

SANOAT VA MUHANDISLIK KOMMUNIKATSIYALARI TIZIMLARIDA QUVURLARDAGI MAHALLIY QARSHILIKLAR VA TURBULENT OQIM TA’SIRIDA BOSIM YO’QOLISHINI TAHLIL QILISH

M.A.Shoyev

shoyevmardonbek1@gmail.com

Fargona davlat texnika universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20303417>

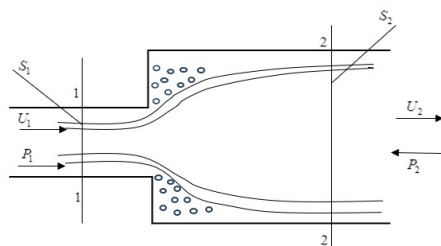
Kirish. Sanoat va muhandislik kommunikatsiya tizimlarida suyuqliklarning quvurlar, kanallar va turli gidravlik elementlar orqali harakati keng tarqalgan jarayon hisoblanadi. Bunday tizimlarda oqim odatda murakkab xarakterga ega bo’lib, uning asosiy xususiyatlaridan biri — turbulent rejimda kechishidir. Turbulent oqimlar natijasida suyuqlikning mexanik energiyasi o’zgaradi, bu esa bosim yo’qolishlari va energiya sarfining ortishiga olib keladi. Gidravlik tizimlarning samaradorligini baholashda bosim yo’qolishini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Chunki quvur tarmoqlarida va texnologik qurilmalarda yuzaga keladigan energiya yo’qotishlari asosan ichki ishqalanish hamda mahalliy qarshiliklar hisobiga sodir bo’ladi. Shu sababli, napor yo’qolishlarini to’g’ri hisoblash va ularning fizik tabiatini o’rganish muhandislik amaliyotining asosiy vazifalaridan biridir. Mahalliy qarshiliklar suyuqlik oqimining keskin kengayishi, torayishi, burilishlar, tirsaklar, kirish-chiqish qismlari hamda turli berkitgichlar orqali harakatlanishida yuzaga keladi. Har bir holatda bosim yo’qolishi o’ziga xos xususiyatga ega bo’lib, u asosan oqimning tezligi, geometriyasi va qarshilik koeffitsiyentlariga bog’liq bo’ladi. Ushbu maqolada quvurlardagi mahalliy qarshiliklarning asosiy turlari, ularning bosim yo’qolishiga ta’siri hamda amaliy hisoblashlarda qo’llaniladigan asosiy formulalar tahlil qilinadi[1,2,3,4,5].

Mahalliy qarshilik. Suyuqlik quvurlarda harakat qilganda turli to’siqlarni aylanib o’tish uchun energiya sarflaydi. Shu sarflangan energiya suyuqlik bosimining pasayishiga sabab bo’ladi. Quvurlarda turli to’siqlar mavjud bo’lib, ularni aylanib o’tish uchun sarf bo’ladigan energiya bu to’siqlarning soniga va turlariga bog’liq. Mahalliy qarshilikning juda ko’p turlari mavjud bo’lib, bularning har biri uchun bosimning pasayishi turlichadir. Amaliy hisoblashlarda mahalliy qarshiliklarda bosimning pasayishi solishtirma kinetik energiyaga proporsional qilib olinadi:

$$H = \xi \frac{v^2}{2g} \quad (1.1)$$

Bu yerda ξ – mahalliy qarshilik koeffitsienti asosan tajriba yo’li bilan aniqlanadi. Mahalliy qarshiliklarni asosiy turlarini ko’rib chiqamiz.

Quvurlarning keskin kengayishi.



1.1-rasm. Keskin kengayuvchi quvur sxemasi

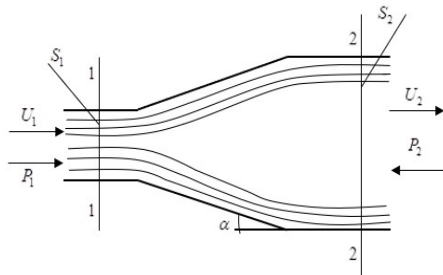
Mahalliy qarshiliklarning ushbu ko‘rinishida ξ – koeffitsiyent kesimlar yuzalari o‘zgarishiga

$$\frac{S_1}{S_2}$$

bog‘liq bo‘lib, kesimlar nisbati $\frac{S_1}{S_2}$ qancha kichik bo‘lsa, u shuncha katta bo‘ladi. U holda mahalliy qarshilik koeffitsiyentini nazariy hisoblab topsak bo‘ladi. Keskin kengayishda 2-2 kesimda 1-1

kesimga nisbatan bosim ortib ($P_2 > P_1$), tezlik kamayadi ($V_2 < V_1$).

Quvurlarning tekis kengayishi.



