

ISSN 2091 – 5616

AGRO ILM

No1 [106], 2025



AGRO ILM

AGRAR-IQTISODIY,
ILMIY-AMALIY
JURNAL

«O'ZBEKISTON QISHLOQ
VA SUV XO'JALIGI»
jurnali ilmiy-ilovasi

Bosh muharrir:

**Tohir
DOLIYEV**

MUASSIS:

**O'zbekiston Respublikasi
Qishloq va Suv xo'jaligi
vazirliklari**

Jurnal O'zbekiston Matbuot va axborot agentligida 2019-yil 10-yanvarda 0291-raqam bilan qayta ro'yxatga olingan. O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2013-yil 30-dekabrda №201/3-sonli qarori bilan qishloq xo'jaligi, texnika, veterinariya hamda 2015-yil 22-dekabrda 219/5-sonli qarori bilan iqtisodiyot fanlari bo'yicha ilmiy jurnallar ro'yxatiga kiritilgan.

TAHRIR HAY'ATI

Shuxrat OTAJONOV

(Hay'at raisi)

Maxfurat AMANOVA

Sayfulla AXMEDOV

Ma'muraxon ATABAYEVA

Qobiljon AZIZOV

Shuxrat BOBOMURODOV

Qalandar BOBOBEKOV

Asadullo DAMINOV

Dilorom YORMATOVA

Shuxrat JABBOROV

Abdirasuli IBRAGIMOV

Odiljon IBRAGIMOV

Uzakbay ISMAYLOV

Baxodir ISROILOV

Sanoatxon ZOKIROVA

Abdulla MADALIYEV

Bunyod MAMARAXIMOV

Abbosxon MA'RUPOV

Shodmon NAMOZOV

Rustam NIZOMOV

Ruziboy NORMAXMATOV

Toshtemir OSTONAQULOV

A'zam RAVSHANOV

Faxriddin RASULOV

Shuxrat RIZAYEV

Sobir SANAYEV

Mas'ud SATTOROV

Yelmurat TORENIYAZOV

Dilbar TUNGUSHOVA

Abdusalim TO'XTAQO'ZIYEV

To'liqin FARMONOV

Baxodir XOLIQOV

Do'stmuhammad XOLMIRZAYEV

Ne'matulla XUDAYBERGANOV

Norqul XUSHMATOV

Rashid HAKIMOV

Feruza HASANOVA

Akrom HOSHIMOV

Dilfuza EGAMBERDIYEVA

Abdug'ani ELMURODOV

Shamsi ESANBAYEV

Islom QO'ZIYEV

**2025-yil,
1-son [106]**

**Bir yilda 6 marta
chop etiladi.**

**Obuna indeksi –
859**

**Jurnal 2007-yil
avgustdan
chiqa boshlagan.**

Manzilimiz: 100004, Toshkent shahri, Shayxontohur tumani, A.Navoiy ko'chasi, 44-uy.

Tel.: +998 71 242-13-54,
+998 90 946-22-42.

Veb sayt: qxjurnal.uz
E-mail: qxjurnal@mail.ru
Telegram: qxjurnal_uz
Facebook: qxjurnal

© «AGRO ILM» jurnali.

Bosmaxonaga topshirildi:

2025-yil 21-fevral.

Qog'oz bichimi 60x84 1/8.

Ofset usulida ofset qog'oziga chop etildi. Hajmi 14 bosma taboq. Buyurtma №2. Nusxasi 750 dona.

**«HILOL MEDIA» MCHJ
bosmaxonasida chop etildi.**

Korxona manzili: Toshkent shahri, Uchtepa tumani, Sharaf va To'qimachi ko'chalari kesishuvi.

Navbatchi muharrir – A.TAIROV

Dizayner sahifalovchi – U.MAMAJONOV

**Ko'chirib bosilgan maqolalarga «AGRO ILM» jurnalidan olinganligi ko'rsatilishi shart.
Ko'chirmakashlik (plagiat) materiallar uchun muallif javobgar hisoblanadi.**

