

## YOMG'IRLATIB SUG'ORISH QURILMASI GIDROTIZIMI ELEMENTLARINING PARAMETRLARINI TADQIQOTI

*Xudoyorov Zafarjon Jumayevich*

*Toshkent davlat agrar universiteti, t.f.d., dotsent, O'zbekiston*

**Annotatsiya.** Maqolada qisqa masofali yomg'irnatish jarayonida deflektorli nasadkali konsolli yomg'irnatib sug'orish qurilmasi gidrotizimi elementlarining parametrlarini aniqlash uchun analitik ifodalar va hisoblash natijalari keltirilgan. Qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda yomg'irnatish jarayonini past bosimni amalga oshirish uchun gidrotizimi elementlarining parametrlarini qiymatlari aniqlangan.

**Kalit so'zlar.** yomg'irnatib sug'orish qurilmasi, gidrosistema, yomg'irnatish, nasadka, bosim yo'qotishlari.

**Kirish.** Yomg'irnatib sug'orish qurilmasi gidrosistemasining konstruktiv va texnologik parametrlarini deflektorli nasadkaga kerakli bosimda yetarli miqdorda suv yetkazib berish nuqtai-nazaridan tadqiq etamiz. Nasadkadan suv tomchisining uchishining boshlang'ich tezligini ta'minlash uchun gidrosistemadagi bosim yo'qotishlarini hisobga olib suv ta'minoti quvurining kirishida kerakli suv bosimini hosil qilish zarur. Buning uchun gidrosistemaning suv bosimi yo'qotishlari qiymatini aniqlash kerak.

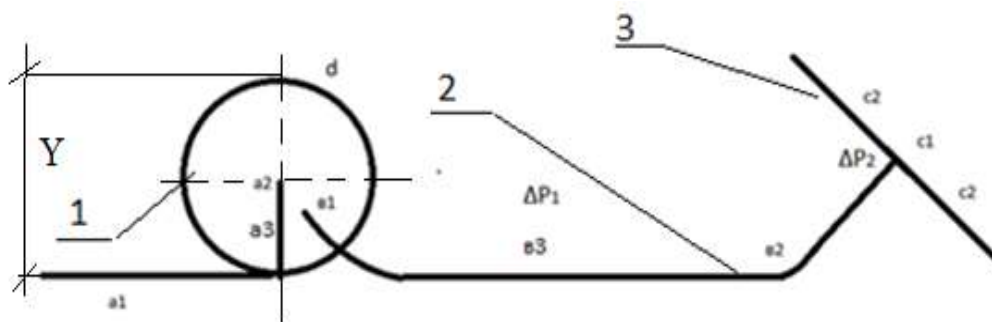
**Tadqiqotning metodologiyasi va obyekti.** Yomg'irnatib sug'orish qurilmasi gidrosistemasining bosim yo'qotishlari suv ta'minoti quvuri va yomg'irnatish konsolida suyuqlik oqimi harakatidan, qurilma barabaniga o'ralgan quvurda suvni  $Y$  masofaga ko'tarilishidan va sistema elementlarining mahalliy qarshiliklaridan yuzaga keladigan bosim yo'qotishlaridan iborat (1-rasm).

Suv ta'minoti quvuridagi bosim yo'qotishlari suv oqimining harakatidan tizim uzunligi bo'ylab yuzaga keladigan chiziqli qarshilikdan, yomg'irnatish quvuridagi suv bosimini yo'qotishlari tranzit va quvur bo'ylab uzluksiz taqsimlanuvchi oqimlar sababli ro'y beradi [1].

Gidrotizimdagi jami suv bosimi yo'qotishlari quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$h_w = h_{s1} + h_{s2} + h_{s3} + \sum \xi_l \frac{v^2}{2g}, \quad (1)$$

bunda  $h_{s1}$  - suv ta'minoti quvuridagi bosim yo'qotishlari;  $h_{s2}$  - yomg'irnatish konsolidagi bosim yo'qotishlari;  $h_{s3}$  - suyuqlik og'irligidan yuzaga keladigan bosim yo'qotishlari;  $\sum \xi_l \frac{v^2}{2g}$  - gidrotizimdagi mahalliy qarshiliklar tufayli bosim yo'qotishlari;  $\sum \xi_l$  - mahalliy qarshiliklar koeffitsienti yig'indisi.