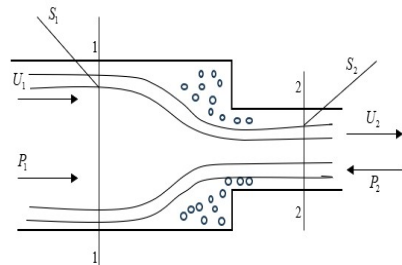
1.2-rasm. Tekis kengayuvchi quvur sxemasi

Mahalliy qarshilik koeffitsiyenti kesimning o‘zgarishiga va konuslik burchagi α ga bog‘liq

$$\frac{S_1}{S_2}$$

bo‘lib, kesimlar nisbati $\frac{S_1}{S_2}$ ning kamayishi va α burchakning ortishiga qarab ortadi. Yuqorida ko‘rganimiz kabi 2-2 kesimda 1-1 kesimdagiga nisbatan bosim ortadi ($P_2 > P_1$) va tezlik kamayadi ($V_2 < V_1$).

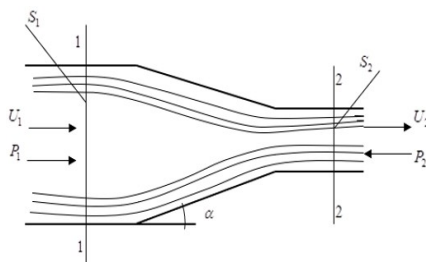
Quvurlarning keskin torayishi.



1.3-rasm. Keskin torayuvchi quvur sxemasi

Mahalliy qarshilik koeffitsiyenti ξ kesimlar o‘zgarishiga bog‘liqdir. Ularning nisbati ortishi bilan ortadi. U holda energiyaning sarf bo‘lishi keskin kengayishiga nisbatan kam bo‘ladi.

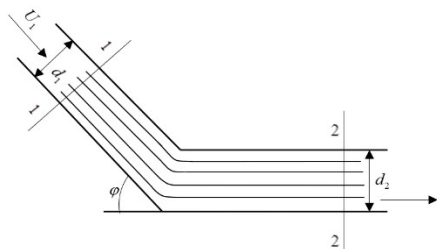
Quvurlarning tekis torayishi.



1.4-rasm. Tekis torayuvchi quvur sxemasi

Mahalliy qarshilik koeffitsiyenti kesimlar nisbati $\frac{S_1}{S_2}$ va konuslik burchagining ortishi bilan ortadi. Keskin torayishda bo'lgani kabi tekis torayishda ham quvurning 2-2 kesimida 1-1 kesimga nisbatan bosim kamayib ($P_2 < P_1$), tezlik ortadi ($V_2 > V_1$).

Tirsaklar.

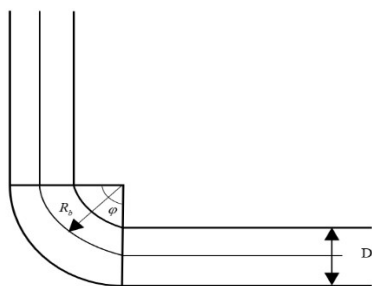


1.5-rasm. Burchak ostida burilgan quvur

(tirsak)

Mahalliy qarshilik koeffitsiyenti ikki quvurning birlashish burchagiga bog'liq bo'lib, bu burchakning ortishi bilan qarshilik ortadi.

Burilishlar.



1.6-rasm. R_b - radiusli quvur (burilish)

sxemasi

Mahalliy qarshilik koeffitsiyenti burilish burchagi φ va quvur diametrining burilish radiusi

R ning nisbatiga bog'liq bo'lib, burilishda ξ quvur diametrining burilish radiusiga nisbati $\frac{D}{R}$ ortishi bilan ortib boradi.

Xulosa

Ushbu ishda sanoat va muhandislik kommunikatsiya tizimlarida suyuqlik oqimlari harakati davomida yuzaga keladigan mahalliy qarshiliklar va ularning bosim yo'qolishiga ta'siri ko'rib chiqildi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, quvurlardagi energiya yo'qotishlari asosan ichki ishqalanish va mahalliy qarshiliklar hisobiga yuzaga keladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Peng X F, Peterson G P, Wang B X. Frictional flow characteristics of water flowing through rectangular microchannels. *Experimental Heat Transfer*, 1994, 7(4): 249–264
2. Kohl M J, Abdel-Khalik S I, Jeter S M, et al. An experimental investigation of microchannel flow with internal pressure measurements. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 2005, 48(8): 1518–1533

3. Yu J, Li Z, Ma C F. Experimental study of pressure loss due to abrupt expansion and contraction in mini-channels. In: Proceedings of the 13th International Heat Transfer Conference, Sydney: Begell House, Paper number: MIC-19, 2006
4. Li Z, Yu J, Ma C F. Local resistances of single-phase flow across abrupt expansion and contraction in small channels. Journal of Chemical Industry and Engineering, 2007, 58(5): 1127–1131 (in Chinese)
5. Li Z, Yu J, Ma C F. Characteristics of pressure drop for single-phase and two-phase flow across sudden contraction in micro tubes. Science in China Series E, 2008, 51(2): 162–169