

QUVURLARDA SUYUQLIK HARAKATI VA BOSIM YO‘QOLISHI

*Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiya instituti
Agroinjeneriya va gidromelioratsiya fakulteti
Suv xo‘jaligi va melioratsiya yo‘nalishi
2 bosqich 2-52 guruh talabasi
Ubaydullayev Anvarxon Avazxon o‘g‘li
Elektr energiya va nasos stansiyalaridan
foydalanish kafedrasi dotsenti
Saidxodjayeva Dilsoraxon Abdurahmonovna*

Annotatsiya: Mazkur maqolada quvurlarda suyuqlik harakati va bosim yo‘qolishi jarayonining asosiy qonuniyatlari, jarayonning fizika-mexanik mohiyati, quvur tizimlarida uchraydigan turli yo‘qotishlar va ularni hisoblash usullari batafsil yoritilgan. Shuningdek, suyuqliklarning harakatiga ta’sir ko‘rsatuvchi omillar, bosim yo‘qolishi manbalari, quvurlarda uchraydigan asosiy muammolar va ularni oldini olish, zamonaviy quvur tizimlarini loyihalashda bosim yo‘qolishlarini inobatga olish muhimligi keng yoritiladi. Va nihoyat, foydalanuvchilarning ilmiy o‘zlashuvi uchun turli adabiyotlar va manbalar ro‘yxati keltiriladi.

Kalit so‘zlar: Quvurlarda suyuqlik harakati, bosim yo‘qolishi, ishqalanish, laminar oqim, turbulent oqim, quvur tizimlari, energiya yo‘qotishlari.

Аннотация: В данной статье подробно описаны основные законы движения жидкости и потери давления в трубах, физико-механическая природа процесса, различные потери в трубопроводных системах и методы их расчета. Также рассматриваются факторы, влияющие на движение жидкости, источники потерь давления, основные проблемы, встречающиеся в трубопроводах, и способы их предотвращения, а также важность учета потерь давления при проектировании современных трубопроводных систем. В заключение приводится список различной литературы и источников для научного усвоения пользователями.

Ключевые слова: Движение жидкости в трубах, потери давления, трение, ламинарный поток, турбулентный поток, трубопроводные системы, потери энергии.

Abstract: This article describes in detail the basic laws of fluid motion and pressure loss in pipes, the physical and mechanical nature of the process, various losses in pipeline systems and methods for their calculation. It also discusses the factors affecting the motion of fluids, sources of pressure loss, the main problems encountered in pipelines and their prevention, and the importance of taking pressure losses into account in the design of modern pipeline systems. Finally, a list of various literature and sources is provided for the scientific assimilation of users.

Keywords: Fluid motion in pipes, pressure loss, friction, laminar flow, turbulent flow, pipeline systems, energy losses.

Kirish

Quvurlarda suyuqlik harakati va bosim yo‘qolishi masalasi, muhandislik, energetika, kommunal xo‘jalik, suv ta‘minoti tizimlarida va ko‘plab ishlab chiqarish sohalarida muhim ahamiyat kasb etadi. Suyuqliklarni quvur orqali tashish ko‘plab texnologik jarayonlarning asosini tashkil etadi. Suyuqlik harakati bilan bog‘liq bosim yo‘qolishini to‘g‘ri tahlil qilish, quvur tizimlarining samarali ishlashini ta‘minlash, energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va tizimlarning ishonchli ishlash muddatini oshirishda muhim omil sifatida qaraladi. Quvurlarda bosim yo‘qolishi — bu suyuqlik quvur bo‘ylab harakatlanganda yuzaga keladigan bosim kamayishi hisoblanadi. Ushbu jarayon turli energiya yo‘qotishlarining natijasi bo‘lib, ularning kelib chiqishi asosan quvur devori va suyuqlik o‘rtasidagi ishqalanish, turli geometrik almashtirishlar, klapanlar va boshqa elementlarda yuzaga keladigan mahalliy yo‘qotishlar bilan bog‘liqdir. Quvurlarda suyuqlik harakatini tahlil qilishda bosim yo‘qolishi bilan bog‘liq muammolarni chuqur o‘rganish, ularni fiziologik va matematik jihatdan baholash, amaliy masalalarning to‘g‘ri yechimini topish uchun muhimdir. Ayniqsa, zamonaviy qurilish va sanoat sohalarida quvur liniyasi samaradorligini oshirish uchun suyuqlik harakati jarayonlarini chuqur analiz qilish talab qilinadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Suyuqlik harakati yuqori bosimdan past bosimga tomon yo‘naltirilgan kuchlarning ta‘siri ostida sodir bo‘ladi va ushbu harakat jarayonida suyuqlik potentsial energiyasi, kinetik energiya va bosim energiyasi o‘zaro almashib turadi. Suyuqlik harakatini tahlil qilish uchun quyidagi asosiy fizikaviy qonunlar muhim ahamiyatga ega:

- Massani saqlanish qonuni
- Energiya balansi qonuni
- Bernulli tenglamasi

Quvurda harakatlanayotgan suyuqlik, harakat davomida ham kinetik energiya, ham potentsial energiya, ham bosimning harakatdagi almashuvini ko‘rsatadi. Suyuqlik harakatining laminar yoki turbulent xususiyatda bo‘lishi, bosim yo‘qolishiga ta‘sir etuvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Har bir holatda, suyuqlikning zichligi, quvurning diametri, devorining silliqliqi va umumiy uzunligi, shuningdek, quvurni bosuvchi tashqi kuchlar harakatga ta‘sir ko‘rsatadi.

Quvurlarda suyuqlik harakati natijasida, quvur boshi va oxiri oralig‘ida bosim tushishlari yuzaga keladi. Bu bosim yo‘qotilishi ikki asosiy turga bo‘linadi:

- Uzunlik bo‘yicha bosim yo‘qolishi
- Mahalliy bosim yo‘qotilishi

Uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi quvurning butun uzunligi davomida devor va suyuqlik orasida sodir bo'ladigan ishqalanish natijasida yuzaga keladi. Mahalliy bosim yo'qotilishi esa asosan quvurda turli tishlar, burilishlar, klapanlar, tarmoqlanish va boshqa noaniq joylarda yuzaga keladigan to'sqinliklar natijasida paydo bo'ladi. Bu yo'qotishlar tizim samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, har qanday quvur liniyasini loyihalashda yoki mavjud tizimni ekspluatatsiya qilishda bosim yo'qotishlarini minimum darajada ushlab uchun maxsus texnik chora-tadbirlar amalga oshiriladi.

Muhokama va natijalar

Suyuqliklar quvurda laminar va turbulent holatda harakatlanadi. Laminar harakatda suyuqlik zarralari faqat bir qatorda, bir-biriga bog'lanmagan holda suzib harakatlanadi. Bunday harakat asosan sekin oqimlarda va kichik diametrli quvurlarda yuzaga keladi. Turbulent harakat esa, aksincha, yuqori tezlikda suyuqlik harakat qilganda sohada zarralar tartibsiz siljiydi, oqim ichida doimo ko'plab girdoblar va aralashishlar vujudga keladi. Mazkur harakatda bosim yo'qotishlari anchagina ortadi va energiyaning yo'qotilishi ham ko'proq bo'ladi. Suyuqlik harakatining laminar yoki turbulent ekanligini aniqlash uchun Reynolds sonidan foydalaniladi. Bu sonning qiymati ma'lum miqdordan katta bo'lsa, harakat turbulent hisoblanadi, aks holda laminar bo'ladi. Haqiqiy amaliyotda esa ko'plab sanoat tizimlarida yuqori tezlik talab qilinadi va har doim ham faqat laminar harakatga erishish imkoni bo'lavermaydi. Shuning uchun, har bir holat uchun harakat rejimini to'g'ri tanlab, unga mos chora-tadbirlarni qo'llash zarur.

