

TO'G'ONSIZ SUV OLISH SOHASIDAGI O'ZAN JARAYONLARI VA ULARNI MATEMATIK MODELLASHTIRISH USULLARI

Jamolov Farxod Norkulovich

“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti, PhD

Barnayeva Muniraxon Abduraufovna

“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti, PhD

Toyirov Muhriddin

TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti magistranti

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Amudaryodan Amu-Buxoro mashina kanaliga to'g'onsiz suv olish hududida sodir bo'layotgan o'zan jarayonlari, uning ekspluatatsion rejimga salbiy ta'sirlari o'rganilgan bo'lib, ushbu muammolarni yechishda ikki o'lchamli matematik modeli takomillashtirilgan.*

Kalit so'zlar: *Amudaryo, to'g'onsiz suv olish, o'zan, deformatsiya, nanos.*

Jahonda to'g'onsiz suv olishda o'zan jarayonlarining sodir bo'lishi, uning ekspluatatsion rejimiga salbiy ta'sirlari, daryo o'zanlarida jumladan, suv olish sohasida o'zan jarayonlarining jadalligi, yo'nalishlari va muddatlarini aniqlash, ularni hisoblash, kafolatli suv olish usullarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, jumladan to'g'onsiz suv olishda, suv olish kanallariga kafolatli suv olinishini ta'minlashda o'zan jarayonlarini oldini olish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqishga alohida e'tibor berilmoqda.

Shu munosabat bilan to'g'onsiz suv olishda o'zan jarayonlarini oldini olish, nasos stansiyalariga suv olish kanallarini kerakli suv hajmi bilan ta'minlashda oqimni bo'linishini inobatga olib yangi va mavjud gidravlik sxemalarini takomillashtirish, bosh inshootning ekspluatatsion rejimini yaxshilashda alohida konstruktiv yechimlar qabul qilish, bundan tashqari suv oluvchi inshootlar uchun kerakli suv sarflarini eng kichik miqdordagi cho'kindilar o'tkazuvchi suv oluvchi kanallar o'zanlarini tanlash va amaliyotga tavsiya qilish lozim.

Umuman olganda, gidrotexnika amaliyotida deformatsion jarayonlarni hisoblashda va ularni bashorat qilishda matematik (kompyuter) modellash tirish usulidan keng foydalaniladi. Bu jarayon masalalarini matematik modellash tirishda bir o'lchamli, ikki o'lchamli va uch o'lchamli kompyuter modellardan keng foydalaniladi. Matematik modellash tirish atamasi o'rniga «Kompyuterda modellash tirish» atamasini kelishining asosiy sababi, bu modellar yordamida nafaqat ma'lum bir gidravlik jaryonni biror bir real ob'ekt uchun matematik aparat yordamida hisoblanadi, balki model uchun barcha ma'lumotlar (morfometriya, gidravlika, gidrologiya, gidrometriya) kompyuter programmalarida ta'minlanib amalga oshirilib, natijalar ham buyurtmachi loyihachi yoki ekspluatatsiya xizmati uchun qulay ko'rinishda beriladi. Hozirgi davrda o'zandagi jaryonlarni, plandagi va chuqurlik bo'yicha deformatsiyalarni, daryolarni plandagi o'zgarishlarini, gidrologik rejimlarni o'zgarishlarini, nanoslar rejimlarini o'zgarishlarini va gidrotexnik inshootlarni holatini baholashda yuqori

aniqlikdagi o'lchov ishlarini amalga oshiruvchi batimetriya markazlari tashkil qilingan bo'lib, ular juda yuqori sifatli aniq o'lchov ishlarini amalga oshirish qurilmalari bilan ta'minlangan bo'lib, daryo suv omborlari, dengizlar va muhim gidrotexnik inshootlar bo'yicha kosmik yo'ldoshlar tomonidan turli davrlarda olingan kosmik xaritalarga egadirlar.

O'zandagi umumiy deformatsion jarayonlarni hisoblash usuli asosan o'zan gruntlari yopishmas (qum, graviy, galka va b.) bo'lgan holatlarda qo'llanilib, o'zan deformatsiyasi – nanoslar balansi tenglamasi va oqimning tashuvchanlik qobiliyati tenglamalarida birgalikdagi yechishga asoslangan bo'ladi.

