

**УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМЛИ ТОШКЕНТ
ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

Б.Ш. Акрамов, Н.Н. Махмудов

**Олий таълимнинг
5-540300 “Нефть ва газ иши” йўналиши
учун “Нефть ва газ казиб олиш
техникаси ва технологияси”
фанидан маърузалар матни тўплами**

Тошкент 1999й.

Муаллифлар:

техн.фан.номзоди, доц. Б.Ш. Акрамов
техн.фан.номзоди, доц. Н.Н. Маҳмудов

Такризчилар:

“Газли нефть ва газ қазиб чиқариш”
бошқармаси бош муҳандиси Ш.М. Ходжаев

техн.фан..доктори Д.В. Люгай

Сўз боши

Олий таълимнинг 540000 “Саноат ва ишлов бериш” соҳалари В-540300 “Нефть ва газ иши” йўналиши ўқув режасидаги махсус фанларидан бири “Нефть ва газ қазиб олиш техникаси ва технологияси” фани ҳисобланади.

Бу фан махсус фанлар гуруҳига киритилган бўлиб, уни ўқитишдан мақсад - бўлажак бакалаврларни нефть ва газ қазиб олишдаги техника билан ҳамда ҳозирги кунда ишлатиладиган нефть ва газ қазиб олишдаги технология билан яқиндан таништириб ўтишдан иборат.

Ушбу фанда талабалар нефть ва газ уюмларига таъсир этиш усуллари техникаси ва технологияси, нефть ва газ қудуқларини тадқиқоти, қудуқларда суюқлик ва газ кўтаришининг назарий асослари, нефть ва газ қудуқлари ер ости ва капитал таъмирлаш каби асосий бўлимларини ўрганиб нефть ва газ қазиб олиш бўйича асосий билимларни олади.

Маъруза матнларини тузишда нефть ва газ қазиб олиш техникаси ва технологияси билан боғлиқ бўлган адабиётлар, илмий мақолалардан ҳамда “Ўзбекнефтегаз” миллий ҳолдинг компанияси маълумотларидан кенг фойдаланилган.

Нефть ва газ саноатининг ривожланиш тарихи ва ҳолати

Республикамызда нефть ва газ саноатининг ривожланиши анча катта тарихга эга.

Қадимий юнон тарихчиси ва файласуфи Плутарх Искандар Зулқарнайннинг Ўрта Осиё орқали Ҳиндистонга қилган юриши (эрамизгача 329-327 йиллар) тарихини ёзишда Амударё дарёсининг оқими бўйлаб бир неча жойларда мойсимон қора суюқликнинг ер юзига чиққан жойларини белгилаб ўтган.

XVIII аср охирида Мойлисой ҳудудида нефтьнинг ер юзига қалқиб чиққан жойлари маълум бўлди. Умуман 1870 - 1872 йилларда Фарғона водийсида 200га яқин нефть манбалари маълум эди.

1880 - 1883 йилларда Фарғона водийсидаги Қамиш Боши тумани. Лаккон қишлоғида тўртта қидирув қудуқлари бурғиланган бўлиб, бу қудуқларнинг чуқурлиги 36,2 м (17 сажан) ва диаметри 219мм (8 дюйм) эди.

1880 йилда Шўрсув майдонида бурғиланган биринчи қидирув қудуғидан суткасига 160кг-дан нефть олина бошланди.

Фарғона водийсидаги биринчи тадбиркорлардан Д.П.Петров 1885 йилда Шўрсув нефть участкасини сотиб олиб, ҳар куни 400 - 500 кг-гача нефть қазиб олиб ундан ўзининг кичкина заводида керосин ажратиб оларди ва Тошкент, Андижон ва бошқа вилоятларга сотарди.

1900 йилда “Чимён” ва 1908 йилда “Санто” номли акционерлик жамиятлари тузилди.

Шу даврларда нефть қўлда қазилган, унча чуқур бўлмаган қудуқлардан олинган. Қудуқ деворлари қулаб тушмаслиги учун тошлар билан мустаҳкамланган бўлиб, унга йиғилган нефть махсус тайёрланган идишлар ёрдамида тортиб олинган.

Йиллар давомида нефть қазиб олиш ҳажми ортиб борган бўлса ҳам, лекин уни қазиб олишдаги техника ва технология ривожланиши кузатилмаган.

Қидирув ишлари натижасида Фарғона водийсида Хўжаобод, Андижон, Полвонтош, Жанубий Оламушук ва шу каби бир неча конлар очилди.

1901-1920 йиллар даврида нефть қазиб олишда қуйидаги ўзгаришлар рўй берган.

1. “Сваб” усули қўлланила бошланган.
2. Муҳандис В.Б. Шухов томонидан компрессорли қазиб олиш киритилган.
3. Қудуқ устини жиҳозлаш бўйича биринчи қадамлар қўйила бошланган.
4. Қисман буғ машиналари электродвигателларга алмаштирилган.
5. Чуқурлик насосларини қўллаш бўйича дастлабки ишлар олиб борилган.

XX-асрнинг бошларида эса рус муҳандиси Тихвинский қудуқларни газлифт усулида ишлатиш усулини яратди.

Сурхондарё воҳасида қидирув ишлари 1933 йилда бошланиб Хоудаг, Қўкайти, Лалмикор, Учкизил, кейинги йилларда Амударё, Қўштор, Миршоди конлари очилди.

Конлардаги қудуқларнинг чуқурлиги ва ундаги босимнинг ортиши билан бир қаторда, қудуқларни жиҳозлаш учун янги махсус фаввора арматураси тури ишлаб чиқилди.

Фарбий Ўзбекистонда қидирув-излаш ишлари 1949 йилда бошланиб. Сеталантепа, Тошқудуқ, Жаркок, Саритош, Қоровулбозор каби бир қатор конлар очилди. Ундан кейинги йилларда Шўртан, Шимолий ва Фарбий Муборак, Зеварда, Помук, Аган газ конлари, Шимолий Ўртабулоқ, Қурук, Умид, Қўкдумалоқ каби нефть конлари очилди. Ҳозирги кунда бу конлар республикада қазиб олинадиган нефтьнинг 80%дан кўпроғини ташкил қилади.

Фарбий Ўзбекистон ва Устюрт платосида очилган Газли. Шахпахта, Учқир, Урга ва шу каби бир қатор конларнинг ҳам салмоғини алоҳида таъкидлаш лозим.

Мустақилликка эришилгандан бери республикамызда нефть ва газ саноати ривожланишига алоҳида эътибор берилиб, ёқилғи таъминоти мустақиллигига эришилди. Яъни охириги йилларда четдан на нефть ва на газ импорт қилинмайди.

Мустақилигимизнинг дастлабки беш йилида республикамызда нефть ва газ саноатининг ревожланишини ва унинг собик иттифоқнинг бошқа республикалари билан таққосини қуйидаги жадвалдан кўриш мумкин.

Республикалар	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Ўзбекистон		100	118	143	196	267
Украина		92	84	79	79	74
Туркманистон		94	90	86	71	70
Россия		89	77	68	61	58

Кўрсаткичлар фоизда берилган. Таққослаш мақсадида 1990 йилгиси 100% деб олинган.

Ҳозирги кунда нефть ва газ конларини қидириш ва излаш, қудуқларни бурғилаш, конларни ишлатиш, нефть, газ ва нефть маҳсулотларини йиғиш ва қувурлар орқали узатиш, нефть ва газни қайта ишлаш, ер ости газ омборлари ва саноатимиздаги қурилиш ишлари билан шуғулланадиган йирик бирлашма ва бошқармаларнинг иши “Ўзбекнефтегаз” миллий ҳолдинг компанияси томонидан бошқарилади.

Ҳозирги кунда Муборак газни қайта ишлаш заводи, Фарғона, Олтиариқ ва Қоровул-бозор нефтьни қайта ишлаш заводлари ишлаб турибди.

Шўртан газ-кимё комплексининг қурилиши жадал суръатларда олиб берилмоқда.

Қатлам энергияси манбалари ва унинг нефть ва газ қазиб олишда ишлатилиши

Нефть ва газ уюмининг энергетик тавсифи.

Нефть ёки газнинг қудуққа қараб оқими қатлам босими ва қудуқ туби босими айирмаси билан боғлиқ бўлади. Босимлар айирмасининг миқдори қудуқдан олинadиган суюқлик ёки газ миқдори, суюқлик ва тоғ жинсларининг физик хусусиятлари ва қатлам энергияси тури билан белгиланади.

Нефть ёки газ қатлами ва қудуқлар ягона гидравлик тизимни ташкил этади (албатта тектоник бузилиш бўлмаган ҳолларда).

Уюмдаги энергия заҳираси нефть ёки газнинг қатламдан қудуқ тубига оқимини таъминлашга сарфланади. Бу энергия заҳираси қатлам босими билан боғлиқ.

Қатлам энергияси манбаи сифатида қатлам сувлари тазйиқи энергияси, озод ва босим пасайишида нефтьдан ажраладиган эриган газ энергияси, сиқилган тоғ жинслари ва суюқликлар энергияси ва нефтьнинг оғирлик кучи таъсиридаги энергияси хизмат қилади.

Уюмларни ишлатиш жараёнида қатлам энергияси заҳираси қатламдан нефть ва газ ҳаракатига қаршилик қилувчи кучларни енгиб ўтишга, суюқлик ва газларнинг ички ишқаланиши, уларнинг тоғ жинслари билан ишқаланиши ва капилляр кучларни енгиб ўтишга сарфланади.

Ишқаланиш кучлари суюқлик ва газларнинг қовушқоқлиги билан боғлиқ.

Нефть ёки газ бир вақтнинг ўзида бир ёки бир неча қатлам энергияларининг таъсирида ҳаракат қилиши мумкин.

Уюмларнинг ишлаши ва ишлатилиши тўлалигича конларнинг энергетик хусусиятлари билан белгиланади.

Энди юқорида қайд қилиб ўтилган энергия турлари характери ва хусусиятларини кўриб чиқамиз.

Қатлам суви тазйиқи энергияси

2.1 - расмда чекка сувлар тазйиқи мавжуд бўлган уюм шакли схематик тарзда тасвирланган. Бу уюмда нефть оқими контур чекка қисмида Н баландликдаги суюқлик сатҳи орқали бажарилади. Бундай уюмларда бурғиланган қудуққа нефть оқиб келиши ва юқорига қўтарилиш чекка сувлар тазйиқи таъсирида амалга ошади. Бу ҳолатда чекка сувлар тазйиқи самарадорлиги нафақат қатламнинг қудуқ устки қисмидан ҳам баландроқ қисмга чиққанлиги, балки қатлам тоғ жинсларининг ўтказувчанлиги ва суюқликларнинг қовушқоқлигига ҳам боғлиқ.

Тоғ жинсларининг ўтказувчанлиги юқори бўлган ҳолларидаги мавжуд тазйиқ таъсирида қатлам тизими орқали етарли миқдорда суюқлик оқими таъминланса, чекка сувлар тазйиқ энергияси узоқ муддат суюқлик оқимини таъминлаши мумкин.

Сиқилган озод газ энергияси.

Қатлам энергиясининг бошқа тури сифатида сиқилган озод газнинг таранглик энергияси хизмат қилади. Уюмда газ, газ дўпписи сифатида ёки қатлам босими тўйинганлик босимидан камайиши жараёнида суюқликдан ажралиб чиқадиган газ пуфакчалари сифатида учрайди. Ёпиқ турдаги уюмда асосий энергия сифатида сиқилган озод газ энергияси хизмат қилиши шароити 2.2 - расмда келтирилган. Бу ҳолатда қудуқ туби босими пасайтирилса, газ дўпписи энергияси ва нефтдан ажралиб чиққан газ энергияси таъсирида қудуққа нефть оқими таъминланади. Бунинг асосий сабаби сифатида нефтнинг газ билан тўйинганлигида ва босим пасайиши натижасида суюқликдан газнинг ажралишида деб тушуниш мумкин. Уюмда сиқилган газ энергияси захираси чекланган бўлиб, у газ дўпписи ҳажми, нефть захираси, қатлам босими ва нефтда эриган газ миқдорида боғлиқ.

Қатламнинг таранглик энергияси.

Қатлам ер юзаси билан боғланмаган ҳолатларида ҳам, катта ҳажмли тизимларда уюмни ишлатишнинг дастлабки даврида ҳал қилувчи энергия сифатида тоғ жинси ва унда жойлашган суюқликнинг таранглик кучлари босим пасайиши сари таъсир қила бошлайди.

Уюмда босим пасайиши билан нефть ва сувнинг ҳажми кенгайди, ғоваклик каналлари эса тораяди, қудуққа нисбатан сиқиб чиқарилган нефть ўрнини сув эгаллайди.

Қатлам сув босими тизимининг таранглик кенгайиши миқдори кичик бўлишига карамай ($1/700$ дан $1/50000$ гача) бу ҳодиса катта майдонни эгаллаган нефть конларини ишлатишда алоҳида аҳамиятга эга.

Айрим ҳолларда қатламнинг таранглик энергияси захираси уюмдан катта миқдордаги нефть олишни таъминлайдиган мустақил манба сифатида хизмат қилиши мумкин.

Оғирлик (гравитация) кучлари.

Нефть сақловчи тоғ жинслари ётқизиклари қандайдир бурчак остида жойлашган. Шунинг учун нефть қатлам бурчагига нисбатан пастга қараб оқишга интилади. Баъзан оғирлик кучи таъсиридаги энергия қатламдан қудуққа нисбатан оқимни таъминловчи ягона манба бўлиб хизмат қилади.

Оғирлик кучи энергияси уюмни ишлатишнинг охириги даврида, айниқса бошқа энергия турлари сўнган пайтда намоён бўла бошлайди.

Табиий шароитда нефть ва газнинг уюмдаги ҳаракати жараёнида бир неча энергия турлари таъсир этиши мумкин.

Шунингдек вақт ўтиши мобайнида энергия манбаи бир турдан иккинчисига ўтиши ҳам мумкин.

Нефть ва газ уюмининг ишлаш усуллари ва уларнинг самарадорлиги

Таъсир этувчи энергия кучига қараб нефть конларининг ишлаш усули қуйидагиларга бўлинади: сув босими таъсиридаги усул: газ босими таъсиридаги усул

газ дупписи усули, эриган газ усули, таранглик усули, гравитацион усул. Биринчи ва иккинчи усуллар «сикиб чиқариш усули» деб, қолган уч усул эса «сўниб бориш усули» деб аталади.

Коннинг ишлаш жараёни ва унинг маҳсулдорлиги ишлаш усулига боғлиқ. Маҳсулдорликнинг асосий белгиси коннинг нефть бераолишлик коэффициенти боғлиқ.

Конларнинг нефть бераолишлик коэффициенти кондан олиниши мумкин бўлган нефть миқдорининг шу кондаги умумий нефть захирасига бўлган нисбати орқали аниқланади:

$$\eta = Q_n \setminus Q_{\text{зах}}$$

Бу ерда: η - нефть бераолишлик коэффициенти;
 Q_n - олиниши мумкин бўлган нефть миқдори;
 $Q_{\text{зах}}$ - кондаги умумий нефть захираси.

Нефть бераолишлик коэффициенти фойзда ёки улуш бирлигида ўлчанади. Конларнинг нефть бераолишлик коэффициенти улардаги мавжуд усулга боғлиқ.

Чунончи, сув босими усулида нефть бераолишлик коэффициенти 0,6 - 0,8 га яқинлашади, яъни қатламдаги бор маҳсулотнинг 60-80 фоизини ер юзасига олиб чиқиш мумкин.

Газ босими таъсиридаги усулда нефть бераолишлик коэффициенти 0,5 - 0,7 га бориши мумкин.

Қолган уч усул учун нефть бераолишлик коэффициенти 0,15-0,3 дан ошмайди. Демак, коннинг маҳсулдорлигини оширишнинг асосий омилларидан бири - унинг нефть бераолишлик қобилиятини ошириш йўллари тақомиллаштиришдан иборат. Юқорида айтиб ўтилган усуллар асосан табиий усуллардир. 2.3 - расмда коннинг ишлаш усулларига қараб ундаги технологик кўрсаткичларни таққослаш мумкин.

а - сув босими усули,
б - таранглик усули;
в - эриган газ усули (сув ҳайдаш билан биргаликда),
г - эриган газ усули,
 Q_c - жами олинган нефть миқдори
 Γ_{ϕ} - газ омили
 P_k - қатлам босими
 η - нефть бераолишлик коэффициенти
Т - вақт.

Юқорида кўриб ўтилган табиий усуллар соф ҳолда камдан-кам учрайди. Улар одатда аралаш усул тарзида (масалан, чекка сув босими ва эриган газ усули, чекка сув босими ва таранглик усуллари ва х.к.) учрайди. Конларни ишлатиш жараёнида бу усуллар бир турдан иккинчи турга ўтиши мумкин.

Кон маҳсулдорлигини ошириш мақсадида баъзан самарасиз табиий усулдан самарали сунъий усулга ўтилади. Чунончи, тегишли шарт-шароитлар мавжуд бўлган ҳолларда эриган газ усулидан сунъий равишда газ босими таъсиридаги усулга ўтиш мумкин. Бунинг учун маълум қудуқлар орқали юқоридан газ (ёки ҳаво) ҳайдалиб, сунъий газ дўпписи ҳосил қилиш ёки мавжуд газ дўпписининг энергиясини ошириш мумкин.

Газ конларининг ишлаш жараёнида сув ёки газ босими таъсиридаги усул ва аралаш усуллар учрайди.

Суюқликни турли усулларда қудуқ тубига оқими

Қатламда суюқлик ёки газ қудуқдан маълум узоқликда кичик тезликда ҳаракатланган ҳолда тўғри чизиқли қонунга бўй синади. Дарси конуни бўйича

$$v = k \setminus \mu \cdot dP \setminus dr \text{ га тенг.}$$

бу ерда:

ν - сизиш тезлиги

κ - ўтказувчанлик

μ - динамик қовушқоқлик

dP - босим ўзгариши

dr - қудуқдан масофани ўзгариши

$$\nu = Q \setminus F$$

бу ерда: Q - қудуқнинг ўзгармас сарфи

F - сизиш майдони

бу ердан: $Q \setminus F = \kappa \setminus \mu * dP \setminus dr$

Сизиш майдони цилиндрнинг ен юзасини ифодалайди.

$$F = 2\pi r * h \quad \text{у ҳолда } Q \setminus 2\pi r * h = \kappa \setminus \mu * dP \setminus dr$$

Ўзгарувчиларни бўлиб интеграласак:

$$dr \setminus r = 2\pi * \kappa * h \setminus Q * \mu * dP$$

$$\int_{r_k}^{R_t} dr \setminus r = 2\pi * \kappa * h \setminus Q * \mu * \int_{P_{\text{кт.б.}}}^{P_{\text{капл}}} dP \quad \text{ифодадан Дюпюи тенгламасини олишимиз мумкин.}$$

$$Q = 2\pi * \kappa * h (P_{\text{капл}} - P_{\text{кт.б.}}) \setminus \mu \ln R_t \setminus r_k$$

бу ерда r_k - гидродинамик мукамал қудуқнинг радиуси.

Эриган газ режимида ушбу тенгламани қуйидаги кўринишда ёзишимиз иумкин

$$Q = 2\pi * \kappa * h (H_{\text{капл}} - H_{\text{кт.б.}}) \setminus \mu \ln R_t \setminus r_k,$$

бу ерда: $H_{\text{капл}} - H_{\text{кт.б.}}$ - босим функциялари ($H_{\text{капл}} - H_{\text{кт.б.}}$ - Христиановичнинг босим функциялари бўлиб, маълум бўлган $P_{\text{капл}} - P_{\text{кт.б.}}$ қийматларига мос равишда аниқланади, $n \setminus m^2$)

Нефть ва газ уюмларига таъсир этиш усуллари техникаси ва технологияси

Нефть ва газ уюмларига таъсир этишни қуйидаги турларга бўлиб ўрганиш мумкин.

А. Қатламнинг ҳаракатлантирувчи кучларига таъсир этиш усуллари:

1. Қатламга сув ҳайдаш
2. Қатламга газ ҳайдаш

Б. Қатламнинг ҳаракатлантирувчи кучлари ва нефтьнинг физикавий хоссаларига таъсир этиш усуллари:

1. Қатламга иссиқ сув ҳайдаш.
2. Қатламга иситилган буғ ҳайдаш.
3. Нефть қатламини газлаштириш.
4. Вакуум жараёни.

В. Қатлам қудуқ туби қисмининг физик хоссаларига таъсир этиш усуллари:

1. Кимёвий усуллар.
2. Физик усуллар.

Г. Конларни шахта усулида ва горизонтал қудуқлар ёрдамида ишлатиш.

1. Шахта усули.

2. Горизонтал қудуқлар усули.
Д. Жадаллашган усулда суюқлик олиш усули.

**Нефть конларига сув ҳайдаш усуллари қўллаган ҳолда ишлатиш.
Сув ҳайдаш технологияси. Қудуқларни жойлаштириш тизими.**

Чегарадан ташқаридан сув ҳайдаш .

20-асримизнинг киркинчи йиллари ўртасида рус нефтчилари ва олимлари томонидан қатламни ишлатиш жараёнида унга сув ҳайдаш технологияси кашф қилинган ва амалда ишлатиб қўрилган. Биринчи бўлиб қатламга чегара чизигидан ташқаридан сув ҳайдашни мўлжал қилишган ва қўллашган. Бунда Угом чегарасидан 3-5 км масофага сув ҳайдовчи қудуқлар жойлаштирилиб, уларга сув ҳайдалади ва қатламда маълум даражада депрессия пайдо бўлганлиги учун ҳайдалган сувнинг аксарият қисми уюм томонига оқиб келади ва унда жойлашган (??) олувчи қудуқлар тубига оқиб келатган нефть миқдорини оширади. Бу усул қатлам нефтининг қовушқоқлиги унча юқори бўлмаган (2-3 см³) ҳамда қатламнинг ўтказувчанлик коэффиценти ўртача ва ундан юқори кўрсаткичга эга бўлганда (0.4-0.5 дарси) ва уюмнинг ўлчамлари (кенглиги) унча катта бўлмаган (5-6 км) ҳолларда яқин натижалар беради. Албатта уюм коллекторлик хусусиятлари яхши бўлган сари натижа сезиларли, коллекторнинг хилма-хиллиги ортиқ бўлган сари сув ҳайдашнинг натижалари сезиларли бўла бошлайди. Дастлаб қатламдаги босим уюмдан ташқаридаги босимдан анча пастга тушганлиги сабабли унга ҳайдалган сув аксарият босим паст йўналишга оқиб келабош-лайди. Вақт ўтиши ва ҳайдовчи қудуқларга бетўхтов сув ҳайдай берилиши натижасида ўша зоналардаги босим ортиб кетади, уюмда ҳам босим деярли дастлабки ҳолига етиб боради. Шундай ҳол рўй берган ҳолатда уюмга ҳайдалган сувнинг жуда кам қисмигина келабошлайди, яъни бундай ҳолатда сув ҳайдашнинг эффекти сезилмай қолади.

