{мм}$.
4. Нефть харакатининг амалий тезлигини аниқ лаймиз:

$$W = \frac{Q}{F\rho} = \frac{100}{3600 * 0,850 * 0,785 * 0,203^2} = 1,01 \text{ м/с}$$

5. Харакат турини баҳолаш учун Рейнольдс сонини ҳисоблаймиз:

$$Re = \frac{Wd}{D} = \frac{101 * 20,3}{0,6} = 3430 * Re > 2320.$$

Демак, харакат турбулент режимда.

6. Гидравлик қ аршилиқ коэффицентини ҳисоблаш учун тенглама танлаймиз:

$$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}} = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{3430}} = 0,0414.$$

7. Ишқ аланишдаги тазйиқ йўқ отишнинг ҳисоблаймиз.

$$h = \lambda \frac{lW^2}{2qd} = 0,0414 \frac{20000 * 1,01^2}{0,203 * 2 * 9,81} = 207 \text{ м.н.уст.}$$

8. Насоснинг керакли тазйиқ ни аниқ лаймиз

$$H = h + (Z_2 - Z_1) = 207 + (185 - 135) = 257 \text{ м.н.уст.}$$

15-топшириқ . 22-жадвалда келтирилган шароитда нефть хайдаш учун керакли насос тазйиқ ни ва қ увур ўтказгичнинг диаметрини аниқ ланг.

21-жадвал.

Берилган маълумотлар	Топширик вариантлари					
	1	2	3	4	5	6
Қ увур узунлиги, км	15	18	20	22	16	26
Махсулдорлик, т/соат	80	85	90	110	75	70
Нефт зичлиги, кг/м ³	870	875	860	865	880	850
Кинематик қ овушқ оқ лик см ² /с	0,5	0,6	0,7	0,8	0,75	0,65
Қ увур бошидаги геометрик баландлиги, м	120	125	130	135	140	145
Қ увурнинг охиридаги геометрик баландлиги, м	190	195	200	205	210	215

16-топширик . 23-жадвалда келтирилган шароитда ишловчи қ увур ўтказкичнинг ўтказувчанлик қ обилиятини аниқ ланг.

22-жадвал

Қ увур ўтказкичнинг ишчи катталиклари	Топширик вариантлари					
	1	2	3	4	5	6
Узунлиги, км	10	12	15	16	17	18
Насос тазйиқ и, м.с.уст	25	27	30	29	32	34
	0	0	0	0	0	0
Бошланғ ич баландлиги, м	80	85	90	95	10	11
					0	0
Охирги баландлиги, м	17	17	18	18	19	21
	0	5	0	5	5	0
Нефтнинг кинематик	0,6	0,7	0,8	0,9	0,65	0,75

қ овушқ оқ лиги, см ² /с						
Нефть зичлиги, кг/м ³	85	85	86	86	87	87
	0	5	0	5	0	5

Кондаги йиғ иш қ увури ўтказкичларининг нефтьгаз аралашмаси харакатлангандаги гидравлик хисоби

Хозирда нефтьгаз аралашмасини ташишдаги қ увур ўтказкичларини хисоблаш учун етарлича кўп тавсиялар мавжуд. Барча хисоблаш усуллари аввалам бор кечаётган жараённинг мураккаблиги ва беқ арорлиги билан тушунтирилади.

Хозир биз нисбатан соддароқ ва осонроқ хисоблаш усулини кўриб чиқ амиз (П.Б.Баксенделл усули).

Бу усулда доимий диаметрли юмалоқ қ увурдаги сиқ илган суюқ лик учун энергия мувозанати тенгламасидан фойдаланамиз:

$$-dp = \rho dZ + \frac{16C^2 d\rho}{g\rho^2 \pi^2 d^4} + \frac{64fc^2 dl}{gQ\pi^2 d^5}, \quad (51)$$

бу ерда: p - мутлақ босим, МПа; ρ - зичлик, кг/м³; Z - қ увур ўтказкичнинг бошланиши ва тугалланишидаги геометрик фарқ и, м; C - масса сарфи, кг/с; g - эркин тушиш тезланиши, $1\frac{м}{с^2}$; d - қ увурнинг ички диаметри, м; f - нефтьгаз аралашмаси харакатлангандаги гидравлик қ аршилиқ коэффициентини; l - қ увур узунлиги, м.

(51) тенгламанинг биринчи бўлаги потенциал энергия ўзгаришини, иккинчиси кинематик энергия ўзгаришини, учинчиси эса ишқ аланишдаги энергия йўқ отилишини ифодалайди.

Конлардаги тажрибаларга кўра потенциал ва кинематик энергияни йўқ отилишини аниқ лик чегарасига кўра хисобга олмаса ҳам бўлади. бунга кўра (51) тенглама қ уйидаги кўринишга келади:

$$-dp = \frac{64 \cdot f c^2 dl}{g \rho \pi^2 d^5}, \quad (52)$$

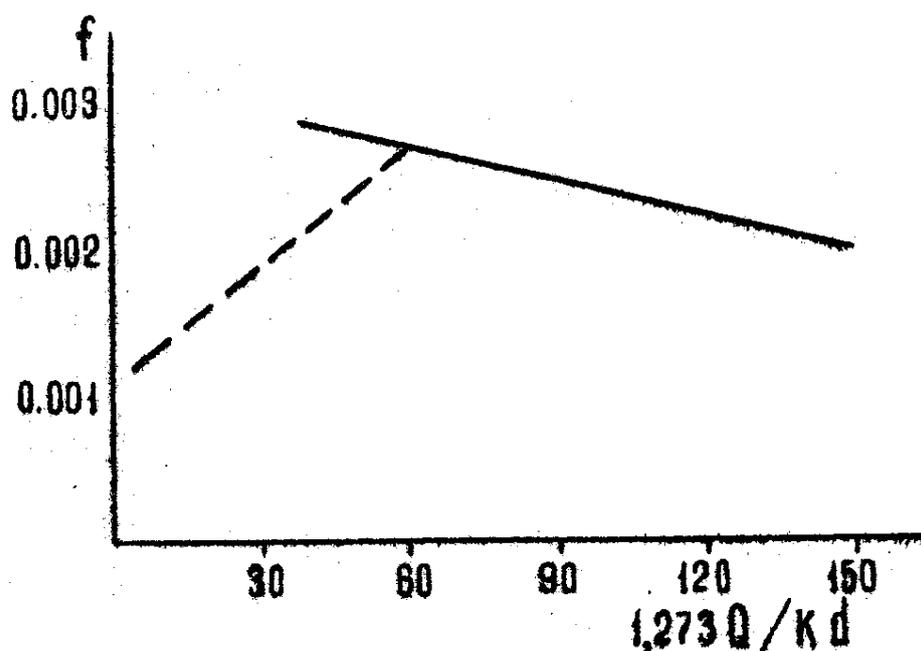
Интеграллаш ва мураккаб бўлмаган қ айта хисоблашлардан сўнг хисоблаш тенграмаси қ уйидаги кўринишга келади:

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{0,1323 \cdot 10^{-4} f Q^2 l}{m K^2 d^5} \quad (53)$$

бу ерда: Q - суюқ лик сарфи, м³/соат; P₁ ва P₂-қ увурнинг бошланиши ва охиридаги мутлоқ босим, МПа.

Гидравлик қ аршилиқ коэффициентлари f комплекс кўрсаткич 1,273Q/dK га боғ лик холда тажриба йўли билан қ урилган чизма-графикка кўра аниқ ланади (10 - расм).

K ва m коэффициентлар газ омилига боғ лик холда, шунингдек "Г_о-m" ва "Г_о-K" координаталарда қ урилган графикка кўра аниқ ланади.



10 - расм. Гидравлик қ аршилиқ коэффициентининг d $\zeta v=1,278Q/kd$ га боғ лиқ лиги

17-топшириқ . Нефтьгаз аралашмаси харакатланаётган 0,150 м диаметри қ увур ўтказкичининг махсулдорлиги ва ундаги босим йўқ отилиши орасидаги боғ лиқ лик графигини 24-жадвалда келтирилган шароит учун қ уринг.

23-жадвал

Ишчи катталиқлар	Вариантлар						
	1	2	3	4	5	6	7
$Q_{\min}, \text{M}^3/\text{кун}$	100	110	120	130	140	150	170
$Q_{\max}, \text{M}^3/\text{кун}$	300	310	320	330	340	350	360
$\Gamma_o, \text{нм}^3/\text{M}^3$	300	350	200	250	300	350	200
$L, \text{км}$	10	9,0	9,5	11,0	12,0	13,0	12,5
$P, \text{МПа}$	1,0	1,2	1,4	3,6	3,1	3,3	3,5

Йиғ увчи мураккаб нефть ўтказкичларини хисоблаш

Хисоблаш намунаси

Топшириқ учун берилган маълумотлар (5-расм).

$Q_1=50$ т/соат; $Q_2=150$ т/соат; $Q_3=225$ т/соат; $Q_4=100$ т/соат;

$Q_5=75$ т/соат; $l_1=8$ км; $l_2=6$ км; $l_3=3$ км; $l_4=2$ км; $l_5=113$ км;

$Z_1=100$ м, $Z_2=180$ м, $Z_3=120$ м, $Z_4=171$ м; $Z_5=115$ м, $Z_6=75$ м.

Нефть зичлиги $\rho=850$ кг/м³, кинематик қ овушқ оқ лиги $\nu=0,6$ см²/с

Аниқ ланг: 1) хар бир майдондаги мураккаб нефть қ увурининг диаметрини; 2) "а", "б" ва "ж" гурух жойлашишларидаги насос учун керакли тазйиқ ни; 3) Қ увур ўтказкичнинг сиқ илган пьезометрик профилини қ уринг:

Ечиш: Қ увур ўтказкичнинг диаметри, нефтнинг харакатланиш тезлиги, ишқ аланишдаги тазйиқ йўқ отилиши "а-б" бўлақлар бўйича аниқ ланади.

