



GIDROTEKNIK INSHOOTLARDA SUV HISOBINI INNOVATSION TEKNOLOGIYALAR

Nuriddinov Sardor Boboyarovich, Olmaliq davlat texnika insituti dotsenti.

G'ofurov Shovkatjon Norqul o'g'li – ODTI talabasi,

Ergashov Baxrombek Tursunqul o'g'li – ODTI talabasi,

Bugungi kunda suv resurslaridan samarali foydalanishda suv hisobini raqamlashtirish muhim ahamiyat kasb etib bormoqda. O'lchashning zamonaviy texnik vositalarini yaratish hamda takomillashtirish masalalari suv resurslaridan samarali foydalanishda dolzarb masalaga aylangan. Ochiq sug'orish inshootlarida suv sathi va sarfini o'lchashda texnologik jarayonlar tomonidan qo'yiladigan talablarga javob beruvchi "aqlli" qurilmalar yaratishda muayyan ishlar amalga oshirilgan. Hozirda suv sarfi hisobi tekis va statsionar rejimda ishlaydigan sharoitlarda, jumladan, gidropostlarda raqamlashtirilmoqda. Gidrotexnik inshootlarda suv sathi va sarfini nazorat qilish hamda o'lchash uchun ko'p funktsiyali innovatsion qurilmalar ishlab chiqish lozim[1,3].

Sug'orish tizimlarida resurs tejamkor, suv sarfining aniq miqdorini aniqlash uchun keng ko'lamda avtomatik boshqarish va nazorat qilish jarayonlarini joriy qilish masalalari qator adabiyotlardan ma'lum.

Mazkur maqola gidrotexnik inshootlardan o'tayotgan suv sarfini aniqlashni raqamlashtirishga qaratilgan bo'lib, o'lchov qurilmalaridan zatvorlar ostidan o'tayotgan suv sarfini aniqlashda inshootning yuqori va pastki b'eflaridagi gidravlik jarayonlar inobatga olingan. Gidrotexnik inshootlar darvozalaridan o'tayotgan suv sarfini aniqlashda faqat suv sarfini baholash yetarli emas. Vertikal zatvor harakati davomida inshoot b'eflarida o'zgarishlar yuzaga keladi.

Vertikal tekis gidrotexnik zatvorlardan o'tayotgan suv hajmini baholash uchun zamonaviy raqamlashtirilgan tizimlardan foydalanishda oqim gidravlikasini



inobatga olish lozim. Zatvorlar harakatini tizimli boshqarishda ularning harakat kinematikasini baholash zarur. Ma'lumki, zatvorlarning ochilib yopilishi hisobiga gidrotexnik inshootlarda suv sarfi boshqariladi. Suv tomonidan yassi zatvorlarga ta'sir etuvchi bosim kuchi statsionar holatda suv sathi va zatvor konstruksiyasiga bog'liq. Zatvor harakatga keltirilganda, bosim kuchi zatvorning ochilishiga ko'ra aniqlanadi. Ayni damda zatvorning ochilishi va uning harakat trayektoriyasi zatvordan o'tayotgan suv miqdorini belgilashga asos bo'ladi[2,4].

Tadqiqot natijalari ko'rsatadiki gidrotexnik inshootlardagi zatvorlar ostidan o'tayotgan suv sarfini baholashda ikki xil holat, ya'ni zatvor ostidan suvning erkin va ko'milgan holatda o'tishi alohida ahamiyatga ega. Yuqorida bayon etilganlarni inobatga olib, gidrotexnik inshootlarda o'rnatilgan zatvorlar ostidan o'tayotgan suv sarfini baholashni raqamlashtirish quyidagi gidravlik model bo'yicha amalga oshiriladi. To'g'ri to'rtburchakli zatvor ostidan suvning erkin o'tishida suv oqimi miqdoriga pastki b'efdagi oqim sathi ta'sir qilmasa, zatvor ostidan suv erkin holatda o'tadi (1-rasm) va suv sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \mu ab \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon a)} \quad (1)$$

H – geometrik napor;

a – zatvorning ochilish balandligi;

b – zatvor eni;

g_0 – zatvor oldidagi oqim tezligi; ε – siqilish koeffitsiyenti;

μ – sarf koeffitsiyenti;

g – erkin tushish tezlanishi.

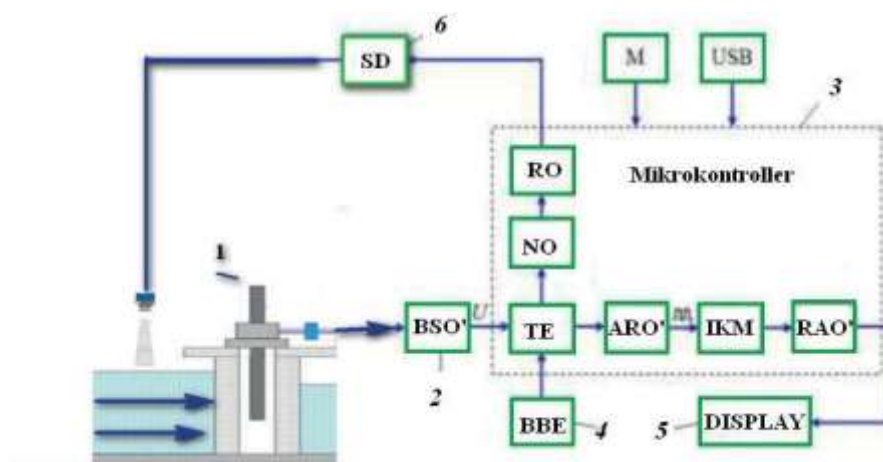


1.rasm. To'g'ri burchakli zatvor ostidan suvning erkin o'tishi

Bu jarayonda oqim va inshoot parametrlari ma'lum bo'lganda, asosiy muammo sarf koeffitsiyentini aniqlashdir. Tabiiy dala sharoitida olib borilgan tadqiqotlarda sarf koeffitsiyenti topilgan.