Бундай усулда аксарият битта ҳайдовчи қудуққа 4-5 та олувчи қудуқ тўғри келади. Геологик шароитлар қулай бўлган ҳолларда бу усул яхши натижалар берган (Бавли кони Д-Ғ қатлам, Туймази кони Д-ҒҒ қатлам, Хўжаобод VIII-горизонт Фарғона водийси)

Чегара олдидан сув ҳайдаш.

Бу усулда ҳайдовчи қудуқлар нефть уюмига анча яқин жойлашган бўлиб, аксарият сув нефть чегараси орасида (ташқи ва ички чегара чизиги орасида) жойлаштирилади. Бу усулнинг қўлланиш шароитлари аввалгисига ўхшаб кетади. Уюмнинг ўлчамлари бироз каттароқ бўлиши мумкин. Уюм билан гидродинамик ҳавза орасидаги ўтказувчанлик анча ёмон бўлиши мумкин.

Аксарият ҳолларда ташқаридан сув босими унча катта эмас. Уюмнинг иш тарзи эластик тарздор. Бундай ҳолларда қатламдаги нефтнинг қовушқоқлиги ҳам анчагина қатламнинг коллекторлик хусусиятлари ҳам унча текис эмас. Шундай ҳолатда чегара олдидан ҳайдалган сувнинг аксарият қисми унга қараб йўналади ва ундан олиниши мумкин бўлган нефтнинг кўп қисмини қудуқлар тубига сиқиб чиқаради. Бу ҳолат давом этаверган сари уюмда чегарага яқин қудуқлар сувланиб, охири сувланиш даражаси 100 % га етиши мумкин. Бундай ҳолларда қатламдаги олиниши мумкин бўлган нефтнинг миқдорига қараб ҳайдовчи қудуқлар қаторини уюмга яқинлаштириш мақсадида сувланган олувчи қудуқларни ҳайдовчи қудуқларга айлантириш мақсадга мувофиқ бўлади. Айниқса коллекторлик хусусиятлари паст бўлган коллекторларда ҳамда қуюқ нефтли уюмларда сув ҳайдовчи қудуқларнинг уюмга қанчалик яқин бўлса шунчалик яхши натижа бериши мумкин. Бу усул собиқ иттифокдаги (Россия, Озарбайжон ва б.) ҳамда Ўзбекистондаги (Фарғона водийси ва б.) кўплаб конларда муваффақиятли қўлланганлиги кузатилади

Ҳайдовчи қудуқлар билан конни бўлақларга бўлиш.

Бу усул дунёда биринчи марта Ромашкино (Бошқирдистон)да супергигант конида қўлланган. Аввал 23 бўлаққа бўлинган, сўнгра улар 26 тага етказилган. Бундай

холларда аксарият бўлақларнинг кенглиги 1,5-4 км бўлиши мақсадга мувофиқдир. Аксарият холларда қатламнинг узунлигига пенпендикуляр ҳолатда бўлақларга бўлинса мақсадга мувофиқдир. Агар уюм юмалоқ бўлса, унда бундай ҳолатга риоя қилмаслик ҳам мумкин. Аксарият уюмлар шундай бўлинадики бир қатор ҳайдовчи қудуқларга уч қатор олувчи қудуқлар тўғри келади. Баъзи холларда бўлақ каттароқ бўлганда беш қатор олувчи қудуқларга бир қатор ҳайдовчи қудуқлар тўғри келади. Бундай холларда ҳайдовчи қудуқларнинг самарадорлиги анча юқори бўлиб, ҳажми жиҳатдан катта бўлган кон кичикроқ бўлақчаларга (яъни кичикроқ ҳудудга эга бўлган сунъий конларга) бўлинади. Бундай усул ўтмишдаги собиқ иттифокдош республикалар. Чунончи Самарадаги конлар, Муханово, Кулешов, Покров ва б.), Бошқирдистондаги Арава кони, Ғарбий Қозоғистондаги Узень кони, Ғарбий Сибирдаги Саматлар, Фёдоров, Ғарбий Сургут, Правдинское конлари ҳамда Ўзбекистондаги жанубий Оламушук конлари шулар жумласидандир.

Қатламга сув ҳайдаш турлари 3.1 расмда келтирилган.

Гумбазли сув ҳайдаш усулида ҳайдовчи қудуқлар тузилманинг гумбаз қисмига жойлаштирилган бўлади. Бундай усулда қазиб чиқарилаётган конлардан бири АҚШ даги Келли Спайдер конидир. 12600 га ҳудудга эга бўлган бу кон мураккаб тузилмага эга ҳамда ундаги коллекторнинг қалинлиги тузилма чет қисмидан унинг ўрта қисмига қараб ортиб боради.

Шунинг учун уни қазиб чиқариш жараёнида тузилманинг энг юқори қисмига 56 та ҳайдовчи қудуқлар қазилиб, кейинчалик улар сони 65 тага етказилади.

Бундай усул билан қатламга таъсир қилиш ўзининг самарали натижаларини ҳар хил шароитларда унча катта бўлмаган ҳамда коллектор хусусиятлари анча паст бўлган холларда уни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бу усулни чегарадан сув ҳайдаш усули билан биргаликда олиб борилса нефтберувчанликни ошириш борасидаги мақсадга мувофиқ бўлиши аниқдир.

Майдонли сув ҳайдаш ҳам ички сув ҳайдаш усулларида бири бўлиб, бу усулда олувчи ва ҳайдовчи қудуқлар кетма-кет жойлашган бўлади. Бунда олувчи қудуқларга ҳайдовчи қудуқларнинг таъсири бевосита бўлади, чунки улар ёнма-ён туради.

Бўлақли ҳайдаш усулида фақат ҳайдовчи қудуқлар ёнида жойлашган қудуқлар қаторига таъсир бевосита бўлиб, улардан ортган миқдор ҳайдалаётган суюқлик кейинги қаторларга ўтиши мумкин. Масалан бошқотирма сув ҳайдаш усулида таъсир 2/5 миқдорда уч қаторлида эса 2/3 миқдорда бўлади. Майдонли сув ҳайдаш усулида олувчи қудуқлар билан ҳайдовчи қудуқлар сони деярли тенг бўлгани учун унинг таъсир кўлами каттароқдир. (нисбат 1:1=1)

Амалда қўлланадиган 5 нуқтали ва 7 нуқтали кўринишда сув ҳайдаш амалга оширилади. Уларнинг ўчирилган турлари ҳам мавжуд. Бу усуллар терриган ва карбонат коллекторларнинг ғовакли усулларида қўлланганда яхши натижалар беради яна шуни алоҳида қайд қилмоқ лозимки бу усуллар коллекторнинг ўтказувчанлиги жуда паст бўлган холларда ҳамда қатламдаги нефтнинг қовушқоқлиги анча юқори бўлган холларда ҳам қўлланиши мумкин. Ундан ташқари конларни ишлатишнинг охириги даврига келган ҳолда ҳамда қатламда ҳам анчагина нефть мавжуд бўлганда нефтберувчанликни ошириш ҳамда конни ишлатиш муддатини қисқартириш мақсадида бу усулларни қўллаб унинг ювилувчанлик хусусиятини оширилади ва энг паст ўтказувчанликка эга бўлган қатламчаларни ҳам, уюмининг энг чекка қисмини ҳам сув билан эгалланиб, сўнгра қатламдан суюқлик олишни жадаллаштириш орқали қатламнинг ювилиш хусусиятини оширилади ва натижада кўп миқдорда суюқлик олишга эришилади ва албатта унинг таркибида нефть бор бўлиб, у оддий усулда ишлатишдан бир неча баравар кўп нефть олишга эришмоқ мумкин бўлади.

Қатламга ҳайдаладиган сувларнинг сифати, уларнинг қатламга ҳайдаш учун тайёрлаш.

Қатламга ҳайдаладиган сувларнинг манбалари.

Қатламга (уюмга) ҳайдаш учун ишлатиладиган сувлар дарё, кўллар сувлари, қатлам сувлари ҳамда нефть конидан чиққан ва нефтдан ажратилган сувлар бўлиши мумкин. Қайси сувни қаерда ишлатиш ўша жойнинг шароитига қараб белгиланади. Оқар сув ва кўллар мавжуд бўлмаган ҳолларда нефть ҳавзаларидаги юқори босимли оралик сувлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Баъзан бир ва бир неча сув манбалари сувидан фойдаланишга тўғри келади, чунки қатламга ундан олинadиган сууюқликнинг миқдорига қараб сув ҳайдаш зарур. Аксарият ҳолларда конни ишлатишнинг дастлабки даврларида ҳайдаладиган сув миқдори 1м³ олинган сууюқликка 7-8 м³ сув ҳайдашга тўғри келади, кейинчалик бу миқдор 2-3 м³ га (ҳар 1м³ олинаётган сууюқликка) тўғри келади.

Қатламга ҳайдаш учун ишлатиладиган сув арзон ва ишончли бўлиши лозим, чунки қатламга ҳайдаш учун сув миқдори кўп ва узлуксиз талаб қилинади.

Қатламга ҳайдаладиган сувларни турли даражада тайёрлаш зарур бўлади.

Қатламга ҳайдалиши лозим бўлган сувларда механик аралашмалар миқдори 0,03 кг/м³ ёки 30 мг/дм³ миқдорда бўлиши мумкин. Бундай сувларни ёрикли коллекторлар ҳайдаса бўлади. Лекин аксарият ҳолларда улардаги механик аралашмалар 0,15 кг/м³ дан ортмаслиги тақозо қилинади. Авваллари бу кўрсаткич 12 мг/дм³ миқдорда белгиланган бўлган. В.А. Еронин, А.А. Литвинов, И.В. Кривоносов, А.Д. Голиков А.Д.Ли маълумотларига қараганда Ромашкино конидаги девон нефть уюмларига ҳайдалган сувларда механик аралашмалар 16мг/дм³ гача бўлган ва уларнинг ўлчами 10 мк гача, улардаги темир оксиди миқдори 1 мг/дм³ ва нефть миқдори 50 мг/дм³ га тенг эканлиги қайд этилган.

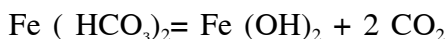
Қатламга ҳайдалади сув турли механик аралашмалар: кум, лойқалардан тозаланган бўлиши керак. Бундай тозалаш ишлари сувни махсус филътр орқали ўтказиш йўли билан бажарилади. Филътр турли доначалардан ташкил топган кум ҳовузлари бўлиб, ундаги кумлар доначалари ўлчами (катталиги) пастдан тепага қараб камайиб боради. Филътрдан ўтаётган сув таркибидаги кумлар, лойқалар ва бошқа баъзи сувда учрайдиган тузлар унда илиниб қолади ва тоза сув ундан тоза ҳолда чикиб кетади.

Сувлардаги механик аралашмаларнинг жуда майда доналарини коагулянтлар билан йўқотиш мумкин. Бундай шароитда коагулянтлар ёрдамида гиллардан ҳосил бўлган лойқаларни бир-бирига бирлаштиришга (ёпишишига) эришилади ва кейинги босқичда уларни филътрларда тутиб олишади. Бундай ҳолларда коагулянт сифатида алюминий сулъфати кенг қўлланади. Бунда у кальций ва магний икки оксиди билан бирлашиб, сувда ўша моддаларнинг йирик парчалари ҳосил бўлади ва улар ўз навбатида механик аралашмаларни ҳам илаштириб кетишади. Бу реакция қуйидаги кўринишдадир.

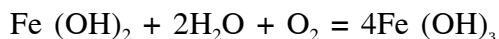


Реакция натижасида коагуляция жараёни эритмадаги РН кўрсаткичи билан боғлиқ бўлиб, РН>7 бўлганда реакция яхши кечиши аниқланган. Бу ҳолатни ҳосил қилиш учун сувга сўндирилган оҳак (Ca(OH)₂ қўшиш билан эришилади, яъни эритманинг ишкорлиги оширилади.

Сув таркибида (қатламга ҳайдалади) темир тузлари миқдори 0,0002 кг/м₃ бўлганда қатлам шароитида уларнинг қудуқ тубига темир икки оксиди сифатида ўтириши кузатилади. Бу ҳолат қатламнинг ўтказувчанлигини кескин камайитириб, унда мўлжалланаётган ва олиб борилаётган жараёнларни мутлақо издан чиқариши мумкин. Шунинг учун темир тузларидан сувни тозалаш тақозо қилинади. Бунинг учун сувга оҳак солинади ёки унда аэрация жараёни содир этилади. Бунда темир бикарбонати парчаланиб кетади:



Темирнинг икки валентли гидроксиди аэрация жараёнида кислород билан биригиб унинг уч валентли гидроксидига айланади ва фильтрация жараёнида сувдан ажратиб олинади.



Шуни алоҳида қайд қилмоқ лозимки темир тузлари пўлат қувурларининг занглаши натижасида ҳосил бўлиши мумкин ва у ҳам сувлар таркибида бўлиб, қатламга ҳайдаш натижасида анча зарар келтириши мумкин. Бу ҳолат айниқса ҳайдовчи қудуқларнинг махсудорлиги паст бўлганда кўзга ташланади ва ўзининг зарарини намоён қилади. Қувурларнинг занглашини олдини олиш учун сувларни нейтраллаш лозим бўлади. Бунинг учун кислотали ҳолатни нейтраллаш мақсадида сувга ишқорлар қўшилади. Бундай ҳолатларда қувур деворларида кальций карбонати ҳосил бўлади ва у қувур деворларини занглашдан асрайди.

Сувлардаги моддалардан карбонат ажралиб чиқиши ёки сувда эриган бўлиши сувнинг ишқорли даражасига боғлиқ бўлади.

$$C = Q / S$$

бу ерда:

Q - сувнинг карбонат кальций билан муносабатга киришмасдан олдинги умумий ишқорлик,

S - сувнинг карбонат кальций билан муносабатга киришгандан сўнги ишқорлилик. Бу кўрсаткич бирдан ортиқ бўлса сувдан карбонат ажралади. Натижада қувурлар деворлари карбонат билан қопланиб занглаш жараёнининг олди олинади. Агар у кўрсаткич бирдан кам бўлса карбонатлар сувда эрийди ва сув билан қувурлар темири реакцияга киришиб занглай бошлайди. Бу кўрсаткични РН билан ҳам бошқариш мумкин. РН ни бошқариш учун сувга кислота ёки ишқор қўшиш лозим бўлади. Бу жараёнлар анча мураккаб бўлганлиги учун кейинги вақтларда сув таркибини нормаллаштириш мақсадида унга натрий гексаметафосфат (NaPO_3)₆ қўшилади.

Қўшиладиган натрий гексаметафосфат миқдори тажриба асосида аниқланади ва аксарият 5 мг/дм³ ни ташкил этади. Бунда сувнинг қувурдаги сарфи ўртача 0,5 м/сек деб қабул қилинади. Сувга натрий гексометафосфат қўшилганда қувурлар деворида темир фосфати ва кальций карбонати билан биргаликда юпқа қават ҳосил бўлиб, у қувурни кейинги занглаш жараёнидан сақлади. Натрий метаксософосфат дастлабки вақтларда 8-10 мг/дм³ қўшилади ва кейинроқ унинг миқдори 1-3 мг/дм³ гача камайтирилади.

Шундай қилиб, қатламга ҳайдалиши лозим бўлган сувлар агар каттик (қатлам сувлар) бўлса, оҳак қўшиш билан юмшатилади, коагуляция жараёнига, темир бирикмаларидан халос қилишга, сувни тиндиришга ва филтрлаш жараёнига дучор қилинади. Қатлам сувларини аксарият унинг таркибида мавжуд бўлган нефть эритмаларидан ҳоли қилинади, бу ишлар махсус тутқич (нефттутқич) ларда содир этилади. Шундан сўнг қатлам сувлари барча сувлар ўтадиган узоқ тозаланиш йулини ўтади.

Сувларни филтрлаш учун турли тузилишга эга бўлган филтрлардан фойдаланилади. Уларнинг энг оддийси турли катта кичикликка эга бўлган қумлар билан тўлатилган ҳавзадан иборатдир. Сув юқоридан пастга қараб ҳаракат қилганда унинг таркибида бўлган турли катта кичикликдаги моддалар бирин-кетин филтрда тутилиб қолади.

Туймази конига ҳайдаш учун қўлланадиган сувлар таркибида тозаланмасдан илгари сувда сизиб юривчи моддалар миқдори 50-150 мг/дм³ миқдорда нефть, 40-80 мг/дм³ миқдорда темир тузлари мавжуд бўлади. Улар тозалашиш (ВНИИ буйича) учун оҳак эритмаси аралаштирилади, сув вертигал ёриткич оркали утказилади ҳамда қумли филтрдан утказилади. Бу ишлар бажарилгач сувдаги РН кўрсаткичи 7,8-8 га тенг бўлади, унинг таркибидаги нефть 0,14 мг/дм³ гача, сузиб юривчи зарралар миқдори 1-10мг/дм³ орасида қолади ва шундан кейин сувлар қатламга ҳайдалади.

Қатламга ҳайдаш жараёни қудуқлар гуруҳи ва индивидуал ҳолатда бажарилади.

Бунинг учун сув биринчи кўтаргич насослари орқали сувни йиғувчи жойга, ундан иккинчи кўтаргич насослари билан сув тозалагич станциясига жўнатилади, у ерда сув тозаланиб учинчи кутаргич насослари орқали магистрал сув узатгичлари орқали марказий сув ҳавзасига жўнатилиб, улардан 6-8 тадан ҳайдовчи қудуқлари бўлган ҳайдаш тармоқларига ҳайдалади ва қудуқларга уланади. Шу тариқа бошқа тармоқларга ҳам сув етказиб берилади ва бутун бир кон ҳайдаш учун сув билан таъминланади.

Ҳар бир қудуққа алоҳида сув ҳайдаш жараёни бўлиб, сув йиғгичдан ҳар бир қудуққа қувур йўлланади ва қудуқ ичига чўктирилган электр насос орқали қатламга сув ҳайдаланади.

Уюмларга таъсир этишнинг замонавий усуллари.

Якуний нефть бераолишликни оширишга йўналтирилган уюмларга таъсир этишнинг замонавий усуллари учта гуруҳга бўлиш мумкин.

1. Қатламга ҳайдаладиган сувнинг нефтьни ювиш хоссаларини яхшилаш;
 2. Нефть қатламларига иссиқлик усуллари билан таъсир этиш;
 3. Нефтни у билан аралашувчи суяқликлар ёки газлар билан сиқиб чиқариш;
- Бу гуруҳларга қисқача тўталиб ўтамиз.

Тоғ жинслари заррачаларининг юзаси нефтьга нисбатан сув билан яхши ҳўлланса улар «гидрофил тоғ жинслари», сувга нисбатан нефть билан яхши хўлланса «гидрофоб тоғ жинслари» дейилади.

Қатлам ғовакларидан нефтьни сув билан сиқиб чиқариш жараёнида, сув нефть ўрнини эгаллайди. Лекин ғовакларда ва тоғ жинслари заррачаларида юза кучлари таъсирида нефть томчилари ва пленкалари қолиб кетади. Қолдиқ нефтни эса нефть - сув туташ юзасидаги сирт - таранглик кучини пасайтириш натижасида ювиш мумкин.

Шунинг учун нефть - сув туташ юзасидаги сирт - таранглик кучини камайтириш мақсадида бир қатор сирт фаол моддалари қўлланилади. Сирт - фаол моддалари сифатида сульфано́л, каустик сода, ОП реагенти ва бир қатор ишқорий юувчи моддалар ишлатилади.

Уюмларга иссиқлик усуллари билан таъсир этиш натижасида уюм тоғ жинслари ва уларга жойлашган суяқлик иситилиши натижасида нефть қовушқоқлиги пасаяди ва нефть тоғ жинси юзасида сирт таранглик кучи ҳамда адсарбцион кучлар камаюди. Натижада ғоваклардан нефтни сиқиб чиқариш анча енгиллашади.

Нефть қатламларига иссиқлик билан таъсир қилишни иккига бўлиш мумкин.

1. Қатлам ичра ёнувчан силжувчи ўчоқ уюштириш
2. Қатламга иссиқ сув, буғ ва бошқа иссиқлик етказувчи моддалар ҳайдаш.

Биринчи ҳолатда чуқурлик иситкич ускунаси ёрдамида қудуқ туби қиздирилиб юқори ҳароратли зона тузилади. Ёниш ўчоғини ҳосил қилиш учун турли чуқурлик (электр ёки газ) иситгичлари қўлланилади.

Қудуқ туби иситилгач, нефть алангаланиши учун қудуққа ожизланган агент берилади ва бошланғич ёниш ўчоғи кузғатилади. Ожизланган агент сифатида ҳаво, ҳаво ва табиий газ аралашмаси, кислородга бойитилган ҳаво ва бошқалар ишлатилади.

Оксидланувчи агентнинг мунтазам берилиши натижасида ёнувчан ўчонинг оксидланувчи оқим йўналишига қараб ҳаракати бошланади. Ёнувчан ўчок эксплуатацион қудуққа нисбатан ҳаракатланганидан сўнг ендирувчи қудуқ фақат ҳайдовчи сифатида хизмат қилади.

Қатламда ёниш натижасида катта иссиқлик ажралиб нефть иситилади ва ҳайдалади ҳаво босими таъсирида эксплуатацион қудуққа нисбатан ҳаракат қила бошлайди.

Қатламга катта ҳажмда иссиқ сув ҳайдалса иситилиш зонаси анча масофага тарқалади.

Ҳарорат ортиши нефть қовушқоқлигини камайтириш, молекуляр-юза кучларининг ўзгариши ва қатлам суяқликларининг ҳажмини оширишга олиб келади.

Бу омилларнинг ҳаммаси умумий натижада қатлам нефть бераолишлигини оширишга сабаб бўлади.

Нефтни у билан аралашувчи эритмалар ёрдамида сиқиб чиқаришда улар орасида чегара ҳосил бўлмайди.

Шу асосда ғовакли муҳитдан нефтьни сиқиб чиқаришнинг қуйидаги янги усуллари ишлаб чиқилган.