РАХТАШЛИК

О.ЭРГАШЕВ, А.АЗИМОВ, Э.КАРИМОВ, А.ҚАҲРАМОНОВ, А.ШОДМОНОВ, С.РАХМОНОВ, Ғ.ХОЛЛИЕВ, Ш.АБДУРАСУЛОВ. <i>G. hirsutum</i> L. нав ва тизмаларида ҳосил шохлари сони кўрсаткичлари бўйича популяция таркибининг таҳлили	4
Б.ЎРОЗОВ, Р.ЭГАМБЕРДИЕВ, Ф.ТОРЕЕВ, Г.ШОДМОНОВА. Ёўзанинг дурагайлаш ва нурлантириш натижасида олинган мутант тизмаларини <i>Verticillium dahliae</i> Kleb касаллигига бардошлилиги	7
D.AHMEDOV, M.YAKUBOVA. Yangi va rayonlashgan g'oz navlarining unuvchanligini o'rganish	9
У.АЙТЖАНОВ. Қорақалпоғистон иқлим шароитида ёўзанинг АҚШ ва Мексика намуналаридан олинган F_2 дурагайларнинг тезпишарлигини ўрганиш	11
С.АЛЛАНАЗАРОВ, Б.ТУРДЫШЕВ, Е.АБДУЛЛАЕВ, Г.ОРТИКОВА. Қорақалпоғистон Республикаси шароитида хорижий ва маҳаллий ёўза навларининг ўсиши ва ривожланиши	14
М.ТУРИМБЕТОВ. Қорақалпоғистон Республикасининг тупроқ-иқлим шароитида янги турлараро ёўза ашёларининг тола чиқими ва узунлиги	16
О.НАГЫМЕТОВ, Б.БЕКБАНОВ. Комбинационная способность сортов хлопчатника по созреванию и продуктивности в условиях южной зоны Приаралья ..	18

В'ALLACHILIK

О.АМАНОВ, Ғ.УЗАҚОВ, А.ШОЙМУРАДОВ. Қаттиқ буғдой навларини суғоришни тупроқ намлиги ўзгаришига кўра белгилаш	21
О.ҚОДИРОВ. Қаттиқ буғдойнинг дон ва сомон ҳосилдорлигига минерал ўғитлар меъёрлари ҳамда суғориш тартибларини таъсири	23

Ш.ДИЛМУРОДОВ. Қурғоқчилик ва совуққа бардошли бўлган “Турон” нави афзалликлари ва бирламчи уруғчилиги	25
D.ALLAYEVA. Kuzgi yumshoq bug'doyning don sifatiga turli azotli o'g'itlar va me'yorlarining ta'siri	27
SH.RAXIMOV, G.SATIPOV. Kuzgi bug'doy navlarining 1000 dona don vaznining shakllanishiga ekologik omillarning ta'sirini baholash	29
Z.SULTANOVA, G.PURXANOVA. Turli muddatlarda ekilgan mosh navlarining hosildorligi va don sifati	31
Z.BOBOKULOV. Lalmikorlikda no'xat navlari don sifat ko'rsatkichlariga ekish muddatlari va sxemalarining ta'siri	34
E.ISAQOVA, E.XAMDAMOVA, G.SUVONOVA. No'xat navlari barg yuzasining shakllanishiga inokulyantlarning ta'siri	36
Қ.АЗИЗОВ, Б.СУВАНОВ, О.ЯХШИБОВЕВ. Маккажўхори кўчат қалинлигининг дон ҳосилдорлигига таъсири (Тошкент вилояти шароитида)	38
Б.АЙТЖАНОВ, Р.СЕЙТБАЕВ, У.АЙТЖАНОВ. Кунгабоқарнинг F_3 дурагай оилаларида мойдорлик белгисининг ўзгарувчанлиги ...	40
N.UMURZAKOVA. Qora sedana (<i>Nigella sativa</i> L.) urug'ining yog' kislotalarining tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlariga ta'siri	42
Ю.ХОЖАМКУЛОВА, Ж.ХИКМАТОВ. Анализ морфологических признаков сортов сои (<i>Glycine hispida</i> L.)	45

MEVA-SABZAVOTCHILIK

A.PULATOV, X.YOQUBOV. Nokning yangi yaratilgan azamat navida fenologik fazalarni o'tish muddatlari	48
S.ISLAMOV, X.XATAMOVA. Andijon viloyati sharoitiga mos shaftoli navlarini tanlash	50
O.DANIYAROV, A.SAFAROV. Limon mevalarini biometrik ko'rsatkichlari	53
M.ODINAYEV, X.NIYOZOV, M.ARIPOV. Anor (<i>Punica granatum</i> L.) meva po'stini quritish usullari va tahlili	55

