

GRAVITATSION GIRDOBLI GIDRO ELEKTR STANTSİYALARNING
SAMARADORLIGINI OSHIRISH**Jumanazarov Shohzod Bozorboy o'g'li***“TIQXMMI” MTU, ET va QTEM kafedrasida magistranti*

Annostatsiya: *Gidroenergetika - bu eng arzon bo'lgan elektr energiyasini saqlash uchun qayta tiklanadigan texnologiya. Gravitatsion girdobli gidroelektr stantsiyasi - bu katta suv ombori va o'rnatish maydoniga ehtiyoj sezmasdan, nabori 0,7 m dan 2 m gacha bo'lgan oraliqda ishlovchi ultra- past bosimli mikro gidroenergetika tizimi. Uning havza konfiguratsiyasi, teshik diametri, pichoq konfiguratsiyasi, havza shaklining geometriyasi bo'yicha bir nechta tadqiqotlar o'tkazildi, lekin kirish kanaliga diffuzor qo'shilishi bo'yicha emas. Diffuzorning vazifasi suvni havzaga yo'naltirishdir, bu suv girdobini tangensial yo'nalishga o'tkazishga imkon beradi, bu hodisa turbina orqali oqim tezligini oshiradi. Simulyatsiya natijalari shuni ko'rsatdiki, diffuzor qo'shilishi girdoblarning tangensial tezligi va kinetik energiyasini sezilarli darajada oshirdi. Oqim tezligining oshishi girdobning balandligini oshirdi, bu ham girdob kuchining oshishiga olib keldi va girdobning bir xilligiga ta'sir qiladi.*

Kalit so'zlar: *gravitasion girdob, diffuzor o'lchami, oqim tezligi, girdobning kuchi, simulyatsiya, turbina parraki.*

1. Kirish Osiyo mintaqasida elektr energiyasiga bo'lgan talab 2000 yildagi energiya talabiga nisbatan 70% ga oshdi [1]. Osiyoning elektr energiyasiga bo'lgan talabi mintaqaning yuqori iqtisodiy o'sish istiqbollari tufayli tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda [1,2]. Shu bilan birga, karbonat angidrid gazi energiyadagi qazib olinadigan yoqilg'ilarning ulushi ortib borayotganiga mos ravishda uch barobardan ko'proqqa ko'paydi, bu Janubi-Sharqiy Osiyodagi iqlim o'zgarishi bilan bog'liq xavotirlarni keltirib chiqardi. Iqlim o'zgarishiga qarshi choralar ko'rish uchun xabardorlik zarur bo'lsa-da, neft va gazning yuqori qiymati va qayta tiklanadigan energiyaga asoslangan elektr energiyasining ajoyib salohiyati qayta tiklanadigan elektr energiyasini ishlab chiqarishni kengaytirish uchun kuchli sabablarni keltirib chiqardi. Qayta tiklanadigan manbalar asosida ishlab chiqarilgan elektr energiyasi ko'plab energiya xavfsizligi va atrof-muhitga oid imtiyozlarni, jumladan, energiya aralashmasining ko'proq xilma-xilligini va mahalliy havo ifloslanishini kamaytiradi. Gidroaktivlar, ayniqsa Filippin, Tailand va Vetnam eng katta salohiyatga ega. Quvvatlarning beshdan biridan ko'prog'i amalga oshirilganligi sababli, gidroenergetika mintaqaning qayta tiklanadigan energiya manbalaridan eng ko'p foydalanilgan [3].