1. Нефтни суюлтирилган газлар билан сиқиб чиқариш (8 Мпа дан юқори босимда).
2. Нефтни бойитилган ёки ёғли йўлдош газ билан сиқиб чиқариш (14 МПа дан юқори босимда).
3. Нефтни юқори босимли қуруқ газ билан сиқиб чиқариш (21МПа дан юқори босимда).

Нефть бераолишликни оширувчи турли усулларнинг самарадорлигини баҳолаш

Ҳар бир тадбир натижаси таҳлил қилинганидек, нефтьбераолишликни оширувчи усулларнинг ҳам самарадорлиги айнан бирон объект учун технологик ва иқтисодий кўрсаткичлар орқали белгиланади.

Ҳар бир уюм учун ишлатиш бошланишидан жорий давргача технологик кўрсаткичлар махсус жадвалга киритилади.

Йил-лар	Йиллик олинган маҳсулот, т			қат-лам боси-ми, ат.	Сувлан-ганлик, %	Жами олинган маҳсулот		
	нефть	сув	суюқ лик			нефть	сув	суюқ лик
1990 - 1991								

Нефть бераолишликни ошириш усули қўлланила бошлаган йилдан бошлаб ва унғача бўлган технологик кўрсаткичлар таққосланади.

Усул бошлангандан сўнг самара олининининг белгилари сифатида нефть бўйича йиллик маҳсулот миқдорининг ошиши, қатлам босимининг пасайиш суръати камайиб, сёкин-аста босим тикланиши ва ҳатто кўтарилиши , ҳамда маҳсулот сувланганлиги тўғрисидаги маълумотлар хизмат қилади.

Шунингдек бу технологик кўрсаткичларнинг графиги ҳам чизилади. (.3..2. - Расм).

Олинган самара айниқса графикдан яққол кўриниши мумкин.

Жадвал ва графикдан фойдаланиб жорий ҳолат учун ёки уюмни ишлатишнинг охирига бориб, қўлланилган тадбир натижасида қанча кўшимча нефть олинганлигини ҳисоблаш мумкин.

Тадбир натижасидаги иқтисодий самара кўшимча олинган нефть миқдорини унинг таннархига кўпайтириб кетган ҳаражатни айириш натижасида ҳисобланади.

Нефть ва газ қудуқларининг тузилиши.

Нефть ва газ қудуқларини бурғилаш жараёни асосий ҳарактерга эга бўлиб, конларни ишлатиш даврига тўғридан-тўғри боғланиб боради.

Қудуқларнинг бурғилаш сифати ва тузилиши, лойиҳа кўрсаткичлари асосида олиб бориш кейинги иш жараёнларини белгилаб боради.

Қудуқларнинг тузилишини танлаш-ўтказиладиган геологик-геофизик қидирув ишларини ўтказиш мобайнида аниқланган маҳсулдор қатлам таркиби, тузилиши ва тавсифига мос ҳолда баҳоланади ҳамда ҳисоб-китоб ишлари асосида амалга оширилади.

Нефть ва газ қудуқларининг тузилиши лойиҳа кўрсаткичлари асосида қатъий тарзда олиб борилиб, асосан қуйидаги тартибда бажарилади.

- Йўналтирувчи колонна -426 мм қувурлар 10 м чуқурликка туширилади ва бутасемонланади. Ушбу колоннани туширишдан мақсад, ер устки тоғ жинсларининг бушоклигини ҳисобга олиб, қудуқ ичига ўпириб тушмаслигининг олдини олишга қаратилган.

- Кондуктор- 324 мм ли қувурлар 300м чуқурликка туширилиб, цеменланади. Кондукторни туширишдан мақсад ушбу оралиқларда мавжуд бўлган шўрланган ер ости қатлам сувларининг қудуққа таъсирини тўхтатишга қаратилган.

- Техник колонна-219 мм ли қувурлар, 2582 м ли чуқурликка туширилиб, бута мус таҳкамланади.

Ушбу колонналар маҳсулдор уюм юқори қисмига туширилиб, асосан мавжуд туз қатламларининг колонналарни қисиб қолмаслиги мақсад этиб қўйилган.

- Ишлатиш колоннаси-3083 м чуқурликкача 140мм ли қувурлар туширилиб, бута цементланади.

Ушбу қувурларни туширишдан асосий мақсад- тешиш ишларини амалга ошириб, қудуққа келувчи оқимни ҳосил қилишдан иборатдир.

Ҳар бир конда маҳсулдор қатлам шароити ва кўрсаткичларига қараб- қудуқлар тузилиши танланиб, асосан қуйидаги кўрсаткичларига амал қилиш белгиланган:

- Бошланғич қатлам босимини аниқ ҳисобини билиш.
- Нефть ва газ таркиби ва таснифини таҳлил этиш.
- Тоғ жинсларининг тузилишини текшириш.
- Ўрнатиладиган қувурларни мос танлаш.
- Цемонлаш ишларини сифатли олиб бориш.
- Қудуқларни лойиҳа асосида бурғилаш яъни ГТН асосида иш юритиш.
- Фаввораланишнинг олдини олиш чораларини кўриш.
- Туширилган қувурларни синаш.

Ушбу қоидалар асосида иш юритиш конларни ишлатиш даврини узайтириб, маҳсулот олишни ижобий юритилишига олиб келади.

Кондукторга ўрнатиладиган қувур бирикмаси бошчаси кондукторни, техник ва ишлов қувурлар бирикмасини бир тизимга жамлайди ва қудуққа туширилаётган ишлов қувурларига таянч вазифасини бажариб унга қудуқ усти ускунасини ўрнатиш учун хизмат қилади.

Қудуқларни ишга тушириш

Қатламни оқилона очиш технологияси

Қудуқ қурилишининг энг маъсул босқичи бу- якуний этапдир.

Бу босқичда маҳсулдор қатлам очилади, мустаҳкамловчи қувур туширилиб цемент эритмаси билан мустаҳкамланади, қудуқ туби тозаланиб, жихозланади ва қатламдан қудуққа нисбатан оқимни таъминлаб қудуқ ўзлаштирилади. қудуқнинг бутун умр ишлаши уни қандай ишга туширилганлигига боғлиқ.

Қатлам босими, қатламнинг нефтьга тўйинганлиги ва бошқа бир катор омилларга кўра бу қатлам турли усулда очилиши мумкин қайси усул қўлланилишидан қатъий назар қатламни очишда қуйидаги талаблар бажарилиши керак:

1. Юқори босимли қатлам очилганда қудуқда очик фаввора бўлишининг олдини олиш;
2. Қатламнинг табиий сизилиш хоссалари сақлаб қолиниши
3. Қудуқнинг узок муддат йўлдош сув ва газсиз ишини таъминловчи оралик (интервал) ни танлаш.

Танланган ораликдаги маҳсулдор қатламни очишда қудуқ лойли эритма билан тўлдирилган бўлади.

Кўп ҳолларда қатламни нотўғри очиш натижасида ва лойли бурғилаш эритмаси филтрати ғовакли муҳитга кириб бориши сабабли қудуқлардан саноат талабига мос маҳсулотни олиш имконияти бўлмайди.

Шунинг учун лойли эритма нефтли асосда тайёрланса қатламга углеводород суяқлик сизилиб, тоғ жинсларининг коллекторлик хусусиятларини ёмонлаштирмайди.

Маҳсулдор қатламни очишдан олдин қудуқ нефть билан ювилса яна ҳам яхшироқ натижаларга эришиш мумкин.

Маҳсулдор қатлам ўқли, торпедоли (снарядли) ва ўқсиз (кумулятив) перфораторлар ердамида очилади.

Перфорация тўри уюмнинг тузилишига қараб танланади.

Кам цементлашган кумтошлар учун ўқли перфорация қўлланилса, нисбатан мустаҳкам ва паст ўтказувчанли қатламларда снарядли перфораторлар қўлланилади.

Мустаҳкам тоғ жинсларини очишда кумулятив перфоратордан фойдаланиш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади.

Қатлам босими гидростатик босимдан юқори бўлган уюмларни зичлиги 2.1:2.2 г/см³ бўлган оғирлаштирилган лойли эритмалар ёрдамида очиш тавсия этилади.

Қатлам босими ва гидростатик босим тенг бўлса ва тоғ жинслари паст ўтказувчанли ва тез шишадиган лойли заррачалардан тузилган бўлса, нефтли асосда тайёрланган лойли эритмадан фойдаланилгани маъқул.

Қатлам босими гидростатик босимдан паст бўлган ҳолларда зичлиги 0,2:0,3 г/см³ бўлган икки ёки уч фазали кўпикли эритмадан фойдаланиш мумкин.

Маҳсулдор қатламни очишда шунингдек суяқлик-кум аралашмаси ердамида перфорация қилиш усулидан ҳам фойдаланилади.

4.1 ва 4.2 расмларда қудуқларнинг қатламни очиш шароити ва қудуқ туби конструкцияси келтирилган.

Қудуқ туби босимини пасайтириш усуллари

Қатлам босими ва унинг хусусиятлари ва очилишига кўра қудуққа нисбатан оқимни ҳар хил усуллар билан уюштириш мумкин. Қудуқдаги суяқлик сатхининг босими қатлам босимидан пасайгандан сўнг қатламдан қудуққа нисбатан оқим юзага келади

Суяқлик сатхининг босими қудуқ туби босимини ҳақартерлайди ва уни қуйидаги усуллар билан пасайтириш мумкин:

1. Қудуқни тўлдириб турган лойли эритмани сувга алмаштириш;
2. Сувни нефтга алмаштириш;
3. Суяқлик сатҳини поршень (сваб) ёрдамида пасайтириш;
4. Қудуқдаги суяқлик зичлигини аэрация ёрдамида камайитириш.

Ҳар хил тоғ геологик шароитда қудуқни ишга тушириш технологияси

Қудуқни ишга тушириш учун унинг усти тўла жиҳозланган бўлиб, мустаҳкамликка (зичликка) текширилиши, яъни опрессовка қилиниши керак.

Шунингдек қудуқ туби циркуляция ёрдамида яхшилаб ювилиши керак.

Энди қудуқни ишга тушириш, яъни ўзлаштиришга киришиш мумкин.

Қудуқни ўзлаштириш усули унинг чуқурлиги ва қатлам босими, уюмдаги маҳсулот (нефть ёки газ), қатлам тоғ жинсларининг физик ҳақарактеристикаси ва ўзлаштириш учун зарур бўлган техник воситаларга боғлиқ.

Қудуқни ўзлаштириш албатта қатлам босимини ҳисобга олиб бажарилади.

Табиатда қуйидаги ҳолатлар учраши мумкин.

$$1. P_{\text{кат}} = P_{\text{гидростатик}}$$

Оғирлаштирилган (зичлиги 1,8:2,0 г/см³) лойли эритмани бирданига сувга алмаштириладиган бўлса, мустаҳкамловчи кувур деформацияга учраши мумкин.

Шунинг учун қудуқдаги лойли эритма зичлиги 0,3 г/см³ га пастроқ бўлган бошқа эритма билан алмаштирилиб, шу тарзда сёкин-аста сувга ўтилади.

Сув ўрнида кўпикли эритма ишлатилиши яна ҳам афзалроқ, чунки бу ҳолда кўпикли эритма коллектор ўтказувчанлигини камайтирмайди.

$$2. P_{\text{кат}} < P_{\text{гидростатик}}$$

Бу ҳолда лойли эритма дарҳол кўпикли эритма билан алмаштирилиши мумкин. Насос агрегатлари суюқлик сарфланиш миқдорини 6 литр\секунддан бошлаб, сёкин-аста 1,5:2 литр\сек.гача туширади.

Шундан кейин ҳам нефть ёки газ оқими пайдо бўлмаса, қудуқ тубини тозалаш учун кўпик қатламга ҳайдалади ва 2-3 соатдан сўнг қудуқни ўзлаштириш давом этдирилади.

$$3. P_{\text{кат}} < P_{\text{гидростатик}}$$

Бу шароитда қудуқдаги суюқлик кўпирилиши учун шароит яратилади. Бунинг учун насос-компрессор қувурларига 2-3% концентрацияли сув эритмаси ҳосил қилувчи кўпик аралаштиргич улаб туширилади.

8-10 соатдан сўнг қувур ҳамда қувур ортки қисмига бир вақтнинг ўзида ҳаво (газ) ҳайдалади.

Бунда ҳам қудуқ ишга тушмаса ундаги суюқлик сёкин-аста газга алмаштирилади.

Қудуқ тубига таъсир этиш усуллари

Қудуқлар маҳсулдорлигининг пасайиши сабаблари

Қудуқларни ишлатиш жараёнида вақт ўтиши билан бу қудуқларнинг маҳсулот миқдори камаяди.

Маълумки, қудуқнинг маҳсулот миқдори асосан тоғ жинсларининг ўтказувчанлигига боғлиқ.

$$q_n = 2\pi \cdot k \cdot h (R_{\text{кат}} - P_{\text{қуд.туби}}) \cdot \mu_n (\ln R_{\text{к}} \setminus R_{\text{қуд.туби}} + C_1 + C_2)$$

Бу ерда: q_n - қудуқнинг маҳсулот миқдори;

k - ўтказувчанлик коэффициенти;

h - қатлам калинлиги;

$P_{\text{кат}}$ - қатлам босими;

$P_{\text{қуд.туби}}$ - қудуқ туби босими;

R - таъмин контури радиуси;

$R_{\text{қуд}}$ - қудуқ радиуси;

C_1, C_2 - қудуқнинг гидродинамик номукамаллик коэффициенти.

Тоғ жинсларининг табиий ўтказувчанлиги ҳам турли сабабларга кўра вақт ўтиши билан камаяди.

Нефть ва газ қудуқларининг ишлатилиши жараёнида қудуқ туби қисми ўтказувчанлиги парафин, мум ва лойли заррачалар тикилиб қолиши натижасида камаяди.

Қудуқ маҳсулдорлигини оширишнинг асосий йўлларида бири тоғ жинслари ўтказувчанлигини оширишдан иборат.

Ўтказувчанликни ошириш мақсадида кимевий, механик, иссиқлик ва физик усуллар қўлланилади.

Кимевий усуллар паст ўтказувчан карбонат тоғ жинсларида яхши натижа беради. Бу усул шунингдек таркибида карбонат қисмлари бўлган цементлашган кумтошларда ҳам муваффақиятли ўтказилиши мумкин.

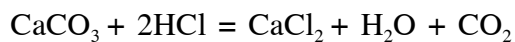
Механик усуллар одатда зич тоғ жинсларида уларнинг дарзлилигини ошириш мақсадида қўлланилади.

Иссиқлик усуллари ғовақлик каналлари деворини парафин ва мумдан тозалаш учун ва кимевий усулларни жадаллаштириш учун ишлатилади.

Физик усуллар қудуқ тубидан қолдиқ сув ва майда дисперсли заррачалардан тозалаш учун қўлланилади.

Қудуқ тубига таъсир этиш усулларининг қисқача тавсифи

Қудуқ тубига таъсир этишнинг кимёвий усуллари асосан кислотали ишлов бериш билан боғлиқ. Бу усул хлорид кислотанинг карбонат тоғ жинсларини эритишига асосланган бўлиб, масалан оҳактош учун қуйидаги реакция бажарилади:



Реакция маҳсулотлари сувда яхши эрийди ва қатламдан қудуққа олиниб ер юзасига кўтарилиш мумкин.

Кислота ишлов бериш жараёнида ҳам қудуқ девори билан, ҳам ғовакли каналлар билан реакцияга киришади. Реакция натижасида ғовакли муҳит кенгайиши ва унинг лойқа карбонат жинслардан тозаланиши туфайли қудуқ маҳсулоти анчага ошади.

Ишлов беришда кислота концентрацияси ва унинг сарфланиш миқдорига алоҳида аҳамият бериш керак.

Қатлам шароитларига кўра ишлов беришда одатда 8-15% HCl кислотаси қўлланилади. Шунингдек ҳар бир метр қатлам қалинлиги учун 0,6-1,2 м³ эритма сарфланади.

Кислотали эритмага бир қатор реагентлар ҳам қўшилади. Бу реагентлар умумий тарзда ингибиторлар, стабилизаторлар ва интенсификаторлар деб аталади.

Ингибиторлар кислотанинг металл билан реакцияси натижасида занглашдан муҳофаза қилиш мақсадида ишлатилади.

Реакция натижасида темир оксиди чўкиндиси ҳосил қилинишининг олдини олиш мақсадида стабилизаторлар деб аталувчи бир қатор реагентлар қўшилади.

Кислота билан тоғ жинси орасидаги реакция натижасида ҳосил бўлган маҳсулотларни қудуқдан ер юзасига кўтаришда кўмаклашувчи реагентлар интенсификаторлар деб аталади.

Умуман, қудуққа кислотали ишлов беришнинг қуйидаги турлари мавжуд:

1. кислотали ванна
2. оддий усулда кислотали ишлов бериш
3. катта босим таъсирида кислотали ишлов бериш
4. иссиқ кислотали ишлов бериш
5. гидромонитор узатгичлар ёрдамида кислотали ишлов бериш

Кислотани қудуққа ЦА-320, ЦА-500, ЦА-720 агрегатлари билан ҳайдалади. Агрегатлар 3 плунжерли поршен насослари билан таъминланади.

Ишлов вақтида қудуқ устидаги мослама ва жиҳозлар герметик зич ҳолда таъминланиши керак.

Қудуқ тубига таъсир этишнинг механик усулларига қатламни гидравлик ериш, қудуқларни суюқлик-қум аралашмаси ёрдамида перфорация қилиш ва қудуқларни торпедолаш усуллари киради.

Қатламни гидравлик ёриш катта босим таъсирида махсус суюқлик ҳайдаб қатламда дарзликлар ҳосил қилиш ёки мавжуд дарзликларнинг диаметрини кенгайтиришдан иборат.

Ҳосил бўлган дарзликлар беркилиб қолмаслиги учун қатламга суюқлик аралашмаси билан сараланган қум ҳайдалади.

Қатламни гидравлик ериш қуйидаги боскичларда бажарилади:

1. Қатламда дарзликлар ҳосил қилиш учун қатламни ерувчи суюқлик ҳайдаш;
2. Қум ташувчи суюқлик ҳайдаш;
3. Қумни қатламга етказиш учун бостирувчи суюқлик ҳайдаш.

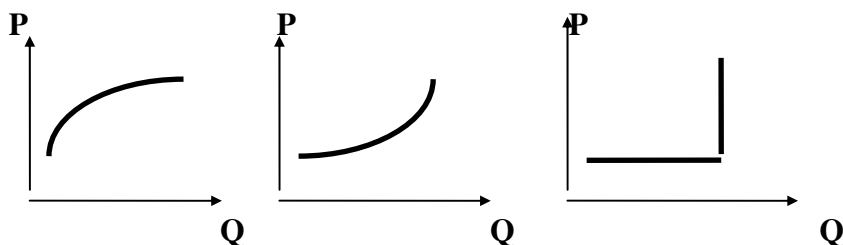
Ёрувчи суюқликнинг икки тури мавжуд углеводород суюқлик ва сувли эритмалар. Буларнинг биринчиси нефть ва газ қудуқлари учун қўлланилса, иккинчиси қатлам босимини саклаш мақсадида ишлатиладиган сув ҳайдовчи қудуқлар учун қўлланилади.

Қатлам гидравлик ёришда ишлатиладиган қум қуйидаги талабларга жавоб бериши керак;

1. Юқори механик мустаҳкамликка эга бўлиш.
2. Юқори ўтказувчанликни сақлаб туриш.

Қудуқларни гидравлик ёришда одатда диаметри 0.5 - 10мм бўлган кварц қуми ишлатилади.

Қатлам ёрилганлигини ҳайдалади суяқлик миқдори ва ҳайдалиш босими орасидаги боғлиқлик графигидан билиш мумкин (5.1 Расм).



5.1 - расм. Қатламни гидравлик ёришда ҳайдаладиган сув миқдори ва ҳайдалиш босими орасида боғлиқлик.

Механик усулларнинг яна бири-қудуқларни суяқлик қум аралашмаси ёрдамида перфорация қилиш ҳисобланади.

Суяқлик ва қум аралашмаси абразив хоссаларига кўра йўналтиргичли махсус перфоратор ёрдамида катта босим таъсирида бу аралашма ҳайдалиши натижасида мустаҳкамловчи қувур ва цемент ҳалқаси кесилиб қатламдан қудуққа йўл очилади .

Бу усулни қўллашда абразив материал сифатида диаметри 0.5 - 0.8 мм бўлган кварц қуми ишлатилади. Бу қумнинг суяқликдаги концентрацияси 50 - 100 г/дм³ ни ташкил этади.

Суяқлик - қум аралашмасини бир узатгич орқали ҳайдаш тезлиги 3 - 4 м/с. Бу ҳолатда узатгичдаги босимлар айирмаси 18.5 - 22 МПа ва суяқлик оқими тезлиги 200 - 300 метрга тенг.

Қудуқларни торпедолаш ҳам механик усуллардан бири ҳисобланиб, унда қудуқ маҳсулотини ошириш мақсадида портловчи модда билан зарядланган торпедо маҳсулдор қатлам қаршисида портлатилиб, қудуқ диаметрини оширади ва бир қатор дарзликлар ҳосил қилади.

Портловчи модда сифатида тротил, тетрил, гексоген, нитроглицерин ва бошқалар ишлатилади.

Қудуқ тубига иссиқлик усуллари билан таъсир этиш айниқса парафинли ва мумли нефтьларни ишлатишда қўл келади.

Иссиқлик натижасида қувур ҳамда қудуқ деворида ва туб қисмида қотган парафин ва қум эритилиб ер юзасига кўтарилади. Натижада қудуқнинг маҳсулот миқдорини ошириш имконияти пайдо бўлади.

Қудуқ тубини электр иситкичлар ёрдамида, буғ иссиқ нефть ва нефть маҳсулотлари ёрдамида ҳамда термохимевий усулни қўлаб иситиш мумкин.

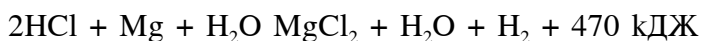
Электр иситкич насос - компрессор қувурларига улаб кабель-трос ёрдамида керакли чуқурликка туширилиб, унинг ёрдамида ҳисобдаги муддат бўйича қудуқ иситилади. Иситилиш операцияси тугагач, электр иситкич қудуқдан чиқарилиб олинади ва қудуқ одатдагидай ишга туширилади.

Бошқа ҳолда 15 - 30м³ ҳажмдаги нефть, газ конденсати, керосин ёки дизел ёқил[□]иси 90 - 95⁰С гача иситилиб насос ёрдамида қудуққа ҳайдалади. Натижада қудуқ девори ва тубини нефтьнинг оғир компонентларидан тозалаш мумкин.

