

**TOMCHILATIB SUG'ORISH TIZIMINING GIDRAVLIK
XISOBINI BAJARISHNI NAZARIY ASOSLARI**

Islomov Ilhom Mustonovich

*Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy-tadqiqot
instituti tayanch doktoranti*

Annotatsiya: Maqolada tomchilab sug'orish tizimida bosimli quvurda bosim yo'qolishi va bosim yo'qolish turlari, sug'orish tarmog'idagi umumiy suv sarfi, butun quvur uzunligi bo'yicha bosim yo'qolishi va gidravlik hisob formulalari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Tomchilatib sug'orish, bosimli quvur, bosim yo'qolishi, uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi, mahalliy bosim yo'qolishlari, sarf, bosim, qarshilik, Reynolds soni, sarf moduli, gidravlik radius, Shezi koeffitsienti.

Abstract: The article provides information about pressure loss in a pressure pipe and types of pressure loss in a drip irrigation system, total water consumption in the irrigation network, pressure loss along the entire length of the pipe, and hydraulic calculation formulas.

Key words: Drip irrigation, pressure pipe, pressure loss, longitudinal pressure loss, local pressure loss, consumption, pressure, resistance, Reynolds number, consumption module, hydraulic radius, Schezi coefficient.

Kirish. O'zbekistonda so'nggi yillarda barcha sohalar kabi suv xo'jaligi sohasini rivojlantirishga ham alohida e'tibor qaratilmoqda. Respublikamizda yer va suv resurslaridan samarali foydalanish, suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish, suv xo'jaligi ob'yektlarini modernizatsiya qilish va rivojlantirish bo'yicha izchil islohotlar amalga oshirilmoqda.

Hisob-kitoblarga ko'ra, global iqlim o'zgarishi natijasida so'nggi 50–60 yil davomida Markaziy Osiyoda muzliklar maydoni taxminan 30 foizga qisqargan. 2050 yilgacha Sirdaryo havzasida suv resurslari 5 foizga, Amudaryo havzasida 15 foizgacha kamayishi kutilmoqda. Natijada O'zbekistonda 2030 yilga borib suvga bo'lgan talab 7 mlrd. kub metrni, 2050 yilga borib esa, bu ko'rsatkich ikki barobarga ortishi mumkin. Aholi sonining keskin oshib borishi, suvdan foydalanish samaradorligi pastligi hisobiga oxirgi 15 yil ichida aholi jon boshiga suv ta'minoti taxminan ikki barobarga (3048 m³ dan 1589 m³ ga) qisqargan. Natijada 2030 yilga borib keskin o'sib borayotgan aholining sifatli suvga bo'lgan talabi 18–20% (2,3 mlrd. m³ dan 2,7–3,0 mlrd. m³) ga ortishi kutilmoqda. Bu holat suv resurslaridan oqilona foydalanish, suv tejaydigan zamonaviy texnologiyalarni qo'llash va irrigatsiya ob'yektlarini qurish hamda rekonstruksiya qilish kabi bir qator chora tadbirlarni o'z ichiga oladi.

Yuqoridagi tahlillarni inobatga olgan holda suv tanqisligining salbiy oqibatlarini pasaytirishga va tizimdan to'g'ri foydalanish hamda tomchilatib sug'orish tizimini loyihalashda tizimning gidravlik nazariy hisob formulalari keltirib o'tamiz:

Tomchilatib sug'orish o'simlik ildiz qatlami ustiga o'simlikning suvga bo'lgan talabini hisobga olgan holda, suvni kerakli hajmda vaqti-vaqti bilan berishdir. Tomchilatib sug'orish nisbatan yangi usul bo'lib, o'simliklarni sug'orishning mahalliy (lokal) usuli hisoblanadi. Bunda sug'orish suvining minimal xajmi sarflanadi. Tomchilatib sug'orishning ishlashi suv yer ustidan quvurlar orqali bevosita tirik yani ildiz zonasigacha boradigan qatlamiga kichik xajmda beriladi.