1.1 Gravitatsion girdobli gidroelektr stantsiya (GGGES) Gravitatsion suv girdobi elektr stansiyasi mikro gidroelektrostantsiya hisoblanadi, chunki u 100 kVt dan kam optimal energiya ishlab chiqarishga ega va past bosimli mikro gidroenergetika tizimi sifatida tavsiflanadi. Gravitatsion suv girdobi gidrotexnika sohasida muhim hodisa bo'lgan Free Surface Vortex (FSV) ning foydali qo'llanilishi sifatida qaraladi. Bu joylashuviga ko'ra halokatli yoki foydali manba sifatida qaralishi mumkin. Gravitatsion suv girdobli elektr stansiyalari kanal, havza inshooti va turbinadan iborat. Kanal orqali suv kuchli suv girdobini hosil qilish uchun dumaloq havza tuzilishiga tangensial ravishda harakatlanadi. Keyin suv girdobining kinetik energiyasi suv girdobining markazida joylashgan turbina yuguruvchisi orqali elektr energiyasiga aylanadi. Havzaning eng pastki qismida teshik ochiladi, u orqali suv girdobi chiqadi [7]. Tadqiqotchilar va tijorat kompaniyalari tomonidan olingan maksimal samaradorlik hali ham juda past, boshqa an'anaviy past bosimli turbinalar bilan solishtirganda taxminan 30%. Ushbu yangi texnologiya gidravlik va mexanik samaradorlikning ikkala ko'rsatkichlarida ham, past bosimlarda va kichik va o'rta oqim tezligida nisbatan yuqori samaradorlikni saqlab qolish uchun ishlab chiqilishi va optimallashtirilishi uchun katta salohiyatga ega. Havza konfiguratsiyasi, teshik diametri, pichoq konfiguratsiyasi, havza shaklining geometriyasi va tortishish suv vorteksi elektr stantsiyasining yuguruvchisi uchun eksperimental ishlar va simulyatsiya tahlillari orqali ko'plab tadqiqotlar olib borildi, lekin diffuzorni qo'shish bo'yicha emas. kirish kanali. Diffuzorning vazifasi suvni havzaga yo'naltirishdir, bu suv girdobini tangensial yo'nalishga o'tkazishga imkon beradi, bu hodisa turbina orqali oqim tezligini oshiradi. katta suv ombori va o'rnatish maydoni ehtiyojlariga ega bo'lmasdan 0,7 m dan 3 m gacha bo'lgan oraliqda ishlaydi. GGGES - gidroenergetika tizimi suvning tabiiy xususiyatlaridan foydalanib, erkin hatrkatdagi girdob hosil qilish orqali elektr energiyasini ishlab chiqaradigan yashil texnologiyaning bir turi. Suv girdobi turbinaning aylanish oqimini hosil qiladi [4].

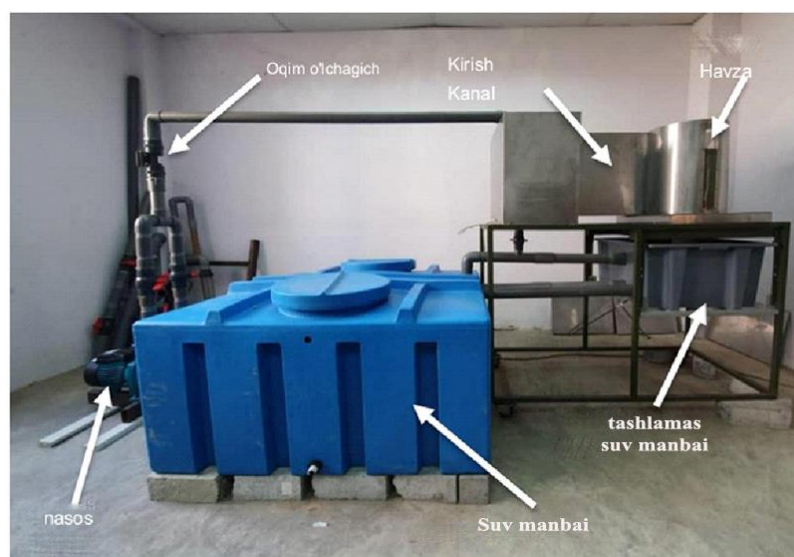
GGGES ning afzalliklari shundaki, bu turdagi elektr stansiyalari ekologik toza va elektr energiyasini ishlab chiqarish ultra past gidravlik bosimdan amalga oshiriladi. Bundan tashqari, elektr stantsiyasining bu shakli qishloqda qolganlar uchun mo'ljallangan bir nechta uylar uchun elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun daryo yoki kichik kanalda qurilishi mumkin.

GGGESda elektr energiyasini ishlab chiqish va ishlab chiqarish narxi boshqa gidroenergetika texnologiyalari bilan solishtirganda juda past [5, 6]. O'tgan tadqiqotlarda turbinaning kirish, chiqish joylari, dizayni va havzaning geometriyasini optimallashtirishga ko'proq e'tibor berildi.