1. Нефтнинг харакат тезлигини унинг қ овушқ оқ лигига боғ лиқ холда $V=1,3$ м/с деб оламиз.
2. "а-б" бўлақдаги қ увур ўтказкичнинг диаметрини топамиз.
- 3.

$$d_1 = \sqrt{\frac{Q_i}{3600 \cdot 0,785 \nu Q}} = \sqrt{\frac{50}{3600 \cdot 0,785 \cdot 1,3 \cdot 0,85}} = 0,135 \text{ м}$$

Стандарт ўлчамларга кўра 150x7 қ увурни танлаймиз. Бунда унинг ички диаметри $159-(2 \times 7)=145$ мм

Оқ имнинг амалдаги тезлиги:

$$V = \frac{Q}{F \cdot \rho} = \frac{50}{3600 \cdot 0,785 \cdot 0,145^2 \cdot 0,85} = 0,99 \text{ м/с}$$

4. Рейнольдснинг ўлчамсиз катталигини ва гидравлик коэффициентини аниқ лаймиз:

$$Re = \frac{Vd_1}{\nu} = \frac{99 \cdot 14,5}{0,6} = 2400$$

Харакат режими ноаниқ . Гидравлик қ аршилиқ коэффициентини қ уйидаги тенгламага кўра аниқ лаймиз:

$$\lambda_1 = (0,16 Re_1 - 13) \cdot 10^{-4} = \frac{(0,16 \cdot 2400 - 13)}{10000} = 0,0371$$

5. "а-б" бўлақдаги тазйиқ йўқ отилишини ҳисоблаймиз.

$$h_1 = \lambda_1 \frac{l_1 V_1^2}{d_1 \cdot 2 \cdot g} = 0,0371 \frac{8000 \cdot 0,99^2}{0,145 \cdot 2 \cdot 9,81} = 104_m \text{ нефт уст.}$$

Ушбу келтирилган усулда йиғ увчи қ увур ўтказкичларининг хар бир бўлаги учун гидравлик ҳисоблашлар олиб борилди. Бу ерда ҳисоблаш натижаларини келтирамиз:

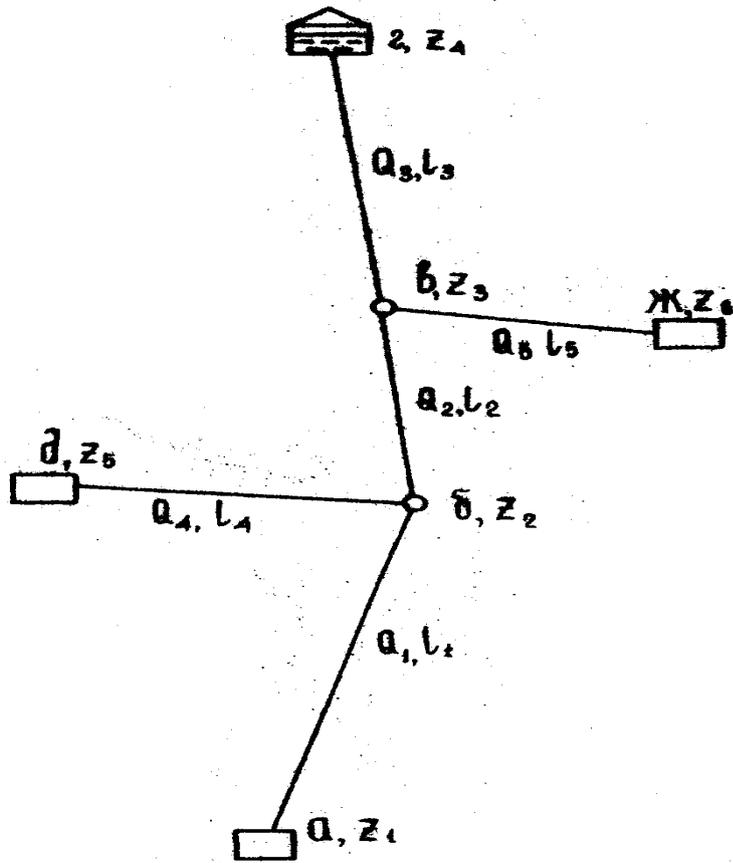
А) "б-в" бўлақ - $d_2=0,255$ м; $h_2=23,7$ м;

Б) "в-г" бўлақ - $d_3=0,255$ м; $h_3=23,7$ м.

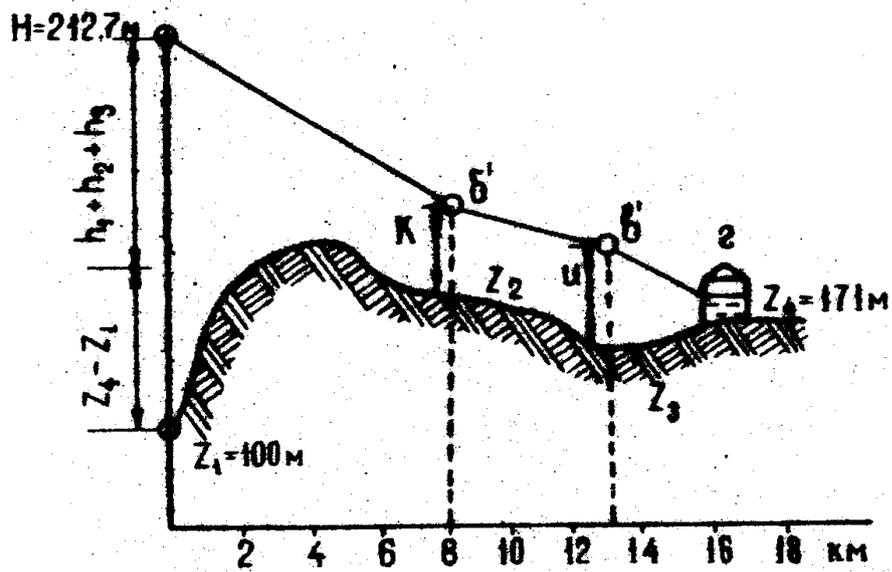
Рельефлар фарқ ини ҳисобга олган холда барча ("а-г") бўлақлардаги умумий тазйиқ йўқ отилиши:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + (Z_4 - Z_1) = 104 + 23,7 + 14 + (171 - 100) = 212_m$$

Бу "а" гуруҳлар шахобчасидаги насоснинг керакли тазйиқ дир. Ҳисоблаш натижаларига кўра, қ увур ўтказкичининг сиқ илган пьезометрик профили тузилади:



11-расм. Жамланма қ увур-ўтказкичларнинг гидравлик хисоблаш схемаси



12-расм. К увур-ўтказкичларнинг пьезометрик кесими

Кейинги "z-δ" ва "ж-в" уланмалар учун қ увур-ўтказкичининг диаметрни хисоблашда, улардаги тазйиқ йўқ отилишини аниқ лашда охирги баландлик сифатида нафақ ат "z" ва "в" нуқ талар рельефини, балки шу нуқ таларга тегишли бўлган "К" ва "U" бўлаклардаги тазйиқ ни хам қ абул қ илиш керак. Демак, " z-б" бўлакдаги қ увур-ўтказкичи талаб этган босимнинг умумий йўқ отилиши $H=h_4+(Z_2-Z_5)+K$ га тенг бўлади.

17-топшириқ . 25-жадвалда келтирилган маълумотларга кўра мураккаб йиғ увчи нефть қ увурини хисобланг.

Йиғ увчи қ увур-ўтказкичи бўлагидаги қ увур диаметрини, гурух насосининг керакли тазйиқ ни, ишқ аланишдаги гидравлик йўқ отилишни аниқ ланг ва асосий қ увур-ўтказкичининг сиқ илган пьезометрик профилини қ уринг. Нефтнинг зичлигини $\rho=850$ кг/м³, кинематик қ овушқ оқ лигини $\nu=1$ см²/с қ абул қ илинг.

24-жадвал

Қ увур ўтказкичининг параметри	Топшириқ вариантлари						
	1	2	3	4	5	6	7
Q ₁ , т/соат	100	120	110	90	80	75	95
Q ₄ , т/соат	130	125	120	115	110	105	135
Q ₅ , т/соат	60	65	70	75	80	85	90
l ₁ , км	9,0	9,5	8,0	8,5	7,5	10	11
L ₂ , км	6	6,5	7	7,5	5	5,5	8
L ₃ , км	3,5	4	4,2	4,5	4,6	4,7	4,8
L ₄ , км	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	2,8

L ₅ , км	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
Z ₁ , м	105	110	108	112	115	118	120
Z ₂ , м	185	187	190	195	198	200	210
Z ₃ , м	125	130	135	140	145	150	155
Z ₄ , м	180	185	190	195	200	205	210
Z ₅ , м	120	125	130	135	140	145	150
Z ₆ , м	80	85	90	95	100	105	110

7. ЙИҒ УВЧИ НЕФТЬ Қ УВУРИНИНГ УЗУНЛИГИ БЎЙИЧА НЕФТЬ ХАРОРАТИ ТАҚ СИМОТИ ХИСОБИ

Хисоблаш усули (қ исқ ача мазмуни)

Кўпинча қ удуқ махсулотларини йиғ ишни бошқ ариш каби топшириқ ни ечишда йиғ иш коллектордаги хароратнинг ўзгаришини эътиборга олиш керак.

Агар нефть узатиш тармоғ ига t_n хароратда кираётган бўлса, у холда q увур устидан x масофада ўртача харорати q ўйидагича хисобланади:

$$t = t_0 + (t_n - t_0)l - \frac{k\pi dx}{Q\rho C_p}, \quad (55)$$

бу ерда: t_0 – q увур-ўтказкичи жойлашган тупроқ харорати; k – нефтдан атроф-мухитга иссиқ лик ўтишининг тўлиқ коэффиценти; d – q увурнинг ички диаметри; Q , ρ , C_p – мос холда хажмий сарф, зичлик ва иссиқ лик сиғ ими.

(55) тенгламага кўра, хисоблашнинг ишлаб чиқ аришдаги ноаниқ лиги ва нисбатан мураккаблиги иссиқ лик ўтишининг тўлиқ коэффиценти k ни аниқ лаш билан боғ лик .

Умумий холда q увур-ўтказкичларида оқ имнинг 2 та режимини кузатиш мумкин: бошланғ ич бўлакда – турбулент, охирида эса – ламинар. Шунга кўра турбулент бўлакнинг узунлиги l_m q ўйидаги тенгламадан аниқ ланади.

$$l_T = \frac{Q\rho C_p}{K_T \pi d} \ln \frac{t_n - t_o}{t_{кр} - t_o}. \quad (56)$$

бу ерда: $t_{кр}$ – турбулент режимдан ламинарға ўтишдаги критик харорат.

Критик катталиқ $Re_{кр}=2000$ орқ али критик q овушқ оқ ликни аниқ лаш мумкин:

$$v_{кр} = \frac{4Q}{\pi d Re_{кр}}. \quad (57)$$

Сўнг графикдан $t_{кр}$ катталиқ аниқ ланади. Уни аналитик йўл билан ҳам аниқ лаш мумкин. (56) ва (57) тенгламалар асосида қ уйидаги тенгламага эга бўламиз:

$$t_{кр} = \frac{\delta}{\ln \frac{4Q}{\pi d Re_{кр} C}} \quad (58)$$

Агар қ овушқ оқ лик Филинов тенгламасига кўра хисобланса

$$v = v_o I^{-4(t-t_o)}, \quad u = \frac{1}{t_2 - t_1} \ln \frac{v_1}{v_2} \quad (59)$$

бу ерда $v_o - t_o$ хароратдаги нефт қ овушқ оқ лиги, u -нефт қ овушқ оқ лигининг харорат коэффициенти, харорат ушбу тенгламадан хисобланади:

$$t_{кр} = t_o + \frac{1}{u} \ln \frac{v_o \pi d Re_{кр}}{4Q} \quad (60)$$

Кўриниб турибдики, $t_{кр} \geq t_n$ бўлганда - фақ ат ламинар режим, $t_{кр} \leq t_k$ да эса - турбулент режим, $t_{кр} \leq t_k$ да ҳам - турбулент режим. $t > t_{кр} > t_k$ бўлганда қ увур-ўтказкичда 2 та режим бўлади.

Шунингдек, иссиқ лик ўтказувчанлик коэффициенти ламинар (K_l) ва турбулент (K_t) режимлар учун турлича бўлиб, хароратнинг қ иялик ўзгариши қ увур-ўтказкичининг узунлиги бўйича l ($t_{кр}$) масофада

Иссиқ лик ўтказувчанлик коэффициенти ички (α_1) ва ташқ и (α_2) иссиқ лик ўтказувчалик коэффицентларига, шунингдек қ увур деворининг термик қ аршилигига, изоляциясига ва шу кабиларга боғ лик :

$$\frac{1}{kd} = \frac{1}{\alpha_1 d} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{2\lambda_i} \ln \frac{d_{hi}}{d_i} + \frac{1}{\lambda_2 d_H} \quad (61)$$

бу ерда: α_i, d_{hi} ва d_i - мос холда иссиқ лик ўтказиш коэффициентлари, ташқ и ва ички қ увур диаметри, изоляцияси ва ш.к.