Asosiy qism. Bizga ma'lumki, suyuqlik oqimiga, uning harakati davomida har xil tashqi kuchlar ta'sir qiladi. Bu kuchlar bajargan ishlar hisobiga suyuqlikning mexanik energiyasi o'zgarishi mumkin. Bu esa suvning mexanik energiyasining kamayishiga olib keladi. Tomchilatib sug'orish tizimida bosimli quvurda bosim yo'qolishini ikki hil turi mavjud:

Uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi. Bu yo'qolish oqimning tekis xarakterida uzunlik bo'ylab bir xil taqsimlansa, uning notekis xarakterida uzunlik bo'yicha har xil miqdorda taqsimlanishi mumkin, bosimning uzunlik bo'ylab yo'qolishini h_1 harfi bilan belgilaymiz.

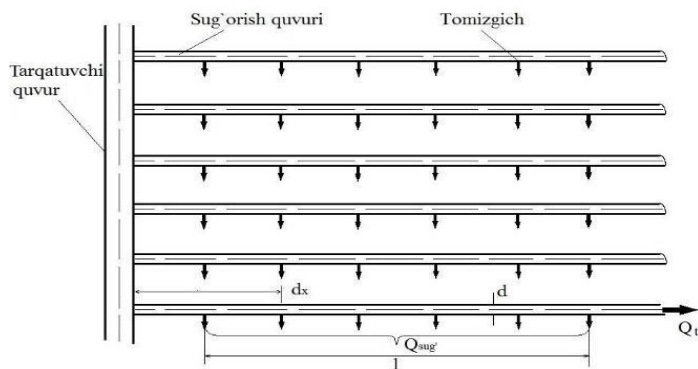
Mahalliy bosim yo'qolishlari. Bunday ko'rinishdagi bosim yo'qolishlari suyuqlik harakatlanayotgan o'zining ayrim oqimning turli xildagi deformatsiyaga keskin uchrashi natijasida ro'y beradi. Masalan burilish, kengayish, turli boshqaruv qurilmalari (berkitgich, klapan, jo'mrak) o'rnatilgan joylarda oqimning shu to'siqlarni yengish uchun sarflagan bosimlari. Mahalliy yo'qolishlarni h_m harfi bilan belgilanadi.

Uzunlikdagi qarshiliklarni aniqlash. Uzunlikdagi qarshiliklar Darsi- Veysbax formulasi bilan aniqlanadi

$$H_1 = \lambda \frac{lv^2}{D2g}$$

Bunda: l - truboprovod ayrim qismlari uzunliklari, m; d - truboprovod diametri, m; v - suyuqlik oqimining tezliklari, m/s; g - erkin tushish tezligi, 9,81 m/s²; λ - truboprovodning ishqalanish koeffitsienti.

Yuqoridagi formuladan bosim yo'qolishi sarf doimiy $Q = \text{const}$ bo'lgan holatlar uchun foydalaniladi. Tomchilatib sug'orish tizimida esa faqat magistral quvur bo'ylab saf doimiy bo'ladi. Tarqatuvchi va sug'orish quvurlarida esa suv sarfi tizim bo'ylab taqsimlanadi (1- rasm).



1-rasm. Tomchilatb sug'orish tizimi sxemasi

Bu holatda sug'orish tarmog'idagi umumiy suv sarfi sug'orishga berilayotgan suv sarfi bilan tranzit suv sarfi yig'indisiga teng bo'ladi:

$$Q = Q_t + Q_{sug'} \tag{1}$$

Sug'orish quvurida ixtiyoriy tomizgichgacha bo'lgan dx suv sarfi x kesimida quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_x = (Q_t + Q_{sug'}) - Q_{sug'} \tag{2}$$

Suyuqlik sarfi (Q) va uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi (h_l) sarf moduli (K) bilan bevosita bog'liqdir. Berilgan kesimdagi suv sarfi nishablik (i) bir xil bo'lganda:

$$Q = K \sqrt{\frac{h_l}{l}} \text{ yoki } \frac{Q^2}{K^2} = \frac{h_l}{l} = i \tag{3}$$

Sug'orish quvuri boshidan x masofaga dx kesimida gidravlik nishablikni hisoblaymiz:

$$i = \frac{\left[(Q_t + Q_{sug'}) + \frac{x}{l} Q_{sug'} \right]^2}{K^2} \tag{4}$$

Bunda boshlang'ich dx uzunlikgi bo'yicha bosim yo'qolishi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$dh_l = i \cdot dx \frac{1}{K^2} \left[(Q_t + Q_{sug'})^2 - 2(Q_t + Q_{sug'}) \cdot \frac{x}{l} Q_{sug'} + \frac{x^2}{l^2} Q_{sug'}^2 \right] \cdot dx \tag{5}$$

