

**BARABAN QUVURLI YOMG'IRLATIB SUG'ORISH QURILMALARIDA  
SUV OQIMINING GIDRODINAMIK PARAMETRLAR TADQIQOTLARI**

*Xudayarov Zafarjon Jumayevich*

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

**Annotatsiya.** Maqolada qisqa masofali yomg'irlatish jarayonida deflektorli nasadkada bosim yo'qotishlarini hisoblash va sun'iy suv tomchisining boshlang'ich uchish tezligini suv quvuridagi bosimga bog'liqligini analitik ifodalari keltirilgan. Olingan natijalar asosida qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda yomg'irlatish jarayonini past bosimni amalga oshirish tadqiqotlari bajarilgan.

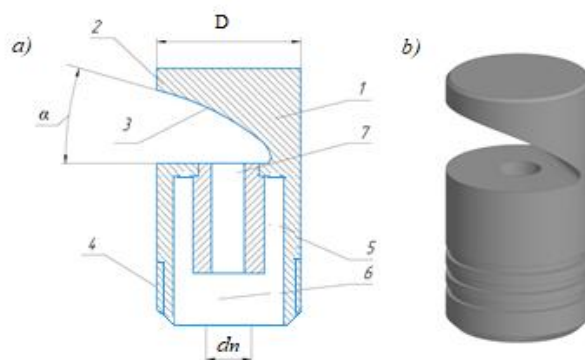
**Kalit so'zlar.** Hidrosistema, suv oqimi, yomg'irlatish, nasadka, bosim yo'qotishlari.

**Kirish.** Yomg'irlatib sug'orish texnologiyasini amaliyotga joriy etishni jadallashtirish mazkur yo'nalishda ilmiy-amaliy tadqiqotlar ko'lamini kengaytirish va yomg'irlatish jarayonidagi mavjud muammolarning texnik yechimlarini ishlab chiqishni taqozo etadi. Yomg'irlatish jarayonida energiya sarfi yuqoriligicha qolmoqda. Mavjud yomg'irlatish mashinalari katta suv bosimini (0,5-0,7 MPa) talab etadi. Energiya tejamkor yomg'irlatib sug'orish jarayonini ilmiy-texnik asoslarini ishlab chiqish, yomg'irlatib sug'orishning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, yomg'irlatish mashina va qurilmalarini takomillashtirish, loyihalash va mashinasozlik amaliyotiga joriy qilish dolzarbdir [1].

Bugungi kunda amaliyotda keng qo'llanilayotgan baraban quvurli yomg'irlatish mashinalaridagi energiya sarfini kamaytirishga yo'naltirilgan tadqiqotlar izchil olib borilmoqda, mazkur tadqiqot ham shu mavzuga bag'ishlangan.

**Tadqiqotning metodologiyasi va obykti.** Muammoni past bosimda yomg'irlatish va qurilma gidrosistemasida suv oqimini boshqarish orqali amalga oshirish mumkin. Yomg'irlatib sug'orish qurilmalarida energiya resurslarining sarfi bir qismi gidrosistemadagi bosim yo'qotishlari sababli yuz beradi. Yomg'irlatib sug'orish qurilmalari uchun taklif etilgan deflektorli nasadkada bosim yo'qotishlari, suv sarfi va suv tomchisining boshlang'ich uchish tezligini nasadka gidrosistemasidagi bosimga bog'liqligini ko'rib chiqamiz (1-rasm).

Qisqa masofali yomg'irlatish nasadkalar orqali amalga oshiriladi. Teshiklar va nasadkalar orqali suyuqlik oqib chiqishi kichik kesmalarda ko'rib chiqiladi, shuning uchun oqim uzunligi bo'ylab qarshilik juda kichik va ular e'tiborga olinmaydi. Bu holatda bosimning yo'qolishi faqat mahalliy qarshiliklarga bog'liq [1].



1-asos; 2-deflektor; 3-ekranli yuza qaytargich; 4-ulash qismi; 5-markaziy kanal;  
6-konfuzor; 7-teshikli naycha

**1-rasm. Takomillashtirilgan past bosimda ёмфирлатувчи дефлекторли насадканинг umumiy ko’rinishi**

Suyuqlikni idishdan atmosferaga F yuzali teshik orqali chiqishini ko’rib chiqamiz. Suyuqlik sathining doimiy balandligini teshik markazidan H, suyuqlikning suv quvuridagi bosimi va tezligini  $P_1$  va  $\vartheta_1$ , nasadka naychasidan oqib chiqishidagi bosimi va tezligini  $P_2$  va  $\vartheta_A$  orqali belgilab, kesimlar uchun Bernulli tenglamasini yozamiz:

$$H + \frac{P_1}{\gamma_{so}} + \frac{\vartheta_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma_{so}} + \frac{\vartheta_A^2}{2g} + h_{napor} . \quad (1)$$

Suv quvuridagi suyuqlik tezligi  $\vartheta_1$  kichik qiymatga ega bo’lganligi sababli uni e’tiborga olmay, faqat mahalliy qarshiliklarni hisobga olgan holda, Bernulli tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