1-qurilma barabani; 2-suv ta'minoti quvuri; 3-yomg'irlatish konsoli

### 1-rasm. Yomg'irlatib sug'orish qurilmasida suv oqimi bosimi yo'qotishlarini hisoblash uchun sxema

Suv ta'minoti quvuridagi bosim yo'qotishlari  $h_{s1}$  diametri  $D_{sq}$  va uzunligi  $L_{sq}$  bo'lgan suv quvuriga oqimni kirishi ( $h_{o1}$ ) va chiqishidagi ( $h_{o2}$ ) bosimlar farqi sifatida ifodalanadi:

$$h_{s1} = h_{o1} - h_{o2}, \quad (2)$$

va Darsi qonuni bilan aniqlanadi (qarang 2.8):

$$\Delta P1 = h_{s1} = \gamma_{gid} \frac{L_{sq}}{D_{sq}} \frac{\vartheta_{oq}^2}{2g}, \quad (3)$$

bunda  $\gamma$  – suv oqimi rejimi va quvur devori g'adur-budirligiga bog'liq uzunlik bo'yicha gidravlik ishqalanishdan bosim yo'qotishi koeffitsienti (Darsi koeffitsienti),  $\vartheta_{oq}$  – suv oqimining tezligi va qiymati quyidagi formula bilan aniqlandi:

$$\vartheta_{oq} = \frac{4Q}{\pi D_{sq}^2}, \quad (4)$$

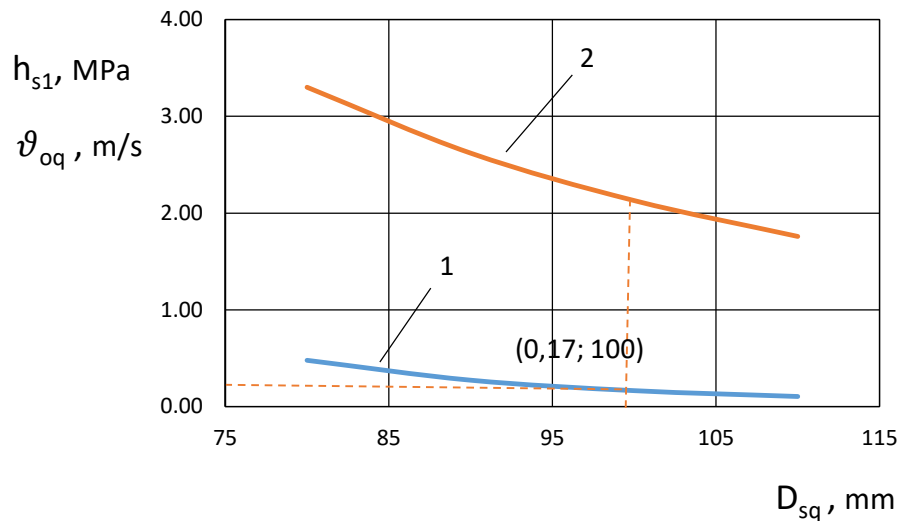
bunda  $Q$ -suyuqlik sarfi,  $m^3/sek$ ;  $D_{sq}$  – suv ta'minoti quvurining ichki diametri, m.

Suv oqimi xarakterini aniqlash  $Re = \frac{\vartheta_{oq} D_{sq}}{\nu}$  formula yordamida Reynolds sonini hisoblash orqali amalga oshirildi: bunda  $\nu$  – suvning kinematik qovushqoqligi,  $m^2/s$ .

$\gamma_{gid}$  - suv oqimining gidravlik ishqalanishdan bosimini yo'qatishi koeffitsienti

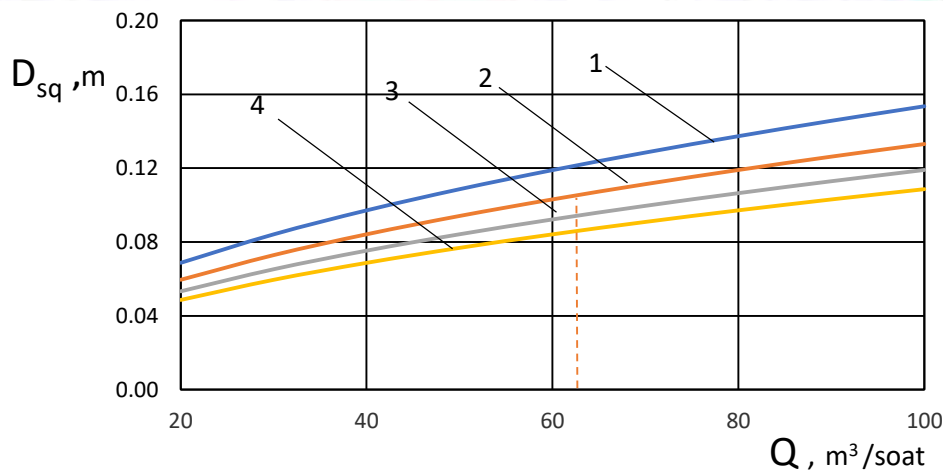
$$\gamma_{gid} = 0,3164/(Re)^{0,25}. \quad (5)$$

**Tadqiqot natijalari va muhokamasi.** Suv ta'minoti quvuridagi bosim yo'qotishlari va oqim tezligining quvur diametriga bog'liqligi grafiklari 2-rasmda yo'qotishlari kamayib boradi.