М.ЭШПЎЛАТОВА, Б.КУЧАРОВ Д.ЭРГАШЕВ. Таркибида физиологик фаол моддалар ва микроэлементлар бўлган комплекс суюқ ўғитлар олиш ва агрокимёвий синовлардан ўтказиш 114	
F.ESHQURBONOV, A.HAMIDOV. Mo‘ynoq tumani “tik-o‘zek” massivi hududi sug‘oriladigan tuproqlarining ozuqa elementlar bilan ta‘minlanganlik darajasini tadqiq qilish 116	
Б.ИНАМОВ. Суғориладиган ерлардан самарали фойдаланишда суғориш тизимларининг аҳамияти 119	
J.GAIPOV. Qishloq xo‘jaligi yerlardan samarali foydalanish 121	
Т.ЮЛДАШЕВА. Ўзбекистонда яйлов ерларидан фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишнинг илмий-услубий асослари 123	

МЕХАНИЗАТСИЯ

А.ТЎХТАҚЎЗИЕВ, Б.АРТИКБАЕВ, А.ҚУРБАНИЯЗОВ. Комбинациялашган агрегат параметрларининг мақбул қийматларини аниқлаш бўйича ўтказилган кўп омилли тажрибалар натижалари 125	
B.RAZZAQOV, M.MAMADALIEV, M.XALILOV. Pushta olgich-o‘g‘itlagichning tortishga qarshiligini aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili 127	
T.USMONOV, SH.MADALIYEV, B.MAMAJONOV, Z.SHARIPOV, M.KARIMOV. Mashina detallariga ishlov berishning tizimiy tahlillari 129	
SH.ISHMURADOV, R.ABDUMAJIDOV. Moslama ishchi sirtining egrilik radiusini aniqlash bo‘yicha olib borilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari 131	
Б.АЛТМИШЕВ. Чигитли пахтанинг табиий хусусиятларини сақлаб қолиш мақсадида 1ХК маркали тозалаш ускунасининг конструкциясини такомиллаштириш 133	

T.NURMUHAMEDOV, M.ESONTURDIYEV, A.SEYTOV, A.AZIMOV, SH.YADGAROV. O‘qida aylanadigan lopastli va markazdan qochma nasos agregatlari bilan jihozlangan nasos stansiyalarini suv bilan ta‘minlash jarayonining matematik modeli 135	
Х.ИШМУРАТОВ, Г.ТАХИРОВА. Явление трение между шеек коленчатых валов и подшипников скольжения 138	

ИҚТИСОДИЙОТ

С.АХМЕДОВ. Ўзбекистонда сув ва сув захираларидан фойдаланишнинг ретроспектив таҳлили 140	
С.ИНОЯТОВ. Модели цифровой трансформации и внедрение ключевых показателей эффективности в агропро- мышленных комплексах хлопково- текстильных кластеров Узбекистана 143	
Б.БЕГЖАНОВ. Қишлоқ хўжалиги корхоналари молиявий ресурслари ва уни шаклланиши манбаларининг таҳлили 148	
G‘.SHERTAYLAQOV. Qishloq xo‘jalik mahsulotlarining sifatini shakllantirish bosqichlari 149	
B.OPAYEV. Qishloq xo‘jaligida tadbirkorlik faoliyatini rivojlantirish va tashkiliy-iqtisodiy taraqqiyotni ta‘minlashda kichik biznesning roli 151	
I.ERKINXOJIYEV. Jahon mamlakatlarida agrar sohani moliyaviy qo‘llab-quvvatlash tajribalari va tahlili 153	
G.ABIPOVA. Qoraqalpog‘iston Respublikasidagi sanoat tuzilmasining hozirgi holati va muammolari 155	
B.ABIDOV. Strategik rejalashtirish jarayonida boshqaruv tizimining raqobatdoshligi baholash usulini takomillashtirish 157	
Ш.АМИНОВ. Успешная реализация экспортоориентированной политики 159	

O‘QIDA AYLANADIGAN LOPASTLI VA MARKAZDAN QOCHMA NASOS AGREGATLARI BILAN JIHOZLANGAN NASOS STANSIYALARINI SUV BILAN TA‘MINLASH JARAYONINING MATEMATIK MODEL

Nurmuhamedov Tolaniddin Ramziddinovich,

“TDTU” TATT kafedrası professor, t.f.d,

Esonturdiyev Mamatkobil Nurmatovich,

“ChDPU” AMA kafedrası katta o‘qituvchisi,

Seytov Aybek Jumabayevich,

“O‘zMU” HMAT kafedrası dotsenti, t.f.d,

Azimov Abdulhay Abdulatif o‘g‘li,

“TDTU” TATT kafedrası katta o‘qituvchisi,

Yadgarov Sherzod Abdullayevich,

“TATU Nukus filiali” DIMM kafedrası katta o‘qituvchisi.