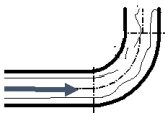
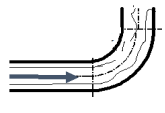
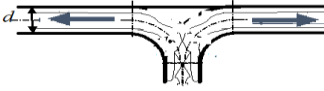
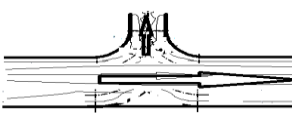
$$H + \frac{P_1}{\gamma_{so}} = \frac{P_2}{\gamma_{so}} + \frac{\vartheta_A^2}{2g} + \frac{(\zeta\vartheta_A)^2}{2g} , \quad (2)$$

bunda  $h_{napor} = \frac{(\zeta\vartheta_A)^2}{2g}$  – suv quvuridan nasadka naychasigacha bo’lgan masofada suv oqimi qimi harakatidan mahalliy qarshiliklar sababli hosil bo’ladigannapor,m;  $\zeta$  – mahalliy qarshilik koeffisienti ( $\zeta$ -qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan);  $\gamma_{so} = \rho_s \cdot g$  suyuqlikning solishtirma og’irligi.

1-jadval

**Yong’irlatib sug’orish qurilmasi gidrosistemasidagi mahalliy qarshilik koeffisientining hisobi**

T.r.	Nomlanishi	Belgilanishi	Ko’rinishi	$\xi$ koeffisient	$\xi_i \frac{\vartheta^2}{2g}$
1	Suv nasosiga ulash qismi (egri chizikli konfuzor)	a1		0,003	0,007
2	90°ga burilish	a2		0,12	0,028

3	Quvurni sekin bo'rilishi	v1		0,12	0,028
4	Quvurni sekin bo'rilishi	v2		0,12	0,028
5	Markaziy quvurni tarmoqlanishi	s1		0,30	0,069
6	Konsoldan nasadkaga o'tish	s2		0,06	0,014
7	To'g'ri gorizantal uchastka	a3		0,36	0,84
8	Vertikal to'g'ri uchastka	v3		0,41	0,95

Yomg'ir latish nasadkasi konsolning tepa qismiga o'rnatilganligi sababli suv quvurida napor hosil qilmaydi,  $H=0$  m. Suv oqimi atmosferaga oqib chiqib, suyuqlikka botirilmagan oqim hosil qiladi va shu sababli  $P_2=0$ .

U holda: 
$$\frac{P_1}{\gamma_{so}} = \frac{\vartheta_A^2}{2g} (1 + \zeta^2).$$

Bundan suv quvuridagi bosimini topamiz: 
$$P_1 = \frac{\rho_s \vartheta_A^2}{2} (1 + \zeta^2).$$

Suyuqlik sarfi suv quvuridagi bosimga bog'liq holda quyidagicha aniqlanadi:

$$\vartheta_A = \sqrt{\frac{2P_1}{\rho_s(1+\zeta^2)}}, \tag{3}$$

bunda  $\varphi = \frac{1}{\sqrt{1+\zeta^2}}$  - haqiqiy tezlikni nazariy tezlikka nisbatini ifodalovchi tezlik koeffitsienti.

Yuqoridagilarni hisobga olsak:

$$Q = \frac{\pi \cdot d_n^2}{4} \sqrt{\frac{2P_1}{\rho_s(1+\zeta^2)}}, \tag{4}$$

bunda  $d_n$  – nasadka naychasi teshigi diametri, m;  $\varepsilon$  – suyuqliklarni idishdan oqib chiqayotganda siqilish koeffitsienti, taklif etilgan deflektorli nasadka uchun  $\varepsilon=1$ .

Mahalliy qarshilik koeffitsienti tizimda hosil bo'layotgan bir qancha qarshiliklardan yuzaga keladi [2; 3].

a) Asosiy suv quvuri va nasadka o'rnatiladigan quvur orasida tarmoqlanuvchi uchburchak shaklidagi gidrosistema, uning qiymati  $\frac{D_1}{D_2} = \frac{30}{50} = 0,6$  va oqim tezligi  $\vartheta_{oq} \geq 1,4$  m/s shart uchun  $\zeta_1 = 1,4$ , Bu yerda,  $D_1$ -nasadka o'rnatiladigan quvur

diametri;  $D_2$ -asosiy suv quvuri diametri.

b) Suv oqimi nasadka o'rnatiladigan quvurdan konfuzor bo'shlig'iga kirishida suv oqimi diametrining keskin o'zgarishi tufayli:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{314}{706} = 0,44 \text{ shart uchun } \zeta_2 = 0,15, \text{ Bu yerda, } F_1\text{-konfuzor bo'shlig'i}$$

kundalang kesimi yuzasi;  $F_2$ -nasadka o'rnatiladigan quvur kundalang kesimi yuzasi;

d) Nasadka naychasining o'tkir qirrali teshigiga kirishda  $\zeta_3 = 0,05$ ;