α_1 катталикни аниқ лаш учун турли тажрибавий боғ лик ликлар мавжуд. Масалан, Михеевга кўра:

$$N_4 = 0,17 R_{en}^{0,33} P_{rn}^{0,43} G_r^{0, m1} \left(\frac{P_{rn}}{P_{rcm}} \right)^{0,25} \quad (62)$$

$Re_n \leq 2000$ учун;

$$N_4 = 0,021 R_{en}^{0,8} P_{rn}^{0,43} \left(\frac{P_{rn}}{P_{rcm}} \right)^{0,625} \quad (63)$$

$Re_n \geq 10^4$ учун;

Бу ерда, N_4, Re, P_r, G_r - мос холда Нуссельт, Рейнольдс, Прандтль ва Грасгофф катталиклари:

$$N_4 = \frac{\alpha_1 d}{\lambda}; \quad Re = \frac{4Q}{\pi d v}; \quad P_r = \frac{v C_p \rho}{\lambda}; \quad G_r = \frac{d^3 q \beta (t_n - t_{cn})}{D^2} \quad (64)$$

бу ерда: β - нефтнинг хажмий кенгайиш коэффициентлари; q - эркин тушиш тезлиши; t_n, t_{cn} - мос холда нефт ва қ увур ички деворнинг харорати.

"П" индекси барча катталиклар оқ ишнинг ўртача хароратига ҳисобланишини билдиради.

$t_n = \frac{1}{2}(t_n + t_k)$, "ст" индекс эса -қ увур деворининг ўртача хароратини билдиради.

Йиғ увчи қ увур ўтказгичлар ишлайдиган харорат оралиғ ида массавий иссиқ лик ўтказиш коэффиценти ва зичлик кичик чегарада ўзгаради:

$$(C_p = 1,68 + 2,09 \text{ кж}/(\text{кг} \cdot \text{к}); = 0,4 + 0,6 \text{ кж}/(\text{м}^3 \cdot \text{к}))$$

шунинг учун хисоблашларда улар ўзгармас деб қ абул қ илинади.

Нисбатан аниқ хисоблашларда эса қ ўйидаги боғ лик ликлардан фойдаланилади:

$$C_p = \frac{4,1868}{\sqrt{\rho_{15}}} (0,403 + 0,810 \cdot 10^{-3} t) \text{ кж}/(\text{кг} \cdot \text{к}) \quad (65)$$

$$\lambda = \frac{0,42}{\rho_{15}} (1 - 0,00054 t) \text{ кж}/(\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{к}) \quad (66)$$

бу ерда: $\rho_{15-10^0\text{C}}$ даги махсулот зичлиги, т/м³;

t - нефт харорати, °С да.

Ўтиш сохаларида $2 \cdot 10^3 < \text{Re}_n < 10^4$ ички иссиқ лик ўтказувчанлик коэф фиценти α ни тахминан интерполяцион аниқ лаш мумкин.

Ер ости қ увурларида ташқ и иссиқ лик ўтказиш коэффиценти аниқ лашда Форхгеймер-Власов назарий формуласи кўп қ ўлланилади:

$$\alpha_1 = \frac{2\lambda_{ep}}{d_n L_n \left[\frac{2H_0}{d_n} + \sqrt{\left(\frac{2H_0}{d_n} \right)^2 - 1} \right]} \quad (67)$$

бу ерда: H_0 - қ увурнинг тупроқ да ётиш чуқ урлиги (ўқ гача);

λ_{ep} - тупроқ нинг иссиқ лик ўтказиш коэффициенти.

$\frac{2H_0}{d_n} > 2$ да 1% аниқ лик гача:

$$\alpha_2 \approx \frac{2\lambda_{ep}}{d_H \ln \frac{4H_0}{d_H}} \quad (68)$$

кичик чуқ урликларда ($\frac{H_0}{d_n} < 3:4$) тупроқ -хаво чегарасидаги иссиқ лик қ аршилигига тузатиш киритиш керак бўлади, қ орда эса қ орли қ опламнинг иссиқ лик қ аршилигини аниқ ловчи Аронс-Куттакеладзе формуласи қ уйидаги кўринишга эга:

$$\alpha_2 \approx \frac{2\lambda_{ep}}{d_p \ln \left[4 \left(\frac{Hn}{d_n} + \frac{1}{Nu\epsilon} \right) \right]} \quad Nu\epsilon = \frac{\alpha_{edn}}{\lambda\epsilon}; \quad (69)$$

бу ерда: α_v - тупроқ (қ ор) сиртидан хавога иссиқ лик бериш коэффициенти (биринчи хисоблашларда $\alpha_v = 40:60$ кж/м³.к.) қ абул қ илиш мумкин; H_n - қ увур ўтказгичнинг келтирилган жойлашиш чуқ урлиги бўлиб, у ўз ичига хақ иқ ий чуқ урлик H_0 ва эквивалент чуқ урлик H_ϵ ни олади. Адриашевга кўра эквивалент чуқ урлик:

$$H_\epsilon = H_{cn} \frac{\lambda_{ep}}{\lambda_{cn}} \quad (70)$$

бу ерда: H_k - қ ор қ опламаси қ алинлиги;

λ_k - қ орнинг иссиқ лик ўтказиш коэффициенти.

Янги ёғ ган қ орнинг иссиқ лик ўтказиш коэффициенти 0,378 кЖ/(м.ч.к.) га тенг, зичлашгани эса -1.6 кЖ/(м³.к.).

Изоляцияланган ер ости қ увур ўтказгичлари учун турбулент режимда $\alpha_1 > \alpha_2$. Шунинг учун ҳам тахминий ҳисоблашларда $\frac{1}{d_1}$ катталикини ҳисобга олмаслик мумкин, бу ҳолда $t_n = t_{ст}$ қ абул қ илинади.

Иссиқ ликдан махсус изоляцияланмаган, намлиги кам тупроқ билан ўралган қ увур-ўтказкичлари учун турбулент оқ имидида тахминан $\alpha_2 \approx k$ деб қ абул қ илиш керак.

Тахминий ҳисоблашларда иссиқ лик ўтказиш коэффициентини қ уруқ қ умлар учун - 4,2 кЖ/(м².ч.к), нам лойлар учун - 5,25 кЖ/(м³.к.) ва хўл қ умлар учун - 12 кЖ/(м².ч.к) қ абул қ илиш мумкин.

Келтирилган усуллардан кўриниб турибдики, конларда қ увур-ўтказкичларнинг иссиқ лик ҳисобининг асосий қ ийинчилиги нефтдан атрофмуҳитга тўлиқ иссиқ лик ўтказиш коэффициентини аниқ лаш билан боғ лиқ экан. Шуларга боғ лиқ ҳолда конлардаги қ увур-ўтказкичларнинг ўртача иссиқ лик ўтказиш коэффициенти бевосита ўлчанади, сўнгра бундан ҳисоблашларда фойдаланилади.

26 - жадвалда Узень конидаги шароит учун иссиқ лик ўтказиш коэффициентини аниқ лаш бўйича ҳисоблаш натижалари келтирилган (В.И.Тимонин ва Т.Т.Дешко).

25-жадвал

Хайдаш тармоғ и	Нефть	Ҳарорат, °С	Иссиқ лик
-----------------	-------	-------------	-----------

Қ уду қ рақ ам и	Узунлиги , м	Диаме т-ри, м	массас и	Грунтд а	Қ уду қ устида	ГЗУда	Ўтказишни тўлиқ коэф. кж/(м ² .ч.к)
268	875	0,1	7330	4,5	46,5	33,0	4,86
13	1200	0,1	2020	4,5	62,5	20,5	3,48
261	300	0,1	7420	4,5	45,0	38,5	7,40
262	650	0,1	6650	4,5	44,0	34,5	4,80
26	875	0,1	9780	4,5	65,0	40,5	6,06
26	450	0,1	4600	4,5	42,0	32,5	4,96
269	1500	0,1	7080	4,5	45,0	29,0	3,80

26 - жадвалда келтирилган намуна учун иссиқ лик ўтказиш тўлиқ коэффициентининг ўртача қ иймати 20.5 кж/(м².ч.к.) ни ташкил этади.

19-топшириқ . 27-жадвалда келтирилган маълумотларга кўра қ удук хайдаш тармоғ ининг узунлиги бўйича нефть хароратининг тақ симланишини хисобланг ва графигини чизин.

27-жадвал

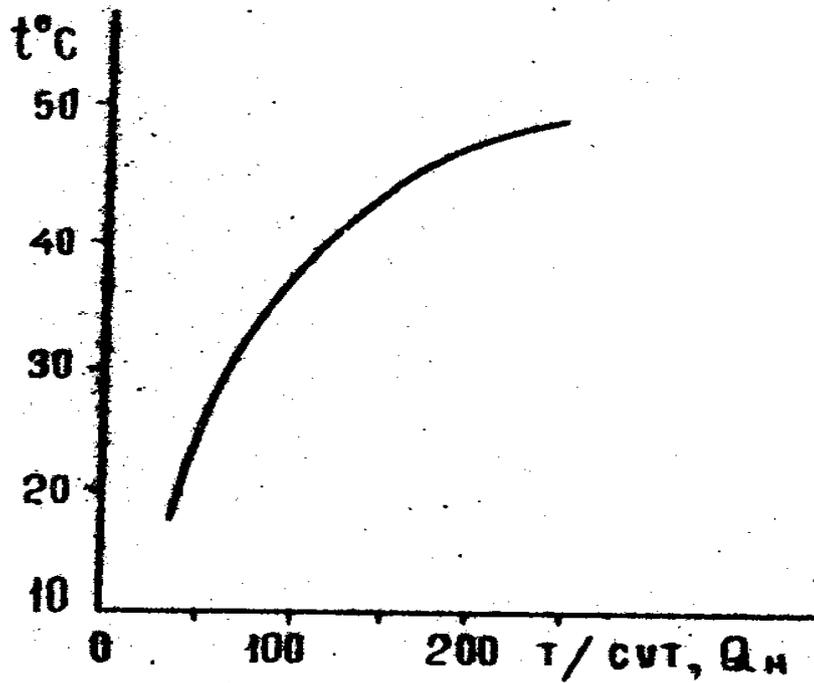
	Хисоблаш вариантлари						
	1	2	3	4	5	6	7
Қ удук дебити, м ³ /кун	60	70	80	90	100	110	120
Хайдаш тармоғ и узунлиги, км	1,5	1,3	1,9	2,0	2,1 0	2,2	2,2
Нефтьнинг зичлиги, кг/м ³	100	120	125	130	120	125	130
Тупроқ харорати, °С	850	870	875	880	885	870	875

19-топшириқ ни ечиш учун услубий кўрсатма: нефть қудуғи и устидаги харорат дебитга боғлиқ холда 7-расмдаги графикка кўра аниқ ланилади, иссиқлик ўтказишнинг тўлиқ коэффициенти (нефтьдан атроф-муҳитга) $20.5 \text{ кж}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{к})$ га тенг. (7.1) тенгламадаги катталиқларнинг бирликлари: харорат - $^{\circ}\text{C}$; иссиқлик ўтказиш коэффициенти, $\text{кж}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{к})$; қувур ўтказгичнинг диаметри, м; қувур ўтказкичнинг узунлиги, м; нефтьнинг массавий сарфи, кг/соат; нефтьнинг иссиқлик сифими, $\text{кж}/(\text{кг} \cdot \text{ч} \cdot \text{к})$.

