

QISHLOQ XO'JALIK EKINLARINI SUG'ORADIGAN NASOS STANTSİYALARINING SUV QABUL QILISH BO'LINMALARINING GIDRAVLİK ISH TARTIBI

Shermatov Rahmatillo Yuldashevich

Gidrotexnika va meliorativ inshootlar kafedrası assistenti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22045830>

Maqolada sug'orish nasos stantsiyaning avankameralarini gidravlik ishlash tartibini o'rganish uchun nasos agregatlarini ishlash rejimini yaxshilash uchun suv qabul qilish bo'linmalarini optimal o'lchamlarini takomillashtirish, nasos stantsiyalaridagi agregatlarni to'la quvvat bilan ishlab belgilangan suv miqdorini to'laligicha ekin maydoniga yetkazib berishini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotchilarning o'tkazgan tadqiqot natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: nasos, nasos agregati, nasos stantsiya, cho'kindi, suv uzatishi, suv qabul qilish bo'linmasi, gidravlik qarshiliklar, oqim, loyqa cho'kish, avankamera, nishoblik, bosim, uyurma, qarshilik koeffitsienti, bosim isrofi, tsirkulyatsiya.

Ключевые слова: насос, насосный агрегат, насосная станция, наносы, водоподача, водоприёмное сооружение, гидравлические сопротивления, поток, заиление, аванкамера, откос, напор, циркуляция, коэффициент сопротивлений, потери напора.

Keywords: pump, pumping aggregate, pumping station, alluviums, serve of water, water receiving building, hydraulic resistances, stream, silting-up, antechamber, slope, pressure, coefficient of resistances, loss of pressure.

Kirish. O'zbekistonda sug'oriladigan yerlar maydoni 4,2 mln. ga atrofida bo'lib, undan 2,4 mln. ga yiliga 50 mlrd. m³ suvni ko'tarib beruvchi nasos stantsiyalari yordamida sug'oriladi. Nasos stantsiyalari tomonidan iste'mol qilinayotgan elektr energiyasini hech bo'lmaganda 1% pasaytirish yiliga 82...84 mln. kVt.soat elektr energiyasini tejash imkonini beradi. Nasos stantsiyalarning suv qabul qilish bo'linmalari va avankamerasida loyqa cho'kish hisobiga gidravlik qarshiliklarni ortishi va nasos agregatlarining havo so'rishi oqibatida suv uzatishni kamayishi elektr energiya sarfini ortishiga, hamda tebranish hisobiga nasoslarni ta'mirlash va inshootlarni loyqadan tozalash uchun ortiqcha sarflanadigan xarajatlar suvni tannarxini bir necha barobar ortishiga sabab bo'ladi. SHu bois, nasos stantsiyalarning suv olish inshootlari konstruktsiyasini takomillashtirish va texnik – iqtisodiy samaradorligini oshirish asosiy vazifa sifatida qabul qilinadi. Nasoslarning ish ko'rsatkichlarini pasayishiga bog'liq omillar, ularning oqibatlari va sabablarini tahlil qilish asosida sug'orish tizimi nasos stantsiyalarining suv olish inshootlari ish samaradorligini oshirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borish va tadbirlar ishlab chiqish hozirgi davr talabidir.

Oxirgi yillarda suv xo'jalik ob'ektlari va inshootlarini samaradorligini oshirish masalalariga katta e'tibor berilmoqda. Suv xo'jalik inshootlari, jumladan nasos stantsiyalarni samaradorligi ularning asosiy ish ko'rsatkichlariga bog'liqdir. Bu ish ko'rsatkichlari nasos stantsiyalarining suv olish inshootlarini gidravlik tavsifini yomonlashuvi oqibatida pasayib ketmoqda. Nasoslarning suv qabul qilish bo'linmalari va avankamerasida loyqa cho'kish hisobiga xamda nasos agregatlariga kirgan suvdagi qattiq zarralar nasosning zichlovchi detallarini gidroabraziv yemirilishi, gidravlik qarshiliklarni ortishi va nasos agregatlarining havo so'rishi oqibatida suv uzatishini kamayishi va elektr energiya sarfini ortishiga, hamda

tebranish hisobiga nasoslarning ta'mirlash va avankamera va mashina kanallarga cho'kkan loyqani tozalash uchun sarflanadigan mablag' nasos stantsiya orqali chiqarilayotgan sug'orish suvining tannarxini bir necha barobar ortishiga sabab bo'ladi [1,2,3,4].