Қудуққа шунингдек иситилган сув буғини ҳайдаб иссиқлик қудуқ ва қатламга таркалиши учун қудуқ бир неча соатга тўхтатилади. Бу муддат тугагач қудуқни

одатдагидай ишга тушириш мумкин. Термохимёвий усулни қўллашда қудуққа иссиқ кислота ҳайдалади. Натижада икки томонлама самарага эришиш мумкин-ҳам кислота билан тоғ жинслари орасидаги реакция натижасида ўтказувчанликни ошириш ҳисобига, ҳам иссиқ кислота ёрдамида парафин ва мум эритилиб қудуқ тозаланади.

Насос компрессор қувурига махсус реакцион узаткич уланиб унга магний жойлаштирилади. Кислотани ҳайдаш жараёнида у аввал магний билан реакцияга киришиб катта иссиқлик (470 килжоул) ажратади ва қатламга иссиқ кислота ҳайдалади.



Термохимёвий усул айниқса ўта қовушқоқ нефть конларини ишлатишда яхши самара беради.

Таъсир этиш усуллариининг самарадорлигини аниқлаш

Қудуқ тубига таъсир этиш усуллариининг самарадорлиги бу қудуқнинг технологик ва иқтисодий кўрсаткичлари орқали баҳоланади.

Самарадорликни аниқлаш учун қудуқдаги олинадиган маҳсулот миқдори тўғрисидаги маълумотдан фойдаланиб, бу қудуқнинг ишлаш графиги чизилади.

Бу графикнинг абцисса ўқида вақт ва ордината ўқида ой давомида ўртача суткалик маҳсулот миқдори белгиланади. Қудуққа ишлов бериш муддати (λ) белгиси билан белгиланган. Ишлов бериш натижасида қудуқнинг самарали ишлаш муддати t ва унинг ҳисобига қўшимча олинган нефть миқдори q -га тенг.

Иқтисодий самара қуйидаги тенглама орқали ҳисобланади:

$$C = q * T - X$$

бу ерда:

C - иқтисодий самара ;

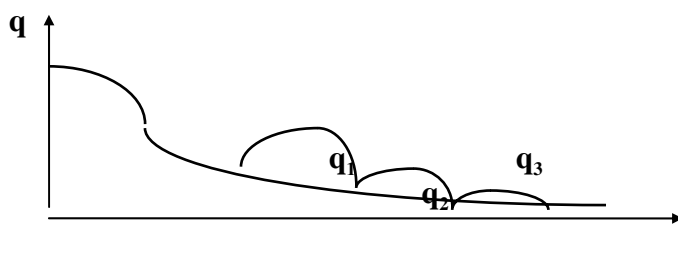
q - қўшимча олинган нефть миқдори;

T - 1 тонна нефтьнинг таннарни ;

X - усулни бажаришга сарфланган ҳаражат;

Қудуқ тубига ҳар хил усул билан йиллар давомида бир неча марта таъсир этиш мумкин.

Тажриба шуни кўрсатадики ишлов бериш сони ошгани сари самарадорлик камайиб борар экан (.5.2....- расм).



5.2. - расм. . Қудуққа таъсир этиш самарадорлигининг кўрсаткичи.

Нефть ва газ қудуқларини тадқиқот этиш. Тадқиқот турлари Тадқиқот техникаси ва технологияси

Кудуқларнинг жорий ҳолатини назорат этиш, улардан олинадиган маҳсулот миқдорини белгилаш ва уларнинг ишлаш технологик режимини тузиш мақсадида тадқиқот ишлари олиб борилади.

Кудуқларнинг тадқиқоти барқарор ва беқарор режимларда бажарилади.

Барқарор режимдаги тадқиқот қўйидагича бажарилади. Кудуқ анча вақт ўзгармас миқдорда ишлатилади. Бу муддатда кудуқнинг маҳсулот миқдори ва туб босими ўлчанади. Биринчи ўлчашдан сўнг маҳсулот миқдори ўзгартирилади (оширилади ёки камайтирилади). Бироз вақтдан сўнг кудуқ туби босими ўрнатилгач, ўлчовлар такрорланади. Бундай ўлчовлар камида 3-4 марта бажарилади.

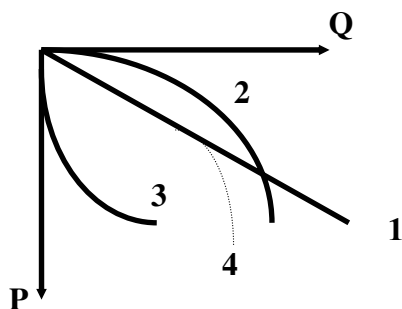
Кудуқнинг ишлаш режимини ўзгартириш (маҳсулот миқдорини ошириш ёки камайтириш) бу кудуқнинг ишлатилиш усулига боғлиқ. Масалан, фаввора усулида ишлайдиган кудуқларда штуцер диаметрини ўзгартириб, компрессор усулида ишлайдиган кудуқларда ишчи агентининг нисбий сарфланишини ўзгартириб, чуқурлик насоси усулида ишлайдиган кудуқларда тебратма дастгоҳ параметрларини ўзгартириб маҳсулот миқдорини бошқариш мумкин.

Кудуқнинг ҳар бир режимда ишлаш муддати маҳсулот миқдори, қатлам характеристикаси ва қатламни тўйинтирган суюқлик ва газларнинг хусусиятига боғлиқ.

Тадқиқот натижасида маҳсулот миқдори ва унга мос келадиган босимлар айирмаси орасидаги боғланиш графиги чизилади. Бу графиклар «индикатор чизиклари» деб аталади. Абцисса ўқида маҳсулот миқдори Q ва ордината ўқида депрессия (босимлар айирмаси)

$$P = P_{\text{кат}} - P_{\text{куд} \cdot \text{туби}} \quad \text{қўйилади.}$$

Газ кудуқлари учун босимлар квадратларининг айирмаси қўйилади (P^2).



6.1 - расм Индикатор чизиғи.

Кўриниши жиҳатидан индикатор чизиклари тўғри чизикли, қабарик ёки ботиқ ҳолларда учрайди.

Тўғри чизикли ҳолат нефть уюмида сиқиб чиқариш усули мавжудлигида ва оқим Дарси конуни бўйича чизикли сизилиш шароитида юзага келади.

Айрим ҳолларда индикатор чизиғи бошланғич шароитда тўғри шаклда бўлиб, депрессия ошган сари қабарик шаклга ўтиши мумкин.

Сув босими режимидан бошқа ҳамма ҳолларда индикатор чизиғи қабарик шаклда бўлади. Ботиқ шаклдаги индикатор чизиғи дебит ва депрессия нотўғри ўлчанганида учрайди. Ботиқ шаклдаги индикатор чизиғи ҳолатида тадқиқот натижаси коникарсиз ҳисобланиб, ўлчашлар такрорланади.

6.1- расмда тасвирланган индикатор чизиклари қўйидаги тенглама орқали ифодаланиши мумкин:

$$Q = K (P_{\text{кат}} - P_{\text{куд} \cdot \text{туби}})^n$$

Бу ерда: K - маҳсулдорлик коэффиценти;

n - ғоваклик муҳитда сизилишни ҳарактерловчи коэффицент.

Чизиқли сизилиш қонуни мавжуд ҳолларида $n=1$ ва индикатор чизиғи тўғри шаклда.

Қабарик шаклдаги индикатор чизиғи $n<1$ ва ботик шаклдагиси $n>1$ шароитларида вужудга келади.

Чизиқли қонун бўйича сизилиш шароитида тенглама қўйидаги кўринишга эга бўлади

$$Q = K (P_{\text{кат}} - P_{\text{куд.туби}})$$

Маҳсулдорлик коэффициенти сон жиҳатдан босим 1 атмосферага пасайганда маҳсулот миқдорининг қанчага ортганлигини кўрсатади:

$$K = Q \setminus (P_{\text{кат}} - P_{\text{куд.туби}}) = Q \setminus P;$$

Қудуқнинг максимал маҳсулот миқдори ёки потенциал дебити $P_{\text{куд.туби}} = 0$ ҳолда бажарилиб қўйидагича ҳисобланади:

$$Q_{\text{пот}} = K * P_{\text{кат}}^n$$

Тадқиқот натижасида чизилган индикатор чизиғига ишлов бериб қудуқнинг маҳсулдорлик коэффициенти (K), қатлам ўтказувчанлиги (k), ҳаракатланувчанлик, ; гидроўтказувчанлик, ; пьезоўтказувчанлик ва бошқа параметрларни ҳисоблаш мумкин.

Индикатор чизиғига ишлов бериш қўйидаги тарзда бажарилади. Индикатор чизиғининг тўғри чизиғли қисми учун маҳсулдорлик коэффициенти

$$K = Q \setminus P \quad \text{ҳисобланади.}$$

Дарси қонунига асосан қудуққа бўлган оқим

$$Q = 2\pi kh (P_{\text{кат}} - P_{\text{куд.туби}}) \setminus \mu (\ln R_k \setminus R_{\text{куд}} + C_1 + C_2)$$

тенгламаси ёрдамида ҳисобланади.

Бу ерда: k - қатлам ўтказувчанлиги;

h - қатлам қалинлиги;

μ - қудуқ маҳсулотининг ковушқоклиги;

R_k - таъмин контури радиуси;

$R_{\text{куд}}$ - қудуқ радиуси;

C_1, C_2 - қудуқнинг гидродинамик номукамаллик коэффициенти;

Юқорида кўрсатилганидек, қудуққа нисбатан оқим

$Q = K (P_{\text{кат}} - P_{\text{куд.туби}})$ тенгламаси ёрдамида ҳам ҳисобланади. Бу иккала тенгламанинг унғ томонларини тенглаштириб, қатламнинг ўтказувчанлик коэффициенти топилади.

$$2\pi kh (P_{\text{кат}} - P_{\text{куд.туби}}) \setminus \mu (\ln R_k \setminus R_{\text{куд}} + C_1 + C_2) = K (P_{\text{кат}} - P_{\text{куд.туби}})$$

$$k = K * \mu (\ln R_k \setminus R_{\text{куд}} + C_1 + C_2) \setminus 2\pi h$$

Энди ўтказувчанлик билан боғлиқ бўлган бошқа параметрларни ($k \setminus \mu$; $kh \setminus \mu$; x) ҳисоблаш мумкин.

Дарси қонунидан четланиш ҳолларида $Q = K(P)^n$ шаклидаги параболик тенглама индикатор чизиғини тўла тасвирлай олмайди. Бу ҳолларда босим градиентининг қўйидаги икки ҳадли тенгламасидан фойдаланиш мумкин:

$$P \setminus x = \kappa \setminus \mu * v^2 - y * v^2$$

Бу ерда: P - x узунликдаги майдонда босимлар айирмаси;

μ - нефть қовушқоклиги;

v - сизилиш тезлиги;

y - ғовакли мухит геометриясига боғлиқ коэффициент.

Бу тенгламанинг мазмуни қуйидагича. Сууюқлик ёки газ ҳаракатида қайсидир участкада босимлар айирмаси сууюқлик ёки газнинг инерция кучи ва ишқаланиш кучини бартараф этиш учун сарфланади. Бу кучлар ғоваклик каналларининг нотёкислиги натижасида вужудга келади.

Кичик тезликдаги сизилишда инерция кучлари катта эмас ва босим асосан ишқаланиш кучларини енгишга сарфланади ва тенгламанинг биринчи қисми ҳал килувчи роль ўйнайди.

Сизилиш тезлиги қудуқ дебити билан пропорционал боғлиқ бўлганлиги сабабли индикатор чизиғига қуйидаги тенглама мос келади:

$$\text{сууюқлик учун: } P = AQ + BQ^2$$

$$\text{газ учун: } P^2 = A_1 Q_{\text{ат}} + B_1 Q_{\text{ат}}^2$$

Бу ерда: A, B, A_1, B_1 - берилган қудуқ учун доимий коэффициентлар;

Q - нефть дебити

$Q_{\text{ат}}$ - атмосфера босимида келтирилган газнинг ҳажм миқдори.

Демак, оқим тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

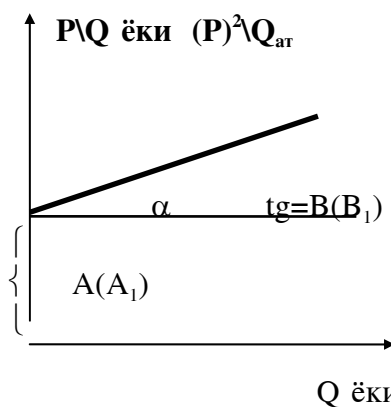
$$P \setminus Q = A + BQ$$

$$P^2 \setminus Q = A_1 + B_1 Q_{\text{ат}}$$

Тадқиқот натижалари

$$Q \text{ ----- } P \setminus Q \text{ ёки } Q_{\text{ат}} \text{ ----- } (P)^2 \setminus Q_{\text{ат}}$$

координаталарида қуйидаги кўринишга эга бўлади.



6.2 - расм. Тадқиқот натижалари графиги.

Физик моҳияти жиҳатидан $A(A_1)$ коэффициентини маҳсулдорлик коэффициентининг тескари қийматига эга.

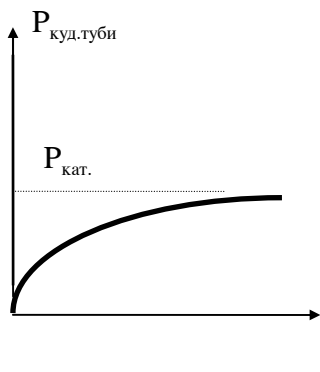
$$A = 1 \setminus K \text{ ёки } K = 1 \setminus A$$

Маҳсулдорлик коэффициентининг миқдори маълум бўлса, қатлам ўтказувчанлиги ва унга боғлиқ ҳамма параметрларни аниқлаш имконияти туғилади.

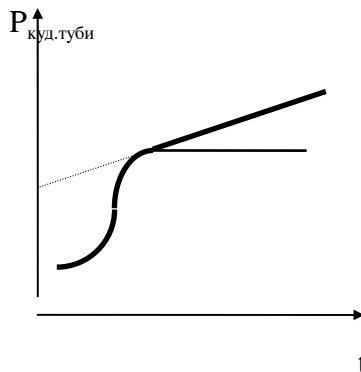
Энди қудукни бе қарор режимда тадқиқ этиш усулини кўриб чиқамиз. Бу усул қудук ишга туширилганда ёки тўхтатилганда босим тикланиши жараёнида беқарор сизилиш жараёнини ўрганишга асосланган.

Бу усулни қудук туби босими нефтьга тўйинганлик босимидан катта бўлган ҳолларида қўллаш мумкин.

Бу усулнинг моҳияти қудук тўхтатилганда туб босимининг тикланиб бориши тезлигини ёки қудук ишга туширилганда туб босимининг пасайиши тезлигини кузатиш билан боғлиқ, (6.3 ва 6.4-расм).



6.3 - расм.
Қудук тўхтатилгунча ва тўх-
татилгандан сўнг.



6.4 - расм.
Туби босими тикланиши
Графиги.

Қудук тўхтатилгандан сўнг ҳам қатламдан қудукқа нисбатан оқим давом этиб, унда суюқлик сатхи кўтарилади ва туб босими ҳам ортиб боради. Секин-аста нефтьоқими камайиб, туб босимининг ортиш суръати сёкинлашади ва ниҳоят туб босими асимптотик равишда қатлам босимига яқинлашади.

Тўхтатилган қудукда туб босимининг тикланиши қуйидаги тенглама билан ифодаланиши мумкин:

$$P_{\text{кат}} - P_{\text{куд.туби}} = P = Q \cdot \mu \cdot v \cdot \sqrt{4 \cdot \pi \cdot k \cdot h \cdot 2,25 \cdot x \cdot t} \cdot r_{\text{кел}}^2$$

Бу ерда: Q - тўхтатилгунга қадар қудук миқдори;

P - босимлар фарқи;

μ - қатлам суюқлиги қовушқоқлиги;

k - ўтказувчанлик;

h - қатлам қалинлиги;

x - пьезоўтказувчанлик коэффициентини;

$r_{\text{кел}}$ - қудукнинг келтирилган радиуси;

t - қудук тухтатилгандан бошлаб ҳисобланган вақт.

Бу тенглама баъзи ўзгартиришлар ва ўнли логарифмга ўтгандан сўнг қуйидагича ифодаланади:

$$P = 2,3 \cdot Q \cdot \mu \cdot v \cdot \sqrt{4 \pi \cdot k \cdot h} \cdot \lg 2,25 \cdot x \cdot t + r_{\text{кел}}^2 + 2,3 \cdot Q \cdot \mu \cdot v \cdot \sqrt{4 \pi \cdot k \cdot h} \cdot \lg t$$

$$\text{ёки } P = A + f \lg t$$

Бу тенглама ярим логарифмик $P - \lg t$ координатасида туғри чизик тенгламасини ифодалайди.

Бу ерда: f - бурчак коэффициентини;

A - ордината ўқидаги кесим.

Демак, бу усулдаги тадқиқот натижаларига қуйидагича ишлов берилади. Қудук тўхтатилгандан сўнг ўлчовлар натижасида $P_{\text{куд.туби}} - t$ боғлиқлиги чизилиб, сўнггра у логарифмик координатада ифодаланади.

$$\text{Натижада } A = 2,3 \cdot Q \cdot \mu \cdot v \cdot \sqrt{4\pi \cdot k \cdot h} \cdot l_g \cdot 2,25 \cdot x \cdot t \cdot r_{\text{кел}}^2;$$

$$F = 2,23 \cdot Q \cdot \mu \cdot v \cdot \sqrt{4\pi \cdot k \cdot h};$$

$$A = F \cdot l_g \cdot 2,25 \cdot x \cdot r_{\text{кел}}^2;$$

Бу ерда қатлам ўтказувчанлиги ҳисобланиб, у орқали қатламнинг қолган ҳамма параметрлари аниқланади.

Қудуқлардан суюқлик кўтарилишининг назарий асослари.

Қудуқда энергия баланси

Қудуқларни ишлатиш жараёнининг асоси нефть ёки газни ер юзасигага кўтариб чиқиш билан боғлиқ. Нефть ёки газнинг қудуққа нисбатан оқими қатлам ва қудуқ туби босими айирмаси орқали таъминланади. Қудуқдан маҳсулот кўтарилиши табиий энергия $W_{\text{таб}}$ ёки ташқаридан бериладиган $W_{\text{таш}}$ энергия таъсирида бажарилади.

Суюқлик-газ аралашмаси қудуқдан кўтарилгач, маҳсус устки ускуналардан ўтиб газ ажратгичга, сақлагич-улчов мосламасига ва ундан қон қувурларига йўналтирилади.

Аралашманинг қон қувурлари орқали ҳаракатини таъминлаш учун қудуқ устида тескари босим сақлаб турилади.

Юқоридагиларни ҳисобга олиб қуйидаги энергетик баланс (мувозанат)ни тузиш мумкин:

$$W_1 + W_2 + W_3 = W_{\text{кат}} + W_{\text{таш}}$$

Бу ерда: W_1 - суюқлик ва газнинг қудуқ тубидан қудуқ устигача кўтаришга сарфланган энергия;

W_2 - суюқлик ва газнинг қудуқнинг устки ускунасидан ўтишига сарфланган энергия;

W_3 - қудуқ устидан кейинги қувурлар орқали суюқлик ва газ ҳаракатини таъминлашга сарфланадиган энергия.

Агар суюқлик аралашмаси ер юзасига фақат табиий энергия ҳисобига кўтарилса (яъни $W_{\text{таш}}=0$) қудуқ фаввора усулида ишлатилади. $W_{\text{таш}} = 0$ ҳолларида нефть қазиб олиш учун механизациялашган усулга ўтишга тўғри келади.

Ташқаридан бериладиган энергия сиқилган газ ёки ҳаво ёрдамида берилса, қудуқ компрессор усулида ишлатилади, насос ёрдамида берилса, насос усулида ишлатилади.

Бир тонна суюқликнинг қудуқ тубидан H баландликгача кўтарилишига сарфланадиган потенциал энергия:

$$W_{\text{суюк}} = 1000 \cdot H \cdot g = 9.81 \cdot 10^3 \cdot h$$

Суюқликнинг кўтарилиш баландлигини қудуқ туби босими орқали ифодаладиган бўлсак:

$$h = P_{\text{қуд.туби}} - P_0 \cdot \rho \cdot g;$$

бу ерда: $P_{\text{қуд.туби}}$ ва P_0 - қудуқ туби ва атмосфера босими, Па;

ρ - суюқлик зичлиги кг/м^3 ;

g - эркин тушиш тезлиги м/с^2 .

бу ҳолда:

$$W_{\text{суюқ}} = 10^3 * 9,81 * (P_{\text{куд.туби}} - P_0) \setminus \rho * g = 10^3 * (P_{\text{куд.туби}} - P_0) \setminus \rho$$

Изотермик жараёнда кенгайиши натижасида эркин газ энергияси қуйидагича ҳисобланади;

$$W_u = G_0 * P_0 * \ln * P_{\text{кудук туби}} \setminus P_0;$$

бу ерда: G_0 - 1т суюқлик билан билан эркин ҳолда қудуқ тубига келадиган газ миқдори;

$$P_0 - \text{атмосфера босими} = 9,81 * 10^4 \text{ Па}$$

Қудуқ туби босими шароитида ҳар бир тонна нефтьда қанчадир эриган газ мавжуд ва у газ суюқликнинг қудуқ устигача ҳаракати давомида аралашмадан ажрала бошлайди. Бу газ шунингдек қанчадир A_0 энергия захирасига эга. Буларни ҳисобга оладиган бўлсак, қудуқ тубидаги суюқлик ва газнинг потенциал энергияси қуйидаги қийматга эга:

$$W = 1000 P_{\text{куд.туби}} - P_0 \setminus \rho + G_0 * P_0 * \ln * P_{\text{кудук туби}} \setminus P_0 + A_0;$$

Қудуқ устида P_y - тескари босим мавжудлиги учун;

W -энергия тўла сарфланмайди.

Босим $P_{\text{куд.туби}}$ қийматидан P_y қийматигача пасайиши ҳисобига 1т суюқликни кўтариш учун газ - суюқлик аралашмасини кўтаришга сарфланадиган энергия тенгласи қуйидаги қўринишга эга:

$$W_1 = 1000 * P_{\text{куд.туби}} - P_0 \setminus \rho + G_0 * P_0 * \ln * P_{\text{кудук туби}} \setminus P_0 + A_1$$

бу ерда: A_1 - босим $P_{\text{куд.туби}}$ дан P_y гача камайишида нефтьдан ажралиб чиқадиган газ энергияси, Дж.

