

YUQORI NAPORLI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARIDA OQIM KINETIK ENERGIYASINI SO'NDIRISHNING KONSTRUKTIV YECHIMLAR

Quzimurodov Azim Muxtorovich

E-mail: azimquzimurodov@gmail.com

GLOBAL-PROJEKT-SERVISE-PLUS" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda yuqori naporli gidrotexnika inshootlarida oqimning ortiqcha kinetik energiyasini kamaytirishning konstruktiv yechimlari ko'rib chiqilgan. Suv tashlagichdan yuqori tezlikda chiqayotgan oqimning suv urilma hovuzidagi harakati va energiya so'ndiruvchi konstruktiv elementlar bilan o'zaro ta'siri tahlil qilingan. Yo'naltiruvchi devor, to'siq bloklar, suv urilma hovuzi hamda risbermaning oqim tezligi va energiyasini kamaytirishdagi funksional samaradorligi asoslangan. To'siq bloklarining ketma-ket joylashtirilishi oqim yo'nalishini o'zgartirib, turbulent va girdobli harakatlarni kuchaytirishi hamda kinetik energiyaning gidravlik yo'qotishlarga aylanishini ta'minlashi ko'rsatilgan. Konstruktiv elementlarning geometrik o'lchamlari va o'zaro joylashuvi oqim tezligi, suv chuqurligi hamda suv urilma hovuzining uzunligi bilan bog'liq holda tanlanishi lozim. Taklif etilgan konstruktiv yondashuv yuqori naporli gidrotexnika inshootlarida oqim energiyasini bosqichma-bosqich so'ndirish, quyi beyfdagi dinamik ta'sirni kamaytirish va o'zan barqarorligini oshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: yuqori naporli gidrotexnika inshooti, kinetik energiya, energiya so'ndirish, suv urilma hovuzi, to'siq bloklar, yo'naltiruvchi devor, risberma, oqim tezligi, quyi beyf, konstruktiv yechim.

Kirish. Yuqori naporli gidrotexnika inshootlarida oqimning ortiqcha kinetik energiyasini kamaytirish masalasi suv tashlash inshootlarining xavfsiz ishlashi va quyi o'zanning barqarorligini ta'minlash bilan bevosita bog'liq. Zamonaviy tadqiqotlarda energiya so'ndirishni faqat suv urilma hovuzining geometrik parametrlarini tanlash orqali emas, balki oqim strukturasini o'zgartiruvchi konstruktiv elementlardan foydalanish orqali ta'minlashga katta e'tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, yuqori tezlikli oqimlarda energiya so'ndiruvchi qurilmalarning shakli, joylashuvi va o'zaro masofasi oqimning keyingi harakatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlangan [1].

Suv tashlash inshootlarida oqim tezligining keskin ortishi kavitatsiya, pulsatsiya va quyi beyfda o'zan yuvilishi kabi jarayonlarni kuchaytirishi mumkin. Shu sababli oqimni inshootning yuqori qismidayoq bosqichma-bosqich energiyasini yo'qotishga majbur qiluvchi konstruktiv yechimlardan foydalanish samarali yo'nalishlardan biri sifatida

qaralmoqda. Bunday yondashuv oqimning yakuniy kinetik energiyasini kamaytirib, pastki beyfga tushadigan gidrodinamik yuklamani pasaytirish imkonini beradi [2].

Eksperimental tadqiqotlarda energiya so'ndiruvchi elementlarning oqimning kinematik tuzilishiga ta'siri alohida o'rganilgan. To'siqlar, ostonalar va maxsus shakldagi elementlar oqimni parchalash, turbulent aralashishni kuchaytirish hamda oqimning yuqori tezlikdagi yadrosini kamaytirish orqali energiya yo'qotilishini oshirishi mumkin. Shu bilan birga, konstruktiv elementlarni noto'g'ri joylashtirish mahalliy bosim pulsatsiyasining ortishiga olib kelishi mumkinligi sababli, ularning geometrik parametrlari oqim sharoitiga mos tanlanishi zarur [3].

