YARIM QOPLAMALI VA QOPLAMASIZ KANALLARDA FILTRATSIYAGA QARSHI QOPLAMA TURLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH SHARTLARI

Sh.Sh. Juraev [1], T.O. Qosimov [1]
O.I.Dadamirzayev [2],
[1]Namangan muhandislik-qurilish instituti dotsenti
[2]Namangan muhandislik-qurilish instituti magistranti

Qabul qilindi: 28.10.2025
Ko‘rib chiqildi: 29.10.2025
Tasdiqlandi: 30.10.2025

Kalit so‘zlar:
kanal, tuproq, filtratsiya, oqim, qoplamalar, gidravlik parametr, suv, sizish, oqim, bentonit, beton, bitum, loy va boshqalar.

Annotatsiya. Tuproq o‘zanli kanallarni loyihalashda eng muhim va murakkab masalalardan biri bo‘lgan filtratsiya jarayonini to‘g‘ri ko‘rib chiqish zarur hisoblanadi. Qoplamasiz kanallarda filtratsiya sarfini kamaytirish uchun mavjud kanallarning gidravlik parametrlari va kanal gruntinig tarkibini hisobga olish kerak. Kanalning ikki yon bag‘ri beton qoplama bilan qoplangan hollarda tuproq o‘zanida sodir bo‘ladigan filtratsiya miqdori aniqlanadi. Maqolada filtratsiya sarfini kamaytirish uchun nazariy asosni to‘g‘ri tanlash usullari keltirilga.

Kirish. Jahonda grunt o‘zanli irrigatsiya tarmoqlarini qurish va ekspluatatsiya qilish xarajatlarini kamaytirish, ularning texnik ishonchliligini ta’minlash, filtratsiya jarayonlarini kamaytirish va suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish muhim masalalardan hisoblanadi. Shu jihatdan, kanallarning ekspluatatsion ishonchliligini oshirish va filtratsiya jarayonini kamaytirish usullarini ishlab chiqishga alohida e’tibor қаратилмоқда. [3,4,6,7,9,10]

Jumladan, filtratsiya jarayonlarini o‘rganish va kanallarda filtratsiya sarfini kamaytirish bilan bog‘liq bo‘lgan aniq samarali chora tadbirlar ishlab chiqish, magistral kanallarni foydali ish koeffitsentini oshirish dolzarb masalalardan biri bo‘lib qolmoqda.

Bugungi kunda sug‘orish kanallaridan filtratsiya hisobiga suv yo‘qotishlarini kamaytirish bo‘yicha bir qator chora-tadbirlar ko‘rilmoqda, jumladan: ekspluatatsion, muhandislik va konstruktiv tadbirlar. Kanallarining samaradorligi va ishonchliligini oshirish uchun filtratsiya hisobiga yo‘qotilayotgan suvni kamaytirish bo‘yicha zamonaviy chora-tadbirlar, tavsiyalar va texnik echimlarning umumlashtirilgan kompleksi ishlab чиқилмоқда.[3,4,6,7,9,10]

Tadqiqot metodologiyasi. Hozirgi kunda kanallarda filtratsiya hisobiga yo‘qotilayotgan suvning o‘rtacha qiymatlari A.N. Kostyakov tomonidan tavsiya etilgan, kanallardan suv yo‘qotishlarini bevosita kuzatish natijalarini qayta ishlash ma’lumotlariga ko‘ra (yer osti suvlari sathining ko‘tarilishi) 1 km kanal

uzunligi uchun suv yo‘qotishlarini aniqlash uchun quyidagi imperik formulalar taklif qilingan. [1,2,3,7,9,10]

Yuqori suv o‘tkazuvchi tuproqlarda	O‘rtacha suv o‘tkazuvchi tuproqlarda	Suv o‘tkazmaydigan tuproqlarda
$\sigma = \frac{3.4}{Q^{0.5}}$	$\sigma = \frac{1.9}{Q^{0.4}}$	$\sigma = \frac{0.7}{Q^{0.3}}$

Ushbu formulalar yordamida hisoblash natijalariga ko‘ra, 1-Jadval bu nisbiy yo‘qotishlarni ko‘rsatadi kanal uzunligining 1 km ga oqim tezligining % da. [1,2,3,4]