2. Tadqiqot metodologiyasi

2.1 Eksperimental o'rnatish

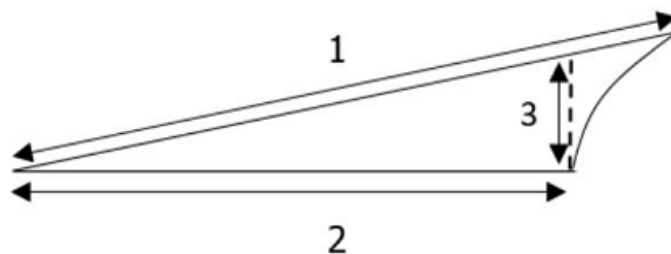
Quyidagi 1-rasmda eksperimental qurilma ko'rsatilgan bo'lib, unda suv girdobini ishlab chiqarish tizimining dizayni markazdan qochma nasos, oqim tezligi indikatori, turbina, diffuzor, havza va shuningdek saqlash tanki kabi bir necha qismlarga bo'linishi mumkin. Diffuzor, havza va kirish kanali uchun ishlatiladigan material zanglamaydigan po'latdir. Ushbu tajriba qurilmasi uchun 1,5 kVt quvvatga ega ikkita nasos o'rnatilgan, ammo bitta markazdan qochma nasos ishlash uchun yetarli quvvatni ta'minlash uchun yetarli. Quvurga suv oqimi tezligini o'lchash uchun suv oqimi tezligi indikatori o'rnatildi, bu suvning oqim tezligini valf yordamida nazorat qilish mumkin. To'rtta turli o'lchamdagi diffuzerlar sinovdan o'tkazildi va 2-rasmda ko'rsatilganidek, tajriba o'tkazishdan oldin kanal kirish joyiga o'rnatilishi kerak. Har bir diffuzer uchun o'lcham 1-jadvalda ko'rsatilgan.



1-rasm. Gravitatsion gidro turbinaning o'rnatilishi



2-rasm. Diffuzor konfiguratsiyasi loyihalash



3-rasm. Diffuzor konfiguratsiyasini

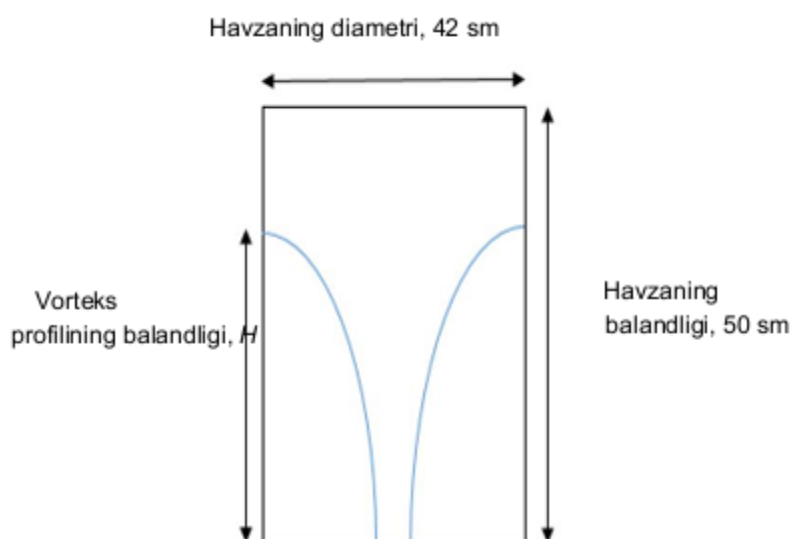
Jadval 1. Diffuzor kofiguratsiyasi o'lchami

Diffuzorning konfiguratsiyasi	Uzunligi (sm)			Burchak (°)
	1	2	3	
A	58.5	51	9	10
B	55.9	51	7	7.83
C	53.7	51	5	5.6
D	52.3	51	3	3.37

Ekspirimental ishda ma'lumotlarni tahlil qilish uchun suv girdobining balandligi havzaning pastki qismidan o'lchanadi va o'lchagich havzaning devoriga o'rnatiladi. Odgaard [10] tomonidan tenglamaning chiqarilishi quyida ko'rsatilganidek, girdob balandligi va maksimal tangensial tezlik o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatdi.

$$H = 1.7 \frac{V_m^2}{g}$$

Bu erda, **H** - girdob balandligi
V_m - maksimal tangensial tezlik
g - tortishish tezlanishi