1- Suv ta'minoti quvuridagi bosim yo'qotishlarining quvur diametriga bog'liqligi; 2- Suv ta'minoti quvurida oqim tezligining quvur diametriga bog'liqligi – rasm. Suv ta'minoti quvuridagi bosim yo'qotishlari va oqim tezligining quvur diametriga bog'liqligi ( $Q=60 \text{ m}^3/\text{soat}$ ;  $L_{sq}=500 \text{ m}$ )

Quvur diametri  $D_{sq}=80 \text{ mm}$  da suv bosimi yo'qotishlari  $\Delta p=0,48 \text{ MPa}$  ga teng. U holda suv quvuridagi oqim tezligi  $v_{oq}=3,3 \text{ m/s}$  ni tashkil etadi.  $D_{sq}=110 \text{ mm}$  da  $\Delta p=0,11 \text{ MPa}$ ,  $v_{oq}=1,76 \text{ m/s}$ . Quvurdagi suyuqlik oqimi tezligini oshishi uzunlik buyicha qarshilikni oshishiga olib keladi. Hidrodinamika qonunlarini tahlili turbalent oqimlar uchun  $v_{oq}=1,5-3 \text{ m/s}$  tavsiya etiladi.  $v_{oq}=1,5-3 \text{ m/s}$  oraliqda suv sarfining quvur diametriga bog'liqligi 3-rasmdagi grafiklarda keltirilgan.



1-  $v_{oq}=1,5 \text{ m/s}$ ; 2-  $v_{oq}=2,0 \text{ m/s}$ ; 3-  $v_{oq}=2,5 \text{ m/s}$ ; 4-  $v_{oq}=3,0 \text{ m/s}$

### 3-rasm. Suv sarfining quvur diametriga bog'liqligi

Yomg'irlatish konsolidagi umumiy suv sarfi tranzit va quvur bo'ylab uzluksiz taqsimlanuvchi oqimlardan tashkil topgan. 4-rasmdagi sxemadan foydalanib konsol uchun umumiy suv sarfini quyidagi ko'rinishda yozamiz [2]:

$$Q_{um}=Q_{tr}+Q_{yul}=Q_{tr}+qnLk, \quad (6)$$

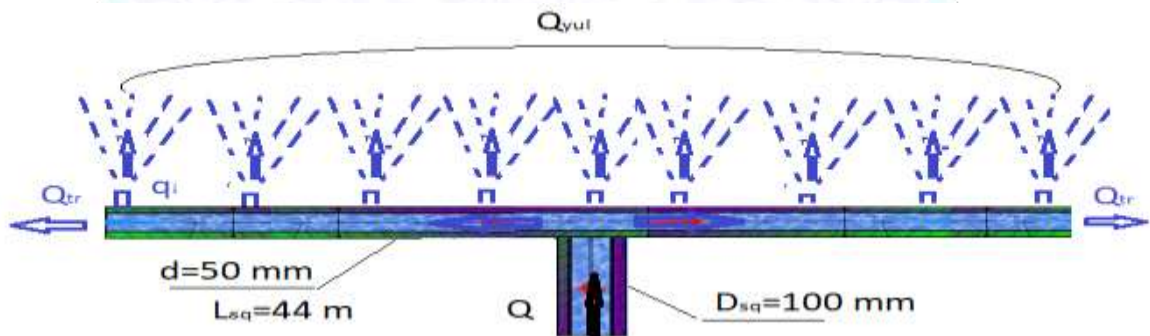
bunda  $Q_{tr}$  – quvurdan chiqishdagi suv sarfi,  $m^3/s$ ;  $Q_{yul}$  - konsolning  $L_k$  uzunligi bo'yicha  $n$  ta nasadkadan  $q_n$  intensivlik bilan taqsimlanayotgan suv sarfi,  $m^3/s$ . Mazkur uchastkadagi bosim yo'qotishlari quyidagicha aniqlanadi:

$$h_{s2} = \frac{Q_{sam}^2}{K_m^2} L_k, \quad (7)$$

bunda  $K_m$  – suyuqlik sarfi moduli,  $l/s$ ;  $Q_{sam}$  – umumlashgan samarali suyuqlik sarfi va quyidagicha aniqlanadi [2]:

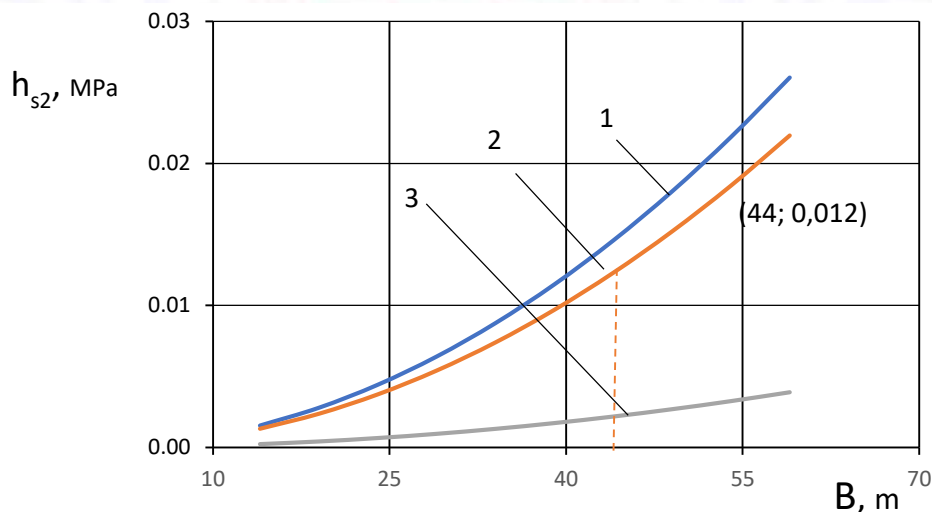
$$Q_{sam} = Q_{tr} + 0,55 Q_{yul}. \quad (8)$$

Konsolda tranzit suv sarfini  $Q_{tr} = 0$  deb qabul qilamiz (tranzit suv yomg'irlatish konsolidagi sug'orish kengligini oshirish moslamasi qo'llanilganda yuzaga keladi).



#### -rasm. Yomg'irlatib sug'orish qurilmasining sxematik ko'rinishi

Yomg'irlatish konsolda suv bosimi yo'qotishlari grafigi 5-rasmda keltirilgan. Yomg'irlatish konsolining diametri  $D_{kq}=50$  mm qiymatda suv bosim yo'qotishlari 0,012 MPa ga teng.



- 1-Konsol quvuri diametri  $D_{kq}=40$  mm; 2-Konsol quvuri diametri  $D_{kq}=50$  mm;  
3-Konsol quvuri diametri  $D_{kq}=75$  mm

#### 5-rasm. Suv bosimi yo'qotishlarini yomg'irlatish konsol qamrash kengligiga bog'liqligi

Suyuqlik og'irligining bosimi barabanga g'altak qilib o'ralgan quvurda suvni  $Y$  masofaga ko'tarilishidan yuzaga keladi:

$$h_{s3} = \rho g Y, \quad (9)$$

bunda  $Y$  – YSQ barabanida suv oqimining eng baland ko‘tarilish masofasi, m.

Yomg‘irlatib sug‘orish qurilmasi gidrosistemasidagi mahalliy qarshiliklar ( $a_1$ ;  $a_2$ ;  $a_3$ ;  $b_1$ ;  $b_2$ ;  $b_3$ ;  $c_1$ ;  $c_2$ ;  $d$ ) va suyuqlik og‘irligi tufayli  $h_{s3}$  yo‘qotishlarining hisoblash natijalari X ilovadagi jadvalda keltirilgan.

Yomg‘irlatish qurilmasi gidrotizimidagi talab etilgan bosim quyidagiga teng:

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5, \quad (10)$$

$P_1$  – deflektorli nasadka naychasidagi bosim,  $P_1=0,12$  MPa;  $P_2$  – suv ta‘minoti quvuridagi suv bosimi yo‘qotishlari, 5-rasmdagi grafikdan  $P_2=0,17$  MPa;  $P_3$  – yomg‘irlatish konsolidagi suv bosimi yo‘qotishlari, 3.38-rasmdagi grafikdan  $P_3=0,012$  MPa;  $P_4$  – suv og‘irligidan yuzaga keladigan bosim yo‘qotishlari,  $P_4=0,0294$  MPa;  $P_5$  – gidrosistemadagi mahalliy qarshiliklardan bosim yo‘qotishlari ilovadagi jadvaldan  $P_5=0,0095$  MPa. Hisoblar suv ta‘minoti quvuri uzunligi 500 m bo‘lgan qiymat uchun bajarildi [3].