Yuqoridagilardan kelib chiqib aytish mumkinki, nasos stantsiyalarning suv qabul qilish bo'linmalarini gidravlik tavsifini yaxshilash bo'yicha qo'shimcha konstruktiv yechimlar ishlab chiqish va ularning ish samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Asosiy qism. Suv qabul qilish bo'linmasi enini avankamerani gidravlik ish tartibiga ta'sirini bilish uchun suv olish inshootini uchta variantlari bo'yicha laboratoriya qurilmasida eksperimental tadqiqotlar olib borildi. Bu variantlarda avankameralar konstruktiv jihatdan bir xil tuzilishda tayyorlandi: markaziy kengayish konusini burchagi $\alpha = 35^\circ$, tubining nishoblighi $i = 0,2$, so'rish quvurining kirish qismi konusning suv sathiga botirilish chuqurligi h_2 bir hil va u bo'linmaning orqa devoriga gorizontol holda o'rnatilgan.

Avankameralar suv qabul qilish bo'linmasi enini o'lchami bilan farq qiladi, ya'ni 1 - variantda $\theta_{\text{qyl}} = 2D_{\text{kur}}$ va 2 - variant $\theta_{\text{qyl}} = 1,2D_{\text{kur}}$ ga teng. SHuning uchun birinchi holda suv olish fronti uzunligi $B_{\text{fp}} = 91$ sm, ikkinchisida $B_{\text{fp}} = 61$ sm va mos ravishda avankamera uzunligi $L_{ab} = 81$ sm va $L_{ab} = 33$ sm ga teng [5,6].

Har ikki variantdagi avankameralar umumiy kamchiligi oqimni suv qabul qilish bo'linmalariga bir xil sharoitda kirmasligi bilan izohlanadi. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, oqimni bo'linmalar o'qi yo'nalishidan farq qilishi natijasida bo'luvchi devorni qiyshiq oqib o'tishi hisobiga uyurmalar hosil bo'lishiga olib keladi. Birgalikda ishlayotgan 5, 4(1+2+3+4), 3(1+2+5), 2(1+2), 2 (1+3), 2(1+5) va 1(1) nasoslarni ish tartiblarida chekkadagi bo'linmalarda havo so'ruvchi voronkali uyurmalar hosil bo'ladi. Buni oldini olish uchun bo'linmaga kirishda oqim yo'naltiruvchi qurilmalar o'rnatish talab etiladi, lekin ular bo'linmalardan foydalanish sharoitini qiyinlashtiradi. Bundan tashqari, bo'linmaga oqimni qiyshiq holda kelishi gidravlik qarshiliklarni ortishiga olib keladi. SHu sababli oqimni bo'linmalarga to'g'ri kirishi va teng taqsimlanishini ta'minlovchi avankamera konstruksiyasini tadqiqot qilish zarurligini keltirib chiqaradi.

Tadqiqotchilar o'z ishlarida rejada oqimni birdaniga kengayishida tranzit oqimni ikkita o'ziga xos uchastkalarga bo'lib tushuntiradilar: 1-uchastka kengayish boshlanishidan suv uyurmaları markazigacha masofa, ya'ni uni uzunligi taxminan uyurma uzunligini 2/3 qismiga teng, bu uchastkada oqim sekin asta kengayadi [5,7,8].