3. Konussimon havzali gravitatsion girdobli turbinalarda geometrik parametrlarning ta'siri

Ushbu tadqiqot konussimon havzaga ega gravitatsion suv girdobli turbinasi uchun pervanelni loyihalash uchun asos yaratishga qaratilgan. Parraklarni loyihalash uchun 7 xil geometrik parametrlar aniqlangan va bu parametrlarning tizim samaradorligiga ta'siri raqamli va eksperimental tarzda o'rganilgan. Ushbu parametrlarning ta'siri moment bilan bir qator tezliklar bo'yicha o'rganilgan. Ushbu qo'llanmalarning ishlash sinovlari natijalari shuni ko'rsatadiki, qo'llanmaning balandligi konusli havzali GGGES uchun turbinali pervanelni loyihalashda e'tiborga olish kerak bo'lgan eng muhim

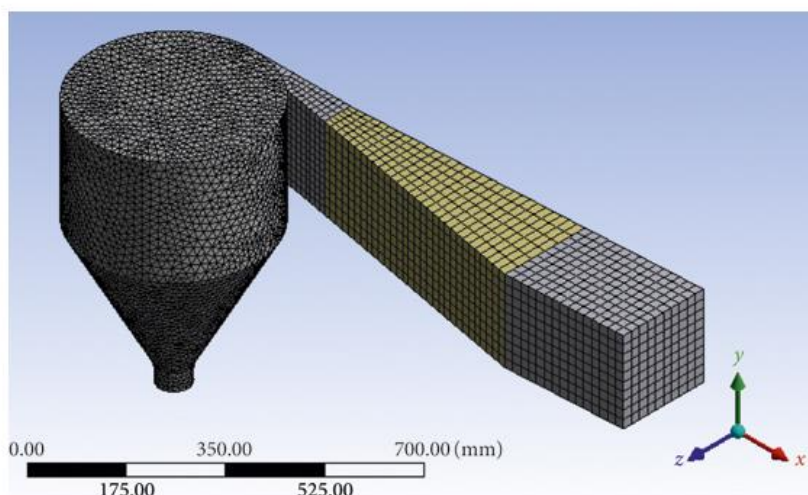
parametrdir. Natijalar shuni ko'rsatadiki, GGGES samaradorligi tajribalardan olinganidek 47,85% gacha oshgan [7] .



5-rasm. GGGES ning asosiy komponentlari - Obergrafendorf, Avstriya (Zotlöterer ruxsati bilan qayta ishlab chiqarilgan).

3.1 Raqamli simulyatsiya

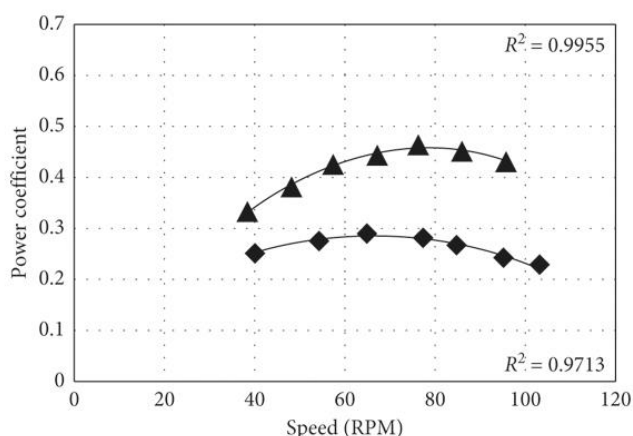
Simulyatsiya ANSYS Fluent da amalga oshirildi va oqim domenini 3D modellashtirish CATIA da amalga oshirildi. Ko'p zonali to'r, asosan tuzilgan olti burchakli, ishlatilgan. Oqim domenining to'liq hosil qilingan tarmog'i 6-rasmda ko'rsatilgan



6-rasm. Oqim domeni tarmog'i (oson tasvirlash uchun qo'polroq to'r ko'rsatilgan; simulyatsiya uchun ishlatiladigan haqiqiy to'r ko'rsatilgan tarmoqqa qaraganda zichroq).