Suv zatvor ostidan ko'milgan holda o'tganda, suv sarfini aniqlash erkin o'tishga nisbatan ancha murakkablashadi, ya'ni ko'proq parametrlarga bog'liq bo'ladi. To'g'ri to'rtburchakli zatvor ostidan o'tayotgan suvning ko'milganlik holati ikki turga bo'linadi: to'liq ko'milgan va to'liq ko'milmagan (Kubrak et. al., 2020). To'liq ko'milgan holat (2-rasm) uchun zatvor ostidan o'tayotgan suv sarfi quyidagicha aniqlangan: $Q = \mu ab\sqrt{2gZ_0}$ (2) Bu yerda Z_0 – b'eflardagi sathlar farqi[5,3].

Gidrotexnik inshootlardan o'tayotgan suv miqdori monitoringini raqamli texnologiyalar asosida amalga oshirishda yuqorida keltirilgan hisoblash





formulalariga (1), (2), (3) asoslanib, yagona tizim ishlab chiqilgan. Jarayonni belgilovchi asosiy o'zgaruvchan omillar sifatida inshootning yuqori va pastki b'efidagi suv sathining qiymati hamda darvoza ochilishi balandligi qabul qilingan. Shu parametrlar miqdorining o'zgarishini aniqlashni raqamlashtirish asosida innovatsion ultratovushli va induksion qurilmalar o'rnatish sxemasi hamda ishlash tamoyili ishlab chiqilgan (4-rasm). Gidrotexnik inshoot zatvorlarida suv sathi va sarfini nazorat qilish hamda o'lchashning boshqarish tizimi strukturaviy sxemasi ishlab chiqilgan.

2-rasm. Gidrotexnik inshoot zatvorlari ostidan o'tayotgan suv miqdorini boshqarish tizimining strukturaviy sxemasi: 1 – vertikal harakatlanadigan yassi zatvor; 2 – zatvor ochilishi balandligini qayd qiluvchi moslama; 3 – nazorat qurilmasi; 4 – boshqaruv elementi; 5 – natijalarni qayd qiluvchi ekran; 6 – sath datchigi.

Gidrotexnik inshootlardagi zatvorlar ostidan o'tayotgan suv sarfini aniqlashni raqamlashtirish uchun yuqorida keltirilgan gidravlik model va innovatsion texnologiyalarga asoslangan suv miqdorini boshqarish tizimining strukturaviy sxemasini qo'llash tavsiya etilgan[2,6].

Xulosa. Gidrotexnik inshootlar zatvorlarining yuqori va pastki b'eflarida suv sathi hamda sarfining vertikal harakatlanadigan yassi gidrotexnik zatvor ko'tarilishiga bog'liq ravishda aniqlash formulasi tavsiya etildi. Natijada innovatsion o'lchash qurilmasining o'lchash diapazonini kengaytirish va sodda konstruksiyaga ega o'lchash qurilmalarini ishlab chiqish, gidrotexnik inshoot zatvorlarining ish rejimlarini raqamlashtirish imkoniyati yaratildi. Gidrotexnik inshoot zatvorlarida suv sathi va sarfini nazorat qilish hamda o'lchashning boshqarish tizimi strukturaviy sxemasi ishlab chiqildi.



Fodalanilgan adabiyotlar

1. Arifjanov, A., & Fatxullaev, A. (2020). Natural Studies for Forming Stable Channel Sections.
Journal of Physics: Conference Series, 1425 (1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1425/1/012025>
2. Bonilla, C., Brentan, B., Montalvo, I., & Izquierdo, J. (2023). Digitalization of Water Distribution Systems in Small Cities, a Tool for Verification and Hydraulic Analysis: A Case Study of Pamplona, Colombia. *Water*, 15 (21), 3824. <https://doi.org/10.3390/w15213824>
3. Dulhoste, J. F., Georges, D., & Besancon, G. (2004). Nonlinear control of openchannel water flow based on collocation control model. *Journal of Hydraulic Engineering*, 254–266.
4. Erbisti, P. C. F. (2014). Design of hydraulic gates. *CRC Press*, 231–234.
5. HC-SR04 ultrasonic rangefinder. (2024). Amperca Ltd.
<https://amperka.ru/product/hc-sr04-ultrasonic-sensor-distance-module>
6. Kubrak, E., Kubrak, J., Kiczko, A., & Kubrak, M. (2020). Flow Measurements Using a Sluice Gate. Analysis of Applicability. *Water*, 12 (3), 819.
<https://doi.org/10.3390/w12030819>
- 7.