Annotatsiya. Ushbu maqola o‘qli aylanma-xavfli va markazdan qochma nasos agregatlari bilan jihozlangan nasos stansiyalarini suv bilan ta‘minlash jarayonining matematik modeliga bag‘ishlangan. Nasos stansiyalari suvni ma‘lum bir balandlikka ko‘tarish uchun mo‘ljallangan oltita yirik nasos agregatlaridan iborat bo‘lib, mashina suv oladigan kanalning asosiy elementlaridan biridir. Magistral kanalning suv iste‘moli limiti yuqori suv olish chegarasiga bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Rejalashtirilgan suv resurslariga bo‘lgan ehtiyojini to‘liq qondirilishini aniqlaydigan suv mavjudligi koeffitsientining tahlili keltirilgan. Suv resurslari iste‘molchilarining rejalashtirilgan ehtiyojlarini aniqlash uchun asosiy kanallar uchastkalarining suv balansiga asoslangan tenglamalar keltirilgan. Barcha iste‘molchilarning belgilangan suv olish limiti bo‘yicha tartibga solinadigan magistral kanallar uchastkalarining rejalashtirilgan ish rejimlaridan limitlangan ehtiyojlari taqdim etildi.

Kalit so‘zlar: Nasos stansiyalari, matematik model, optimal boshqaruv, suv ko‘tariladigan mashinalar, suv iste‘moli limiti, algoritmlar, tezkor boshqaruv, nasos sarfi, ikki o‘lchovli funksiya.

Аннотация. Данная статья посвящена математической модели процесса водоснабжения насосных станций, оснащенных осевыми вращательно-опасными и центробежными насосными агрегатами. Насосные станции состоят из шести крупных насосных агрегатов, предназначенных для подъема воды на определенную высоту, и являются одним из основных элементов канала, из которого машина получает воду. Показано, что лимит водопотребления магистрального канала зависит от верхнего предела водозабора. Приведен анализ коэффициента доступности воды, который определяет полное удовлетворение спроса на запланированные водные ресурсы. Для определения плановых потребностей потребителей водных ресурсов приведены уравнения, основанные на водном балансе участков основных каналов. Представлены лимитированные потребности всех потребителей от запланированных режимов работы участков магистральных каналов, регулируемых по установленному лимиту водозабора.

Ключевые слова: Насосные станции, математическая модель, оптимальное управление, водоподъемные машины, лимит водопотребления, алгоритмы, оперативное управление, расход насоса, двумерная функция.

Abstract. This article is dedicated to the mathematical model of the water supply process for pumping stations equipped with axial rotary-hazardous and centrifugal pump units. Pumping stations consist of six large pumping units designed to raise water to a certain height and are one of the main elements of the canal from which the machine receives water. It has been shown that the water consumption limit of the main canal depends on the upper limit of water intake. The analysis of the water availability coefficient, which determines the full satisfaction of the demand for planned water resources, is presented. To determine the planned needs of water consumers, equations based on the water balance of main canal sections are presented. The limited needs of all consumers from the planned operating modes of the main canal sections, regulated by the established water intake limit, are presented.

Keywords: Pumping stations, mathematical model, optimal control, water lifting machines, water consumption limit, algorithms, operational control, pump flow rate, two-dimensional function.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasida suv resurslarining transcargaraviy va mahalliy manbalarining ta‘minlanishiga bog‘liq bo‘lgan limitlangan suv foydalanishi qabul qilindi, ular asosida irrigatsiya tizimlarining har bir vegetatsiya va vegetatsiya bo‘lmagan davrlari uchun asosiy suv olish limitlarini belgilaydilar. Transcargaraviy manbalarda limitlar prognoz gidrograflarini hisobga olgan holda va ushbu manbalarning suv resurslaridan birgalikda foydalanish bo‘yicha qabul qilingan bitimlarga muvofiq belgilanadi [1].