Suv tashlash inshootlarida energiya so'ndirish samaradorligini oshirishning yana bir yo'nalishi kombinatsiyalangan konstruksiyalardan foydalanishdir. Bunda oqimning bir qismi suv tashlash inshootining o'zida, qolgan qismi esa suv urilma hovuzi yoki quyi beyfni mustahkamlash elementlari yordamida so'ndiriladi. Bunday tizim oqim energiyasini bitta konstruksiyada keskin kamaytirish o'rniga, uni bir necha bosqichda taqsimlab so'ndirish imkonini beradi. Natijada konstruksiyaga tushadigan lokal yuklamalarni kamaytirish va inshootning ekspluatatsion ishonchliligini oshirish mumkin [4].

O'zbekiston sharoitida olib borilgan tadqiqotlarda ham energiya so'ndiruvchi qurilmalarning konstruktiv samaradorligi va quyi beyfdagi oqim tuzilishiga ta'siri o'rganilgan. Tajribaviy kuzatuvlar oqim tezligi va bosimining hududiy taqsimlanishi suv urilma qismining hamda risbermaning barqaror ishlashida muhim omil ekanini ko'rsatgan. Shu asosda energiya so'ndiruvchi elementlarning konstruktiv shaklini takomillashtirish orqali quyi beyfdagi oqimning salbiy ta'sirini kamaytirish imkoniyati asoslangan [5].

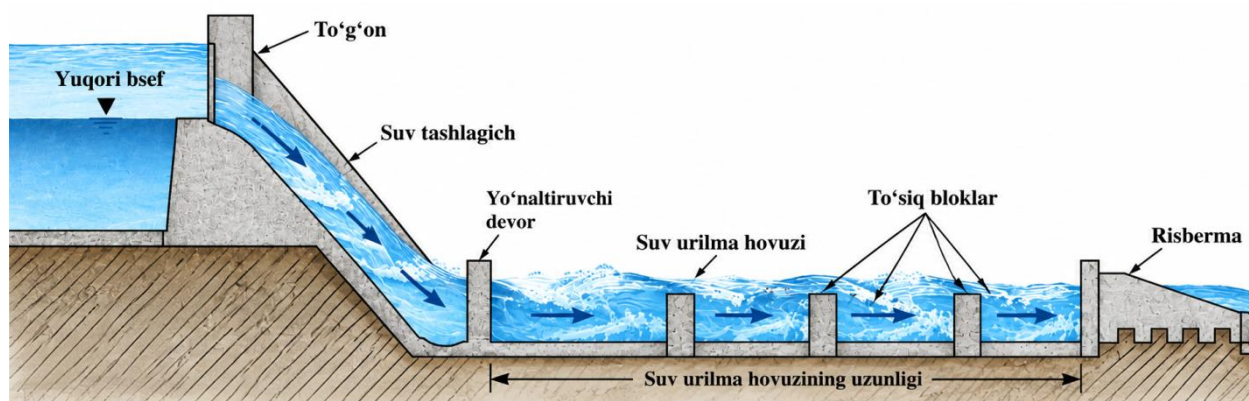
Yuqori naporli inshootlarda oqimning fazoviy tarqalishini hisobga olish ham konstruktiv yechimlarni tanlashda muhimdir. Tadqiqotlarda suv tashlash oqimining quyi beyfda fazoviy xarakterga ega bo'lishi gidrodinamik yuklamalarning bir tekis taqsimlanmasligiga olib kelishi ko'rsatilgan. Shu sababli energiya so'ndiruvchi qurilmalarni faqat nazariy bir o'lchamli oqim modeli asosida emas, balki oqimning fazoviy tuzilishi va real konstruktiv sharoitlarini hisobga olgan holda tanlash zarur [6].

Rossiya tadqiqotlarida yuqori tezlikli oqimlarda energiyani boshqarish bilan bir qatorda, kavitatsiya va aeratsiya jarayonlarini kamaytiruvchi konstruktiv yechimlarga ham e'tibor qaratilgan. Ayniqsa, katta naporli gidrouzellarda oqim tezligi juda yuqori qiymatlarga yetishi sababli, oqimning bosim va solishtirma energiya taqsimotini boshqarish konstruksiyaning xavfsiz ishlashi uchun muhim hisoblanadi. Shu jihatdan oqimni buruvchi, kengaytiruvchi va aeratsiyalovchi elementlarning birgalikdagi ta'sirini hisobga olish istiqbolli yo'nalish sifatida qaraladi [7].