Ikki o'lchamli kompyuter modellar sifatida suv oqimining harakatani ifodalovchi modelni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\frac{\partial Q_i}{\partial t} + \frac{\partial Q_j U_j}{\partial x_j} + gh \frac{\partial z}{\partial x_i} = -\lambda Q_i \frac{|U|}{2h} - gh \frac{\partial z_b}{\partial x_i} \quad (i, j = 1, 2) \quad (1)$$

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial Q_i}{\partial x_i} = 0 \quad (2)$$

$$(1-p) \frac{\partial z_b}{\partial x_i} + \frac{\partial q_i^{(s)}}{\partial x_i} = 0 \quad (3)$$

$$q_i^{(s)} = U_i + hs + D \frac{\partial z_b}{\partial x_i} \quad (4)$$

$$D = a_q hs |U| \left(1 - \frac{0,67 \alpha_w a_s |U|}{w(\alpha_b + \alpha_w |U|)/w} \right) \quad (5)$$

Bu yerda: Q_i – solishtirma suv sarfi vektorlari tashkil etuvchilari; U_i – oqimning chuqurlik bo'yicha o'rtacha tezliklari, x_i – o'zanning plandagi koordinatalari; z – oqim sathi balandligi belgisi; z_b – o'zan tubi belgisi; h – chuqurlik; λ – gidravlik ishqalanish – Darsi koeffitsienti; a_q , a_s , α_b , α_w – tuzatish koeffitsientlari. Tubda harakatlanayotgan nanoslar uchun: $a_q \approx 3,3$, $a_s \approx 0,1$, $\alpha_w \approx 0,01$, $\alpha_b \approx 0,24$. Oqim tarkibidagi muallaqlashgan nanoslar uchun: $a_q \approx 3,3$, $a_s \approx 1,49$, $\alpha_w \approx 0,04$, $\alpha_b \approx 0,24$; $q_i^{(s)}$ – nanoslarning solishtirma sarfi, p – o'zan o'tadigan grunt g'ovakligi; D – oqimning diffuziyasini xarakterlovchi koeffitsient.

Ushbu ikki o'lchamli kopyuter modelning asosini Sen-Venan tenglamalari sistemasi tashkil qilib, unda prof. D.R.Bazarov va prof. A.N.Militeevlar tomonidan taklif etilgan nazariy sxema yordamida deformatsion jarayonlarni ifodalovchi formulalar nazariy asoslanib, test va eksperiment natijalari asosida isbotlangan maxsus eksperimental ifodalardan foydalanilgan. Bu model yordamida Amudaryodan to'g'onsiz suv oluvchi ABMK yaqinida joylashgan daryoning 5 km uzunligi sohasidagi deformatsion jarayonlarni hisoblashda foydalanilgan. Bu model o'zan qirg'oqlari va tubining deformatsiya (yuvilish va loyqa bosish)lanishini bir vaqtning o'zida hisoblash imkonini berib, oqimning gidrodinamik parametrlarini o'zgarishini yuqoridagi modellarga nisbatan to'liqroq inobatga olish imkoniyatini beradi.

Bu modelning yana bir qulay tomoni uning umumiy ko'rinishida ayrim o'zgartirishlar kiritib, o'zan va qayir oqimlarni harakatini ham hisoblash mumkin. O'zan va qayirda turli

gidrotexnik inshootlarning qurilishi (ko'priklar, gaz, suv, energiya va boshqa muhandislik inshootlari) da o'zan va qayir oqimlari siqilishi va o'zaro ta'siri bo'lib, o'zandagi jaryonlar ko'rinishi o'zgarishi amalga oshirishini ham hisobga olish mumkin. Bu ikki o'lchamli matematik modellarda suv oqimi ikki qatlam (o'zandagi suv oqimi va uning ustidagi qayir-o'zan suv oqimi)da qabul qilinib, hisoblashlar amalga oshirilishi mumkin.

Daryo o'zani morfometriyasi dinamikasi va ABMK to'g'onsiz suv olish inshootining suv oqimining gidravlik parametrlarini monitoring qilish natijalarini muhokama qilish asosida quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