1-jadval

Q $м^3/сек$	**Tuproqlarda suv yo‘qotilishi σ %**			Q $м^3/сек$	**Tuproqlarda suv yo‘qotilishi σ %**		
	Yuqori o‘tkazuvchan	**O‘rta o‘tkazuvchan**	**Past o‘tkazuvchanlik**		**Yuqori o‘tkazuvchan**	**O‘rta o‘tkazuvchan**	**Past o‘tkazuvchanlik**
0,5	4,82	2,51	0,86	10	1,08	0,76	0,35
1	3,4	1,9	0,7	15	0,88	0,64	0,31
2	2,4	1,44	0,58	20	0,76	0,57	0,29
3	1,96	1,23	0,5	30	0,62	0,49	0,25

Magistral kanallarni ekspluatatsiya qilish bo‘yicha ko‘p yillik tajriba shuni ko‘rsatadiki, kanallardan filtratsiya yo‘qotishlarining eng yuqori ko‘rsatkichlari kanal bo‘ylab yer osti suvlari darajasi eng yuqori darajaga yetganida, ular foydalanishning birinchi yillarida kuzatiladi.[3,6,7,9]

Tuproq o‘zanli kanallaridagi uzluksiz harakatlanadigan kanallarda filtratsiya yo‘qotishlari hisob-kitobini N.N.Pavlovskiyning formulasi bo‘yicha aniqlashimiz mumkin: [2,3,4,6]

Trapetsiya shaklidagi bo‘lgan kanallar uchun

Agar $\frac{b}{h} > 4$ bo‘lsa

$$Q_f = 0.0116 k_f \mu (B + 2h) \quad (4)$$

$$Q_f = 0.0116 k_f \mu (B + A * h) \quad (5)$$

Bu yerda:

Q_f= 1 km kanalning uzunligida sizish isrofi suv sarfi, $м^3/s$, k_f - kanalning pastidagi zamin tuproqning sizilish koeffitsiyenti, м /sut, B - kanalning suv kesimi bo‘yicha kengligi, м, b - kanalning osti bo‘ylab kengligi, м, h - kanalda suvning chuqurligi, ва A – oqimni yonga oqishini hisobga olish koeffitsiyenti, (jadval bo‘yicha aniqlanadi). μ

Qoplamasiz kanallarning filtratsiyaga qarshi qoplama turlari va ularning foydalanish shartlariga qarab, qoplamalarni ikkita asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

1) himoya - kanalning ostki va yonbag‘irlarini yuvilishi va suzuvchi jismlar tomonidan eroziya va mexanik shikastlanishdan himoya qilish; tosh va temir-beton plitalardan yasalgan mahkamlagichlar ushbu turdagi qoplamalarga tegishli;

2) o‘tkazmaydigan - asosiy maqsadi filtratsion yo‘qotishlarini kamaytirish hisoblanib ularga quyidagilar kiradi: kolmataj, polimer materiallardan va siqilgan tuproqdan tayyorlangan ekranlar, asfalt-beton va bitumli qoplamalar, quyma beton, beton va temir-beton qoplamalar.

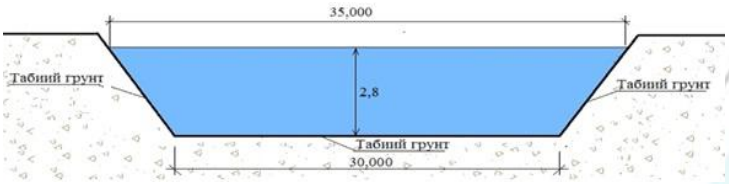
Qoplamasiz kanallarda beton qoplamalar quyidagi maqsadlarda o‘rnatish tavsiya etiladi: a) filtratsiya natijasida suv yo‘qotilishini kamaytirish maqsadida; b) yerlarning botqoqlanishi va ikkilamchi sho‘rlanishining oldini olish; v) kanal o‘zan deformatsiyasini oldini olish; g) uning dag‘alligini kamaytirish orqali kanal xajmini oshirish; d) kanalning ish sharoitlarini yaxshilash; ye) suv ta’minoti kanallarida suv sifatini yaxshilash maqsadlarida qo‘llash mumkin. [2,5,9]

Filtratsiyaga qarshi choralar turini yoki qoplamani tanlash, kanallar o‘zanini xosil qiluvchi tuproqlarning xususiyatlaridan, geologiya-muxandislik va gidrogeologik sharoitlardan, kanallar o‘lchamlaridan va boshqa shart-sharoitlardan kelib chiqqan xolda amalga oshirish talab etiladi.