Umuman, tahlil qilingan tadqiqotlar yuqori naporli gidrotexnika inshootlarida oqim kinetik energiyasini kamaytirish uchun yagona konstruktiv yechimdan ko'ra, **bosqichma-**

bosqich va kombinatsiyalangan energiya so'ndirish tizimlarini qo'llash samaraliroq ekanini ko'rsatadi. Shu bilan birga, konstruksiyaning shakli, oqimni bo'lish xususiyati, bosim pulsatsiyasi, aeratsiya va quyi beyf o'zanining barqarorligi o'zaro bog'liq holda baholanishi lozim. Mazkur holat turli konstruktiv variantlarni bir xil gidravlik sharoitda qiyoslash va ularning energiya so'ndirish samaradorligini grafik hamda tajribaviy ko'rsatkichlar asosida baholash zarurligini ko'rsatadi. Shu asosda ushbu tadqiqotda yuqori naporli gidrotexnika inshootlari uchun samarali konstruktiv yechimlarni tanlash va ularning oqim kinetik energiyasini kamaytirishdagi samaradorligini baholash masalasi asosiy yo'nalish sifatida qabul qilinadi [8].

Asosiy qism. Yuqori naporli gidrotexnika inshootlarida oqimning kinetik energiyasini kamaytirish uchun suv tashlagichdan keyingi qismda maxsus energiya so'ndiruvchi konstruktiv elementlardan foydalanish samarali yechimlardan biri hisoblanadi. Bunday tizimning umumiy ishlash sxemasi 1-rasmda keltirilgan. Oqim yuqori beyfdan suv tashlagich bo'ylab katta tezlikda harakatlanib, suv urilma hovuziga kiradi. Ushbu bosqichda oqimning yuqori kinetik energiyasi konstruktiv elementlar bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida turbulent harakatga aylantiriladi va oqim tezligi bosqichma-bosqich kamayadi.



1-rasm. Yuqori naporli gidrotexnika inshootida oqim kinetik energiyasini kamaytiruvchi konstruktiv elementlarning sxemasi.

1-rasmda ko'rsatilgan yo'naltiruvchi devor oqimni suv urilma hovuzining markaziy qismiga yo'naltirib, oqimning yon tomonlarga tarqalishini cheklaydi. Suv urilma hovuzida joylashtirilgan to'siq bloklar esa yuqori tezlikdagi oqimning harakat yo'nalishini keskin o'zgartiradi. Natijada oqimda turbulentlik va girdobli harakatlar kuchayib, uning kinetik energiyasining bir qismi ichki gidravlik yo'qotishlarga sarflanadi. To'siq bloklarining ketma-ket joylashtirilishi oqim energiyasini bir nuqtada emas, balki hovuz uzunligi bo'ylab bosqichma-bosqich so'ndirish imkonini beradi.

Konstruktiv yechimning muhim jihatlaridan biri to'siq bloklarining geometrik o'lchamlari va ular orasidagi masofani oqim sharoitiga mos ravishda tanlashdir. Blok balandligining ortishi oqim bilan o'zaro ta'sirni kuchaytirishi mumkin, biroq haddan tashqari baland elementlar oqimning qayta urilishlarini kuchaytirib, konstruksiyaga

qo'shimcha dinamik yuklamalar hosil qilishi ehtimolini oshiradi. Shu sababli konstruktiv elementlar o'lchami oqim tezligi, suv chuqurligi va suv urilma hovuzining uzunligi bilan o'zaro bog'liq holda belgilanadi.