Agar tenglamani 0 va l oraliqlarda integrallasak, butun quvur uzunligi bo'yicha bosim yo'qolishini aniqlaymiz

$$\int dh_l = \frac{1}{K^2} \left[(Q_t + Q_{sug'})^2 - 2(Q_t + Q_{sug'}) \cdot \frac{x}{l} Q_{sug'} + \frac{x^2}{l^2} Q_{sug'}^2 \right] \cdot dx \tag{6}$$

$$h_l = \frac{1}{K^2} \left(Q_t^2 + Q_t \cdot Q_{sug'} + \frac{1}{3} Q_{sug'}^2 \right)$$

Ma'lumki odatda tarqatuvchi va sug'orish quvurlari tranzit suv sarfiga ega emas, ya'ni $Q_{tr} = 0$ Ushbu holatda quvur bo'ylab uzunlikdagi bosim yo'qolishi quyidagicha aniqlanadi

$$h_l = \frac{1}{3} \cdot l \cdot \frac{Q_{sug'}^2}{K^2}$$

Ko'rilayotgan quvurning gidravlik elementlari quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4}, m^2$$

Gidravlik radius quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R = \frac{D}{4}, m$$

Shezi koeffitsienti quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}}$$

Sarf modulini aniqlaymiz:

$$K = C\sqrt{R \cdot i} = S \cdot C\sqrt{R}$$

Yuqoridagi (3.8, 3.12) formulalardan quyidagi formulani keltirib chiqaramiz:

$$h_t = \frac{1}{3} \cdot l \cdot \frac{v^2 \cdot S^2 \cdot 4\lambda}{S^2 \cdot 8g \cdot d} = \frac{1}{3} \cdot \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Shunday qilib tarqatuvchi va sug'orish quvurlardagi uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi yuqoridagi formula (2.13) orqali aniqlanadi.

Bunda gidravlik ishqalanish koeffitsienti Reynolds soniga bog'liq bo'lib Reynolds sonining 4000÷100000 oraliqdagi qiymatlari uchun λ koeffisientni aniqlashda quyidagi Belazius taklif etgan formuladan foylanamiz

$$\lambda = \frac{0.3164}{\text{Re}_d^{0.25}}$$

$\text{Re}_d > 4000$ holatlarda quyidagi keltirilgan ifodadan ham foydalanish mumkin

$$\lambda = \frac{1}{(1,82 \lg \text{Re}_d - 1,64)^2}$$

Re_d - quyidagi formula orqali topiladi

$$\text{Re}_d = \frac{vd}{\nu}$$

Bu yerda: ν - kinematik yopishqoqlik koeffitsienti.

V - suyuqlik oqimining tezligi bo'lib, quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{Q}{\omega}$$

Suv sarfi (Q) sug'orish quvurlarida quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{sug'} = q \cdot n$$

Bu yerda: q - bitta tomizgichni suv sarfi, m^3/s ; n - sug'orish quvuridagi tomizgichlar soni.

Tarqatuvchi quvurni suv sarfi esa quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{tar} = \frac{l_t}{b} \cdot Q_{sug'}$$

Bu yerda: l_t -tarqatuvchi quvur uzunligi, m; b – sugʻorish quvurlari orasidagi masofa, m;

$Q_{\text{sug'orish}}$ – sugʻorish quvuri suv sarfi m^3/s .

Dalaga tajriba qoʻyish texnikasi. Tajriba uchastkasi oʻrganilib, tekshirilib va tajriba qoʻyish uchun tayyorlangandan keyin tajribani joylashtirish uchun moʻljallangan joy sxematik rejaga oʻtkaziladi. Bunda takrorlashlar, paykallar, himoya zonasi va boshqalar band qilgan hamma maydonlar aniq koʻrsatiladi. Sxematik rejaga koʻra tajriba, har bir takrorlanish va paykallarning umumiy chegarasi ajratiladi hamda yozib qoʻyiladi. Barcha takrorlanishda hamma paykallar bir xil uzunlikda va kenglikda boʻlishi hamda qatʼiy burchak shaklida joylashtirish kerak boʻladi.