Ajratilgan limit bo‘yicha mashina suv ko‘tarish tizimlari kanalining bosh sarfi, odatda, suv iste‘molchilarining zarur sarfidan

farq qiladi, shuning uchun vegetatsiya va vegetatsiya bo‘lmagan davrlarga belgilangan limitlarni hisobga olgan holda suvga bo‘lgan ehtiyojni aniqlashtirish vazifasi qo‘yiladi.

Nazariy qism. Nasos stansiyalari o‘qli aylana-lopastli nasos agregatlari bilan jihozlanadi. Nasos stansiyalari suvni ma‘lum bir balandlikka ko‘tarish uchun mo‘ljallangan oltita yirik nasos agregatlaridan iborat bo‘lib, suvni ko‘taradigan mashina magistral kanalning asosiy elementlaridan biridir [2].

Nasos agregatini ish rejimlarini aniqlash uchun o‘q nasosi lopastlarini turli xil burilish burchaklarida ularning yuklanish $N = f(Q)$ xususiyatlariga ega bo‘lishi xisobga olinadi. Ularni

nasosning universal xarakteristikasidan foydalanib qurish mumkin, bu yerda $N = f(Q)$ va $\eta = f(Q)$ qaramliklari nasos agregati valiga ma’lum quvvat formulasiga muvofiq berilgan:

$$N = g \frac{QH}{\eta} \quad (1)$$

bu erda Q — nasos agregatining sarfi; H - suvning ko’tarish balandligi (bazida nasos bosimi deb aytiladi); η – nasosning foydali ish koeffitsienti [1].

Nasos agregatining oqim xarakteristikasi ko’tarish balandligi H va lopastlarning aylanish burchagi φ -ga bog’liq:

$$Q = Q(H, \varphi), \quad (2)$$

bu erda φ - nasos lopastlarining aylanish burchagi.

Kataloglar va ma’lumotnomalarda o’q nasosning oqim xarakteristikasi lopastlarning turli burilish burchaklaridagi egri chiziqlar oilasi sifatida keltiriladi.

$$Q^i = Q^i(H, \varphi^i), \quad i=1, \dots, N$$

bu erda i -egri chiziqqa mos keladigan lopastlarning burilish burchagi φ^i ;

N - egri chiziqlar soni.

Nasos agregatining foydalanish xususiyatlari o’q nasosi lopastlarini aylantirishning turli burchaklarida suv ko’tarilishining balandligiga qarab egri chiziqlar oilasi shaklida taqdim etiladi

$$\Omega_{\varphi}^i = \Omega_{H,Q,\varphi} \cup \Omega_{H,\eta,\varphi}, \quad i = \overline{1, N}, \quad (3)$$

bu yerda

$$\Omega_{H,Q,\varphi} = \left\{ \begin{array}{ll} Q_j^i & i = \overline{1, N}, \quad (j = \overline{1, K}) \\ H_i & i = \overline{1, N}, \\ \varphi_i & j = \overline{1, K}, \end{array} \right\} - \text{nasos}$$

agregatining sarf etish xususiyatlari

$$\Omega_{H,\eta,\varphi} = \left\{ \begin{array}{ll} \eta_j^i & i = \overline{1, N}, \quad (j = \overline{1, K}) \\ H_i & i = \overline{1, N}, \\ \varphi_j & j = \overline{1, K}, \end{array} \right\} - \text{nasos}$$

agregatining energetik xususiyati [1,2];

φ_j - j egri chizig’iga mos keladigan lopastlarning aylanish burchagi;

j – chi egri chiziq;

– i - nasos agregatining j - egri chizig’i uchun foydali ish koeffitsienti;

Q – H koordinatalarida nasos agregatining ruxsat etilgan ish maydoni D quyidagi tashqi chegaralar bilan aniqlanadi.

$$\left. \begin{array}{l} D_{1\max}^i = \Omega_T^{\max} \cap \Omega_{H,Q,\varphi}^i, \\ D_{1\min}^i = \Omega_T^{\min} \cap \Omega_{H,Q,\varphi}^i, \\ D_{2\max}^i = \Omega_{H,Q,\varphi\max}^i, \\ D_{2\min}^i = \Omega_{H,Q,\varphi\min}^i, \end{array} \right\} \quad (4)$$

bu erda $\Omega_T^{\max}, \Omega_T^{\min}$ - maksimal va minimal geometrik ko’tarish balandligidagi quvvur liniyasining xarakteristikasi;

$\varphi_{\max}, \varphi_{\min}$ - o’q nasosi lopastlarini maksimal va minimal burilish burchaklari.