Қўпинча фаввора қудуқларини ишлатишда қудуқ туби босими тўйинганлик босимидан юқори бўлганлиги сабабли $G_0=0$. Демак, суюқлик фақат ўз энергияси ва ажраладиган газ энергияси таъсирида кўтарилади.

Қудуқларнинг гидростатик тазйиқ таъсирида фавворавий ишлаши

Қудуқнинг гидростатик тазйиқ таъсирида фавворавий ишлаши қуйидаги шароитда бажарилиши мумкин:

$$P_{\text{куд.туби}} > H\rho g$$

Бунда қудуқ туби босими тўйинганлик босимидан юқори бўлиши керак. Бошқа ҳолларда фаввора гидростатик тазйиқ ҳамда кенгайувчи газ энергияси таъсирида таъминланади.

Суюқликнинг барқарор ҳаракатида қудуқ туби босими қуйидагича мувозанатланади.

$$P_{\text{куд.туби}} = \rho g H + P_y + P_{\text{иш}}$$

Ишқаланишга сарфланган босим йўқотиши Дарси - Вейсбах тенгласидан ҳисобланади:

$$P_{\text{иш}} = \lambda * H * C^2 \setminus 2 * d * \rho ;$$

бу ерда: λ - Рейнольдс омили ва қудуқнинг ғадирбудирлигига боғлиқ гидравлик қаршилик коэффициент;

c - суюқликнинг қувурдаги чизикли тезлиги, м/с;

d - қувурлар диаметри, м;
 ρ - суюқлик зичлиги, кг/м³;

Гидравлик қаршилик коэффициенті λ ламинар ва турбулент режим учун куйидагича ҳисобланади:

$$Re = c * d \setminus v < 2320 \text{ шароитда } \lambda = 64 \setminus Re$$

$$Re > 2800 \text{ шароитда } \lambda = 0,3164 \setminus \sqrt[4]{Re};$$

бу ерда: v - кинематик қовушқоқлик;

Фаввораланишда қудуқнинг максимал маҳсулот микдори $P_y = 0$ ҳолатида бўлади.
Бунда қудуқ туби босими

$$P_{\text{қуд.туби}} = \rho * q * H + \lambda * H * C^2 \setminus 2d * \rho;$$

Бу тарзда ҳисобланган қудуқ туби босими гидростатик тазйиқ натижасида минимал туб босимида фаввораланиш имкониятини кўрсатади.

Амалда фақат гидростатик тазйиқ таъсирида қудуқнинг фаввораланиши камдан - кам учрайди. Одатда қудуқдан суюқлик кўтарилиши жараёнида унинг босими пасайиб, тўйинганлик босимиға тенглашади.

Натижада суюқликдан газ ажралиб чиқа бошлайди ва суюқликни кўтаришға ердамлашади.

Кенгайган газ таъсирида қудуқларнинг фаввораланиши

Кўп фавворавий қудуқлар газ энергияси ва гидростатик тазйиқнинг биргаликдаги таъсири натижасида ишлайди

Бу қудуқларда:

$$P_y < P_{\text{туй}} < P_{\text{қуд.туби}}$$

Демак, қудуқдаги қувурларнинг остки қисмида бир фаза(суюқлик), босим тўйинганлик босимиға тенглашган чуқурликдан бошлаб нефтьдан газ ажралиб чиқа бошлайди ва қувурларнинг юқори қисмида икки фазали (суюқлик ва газ) оқим мавжуд.

Агар $P_{\text{қуд.туби}} < P_{\text{туй}}$ бўлса, бутун қудуқ девори бўйлаб икки фазали оқим мавжуд бўлади.

Суюқлик ва газ аралашмаси ҳолати кўтаргич қувурлар орқали ҳаракати давомида ҳар иккала фазанинг ҳажмий сарфланиши, аралашма ҳаракатининг ўртача тезлиги ва кўтаргич қувурнинг диаметриға боғлиқ. Шунга асосан газ - суюқлик аралашмаси ҳаракатининг уч режимини ажратиш мумкин.

Биринчи режим суюқлик ҳаракатида юқори босимли газ пуфакчалари билан характерланиб (.8.1а. - расм) "кўпик режими» дейилади.

Иккинчиси-кенгайган газ йирик патрон тикинлари ҳосил қилган суюқлик ва газ аралашмасининг (" четкали") ҳаракати натижасида пайдо бўлади (8.1б - расм).

Учинчи режим газ ва суюқликнинг катта нисбати билан боғлиқ бўлиб , газ қувур ўртасида суюқлик томчиларини ўзида сақлаган катта масса сифатидаги ҳаракати билан боғлиқ (8.1в - расм) ("туман режими").

Амалда бир қудуқда уччала режим ҳам учраши мумкин. Қудуқ остки қисмида биринчи режим, ўртасида иккинчи режим ва юқори қисмида учинчи режим учраши мумкин.

Амалий шароитда кўп ҳолларда иккинчи режим учрайди.

Аралашмани кўтаришга бажарилган фойдали иш қуйидаги йуналишлар билан боғлиқ:

1. Суюқлик ва газнинг қувур деворлари билан ишқаланишни енгиш учун;
2. Суюқлик ва газнинг ҳар ҳил тезлик билан ҳаракати натижасидаги сирпанишга йўқотиш;
3. Суюқлик ва газ ҳаракати тезланишига йўқотиш. Бу йўқотилиш катта қийматга эга бўлмаганлиги сабабли уни ҳисобга олмаслик ҳам мумкин.

Демак қувур ости (бошмоқ) ва усти орасидаги босимлар фарқи суюқлик сатҳи орқали қуйидагича ҳисобланиши мумкин:

$$h = h_{\text{фойд}} + h_{\text{сирп}} + h_{\text{ишқал}}$$

бу ерда: $h_{\text{фойд}}$ - фойдали иш бажаришга сарфланган тазйиқ;

$h_{\text{сирп}}$ - газ сирпаниши билан боғлиқ тазйиқ;

$h_{\text{ишқал}}$ - ишқаланиш кучларини енгишга сарфланган тазйиқ.

Кон шароитида кўтаргич иши $Q_{\text{мах}}$ ва $Q_{\text{окт}}$ (яъни самарали фойдали иш коэффициентини) оралиғи билан борғлиқ (8.2 - расм).

Кон шароитида кўтаргич иши асосан 8.2. - расмда кўрсатилганидан максимал миқдор ва максимал фойдали иш коэффициентини нуқталари орасида бажарилади.

Боғланишнинг бошқа қисмларидаги кўрсаткичлар шароитида кўтаргич иши фойдасиз деб ҳисобланади.

Реал шароитда вертикал қувурда аралашма ҳаракати ва унинг миқдори акад. А.П.Крилов томонидан қуйидагича ҳисобланган:

$$Q_{\text{мах}} = 15 \cdot 10^{-8} \cdot d^3 \cdot \rho^{0.5} \cdot (P_1 - P_2 \setminus L)^{1.5}$$

$$Q_{\text{опт}} = 15 \cdot 10^{-8} \cdot d^3 \cdot \rho^{0.5} \cdot (P_1 - P_2 \setminus L)^{1.5} \cdot (1 - P_1 - P_2 \setminus \rho \cdot g \cdot L)$$

Нефть ва газ қудуқларини фаввора усулида ишлатиш

Фаввора қудуғида энергия мувозанати

Қудуқларнинг фаввораланиш шароитлари

Қудуқни тўлдирган суюқлик сатҳининг босими қатлам босимидан паст бўлса ва қудуқ туби лойқаланиб ифлосланмаган бўлса, бу қудуқ устидан суюқлик оқа бошлайди. Бу жараён табиий энергия таъсирида вужудга келиб «фаввораланиш» деб айтилади.

Коннинг ишлатилиш усулига мос равишда фаввораланиш гидростатик тазйиқ таъсирида ёки кенгайиб борадиган газ энергияси таъсирида, баъзан эса бу иккала кучнинг биргаликдаги таъсирида юзага келади.

Фаввора қудуғида 1т суюқликни кўтариш учун сарфланадиган энергия миқдори қуйидагича ҳисобланади:

$$W_1 = 10^4 (P_{\text{қуд.туби.}} - P_y \setminus \gamma - \Gamma_0 \ln P_{\text{қуд.туби.}} \setminus P_y + A_1)$$

бу ерда: Γ_0 - 1 тонна суюқлик билан бирга эркин ҳолда келадиган газнинг ҳажмий миқдори, м³/т;

A_1 - босим $P_{\text{қуд.туби}}$ қийматидан P_y қийматигача пасайиши натижасида нефтьдан ажралган газ энергияси.

Гидростатик тазйиқ етарли бўлмаган ва қудуқ тубига газ етиб келмаган ҳолатларида нефтьни кўтариш учун юқоридан газ беришга зарурат туғилади. Бу ҳолда 1 тонна нефтьни кўтаришга сарфланадиган энергия қуйидагича ҳисобланади:

$$W_2 = 10^4 (P_{\text{қуд.туби.}} - P_y \setminus \gamma + R_0 \ln P_{\text{қуд.туби.}} \setminus P_y)$$

бу ерда : R_0 - юқоридан ҳайдаладиган газнинг нисбий сарфланиши м³/т.

Кудук фаввораланиши учун қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$W_1 > W_2$$

$$\text{ёки } \Gamma_0 \ln P_{\text{куд.туби}} \setminus P_y + A_1 > R_0 \ln P_{\text{куд.туби}} \setminus P_y$$

бу ерда: A - 1т суюқликни кўтаришга сарфланадиган ва босим $P_{\text{куд.туб}}$ дан P_y гача пасайтиришда аралашмадан ажралиб чиқадиган газ энергияси.

R_0 - нинг қиймати кўтаргичнинг диаметри ва узунлиги $P_{\text{куд.туб}}$ ва P_y босимлари ҳамда суюқликнинг кўтарилиш шароитларига боғлиқ.

Газнинг нисбий сарфланишининг минимал қиймати кўтаргичнинг оптимал режимида ишлашда ва унинг суюқлик сатхидан максимал чиқишида белгиланади.

Нефть конларини ишлатишда нефтьнинг газга тўйинганлиги ($P_{\text{туй}}$) босими кудук туби босимидан паст бўлса, у ҳолда газ-нефть аралашмаси кўтаргичнинг бутун узунлиги бўйлаб эмас, балки, қуйидагича ҳисобланадиган L чуқурликдагина юзага келади.

$$L = H - 10(P_{\text{куд.туби}} - P_{\text{туй}}) \setminus \gamma;$$

Кудукнинг фаввораланишида унинг тубидаги минимал босим қуйидагича ҳисобланади;

$$P_{\text{куд.туби}} = (H - L) \gamma \setminus 10 + P_{\text{туй}};$$

Фаввора қувурларининг қўлланилиши

Ишлатиладиган қувурларнинг ҳаммасига бу кудукларни ўзлаштиришдан олдин уларга фаввора ёки насос - компрессор қувурлари туширилади ва улар «кўтаргичлар» деб аталади.

Маҳсулотнинг фаввора қувурлари орқали олинишида кудукни эксплуатацион қувур орқали ишлатишга нисбатан қатлам газининг энергияси оқилона сарфланади.

Кўтаргич қувур орқали кудук фаввораланишида газ омили камаяди ва натижада фаввора муддати ошади. Кудукдаги оқим тезлигини бошқариш ва қатламга тескари босим уюштиришнинг энг қулай усули фаввора қувурларини ишлатишдир. Фаввора қувурлари ишлатилганда оқим тезлиги оширилиши натижасида қатламдан суюқлик аралашмаси билан олиб чиқиладиган қум заррачалари ер юзасига кўтарилади ва кудукда қум тикини пайдо бўлишининг олди олинади.

Фаввора қувурлари қўлланилишида уларнинг диаметрини танлаш катта аҳамиятга эга. Кудукнинг оптимал маҳсулотини таъминловчи фаввора қувурларининг диаметри акад А.П.Крилов тенгламаси ёрдамида ҳисобланади.

$$d = 0,074 \sqrt{L * \gamma \setminus P_{\text{баш}} - P_y} * \sqrt[3]{Q * L \setminus L * \gamma - 10(P_{\text{баш}} - P_y)};$$

бу ерда : L - фаввора қувурлари узунлиги ;

$P_{\text{баш}}$ - фаввораланиш охирида фаввора қувурлари калоннаси бошмагидаги босим;

P_y - кудук остидаги босим ;

Q - фаввораланиш охирида кудук маҳсулоти ;

Ҳисобдаги диаметр стандарт диаметрға мос келмаса , у ҳолда поғонали қувурлар колоннаси қабул қилинади. Унда юқори поғона ҳисобдагига энг яқин катта диаметрли (d_2) қувур, пастки поғона ҳисобдагига энг яқин кичик диаметрли (d_1) қувур қабул қилинади ва юқори поғона узунлиги L_2 қуйидагича ҳисобланади:

$$L_2 = L * d \setminus d_1 \setminus d_2 - d_1 ;$$

Ҳисобланган диаметрли қувурнинг максимал суюқлик ўтказиш қобилияти қуйидагича ҳисобланади:

$$Q_{\max} = 2500 * d^2(P_{\text{баш}} - P_y)^{0,5} \setminus \gamma^{0,5} * L^{1,5};$$

бу ерда: $Q_{\max}$ - кўтаргичнинг максимал суюқлик ўтказиш қобилияти, т/сут;

d - кўтаргич диаметри, дюймда;

$P_{\text{баш}}$ - фаввора қувурлари бошмоғидаги босим, ат;

P_y - қудуқ устидаги босим, ат;

γ - суюқликнинг нисбий солиштирма оғирлиги ;

L - кўтаргич узунлиги, м;

Фаввора қудуқларининг устки ускуналари;

Фаввора қудуқларининг устки ускуналари қуйидаги мақсадларда қулланилади.

1. Мустаҳкамловчи қувур ва фаввора қувурлари оралиғидаги ҳалқани зичлаштириш (герметизациялаш).

2. Газ - суюқлик аралашмасининг олиниш томонига йўналтириш.

3. Қудуқ устида тескари босим уюштириш.

Қудуқ устки ускуналари колонна ва қувур бошчаси ҳамда фаввора арчасидан иборат. Алоҳида қисмлар одатда фланецли уланади.

Колонна бошчаси қудуққа туширилган мустаҳкамловчи қувурлар оралиғини мустаҳкамлаш герметизациялаш вазифасини бажаради. Қудуқ конструкциясига мувофиқ колонна бошчасининг ҳар хил турлари қабул қилинади (10.1 - расм).

Колонна бошчасига қувур бошчаси уланиб, унинг вазифаси насос - компрессор қувурларини ушлаб туриш ва фаввора қувурлари билан мустаҳкамловчи қувур оралиғини зичлаш (герметизациялаш)дан иборат.

Колонна бошчасига бир қатор очқич - ёпқич, тройник ва крестовиналардан иборат фаввора арчаси уланади.

Арча фаввора қудуғининг ишини назорат қилиш ва бошқариш, фаввора оқимини тегишли йўналиш орқали газ ажратгичга узатиш ва зарур ҳолларда қудуқни тўхтатиш учун хизмат қилади.

Нефть билан бирга чиқадиган кум таъсирида емирилишга қарши фаввора арчасининг деталлари махсус хроммолибденли пўлатдан ясалади.

Саноатда чиқариладиган фаввора арматуралари қуйидаги кўрсаткичлари билан фарқ қилади:

1. Ишчи босимига қараб (40,75,125,200,300,500, ат)

2. Алоҳида қисмларининг уланишига қараб (фланецли ёки кертикли).

3. Қудуққа тушириладиган қувурлар қаторига қараб (бир ёки икки қаторли).

4. Конструкцияси бўйича (тройникли ёки крестовикли).

5. Кесим юзасига қараб (100мм ва 63 мм). Фаввора оқимида кум юқори даражада бўлса крестовикли арматура ишлангани мақсадга мувофиқ бўлади.

Арматурани тўғри танлаш ҳам техникавий, ҳам иқтисодий аҳамиятга эга.

Фаввора арматураси йигилиб ўрнатиб бўлингандан сўнг, албатта опрессовка қилинади, яъни мустаҳкамликка (зичликка, герметикликка) текширилади.

Қудуқларни ишлаш режимини бошқариш.

Фаввора қудуқларининг устки босимини ва уларнинг ишлаш режимини бошқариш учун очқич - ёпқичлар орасига штуцерлар қўйилади.

Конларда ҳалқали фтулкали штуцерлар қўлланилади. Ҳалқали штуцер қалинлиги 8 - 12 мм бўлган ва ўртасида тешиги берк ҳалқадан иборат. Фланец ва диск орасида зичликни таъминлаш мақсадида иккала томонидан прокладка қўйилади.

Маҳсулот таркибида қум бўлмаган ёки оз миқдорда қум бўлган қудуқларда ҳалқали штуцер нисбатан узок муддат ишлайди.

Қум кўп бўлган ҳолларда ҳалқали штуцернинг диаметри абразив емирилиш натижасида тезда кенгаяди ва уни ишлатиш қийинлашади. Бундай ҳолларда фтулкали штуцерни мувфақиятли ишлатиш мумкин (10.2 - расм).

Қудуқ устидаги тескари босим ва штуцердан кейинги босимга мувофиқ ва олинадиган суюқлик ва газ миқдори қараб диаметри бир неча миллиметрдан бошлаб 14 - 16 мм. гача бўлган штуцерлар ишлатилади. Штуцер диаметрини ўзгартириб қудуқ устидаги тескари босимни ўзгартирамиз. Бу эса ўз навбатида қудуқ туби босимига таъсир этади ва қудуқнинг маҳсулот миқдорини ўзгартиради.

Юқорида айтиб ўтилганидай, қудуқ маҳсулотида қум қанча кўп бўлса, шунча унинг абразив хусусияти таъсирида штуцер тез емирилади. Шунинг учун баъзан поғонали фтулкали штуцерлар ҳам ўрнатилиши мумкин.

Айрим ҳолларда қудуқда қум тикини пайдо бўлишининг олдини олиш учун қудуқдаги маҳсулот оқими тезлигини ошириш ва натижада аралашмадаги қум заррачаларини ер юзасига кўтариш учун қудуқ туби штуцерларидан ҳам фойдаланилади.

Одатда қудуқ туби штуцерлари ёрдамида қудуқ ишини бошқариб бўлмайди ва бу штуцерни алмаштириш қийин бўлганлиги сабабли, у узок муддатга мўлжаллаб қўйилади.

Фаввора қудуқларини тадқиқот этиш Тадқиқот натижаларига ишлов бериш

Қудуқнинг ишлаш режимини тўғри белгилаш учун уни даврий тарзда тадқиқот этиб турилади.

Қудуқнинг тадқиқоти натижасида индикатор чизиғи ва қудуқ туби босимининг тикланиш чизиғи чизилиб, уларга ишлов бериш натижасида қатлам параметрлари ҳисобланади.

Тадқиқот натижасида

$$Q_n = f(P_{\text{қуд.туби}}); Q_{\text{сув}} = f(P_{\text{қуд.туби}}); Q_{\text{газ}} = f(P_{\text{қуд.туби}});$$

$$Q = f(P_{\text{қуд.туби}}) \text{ (фоиз ҳисобида қум миқдори) графиклари чизилади.}$$

Шунингдек қатлам шароитида нефть, газ ва сув намуналари олиниб уларнинг таркиби ва газ омили ўрганилади.

Тадқиқот бир неча (камида учта) режимда бажарилади.

Босим чуқурлик манометри ёрдамида ўлчанади. Манометр туширилишидан олдин фаввора қудуқларининг диаметри шаблон ёрдамида текширилади.

Юқори маҳсулотли (айниқса юқори газ омилига эга бўлган) қудуқларда оқим тезлиги катта бўлганлиги сабабли чуқурлик манометрини туширишда унга 5кг гача юк улаш мумкин.

Манометрнинг туширилиш чуқурлиги фаввора қувурларининг узунлигига тенг бўлиши керак.

Агар фаввора қувурларининг бошмоғи перфорация қисмидан h масофада жойлашган бўлса, қудуқ туби босими қуйидагича ҳисобланади.

$$P_{\text{қуд.туби}} = P_m + \rho_1 \cdot q \cdot h;$$

бу ерда P_m - чуқурлик манометри билан ўлчанган босим;

ρ_1 - суюқлик (ёки аралашма)нинг h оралиғида ўртача зичлиги;

Кудуқ тубига нефть билан бирга эркин ҳолда газ ҳам ҳаракат қилса бу газ сёкин аста қувур ортки қисмига йиғилади. Фаввора қувурлари филтритининг юқори тешикларигача туширилган бўлса ва қувур ортки қисми газ билан тўлган ҳолларида кудуқ туби босимини қуйидагича ҳисоблаш мумкин.

$$P_{\text{куд.туби.}} = P_{\text{қувур.орти}} * l^{1.22} * 10 * L * \gamma \setminus Z * T_{\text{ур.}};$$

бу ерда: $P_{\text{қувур.орти}}$ - қувур ортки қисмида митлақ босим;

γ - газнинг нисбий зичлиги ;

L - фаввора қувурларининг узунлиги ;

$l = 1.2718$ натурал логарифмлар асоси;

$T_{\text{ур}}$ - ҳалқа қисмида газнинг ўртача ҳарорати;

$Z_{\text{ур}}$ - газнинг ўртача ўта сиқилувчанлик коэффициенти;

Кудуқнинг маҳсулот миқдори маҳсус ўлчагич асбоб билан ёки ўлчагич сифим (идиш) ёрдамида аникланади.

Тадқиқотлар натижасида бошқарувчи чизиклар чизилади.

Бошқарувчи чизиклар ва кудуқ тадқиқоти натижалари таҳлил қилиниб кудуқни ишлатишнинг технологик режими тузилади.

Фаввора кудуқларини ишлатишда меҳнатни муҳофаза қилиш ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш чоралари

Фаввора кудуқларини ишлатишда қувурлар оралиғида сёкин-аста газ йиғилиб, унинг босими ошади ва даврий тарзда бу газ фаввора қувурларининг бошмоғига епирилиб ўтиб кудуқ ишида пульсацияга сабаб бўлади.

Бу ҳодисанинг олдини олиш мақсадида қуйидаги тадбирлар бажарилиши мумкин:

1. Қувур ортки қисмидан вақт - вақти билан газ олиб туриш ва кудуқ устида маҳсус босим бошқарувчи асбоб(регулятор) ўрнатиш.

2. Чуқурлиқ штуцеридан фойдаланиб, уни фаввора қувурларининг бошмоғига ўрнатиш.