Quvurlarda yuzaga keladigan bosim yo'qotishlari quyidagi manbalarga ega:

- Quvur devorining silliq yoki dag'alligi
- Suyuqlikning yopishqoqligi
- Harakat tezligi va zichligi
- Quvurning uzunligi va diametri
- Kiritilma va chiqilma elementlari

Agar quvur devori silliq bo'lsa, suyuqlikning harakatiga bo'lgan qarshilik nisbatan kam bo'ladi. Biroq, devorning yuzasi qanchalik dag'al bo'lsa, ishqalanish kuchi ko'payadi va bosim yo'qotilishi ham ortadi. Yopishqoq suyuqliklarda ham harakat qiyinlashadi, natijada ichki ishqalanish energiya yo'qotishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, harakat tezligi oshgani sari devor bilan suyuqlik o'rtasidagi ishqalanish kuchi ham o'sadi, ya'ni energetik yo'qotishlar ham ko'payadi. Quvurning uzunligi ortgan sari, suyuqlik quvur bo'ylab uzoq masofani bosib o'tishi kerak bo'ladi va shu bilan bosim yo'qotilishi ham ko'payadi. Shuningdek, quvurning diametri kichik bo'lsa, suyuqlikning o'tishi qiyinlashadi va energiya yo'qotiladi. Turli kiritilma va chiqilma elementlari, klapanlar, armaturalar ham mahalliy bosim yo'qotishlari manbai

hisoblanadi. Ayniqsa, to‘sqinliklar, teshiklar, tarmoqlanish va burilishlarda bosim yo‘qotishlari ko‘proq uchraydi [1].

Bosim yo‘qolishini kamaytirish, tizim samaradorligini oshirish va energiya tejamkorligini ta‘minlash uchun bir qator texnik va texnologik chora-tadbirlar amalga oshiriladi. Birinchi navbatda, quvurning uzunligi va geometriyasini imkon qadar soddalashtirish kerak. To‘g‘ri shakldagi quvurlar, silliq yuzali devorlar va optimal o‘lchamli quvurlar bosim yo‘qotishini kamaytiradi. Shuningdek, klapanlar va armaturalarni eng kerakli va muvofiq joylarda joylashtirish, burilishlarda eng mos radiusli yechimlardan foydalanish zarur [2].

Yana bir muhim omil suyuqlik tezligini boshqarish hisoblanadi. Agar tizimda suyuqlik tezligi optimal darajada bo‘lsa, u holda bosim yo‘qotishlari ham kamroq bo‘ladi. Tezlikni ortiqcha oshirishdan qochish, og‘ir yopishqoq suyuqliklar uchun esa quvur diametrini kattalashtirish tavsiya etiladi. Hozirgi kunda zamonaviy texnologiyalar yordamida quvurlarni silliq, bardavom materiallardan tayyorlash, maxsus qoplamalardan foydalanish, elektrotexnika va avtomatlashtirish orqali bosim va xarajatlarni onlayn monitoring qilish yo‘lga qo‘yilgan. Bu esa tizim samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi [3].

Suyuqlik harakati va bosim yo‘qotishi tizimlarni loyihalash, ekspluatatsiya qilish, ta‘mirlash va energetik samaradorligini oshirishda alohida o‘ringa ega. Energiya resurslarini tejimli ishlatish uchun quvur tizimlaridagi bosim yo‘qotishlarni batamom nazorat qilish, harakatni optimallashtirish va yo‘qotishlarni imkon boricha pasaytirishga harakat qilinadi. Hozirgi paytda sanoat va kommunal xo‘jalikda har yili katta hajmdagi suyuqlik turli quvur liniyalari orqali tashiladi. Suv, neft, gaz, kimyoviy modda va boshqa suyuqliklarni tashish uchun yirik transport tizimlari zarur bo‘ladi. Bu jarayonda bosim yo‘qotishlarining oldini olish yoki uni minimum darajagacha kamaytirish har bir yirik tizimning iqtisodiy samaradorligini bevosita belgilab beradi.