3.2. Natijalar va muhokama

Ushbu bo'limda simulyatsiya va tajribalar natijasida olingan natijalar keltirilgan. 7 - rasmda tadqiqot uchun ishlab chiqarilgan turli turbina parraklari ko'rsatilgan. [22 xil turbina parragining ishlash egri chizig'i](#) ANSYS dasturidasimulatsiya qilinib, egri chiziqlar vertikal o'qda quvvat koeffitsienti va gorizontaal o'qda aylanish tezligi bilan chiziladi. Yuguruvchilarning har biri uchun quvvat koeffitsienti tezlik bilan ortadi va keyin kamayadi [8] . Shunday qilib, yuguruvchilarning har birining maksimal ishlash nuqtasi yuguruvchilar ma'lumotlar to'plamiga o'tkazildi (7-rasm).



7-rasm. Turbina quvvat koeffitsentining turbina gorizontaal o'qda aylanish tezligiga bog'liqlik grafigi



8-rasm. Ushbu tadqiqot ishida ishlatilgan turbina parraklari

XULOSA

Tadqiqot natijalariga ko'ra, yuqori burchakli diffuzorli kirish kanali kirish kanali orqali suv oqimini maksimal darajada oshiradi degan xulosaga keldi. Diffuzor suvning havza atrofida aylanishi uchun yuqori kinetik energiyani ta'minlaydigan tezlatgich vazifasini bajaradi, bu esa aylanadigan turbinaning samaradorligini oshirishga olib kelishi mumkin.

Diffuzorning joylashishi, shuningdek, vorteks balandligi orqali to'liq rivojlangan havo yadrosini ishlab chiqqan vorteks profilini buzdi. Quyidagi hodisa

girdob balandligi va girdobning kuchining oshishini ko'rsatdi. Diffuzor burchagi oshganda, girdob profilida o'sish kuzatiladi. girdobning balandligining oshishi kattaroq girdob kuchini keltirib chiqaradi.

Girdob kuchi oshgani sayin, suv girdobining harakati eksenel yo'nalish o'rniga tangensial yo'nalishda harakat qiladi. Girdob balandligining oshishi diffuzorning ortib borayotgan burchagi tufayli yuzaga keldi, u kirish kanalining maydonini kamaytiradi, bu esa havo yadrosini buzmasdan suvni vorteksning tangensial tomoniga yo'naltiradi va tezlashtiradi.

Pichoqning eng maqbul holati havzadan 35% yuqorida joylashganligi sababli. 10° burchakka ega diffuzor A kirish kanaliga joylashtirish uchun eng yaxshi diffuzor ekanligini ko'rsatdi, chunki suv 0,28 m gacha yetishi mumkin

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

[1] Liu Y and Noor R 2020 Energy Efficiency in ASEAN: Trends and Financing Schemes ADBI Working Paper 1196 Tokyo: Asian Development Bank Institute. Available:

<https://www.adb.org/publications/energy-efficiency-asean-trends-financing-schemes>.

[2] Chang Y and Li Y 2013 Power generation and cross-border grid planning for the integrated ASEAN electricity market: A dynamic linear programming model Energy Strategy Reviews 2(2) 153-160

[3] Shadman F 2016 Drought and energy security in key ASEAN countries Renewable and Sustainable Energy Reviews 53 50-58

[4] Power C, McNabola A and Coughlan P 2016 J. of Clean Ener. Tech. 4 112-119

[5] Zotlöeterer F 2014 Smart Energy Systems. Available: <http://www.zotloeterer.com/welcome/gravitation-water-vortex-power-plants/zotloeterer-turbine/>

[6] Rahman M M, Tan J H, Fadzilita M T and Wan Khairul Muzammil A R 2017 A Review on the Development of Gravitational Water Vortex Power Plant as Alternative Renewable Energy Resources IOP Conf. Series: Mat. Sci. and Eng. 217, 012007.

[7] Tri Ratna Bajracharya, Shree Raj Shakya, Ashesh Babu Timilsina, Jhalak Dhakal, Subash Neupane, Ankit Gautam, Anil Sapkota, "Effects of Geometrical Parameters in Gravitational Water Vortex Turbines with Conical Basin", Journal of Renewable Energy, vol. 2020, Article ID 5373784, 16 pages, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/5373784>

[8] C. J. Freitas, "The issue of numerical uncertainty," *Applied Mathematical Modelling*, vol. 26, no. 2, pp. 237–248, 2002.