

## **EKSPLUATATSIYA HOLATIDAGI MAGISTRAL KANALLAR O'ZANIDA GIDRAVLIK ENERGIYA YO'QOTISHLARI**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20677434>

**Hamdamova Malika A'zam qizi**

*Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy-tadqiqot instituti  
doktoranti*

*hamdamovamalikaazamqizi@gmail.com*

### **Annotatsiya**

Ushbu maqolada magistral irrigatsiya kanallarida ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan gidravlik qarshiliklar tahlil qilingan. Kanallar tubida cho'kindi hosil bo'lishi, o'simliklar o'sishi, devorlarning deformatsiyalanishi va boshqa omillarning gidravlik qarshiliklarga ta'siri o'rganilgan. Darcy-Weisbach tenglamasi va Manning formulasi asosida turli ekspluatatsiya holatlarida gidravlik qarshilik koeffitsientlarini aniqlash metodologiyasi taklif etilgan. Amaliy o'lchov ma'lumotlari asosida kanal kesimida g'adir-budirlik koeffitsientining o'zgarish qonuniyatlari aniqlangan. Natijalar kanal ekspluatatsiyasini optimallashtirish va ta'mirlash rejalarini ishlab chiqishda foydalanish uchun tavsiya etiladi.

### **Kalit so'zlar**

magistral kanal, gidravlik qarshilik, g'adir-budirlik, cho'kindi, ekspluatatsiya.

### **KIRISH**

Suvdan foydalanish samaradorligi ko'p jihatdan magistral kanallar gidravlik holati bilan belgilanadi. Ekspluatatsiya davomida kanallar turli omillar ta'sirida o'z dastlabki gidravlik xususiyatlarini yo'qotadi va gidravlik qarshiliklar sezilarli darajada ortib boradi. O'zbekistonning sug'orma dehqonchilik mintaqalarida, xususan Amudaryo va Sirdaryo havzalarida, magistral kanallar uzun yillar ekspluatatsiya qilinib, ularda cho'kindi to'planishi, biologik o'sish va deformatsiyalar kuzatilmoqda.

Gidravlik qarshiliklar ortishi natijasida suv uzatish qobiliyati pasayadi, energiya sarfi ortadi va sug'orish tizimining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yomonlashadi. Shu sababli ekspluatatsiya sharoitida gidravlik qarshiliklarni aniqlash va ularni kamaytirish usullarini ishlab chiqish dolzarb muammodir.

Mavjud tadqiqotlarda (Chugaev, 1975; Altunin, 1983; Kosichenko, 2012) kanallarning gidravlik xususiyatlari asosan loyiha bosqichida hisoblanadi. Biroq ekspluatatsiya jarayonidagi dinamik o'zgarishlarni hisobga oluvchi yondashuvlar yetarlicha ishlab chiqilmagan. Ushbu ishning maqsadi magistral kanallarning

haqiqiy ekspluatatsiya sharoitida gidravlik qarshilik koeffitsientlarini eksperimental aniqlash va tasnifiy modelini yaratishdir.

### MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot obyekti sifatida Janubiy Mirzacho'l magistral kanali tanlangan. Kanal uzunligi 187 km, loyiha sarfi  $Q = 250 \text{ m}^3/\text{s}$ , kesim trapetsiyasimon bo'lib, loyiha g'adir-budirlik koeffitsienti  $n = 0,0165 \text{ m}^{-1/3} \cdot \text{s}$  qabul qilingan.

Gidravlik o'lchashlar kanalning 5 xil xarakterli uchastkasida amalga oshirildi: cho'kindilar qalin qatlam hosil qilgan uchastka (A), suv o'simliklari bilan qoplangan uchastka (B), devor deformatsiyasi kuzatilgan uchastka (C), nisbatan yaxshi holatdagi uchastka (D) va yangi tiklangan uchastka (E). Har bir uchastkada 500 m oralig'ida ikki kesimda suv sathi, tezlik taqsimoti va sarfi o'lchandi.