3. Фаввора қувурларининг бошмоғига маҳсус пакер ўрнатиш.

4. Фаввора қувурларининг остки қисмига диаметри мустаҳкамловчи қувур диаметридан кичикроқ бўлган қадок ўрнатиш.

5. Фаввора қувурларининг бошмоғидан 30 - 40м юқорирокда маҳсус клапанлар ўрнатиш.

Арматура қисмларини улашда кўрғошин ва шунга ўхшаш тез эрийдиган металллардан ясалган прокладкаларни ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас.

Фаввора арматураси йиғилиб бўлгандан сўнг албатта мустаҳкамлик (зичликка) опрессовка ёрдамида текширилиши керак.

Ҳамма манометрларнинг созлиги мунтазам текширилиб турилиши керак.

Фаввора арматурасининг баландлиги 2м. дан ошса, уни маҳсус майдонда ва зинапоялар билан жиҳозлаш талаб қилинади.

Фаввора қувурларини кудуққа тушириш қуйидаги тарзда бажарилади:

1. Кудуқни устигача суюқлик билан тўлғазиш.

2. Маҳсулотнинг ихтиёрсиз отилишига қарши мосламаларни жиҳозлаш.

3. Тегишли техник назорат ўрнатиш

4. Кудуқ устига маҳсус мис қадок ўрнатиш (учқун чиқишининг олдини олиш учун)

5. Учқун чиқармайдиган маҳсус мис асбоблардан фойдаланиш.

6. Электр токини ўчириш ва кудуқдан камида 30м масофада жойлашган прожекторлар ёруғлигидан фойдаланиб ишлаш.

Нефт қудуқларини газлифт усулида ишлатиш

Газлифт қудуқларининг ишлаш шароити

Қудуқ маҳсулотини қатламдан ер юзасигача кўтариш учун қатлам энергияси етарли бўлмаса фаввораланиш тўхтайди. Қудуқдаги кўтаргич орқали қудуқларнинг бошмогига сунъий тарзда газ ёки ҳаво ҳайдаб фаввораланишни давом этдириш мумкин.

Газ ёки ҳавони керакли босимгача сиқиб бериш талаб қилингани сабабли компрессор ишлатилади ва қудуқнинг бу тарзда ишлатилиши «компрессор усули» деб аталади.

Газ ёки ҳаво кўтаргичининг принципиал ишлаши фаввора қудуғида суюқликнинг кенгайиб берадиган газ энергияси таъсирида фаввораланиш билан бир хилдир.

Ишчи агенти сифатида газ ишлатилса бу кўтаргич «газлифт», ҳаво ишлатилганда эса «эрлифт» деб аталади.

Айрим ҳолларда кўтаргичнинг ишини таъминлаш учун юқори босимли уюмнинг газ ишлатилса, компрессорга зарурат туғилмайди ва бу ҳолат «компрессорсиз газлифт» деб аталади.

Газлифт кўтаргичларининг конструкциялари

Компрессор усулида қудуқларни ишлатиш учун улар бир қаторли ёки икки қаторли кўтаргичлар билан жиҳозланади.

Бир қаторли кўтаргичнинг ишлаш тарзи 12.1 - расмда кўрсатилган.

Қудуқ ишга туширилгунча суюқлик сатҳи мустаҳкамловчи қувур ва фаввора қувурларида бир хил баландликка эга (статик сатҳ).

а - қудуқ ишга туширилишдан олдин статик сатҳ;

б - қувур ортки қисмида суюқлик насос компрессор қувурларининг бошмогигача сиқиб туширилган;

в - кўтаргич қувурлар орқали аралашма оқими.

Расмдан кўринишига агар мустаҳкамловчи қувур ва насос-компрессор қувурлари оралигига (ҳалқага) компрессор ёрдамида ишчи агенти ҳайдалса, қувур ортки қисмида сатҳ пасайиб, насос-компрессор қувурида эса кўтарилади. Шу тарзда қувур ортки қисмида сатҳ НКК бошмогигача пасаяди ва ҳайдалади ҳаво ёки газ бошмоқ орқали НКК га ўтиб суюқликда эрий бошлайди. Газ ёки ҳавонинг мунтазам берилиб турилиши натижасида аралашма зичлиги пасая боради ва бу аралашма ер юзасигача кўтарилиб, қудуқдан оқа бошлайди.

Кўтаргич қувурда суюқлик сатҳининг кўтарилиши нафақат берилаётган ишчи агентига, балки бу қувурларнинг суюқликка чўкиш чуқурлигига ҳам боқлиқ.

Суюқлик сатҳининг кўтарилиш баландлиги шунингдек кўтаргич диаметрига ҳам боғлиқ. Ишчи агентининг бир хил сарфланишида кичик диаметрли қувурда суюқлик кўтарилиш сатҳи баландроқ бўлади.

Сатҳ кўтарилишига суюқликнинг қовушқоқлиги ҳам таъсир этади. Масалан, сувга нисбатан нефтьнинг сатҳи баландроқ бўлади, чунки нефтьнинг қовушқоқлиги сувдан пастроқ.

Демак, компрессор кўтаргичининг ишлаш принципи кўтаргич қувурлардаги суюқлик шароитини башоратлаш ва унинг ўртача солиштирма оғирлигини пасайтиришни мўлжаллашдан иборат.

Икки қаторли кўтаргичларда биринчи қатор қувурлари (катта диаметрли) қудуққа ишчи агентини ҳайдашга ва иккинчи қатор қувурлари (кичик диаметрли) суюқликни кўтаришга хизмат қилади.

Компрессор кўтаргични ҳисоблашда қуйидаги ўзгарувчан қийматлар аниқланади; чўкиш чуқурлиги, суюқликнинг кутарилиш сатҳи, чўкиш фоизи, кўтаргич қувурлари диаметри; ҳайдаладиган ишчи агенти ҳажми, кўтариладиган суюқлик микдори.

Қудуқ ишлаётганда кўтаргич бошмоғидаги босимга тенг равишда газсизланган суюқлик баландлиги чўкиш чуқурлигига тенг.

$$h = 10 \cdot P_{\text{бош}} \cdot \gamma$$
бу ерда - $P_{\text{бош}}$ кўтаргич қувурларнинг бошмоғидаги босим, ат.
 h - кўтаргичнинг чўкиш чуқурлиги, м.

Суюқликнинг кўтарилиш баландлиги H_0 қудуқдаги суюқлик сатҳидан қудуқ устигача бўлган масофа билан ўлчанади.

$$H_0 = L - h$$
бу ерда L - кўтаргич баландлиги, м.
Кўтаргичнинг суюқликка чўкиш фоизи;

$$h, \% = h \cdot L \cdot 100$$

Кон шароитида чўкиш фоизини қуйидагича ҳам ҳисоблаш мумкин:

$$h, \% = 10 \cdot P_{\text{ишчи}} \cdot \gamma \cdot L \cdot 100$$

Газлифт қудуқларини ишга тушириш

Қудуқни ишга туширишда ишчи агенти кўтаргич қувурларнинг остки қисмигача йўналтирилади. Ҳалқали системали бир қаторли кўтаргичда ҳалқа қисмига ҳайдаладиган ишчи агенти суюқликни пастга қараб сиқади ва суюқлик кўтаргич колоннага ўта бошлаб сатҳи кўтарила бошлайди. Қудуқ тубидаги босим қатлам босимидан ошганда, суюқликнинг бир қисми қатламга ҳам ҳайдалади. Ютилган суюқлик ҳажми қудуқнинг маҳсулдорлик коэффиценти ва суюқликнинг ҳайдалиш вақтига боғлиқ. Кўтаргич қувурларида суюқлик сатҳининг кўтарилишига мос равишда ишчи агентининг босими ҳам ортиб боради. Қувур ортки қисмида (ҳалқа қисмида) суюқлик сатҳи кўтаргич қувурларнинг бошмоғигача пасайганида, кўтаргичдаги суюқлик сатҳи юқори қийматга эга бўлади. Ишчи агентининг босими бу пайтда максимал қийматга эга бўлиб, бу босим ишга тушириш босими деб аталади.

Бу босимда ишчи агенти кўтаргич қувурларга ўтиб ундаги суюқлик сатҳини кўтаради ва бу суюқликни қисман газлаштиради. Натижада қудуқдан кескин суюқлик отилади. Бундан сўнг, сатҳ пасайиб, қувурларнинг чўкиши камаяди, кўтаргич қувурларнинг бошмоғида босим қатлам босимига нисбатан пасаяди, отиладиган суюқлик миқдори ҳам пасаяди. Қатлам босими ва қудуқдаги суюқлик сатҳи босими орасидаги фарқ таъсирида қатламдан қудуққа қараб суюқлик оқа бошлайди ва маълум муддатдан сўнг қатлам билан кўтаргичнинг иши мунтазам равишда бўлади. Қудуқ нормал ҳолатда ишлай бошлайди ва шундан бошлаб ҳайдаладиган ишчи агентининг босими доимий бўлиб у «ишчи босими» деб аталади.

Қудуқни ишга тушириш босими, кўтаргич конструкцияси, қудуқ диаметри қудуқдаги суюқлик сатҳи ва кўтаргич қувурларнинг суюқликка чўкиш даражасига боғлиқ.

Бир қаторли ҳалқали системадаги кўтаргич учун:

$$P_{\text{ишчи}} = h \cdot \gamma \cdot 10 \cdot D^2 \cdot d^2;$$

Бир қаторли марказий системадаги кўтаргич учун

$$P_{\text{ишчи}} = h \cdot \gamma \cdot 10 \cdot D^2 \cdot d^2;$$

Максимал ишга тушириш босими;

$$P_{\text{ишчи макс}} = L * \rho * q;$$

Минимал ишга тушириш босими;

$$P_{\text{иш мин}} = h * \rho * q;$$

бу ерда: h - ишчи агенти фойдаланилиши натижасида кўтаргич қувурларда сатх кўтарилиши оғирлиги;

γ - қудукдаги суюқлик аралашмасининг ўртача солиштира оғирлиги;

D - мустаҳкамловчи қувур диаметри;

d - кўтаргич қувурлари диаметри ;

L - кўтаргич қувурлари узунлиги;

Ишга тушириш босимини пасайтириш усуллари

Одатда газлифт қудукларини ишга тушириш учун ишчи босимини таъминлаш компрессорнинг юқори кучланишини талаб қилади баъзан уни таъминлаш қийин. Шунинг учун имкони борича қудукни ишга тушириш босимини пасайтириш чораларини кўриш керак.

Ишга тушириш босимини пасайтиришнинг қуйидаги усуллари мавжуд;

1. Қатламга суюқлик ҳайдаш усули. Бу усул суюқликни яхши ютадиган қатламларда муваффақиятли қўлланилади. Бунда кўтаргич қувурлар ва ҳалқа қисмига бир вақтнинг ўзида катта босим таъсирида ишчи агенти ҳайдаб, қудукдаги ҳамма очқич - епқичлар бир неча соатга берқитилиб қуйилади. Бу вақт мобайнида суюқликнинг бир қисми қатламга ўтади ва қудукда суюқлик сатҳи пасаяди. Ишчи агентини иккинчи марта ҳайдаганда ҳалқа қисмидан суюқликни кўтаргич қувурларга сиқиб, қудукни тез ишга тушириш имконияти туғилади.

2. Кўтаргич қувурларини узайтириш усули. Бу усулни маҳсулдорлик коэффициенти паст бўлган қудукларда қўллаш тавсия этилади.

3. Марказий системадан ҳалқали системага ўтиш. Бу усулни қўллашда даставвал кўтаргич қувурлар орқали ишчи агентини ҳайдаб ҳалқа қисмидан суюқлик аралашмаси олинади. Қудукдан бир қисм суюқлик олингандан сўнг кўтаргич марказий системадан ҳалқали системага ўтказилади, яъни ҳалқа қисмига ишчи агенти ҳайдалиб кўтаргич қувурлар орқали суюқлик аралашмаси олинади.

4. Кўтаргич қувурларни маълум жойларда тешиб қўйиш. Маълумки ишчи агентини ҳайдаш жараёнида бу агент кўтаргич қувурларнинг бошмогига етмагунча ундаги суюқлик газлашмайди. Агар кўтаргич қувурнинг бошмогидан юқорироқ бир ёки бир неча жойида маҳсус тешиklar қолдирилса, ҳалқа қисмида суюқлик сатҳи камайгани сари бу тешиklar орқали ишчи агенти кўтаргич қувурларга ўтиб суюқликни тез газлаштира бошлайди ва қудукни ишга тушириш тезлашиб, ишчи босимини пасайтириш имконияти пайдо бўлади. Лекин қудук мунтазам ишлай бошлагандан сўнг, маҳсус тешиklar орқали кўтаргичга ўтадиган ишчи агентининг сарфланишини тежаш мақсадида тешиklar ўрнатилган жойларда маҳсус ишга тушириш клапанларини ўрнатиш яна ҳам мақсадга мувофиқ ҳисобланади (13.1 - расм Компрессор қудуги ишчи босимининг узгариши).

Меҳнатни муҳофаза қилиш ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш тадбирлари

Газлифт қудукларининг нормал ишлашига қуйидаги шароитлар ҳалақит беради: қум тикинлари пайдо бўлиши; тузлар чўкиши; кўтаргич қувурлар ва маҳсулот йўналадиган қувурларда парафин қотиб қолиши; маҳсулот олинadиган йўналишнинг ифлосланиши.

Қум таъсири ва қум тикини пайдо бўлишига қарши қуйидаги тадбирлар қўлланилади:

1. Маҳсус штуцерлар ёрдамида олинadиган суюқлик миқдорини бошқариш.

2. Кўтаргич қувурларнинг чўкиш чуқурлигини ўзгартириш ва ўзгарувчан кесимли кўтаргичлардан фойдаланиш.

3. Кудукни оҳиста ишга тушириш, яъни олинадиган суюқлик миқдорини секин аста ошириб бориш.

4. Мос келадиган конструкцияли кўтаргич тушириш.

Газлифт қудукларини ишлатишда меҳнат муҳофазаси ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш мақсадида қуйидаги тадбирлар бажарилади.

а) Кудук усти ускуналарининг зичлигини (герметиклигини) мунтазам назорат қилиб туриш;

б) Штуцер ва фланецли прокладкаларни ўз вақтида алмаштириш;

в) Арматура ишчи босимидан 1.5 барабар юқори босимда опрессовка қилиниши;

г) Портлаш даражасигача етадиган аралашма пайдо бўлишининг олдини олиш мақсадида компрессорлар жойлашган будка ва бинони доим шамоллатиб туриш.

Кудукларни штангали чуқурлик насослари ердамида ишлатиш.

Кудук насосларининг таснифи

Хозирги даврда мавжуд нефть қудукларининг 80%-дан ортиғи чуқурлик насоси усулида ишлатилади.

Бу турдаги насослар чуқурлиги 3000м ва ундан чуқурроқ бўлган қудуклардан бир неча килограмдан юзлаб тоннагача маҳсулот олишни таъминлайди.

Чуқурлик насоси ускуналари қуйидаги кўрсаткичларига қараб таснифланади.

1. Чуқурлик насосини ишга тушириш учун юқоридан энергия бериш усулига қараб.

2. Чуқурлик насоси ва бутун ускунанинг ишлаш принципи ва конструктив хусусиятига қараб.

Амалиётда қуйидаги турдаги чуқурлик насослари ускуналари учрайди:

1. Штангли ускуналар. Бу ускуналарнинг балансирли ва балансирсиз турлари мавжуд. Балансирли ускуналар механик ва гидравлик ҳаракатда бўлиши мумкин. Бу ускуналарда одатдаги ва кувурсимон штангалар ишлатилади.

2. Штангасиз чуқурлик насослари ускуналари.

а) Чўктирма марказдан қочма электр насослар.

б) Гидравлик ва электр юриткичли чўктирма поршенли насослар.

в) Махсус вибрацион, мембранали ва электромагнитли насослар.

3. Бир неча чуқурлик штангали насос ускуналарини ишга тушириш учун бир двигателли гуруҳли юриткичлар.

Штангали чуқурлик насоси ускунасининг ишлаш принципи 14.1.- расмда кўрсатилган бўлиб, бу насослар тебратма дастгоҳдаги юриткич иши таъсирида кривошип механизмининг айланма илгариланма ҳаракати натижасида балансир орқали штангалар колоннаси насос плунжерини ҳаракатга келтиради.

Штангали чуқурлик насослари

Штангали чуқурлик насослари (ШГН) конструкциясига мувофиқ ташқи ва суқма турларга бўлинади.

Плунжер (поршен) турига кўра насослар металли ва манжетли кўринишга эга.

Суқма (НСВ) ёки қувурли насоснинг цилиндри тўппа - тўғри насос қувурларига уланиб, улар билан бирга қудукқа туширилади, унинг плунжери эса насос штангалари ёрдамида кўтарилади.

Ташки (НСН) турдаги насосда эса цилиндр ҳам, плунжер ҳам бирга насос штангалари ёрдамида туширилиб, насос олдиндан туширилган махсус қулфли таянчга ўрнатилади.

У ёки бу турдаги насослар уларнинг техника эксплуатацион кўрсаткичларига қараб, қудук ҳарактеристикасига ва чуқурлигига мувофиқ ишлатилади.

Саноатда мавжуд стандарт штангали чуқурлик насосларининг қуйидаги турларини мисол келтириш мумкин:

НСН - 1 - 28,32,43,55,68.

НСН - 2 - 28,32,38,43,55,68,82,93.

НСВ - 1 - 28,32,38,43,55,58.

Бу ерда - насос маркасидан сўнг унинг клапанлари сони (яъни 1 та бўлса бир дона сўрувчи ва бир дона ҳайдовчи, 2 та бўлса 1 дона сўрувчи ва 2 дона ҳайдовчи клапан), кейинги рақамлар эса насоснинг номинал диаметрини (мм.да) кўрсатади.

Насосларининг яна бир тури НСН - 2 - 43 - 4200 - FF - П - 120.

Бу ерда 4200 - плунжернинг ҳаракат узунлиги мм.

FF - тайерланиш гуруҳи;

П - плунжер тури;

120 - опрессовка босими, ат.

Кувурли насослар унчалик чуқур бўлмаган чуқурлиги 1200 метргача қудуқларда ишлатилиб уларни таъмирлашда ёки айрим қисмларини алмаштиришда кўтариб - тушириш операцияларига кўп вақт сарфланмайди.

Таъмир ишларида насос-компрессор кувурларини ва насос штангалари колоннасини алоҳида кўтариш ва тушириш уларни, ишлатишнинг иқтисодий томонига таъсир этади. Шунинг учун кўтариб тушириш операциялари тезлашганлиги сабабли кувур ва штангаларининг кертикли уланган қисмлари тез ейилиб насос компрессор кувуридан қудуққа суюқлик оқиб ўтишига сабаб бўлади.

Ташқи насослар чуқурлиги 2500 метргача бўлган қудуқларда муваффақиятли қўлланилиши мумкин. Бошқа турдаги насосга нисбатан уларнинг афзаллиги ишлаш муддатининг нисбатан узоклигида бўлиб, уларда авария сонлари ва кўтариб- тушириш операциялари камаяди.

Кувурли насослар шунингдек нефть билан бирга қум чиқадиган қудуқларда самаралироқ ишлатилади, чунки сўкма насосларда қум таъсирида плунжер тикилиб қолса уни кўтариш анча қийин кечади.

Насос штангалари ва тебратма дастгоҳлар

Насос штангалари тебратма дастгоҳ балансирининг бошчасидан айланма - илгариланма ҳаракат таъсирида насосни ишга тушириувчи асосий звено бўлиб хизмат қилади.

Насос штангалари энг юқори маркали пўлатдан (легирилланган никель - молибденли 20 Нм) қуйилади.

Саноатда мавжуд штангаларнинг диаметри 16,19, 22 ва 25 мм ва узунлиги 1.0;1.2;1.5;2;3; ва 8 метрли стандарт қийматларга эга.

Хар бир тебраниш циклида штанга колоннасига тушадиган кучланиш ўзгарувчан ҳарактерга эга эканлигини ҳисобга олиб, бу кучланиш статик шароитдаги максимал қиймати бўйича эмас, балки келтирилган қиймати ҳисобланади:

$$\sigma_{\text{пел.}} = \sqrt{T_{\text{max}} * \sigma_a}$$

Бу ерда: $\sigma_{\text{пел.}}$ - циклнинг максимал кучланиши кгс/мм²;

σ_a - цикл кучланиши амплитудаси (циклнинг максимал ва минимал кучланишлари фарқининг ярми) кгс/мм².

Ҳисобланган келтирилган кучланиш қиймати берилган пўлат маркаси учун рухсат берилган кучланиш қийматига тенг бўлиши керак.

$$[\sigma_{\text{пел.}}] \text{ хисоб} = [\sigma_{\text{пел.}}] \text{ рухсат берилган}$$

Бу усулда штанга колоннасини ҳисоблаш анча мураккаб жараён бўлганлиги учун, штанга колоннаси конструкциясини танлашда АзНИИДН-институти тайёрлаган жадвал ёки Я.А.Грузинов номограммасидан фойдаланиш мумкин.

Чуқурлик насоси ускунасини ишлатиш жараёнида қуйидаги носозликлар вужудга келади .

1. Кўп ҳолларда штанга тана қисмидан синади.
2. Штанга муфтали ва кертikli уланиш жойларида штанга узилиши ёки айланиб ечилиши ҳоллари учрайди.

3. Жуда кам ҳолларда штанга бошчасининг квадратида узилиш ҳоллари учрайди.

Штангалар узилишининг олдини олиш мақсадида унинг конструкциясини тўғри танлаш ва зарур ҳолларда юқори частотали ток билан ишлов берилган штангалардан фойдаланиш керак.

Штангаларнинг хизмат муддатини узайтириш мақсадида қуйидагиларни бажариш тавсия этилади.

1. Бир поғонали штангалар колоннасини ёки кўп поғонали колоннанинг айрим қисмларини ҳар хил ўлчовли штангалардан тузиш мумкин эмас.

2. Қудуққа янги штанга колоннаси туширилишида албатта ўша маркали ва диаметрли 3 - 4 та заҳира штанга колдириш керак.

3. Кертик жойлари уланишдан аввал обдон тозаланиб, мойланиб ундан сўнг тегишли айланиш моменти таъсирида қотирилади.

4. Штанга колоннасини ечиб ажратишда уни болга ёки калит билан уриш тақиқланади.

Тебратма дастгоҳлар.

Саноатда балансирли ва балансирсиз тебратма дастгоҳлар ишлатилади.