Kanal o‘zanini beton qoplamalar bilan qoplash asosan suv juda tanqis bo‘lgan tizimlarda suv tezligini boshqarish zaruriyati bo‘lgan tizim qismlari va inshootlarda, kanal o‘zani ko‘p o‘tkazuvchan tuproqlarda loyihalanganda qo‘llanilib ular suv isrofgarchiligini 90-95% gacha kamaytirish imkonini beradi va uzoq yillar xizmat qiladi. Beton qoplamalarni qalinligi o‘rta tuproqlarda 7-15 sm, bo‘sh tuproqlarda 18-20 sm bo‘lsa, temir beton qoplamalar va plitalar 5-8 sm qalinlikda yotkiziladi. Kanalni yon devorini qiyaligi m>1-1,5. Ulardagi konstruktiv (xar 3-4 m dagi) va (xar 10-12 m dagi) choklar aksariyat hollarda, umumlashtirilib ular mastika, bitum bilan to‘ldiriladi [2,6]

Tadqiqot natijalari

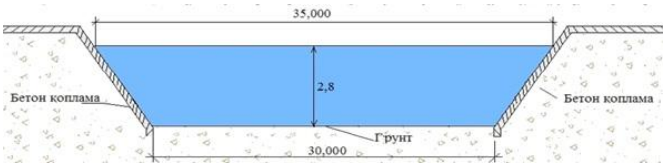
Qoplamasiz kanallar filtratsiya jarayonini kamaytirishda tadqiqot obe’kti sifatida SHFMKning kanal$Q_f = 0.0116 k_f (B+Ah)$ ko‘ndalang kesimi asosan trapetsiya shaklidagi $\frac{b}{h} > 4$ bo‘lganligi sababli ifoda orqali filtratsiya sarfini hisoblaymiz. [6,9,10]



1- rasm. Qoplamasiz tuproq o‘zanli kanal kesimi.

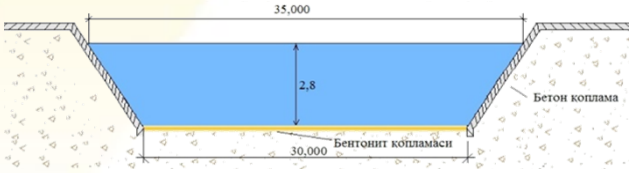
O‘tkazilgan tadqiqot va hisob ishlari natijalariga asosan bir pogonometr kanal uzunligi uchun filtratsiya sarf miqdori $Q_f = 3{,}8 * 10^{-2} м^3/с$ 1 km kanal uzunligi bo‘yicha miqdorda $Q_f = 0{,}38\ м^3/с$ suv isrof bo‘layotganligi aniqlandi.

Kanalning ikki cheti beton qoplamali tuproq o‘zanli uchastkalarida suvning chuqurligi 3,0 m yoki sarfi 50 м³/s dan ortiq bo‘lgan kanallarda beton qoplamalar qalinligi muzlash va to‘lqinlar ta’siri kabi barcha yuklanishlarni hisobga olgan xoldagi xisob-kitoblar bilan aniqlanadi. [3,4,6,7,9,10]



2-rasm. Ikki cheti beton qoplamali tub qismi tuproq o‘zanli kanal kesimi.

Bir pogonometr kanal uzunligi uchun filtratsiya sarf miqdori $Q_f = 2{,}7*10^{-2} м^3/с$ 1 km kanal uzunligi bo‘yicha $Q_f = 0{,}27\ м^3/с$ miqdorda suv isrof bo‘layotganligi aniqlandi.



3-rasm. Ikki cheti beton tub qismi bentonit qoplamali kanal kesimi.

Bir pogonometr kanal uzunligi uchun filtratsiya sarf miqdori $Q_f = 0{,}013\ м^3/с$ 1 km kanal uzunligi bo‘yicha $Q_f = 0{,}013*10^{-3} м^3/с$ miqdorga suv isrofi kamaytirishga erishish mumkinligi aniqlandi.