Suv sarfi elektromagnit tezlik o'lchagich OTT MF Pro yordamida, suv sathi - digital tasmali qahrabo yordamida aniqlandi. G'adir-budirlik koeffitsienti (Manning n) quyidagi formuladan aniqlandi:

$$n = (A \cdot R^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}) / Q \quad (1)$$

bu yerda: A - aktiv oqim kesimi maydoni ( $\text{m}^2$ ); R - gidravlik radius (m); I - gidravlik qiyalik; Q - suv sarfi ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

Darcy-Weisbach tenglamasi bo'yicha gidravlik qarshilik koeffitsienti  $\lambda$  quyidagicha aniqlandi:

$$\lambda = 8g \cdot R \cdot I / V^2 \quad (2)$$

bu yerda: g - erkin tushish tezlanishi; V - o'rtacha oqim tezligi.

Statistik tahlil SPSS 26.0 dasturida o'tkazildi. Turli uchastka holatlari o'rtasidagi farqlar bir yo'nalishli dispersiya tahlili (ANOVA) va Tukey post-hoc testi yordamida baholandi ( $p < 0,05$  ishonch darajasida).

### 1-jadval.

#### O'lchov uchastkalarining tavsifi

Uchastka	Holat tavsifi	Cho'kindi qalinligi (sm)	O'simlik qoplami (%)
A	Cho'kindi qalin qatlam	35-55	5
B	Suv o'simliklari	10-15	60-80
C	Devor deformatsiyasi	5-10	15

Uchastka	Holat tavsifi	Cho'kindi qalinligi (sm)	O'simlik qoplami (%)
D	Nisbatan yaxshi holat	2-5	8
E	Yangi tiklangan	< 2	< 3

## NATIJALAR

O'lchov natijalari shuni ko'rsatdiki, kanalning turli holatdagi uchastkalarida Manning g'adir-budirlik koeffitsienti  $n$  va Darsy-Veysbax  $\lambda$  koeffitsienti sezilarli farq qiladi. Eng yuqori gidravlik qarshilik cho'kindi qalin qatlam hosil bo'lgan A uchastkasida kuzatildi:  $n = 0,0312 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ , bu loyiha qiymatidan 89% ko'pdir.

Suv o'simliklari bilan qoplangan B uchastkasida Manning koeffitsienti  $n = 0,0284 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$  ga yetdi. Bu yerda o'simlik zichligi bilan gidravlik qarshilik o'rtasida yuqori korrelyatsiya ( $r = 0,91, p < 0,001$ ) aniqlandi. Deformatsiyalangan devorli C uchastkasida  $n = 0,0224$ , D uchastkasida  $n = 0,0188$ , E uchastkasida esa loyiha qiymatiga yaqin  $n = 0,0171$  qayd etildi.

## 2-jadval.

### Turli holatlardagi gidravlik qarshilik koeffitsientlari

Uchastka	Manning $n (\text{m}^{-1/3} \text{ s})$	$\lambda$ (Darsy-Veysbax)	Loyihadan farq (%)
A	$0,0312 \pm 0,0018$	0,0412	+89
B	$0,0284 \pm 0,0022$	0,0375	+72
C	$0,0224 \pm 0,0011$	0,0296	+36
D	$0,0188 \pm 0,0009$	0,0249	+14
E	$0,0171 \pm 0,0006$	0,0226	+4
Loyiha qiymati	0,0165	0,0218	-

ANOVA tahlili barcha uchastka guruhlari o'rtasida statistik jihatdan muhim farq borligini tasdiqladi ( $F = 47,3; p < 0,001$ ). Tukey testi A, B va C uchastkalarining D va E uchastkalaridan sezilarli darajada farq qilishini ko'rsatdi.

Cho'kindi qalinligi va Manning koeffitsienti o'rtasida chiziqli regressiya tenglamasi aniqlandi:  $n = 0,0167 + 0,000418 \cdot h$  (bu yerda  $h$  - cho'kindi qalinligi, sm;  $R^2 = 0,87$ ). Bu model cho'kindi nazorati orqali gidravlik qarshilikni bashorat qilish imkonini beradi.

