

ҚАТЛАМНИ ГИДРАВЛИК ЁРИШ ИШЛАРИ ДАВОМИДА НЕФТ ВА ГАЗ ҚУДУҚЛАРИДАГИ ҚУВУРЛАРГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ САЛБИЙ КЎРСАТКИЧЛАР

Олимов Бекзод Тоирович

Аннотация: Нефт ва газ қазиб чиқариш конларини геологик тузилиши, ўтказувчанлиги ва коллекторлик хусусиятлари мураккаб бўлган қудуқларда газ оқимини фаоллаштириш ва углеводород маҳсулотларини қазиб олишни кўпайтириш учун бир қанча технологик жараёнлар мавжуд бўлиб, булардан бири қатламни гидравлик ёриш ишларини амалга ошириш хисобланади. Нефт ва газ соҳасида гидравлик ёриш бу нефт ёки газ мавжуд қатламларни табиий ўтказувчанлиги паст бўлган тоғ жинсларида сўнъий ёриқлар ҳосил қилиш орқали углеводородларни қудуқга оқиб келишини таъминлайдиган технология. Нефт ва газ қазиб чиқаришнинг, ишлаб чиқариш жараёнларининг узлуксизлигини таъминлаш учун, соҳага юқори самарадор ускуна ва янги технологияларни жалб қилиниши керак.

Калит сўзлар: қатлам маҳсулдорлигини ошириш, гидравлик ёриш, кислота, пропант, дизайн, босим, ғовоклик, полимер, флюид, ўтказувчанлик. ГРП – Гидравлик ёриб ишлаш.

Кириш

Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги конларнинг мураккаб геологик тузилиши, линзасимон қатламларда жойлашган табиий газ захираси мавжудлиги, ўтказувчанлиги паст бўлган гилли-қумтошлар, алевролит, аргиллит, ва бошқалардан ташкил топган мураккаб коллекторлар мавжудлиги қатламни гидравлик ёриш ишларида қийинчиликларга вужудга келгани сабабли, қудуқлардан олинган тоғ жинси намуналарининг (керн) механик хусусиятлари халқаро мавқийига эга компаниялар илғор лабораторияларида ўрганишни тақозо этади. Бунинг натижасида халқаро компанияларни мутахассислари томонидан қатламни гидравлик ёриш ишлари технологиясини нефт ва газ маҳсулотларини кўпайтириш учун тадбиқ қилиш мақсадга мувофиқ. Қатламни гидравлик ёриш ишларида мураккаб технология қўлланиётган биринчи лойиҳа бўлганлиги ҳамда Республика ҳудуди ер ости қатламларининг мураккаб тоғ-геологик шароитларга эгаллиги сабабли, ишларни бажариш айрим қатламларда нефт ёки газ бор, аммо тоғ жинслар зич (сланец, қумтош, карбонат жинслар), тешикчалари майда, табиий ёриқлар етарли эмас. Шу сабабли углеводородларни қудуқга эркин оқиб келаолмайди. Гидравлик ёриш жарёни шу муаммоларни ҳал қилади.

Асосий қисми

Қатламни гидравлик ёриш – бу нефт ва газ қудуқларида қатламнинг маҳсулдорлигини оширишга қаратилган технологик жараён.

Қатламни гидравлик ёриш технологияси қудуқ тубига суюқлик ёрдамида босим остида қудуқ тубидаги тоғ жинсларида юқори ўтказувчанликка эга бўлган ғоваклар барпо этиш ва мавжуд ғовакларни

кенгайтиришдан иборат. Грп — бу нефт ёки газ қудуғи орқали қатламга юқори босимда махсус суюқлик юбориб, қатламда ёриқлар ҳосил қилиш жараёнидир. Грп мақсад, қатлам ўтказувчанлигини ошириш, нефт ва газ оқимини кўпайтириш, қудуқ маҳсулдорлигини яхшилашдан иборат.

1-босқич: тайёргарлик қудуқ перфорация қилинади, қатлам параметрлари (босим, ҳарорат, минералогия) ўрганилади, грп суюқлиги таркиби танланади.