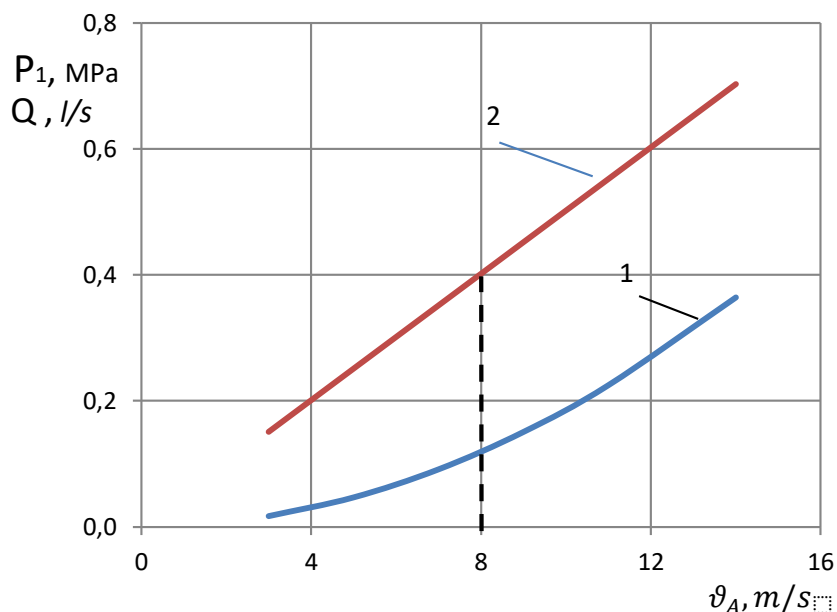
g) Nasadka naychasining o'tkir qirrali teshigidan chiqishda  $\zeta_4 = 0,05$ .

U holda mahalliy qarshilik koeffitsienti quyidagiga teng [48, 89; 90]:

$$\zeta = \zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3 + \zeta_4 = 1,4 + 0,15 + 0,05 + 0,05 = 1,65$$

**Tadqiqot natijalari va muhokamasi.** Suv quvuridagi bosim (3) va suv sarfining (4) nasadka naychasidagi suv oqimi tezligiga bog'liqligi grafigi 1-rasmda keltirilgan [7].

Bugungi kunda ishlab chiqarishda ishlatilayotgan "Fregat" yomg'irlatish mashinasi suv quvuridagi bosim 0,45-0,70 MPa ni, bevosita yomg'irlatish nasadkasidagi suv bosimi 0,22-0,24 MPa ni tashkil etadi. Taklif etilayotgan deflektorli nasadkada yangi fizik-texnik effekt qo'llanishi natijasida nasadka



1- Deflektor naychasida suv oqimi tezligini suv quvuridagi bosim bog'liqligi; 2- Deflektor naychasida suv oqimi tezligini suv sarfiga bog'liqligi

**1-rasm. Deflektor naychasida suv oqimi tezligini suv quvuridagi bosim va suv sarfiga bog'liqligi**

gidrosistemasidagi bosimni ikki marotabaga yaqin pasaytirish imkoni yaratildi.

**Xulosa.** Olingan grafiklardan ko'rinadiki, suv tomchisiga 8 m/s boshlang'ich uchish tezligi berish uchun suv quvuridagi bosim  $P_1 = 0,12$  MPa teng bo'lishi etarli. Bunda bitta nasadkaning suv sarfi  $Q=0,4$  l/s ni tashkil etadi.

Бугунги кунда мавжуд ёмғирлатиб суғориш қурилмаларининг

дефлекторли насадкасидаги босим 0,24 МПа ташкил этаётганини ҳисобга олсак, бажарилган тадқиқотлар энергиятежамкорликни таъминлашга хизмат қилади.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. 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.
2. Исаев А.П. Гидравлика дождевальных машин. Машиностроение, 1973. – 215 с.
3. Большоков В.А. Справочник по гидравлике. Вища школа. – Киев, 1977. – С. 279.
4. И.Е.Иделчик. Справочник по гидравлическим сопротивлениям.-Москва.: Машиностроения, 1992. – С. 692.
5. Xudayarov, Z.J. Deflektorli nasadkali yomg‘irlatish qurilmalarining texnologik parametrlari. O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi. Agrar-iqtisodiy, ilmiy-ommabop jurnal. 2022-yil, Noyabr №11. 39-40 b.
6. Машины дождевальные подвижные. Часть 1. Эксплуатационные характеристики и методы лабораторных и полевых испытаний (ИСО 8224-1:2003, ИДТ). Издание официальное. Москва. Стандартиформ 2020. Принят Узстандартом Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 26 мая 2004 г. № 25).
7. Zafarjon Khudayorov. Formation of artificial raindrops on the deflector attachment of rainmaking machines. British Journal of Global Ecology and Sustainable Development Volume-28, May - 2024 ISSN (E): 2754-9291.