1. O'zandagi jarayonlarni fizik modellashtirish samarali natija berib, undan foydalanish katta miqdordagi sarf harajatlarni va vaqtni talab qiladi;
2. O'zandagi jarayonlarni gidrodinamikaning tenglamalari sistemasiga asoslangan soniy modellar yordamida tadqiqot qilish iqtisodiy jihatdan samarali bo'lib, kam vaqt davomida bir necha variantlarda bajariladigan hisoblar, oqim va o'zan o'zaro ta'sirida ro'y beradigan jarayonning mohiyatini aniqlashtirish imkoniyatini beradi;
3. Ikki o'lchamli modellardan chuqurlikda bir qancha katta masshtabda foydalanish mumkin. Lekin modellashtirish masshtabi mezoshakl o'lchamlaridan kichik bo'lishi kerak. Bundan tashqari o'zanni meandralanishi chegaralangan bo'lishi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Rakhmatov, N., Maksudova, L., Jamolov, F., Ashirov, B., & Tajieva, D. (2020, July). The concept of creating a new water management system in the region. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
2. Norkulov, B., et al. "Analysis of channel processes in the bottom of the dam." *National Association of Scientists* 2.68 (2021): 32-36.
3. Bazarov, Dilshod, et al. "Improvement of damless water intake methods taking into account the hydraulic and sediment regimes of the river." *E3S Web of Conferences*. Vol. 410. EDP Sciences, 2023.
4. Shomurodov, A., Jamolov, F., Kurbonov, S., Yavov, A., Mirzayev, M., & Sobirov, K. (2023, March). Improving the operation conditions of Amu-Bukhara machine channel. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2612, No. 1). AIP Publishing.
5. Уралов, Б., et al. "Влияние формы живого сечения машинного канала безнапорного и шероховатость его поверхности, на увлажненной гидравлическое сопротивление." *IOP Conf. Серия: Материаловедение и инженерия*. Vol. 883. 2020.
6. Muradov R. A., Barnayeva M. A., Muzaffarov M. Preparation of the soil for washing irrigation //Economics and Society. – 2021. – Т. 3. – №. 2. – С. 178-182.
7. Муродов, Р. А., Барнаева, М. А., Ибодов, И. Н., & Ёкубов, Т. А. (2020). Динамика объемной влажности при послойно-поэтапном рыхлении на фоне горизонтального систематического дренажа. *Экономика и социум*, (11 (78)), 933-936.
8. Suyunov, J., & Bobomurodova, M. (2021). Purpose of floating structures for all types

of water supplying structures. *European Scholar Journal*, 2(12), 126-129.

9. Shomurodov, A. A., Qurbonov, K., Ergashev, X. E., Baratov, D. D., & Qurbonov, S. (2023, February). Measures to reduce negative effects of waste using the Amu-Bukhara machine channel. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1138, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.

10. Мирзаев, М. А., and Х. Э. Эргашев. "СУВ ОМБОРЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШНИ ЯХШИЛАШ МАҚСАДИДА ТЕХНИК ЧОРА-ТАДБИР ИШЛАБ ЧИҚИШ (ТЎДАКЎЛ СУВ ОМБОРИ МИСОЛИДА)." *Экономика и социум* 9 (100) (2022): 470-473.

11. Idiyev, H. M., & Toyirov, M. Z. o'g'li. (2023). BUXORO SHAHRIDAGI TIK QUDUQLARDAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *SCHOLAR*, 1(19), 73–78.

12. Idiyev H. PAST BOSIMLI GIDROUZELLARDA OQIM HARAKATI TAHLILI // *Экономика и социум*. 2022 №12-1 (103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/past-bosimligidrouzellarda-oqim-harakati-tahlili>

13. H.M.Idiyev, M.Z.Toyirov. Buxoro shahridagi tik quduqlardan foydalanishning samaradorligini oshirish <https://researchedu.org/index.php/openscholar/article/view/4433>

14. Jamolov, F. N., Berdiev, S., Ergashev, X., Idiev, I., & Abdiyev, T. (2024). Current problems of water intake from Amudarya without rest and measures to improve them. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 103, p. 00016). EDP Sciences.

15. Базаров, Дильшод Райимович, Бехзод Эшмирзаевич Норкулов, and Фарход Норкулович Жамолов. "ПРОВЕДЕНИЕ РУСЛОРЕГУЛИРОВОЧНЫХ РАБОТ В РАЙОНЕ БЕСПЛОТИННОГО ВОДОЗАБОРА АБМК." *ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ* 3.4 (2021).

16. Jamolov, F. N., et al. "GIDROUZELNI EKSPLUATATSIYA QILISH DAVRIDA XAVFSIZLIGI VA ISHONCHLILIGINI OSHIRISH (BESHARIQ GIDROUZELI MISOLIDA)." *Лучшие интеллектуальные исследования* 15.4 (2024): 124-129.