2-босқич: гидравлик ёриш қудуққа юқори босимда гелли суюқлик одатда сув ва гиллар юборилади. Босим таъсирида қатламда ёриқлар очилади, бу ерда гиллар асосий восита ҳисобланади. 1) суюқликни қуюқлаштиради, 2) босимни узок масофага етказади, 3) ёриқларни кенг очиб туради.

3-босқич: Пропант юбориш учун ёриқлар очилгандан сўнг, суюқлик билан бирга пропант (қум ёки керамик доналар) юборилади. Пропант вазифаси: ёриқларни очик ҳолда ушлаб туриш, қатлам ичида сунъий каналлар яратиш нефт ва газнинг қудуққа осон оқиб келишини таъминлаш. Пропант турлари табиий кварц қуми, қатрон билан қопланган қум, керамик пропантлар танлаш қатлам босими ва чуқурлигига боғлиқ.

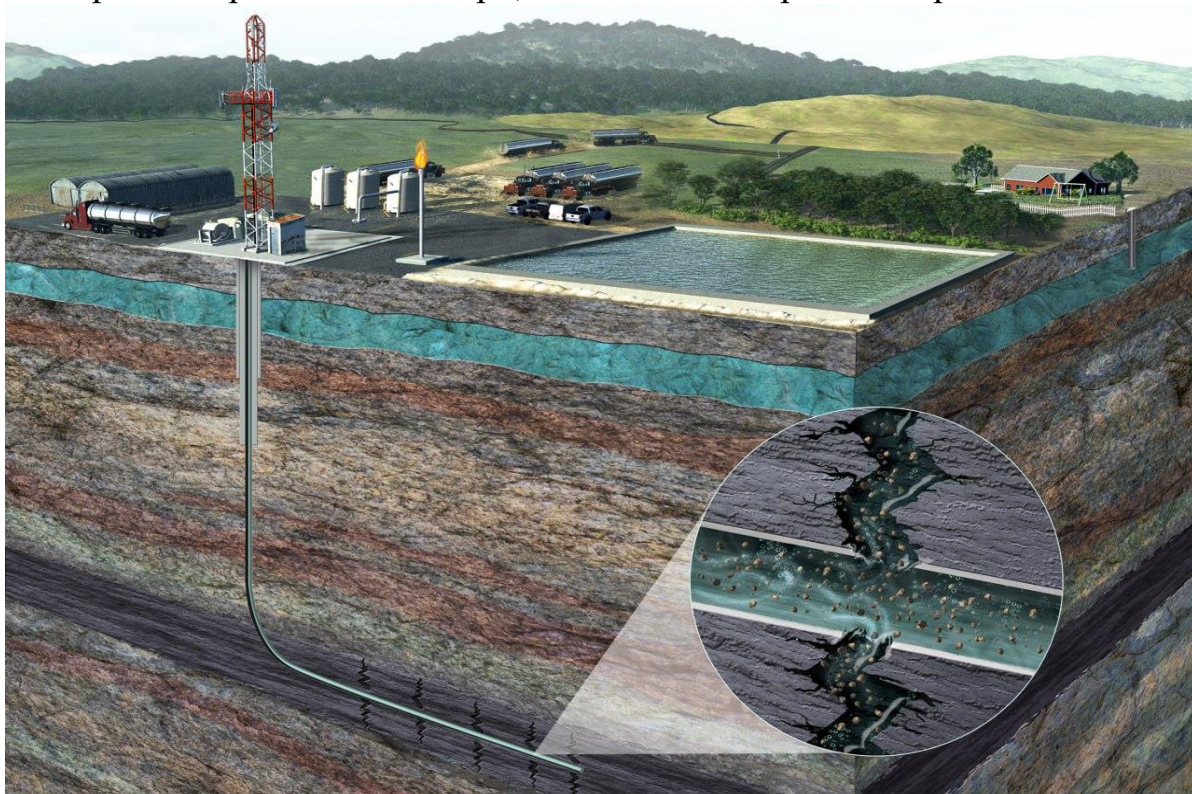
4-босқич: Босимни тушириш насослар ўчирилиб суюқликнинг бир қисми қудуқдан қайтиб чиқади пропант гидравлик ёрилган маҳсулдор қатламлардаги ёриқлар ичида қолади. Гиллар гидравлик суюқлик таркибида ГРПжарёнида қўлланиладиган гиллар: гуар гили, полимерли гиллар вазифаси суюқлик қовушқоқлигини оширади, пропантни чўкмасдан олиб кириш, ёриқлар чуқурроқ ва кенгроқ бўлишига ёрдам бериш. Натижада нимага деган саволга жавоб берсак, Қатлам ўтказувчанлиги оширади, Углеводород дебитини кескин кўпаятиради, қудуқни ишлаш муддатини узаятиради