Shimoliy Farg‘ona magistral kanalining 2-3 bo‘limlarida o‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra 2-bo‘limda 4173 metr masofadagi kanal o‘zanining filtratsiya sarfi aniqlandi va hisob ishlari natijalariga ko‘ra gruntdan Q_f^{grun} =99357 $м^3$/sut miqdorida suv isrof bo‘layotganligi aniqlandi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra qoplamasiz kanallarda filtratsiyani kamaytirish uchun mahalliy xom-ashyo bentonit gilidan filtratsiyaga qarshi ekran usulini tadbiq qilish hisobiga Q_f^{bent} =4632 $м^3$/sut ga kamaytirishga erishiladi. Iqtisodiy samaradorlik tadqiqot obyektining L=4173 м, bo‘lgan masofida umumiy hisobda Q_{iq} =94725 $м^3$/sut suvni iqtisod qilishga erishiladi. Iqtisod qilingan suvni hisob ishlaridan bizga ma’lumki vigitatsiya davrida o‘rta hisobda 4-4,5 ming Ga ekin maydonlarini sug‘orish imkonini beradi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqot ishlaridan xulosa qilib quyidagilarni aytishimiz mumkinki, qoplamasiz kanallarda filtratsiyani kamaytirish uchun mahalliy xom-ashyo bentonit gilidan filtratsiyaga qarshi ekran usulini tadbiq qilish hisobiga kanallarda filtratsiya miqdorini sezilarli darajada kamaytirishga erishiladi. Buning uchun kanal o‘zanini betonlash loyihada mavjud emasligi uchun, o‘zanni 10-15 sm gacha yumshatish zarur. Yumshatishdan oldin 3-5 sm gacha 1 m^2 ga 8 kg miqdorida Farg‘ona viloyati Logon bentonit gili solinadi. So‘ngra o‘zan 10-15 sm gacha kultivator yordamida yumshatiladi. Yumshatilgan yuzaga 2 sm gacha 1 m^2 ga 4 kg atorfida bentonit gili qayta sepiladi hamda mavjud texnik mashinalar yordamida shibbalab chiqiladi. Bu usul kanal o‘zanidagi filtratsiya jarayonini 80-90% gacha kamaytirishga erishiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ю.М. Косиченко, О.А. Баев, А. В. Ищенко. Современные методы борьбы с фильтрацией на оросительных системах Инженерный вестник дона, №3 2014г.

2. Каналы систем водоснабжения и ирригации (рекомендации по проектированию и эксплуатации каналов) М.1972г.

3. A.Arifjanov, Sh.Juraev, M. Otakhanov, D. Akhatov, T.Qosimov. Conditions for the Effective Use of Anti-Filtration Coating Types in Uncoated Channels // Middle European Scientific Bulletin»Volume - 29 (2022) October DOI: doi.org /10.47494/mesb.2022.29.1427 ISSN (E): 2694-9970 (№2)

4. Sh, Juraev. (2019). Determination of water permeability of local ground in field conditions. Indo-Asian Journal of Multidisciplinary Research, 5(1), 1592-1596.

5. Juraev, S., Akramov, A., Abdurazzokov, A., & Pathidinova, U. (2022, August). Increasing the efficiency of sedimentation tanks for drinking water treatment. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1076, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.

6. Arifjanov, A., Samiev, L., Khaydarov, S., Kasimov, T., & Juraev, S. (2022, June). Increasing efficient use of water storage pools. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 040037). AIP Publishing LLC.

7. Aybek Arifjanov, Sh Juraev, T Kosimov, Sh Khaidarov, J Nodirov (2022, June). Definitions of the bentonite filtration coefficient in the logon deposit in the fergana valley. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 5.0091173). AIP Publishing LLC.

8. S Xoshimov, T Qosimov, I Ortikov and A Hoshimov (2022). Analysis of fractional and chemical composition of chartak reservoir sludge sediments. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1076 (2022) 012083

9. Juraev Sh. Sh., Qosimov T.O., Habibullayev M.J. – Talaba (NamMQI) Qoplamasiz kanal gidravlik parametrlarini “River surveyor s5 system manual” tizimli o‘lchov jihozi asosida tahlil qilish 194-198 b Namangan-2024

10. Ш. Жўраев, Т. Қосимов. Определения фильтрационной прочности и начального градиента фильтрации в грунтовых сооружениях // Наманган муҳандислик технология институти илмий техника журнали 2019 йил № 1 сон 213-218 б. (05.00.00 №33)