Xulosa: Xulosa. Kuzatuv – tajriba natijalariga koʻra Oʻzbekiston qishloq xoʻjaligiga suvtejamkor sugʻorish usullarini hamda

“mulchalash” kabi suvtejamkor agrotexnologiyalarni amaliyotga tadbiiq etish hozirda sarflanayotgan suv resurslarining katta

qismini tejab qolish imkonini beradi. Bundan tashqari, sugʻorma dehqonchilik orqali yuz berayotgan geoeologik

muammolarning xavflilik darajasini kamaytirish mumkin. Shuningdek, kelajakda yuz berishi mumkin boʻlgan, yaʼni bashorat

qilinayotgan suv tanqisligi sharoitiga oson moslashish va katta talofatlar yuz berishini oldini olish mumkin.

Suvtejamkor sugʻorish usullari va agrotexnologiyalarni amaliyotga tadbiiq etish masalasida ayrim jixatlarni xisobga olish

lozim. Yaʼni, eng avvalo suvtejamkor sugʻorish usullari va agrotexnologiyalarni ushbu texnologiyalarni joriy etilishiga extiyoj

yuqori boʻlgan, jumladan togʻ oldi adir hamda drenaj qobiliyati sust boʻlgan hududlar sugʻorma dehqonchilik maydonlariga

tadbiiq etish yaxshi samara beradi.

Xulosa. Kuzatuv – tajriba natijalariga koʻra Oʻzbekiston qishloq xoʻjaligiga suvtejamkor sugʻorish usullarini hamda

“mulchalash” kabi suvtejamkor agrotexnologiyalarni amaliyotga tadbiiq etish hozirda sarflanayotgan suv resurslarining katta

qismini tejab qolish imkonini beradi. Bundan tashqari, sugʻorma dehqonchilik orqali yuz berayotgan geoeologik

muammolarning xavflilik darajasini kamaytirish mumkin. Shuningdek, kelajakda yuz berishi mumkin boʻlgan, yaʼni bashorat

qilinayotgan suv tanqisligi sharoitiga oson moslashish va katta talofatlar yuz berishini oldini olish mumkin.

Suvtejamkor sugʻorish usullari va agrotexnologiyalarni amaliyotga tadbiiq etish masalasida ayrim jixatlarni xisobga olish

lozim. Ya'ni, eng avvalo suvtejamkor sug'orish usullari va agrotexnologiyalarni ushbu texnologiyalarni joriy etilishiga extiyoj yuqori bo'lgan, jumladan tog' oldi adir hamda drenaj qobiliyati sust bo'lgan hududlar sug'orma dehqonchilik maydonlariga tadbiriq etish yaxshi samara beradi.

Xulosa. Tomchilatish tizimini hisoblash, tomchilatib sug'orish tizimini o'rnatish bo'yicha ishlarning asosiy komponentidir. To'g'ri gidravlik hisoblash ekinlarni samarali sug'orishning kalitidir. Tizimning oxirgi nuqtalarida eng kam yo'qotishlar va quvur liniyasining minimal xarajati bilan o'simliklar kerakli bosimda va yetarli suv oladi. Suyuqlik oqimiga, uning harakati davomida har xil tashqi kuchlar ta'sir qiladi. Bu kuchlar bajargan ishlar hisobiga suyuqliknig mexanik energiyasi o'zgarishi mumkin. Bu esa suvning mexanik energiyasining kamayishiga olib keladi ya'ni biz tomchilatib sug'orish tizimini loyiha qilish jarayonida manashu tashqi kuchlarni hisobga olmasak, quvurlar orqali harakatlanayotgan suyuqlikni barcha tarmoqlanuvchi quvurlar bo'yicha teng taqsimlanishini ta'minlay olmaymiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 1-apreldagi PQ-107-sonli "Suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori

ASOSIY VA QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR;

2.Mamatov S.A. Tomchilatib sug'orish tizimi (tarixi, tavsifi, afzalliklari, elementlari, loyihalash, qurish va ishga tushirish). –T.: Mehridaryo, 2012. - 80 b.

3. Gidravlika: darslik / A.M.Arifjonov, X.Fayziyev, A.U.Toshxo'jayev.- Toshkent: Yoshlar nashriyot uyi, 2020. - 372 b.