Ҳозирги кунда икки турдаги қатламни гидравлик ёриш технологияси кенг қулланилиб келинмоқда:

– Қатламни гидравлик ёришда пропант орқали ишлов бериш. Бу усул учун махсус материал ишлатилади. Жараён давомида босим натижасида ҳосил бўлган ёриқлар бир-бирига ёпишиб қолмаслиги учун қудуқ тубига пропант хайдалади. Ушбу турдаги усул қумтошлар, алевролитлар ва бошқа терриген жинслар учун жуда мос келади. Пропант ёрдамида қатламни гидравлик ёриш энг кўп қулланиладиган технологиялардан ҳисобланади.

– Қатламни кислота ёрдамида ёриш. Бу усул карбонатли жинслар учун кўпроқ мос келади ва ортиб бораётган босим ва парчаловчи суюқлик қушилиши натижасида ҳосил бўлган ёриқлар, биринчи ҳолатда бўлгани каби, қўшимча мустаҳкамлашни талаб қилмайди. Кислотали гидравлик ёриш ва анъанавий қатламни кислота билан ишлаш ўртасидаги асосий фарқ материал кимёвий элементларнинг таркиби ва миқдори, ҳамда босим даражасидир.



Қатламларнинг табиий зичлиги туфайли ёки кейинги қатлам очилгандан кейин филтрлаш сифати пасайганда юзага келадиган унумдорлиги паст бўлган қудуқлар учун қатламни гидравлик ёриш тавсия этилади.

Технологик жараён бир нечта босқичларни ўз ичига олади:

- Қабул қилиш қобилияти, босимга чидамлийдиги ва бошқа қудуқ параметрларини аниқлашга қаратилган махсус синов ишлари;
- Қудуқ тубини тозалаш. Бунда қудуқ тубида кейинги ишларни амалга ошириш учун қудуқ кислота билан ювилиб, сув ва мавжуд тоғ жинслари бўлаклари ва метал қолдиқларидан тозаланади;
- Қудуқ тубига махсус суюқлик юбориш учун қувур туширилади. Ишлатиш қувури деформациясига йўл қўймаслик учун қувур орти махсус пакер ва гидравлик анкраз билан жихозланади. Қудуқ усти махсус техникаларни улаш учун зарур бўлган қурилма билан жихозланади;

•Суюқликнинг юқори босимда қатламга таъсир этиши туфайли қатламда ёриқлар пайдо булгунича гидравлик ёриш жараёни давом этади. Қатламда ёриқлар пайдо бўлгандан сўнг, кудукга катта тезликда суюқлик хайдаш зарур бўлади;

•Қудук оғзи беркитилади, ва босим кўрсаткичлари пасайиши учун кудук кузатувга қуйилади;

•Қудук тулик ювилади ва кудукни ўзлаштириш ишлари амалга оширилади; Қатламни гидравлик ёриш афзалликлари:

▪Қудукда газ ёки нефт оқими сезиларли даражада ортади ёки кудук тубида босимлар фарқи камаяди;

▪Анъанавий усуллар билан нефт ёки газ казиб олиш энди мумкин бўлмаган ёки фойдасиз бўлган бўш турган кудукларни “жонлантириш” имконини беради.



Гидравлик ёриш жараёнида кудукка жуда юқори босимда суюқлик юборилади. Шу пайтда эксплуатация кувурлари обсадная колонна бир вақтнинг ўзида бир неча турдаги кучлар таъсирида қолади. Қуйида асосий кучлар ва уларнинг ҳисобланиш мазмунини тушунтираман.