Hozirgi vaqtda nasos agregatlarining oqim xususiyatlarini approksimatsiya qilish uchun turli xil cheklangan polinom funksiyalaridan foydalangan holda zamonaviy usullardan foydalanish qulay. Quyida nasos agregatlarining oqim xususiyatlarini approksimatsiya qilishda foydalanish mumkin bo’lgan formulani keltiramiz:

$$\Pi_m(x, y) = \sum_{k+l=0}^m a_{kl} x^k y^l, \quad (5)$$

bu yerda x, y ikki o’zgaruvchining funksiyasining argumentlari, bizning holatlarimizda ular suv bosimi va o’q nasosining lopastlarini aylanish burchaklarini ifodalaydi.

Suv iste’moli xarakteristikasining ko’lamini aniqlash maqsadida u uchburchak elementlarga bo’linadi. Masalan, uch burchakda ikki o’lchamli funksiyalarni chiziqli approksimatsiya qilishda interpolatsion polinom quyidagi ko’rinishga ega

$$\Pi_m(x, y) = a_1 + a_1 x + a_3 y = \sum_{i=1}^3 U_i p_i(x, y), \quad (6)$$

bu yerda $U_i (i=1, 2, 3)$ — $U(x, y)$ ning approksimatsiyalanadigan funksiyasining p_i uchburchak cho’qqisidagi qiymatlari. Uchburchak cho’qqisidagi qiymatlarni quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$p_i(x, y) = \frac{1}{C_{jkl}} (\tau_{kl} + \eta_{kl} x + \xi_{kl} y) = \frac{D_{kl}}{C_{jkl}}, \quad (7)$$

bu yerda

$$\tau_{kl} = x_k y_l - y_k x_l, \quad \xi_{kl} = x_k - y_l, \quad \eta_{kl} = y_k - y_l,$$

$$D_{kl} = \det \begin{bmatrix} 1 & x & y \\ 1 & x_k & y_k \\ 1 & x_l & y_l \end{bmatrix}, \quad C_{jkl} = \det \begin{bmatrix} 1 & x_j & y_j \\ 1 & x_k & y_k \\ 1 & x_l & y_l \end{bmatrix} \quad (8)$$

Aytish mumkin $(j, k, l) - (1, 2, 3)$ ning ixtiyoriy almashtirishidir va $|C_{jkl}| - P_1 P_2 P_3$ uchburchagining ikki baravar kattalashgan maydoni. Ta’kidlash qiyin emas

$$p_i(x_k, y_k) = \begin{cases} 1 & (j = k) \\ 0 & (j \neq k), \end{cases} \quad 1 \leq j, k \leq 3.$$

Nasos agregatining ko’tarilish balandligi (statik bosim) nasos stansiyasining yuqori va pastki bef darajalarining farqi sifatida belgilanadi:

$$H = z_{vb} - z_{nb} \quad (9)$$

bu yerda z_{vb} - yuqori bef suv darajasining belgisi;

z_{nb} - quyi bef suv darajasining belgisi.

Nasos stansiyasining quvvur liniyasidagi bosim yo’qotishlarining xarakteristikasi ma’lumot - kataloglarda berilgan bo’lib, suvning berilishi va ko’tarish balandligiga qarab funksional egri chiziqlar shaklida keltirilgan:

$$\Omega_T^i = \left\{ \begin{array}{ll} Q_j^i & j = \overline{1, K}; \quad (i = \overline{1, N}), \quad N \leq M \\ H_T^j & j = \overline{1, K} \end{array} \right\}, \quad (10)$$

bu yerda Q_j - quvvur liniyasining bosim xarakteristikasining argumenti, ya’ni i - nasos agregatidan suvni berilishi (podacha); K -bosim xarakteristikasidagi nuqtalar soni; N - ishlaydigan nasos agregatlari soni; $H_j = H + \Delta H_j$ - bosim xarakteristikasining funksiyasi; ΔH_j - bosimning yo’qotilishi.