Nasosning talab qilingan quvvati quyidagiga teng:

$$N_n = P_t \cdot Q. \quad (11)$$

YSQ gidrosistemasining parametrlarini olingan matematik bog‘lanishlar, formulalar asosida hisoblangan qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

### Yomg‘irlatib sug‘orish qurilmasi gidrosistemasi parametrlari

T.r	Nomlanishi	Belgilanish i	O‘lcho v birligi	Qiymat i
1	2	3	4	5
1	Suv ta‘minoti quvuri diametri	$D_{sq}$	mm	100
2	Suv ta‘minoti quvuri uzunligi	$L_{sq}$	m	500
3	Yomg‘irlatish konsoli qamrash kengligi	$B_{q1}$	m	44
4	Konsoldagi nasadkalar soni	n	dona	45
5	Suv ta‘minoti quvuridagi suv oqimi tezligi	$\vartheta_{oq}$	m/s	2,13
6	Konsol	$D_{kq}$	mm	50

	quvuri diametri			
7	Reynolds soni	Re		212,1
8	Suv sarfi	Q	l/s	17,1
9	Deflektorli nasadka naychasidagi bosim	$P_1$	MPa	0,12
10	Suv ta'minoti quvurida bosim yo'qotishlari	$P_2$	MPa	0,17
11	Yomg'irlatis h konsolidagi bosim yo'qotishlari	$P_3$	MPa	0,012
12	Suyuqlik og'irligidan yuzaga keladigan bosim yo'qotishlari	$P_4$	MPa	0,0294
13	Mahalliy qarshiliklar tufayli bosim yo'qotishlari	$P_5$	MPa	0,0095
14	Suv ta'minoti quvuriga kirishdagi talab etilgan bosim	P	MPa	0,341
15	Nasosda talab etilgan quvvati	N	kVt	5,83
	YSQ gidrotizimidagi napor	H	m	34,79

**Хулоса.** Takomillashtirilgan yomg'irlatib sug'orish qurilmasida ja'mi bosim yo'qatishlari 0,221 MPa ni tashkil etib, samarali sug'orishni amalga oshirish uchun Suv ta'minoti quvuriga kirishdagi bosim 0,34 MPa bosim etarli. Bunda mavjud yomg'irlatib sug'orish qurilmalariga nisbatan suv bosimini 48,5 foizga qisqartirishga erishiladi [6].

Olingan tadqiqot natijalaridan konsol quvurida suv bosimi yo'qotishlari  $P_3=0,012$  MPa dan oshmasligi va  $n=45$  ta nasadka o'rnatilgan konsolning qamrash

kengligi  $B_{q1} = 44$  m qiymati uchun uning diametri  $D_{kq} = 50$  mm bo'lishi kerak. Yomg'irlatib sug'orish qurilmasi bu rejimda  $Q = 17,1$  l/s ish unumiga ega bo'ladi. Suv ta'minoti quvurida turbalant oqim yuzaga kelmasligi uchun (oqim tezligi  $v_{oq} < 3$  m/s, bosim yo'qotishlari minimal bo'lishi shartidan)  $L_{sq} = 500$  m qiymatda  $D_{sq} = 100$  mm ekanligi aniqlandi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Khudayarov Z.J. Formation of artificial raindrops on the deflector attachment of rainmaking machines // British Journal of Global Ecology and Sustainable Development. – Vol. 28, 2024. – pp. 57-61.
2. Исаев А.П. Гидравлика дождевальных машин. Машиностроение, 1973. – 215 с.
3. Xudayarov Z.J. Dorivor o'simliklarni sug'orishda deflektorli yomg'irlatish qurilmalarini tadbiq etish // International scientific journal "Science and Innovation". – Tashkent, 2022. – Maxsus son. – B. 433-437.
4. Большоков В.А. Справочник по гидравлике. Вища школа. – Киев, 1977. – С. 279.
5. И.Е.Иделчик. Справочник по гидравлическим сопротивлениям.- Москва.: Машиностроения, 1992. – С. 692.
6. Khudayarov Z.J., Khalilov R., Mirzakhodjaev Sh., Nurmikhamedov B., Mamasov Sh. Theoretical study of the influence of the changing environment on the process of rainfall irrigation // International Scientific and Practical Conference "Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering" – Rostov-on-Don, Russia, 2023. – Volume 376, 02013.