

ГАЗ ҚУВУРИНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБИ

Науч. рук., Фармонов Уктам Болтаевич

*Нефть-газни қайта ишлаш объектлари
кафедраси катта ўқитувчиси*

Облабердиев Сарвар Бахром ўгли

*Нефть-газни қайта ишлаш объектлари
кафедраси катта ўқитувчиси*

Эргашев Жавохир Юлдошали ўгли

*Нефть-газни қайта ишлаш объектлари
кафедраси 43-21 гуруҳ талабаси*

Аннотация: Мустақилликнинг дастлабки йилларидаёқ ёш Ўзбекистон Республикасининг нефть ва газ соҳасида жуда катта ютуқларга эришилди. Бу мақолада газ қувуридан оқиб чиқаётган газнинг қаршилик коэффиценти, охирги босими гидравлик ҳисоби амалга оширилган. Газ оқимини газ қувурлари орқали узатиш катта аҳамияли ва гидравлик ҳисоб билан амалга оширилган ишлар албатта ўз натижасини беради газ қувуридаги оқим турбулент режимга эга.

Калитли сўзлар: Компрессор станциялар, қувурлар, насос, компрессор, бошланғич ва охирги босим, гидравлик қаршилик коэффиценти

Ўзбекистон мустақилликга эришиб, туб ўзгаришлар йўлига кирди. Биз устақилликка эришган дастлабки кунлардаёқ Ўзбекистоннинг тақдири ва истиқболига боғлиқ бўлган энг муҳим устувор муаммолар орасида республиканинг энергетика ва ёқилғи мустақиллигини таъминлаш марказий ўринни эгаллаб келмоқда.

Ўзбекистонда нефть ва газ саноатини ривожлантириш, захиралардан тўғри оқилона фойдаланиш, уларни қазиб олиш, қайта ишлаш, қайта ишланган нефть ва газни халқ хўжалигига узатиш ишлари энг асосий мақсадлардан бири.

Нефть, газ ва газоконденсатни қазиб олиш уларни қайта ишлаш, халқ хўжалигига насос ва компрессорлар орқали узатишнинг энг замонавий асбоб ускуналаридан фойдаланилгани ҳаммага маълум [1].

Нефть ва газ соҳасида ёшларнинг ўрни беқиёс. Мамлакатимиз ижтимоий сиёсий иқтисодий ҳаётида ёшлар томонидан қўлга киритилаётган муваффақиётлар таҳлили шуни кўрсатмоқдаки А.Р.Беруний номидаги Тошкент Давлат Техника Университети талабаларининг ютуқлари йил сайин юксак чўққиларга чиқиб бормоқда.

Нефть ва газ факультети “Нефть ва газ объектларини лойиҳалаш” кафедраси профессор-ўқитувчилари томонидан ёшлар билан олиб борилаётган ишлар шулар жумласидандир.

Бу мақолада газ қувурлари орқали қайта ишлаган газларни халқ хўжалигига етказиб бериш масаласи қаралган. Газ қувурларидан бораётган маҳсулотни тўғри тақсимлаш бу асосий газ қувурини гидравлик ҳисобига боғлиқ. Чунки газ қувуридан чиқаётган газ ҳажмини билиш жуда катта аҳамиятга эга. Олдинги ва ҳозирги тадқиқотлар асосида гидравлик ҳисобнинг назарий формуласи билиш ҳар бир талаба ва ишчи ходимнинг васифасидир, газнинг сарф массани G билиш аҳамияти катта, оқим режими изотермик ҳолат учун газ сарф массаси қўйидаги формула орқали топамиз.

$$G = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{P_o^2 - P_u^2 \cdot d_u^5}{\lambda Z R T_o L}}, \quad (1)$$

бу ерда P_o, P_u – қувурдан оқаётган газнинг бошланғич ва охириги босим Па; d_u – қувур ички диаметри, мм; L –қувур узунлиги, км; λ –гидравлик қаршилик коэффиценти; Z –газнинг сиқилувчанлик коэффиценти; R –универсал газ доимийси $M^2 / (c^2 \cdot K) T_o$ - атрофдаги муҳит ҳарорати.

Бошланғич ва охириги босимни ҳар хил усуллар билан аниқлаш мумкин. Амалиётда бошланғич ва охириги босимни махсус ҳисоблагичлар ёрдамида аниқлаймиз.

Назарий йўл билан ҳам буларни ҳисоблаш топиш мумкин, худди шунда газ қувур ичидаги газнинг ҳароратини ҳам топишимиз мумкин.