1. Ички босимдан ҳосил бўладиган радиал ва айланма ҳалқасимон кучлар гидравлик ёриш вақтида кувур ичидаги босим жуда катта бўлади: $P_{\text{насос}} = G P_{\text{насос}}$ босими. Бу босим кувур деворида ҳалқасимон зўриқиш ҳосил қилади. Ҳалқасимон зўриқиш формуласи:

$G = P_{\text{кувур ичидаги босим}} \cdot D_{\text{кувур ички диаметри}} / 2 \cdot t$ кувур девор қалинлиги бу ерда: $P_{\text{насос}}$ – кувур ичидаги босим, МПа

• $D_{\text{к}}$ – кувурнинг ички диаметри, м

• $t_{\text{к}}$ – девор қалинлиги, м

Энг хавфли ҳолат – кувурнинг ёрилиб кетиши.

2. Ташқи босим таъсири (пласт + цемент ҳалқаси) гидравлик ёриш вақтида вақтида кувур ташқи томондан қуйидаги босимларга дуч келади:

1-цемент ҳалқаси босими; 2-тоғ жинслари босими; 3-пласт босими. Агар ташқи босим ички босимдан катта бўлса — кувурларининг қисилиши (смятие,

collapse) хавфи пайдо бўлади. Қисилиш смятия шарт: $P_{ташки} > P_{рички}$ Амалда ГРП да аксинча — ички босим устун, шунинг учун асосий хавф ёрилиш.

3. Бўйланмасига таъсир этувчи кучлар (аксиал зўриқиш) юқори босим қувурни: 1) КНБК тизмасини юқорига кўтаришда 2) ёки пастга сиқишга ҳаракат қилади Аксиал зўриқиш: $\sigma_z = P_{қувур}$ ичидаги босим бу ерда:

1). Қувур ички кечими — қувур ички кесими

2) Мметалл кесими — металл кесими Бу куч қувур муфтлари ва резбали уланишлар учун жуда муҳим.

4. Температура таъсиридаги кучлар ГРП суюқлиги одатда: совуқроқ бўлади, қувурни тез совутади Температура зўриқиши: $\sigma_T = E \cdot \alpha \cdot \Delta T$ бу ерда: E — ёш модули; α — металлнинг иссиқлик кенгайиш коэффиценти; ΔT — ҳарорат фарқи Қувур маҳкамланган бўлса — қўшимча ички зўриқишлар пайдо бўлади.

5. ГРП ёриқларининг қувурга билвосита таъсири. Ёриқлар очилиши натижасида:

1) цемент ҳалқаси шикастланиши;

2) қувур-цемент адгезияси йўқолиши

3) локал юкламалар пайдо бўлиши мумкин

Бу ҳолатларда:

1) микрочаршаш

2) узоқ муддатли деформация

3) юзага келади.

6. Умумий мустаҳкамлик текшируви. Амалда ҳисоб бирлаштирилган зўриқиш бўйича қилинади. бу ерда K — захира коэффиценти (одатда 1.1–1.3). Хулоса (қисқа қилиб) ГРП пайтида эксплуатация қувурлари учун асосий хавфлар:

1) ички босимдан ёрилиш

2) аксиал кучлардан резбa шикасти

3) ҳарорат таъсиридан қўшимча зўриқиш

4) цемент ҳалқаси бузилиши содир бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қатламнинг гидравлик ёрилиши. П.М. Усачев (Москва, «Недра» нашриёти, 1986 йил).
2. “ГРП. Назариядан амалиётга” конспекти. Р.Р. Гайнетдинов, В.А. Горовой, С.М. Симяков, А.Г. Кудияров, А.В. Ившин.
3. Weng X., Kresse O., Cohen C. et al. Modeling of Hydraulic-Fracture-Network Propagation in a Naturally Fractured Formation // SPE-140253-PA. 2011y. (Weng X., Kresse O., Cohen C. ва бошқалар. Табiiй ёриқларга эга бўлган қатламда гидравлик ёриқлар тармоғининг ривожланишини моделлаштириш SPE-140253-PA, 2011 йил.)