Нефтьнинг иссиқлик сифими хисоблаш тенгламаси:

$$C_p = \frac{1,674}{\sqrt{\rho_{20}}} (1 + 0,002t), \text{ кж}/(\text{м}^3 \cdot \text{к})$$

бу ерда: t - харорат, $^{\circ}\text{C}$; ρ_{20} - 20°C даги нефтьнинг зичлиги.



13-расм. Қ удук махсулоти миқ дорининг нефть хароратига боғ лиғ и.

8. НЕФТНИНГ БУҒ ЛАНИШИ ТУФАЙЛИ УГЛЕВОДОРОД ЙЎҚ ОТИЛИШНИ ХИСОБЛАШ

Умумий тушунча

Нефть ва газ углеводородларининг уюмдан истеъмолчигача бўлган йўлдаги барча йўқ отишларни икки тоифага ажратиш мумкин: ер бағ ридаги йўқ отилиш ва ер устидаги йўқ отилиш.

Хар бир ҳолатдаги йўқ отиш алоҳида мустақ ил ҳал қ илинади. Ҳозирда қ айта ишлаш ва реализация қ илишдаги йўқ отишлар тўлиқ ўрганилган. Нефть конлари ва ер бағ ри учун бу масалалар қ уйи даражада ҳал этилган.

Нефть конларида углеводородларнинг йўқ отилишига уларни қ азиб олишда қ удукдан то нефтьгаз ва сувни йиғ иш ҳамда тайёрлаш марказий шахобчаларигача ҳаракатланишига, шунингдек, қ урилмалардаги йўқ отилишлар киради. Бу йўқ отилишларни икки гуруҳга ажратиш мумкин: углеводородларнинг қ удук дан газни йиғ иш тармоғ игача ва уюмдан чиқ ишдаги йўқ отилиши.

Биринчи гурух йўқ отишлар манбаига нефть ва газоконденсатнинг буғ ланиши, конда нефтни қ айта ишлашдаги технологик чиқ индилар киради.

Иккинчи гурух йўқ отишлар манбаига эса ишлатиш қ удук ларини синов-қ идирув, ўзлаштириш ва тадқ иқ отлаш, қ удук даги бахтсизликлик ва улар асоратлари, конструкцияларнинг герметик эмаслиги киради.

Бу ерда, биз, углеводородларнинг фақ ат буғ ланишдаги йўқ отилишини кўриб чиқ амиз.

Нефтнинг буғ ланиши деганда унда эриган энгил углеводород молекулаларини газ холатига ўтиши натижасида ажралиш жараёни тушунилади.

Кинематик назарияга мувофиқ молекулаларнинг сиртки қ атламидан ажралиши ва газ фазасига ўтиши учун қ уйидаги шарт бажарилиши керак, яъни:

$$\frac{mV}{2} \geq E_k,$$

бу ерда, E_k -молекулаларнинг сиртки қ атламидан ажралиш энергияси;

m - молекуляр массаси;

V - компонент молекулаларининг нефть сиртидаги нормал тезлиги.

Нефть сиртидаги қ атламдан молекулаларнинг ажратилиши нефтнинг қ овушқ оқ лигига ва нефтьгаз чегарасидаги сирт таранглигига боғ лиқ .

Нефть буғ ланишидаги барча жараёнлар қ уйидагилардан иборат: а) нефтдан углеводород молекулаларининг ажралиши; б) энгил молекулаларнинг газ фазасида тарқ алиши (диффузия, конвекция); в) бир қ исм энгил молекулаларнинг нефтда қ айта харакати (сиртга урилиш натижасидаги конденсация).

Нефть харорати қ анча юқ ори бўлса, молекулаларнинг ўртача харакат тезлиги шунчалик юқ ори бўлади. Бундан, табиийки, хароратнинг оширилиши нефтьнинг буғ ланишини оширар экан.

Кондаги резервуарларда нефтнинг буғ ланиш жараёни билан бир вақ тда газнинг ажралиши (сепарация) жараёни хам боради. Буғ ланиш ва ажралиш жараёнининг қ ўшилиши кондаги резервуарларнинг ишидаги алохида ишлашини талаб қ илади.

Нефтнинг буғ ланиши туфайли уни йиғ иш ва қ айта ишлашда нефтнинг хаммаси эмас, балки унда кам миқ дорда йиғ илган дастлабки қ исми (метан, этан, пропан) буғ ланади. Унинг йиғ илиши қ атламдаги нефтда 7 дан 22% гача ва баъзан юқ ори, атмосфера босимига яқ ин босимда газ ажратиб олинган нефтларда эса-5-9%га тенг.

Нефтни резервуарларда сақ лашда углеводороднинг йўқ отилишини хисоблаш

Хомашё резервуарининг ишчи цикли бир неча холатдан иборат: а) резервуарга нефтни ортиш (қ уйиш); б) нефтнинг резервуарда сақ ланиши; в) резервуарни бўшатиш (тўкиш); г) юкни кутиш.

Резервуарга ортишда углеводороднинг йўқ отилишини аниқ лаш

Резервуарга ортишда «нафас олиш» клапанидан чиқ адиган углеводородлар миқ дори резервуар хажми V_p га, ортиш коэффиценти K га, нефть буғ и сиртидаги харорат шароитида тўйинган босими \bar{P}_3 га, тўсиқ ининг мутлақ созлаш босими \bar{P}_d га,

вакуум тўсиқ и босими \bar{P}_s га ва бошқ а омилларга боғ лиқ . Уни қ уйидаги тенгламадан аниқ лаш мумкин:

$$V_{II} = 0,0043 \bar{P}_s \frac{\bar{P}_B - \bar{P}_s}{\bar{P}_D - \bar{P}_s} \cdot K \cdot V_p \text{ м}^3 \text{ суюқ лик.} \quad (72)$$

Хисоблаш намунаси. Резервуардан чиқ увчи углеводород миқ дорини аниқ ланг: резервуар хажми 2000 м³, унга нефтни ортишдаги ўртача хароратда тўйинган буғ нинг мутлақ босими $\bar{P}_s = 0,0595$ Мпа, резервуарнинг юклаш коэффиценти $K=0,8$, химояловчи тўсиқ нинг бошқ ариши $24 \cdot 10^{-5}$ МПа босимга ва $20 \cdot 10^{-5}$ МПа вакуумга тўғ риланган.

Ечиш.

Тўсиқ нинг мутлақ босими $P_D = 0,1 + 0,00024 = 0,1002$ МПа; Вакуумда $P_B = 0,1 - 0,002 = 0,0998$ МПа.

Тўсиқ дан чиқ увчи углеводород миқ дори:

$$V_n = 0,043 * 0,0595 \frac{0,098 - 0,0595}{0,1002 - 0,0595} * 0,8 * 2000 = 4,2 \text{ м}^3$$

Резервуарга тушган нефтга нисбатан:

$$\frac{V_r * 100}{V_p * K} = \frac{4,20 * 100}{2000 * 0,8} = 0,26\%$$

Демак, резервуарга юклашдаги енгил углеводородларнинг умумий йўқ отилиши унинг хажмига, химоя тўсиғ ининг ишчи босимга ва газ мухитининг хажмига боғ лиқ .

20-топшириқ . 28-жадвалда келтирилган шароитда ишловчи резервуарга юклашда углеводороднинг йўқ отилишини

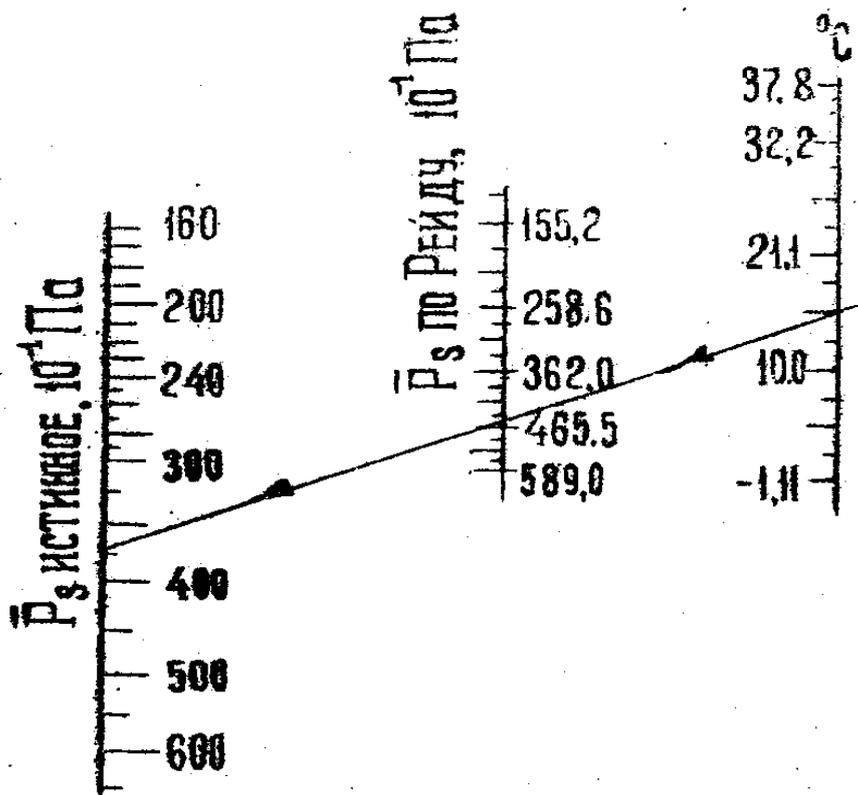
хисобланг. Резурвуарнинг тўсиғ и $24 \cdot 10^{-3}$ МПа босимга ва $20 \cdot 10^{-5}$ МПа вакуумга мўлжалланган.

27-жадвал

Маълумотлар	Топшириқ вариантлари						
	1	2	3	4	5	6	7
V_p , м ³ харорат, °С	1000	2000	3000	5000	7500	700	400
Харорат, °С	15	20	22	24	25	28	29
К	0,8	0,82	0,84	0,85	0,78	0,85	0,83
Тўйинган буғ босими, МПа	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
	6	8	0	3	4	5	0

20-топшириқ ни ечиш учун услубий кўрсатма

1. Нефть буғ ининг туйиниш босими ўзини унинг сиртидаги хароратга (27-жадвал) кўра номаграммадан (14-расм) аниқ ланади.
2. $1 \text{ кГ/см}^2 = 735,559 \text{ мм сим. уст.} = 10 \text{ м сув уст.} = 0,1 \text{ МПа.}$



14-расм. Маълум хароратда бўйича нефтнинг тўйинган буғ лари зичлигини ҳақ иқ ийсига қ айта хисоблаш учун номограмма

Резервуарнинг кичик нафас олишидаги углеводород йўқ отилишини аниқ лаш

Кичик нафас олишда резервуар тўсиғ идан чиқ увчи углеводородлар миқ дори кўрилаётган вақ т оралиғ ида максимал ва минимал хароратдаги нефть буғ ининг тўйиниш босими (P_{S1} ва P_{S2}) га, тўсиқ ларнинг созланган мутлақ босимига, газ мухитининг максимал ва минимал харорати (t_1 ва t_2) га, унинг хажми V_r га ва бошқ аларга боғ лиқ . Уни ушбу тенгламага кўра аниқ лаш мумкин (m^3):

$$V_H = 0,00215V_r(P_{S1} + P_{S2}) \left[\left(\frac{P_S - P_{S2}}{P_H - P_{S1}} \cdot \frac{T_o + t_1}{T_o + t_2} \right) - 1 \right] \quad (73)$$

Хисоблаш намунаси. Резервуарда Рейд бўйича буғнинг тўйиниш босими $\bar{P}_s = 0,0595 \text{ МПа}$ бўлган нефть бор. Агар хавонинг минимал харорати тунда $t_2 = 15^\circ\text{C}$ ва максимал харорати (кундузи) $t_1 = 40^\circ\text{C}$; нафас олиш тўсиғи $24 \cdot 10^{-5}$ МПа босим ва $20 \cdot 10^{-5}$ МПа вакуумга созланган, газ мухитининг баландлиги 4м; резервуарнинг диаметри $D = 15\text{м}$ бўлса, сутка давомида нафас олиш тўсиғи ва орқали резервуардан чиққан углеводород миқдорини аниқланг.