Штангали чуқурлик насослари ускуналарининг асосий юритгичи сифатида тебратма дастгоҳнинг индивидуал балансирли юритгичи хизмат қилади.

Балансирнинг пастга ва юқорига ҳаракатида электр юритгичга тўғри келадиган кучланишни тенг тақсимлаш учун тебратма дастгоҳларда мувозанатлаштириш тизими мўлжалланган. Мувозанатлаштириш юритгич ва дастгоҳнинг ишлаш муддатини узайтиради. Балансир бошчасига бир иккиламчи ҳаракат таъсирида тушадиган кучланиш суюқликдаги штангалар оғирлигидан ($P_{шт}$ - пастга ҳаракатда) суюқлик ва штанга оғирликларигача ($P_{шт} + P_{суюк}$ - юқорига ҳаракатда) ўзгаради. Бу кучланишларни мувозанатлаштириш учун балансирга ва кривошипга махсус посанги ўрнатилади.

Юритгичга бир меъёрида кучланиш тушишини таъминлаш учун балансир бошчасига доимий таъсир этувчи штангалар оғирлиги ва суюқлик оғирлигининг ярмига тенг миқдорда посанги қуйилади. Посанги юки қуйидагича ҳисобланади.

$$Q = a \cdot v \cdot (P_{шт} + P_{суюк} \cdot 2);$$

бу ерда: **a** ва **v** балансирнинг олди ва орқа елкаси. Тезланиш таъсиридаги қўшимча инерцион кучларни мувозанатлаштириш учун кривошипга юк ўрнатилади.

Саноатда мавжуд тебратма дастгоҳлар ҳар хил конструкцияли бўлиб, улардан намуна сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

СКН 10 - 4512; СКН 15 - 6010 (буларнинг юк кўтариш қобилияти 10,15 тонна плунжернинг ҳаракат узунлиги 4.5 - 6 метр ва балансирнинг бир минутда тебраниш сони 12,10 тагача етади).

СК 3 - 1.2 - 630 маркали тебратма дастгоҳда эса юк кўтариш қобилияти 3 тт; максимал ҳаракат узунлиги 1.2 метр, редуктор валида максимал айлантирувчи момент 630 кг/с.м.

Механик ҳаракатдаги балансирли дастгоҳларнинг хусусияти шундайки, уларда тебранувчи балансир йўк . Штанга колоннаси арқон орқали кривошип редуктори ва шатун ердамида ишга туширилади. Дастгоҳдаги кривошип V - формага эга бўлиб, тўғри мувозанатлаштириш имконини беради.

Балансирсиз дастгоҳларнинг ҳам асосий параметрлари штангалар уланган нуктадаги максимал кучланиш энг катта ҳаракат узунлиги ва редукторнинг максимал айланиш моментларидан иборат.

Тебратма дастгоҳ тури ва суюқлик олиш режими А.А.Адонин диаграммасидан танланади (15.1 - расм).

Насос ускуналарининг маҳсулдорлиги. Штангали чуқурлик насосларини ишлатишда учрайдиган асоратлар

Штангали чуқурлик насосларининг назарий маҳсулдорлиги қуйидагича ҳисобланади:

$$Q_{\text{наз}} = 1440 * F * S_0 * n$$

Бу ерда : F - плунжернинг кесим юзаси, м^2

S_0 - силлик штокнинг ҳаракат узунлиги, м .

n - балансирининг бир минутда тебраниш сони.

1440- бир суткадаги минутлар сони

Амалий маҳсулдорлик қуйидагича ҳисобланади:

$$Q_{\text{амал}} = 1440 * F * S_0 * H * \eta_{\text{уз}};$$

Бу ерда: $\eta_{\text{уз}}$ - насоснинг узатиш коэффиценти.

Бу коэффицент суюқликнинг насос сурувчи клапанидан қудуқ устигача бўлган масофада маҳсулдорликнинг йўқотилиши (камайтиши)ни кўрсатувчи қиймат.

Насоснинг тўлдирилиш коэффиценти ($\eta_{\text{тул}}$)суюқлик сатҳи оғирлиги таъсиридаги статик кучланиш натижасида штанга ва қувурларнинг узайишини ҳисобга олиб, амалий маҳсулдорликни қуйидагича ҳисоблаш мумкин;

$$Q = 1440 * F * n [S_0 - P_{\text{суюк}} * L \setminus E (1 \setminus f_{\text{шт.}} + 1 \setminus f_{\text{қудуқ.}})] \eta_{\text{тул.}}$$

Бу ерда: $P_{\text{суюк}}$ - плунжер қисмига тенг равишдаги юзада динамик сатҳдан қудуқ устигача бўлган суюқликнинг оғирлиги;

$$P_{\text{суюк}} = (F - f_{\text{шт}}) * \rho * q * L;$$

Бу ерда: F - плунжернинг кесим юзаси, м^2 ;

$f_{\text{шт}}$ - штанганинг кесим юзаси, м^2 ;

ρ - суюқлик зичлиги , кг/м^3 ;

L - насосни тушириш чуқурлиги , м ;

$f_{\text{қув}}$ - қувур деворининг қалинлиги бўйича кесим юзаси , м^2

E - таранглик модули (пўлат учун 2100000 кгс/см^2);

$\eta_{\text{тул}}$ - бир хил вақт мобайнида цилиндрга тушган суюқликнинг плунжер ҳаракатидаги юзага нисбати .

Тўлдириш коэффиценти йўлдош газ, клапанларида суюқлик йўқотилиши ва шу каби бир қатор омилларга боғлиқ.

Штангали чуқурлик насосларини ишлатишда учрайдиган асоратлар ва улар билан курашиш.

Штангали чуқурлик насосларини ишлатишда қуйидаги асоратлар учрайди

1. Нефть билан бирга юқори даражада йўлдош газ оқиб келиши.

Йўлдош газ насос цилиндрининг бир қисмини эгаллаши натижасида насоснинг тўлдириги коэффиценти пасаяди.

2. Қатламдан нефть билан бирга кум чиқиши.

Бу кум таъсирида насос тез тиқилиб қолади. Баъзан кум қудуқ тубида йиғилиб кум тикини ҳосил қилади. Айрим ҳолларда эса кум тикини насос компрессор қувурларини сиқиб қўйиши ҳам мумкин.

3. Насосда ва насос компрессор қувурларида парафин ва тузларнинг қотиб қолиши натижасида қувурнинг диаметри кичраиб, олинадиган маҳсулот миқдори камаяди.

4. Қудуқ деворининг қиялиги. Бундай қудуқларда насос штангаси ҳаракати натижасида штанга ва насос компрессор қувири орасидаги ишқаланиш таъсирида турли асоратлар юзага келади.

Юқорида кўрсатилган асоратлар билан курашиш мақсадида қуйидаги тадбирлар бажарилади:

1. Йўлдош газ ва кумнинг таъсиридан муҳофаза этиш мақсадида махсус газ ёки газ - кум якорларидан фойдаланилади. Бу якорлар насоснинг пастида уланиб, суюқлик таркибидаги кум уларда чўкиб қолади, йўлдош газ эса маҳаллий сепарация таъсирида қувур ортки қисмига йўналтирилади.

2. Махсус кум кирадиган плунжерлардан фойдаланиш.

3. Қувурсимон (яни ичи бўш) штангалардан фойдаланиш. Бу штангалар ишлатилганда насос маҳсулдорлиги 1.3 - 1.6 мартагача ортади.

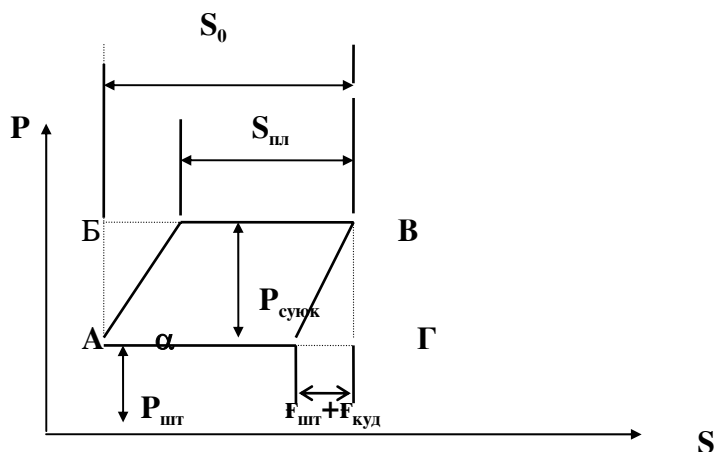
4. Қувур деворида қотиб қолган парафинни иссиқлик усулларини қўллаб йўқотиш мумкин.

5. Қия деворли қудуқлардаги штангалар ва насос - компрессор қувурлари орасидаги ишқаланишни камайтириш мақсадида махсус роликли муфталардан фойдаланилади.

Қудуқларни динамометрлаш.

Штангали чуқурлик насосларининг ишини назорат қилишнинг энг қулай усули қудуқларни динамометрлашдан иборат. Динамограф балансирга штанга колоннаси уланган жойига ўрнатилиб унинг ердамида балансирнинг пастга ва юқорига ҳаракати таъсирида штанга колоннасининг уланган нуктасига тушган кучланиш ўлчанади.

Нормал динамограмма қуйидаги кўринишга эга. (16.4 - расм.)



16.4.- расм. Нормал динамограмма.

16.4 - расмдан кўринишича штанга колоннасининг юқорига ҳаракати бошлангунча (A нукта) насоснинг иккала клапани ҳам ёпиқ. Юқорига ҳаракат бошланишида плунжер ҳаракати бошлангунча штангалар бироз узайиб, насос - компрессор қувурлари қисман қисқаради (деформация йиғиндисига $F_{шт} + F_{кув}$).

Плунжер ҳаракати AB - кучланишни қабул қилиш чизиғи билан белгиланади. Бу чизиғи деформация йиғиндисига тенг. B нуктасидан бошлаб плунжернинг цилиндрга нисбатан ҳаракати бошланади. Бунда сурувчи клапан очилиб цилиндрга суюқлик ўта бошлайди. Γ нуктаси плунжернинг тўла кўтарилганлигини билдиради. Балансирнинг

пастга ҳаракатида штангалар эски ҳолатигача қискариб насос- компрессор қувурлари эса қанчагадир узаяди (ВГ чизиғида Γ_2 -деформация $\epsilon_{шт} + \epsilon_{кув}$ йиғиндиси). Γ нуқтасидан бошлаб ҳайдовчи клапан очилади ва плунжер цилиндрининг пастки нуқтасигача (А) ҳаракат қилади. Шу билан балансирнинг бир цикл ҳаракати тугайди. Бу цикл давомидаги барча ўзгаришларни динамограмма шаклидан таҳлил қилиш мумкин. Яъни реал-амалий динамограммага қараб насоснинг ишдан тўхтаганлиги, штанга колоннасининг узилганлиги насоснинг тикилиб қолиши, клапанлардан суюқликнинг чеккага оқиши цилиндрининг тўла ҳажм бўйича тўлмаслиги ва шу каби барча насос ҳолатларини аниқлаш мумкин. Насос ишламаслиги ёки ёмон ишлаши сабаби аниқлагандан сўнг бу камчиликни бартараф қилиш чораларини кўриш мумкин.

Мехнатни муҳофаза қилиш ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш тадбирлари

Штангали чуқурлик насосларини ишлатадиган шахсларнинг иши тебратма дастгоҳ ва унинг ҳаракатланувчи қисмлари билан боғлиқ бўлади. Шунинг учун техника хавфсизлиги қоидалари биринчи навбатда ускунанинг ҳаракатланувчи қисмларини тўсиб қўйиш ва механизмларнинг мустаҳкамлигини таъминлашни талаб қилади.

Ҳамма турдаги тебратма дастгоҳларнинг кривошип - шатун механизми ва тасмали узатгичлари албатта тўсилиши шарт.

Тебратма дастгоҳ шкивини қўлда айлантириш ёки уни лом ёрдамида қувур қўйиб тўхтатиш (тормозлаш) қатъиян таъқиқланади.

Кривошип - шатун механизмининг бармоқларини ўзгартиришда уни тебратма дастгоҳ устунига мустаҳкам қотириш зарур.

Тебратма дастгоҳни ишга туширишдан аввал, редукторнинг тормозланмаганлиги, тўсиқлар мавжудлиги ва хавфли зонада одамлар йўқлигига тўла ишонч ҳосил қилиш керак.

Тебратма дастгоҳ двигатели ва тормози билан ишлаш учун махсус тўсиқли майдонча бўлиши керак.

Тасмани ечиш ёки қўйиш фақат электроюртгични суриш орқали бажарилади. Бу ишни ричаг ёрдамида бажариш мутлақо мумкин эмас.

Тебратма дастгоҳнинг айрим қисмини алмаштиришда ёки уни мойлашда дастгоҳ албатта тўхтатилиши керак.

Арқонли ёки занжирли подвескани балансирдан кўриб алмаштиришга рухсат берилмайди.

Қудуқларнинг жорий ва капитал таъмири

Қудуқларнинг нормал иши бузилиши сабаблари.

Қудуқларни ишлатиш жараёнида маҳсулотнинг кескин камайиши, баъзан эса суюқлик ёки газ келиши тўхтаганлиги сабабли уларнинг иши тўхтайд.

Қудуқларнинг нормал ишини қайтадан тиклаш учун бутун ер ости ускуналарини кўтариш, унинг баъзи қисмларини алмаштириш ёки таъмирлаш, қудуқ тубидаги қум тикинини тозалаш ва шу каби бир қатор тадбирларни бажариб, ер ости ускуналари қайтадан туширилади.

Қудуқ ишининг технологик режимини ўзгартириш ҳам насос-компрессор қувурларини алмаштириш ёки уларнинг туширилиш, чуқурлигини ўзгартириш чуқурлик насосини алмаштириш ва шу каби ишларни бажариш билан боғлиқ.

Кўп ҳолларда қудуқ ва унинг туби ҳолатлари ўзгарганлиги сабабли яна маҳсулот миқдори камайиши мумкин. Масалан маҳсулот таркибидаги сув ҳиссаси кескин ошиши натижасида изоляция ишларини олиб беришга зарурат туғилади.

Бу ишларнинг ҳаммаси қудуқлар остини таъмирлаш билан боғлиқ.

Таъмирлаш вақтида қудуқларнинг тўхтатилиши уларнинг ишлатилиш коэффициентини орқали ҳисобга олинади.

Кудукнинг ишлатилиш коэффициенти унинг муайян вақт (ой, квартал, йил) давомида ишлаган кунларнинг тақвим кунларига нисбати орқали ҳисобланади. Нефть ва газ қудукларида бу коэффициент 0.94 - 0.98 га тенг, яъни қудуқ ишлашининг 2 - 6 % таъмир ишлари билан боғлиқ. Қудукларнинг таъмири ер ости ва капитал таъмирга бўлинади.

Ер ости таъмирига қуйидаги ишларни бажариш киритилади:

- а) насос ёки унинг айрим қисмларини алмаштириш;
- б) насос штангалари узилишини таъмирлаш;
- в) чуқурлик насосини ювиш ва қум якорини тозалаш;
- г) кўтаргич қувур ва штангаларни алмаштириш;
- д) кўтаргич қувурлардаги геккага оқимни бартарафлаш;
- е) қум тикинини ювиш ва тозалаш;
- ж) кўтаргич қувурларнинг суюқликка чуқиш чўқурлигини ўзгартириш.

Капитал таъмирга қуйидаги анча мураккаб ишлар киритилади.

- а) мустаҳкамловчи қувурдаги аварияларни бартарафлаш;
- б) қатлам сувларини изоляция қилиш;
- в) бошқа маҳсулдор қатламга ўтиш;
- г) қатламни гидравлик ёриш ва ҳоказолар .

Қудукларни таъмирлашда қўлланиладиган техника.

Ер ости ва капитал таъмир билан боғлиқ ҳамма ишлар қудукдан насос-компрессор қувурлари колоннаси ва штангалар колоннасини кўтариш ва тушириш билан боғлиқ. Шунинг учун қудуқ устида кўтаргич қурилма ўрнатилади.

Бу қурилмалар сифатида асосан минора ва мачталар хизмат қилади. Кўтаргич механизм сифатида автомобил ёки тракторда ўрнатилган лебедка ишлатилади.

Минора оддий полиспаст ёки тол тизими билан таъминланган бўлиб, унинг илгакига махсус мослама ёрдамида кўтариладиган юк (қувур, штанга) илинади. Қудукдан кўтарилган қувур ва штангалар минора ёки мачта ёнида қия ўрнатилган махсус сукигак (стеллаж)га жойлаштирилади.

Таъмирлашда ишлатиладиган минораларнинг баландлиги 22,28 метр бўлиб, улар 50 тоннадан 75 тоннагача юк кўтара олади.

Унча чуқур бўлмаган қудукларни таъмирлашда минора ўрнига баландлиги 15 - 22 метр ва юк кўтариш қобилияти 15 - 25 тонна бўлган мачталардан фойдаланилади.

Тал арқони (осма арқон) диаметри 11 - 28 мм бўлган пўлат симлардан тузилган.

Кўтариб тушириш операцияларида насос - компрессор қувурларини муфта остидан илиб олиш ва сақлаб туриш учун қувур элеваторлари ишлатилади. Штангалар колоннасини кўтариб тушириш учун юк кўтариш қобилияти 5 -10 тонна бўлган штанга элеваторлари қўлланилади.

Насос-компрессор қувурлари ва штангаларни бир-бирига улаш ёки уларни ажратиш учун занжирли ёки шарнирли қувур ва штанга калитларидан фойдаланилади.

Ер ости таъмири

Қудукларнинг ер ости таъмирида қуйидаги операциялар бажарилади:

1. Транспорт ишлари, яъни таъмирлаш учун керакли техника, реагент ва бошқа маҳсулотларни қудуққа етказиш.

2. Тайёргарлик ишлари. Таъмир ҳарактери билан боғлиқ ҳамма тайёргарлик ишлари бажарилади.

3. Кўтариб тушириш операциялари . Таъмир ҳарактери ва турига қараб кўтаргич мосламалар ёрдамида насос - компрессор қувурлари колоннаси ва штангалар колоннасини кўтариш ва тушириш.

4. Қудуқни ювиш, қум тикинидан тозалаш, қудуқ ускуналарининг айрим қисмларини алмаштириш, кичик аварияларни бартарафлаш ва шунга ўхшаш ер таъмири турларини бажариш.

5. Якуний ишлар, яъни таъмирлаш тугатилгандан сўнг техникани жўнатиш, қудуқни ўзлаштириб ишга тушириш, рекультивация ишларини бажариш.

Мисол тариқасида ер ости таъмири турларидан бири-қудуқни қум тикинидан тозалаш ва ювиш жараёнини кўриб чиқамиз.

Қудуқ тубида ҳосил бўлган қум тикини туғри, тескари ёки комбинациялашган ҳолларда ювилади.

Туғри ювишда ишчи суюқлиги (одатда оддий сув ишлатилади) насос-компрессор қувурларига ҳайдалиб қум тикини ювилади ва суюқлик-қум аралашмаси қувур ортки қисмидан ер юзасига кўтарилади.

Тескари ювишда ишчи суюқлиги қувур ортки қисмига ҳайдалиб циркуляция ёрдамида суюқлик - қум аралашмаси насос компрессор қувурлари орқали ер юзасига кўтарилади.

Қум тикинини туғри ёки тескари ювиш суюқлик - қум аралашмаси оқимининг тезлигини таъминлаш билан боғлиқ. Аралашма насос компрессор қувурлари орқали кўтарилганда унинг тезлиги қувур ортки қисми орқали олинишига нисбатан анча юқори бўлади.

Конкрет қудуқ шароитига қараб зарур ҳолларда қум тикинини тескари усулда ювишни бошлаб (яъни аралашма оқими тезлигини ошириб), кейин туғри усулга ўтиш мумкин. Бу ҳолат комбинациялашган усули деб ном олган.

Қудуқларнинг капитал таъмири

Қудуқларни капитал таъмирлашда бурғилаш дастгоҳи, турбобур, бурғилаш қувурлари, цементлаш агрегатлари ва шулар каби махсус ускуналар ишлатилади.

Капитал таъмирнинг энг ҳарактерли турлари:

таъмир - изоляция; таъмир - тузатиш; тутқич ишлар туркумидан иборат.

Таъмир изоляция ишлари асосан қудуққа чекка сувлар оқиб келишини бартарафлаш билан боғлиқ. Цемент ҳалқаси мустаҳкам бўлмаган қисмлардан - махсулдор қатламдан юқори ёки пастки қисмларида чекка сувларнинг қудуққа оқими одатда бу ораликни цементлаш натижасида бартараф этилади.

Цементлашнинг ҳамма турида ҳам қудуқни бурғилашда ишлатиладиган сифатдаги тампонаж цементдан фойдаланилади. Цементни эритиш учун ишлатиладиган сув миқдори қуруқ цементнинг 40 - 50 фоизини ташкил этади. Цементлашдан олдин жараёни бажариш учун керак бўлган цемент эритмаси миқдори ва бостирувчи суюқлик (сув) миқдори ҳисобланади.

Таъмир - тузатиш ишларига мустаҳкамловчи қувурнинг сиқилган қисмини тузатиш, ундаги синиқлик ва ҳосил бўлган дарзликларни таъмирлаш киритилади.

Мустаҳкамловчи қувур турли сабабларга кўра бузилиши мумкин.

Кертик қисмидаги дефект ёки қувур девори қалинлигининг камайиши сабабли бу жойлар сув таъсирида тез емирилади. Қудуқ тубидан махсулот таркибида кўп миқдорда қум оқиб келса тоғ жинслари ўпирилиб мустаҳкамловчи қувурни сиқиб қўйиши мумкин. Қувурнинг сиқилиб қолган қисми бурғилаш қувурлари ёрдамида тушириладиган бурғи ёрдамида ёки фрезер ёрдамида тузатилиб бу қисмга босим таъсирида цемент эритмаси ҳайдалиши натижасида цемент ҳалқаси билан мустаҳкамланади.

Қудуқларни капитал таъмирлашда қудуққа узилиб тушган қувур ёки бошқа асбобларни тутиб олиб юқорига кўтариш алоҳида аҳамият касб этади. Насос - компрессор қувурлари узилиб қудуққа тушиб кетса, қудуқ тубига урилиб эгилади ва бир неча жойидан синиши мумкин. Шунингдек бу қувурлар қудуқдаги мавжуд қум тикинига тикилиб қолиши ҳам мумкин.