Газ қувурларини лойиҳалашда ва ишлатишда “Ҳажмли сарф”ни топиш керак бўлади. Газнинг ҳолат тенгламасига асосан ҳажмли сарфни қўйидагича топамиз

$$Q = \frac{G}{\rho_{cm}} \quad (2)$$

Гидравлик қаршилик коэффицентини қўйидаги формула билан топамиз:

$$\lambda = 0,067 \cdot \left(\frac{158}{Re} + \frac{2k}{d} \right)^{0,2} \quad (3)$$

бу ерда Re -Рейнольдс сони; k -кувур ички қисмидаги ғадир-будирлик коэффициентлари. Гидравлик силлиқ кувурлардан газ оқими ҳаракати $158/Re \gg 2k/D$ бўлса (3) формулани қўйидагича ёзиш мумкин

$$\lambda_{\text{ши}} = 0,06 \left(\frac{2k}{D} \right)^{0,2} \quad (4)$$

Квадратик оқим ҳаракатида

$$Re_{\text{йтиш}} = 11 \left(\frac{D}{2k} \right)^{1,5} \quad (5)$$

Агар $Re > Re_{\text{йтиш}}$ квадратик оқим ҳаракатига эга, $Re < Re_{\text{йтиш}}$ - аралашган. Рейнольдс сонини қўйидагича ёзамиз

$$Re = \frac{v_{\text{ўр}} D}{\vartheta} = \frac{4 \cdot Q \cdot \rho}{\pi \cdot D \cdot \vartheta \cdot \rho} = \frac{4G}{\pi D \mu} = \frac{4 \cdot Q \cdot \rho_{\text{хаво}} \cdot \Delta}{\pi \cdot D \cdot \mu} \quad (6)$$

Бу ерда $v_{\text{ўр}}$ - кувур ичидаги оқётган газнинг ўртача тезлиги, м/с; μ - динамик қаршилик коэффициенти Па·с; кувур оқими бўйлаб Re сони ўзгармас бўлади, μ босимга боғлиқ бўлмай қолади, Δ - нисбий газ зичлиги;

$$\Delta = \frac{\rho}{\rho_{\text{хаво}}};$$

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ газ зичлиги кг/м}^3;$$

$$\rho_{\text{хаво}} - \text{қуруқ хаво оқимининг зичлиги кг/м}^3;$$

Талабаларга оддий кувурлардан оқётган газнинг ҳаракатини турли усуллар билан ечишга ўргатиш керак, Масалан кувурнинг ичидан ҳаракатланаётган газ босимининг бошланғич пайтдагиси маълум бўлса охириги пайтдаги газ босими қўйидагича топилади.

$$P_{\text{ох}} = \sqrt{\rho_{\text{боси}} - \frac{\lambda \cdot Z \cdot \Delta \cdot T_o \cdot L \cdot Q^2}{K^2 \cdot D^2}}, \quad (7)$$

$$K = \frac{\pi T_{CT}}{4 P_{CT}} \sqrt{R_{xavo}}, \quad (8)$$

бу ерда P_{CT} , T_{CT} – стандарт шароитдан газнинг босим ва температураси; R_{xavo} – хаво нисбати газ доимийлиги.

Талаба мисол ечаётганда бир кунда қанча газ ўтишини кун соати, дақиқасигача кўрсатиш керак яъни 24 соат 3600 дақиқада.

Масалан: бир кунда газ қувуридан $Q=2$ млн $m^3/кг$ газ ўтсин, газ қувурининг узунлиги 25 км, газ қувурининг ташқи диаметри 720 мм, газ қувурининг қалинлиги 10 мм. Бошланғич босим $P_{boiu} = 3$ МПа, қувур ички сиртининг ғадур-будурлик коэффициентини $r=0,02$ мм газ зичлиги $\rho=0,75$ $кг/м^3$ хаво оқимининг зичлиги $\rho_{xavo} = 1,2006$ $кг/м^3$; $Z = 0,92$ - газ сиқилувчанлиги коэффициентини, газ харакатининг нисбий зичлиги

$$\Delta = \frac{0,75}{1,206} = 0,622 .$$

Рейнольдс параметри

$$Re = \frac{4 \cdot Q \cdot \rho_{xavo} \cdot \Delta}{\pi \cdot D_{ич} \cdot \mu} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 1,206 \cdot 0,622}{24 \cdot 3600 \cdot 3,14 \cdot 0,7 \cdot 12,3 \cdot 10^{-6}} = \frac{61000000}{2335858} = 2,56 \cdot 10^6 .$$

Газнинг динамик қовушқоқлиги коэффициентини $\mu = 12,3 \cdot 10^{-6}$ Па·с, ички диаметри

$$D_{ички} = D_{таш} - 2\delta = 720 - 2 \cdot 10 = 700 \text{ мм} = 0,7 \text{ м} .$$

Бу ерда Рейнольдс сонини аниқлашда албатта талаба техник нуқтаи назардан қараш керак, чунки биз бир кунда газ қувуридан қанча газ оқиб чиқишини текширяпмиз, шунинг учун 24 соат 3600 дақиқа чиққан натижага асосан иш юритамиз.