Ечиш. Газ мухитининг хажми (тугалланиш қисмисиз):

$$V_r = 0,785D^2 \cdot h = 0,7854 \cdot 15^2 \cdot 4 = 706,5 \text{ м}^3$$

Асосий қийинчилик t_1 ва t_2 катталикларни топишдан иборат. Тахминий хисоблашларда қуйидаги эмпирик маълумотлардан фойдаланиш мумкин.

1. Нефть сиртидаги минимал харорат ташқаридаги хавонинг ўртача суткалик хароратига деярли тенгдир. У минималдан $5,5^\circ\text{C}$ паст, максимал харорат эса умумий ҳолда резервуардаги нефть массасининг максимал хароратидан $5,5^\circ\text{C}$ юқори.

2. Газ мухитининг максимал харорати нефть сиртидаги максимал хароратдан 12°C юқори, минимал эса нефть сиртидаги максимал хароратдан 8°C паст.

Ташқаридаги хавонинг ўртача харорати:

$$t_p = \frac{40 + 15}{2} = 27,5^\circ\text{C}$$

Нефть сиртидаги минимал харорат

$$t'_2 = t_{\text{yp}} - 5,5 = 27,5 - 5,5 = 22 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Нефть сиртидаги максимал харорат

$$t = t_{\text{yp}} + 5,5 = 27,5 + 5,5 = 33 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Газ мухитининг минимал харорати

$$t_2 = t'_2 - 8 = 22 - 8 = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Газ мухитининг максимал харорати

$$t_1 = t + 12 = 33 + 12 = 45 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Нефть буғ ининг тўйиниш босими нефть сиртидаги минимал хароратда 0,0707 МПа (8-расм), максимал хароратда 0,0783 МПа. Тўсиқ нинг мутлақ босими $P_d = 0,10024$ ва $P_b = 0,0998$ МПа.

Резервуардан чиқувчи углеводородлар миқдори (73) тенгламага мувофиқ

$$V_{\text{п}} = 0,215 * 0,0706 (0,0707 + 0,0783) \left[\frac{0,0998 - 0,0707}{0,1002 - 0,0783} * \frac{268,3}{287,5} - 1 \right] = 0,44 \text{ м}^3$$

21-топшириқ . Кичик нафас олишда резервуар тўсиқ ичидан чиқувчи углеводородлар миқдорини хисобланг. Нефть Рейд бўйича тўйинган буғ нинг босими 0,064 МПа холда сақланмоқ да. Бошланғич маълумотлар 29-жадвалда келтирилган, $P_d = 24 \cdot 10^{-5}$ ва $P_b = 20 \cdot 10^{-5}$ МПа.

28-жадвал.

Маълумотлар	Топшириқ вариантлари						
	1	2	3	4	5	6	7
Резервуар диаметри, м	8	11	12	14	19	23	28
Газ мухити баландлиги, м	4	4,5	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1
Хавонинг максимал харорати, °С	33	34	35	36	37	38	20
Хавонинг минимал харорати $P_{\text{атм}}$, °С	10	12	14	16	15	13	14

9. ИССИҚ ЛИК АЛМАШИШ УСКУНАЛАРИНИНГ ХИСОБИ

Иссиқ лик алмашиш турлари

Иссиқ лик алмашиши уч турга бўлинади: иссиқ лик ўтқ азиш, конвекция ва радиация (нурланиш).

Иссиқ лик ўтказувчанликда иссиқ лик заррачаларнинг тебраниши харакати орқ али бир-бирига нисбатан аралашиши хисобига бўлади. Бу аралашиш алохида зарралар тизимининг хароратлар фарқ и хисобига ёки бўлмаса, суюқ лик ёки газ массасининг кичик аралашадини хисобига бўлиши мумкин. Конвекция, одатда, иссиқ лик ўтказиш билан бирга содир бўлади.

Нурланиш орқ али иссиқ лик ўтишида энергия бир жисмдан бошқ асига электрмагнит тўлқ ин кўринишида ўтади.

Умумий холда иссиқ лик алмашиш мураккаб жараён хисобланади: одатда иссиқ лик алмашишининг бир тури бошқ асини химоя килади.

Иссиқ лик алмашиш жараёни ўз вақ тида барқ арор (турғ ун) ва беқ арор (нотурғ ун) бўлиши мумкин.

Ўхшашлик омили

Иссиқ лик алмашиш жараёнини тушунтириш учун кўпинча омилли тенгламалардан фойдаланилади. Бу маълум холатни тавсифловчи катталиқ лардан ташкил топган ўлчамсиз мажмуалардир. Омилларни мос холда фаннинг ушбу йўналиши билан шуғ улланувчи олимлар номи билан номлаш қ абул қ илинган ва уларнинг фамилияси бош харфлари билан ифодаланган, масалан Re (Reynolds), Nu (Nuselt) ва ш.к.

Қ уйида гидродинамик ва иссиқ лик хисоблашларда кўп қ ўлланилади ган омиллар келтирилган:

$$\text{Прандтль } Pr = \frac{c\nu\rho}{\lambda} = \frac{cm}{\lambda}; \quad (74)$$

$$\text{Нуссельт } Nu = \frac{dl}{\lambda}; \quad (75)$$

$$\text{Фруд } Fr = \frac{ql}{W^2}; \quad (76)$$

$$\text{Галилей } Ga = Fr * Re^2 = \frac{gl^2}{\nu^2} \quad (77)$$

$$\text{Грасгоф } Gr = Ga\beta\Delta t = \frac{gl^3\beta\Delta t}{\nu^2} \quad (78)$$

$$\text{Эйлер } Eu = \frac{\Delta P}{\rho W^2} = \frac{\Delta P * q}{\gamma * W^2} \quad (79)$$

$$\text{Пеки } Pe = Re * Pr = \frac{Wlc\rho}{\lambda} \quad (80)$$

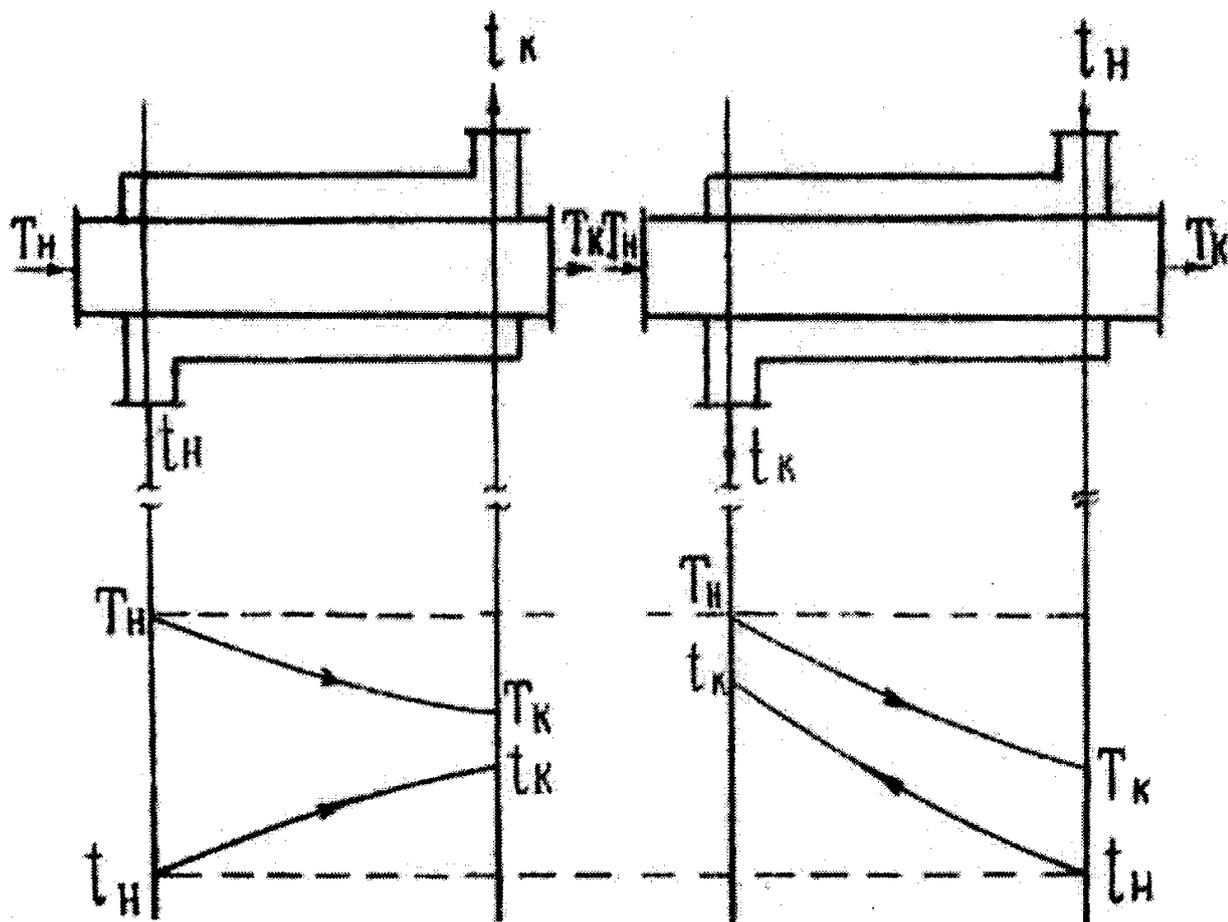
Бу ерда: W - оқ иш тезлиги, м/с; l - аниқ ловчи геометрик ўлчаш, м; ρ - зичлик, кг/м³; γ - солиштирма оғирлик, Н/м³; q - эркин тушиш тезлиги, м/с²; μ - динамик қовушқ оқлик, Па·с; $\nu = \frac{\mu}{\rho} = \frac{mq}{\gamma}$ - кинематик қовушқ оқлик, м²/с; ΔP = босим тушиши, таъйиқ йўқ отилиши, Па; β - хажмий кенгайиш коэффициентини, град⁻¹; c - солиштирма иссиқлик сифими, кж/(кг·°С); λ - иссиқлик ўтказиш коэффициентини, кж/(м·с·°С); d - иссиқлик бериш коэффициентини, кж/(м²·с·°С).

Ёнма-ён оқ имларнинг аралашиш схемаси

Узлуксиз иссиқлик алмашиш жараёнида ёнма-ён оқ имлар орасидаги жараённинг жадаллиги қатор омилларга, шунингдек, ушбу оқ имларнинг бирга аралашиш схемасига боғлиқ.

Ёнма-ён оқ имларнинг аралашишиб асосий схемаси тўғри тоқ ва тескари тоқдан иборат.