Tranzit oqimning chegarasi rejada asosan to'g'ri chiziq bo'lib, og'ish burchagi o'zanni o'qiga nisbatan juda oz bo'ladi.

A.G.Solov'eva o'zanni eni v ni va kanal chuqurligi h ga nisbatan 4 dan 10 gacha o'zgartirib, turli g'adir-budurlikdagi hollar uchun laboratoriya qurilmasida tadqiqotlar olib borgan [9]. Uning ta'kidlashicha o'zanning o'qi va tranzit oqim orasidagi burchak φ birinchi uchastkada 2° dan 8° gacha o'zgaradi, bunda g'adir-budirlik ortsa, φ ortadi va v/h nisbat kamaysa burchak φ ham kamayadi. A.G.Averkiev ta'kidlashicha, birinchi uchastkani uzunligi $2/3 \cdot \ell_2$ ga teng [10].

2-uchastka-suv uyurmaları markazidan kengayish qismini oxirigacha bo'lib, uning uzunligi suv uyurmaları uzunligini 1/3 qismini tashkil etadi. A.G.Solov'eva bu uchastkada

oqimni keskin kengayishi kuzatilib, tranzit oqim bilan chegarasi parabola shaklidagi egri chiziqni eslatishini aytib o'tgan [9].

Bizni tajribalarimizda oqimni kengayib oqishi majburiy holda amalga oshirilib, tranzit oqim va suv uyurmaları zonasini bo'linish chegarasi vertikal yuzaga ega bo'lmaydi va shuning uchun rejada biror chiziq bilan uni ko'rsatishni iloji yo'q. Yuzadagi va tubidagi oqimlar suv qabul qilish bo'linmalarini oziqlantirishda qatnashmaydi, lekin chuqurligi bo'yicha o'rtadagi oqim qatlami oqimni kengayishidagi oddiy holatga yaqin bo'ladi.

Yuqoridagi tahlillar va olib borilgan tajribalar asosida avankamerani tub qismidagi oqimni faollashtirish va suv qabul qilish bo'linmalariga teng taqsimlanishi, hamda unga kirish burchagini kamaytirish maqsadida suv olish inshootining yangi poligonal kesim yuzali konstruksiyasi tekshirib ko'rildi.

Uchinchi variantdagi poligonal kesim yuzali suv olish inshootining konstruktiv o'lchamlari 1 va 2-rasmlarda ko'rsatilgan bo'lib, uning tubi bo'ylama va ko'ndalang nishoblikda quriladi.

O'rtadagi 3-bo'linmaga boruvchi avankamera tubining bo'ylama nishobligi $i=0,1$, uni ikki yonidagi 2 va 4-bo'linmalarga kanal tubini bog'lanish bo'ylama nishobligi 0,15, chekkadagi 1 va 5-bo'linmalarga kanal tubini bog'lanish bo'ylama nishobligi 0,2 qabul qilingan.

Bundan tashqari har bir bo'ylama tubi ko'ndalang nishoblikka ega, ya'ni o'rtadagi 3-bo'linmani ko'ndalang nishobligi $i_k=0$, o'ng tomonidagi 1 va 2-bo'linmalarni ko'ndalang nishobligi chap tomonga $i_k=0,1$, chap tomonidagi 4 va 5 bo'linmalarni ko'ndalang nishobligi $i_k=0,1$ ga teng. Ushbu konstruksiyadagi nishobliklar avankamera tubidagi oqimni faollashtirish bilan birga uni tubida loyqa cho'kishini kamaytiradi. Avankamerani rejadagi kengayish burchagi $\alpha=35^\circ$ ga teng. Suv qabul qilish bo'linmasi eni $b_{\text{b\u0442}}=1,2D_{\text{kur}}$ ga teng, ya'ni 2-variant bilan bir xilda qabul qilinadi va bunda $L_{av}=32$ sm ga teng bo'ladi.

Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki 5 ta nasoslar ishlagan holda 3-variantda chekka bo'linmaning umumiy qarshilik koeffitsienti $\Sigma \xi_{yM,q} = 0,567$ va 2-variantda esa $\Sigma \xi_{yM,q} = 0,7$ ga teng, ya'ni qarshilik koeffitsientini kamayishi $\Delta \Sigma \xi_{yM,q} = 0,139$ ni tashkil etdi. O'rta bo'linmada 3-variantda $\Sigma \xi_{yM,yp} = 0,16$ va 2-variantda $\Sigma \xi_{yM,yp} = 0,158$ ya'ni juda kam o'zgargan. Yig'indi qarshilik koeffitsienti $\Sigma \xi_{yM} = 0,363$ (3-variantda) va $\Sigma \xi_{yM} = 0,429$ (2-variantda) kamayishi $\Delta \Sigma \xi_{yM} = 0,066$ ga teng.

Ishlayotgan nasoslar 2(1+2) va 1(1) sxemalarida ham chekkadagi bo'linmalarda qarshilik koeffitsienti qiymatlarini kamayishi sodir bo'ldi. 1(2) o'rta nasos ishlaganda qarshilik koeffitsienti deyarli o'zgarmadi.

Demak, qarshilik koeffitsienti, ya'ni bosim isroflarini avankamera - bo'linmalar uchastkasida kamayishi asosan chekkadagi bo'linmalarga oqimni kirish holati yaxshilanishi hisobiga bo'ladi. Avankamerani uzunligi o'zgarmaganligi sababli undagi bosim isroflari 2-variantga nisbatan deyarli o'zgarmaydi.

3-variantda yog'och opilkalar bilan tajribalar o'tkazilganda, suv uyurmaları zonalaridagi cho'kindilar miqdori 2-variantga nisbatan 1,5 barobar, 1-variantga nisbatan 2,2...2,4 barobar kam bo'ladi. Demak, 3-variantda oqimni ham rejada, ham vertikal kengayishi avankamera

tubidagi oqimni faollashtiradi, tranzit oqimni kengayish darajasi va tezligini pasayish darajasini kamaytiradi va unda loyqa cho'kishiga qarshilik qiladi.

Tajribalar o'tkazish davomida nasoslarning suv uzatishi va bosimlari o'lchandi. 5 ta nasos barobar ishlaganda, o'rtadagi 3-nasosni suv uzatishi 5,6 l/s, 2 va 4-nasoslarda 5,51 va 5,48 l/s, 1 va 5- nasoslarda 5,28 va 5,31 l/s ga tengligi aniqlandi. Demak, avankameradagi oqimni suv qabul qilish bo'linmalarining tubidan kirishdagi oqimni teng taqsimlanishi va kirishdan burilish burchagi kamayishi hisobiga so'rish quvuri oldida tsirkulyatsiya yo'qolib, oqimni tarqalish tezligi tenglashadi va gidravlik qarshiliklar kamayadi. SHu sababli 3-nasosni suv uzatishi o'zgarmaydi, lekin 1 va 5 nasoslar 3-nasosga nisbatan 5,7...5,2 %, 2 va 4 nasoslar esa 1,6...2 % kam suv uzatadi. Uchinchi variantda chekkadagi 1 va 5 nasoslarning suv uzatishi ikkinchi variantga nisbatan 5...5,5 % , birinchi variantga nisbatan 11...12 % ga ortadi.

Demak, 3-variantda suv uyurmaları yuzasi kamayib, avankamera tubidagi oqimning faolligi ortadi va suv qabul qilish bo'linmalariga oqimni taqsimlanishi yanada yaxshilanadi.