Гидравлик қаршилик коэффициентини учун еса;

$$\lambda_{кар} = 0,067 \cdot \left(\frac{158}{2,56 \cdot 10^6} + \frac{2 \cdot 0,02}{700} \right)^{0,2} = 0,067 (62 \cdot 10^{-6} + 57 \cdot 10^{-6})^{0,2} = 119^{0,2} \cdot 0,067 = 0,17$$

Газ қувуридан оқиб чиқаётган охириги босим

$$P_{\text{охир}} = \sqrt{3 \cdot 10^6 - \frac{0,17 \cdot 0,92 \cdot 0,62 \cdot 25000 \cdot 2 \cdot 10^6}{0,02^2 \cdot 0,7^2 \cdot 24^2 \cdot 3600^2}} = 2,7 \text{ МПа}$$

Газ оқимини газ қувурлари орқали узатиш катта аҳамиятга эга. Гидравлик хисоб билан амалга оширилган ишлар албатта ўз натижасини беради газ қувуридаги оқим турбулент режимга эга.

(7) тенглик чизикли ўзгариб боради ва пороболик шаклни олади. Градиент газ қувури бўйлаб узунасига ошади. Бошланғич пайтда газ қувури бўйлаб боим юқори бўлади, босим юқори пайтида газ босими ошади. Бунинг оқибатида газнинг солиштирма ҳажми кичик ва газ ҳаракат тезлиги унча катта бўлмайди. Бошланғич газ қувуридан қанча узоқлашган сари қувур узунлиги бўйлаб босим секин камайиб борди ва газнинг солиштирма ҳажми катталашади, газ зичлиги камаяди.

Компрессор станцияларда газни компрессорлар орқали узатилади. Газни магистрал қувурлари орқали узатишда газ оқимининг тарқалиши катта аҳамиятга эга. Магистрал газ қувури ичидан катта тезлик билан оқиб кетаётган газ оқимининг бошланғич 20 км узоқлик оралиғида босим таъсири энг хафли зона чегараси доирасида бўлади. Шу зона чегарасида энг юқори босим остида газ ҳаракатланади. Бу ҳаракатланиш магистрал газ қувурларини доимий равишда мажбурий тебранишда сақлайди. Магистрал қувурларни бир-бирига уланган жойи яхши пайвандланмаган бўлса аварияга олиб келиши мумкун. Бу авария оқибатида атроф муҳитга таъсири, экологиянинг бузилишига олиб келади. Магистрал газ қувурининг газ оқимини юқорига отилиб чиқиши жуда хафли, натижада бирданига бир неча ўн километр магистрал газ қувурларини ишдан чиқиши мумкун. Бундай ишдан чиққан магистрал газ қувурларини яна бошқатдан таъмирлаб бўлмайди. Шунинг учун доимий қаттиқ тебраниш зонасини ҳар доим диагностик анализ кўриқидан ўтказиб турилади. Шу соҳада ишлаётган мутахассислар бундай ҳолатни доимий назорат қилиниб боради. Магистрал газ қувурининг 20 км дан кейин босим секин аста нормаллашиб боради. Қувур охирига келиб босим секин пасайиб кучини йўқота бошлайди. Магистрал газ қувурининг газ оқимини нормаллаштириб туриш учун лойиҳа асосида компрессор станциялари ўрнатилади белгиланган план асосида жойлаштирилади. Бошланғич босим билан охириги босим унга фарқ қилмайди, шунинг учун газ қувурлари билан амалга ошириладиган ҳар қандай жараён жуда муҳим. Агар қувурлардан сув ёки нефть транспортировка қилинаётган бўлса бошланғич ва охириги босим фарқи жуда катта бўлади. Чунки гидравлик қаршилиқ коэффициенти катта аҳамиятга эга, сув ва нефтнинг қовушқоқлиги катта бўлади газникига қараганда.

Адабиётлар

1. А.А.Каримов, А.А.Шокиров, А.А.Мукольянс. *Gidravlika asoslari, nasoslar va kompressorlar*. - Toshkent:Noshir, 2013.-264 b.
2. ПХГ в отложениях каменной соли как эффективный способ решения проблемы пикового газопотребления // Газовая промышленность, 2019 г., № 11, С. 66-67.
3. Способ газлифтной эксплуатации скважин. Патент Республики Узбекистан № IAP 04763 от 05,11,2015/ Дивеев И.И., Шамсиев Ш.Ж., Мустафаев А.С.
4. www.Neftegaz.ru