Suv urilma hovuzining oxirgi qismida joylashtirilgan risberma oqimning qoldiq energiyasini kamaytirish va quyi beyf o'zanini mahalliy yuvilishdan himoyalash vazifasini bajaradi. Risberma yuzasining pog'onali yoki notekis shaklda tashkil etilishi oqim bilan qo'shimcha qarshilik hosil qilib, uning energiyasini kamaytiradi. Shu bilan birga, ushbu konstruksiya quyi beyfga chiqayotgan oqimning tezlik taqsimotini nisbatan barqaror holatga keltirishga xizmat qiladi.

1-rasmdagi konstruktiv sxema tahlili shuni ko'rsatadiki, oqim energiyasini samarali kamaytirish uchun yo'naltiruvchi devor, to'siq bloklar, suv urilma hovuzi va risbermaning birgalikdagi ishlashi muhim ahamiyatga ega. Bunday kombinatsiyalangan konstruktiv tizim yuqori naporli inshootlarda oqim energiyasini bosqichma-bosqich so'ndirish, quyi beyfdagi oqim tezligini kamaytirish va o'zan tubining barqarorligini oshirish imkonini beradi.

Xulosa. Yuqori naporli gidrotexnika inshootlarida oqim kinetik energiyasini samarali kamaytirish inshootning xavfsizligi va quyi beyf o'zanining barqarorligini ta'minlashning muhim shartlaridan biridir. Tadqiqot natijalari konstruktiv elementlarni alohida emas, balki yo'naltiruvchi devor, to'siq bloklar, suv urilma hovuzi va risbermadan iborat yagona tizim sifatida qo'llash maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi. To'siq bloklari oqim yo'nalishini o'zgartirib, turbulentlikni kuchaytirishi va ortiqcha kinetik energiyaning gidravlik yo'qotishlarga aylanishini ta'minlashi mumkin. Suv urilma hovuzining geometrik parametrlari va konstruktiv elementlarning joylashuvi oqim tezligining bosqichma-bosqich kamayishiga moslashtirilishi lozim. Bunday konstruktiv yechimlar quyi beyfda oqimning dinamik ta'sirini kamaytirish va o'zan tubining yuvilish xavfini pasaytirishga xizmat qiladi. Shuning uchun yuqori naporli gidrotexnika inshootlarini loyihalashda energiya so'ndirish samaradorligi bilan bir qatorda konstruksiyaning mustahkamligi, ekspluatatsion ishonchliligi va texnik-iqtisodiy samaradorligini kompleks baholash muhim hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Гурьев А.П., Козлов Д.В., Ханов Н.В., Алексеев Д.А. Теоретическое обоснование работы вакуумного шахтного гасителя энергии потока воды //Современные проблемы гидравлики. 2023. С. 1-6.
2. Абилов Р.С. Разработка и совершенствование гасителей потока на гидротехнические сооружения //Universum: технические науки. 2023. №. 12(117).
3. Базаров Д., Норкулов Б., Курбанова У., Вохидов О., Назарова Ш. Оценка экспериментальных исследований, осуществляющихся в процессе проведения исследований гашения энергии боковым водозаборе //Eurasian Journal of Academic Research. 2023. Т. 3. №. 11. С. 90-100.

4. Саидходжаева Д.А. и др. Пространственное движение потока в нижнем бьефе многопролетных плотин и режим маневрирования затворами как мера борьбы со сбойными течениями //Universum: технические науки. 2021. №. 10(91).

5. Bozorova O., Xudoyberganov M., Dinislam A. Hydraulic Jump Parameters and Kinetic Energy Dissipation Downstream of Hydraulic Structures: A Case Study of the Upper Chirchiq Water Complex //Journal of Hydraulic and Environmental Engineering. 2026. T. 4. №. 1. C. 42-47.

6. Альсадек Елиас Садек. Гидравлические условия работы энергогасящих устройств нижнего бьефа в деформируемом русле: диссертация. 2024.

7. Совершенствование конструкций, расчетного обоснования и эксплуатационной надежности вихревых шахтных водосбросов высоконапорных гидроузлов. Автореферат диссертации. Ташкент. 2023.

8. Norkulov B., Mamataliyev A., Kurbanova U. et al. Increasing Efficiency of Flow Energy Damping with Lateral Water Intake //E3S Web of Conferences. 2023. T. 365. №. 03044.