Hulosa. Yuqoridagilarga asoslanib poligonal kesim yuzali suv olish inshootini konstruksiyasi bo'yicha quyidagicha xulosa qilish mumkin:

1) hamma bo'linmalarga oqimni zarbasiz kirishi ta'minlanadi va chekka bo'linmalarga oqimni qiyshiq qirishidagi uyurmalar hosil bo'lishi jarayoniga barham beriladi;

2) 3-variantda tajribalar o'tkazilganda, suv uyurmaları zonalaridagi cho'kindilar miqdori 2-variantga nisbatan 1,5 barobar, 1-variantga nisbatan 2,2...2,4 barobar kam bo'ladi;

3) chekka bo'linmalarga oqimni kirish burchagi 6...8° atrofida bo'lishi aniqlandi, poligonal kesim yuzali suv olish inshootida chekkadagi bo'linmalarga oqimni kirish sharoiti yaxshilanishi va avankamerada uyurmalar hosil bo'lishini kamayishi hisobiga unda loyqa cho'kish miqdori bir muncha kamayadi;

4) 5 ta nasoslar ishlagan holda 3-variantda chekka bo'linmaning umumiy qarshilik koeffitsienti $\Sigma \xi_{ym,u} = 0,567$ va 2-variantda esa $\Sigma \xi_{ym,u} = 0,7$ ga teng, ya'ni qarshilik koeffitsienti kamayishi $\Delta \Sigma \xi_{ym,u} = 0,139$ ni tashkil etdi;

5) 5 ta nasos barobar ishlaganda, o'rtadagi 3-nasosni suv uzatishi 5,6 l/s, 2 va 4-nasoslarda 5,51 va 5,48 l/s, 1 va 5- nasoslarda 5,28 va 5,31 l/s ga tengligi aniqlandi;

6) uchinchi variantda chekkadagi 1 va 5 nasoslarning suv uzatishi ikkinchi variantga nisbatan 5...5,5 % , birinchi variantga nisbatan 11...12 % ga ortadi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Glovatskiy O.Ya., Isakov X.X., Pak O.Yu., Talipov SH.G. Upravlenie nadejnost'yu nasosnykh stantsiy po otsenke texnicheskogo sostoyaniya. Sovremennyye problemy upravleniya vodnymi resursami. – Tashkent: 2004. t.2. s.19-24.
2. Djabborov N., Yakubov M., Abzalov B. Nasos stantsiyalari qanday ishlayapti. Sel'skoe khozyaystvo Uzbekistana. –Tashkent, 2007. – № 2.–s.28-29.
3. Mamajonov M. Povyshenie effektivnosti ekspluatatsii tsentrobejnykh i osevykh nasosov nasosnykh stantsiy orositel'nykh sistem. Avtoref. dis...dokt...texn...nauk.-Tashkent.:TIMI. 2006.- 32 s.
4. Mamajonov M., SHakirov B.M., Mamajonov A.M. Rezulytaty issledovaniy rejima raboty tsentrobejnykh i osevykh nasosov. Irrigatsiya va melioratsiya ilmiy-amaliy jurnal. -Toshkent, 2017.- №1.-s. 28-31.

5. Nakladov N.N. Kamernyy vodozabor meliorativnykh nasosnykh stantsiy na kanalax: Avtoref. dis...kand. texn.nauk – Moskva.: MGMI. 1972. 24 s.
6. Polovets A.L., Ishutinov Ye.M. Issledovanie podvodyayix ustroystv nasosnykh stantsiy osushitelnykh sistem: Sb. nauch. Tr. V/O «Soyuzvodproekt». – Moskva.: 1982. – № 59. –S. 119-128.
7. V.F. CHEbaevskiy, K.P.Vishnevskiy, N.N.Nakladov. Proektirovanie nasosnykh stantsiy i ispytanie nasosnykh ustanovok. – Moskva.: Kolos. 2000. – 62- 72 s.
8. Glovatskiy O.Ya. Teoriya i metody upravleniya gidravlicheskimi protsessami pri ekspluatatsii meliorativnykh nasosnykh stantsiy: Avtoref. Dis. ...dok. texn. nauk. – Moskva.: MISI. 1989. – 12-18 s.