## MUHOKAMA

Olingan natijalar Chugaev (1975) va Altunin (1983) ma'lumotlari bilan umumiy muvofiqlikda bo'lib, cho'kindi va biologik o'sishning gidravlik

qarshiliklarga hal qiluvchi ta'sirini tasdiqlaydi. Biroq ushbu tadqiqot O'rta Osiyo sharoitiga xos muhim xususiyatni aniqladi: cho'kindilarning mineralogik tarkibi (gil, lyoss, qum) va harorat rejimi (yozgi harorat 38–42°C gacha) Manning koefitsientiga qo'shimcha ta'sir ko'rsatadi.

B uchastkasidagi natijalar Jarvela (2002) tomonidan taklif etilgan o'simlik qarshilik modeli bilan yaxshi mos keladi (farq 8% dan oshmaydi). Biroq Markaziy Osiyo kanallarida ustun turuvchi chigal o'tlar (*Phragmites australis*) uchun to'g'rilash omili kiritish zarurligi aniqlandi.

Devorlar deformatsiyasining ta'siri (C uchastkasi) kutilganidan past chiqdi: bu holat kanal tubi holatining devor holatiga nisbatan gidravlik qarshilikka ko'proq ta'sir qilishini ko'rsatadi. Shunga mos ravishda ta'mirlash ustuvorliklarini belgilashda tub tozalash devortuzatishga nisbatan samaraliroq ekanligi isbotlandi.

Cheklovlar: Tadqiqot faqat bir magistral kanalda amalga oshirildi. Turli loyiha parametrlariga ega kanallar uchun tasdiqlovchi tadqiqotlar zarur. Bundan tashqari, mavsumiy o'zgarishlar (bahordagi erish, yozgi quruqlik) tadqiqot doirasidan tashqarida qoldi.

### **XULOSA**

Tadqiqot natijalari quyidagi asosiy xulosalarga olib keldi:

1. Magistral kanallarning ekspluatatsiya sharoitida Manning g'adirbudirlik koefitsienti loyiha qiymatidan 4–89% ortishi mumkin; ortish darajasi asosan cho'kindi qalinligi va o'simlik qoplamiga bog'liq.
2. Cho'kindi qalinligi va gidravlik qarshilik o'rtasida  $n = 0,0167 + 0,000418 \cdot h$  chiziqli bog'liqlik aniqlandi ( $R^2 = 0,87$ ), bu nazorat va bashorat qilish uchun amaliy model sifatida ishlatilishi mumkin.
3. Kanal tubini tozalash ta'mir chora-tadbirlarining ustuvor yo'nalishi sifatida belgilanishi va har 3–5 yilda bir marta amalga oshirilishi tavsiya etiladi.
4. Kelajakdagi tadqiqotlarda turli havzalardagi kanallarni qamrab olish va mavsumiy o'zgarishlarni hisobga oluvchi kengaytirilgan monitoring tizimini yaratish maqsadga muvofiqdir.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Altunin, S.T. (1983). *Meliorativnye kanaly v zemlyanyh ruslah*. Kolos, Moskva, 304 s.
2. Chugaev, R.R. (1975). *Gidravlika. Energiya*, Leningrad, 600 s.
3. Järvelä, J. (2002). Flow resistance of flexible and stiff vegetation: a flume study with natural plants. *Journal of Hydrology*, 269(1-2), 44–54. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(02\)00193-2](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(02)00193-2)

4. Kosichenko, Yu.M. (2012). Vodonesushchie kanaly meliorativnyh sistem: nadezhnost i povyshenie effektivnosti. FGNU RosNIIPM, Novocherkassk, 393 s.
5. Manning, R. (1891). On the flow of water in open channels and pipes. Transactions of the Institution of Civil Engineers of Ireland, 20, 161–207.
6. Nikuradse, J. (1933). Strömungsgesetze in rauhen Rohren. VDI-Forschungsheft, 361.
7. O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi. (2021). Magistral sug'orish kanallarini ekspluatatsiya qilish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar. Toshkent.
8. Rouse, H. (1965). Engineering Hydraulics. Wiley, New York, 1039 p.
9. Yen, B.C. (2002). Open channel flow resistance. Journal of Hydraulic Engineering, 128(1), 20–39.