Баъзан эса бошқа схемалар қўлланилади: кесишувчи тоқ оқ имлари бир-бирига перпендикуляр ҳолатда ҳаракатланади ва аралаш тоқларнинг турли қўринишлари мавжуд. Бу схемалар коншоитида қўлланилган.



15-расм. Тўғ ри оқ имли (а) ва тескари оқ имли (б) иссиқ лик алмашувчи схемаси

Бир хил бошланғ ич ва охирги хароратларда тўғ ри ток, одатдагидек, нисбатан юқ ори ўртагача хароратлар фарқ ини таъминлайди, бунинг натижасида зарур бўлган иссиқ лик ўтказиш сирти камаяди. Шундан келиб чиқ қ ан холда конларда қ ўлланиладиган кўплаб иссиқ лик алмашиш қ урилмаларида тескари токдан фойдаланилади.

Иссиқ лик алмашиш қ урилмаларини хисоблаш усули

Иссиқ лик алмашиш қ урилмаларининг технологик хисоби қ ўйидаги тартибда олиб борилади.

Иссиқ лик алмашиш сирти, сувланган ва сувланмаган нефть иссиқ лигини алмашиш учун қ урилмалар сонини аниқ лаш талаб этилсин. Бошланғ ич маълумотлар: 35⁰С даги сувланган нефть миқ дори - 10000 т/кун, ускунага келувчи 110⁰С даги сувсиз нефть миқ дори - 7000 т/кун. Саноат нефтининг харорати - 40⁰С.

Биз кўраётган масалада чиқ иш қ исмини сувсиз нефт, кириш қ исмини эса - сувланган нефть белгилайди.

Жараён иссиқ лик балансининг тузилиши

Унинг кирим ва чиқ имига иссиқ лик алмашиш учун келган оқ им иссиқ лиги ва худди шу оқ имнинг иссиқ лик алмашгандан кейинги иссиқ лиги киради.

Иссиқ лик баланси одатда тайёрланган нефть билан иссиқ лик алмашиш учун нефтни қ издириш лозим бўлган хароратни аниқ лаш тенгламаси кўринишида тузилади:

$$G_1C_1(t_2-t_3)=G_2C_2(t_x-t_1)+G_3C_3(t_x-t_1) \quad (81)$$

Бу ерда: G_1 G_2 - мос холда тайёрланган иссиқ ва сувланган нефть миқ дори, кг/кун; G_3 - нефть билан бирга олинадиган совуқ сув миқ дори, кг/кун; $C_1C_2C_3$ - иссиқ нефть, совуқ нефть ва совуқ нефтнинг қ атлам суви билан аралашмасининг солиштира иссиқ ўтказувчанлиги кж/(кг·к); t_1 - совуқ нефть ва сувнинг харорати, ⁰С; t_2 - иссиқ нефть харорати, ⁰С; t_x – нефть ва сувнинг иссиқ нефть билан иссиқ лик алмашганидан кейинги қ идири нефть ва сув иши лозим бўлган харорати, ⁰С; t_3 - иссиқ нефтнинг

совиган харорати, °С; t_3 - одатда нефть тавсифи ва бошқ а омилларга боғ лиқ холда 30°С дан 45°С гача ўзгаради.

Ифодаларни ўрнига қ ўйсақ:

$$5440000 \cdot 2,09(t_x - 35) + 1175000 \cdot 4,184(t_x - 35) = 5440000 \cdot 2,09(108 - 40). \quad (82)$$

Зичлиги 800 кг/м³ бўлган нефтнинг иссиқ лик сиғ имини $K_{p_{\text{эГ}}}$ тенгласига кўра аниқ ласак:

$$C_1 = \frac{1,686}{\sqrt{\rho_{20}}} (1 + 0,002t) = \frac{1,686}{\sqrt{\rho_{20}}} (1 + 0,002 \cdot 75) = 2,09 \text{ кЖ}/(\text{кг} \cdot \text{к})$$

Бу ерда: t - иссиқ оқ имнинг ўртача харорати.

Сувнинг иссиқ лик сиғ ими 4,184 кЖ/(кг·к) га тенг.

(9.9) тенгламани t_x га нисбатан ечсак $t_x = 77^\circ\text{С}$

Хароратнинг тарқ алиш схемасини тузамиз:

110°С сувсиз нефть 40°С

77°С сувланган нефть 35°С

35°С фарқ и 5°С

Хароратнинг ўртача логарифмик фарқ ини хисоблаймиз:

$$\Delta t'_{yp} = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2,3 \lg \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}, \quad \Delta t'_{yp} = \frac{35 - 5}{2,3 \lg \frac{35}{5}} = 15,5^\circ \text{С}.$$

Хароратнинг ўртача логарифмик фарқ ини аниқ лаганда тўғ ри оқ имни тўлдирувчи тузатма киритилади, яъни:

$$\Delta t_{yp} = \Delta t'_{yp} \cdot K_r \quad (83)$$

қ опламали иссиқ лик алмашиш ускунаси учун К 0,7дан 0,99 гача ўзгаради. Бизнинг хисоблар учун К ни 0,75 га тенг деб қ абул қ иламиз:

$$\Delta t_{yp} = 15,5 \cdot 0,75 = 11,7^{\circ}C.$$

Иссиқ лик алмашиш жараёнида сувсиз нефтнинг ўртача харорати:

$$\Delta t_{yp.n} = \frac{t_2 - t_3}{2,3 \lg \frac{t_2}{t_3}} = \frac{110 - 40}{2,3 \lg \frac{110}{40}} = 69^{\circ}C.$$

Иссиқ лик алмашиш жараёнида сувланган нефтнинг ўртача харорати:

$$\Delta t_{yp.cn} = \frac{t_x - t_1}{2,3 \lg \frac{t_x}{t_1}} = \frac{77 - 35}{2,3 \lg \frac{77}{35}} = 53^{\circ}C.$$

110°C дан 40°C га қ уритилганда сувсиз нефтдан ажралувчи иссиқ лик миқ дори

$$Q = G_1 C_1 (t_2 - t_1) = 7000000 \cdot 2,09 \cdot (110 - 40) = 1025,08 \text{ млннЖ} / \text{кун}$$

Оқ имнинг ўртача хажмини аниқ лаймиз:

а) сувсиз нефть

$$V_n = \frac{G_1}{\rho_n} = \frac{7000}{0,835} = 8430 \text{ м}^3 / \text{кун};$$

б) сувланган нефть

$$V_{сн} = \frac{G_2}{\rho_{сн}} = \frac{7000}{0,85} = 8240 \text{ м}^3 / \text{кун}$$

Сувсиз ва сувланган нефть зичликлари унинг таркиби ва хароратига боғ лиқ .

Бу иссиқ лик миқ дори иссиқ нефтдан сувланган нефтга берилади. Зарур бўлган иссиқ лик алмашиш юзаси қ уйдаги тенгламага қ ўра аниқ ланади:

$$F = \frac{Q}{K \cdot \Delta t}, \quad (84)$$

К-ифлосланишни хисобга олган холда иссиқ лик ўтказишнинг умумий коэффиценти:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{d_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{d_2} + f_1}, \quad (85)$$

бу ерда: d_1 - иссиқ оқ имдан металлга иссиқ лик бериш коэффиценти;

d_2 - металлдан совуқ оқ имга иссиқ лик бериш коэффиценти;

λ - иссиқ лик ўтказувчанлик коэффиценти, кж/м.ч.к;

δ - девор қ алинлиги, қ;

f_1 - иссиқ лик алмашиш ускунасининг ифлосланиш коэффиценти, тажриба маълумотларига кўра танланади;

d_1 ва d_2 ни бахолаш учун баъзи сарф катталикларини бахолаш керак.

Иссиқ лик бериш коэффиценти d_1 ни аниқ лаймиз:

а) қ урилма сифатида 450 м² сиртга эга бұлган қ опламали иссиқ лик алмашиш ускунасини қ абул қ иламиз. Ускуна найчаси қ ўйидаги таснифга эга $\frac{d_n}{d_{\text{вн}}} = \frac{32}{26} \text{ мм}$. Найлар сони 760 дона;

б) ускуна найга кўра тўрт босқ ичли, найлараро мухитга кўра эса икки босқ ичли. Найдан сувланган нефть, найлараро мухитдан эса сувсиз нефть ўтади;

в) найлараро мухитнинг кесим юзаси ускунанинг тузилишига боғ лиқ . Бизнинг холат учун $F_{\text{мтр}} = 0,09 \text{ м}^2$;

г) сувсиз нефтнинг харакат тезлиги:

$$V_n = \frac{V_n}{f_{\text{мтр}}} = \frac{8430}{3600 * 24 * 0,09} = 1,08 \text{ м/с};$$

д) иссиқ окимнинг ўртача хароратдаги қ овушқ оқ лиги:

$$\lg v_{rx} = \lg v_{r1} - a \lg \frac{r_x}{r_1}; \quad r_x = t_{p^*n} \quad (54)$$

Нефть қ овушқ оқ лиги 5С⁰ да 0,179 см²/с, 20 С⁰ да 0,08 см²/с. Бундан а ни топамиз:

$$a = \frac{\lg \frac{v_{r1}}{v_{r2}}}{\lg \frac{r_2}{r_1}} = \frac{\lg \frac{0,179}{0,09}}{\lg \frac{20}{5}} = 0,494 .$$

Аниқ ланган қ ийматни (54) тенгламага қ ўйсақ изланаётган нефть қ овушқ оқ лигини топамиз:

$$v_t \text{ ўр}^*n = 0,0469 \text{ см}^2/\text{с};$$

е) 69 С⁰ хароратдаги нефтнинг иссиқ лик сиф ими:

$$C = \frac{1,686}{\sqrt{\rho_{15}}} * (1 + 0,002t) = \frac{1,696}{\sqrt{0,86}} * (1 + 0,002 * 69) = 2,075 \text{ кж}/(\text{м.ч.к.}),$$

ж) 69 С⁰ хароратдаги нефтнинг иссиқ лик ўтказувчанлиги:

$$\lambda_x = \frac{0,4217}{\rho_{15}} * (1 - 0,0054t) = \frac{0,4217}{0,860} (1 - 0,00054 * 69) = 12,886 * 10^{-5} \text{ кжс}/(\text{м.с.к})$$

з) Рейнольдс омили:

$$\text{Re} = \frac{Vnd}{\nu} = \frac{108 * 3,18}{0,0489} = 7400;$$

и) Прантл омили:

$$\text{Pr} = \frac{\nu CQ}{\lambda_{сек}} = \frac{0,0469 * 10^{-4} * 2,075 * 835 * 10^{-5}}{12,886} = 63;$$

к) Нуссельт омили:

$$N_4 = 0,023 \text{Re}^{0,8} \cdot \text{Pr}^{0,4} \cdot f = 0,023 \cdot 7400^{0,8} \cdot 63^{0,4} \cdot 0,95 = 140$$

$$f = 1 - 6 \cdot 10^{-5} \text{Re}^{-1,8} (\text{Re} = 2200:10000 \text{ учун});$$

л) Иссиқ оқ имдан металлга иссиқ лик бериш
коэффициенти

$$\alpha_1 = \frac{\lambda}{d} = Nu = \frac{0,464}{0,0318} * 140 = 2066 \text{ кжс}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч.к.})$$

Иссиқ лик бериш коэффициенти α_2 ни аниқ лаймиз:

а) суюқ ликнинг қ увурдаги умумий хажмий сарфи:

$$V_{нс} = \frac{V_{нв} + V_{в}}{3600 * 24 * F_{mp}} = \frac{3000 + 8240}{0,101 * 3600 * 24} = \frac{11240}{0,101 * 3600 * 24} = 1,290 м / с$$

$$F_{mp} = \frac{\pi d^2}{4} * \frac{n}{4} = \frac{0,785 * 0,026^2 * 760}{4} = 0,101 м^2;$$

б) 53 °С даги сувланган нефть қ овушқ оқ лиги худди "q" қ исмда кўрсатилгандек аниқ ланади:

$$v_{н13} = 0,0367 см^2 / с;$$

в) Рейнольдс омили:

$$\frac{v_{нв} * d}{v_{нв}} = \frac{129 * 0,0126}{0,10367} = 9140;$$

г) 53°С даги сувланган нефтнинг иссиқ лик сиф ими:

$$C = \frac{1,686}{\sqrt{\rho_{15}}} * (1 + 0,002t) = \frac{1,686}{\sqrt{0,86}} * (1 + 0,002 * 53) = 2,029 кЖ / (кг * К);$$

д) 53°С даги нефтнинг иссиқ лик ўтказувчанлиги:

$$\lambda_t = \frac{0,4217}{\rho_{15}} * (1 - 0,0054t) = \frac{0,4217}{0,86} * (1 - 0,0054 * 53) = 13,38 * 10^{-5} кЖ / (м.с.к);$$

е) Прандтл омили:

$$P_r = \frac{v c \rho}{\lambda_{сек}} = \frac{0,0367 * 10^{-4} * 2,029 * 850 * 10^5}{13 * 38} = 47,5$$

53°С даги нефть зичлиги лаборатория тадқ иқ отларига 850 кг/м³ ни ташкил этади;

ж) Нуссельт омили

$$N_4 = 0,023 * Re^{0,8} * Pr^{0,4} * f = 0,023 * 9140^{0,8} * 47,5^{0,4} * 0,96 = 205;$$

з) металлдан совуқ смилга иссиқ лик бериш коэффициентни:

$$\alpha_2 = \frac{\lambda}{d} Nu = \frac{0,464}{0,026} * 205 = 3661 \text{ кж}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч.к.})$$

Иссиқ лик алмашиш ускунасининг ифлосланганлигини хисобга олувчи коэффициентни 0,002га тенг деб қ абул қ иламин.

Умумий иссиқ лик ўтказиш коэффициентни

$$K = \frac{1}{\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} + \frac{\delta}{\lambda} + f_1} = \frac{1}{\frac{1}{2066} + \frac{1}{3661} + \frac{0,003}{39} + 0,002} = 290 * 4,184 \text{ кж}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч.к.})$$

Умумий иссиқ лик алмашиш юзасини аниқ лаймин:

$$F = \frac{q}{24 * K * \Delta t} = \frac{245000000 * 4184}{24 * 290 * 11,7 * 4,184} = 3020 \text{ м}^2$$

Хисоблашларга кўра иссиқ лик алмашиш ускунасининг талаб этилган миқ дори:

$$h = \frac{F}{450} = \frac{3020}{450} = 6,7 \text{ дора}$$

Иссиқ лик алмашиш қ урилмасининг миқ дорини 7 та деб қ абул қ иламин.

21-топшириқ . 29-жадвалда келтирилган шароит учун сувланган ва сувсиз нефть иссиқ лигини алмашиш учун зарур бўлган иссиқ лик алмашиш сиртини ва ускуна сонини аниқ ланг.

Иссиқ лик алмашиш ускунасининг технологик хисоби қ уйидаги схема бўйича олиб борилади.

Иссиқ лик алмашишнинг материал баланси тузилади. У одатда икки қ исмдан иборат тенглама ёки жадвал кўринишида ифодаланади: кириш-кираётган компонентлар учун, чиқ иш олинаётган компонент ва бундан йўқ отилиш учун хисоблашларда материал баланси вақ т бирлигидаги хом-ашё бирлигига нисбатан тузилади.

Аналогик услубга кўра иссиқ лик баланси тузилади. Унинг кириш ва чиқ ишига унга иссиқ лик алмашувчи оқ им келтираётган иссиқ лик ва худди шу оқ имнинг алмашилишдан кейинги иссиқ лиги киради. Иссиқ лик баланси одатда тайёрланган нефть билан иссиқ лик алмашиш учун нефть қ издирилиши лозим бўлган хароратни аниқ лаш тенграмаси кўринишида тузилади.

29-жадвал

Вариантл	Сувланга	Сувси	Харакат С ⁰	20С ⁰ даги
----------	----------	-------	------------------------	-----------------------

ар	н нефть сарфи, Т/кун	з нефть сарфи, Т/кун	Иссиқ нефть	Саноат нефти	Совуқ нефть	нефть зичлиги, кг/м ³
1	11,0	3,0	120	30	22	820
2	10,5	3,4	113	32	24	830
3	10,5	3,2	118	33	26	840
4	10,5	3,6	116	34	28	850
5	9,25	2,7	115	35	29	845
6	10,25	2,6	114	31	30	830
7	11,25	2,8	113	36	21	830
8	11,75	3,5	112	35	23	843
9	10,75	3,7	111	30	25	846
10	10,75	3,40	110	31	27	842
11	8,0	2,5	115	35	28	841
12	8,75	2,7	120	34	24	800
13	8,25	2,8	114	33	25	813
14	8,50	2,9	110	32	24	816

21-топшириқ ни ечиш учун услубий кўрсатма

1. Йўлдош сувнинг иссиқлик сифатими $4,184 \text{ кЖ/кг } ^\circ\text{С}$.
2. Хароратнинг ўртача логарифмик фарқи аниқлашда тўғри оқим тўлиқ маслиги тузатмаси $0,8$ га тенг.
3. Топшириқ вариантыга боғлиқ бўлмаган ҳолда иссиқ оқимда зичлиги $- 860 \text{ кг/м}^3$ га тенг бўлган нефтни қабул қиламиз.

4. Нефтинг берилган хароратдаги қ овушқ оқ лигини аниқ лашда қ уйидаги маълумотлардан фойдаланилади:

30-жадвал.

Вариантлар	5С ⁰ даги қ овушқ оқ лик, см ² /с	20С ⁰ даги қ овушқ оқ лик, см ² /с
1	0,179	0,09
2	0,175	0,07
3	0,170	0,08
4	0,172	0,06
5	0,180	0,10
6	0,185	0,11
7	0,182	0,12
8	0,165	0,13
9	0,163	0,10
10	0,164	0,09
11	0,166	0,08
12	0,173	0,11
13	0,177	0,12
14	0,178	0,13

5. Қ урилмада худди авалги топшириқ каби, 450 м² сиртли қ опламали иссиқ лик алмашиш ускунасини оламиз. Ускуна қ уйидаги таснифга эга: най диаметри $\frac{d_n}{d_g} = \frac{32}{26}$ мм, найлар сони 760 дона.

Найлараро мухитнинг кесим юзаси 0,09 м². Ускуна найларга кўра тўрт босқ ичли, найлараро мухитга кўра икки босқ ичли. Найлардан сувланган нефть ўтса, найлараро мухитдан эса сувсиз нефть ўтади.

6. Ифлосланиш коэффиценти 0,002 га тенг.

10. НЕФТЬ ЭМУЛЬСИЯНИ ИСИТИШНИНГ ИССИҚ ЛИК ХИСОБИ

Нефть ва эмульсияни иситиш учун керак бўлган иссиқ лик миқ дорини аниқ лаш

Нефть эмульсиясини парчалашнинг нисбатан кенг тарқ алган усулларида бири бу иссиқ ликдан фойдаланишдир. Эмульсияни иситиш бир неча усулларда амалга оширилади: олов ёки буғ ни қ увур танаси орқ али, буғ ни суюқ ликка узлуксиз кириб бориши ва ш.к.

Нисбатан самарали махсус деэмульсатор-исситкичда олов билан иситиш хисобланади. Иситиш учун керак бўлган иссиқ лик миқ дори қ ўйидаги тенгламага кўра аниқ ланади

$$Q = [(1 - n_v)G_{ж}C_n(t_2 - t_1) + n_v G_{ж}C_v(t_2 - t_1)] * K, \quad (86)$$

Бу ерда: Q - $G_{ж}$ массали нефт эмульсиясини иситиш учун зарур бўлган иссиқ лик миқ дори; $G_{ж}$ - нефть эмульсиянинг массани; n_v - сувнинг нефть эмульсиядаги улуши, улушда; C_n, C_v - нефть ва сувнинг иссиқ лик сиф ими; t_1, t_2 - суюқ ликнинг бошланғ ич ва

охирги харорати, град.; К- атроф мухитда иссиқ лик йўқ отилишини хисобга олувчи коэффициент.

(86) тенглама ўнг қ исмининг биринчи бўлаги сувсиз нефтни исситиш учун керак бўлган иссиқ лик миқдорини, иккинчи бўлаги эса йўлдош сувни исситишни ифодалайди.

Нефтнинг иссиқ лик сиғими унинг зичлиги ва таркибига боғлиқ. Уни тахминан ушбу тенгламага кўра аниқлаш мумкин (кЖ/(кг·К))

$$C_n = \frac{4,1865}{\sqrt{\rho_n}} (0,403 + 0,00081t_c) \quad (87)$$

бу ерда ρ_n - 15°C даги нефть зичлиги;

t_{yp} - эмульсияни қиздиришнинг ўртача харорати

$$t_{yp} = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

0°C дан 40°C гача оралиқ да сувнинг иссиқ лик сиғимини Ротуга мувофиқ ушбу тенгламага кўра аниқлаш мумкин (кЖ/(кг·К))

$$C_B = [1,0066 - 0,0005696t_c + 0,8742 \cdot 10^{-5}t_{yp}^2] \cdot 4,1865 \quad (88)$$

Қатлам сувларининг иссиқ лик сиғими унинг таркибига боғлиқ. Уни хисоблашларда $C_B = 4,212$ кЖ/Скг·К га тенг деб қабул қилиш мумкин.

Нефтни деэмульсациялаш харорати оралиғида сувнинг иссиқ лик сиғими нефтнинг иссиқ лик сиғимидан икки марта катта. Шунинг учун иссиқ ликни тежаш мақсадида эмульсияни қиздиришдан аввал ундан эркин сув иложи бориचा йўқ отилади. Бунда нефтни иситадиган иссиқ ликдан кўпроқ фойдаланилади.

Эмульсияни иситиш учун зарур бўлган умумий иссиқлик миқдорини билишда қиздиригич - деэмульсатордаги сиқилган йўлдош газ хажмини ҳисоблаш қийин эмас.

22 - топшириқ . Турлича сувланганлик ва иситиш оралиқларида 1 тонна нефть эмульсиясини иситиш учун зарур бўлган иссиқлик миқдори билан сувланганлик ва иситиш оралиғи и ўртасидаги боғланиш графигини қуриш.

Ҳосил бўлган боғланиш графигига кўра асосий қонуниятларни ёзиш. Ҳисоблаш учун маълумотлар 31-жадвалда келтирилган.

Ушбу кўрсатма. Иссиқликнинг атроф-муҳитдаги йўқотилишини 15%га тенг деб қабул қилиш, шунингдек $K=1,15$.

31-жадвал.