Agar o’rnatilgan Q va H qiymatlari D maydon ichida joylashgan bo’lsa, talab qilinadigan suv sarfini mazkur agregat bilan ta’minlash mumkin, aks holda bu rejimni ushbu agregat bilan amalga oshirish mumkin emas deb hisoblanadi. Bir nechta agregat faoliyat ko’rsatishda ruxsat etilgan maydonning chegaralari doimiy ko’tarish balandligidagi maydonlar chegaralaridagi harajatlarni yig’ish yo’li bilan aniqlanadi.

Ishlaydigan nasos agregatining sarfi, manometrik ko’tarish balandligi va samaradorligi, ya’ni har bir ishlaydigan nasos agregatining holati uchlik bilan tavsiflanadi: $(z_{vb}, z_{nb}, \varphi_{pi})$. Bu erda: φ_{pi} - ishlaydigan o’q nasosi lopastlarini aylanish burchagi. Shuning uchun i - chi nasos agregatining suv sarfi va foydali ish koeffitsienti quyida keltirilgan ifodalardan aniqlanadi:

$$\Omega_p^i(Q_p^i, H_p^i) = (\Omega_T^i \cap \Omega_{H,Q,\varphi}^i) \cap \Omega_{H,Q,\eta}^i,$$

$$\varphi_i = \varphi_i^p, \quad \Omega_{H,Q,\varphi} \subset \Omega_{\varphi}^i, \quad \Omega_{H,\eta,\varphi}^i \subset \Omega_{\varphi}^i \quad (11)$$

Mazkur ifoda quvvur liniyasidagi bosim yo’qotish va agregatlarning harajat egri chizig’ining kesishishini hamda o’q nasosi

lopastlarini belgilangan φ_{pi} – aylanish burchaklarida ishlaydigan birliklarning oqim xususiyatlarini ifodalaydi [2]. Nuqta Ω_p^i – i - nasos agregatining ish nuqtasi hisoblanadi.

Nasos stansiyasining umumiy iste'moli va quvvat sarfi ishchi agregatning harajatlari va quvvatlarining algebraik yig'indisi sifatida hisoblash mumkin:

$$Q_{NS} = \sum_{i \in N^p} Q_i, \quad N_{NS} = \sum_{i \in N^p} N_i, \quad (12)$$

bu erda: $N_i = \gamma H_i Q_i / 102 \eta_i$ - i nasos agregatining quvvati; γ - aylantiriladigan suyuqlikning hajm og'irligi.

Shunday qilib, nasos stansiyasining suv sarfi va quvvat iste'moli algoritmik bog'liqliklar bilan belgilanadi [5]:

$$Q_{ns}(t) = F_q(t, N^p(t), z_{vb}(t), z_{nb}(t))$$

$$N_{ns}(t) = F_n(t, N^p(t), z_{vb}(t), z_{nb}(t)), \quad (13)$$

bunda $N_p(t)$ – ishlaydigan nasos agregatlari to'plamlari;

$Z_{vb}(t)$ – yuqori bef suv darajasi;

$Z_{nb}(t)$ – quyi bef suv darajasi.

O'qli aylanadigan - lopastli nasos agregatlari bilan jihozlangan nasos stansiyasining ish rejimlari algoritmik tarzda aniqlanadi, ularni quyidagi formulalar yordamida ifodalash mumkin:

$$Q_i^{NS} = F_1^i \left[z_i^{NB}, z_i^{VB}, (N_i, N_i^p, \psi_i^p) \right]$$

$$N_i^{HC} = F_2^i \left[z_i^{NB}, z_i^{VB}, (N_i, N_i^p, \psi_i^p) \right], i=1, \dots, 6 \quad (14)$$

bu yerda F_1^i, F_2^i - algoritm operatorlari.

Xuddi shunday, markazdan qochma nasoslari bilan jihozlangan nasos stansiyasining matematik modelini quyidagicha tasavvur qilish mumkin:

$$Q_7^{NS} = F_3^7 \left[z_7^{nb}, z_7^{vb}, (N, N^p) \right],$$

$$N_7^{NS} = F_4^7 \left[z_7^{nb}, z_7^{vb}, (N, N^p) \right], \quad (15)$$

Bu yerda asosiy farq lopastlarni aylanish burchaklarining yo'qligi, markazdan qochma nasoslarda ular fiksirlangan xolatda o'rnatiladi, ya'ni bunday nasoslarning universal xususiyatlari lopastlarni aylanish burchaklariga bog'liq emas. Shuni ta'kidlash kerakki, markazdan qochma (sentrobejnyx) nasos stansiyalarida quvvur liniyasining konfiguratsiyasi nasos stansiyasining

joylashishiga bog'liq, shuning uchun quvvurlarning xususiyatlari murakkab quvvurlarda suyuqlik harakatini tavsiflovchi tenglamalar tizimlari bilan belgilanadi.