Bosim yo‘qotilishi muhandislik hisob-kitoblarida maxsus formulalar va uslublar yordamida aniqlanadi. Suyuqliklarning odatiy harakati uchun asosan Bernulli tenglamasi va zahira koeffitsiyentdan keng foydalaniladi. Bundan tashqari, zamonaviy hisoblash dasturlari va avtomatlashtirilgan modellar orqali ham bosim yo‘qotishlari aniq va samarali baholanadi [4].

Hisob-kitoblarda ishqalanish koeffitsiyenti, suyuqlikning zichligi, quvurning diametri, uzunligi va devorining silliqligi asosiy parametrlar sifatida olinadi. Mahalliy bosim yo‘qotishlarida esa har bir geometrik element uchun o‘zgacha koeffitsiyentlar belgilanadi va ular hisob-kitoblarga kiriladi. Hisoblash natijalari bo‘yicha quvur tizimini optimal loyihalash, quvurlar o‘lchamini tanlash, suyuqlik tezligini boshqarish va ishqalanishga qarshi turli materiallardan foydalanishga alohida ahamiyat beriladi.

Har xil turdagi quvurlarda, ya‘ni polietilen, temir, mis, polipropilen, beton, plastmassa quvurlarda bosim yo‘qotishi har xil bo‘ladi. Har bir materialning o‘ziga xos

silliqlik darajasi, yopishqoqlik va mustahkamlik ko'rsatkichlari mavjud. Zamonaviy sanoatda asosan korroziyaga chidamli, silliq, engil va uzoq muddat xizmat qiladigan materiallardan foydalaniladi. Shu sababli bosim yo'qotishini kamaytiruvchi innovatsion texnologiyalar doimiy yangilanmoqda [5].

Quvur tizimlarining ishonchli ishlashi uchun ularni muntazam texnik ko'rikdan o'tkazish, devorlarda yig'ilgan tang'il va iflosliklarni olib tashlash, materiallarning sifati va bardavomligini nazorat qilish muhim ahamiyatga ega. Toza, silliq va yaxshi ishlov berilgan quvurlarda bosim yo'qotilishi ancha kam bo'ladi. Shuningdek, suyuqliklarning quvurga kirish va chiqish uchlarida ortiqcha bosim va vibratsiyani kamaytirish uchun maxsus amaliy usullardan foydalaniladi. Mazkur choralarning barchasi uzoq muddatli va samarali ekspluatatsiyani kafolatlaydi.

Xulosa

Quvurlarda suyuqlik harakati va bosim yo'qolishi muammosi, zamonaviy muhandislik va texnologik jarayonlarning ajralmas qismi bo'lib qolmoqda. Ushbu jarayonni to'g'ri baholash va nazorat qilish tizim samaradorligi, energiyaning tejalishi va texnologiyaning mahsuldorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Amaliyotda bosim yo'qolishiga sabab bo'ladigan har bir omil chuqur o'rganilishi, optimallashtirish va nazorat qilinishi talab etiladi. Suyuqliklarning harakat holatiga, quvur materialiga, uzunligiga, diametriga va ichki silliqlik ko'rsatkichlaridan kelib chiqib ularni chuqur tahlil qilish, bosim yo'qotishlarini oldini olish uchun eng zamonaviy texnologiyalardan foydalanish tavsiya etiladi. Bu esa, zamonaviy kommunal xo'jalik, sanoat va texnologik jarayonlarda ishonchli va energiya tejamkor quvur tizimlarini yaratishga sharoit yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ginzburg A.B. "Gidravlika va gidroenergetika", Moskva, 2015 y.
2. Reyman M.A. "Suyuqliklar va gazlar mexanikasi", Toshkent, 2018 y.
3. Viley J. "Fluid Mechanics", New York, 2014 y.
4. Chilingaryan G.V., "Pipeline Flow", London, 2017 y.
5. Ismatullayev I.A., "Texnik gidravlika", Toshkent, 2020 y.
6. White F.M., "Fluid Mechanics", Boston, 2016 y.
7. Turaboyev S., "Quvur transport tizimlari", Samarqand, 2019 y.