Вариантлар	15°C даги нефть зичлиги, г/см ³	Бошланғич ҳарорат, °C	Сувланганлик, %					Охириги ҳарорат, °C		
			I	II	III	IV	V	I	II	III
1	0,812	15	3	10	30	40	60	30	50	75
2	0,820	17	2	12	31	42	65	40	60	80
3	0,830	18	1	13	32	45	70	30	55	85
4	0,840	16	4	14	33	44	75	26	47	70
5	0,850	19	3	15	34	46	80	33	56	90
6	0,860	20	5	16	35	42	70	40	60	80
7	0,870	21	6	20	40	50	75	36	51	77
8	0,875	22	7	11	25	35	55	41	64	84
9	0,865	23	8	13	27	36	70	44	65	71
10	0,855	24	9	12	30	40	80	42	68	83
11	0,845	25	10	10	25	35	55	38	55	85

12	0,835	13	2	9	24	39	57	25	45	75
13	0,825	12	3	13	28	40	60	26	46	76
14	0,815	10	7	17	35	50	70	45	65	85

Блокли деэмульсаторнинг иссиқ лик хисоби

Топшириқ . Сувланганлиги 20% бўлган нефть эмульсияси 3000 т/кун сарф билан блокли деэмульсаторда иситилди. Ёқ илғ и сифатида иссиқ лик қ обилияти 41865 кЖ/кг бўлган йўлдош газдан фойдаланилди. Эмульсиянинг бошланғ ич харорати 15°С ни, мақ бул харорати эса 70°С ни ташкил этди. Нефтнинг 15°С даги зичлиги 850 кг/м³.

Қ ўйидагиларни хисоблаш керак:

- 1) иссиқ лик сарфи;
- 2) нефтни деэмульсацияланиш хароратигача иситиш учун керак бўладиган газ сарфи;
- 3) керакли иситиш сирти.

Ечиш: Эмульсияни t_1 дан t_2 гача иситиш учун керак бўладиган иссиқ лик сарфи қ ўйидаги тенгламадан аниқ ланилади:

$$Q = [G_{жс}(1 - h_в)C_n(t_2 - t_1) + h_в G_{жс} C_в(t_2 - t_1)] \cdot K \quad (89)$$

бу тенглама худди (86) тенгламадек ифодаланган.

Ўртача хароратни аниқ лаймиз:

$$t_{yp} = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{10 + 70}{2} = 40^\circ C$$

Нефтнинг иссиқ лик сиф ими:

$$C_n = \frac{4,1865}{\sqrt{\rho_n}} (0,403 + 0,00081 t_{yp}) = \frac{4,1865}{\sqrt{0,850}} (0,403 + 0,00081 \cdot 40) = 1,980 \text{ кЖ} / (\text{кг} \cdot \text{К}).$$

Сувнинг иссиқлик сифатими:

$$C_s = [1,006 - 0,0005696t_{yp} + 0,874 \cdot 10^{-5} t_{yp}^2] \cdot 4,1865 = [1,0066 - 0,0005696 \cdot 40 + 0,874 \cdot 10^{-5} \cdot 40^2]$$

$4,1865 = 4,20 \text{ кЖ}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ "К"ни 1,15 га тенг деб қабул қиламиз.

Иссиқлик сарфи:

$$Q = [G_{ж}(1 - n_{в})C_{н}(t_2 - t_1) + n_{в}G_{ж}C_{в}(t_2 - t_1)] \cdot K = [3000 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 1,980(70 - 10) + 0,2 \cdot 3000 \cdot 10^3 \cdot 4,20(70 - 10)] \cdot 1,15 = 50,2 \cdot 10^7 \text{ кЖ}.$$

Иссиқлик қуввати:

$$q = \frac{Q}{24 \cdot 3600} = \frac{50,2 \cdot 10^7}{24 \cdot 3600} = 5560 \text{ кВт}.$$

Иссиқлик сарфини аниқлаймиз:

$$G = \frac{Q}{C} = \frac{5560}{41865} = 0,133 \text{ кг/с} \quad (90)$$

Тенгламада иссиқлик сарфи кЖ/с да, С эса кЖ/кг берилганда.

Иситиш сирти қуйидаги формулага кўра аниқланади

$$F = \frac{Q}{q_n} \quad (91)$$

q_n - иситиш қурилмаси қувурининг ўртача иссиқлик кучланиши. Нефтни буғланишсиз иситишда пўлат қувурининг рухсат этилган иссиқлик кучланиши $q_n = 167460 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Демак, бизнинг хол учун иситиш сирти

$$F = \frac{Q}{q_n} = \frac{5560 \cdot 3600}{167460} = 112 \text{ м}^2 \text{ га тенг}.$$

23-топшириқ . 33-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан эмульсияни бир босқ ичли ва икки босқ ичли иситишда блокли деэмульсаторни хисобланг. Иссиқ лик сарфи ва иситиш сиртини аниқ ланг. Ёқ илғ и сифатида иссиқ лик қ обиляти 42283 кЖ/кг бўлган йўлдош газдан фойдаланилади.

Олинган натижаларни тахлил қ илинг ва хулоса чиқ аринг. Исситишнинг иссиқ лик кучланиши 167460 кЖ/м²ч га тенг.

32-жадвал

Вариантлар	Деэмульс. Махсулдор Т/кун	Эмульс. сувланган, %	Бошланғ и ч харорат, С ⁰	Иситиш харорати, С ⁰	15 С ⁰ даги нефть зичлиги, кг/см ²
1	1000	26	5	70	856
2	1200	27	6	72	855
3	1300	28	7	74	854
4	1400	29	8	75	870
5	1500	3035	9	76	866
6	1600	40	10	78	865
7	1700	38	5	77	863
8	1800	37	6	79	857
9	2000	36	7	80	860
10	2200	33	8	65	862
11	2300	31	9	63	863
12	2400	29	10	68	855
13	2500	30	11	70	856
14	2600	34	12	75	857

АДАБИЁТЛАР

1. Акрамов Б.Ш., Хайитов О.Г. и др. Анализ системы сбора газа и конденсата Мубарекской группы месторождений. Тезисный доклад. Научно-теоретическая и техническая конференция профессоров, преподавателей, аспирантов и научных сотрудников. Т.1994, 98 с.

2. Акрамов Б.Ш., Хайитов О.Г. и др. Вопросы предотвращения загазованности территории промыслов при добыче газа. Экологические проблемы ландшафтов. Сборник материалов конференции. Карши. 1999, 155-156 с.

3. Акрамов Б.Ш. Сидик жўжаев Р.К. Нефт ва газ иши ТашДТУ, Т. 2003, 203 б.

4. Агзамов А.Х, Хайитов О.Г. Введение в специальность. ТашГТУ, Т. 2002 г., 201 с.

5. Агзамов А.Х, Хайитов О.Г. Мутахассисликка кириш. ТошДТУ, Т. 2003 й., 180 б.

6. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. М.: Недра, 1979, 319 с.

7. Лобков А.М. Сбор и подготовка нефти и газа на промысле. М.: Недра, 1986, 285 с.

8. Каспарьянц К.С. Промысловая подготовка нефти и газа М.: Недра, 1973, 376 с.

9. Коршунов Е.С., Едигаров С.Г. Промысловый транспорт нефти и газа. М.: Недра, 1975, 296 с.

10. Смирнов А.С. Сбор и подготовка нефтяного газа на промысле. М.: Недра, 1971, 256 с.

11. Лысенко В.Д. Инновационная разработка нефтяных месторождений. М.: Недра, 2002, 200 с.

МУНДАРИЖА

КИРИШ..... 3

1. Конларда нефть, газ ва сувни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш. 4

Тайёр нефть ва табиий газ махсулотларига қ ўйиладиган талабалар.... 4
Конларда нефть ва газни йиғ иш ва тайёрлаш..... 6

Нефть ва газни тайёрлаш асбоб-ускуналар..... 10

2. Кўкдумалоқ нефтьгазконденсат конида махсулотларни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизимлари..... 13

Нефть йиғ иш ва тайёрлаш тизими..... 14

Газни йиғ иш, тайёрлаш ва узатиш тизими..... 17

3. Нефт ва газни узатиш

.....	18
Нефть ва газни узок қ а узатиш усуллари.....	18
Нефть ва газ қ увурларини хисоблаш усуллари.....	20
Суюқ лик узатувчи магистрал қ увурлардаги насос станциялари	22
Табиий газ узатувчи магистрал қ увурлардаги компрессор станциялари	23

4. Нефть ва газ таркиби

.....	25
Умумий малумот	25
Углеводородлар аралашмасининг масса таркибини хажмий улушларда хисоблаш	27
Суюқ углеводород аралашмасининг масса таркибини хажмий улушда хисоблаш.....	30
Суюқ углеводород аралашмасининг хажмий таркибини масса нисбатида хисоблаш.....	31
Суюқ углеводород аралашмасининг масса таркибини моляр миқ дорда хисоблаш.....	32

5. Нефть ва йўлдош газнинг физик хоссаларнинг хисоблаш.33

Аралашманинг ўртача молекуляр массасини ҳисоблаш
..... 33

Углеводородлар (суюқ ва газсимон) аралашмасининг ўртача
зичлигини ҳисоблаш..... 33

**6. Нефтдаги йўлдош газ таркибидаги оғир
углеводородларни
ҳисоблаш**

.....35

Умумий маълумот 35

Берилган массавий таркибга кўра оғир углеводороднинг
миқдорини
ҳисоблашга доир мисол.....
35

Берилган ҳажмий таркибга кўра нефтдаги йўлдош газ
таркибидаги
оғир углеводород миқдорини ҳисоблашга доир
мисол..... 36

7. Нефтни газдан ажратиш жараёнининг ҳисоби
.....38

**8. Газнефть ажраткичларнинг маҳсулдорлигини
ҳисоблаш....41**

Гравитацион (оғирлик) ажраткичларнинг
ҳисоблаш..... 41

Газнефть ажраткичларнинг механик ҳисоби
.....44

9. Кондаги йиғиш қувури узаткичларини ҳисоблаш
.....46

Умумий
маълумот..... 46

Нефть хайдаш учун оддий қ увур ўтказкичларини хисоблаш
.....47

Кондаги йиғ иш қ увури узаткичларинг нефтгаз аралашмаси
харакатлангандаги гидравлик хисоби
.....49

Мураккаб йиғ увчи нефть ўтказкичларини хисоблаш
.....51

**10. Йиғ увчи нефть қ увурнинг узунлиги бўйича
нефть хароратини тақ симоти хисоби**

..... 55

Хисоблаш усулининг қ исқ ача мазмуни
..... 55

**11. Нефтнинг буғ ланиши туфайли углеводород
йўқ отилишини
хисоблаш**.....

61

Умумий тушунча
.....61

Нефтни резервуарларда сақ лашдаги углеводород
йўқ отилишини хисоблаш
.....62

Резервуарга ортишда углеводородларнинг йўқ отилишини
аниқ лаш....62

Резервуарларнинг кичик нафас олишидаги углеводород
йўқ отилишини аниқ лаш
.....64

12. Иссиқ лик алмашиш ускуналарининг хисоби
.....66

Иссиқ лик алмашиш турлари
.....66

Ўхшашлик омили
66

Ёнма-ён оқ имларнинг аралаш ш схемаси
.....67

Иссиқ лик алмашиш қ урилмаларини хисоблаш усули
.....68

**13. Нефть эмульсиясини иситишнинг иссиқ лик
хисоби76**

Нефть ва эмульсиясини иситиш учун керак бўлган иссиқ лик
миқ дорини аниқ лаш

.....76

Блокли деэмульсаторнинг иссиқ лик хисоби
..... 77

Адабиётлар
80