Қудуққа тутқич асбобларни туширишдан олдин ундаги урилиб тушган қувур ёки бошқа предметларнинг ҳолатини билиш мақсадида бу қудуққа махсус муҳр туширилади. Муҳр металл корпусдан иборат бўлиб, қўرғошинли қобиққа эга. Бу муҳрнинг диаметри мустаҳкамловчи қувур диаметридан 20 - 25мм га кичик.

Муҳр ёрдамида қудуқдаги қувур ёки бошқа предметнинг жойлашган шароитига қараб уни тутиб олиш ва юқорига кўтариш мумкин.

Қудуқни таъмирлашда қуйидаги тутқич асбоблар: овершот, колокол, қувур тутқич, метчик, илгаклар, қармоқлар, штопорлар, ёршлар ва ҳоказолар ишлатилади.

Насос-компрессор қувурларини тутиб олиш учун чап ва ўнг кертikli қувур тутқичлар ишлатилади.

Насос - компрессор қувурининг муфтасини тутиш учун овершот қўлланилади.

Бу қувурларнинг ташқи қисмидан тутиш учун колоколдан фойдаланилади. Ишлатиб бўлинган эксплуатацион қудуқни бартарафлаш (ликвидация қилиш) ҳам капитал таъмир турига киради. Бунда қудуқдаги мустаҳкамловчи қувур кесиб олиниб юқорига кўтарилади, унинг танаси цементланади ва ичи лойли эритма билан тўлдирилади.

Қудуқларни штангасиз насослар ёрдамида ишлатиш

Чўқтирма марказдан қочма электронасосларнинг тузилиши ва асосий кўрсаткичлари

ЧМҚЭ билан жиҳозланган нефть қудуқларидаги асбоб-ускуналар ер ости ва ер усти жиҳозларидан иборат бўлади.

Ер ости жиҳозлари (қудуқ тубидан юқорига қараб қурилганда) қуйидагилардан иборат (18.1-расм): компенсатор (1), электродвигатель (2), протектор (3), насос сузгичи (4), марказдан қочма насос (5), электр узатувчи кабел (6), НКҚ дан иборат.

Ер усти жиҳозлари осма чиғир (7), кабел ғалтаги (8), трансформатор (9) ва бошқариш станциясидан (10) иборат.

ЧМҚЭ ни ўрнатиш схемаси қуйидагича.

Компенсатор, электродвигатель, протектор, насос сузгичи, марказдан қочма насос ер устида бир бутун комплект қилиб йиғилади ва қудуққа НКҚ ларида тушурилади. Ана шу комплект жиҳоз қудуққа туширилиш давомида электр узатувчи кабел ҳам барварига НКҚ-ларга мустаҳкам қилиб маҳкамланган ҳолда тушурилиб борилади. ЧМҚЭ га тегишли ҳар бир элементларни алоҳида кўриб чиқамиз.

Компенсаторнинг асосий вазифаси чуқур марказдан қочма электродвигателга қудуқ суюқлигини ўтказмаслик ва электродвигателни мойлаб туришдан иборат.

Электродвигатель юқоридан тушган кабелдан электр токи энергияси билан ҳаракатга келиб, ўзи билан бир умумий ўқига жойлашган марказдан қочма чуқур насосни ҳаракатга келтиради.

Протектор (баъзан уни гидроҳимоя деб ҳам юритишади) электродвигатель ва чуқур насос оралиғида ўрнатилиб, асосий вазифаси электродвигателга юқори томондан суюқлик кирмаслигини таъминлаб туради.

Насос сузгичи марказдан қочма насосга майда механик заррачалар ўтмаслиги учун ўрнатилган.

Марказдан қочма чуқур насос ишлаш шарт-шароитларига қараб икки хил турда тайёрланади: оддий ва чидамли. Оддий турдаги насослар юқори сувланган, механик заррачалари унча кўп бўлмаган (оғирлиги бўйича 0.01% гача бўлган) нефтьни олиш учун ишлатилади.

Чидамли насослар ўта сувланган, механик (1% гача бўлган) нефтлар учун мўлжалланган бўлиб, баъзи бир хил турлари таркибида тажовузор газлар (H_2S , CO_2) бўлган муҳитда ҳам ишлайдиган қилиб тайёрланади.

Марказдан қочма чуқур насоснинг тузилиши ва ишлаш тарзи худди қудуқларни бурғилашда ишлатиладиган турбобурга ўхшашдир. Бу ерда ҳам айланувчи ва йўналтирувчи ҳалқалардан иборат босқичлар мавжуд бўлиб, бу босқичлар электродвигатель ва марказдан қочма насоснинг умумий ўқига ўрнатилган бўлади. Босқичлар сони насоснинг турига, маҳсулдорлигига қараб 127 та дан 413 тагача бўлади.

Электродвигатель ўқи айланганда насосдаги айланувчи ҳалқалар айланади ва ҳосил бўлган марказдан қочма куч ҳисобига насос ичидаги суюқлик йўналтирувчи ҳалқага ўтиб, тезлиги янада ортади. Бунинг натижасида ҳамма босқичлардан ўтган суюқлик насосдан чиқганида бошланғич катта тезликка эга бўлади ва суюқлик НКҚ лар бўйича юқорига кўтарилади.

Марказдан қочма насоснинг электродвигателига келадиган электр токи махсус сим орқали келади. Бу сим ер юзидан то насосга қадар думалоқ кесимда бўлса, насосдан электродвигателгача бўлган масофада ясси ҳолда бўлади. Одатда бу сим энг қийин шароитларда (юқори босим ва ҳарорат, суюқлик бор ҳолат, агрессив газлар таъсири ва ҳ.к.) ишлашга мўлжалланган бўлади.

Ер усти жиҳозлари аввало қудуқ усти мосламаларидан иборат бўлиб, бу мослама фавворавий мосламанинг баъзи бир элементлари бўлиши мумкин. Шунингдек, сим ғалтаги махсус ўрнатгичга ўрнатилган ҳолда, ғалтакни бемалол айланишини таъминлаб туриши керак. Ер усти жиҳозларининг энг асосийси куч трансформатори ва уни бошқариш станциясидир.

Юқорида айтиб ўтганимиздак, ЧМҚЭ лар ҳар хил шароитларга қараб, кўп турли қилиб ишлаб чиқарилмоқда.

Одатда ЧМҚЭ диаметри бўйича тўрт гуруҳга бўлинган: 5, 5А, 6 , 6А. Бу гуруҳлардаги насосларнинг ҳам маҳсулдорлиги ва ҳосил қиладиган тайзиқи бўйича бир неча турлари мавжуд (16.1-жадвал).

Марказдан қочма чуқур насослар оддий (УЭЦН), занглашга (УЭЦНК) ва емирилишга (УЭЦНИ) мустаҳкам қилиб тайёрланмоқда. ЧМҚЭ ларнинг асосий ишлатиш чегараси уларни қанчалик чуқурликка тушириш ва маҳсулдорлиги билан фарқ қиладди.

ЧМҚЭ лар 1920 м гача бўлган чуқурликда ишлаши мумкин. Маҳсулдорлиги бўйича эса 40 дан 100 м³/с гача бўлган ораликдаги қудуқларга туширилиши мумкин. ЧМҚЭ ларни ишлатиш учун нефть қазиб чиқариш корхоналарида анча ривожланган ва жуда яхши таъминланган таъмирлаш устахонасига эга бўлиши керак. Чунки ЧМҚЭ ларни ишлатиш жараёнида асосий таъмирлаш ишлари электродвигателни электр ўтказувчи ўрамларини қўйиб кетишидан двигател ўрамларини тиклаш ишлари ва насоснинг босқичларини емирилган халқаларини алмаштиришдан иборат.

Ўзбекистонда ЧМҚЭ лар 1970-1978 йиларда ғарбий Ўзбекистондаги Шўрчи, Шўртепа, Жарқоқ, Оқжар конларида, 1968-1975 йилларда Фарғона водийсидаги баъзи бир конларда қисқа муддатда ишлатилди. Шундан кейин ЧМҚЭ лар республикадаги конларда умуман ишлатилмаяпти.

Электр қуввати билан ишлайдиган ва ЧМҚЭ лардан фарқ қиладиган яна бир турдаги насослар мавжуд (винтли насослар).

Винтли насослар ҳам ЧМҚЭ лар каби қудуққа НКҚ лар ёрдамида туширилади. Ер ости ва ер усти жиҳозлари худди ЧМҚЭ лариникидек.

Винтли насосни ЧМҚЭ лардан асосий фарқи-унинг ишловчи босқичлари ўрнига винт ўрнатилган бўлиб, конструктив жиҳатидан бундай насос анча содда бўлади, таъмирлаш ишлари ҳам енгил кўчади. Винтли насосларни юқори қовушқоқли, газ омили катта бўлган нефть конларида ишлатиш айниқса яхши самара беради. Бу турдаги насослар Ўзбекистонда ишлатилмаган.

**) Ўзбекистонда ЧМҚЭ лар ишлаб чиқарилмайди, шунинг учун Россияда ишлаб чиқарилаётган ЧМҚЭ ларнинг кўрсаткичлари келтирилган.*

16.1 - жадвал

Чўктирма марказдан қочма электронасосларнинг техник кўрсаткичлари

ЧМҚЭ нинг	Яхлитланган маҳсулдорлиги,	Тазйиқ	Тавсияланган ишлаш кўрсаткичлари
-----------	-------------------------------	--------	----------------------------------

турлари	м ³ /кун	м	маҳсулдорлик, м ³ /кун	тазйиқ, м
1	2	3	4	5
5-ГУРУҲИ				
У2ЭЦН5-40-1400	40	1400	25-70	1425-1015
УЭЦН5-80-1200	80	1205	60-115	1285-715
УЭЦН5-130-1200	130	1165	100-155	1330-870
УЭЦН5-200-800	200	795	145-200	960-546
УЭЦН-80-1550	80	1600	60-115	1680-970
УЭЦН5-80-1800	80	1780	60-115	1905-1030
УЭЦН5-40-1750	40	1800	25-70	1850-1340
УЭЦН5-130-1400	130	1460	100-155	1700-1100
5 А-ГУРУҲИ				
УЭЦН5А-100-1350	100	1380	80-140	1520-1090
УЭЦН5А-160-1100	160	1070	125-205	1225-710
УЭЦН5А-160-1400	160	1425	125-205	1560-1040
УЭЦН5А-160-1750	160	1755	125-205	1920-1290
У1ЭЦН5А-250-800	250	810	190-330	890-490
У1ЭЦН5А-250-1000	250	1000	190-330	1160-610
У1ЭЦН5А-360-600	360	575	290-430	660-490
У2ЭЦН5А-360-700	360	700	290-430	810-550
У2ЭЦН5А-360-850	360	850	290-430	950-680
У2ЭЦН5А-360-1100	360	1120	290-430	1260-920
У2ЭЦН5А-500-800	500	810	420-580	850-700
6 -ГУРУҲИ				
У1ЭЦН6-100-1500	100	1500	80-145	1610-1090
У2ЭЦН6-160-1450	160	1590	140-200	1715-1230
У4ЭЦН6-250-1050	250	1185	190-340	1100-820
У2ЭЦН6-250-1400	250	1475	200-330	1590-1040
УЭЦН6-250-1600	250	1580	200-330	1700-1075
У2ЭЦН6-350-850	350	890	280-440	1035-560
УЭЦН6-350-1100	350	1120	280-440	1280-700
УЭЦН6-500-750	500	785	350-680	930-490
6А-ГУРУҲИ				
У1ЭЦН6А-500-1100	500	1000	350-680	1350-600
У1ЭЦН6А-700-800	700	800	550-900	850-550

Нефть, газ ва сувни конларда йиғиш, тайёрлаш ва узатиш.

Тайёр нефть ва табиий газ маҳсулотларига қўйиладиган талаблар

Нефть ва газни конда йиғиш, тайёрлаш ва узатиш узлуксиз жараён бўлиб, бунда қудукдан чиққан маҳсулотни давлат стандартлари талабларига мос ҳолга келтириш керак бўлади.

Нефть ер остидан чиқаётганида ўз таркибида ҳар хил тузлар, тоғ жинсининг майда заррачалари, табиий газлар ва сувни бирга олиб чиқади. Шунинг учун нефть кудукдан чиққанидан кейин коннинг ўзида махсус тайёргарликдан ўтказиб тайёр маҳсулот ҳолига келтирилиши керак.

Тайёр нефть маҳсулоти давлат стандарти бўйича маълум бир талабларга жавоб бериши керак. Нефть конда тайёрланганлик даражасига кўра уч гуруҳга бўлинади. Ана шу гуруҳларнинг тайёргарлик даражасига қўйиладиган талаблар 18.1 - жадвалда келтирилган.

Тайёр нефть маҳсулотининг физик кўрсаткичлари

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

Тайёр нефть таркибидаги олтингугуртнинг масса миқдори бўйича қуйидаги синфларга бўлинади:

- 1 - кам олтингугуртли - 0,60% гача;
- 2 - олтингугуртли - 0,61 дан 1,80% гача;
- 3 - юқори олтингугуртли - 1,80% дан юқори.

Шунингдек, тайёр нефть 20 °С даги зичлиги бўйича ҳам қуйидаги уч синфга бўлинади:

- 1 - енгил 850 кг/м³ гача;
- 2 - ўртача 851 дан 885 кг/м³ гача;
- 3 - оғир 885 кг/м³ дан юқори.

Ҳар бир нефть қазиб чиқарувчи корхона ана шу талабларга мос қилиб тайёрланган нефтьни истеъмолчига жўнатиш керак. Агар юқорида кўрсатилган талабларга жўнатилган тайёр нефть маҳсулоти жавоб бермаса, у ҳолда истеъмолчи томонидан нефть топширган корхонага нисбатан рекламация (маҳсулотнинг сифатсизлиги ва бунинг натижасида кўрилган зарарни тўлаш ҳақидаги даъво) берилиши мумкин.

Нефтнинг сифатига қараб нарх белгиланган, шунинг учун ҳам нефть қазиб чиқарувчи ташкилотлар нефтни иложи борица энг сифатли ҳолда (1-гуруҳ нави) топширгани мақсадга мувофиқдир.

Худди шунингдек, табиий газларга ҳам маълум талаблар қўйилган бўлиб, улардан асосийлари қуйидагилардир:

1. Водород сульфиднинг (H₂S) масса миқдори 0,02 г/м³ дан ошмаслиги керак;
2. Меркаптанли олтингугуртнинг масса миқдори 0,036 г/м³ дан ошмаслиги керак;*)
3. Кислороднинг ҳажм миқдори 1,0% дан ошмаслиги керак;
4. Каттиқ механик заррачаларнинг миқдори 0,001 г/м³ дан ошмаслиги керак;
5. Табиий газни истеъмолчига топширадиган жойида унинг шудринг нуктаси шу жойдаги газ ҳароратидан паст бўлиши тақиқланган.

Газ қазиб чиқарувчи корхона ҳам истеъмолчига топширадиган газини юқорида кўрсатилган талабларга мос ҳолда тайёрлаши шарт.

*) Истеъмолчи билан ўзаро шартнома асосида баъзи ҳолларда водород сульфид ва меркаптанли олтингугуртнинг миқдори юқори бўлган табиий газни алоҳида газ қувурлари орқали етказиб беришга рухсат этилган.

Конлардаги ишлатиладиган қувурлар таснифи

Ҳар қандай нефть ва газ қонида қудуқлардан чиққан маҳсулотни тайёрлаш қурилмаларигача етказиш учун ҳар хил турдаги қувурлар ишлатилади. Бу қувурлар ўтказаетган маҳсулоти, босими, вазифаси каби омилларга қараб турли-туман бўлади.

Конлардаги ишлатиладиган қувурларнинг қуйидаги умумий таснифи мавжуд:

а) ўтказаетган маҳсулоти бўйича:

- нефть қувурлари;
- газ қувурлари;
- нефтьгаз қувурлари;
- конденсат қувурлари;
- сув қувурлари;
- реагент қувурлари.

Б) бажарадиган вазифасига қараб:

- йўналтирувчи қувурлар;
- йиғувчи қувурлар;
- в) иш босимига қараб:
 - юқори босимли қувурлар, босими 2,5-6,0 Мпа;
 - ўрта босимли қувурлар, босими 1,6-2,5 Мпа;
 - паст босимли қувурлар, босими 1,6 Мпа дан паст.

Одатда юқори ва ўрта босимли қувурлар тазйиқли қувурлар, паст босимли қувурлар тазйиқсиз қувурлар ҳисобланади.

г) гидравлик тарҳи бўйича:

– оддий қувурлар; бундай қувурлар бир хил диаметрга эга бўлиб, унга бошқа қувурлар уланмаган бўлади;

– мураккаб қувурлар, бундай қувурларнинг диаметри ҳар хил бўлиши, шунингдек қувурларга бошқа қувурлар уланган бўлиши мумкин.

д) қурилиши бўйича:

- ер ости қувурлари;
- ер усти қувурлари;
- ҳаводан ўтказилган қувурлар;
- сув ости қувурлари.

Бу тасниф конларда ишлатиладиган нефть ва газ йиғиш, тайёрлаш тизимидаги қувурларга тааллуқли бўлиб, узоққа узатувчи қувурларга тегишли эмас.

Йўналтирувчи қувурлар қудуқдан биринчи гуруҳий ўлчагич қурилмаларигача бўлган масофада ишлатилади. Биринчи гуруҳий ўлчагич қурилмаларидан нефтьни йиғиш ва тайёрлаш қурилмаларигача бўлган масофада йиғувчи қувурлар ишлатилади.

Тазйиқли қувурларда маҳсулот қувурни тўлиқ тўлдириб оқади, тазйиқсиз қувурларда қувур ичи тўлиқ бўлмаган ҳолда оқиши мумкин.

Адабиётлар

1. И.М.Муравьев и др. «Технология добычи нефти и газа.», Москва. Недра, 1971 г.
2. Шуров В.И. «Технология и техника добычи нефти.», Москва. Недра, 1983 г.
3. Мирзажанзаде А.Х. и др. “ Технология и техника добычи нефти.”, Москва. Недра, 1986 г.

4. А.И. Шерковский “Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений.”, Москва. Недра, 1987 г.
5. А.И. Акульшин и др. “Эксплуатация нефтяных и газовых скважин.”, Москва. Недра, 1989 г.
6. Ш.К. Гиматулинов и др. “Разработки и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений.”, Москва. Недра, 1989 г.
7. Зайцев Ю.В. и др. “Технология и техника эксплуатации нефтяных и газовых скважин.”, Москва. Недра, 1986 г.
8. Б.Ш. Акрамов., Т.Ю. Андрейчикова Методические указания к выполнению контрольных работ по курсам «Технология техника добычи нефти» и «Разработка эксплуатация нефтяных месторождений» Ташкент. ТашПИ 1989 г.
9. “Нефть ва газ қазиб олиш техникаси ва технологияси” фанидан амалий машғулот учун методик кўрсатма., Тошкент. ТДТУ, 1999 г.
10. В.С.Бойко, “Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений”, М., Недра, 1990 г. с-428.
11. В.Н. Василевский, А.И. Петров, “Оператор по исследованию скважин”, М., Недра, 1983 г. с-310.
12. П.Н. Лаврушко “Подземный ремонт скважин”, М., Недра, 1968г.
13. В.И. Лапшин “Поддержание пластового давления путем закачки воды в пласт”, М., Недра, 1986г.
14. В.М. Муравьев “Эксплуатация нефтяных и газовых скважин”, М., Недра, 1978 г. с-448.
15. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин (А.И.Акульшин, В.С.. Бойко, Ю.А. Зарубин, В.М.Дорошенко) М., Недра, 1984г. с-480
16. Васильевский В.Н., Петров А.И. “Техника и технология определения параметров скважин и пластов”, Справоч. - М., Нед.р.а, 1989г.
17. Справочная книга по текущему и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин (А.Д. Амиров, К.А. Карапетов, Ф.Д. Лемберанский и др). -М., Недра, 1979 г. с-309.
18. Справочник по капитальному ремонт нефтяных и газовых скважин Н.С.... (Горохов) М., Недра, 1973г.
19. Справочное пособие по газлифтному способу эксплуатации скважин (Ю.В. Зайцев, Р.А. Махсумов, О.В. Чубоков и др) -М., Недра, 1984 г. с-360
20. А.Н.Адонин “Добыча нефти штанговыми насосами”. Под ред. В.М. Муравьев. М., Недра, 1979г. с-213
21. В.А. Амиан и др “Вскрытие и освоение нефтьгазовых пластов” -М., Недра, 1980г. с-383
22. В.И. Амиан и др “Повышение производительности скважин- М., Недра, 1986г. с-159.
23. “Физико-химические методы повышение производительности скважин” - М.Недра, 1970г. (В.А.Амиан и др.)
24. И.Г. Белов “Исследование работы глубинных насосов динамографом”. -М., 1960г.
25. С.Н. Бузинов и др. “Исследование нефтяных и газовых скважин и пластов” М., Недра, 1984г. с-269
26. Ю.П. Желтов и др “Методы прогнозирования развите нефтьгазового комплекса” - М., Недра, 1991г. с-230.
27. Ю.В. и др. “Технология и техника эксплуатации нефтяных и газовых скважин” - М., Недра. 1986г. с-301.
28. А.С. Лазак и др. “Погружные штанговые насосы для добычи”. М.Недра, 1986г.

МУНДАРИЖА

Нефть ва газ саноатининг ривожланиш тарихи ва ҳолати
Қатлам энергияси манбалари ва унинг нефть ва газ қазиб олишда ишлатилиши.
Нефть ва газ уюмларига таъсир этиш усуллари техникаси ва технологиси
Нефть ва газ қудуқларининг тузилиши.
Қудуқ тубига таъсир этиш усуллари.
Нефть ва газ қудуқларини тадқиқ этиш. Тадқиқот турлари. Тадқиқот техникаси ва технологияси
Қудуқлардан суюқлик кўтарилишининг назарий асослари.
Нефть ва газ қудуқларини фаввора усулида ишлатиш. Фаввора қудуғида энергия мувозанати.
Фаввора қудуқларининг устки ускуналари.
Фаввора қудуқларини тадқиқот этиш. Тадқиқот натижаларига ишлов бериш
Нефть қудуқларини газлифт усулида ишлатиш.
Газлифт қудуқларини ишга тушириш
Қудуқларни штангали чуқурли насослари ёрдамида ишлатиш.
Насос ускуналарнинг маҳсулдорлиги. Штангали чуқурлик насосларини ишлатишда учрайдиган асоратлар.
Қудуқларнинг жорий ва капитал таъмири. Қудуқларнинг нормал иши бузилиши сабаблари.
Қудуқларни штангасиз насослар ёрдамида ишлатиш
Нефть, газ ва сувни конларда йиғиш, тайёрлаш ва узатиш