Gidrotexnika inshootlari. Ko'p oraliqli gidrotexnik inshootlarning ish rejimlari suv bosgan taqdirda har bir oraliqdan oqib o'tadigan suv oqimining yig'indisi sifatida aniqlanadi

$$Q_{gts}(z^{vb}(t), z^{nb}(t), a_i(t)) = \sum_{i=1}^N f_i(t),$$

$$f_i(t) = \mu_i b_i a_i(t) \sqrt{2g[z^{vb}(t) - z^{nb}(t)]} \quad (16)$$

bu yerda N – oraliqlar soni;

μ_i - gidrotexnika inshooti oraliqlar harajati koeffitsienti;

$a_i(t_i)$ - gidrotexnika inshooti qismlarining ochiq teshiklarining tirqichi;

$z^{vb}(t)$ – gidrotexnika inshootining yuqori befi suv darajasining belgisi;

$z^{nb}(t)$ – gidrotexnika inshootining quyi befi suv darajasining belgisi.

Suvning erkin oqimi bo'lsa quyidagi formulalardan foydalanish kerak:

$$Q_{gts}(z^{vb}(t), a_i(t)) = \sum_{i=1}^N f_i(t),$$

$$f_i(t) = \mu_i b_i a_i(t) \sqrt{2g[z^{vb}(t) - \xi_i a_i(t)]} \quad (17)$$

Kanalning uchastkalaridagi gidropostlarda suvning sarfi uning sathi bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_{gn}(t) = f_{gn}(z_{gn}(t)), \quad (18)$$

bu yerda: f_{gn} - gidravlik stansiyaning sarf-harajatlari xususiyatlari.

Xulosa. GTIning qayta tartibga solish havzasi bilan ishlashining hozirgi holati tahlili o'tkazildi, bu GTI suv resurslarini haddan tashqari regulatsiya havzasi bilan boshqarishni takomillashtirish, iste'molchilarning suv ta'minotini oshirish zarurligini asoslaydi. GTI suv resurslarini qayta tartibga solish havzasini samarali boshqarish uchun matematik modellari ishlab chiqilgan bo'lib, ulardan foydalanish, suv ta'minoti jarayonlarni kompyuterda simulyatsiya qilish va ma'lum bir GTI suv resurslarini qayta tartibga solish havzasi bilan boshqarish variantlarini baholash imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Aybek Seytov; Lyudmila Varlamova; Azam Khudayberdiev; Niyetbay Uteuliev; Sherzod Yadgarov; Dauletyar Seytimbetov. Usage of finite element method for modeling twodimensional unsteady water movement in open channels. AIP Conf. Proc. 3147, 030034 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0210332>.
2. Aybek Seytov; Azimjon Khusanov; Azam Khudayberdiev; Niyetbay Uteuliev; Sherzod Yadgarov; Dauletyar Seytimbetov. Development of algorithms for modelling water management processes on inland canals. AIP Conf. Proc. 3147, 030032 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0210329>.
3. Aybek Seytov; Azimjon Khusanov; Azam Khudayberdiev; Niyetbay Uteuliev; Sherzod Yadgarov; Dauletyar Seytimbetov; Otabek Ergashev; Olim Abduraxmanov. Development of algorithms for solving problems of optimisation of water resource management in irrigation systems. AIP Conf. Proc. 3147, 030033 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0210330>
4. Aybek Seytov; Lyudmila Varlamova; Sayfiddin Bahromov; Yusup Qutlimuratov; Bakhadir Begilov; Seytimbetov Dauletyar. Optimal management of water resources of large main canals with cascades of pumping stations. AIP Conf. Proc. 3147, 030022 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0210523>
5. Утеулиев Н.У., Сеитов А.Ж., Ядгаров Ш.А. Система автоматического регулирования водных ресурсов с двумя датчиками в нижнем бьефе на водохозяйственных объектах и системах // "Muhammad al-Xorazmiy avlodlari" Ilmiy-amaliy va axborot tahliliy jurnal. Toshkent, 2024. №1-son (27), (ISSN-2181-9211) B-178-183.