

GIDROELEKTR STANSIYALARNING ISHLASH TEXNOLOGIYASI

ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

OPERATING TECHNOLOGY OF HYDROELECTRIC POWER PLANTS

Abdullayev Azizbek Abdumutalxon o‘g‘li

Namangan davlat universiteti Geografiya yo‘nalishi

3 - bosqich iqtidorli talabasi.

E-mail: azizbekabdullayev213@gmail.com

(Namangan shahri, O‘zbekiston)

Аннотация. Mazkur maqolada gidroelektr stansiyalarning (GES) ishlash texnologiyasi, suv energiyasining potensial va kinetik shakllarini elektr energiyasiga aylantirish jarayoni va gidroenergetikaning qayta tiklanuvchiligi, ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali energiya manbai sifatidagi o‘rni yoritilgani. Shuningdek, GESlarning konstruktiv–texnologik jihatdan tasnifi amalga oshirilib, to‘g‘onli, to‘g‘on oldi va derivatsion gidroelektr stansiyalarning ishlash texnologiyasidagi farqlar tahlil qilindi. Qolaversa, zamonaviy gidroenergetika texnologiyalarini joriy etish orqali energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta‘minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqilgan.

Аннотация. В статье рассматриваются технологии функционирования гидроэлектростанций (ГЭС), процессы преобразования потенциальной и кинетической энергии воды в электрическую энергию, а также роль гидроэнергетики как возобновляемого, экологически чистого и экономически эффективного источника энергии. Проведена конструктивно-технологическая классификация ГЭС и проанализированы особенности технологии работы плотинных, приплотинных и деривационных гидроэлектростанций. Кроме того, разработаны научно-практические предложения, направленные на повышение

эффективности производства электроэнергии и обеспечение экологической устойчивости на основе внедрения современных гидроэнергетических технологий.

Abstract. This article examines the operating technologies of hydroelectric power plants (HPPs), the processes of converting the potential and kinetic energy of water into electrical energy, and the role of hydropower as a renewable, environmentally friendly, and economically efficient energy source. A constructive and technological classification of HPPs is provided, and the differences in operating technologies of dam-type, toe-of-dam, and diversion hydroelectric power plants are analyzed. In addition, scientific and practical recommendations aimed at improving energy production efficiency and ensuring environmental sustainability through the implementation of modern hydropower technologies are proposed.

Kalit so'zlar: gidroelektr stansiyalar (GES), texnologiya, ekologiya, barqaror rivojlanish, samaradorlik, qayta tiklanuvchi energiya.

Ключевые слова: гидроэлектростанции (ГЭС), технология, экология, устойчивое развитие, эффективность, возобновляемая энергия.

Keywords: hydroelectric power plants (HPPs), technology, ecology, sustainable development, efficiency, renewable energy.

Kirish. Hozirgi davrda energiya xavfsizligini ta'minlash, an'anaviy yoqilg'i-energetika resurslarining cheklanishi hamda ekologik muammolarning kuchayishi sharoitida qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish ustuvor strategik yo'nalishga aylanmoqda. Ushbu jarayonda gidroenergetika ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining ekologik tozaligi, barqarorligi va iqtisodiy samaradorligi bilan ajralib turadi [1; 65- b.]. Ayniqsa, gidroelektr stansiyalarning (GES) ishlash texnologiyasini ilmiy asosda o'rganish energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, texnologik yo'qotishlarni kamaytirish hamda ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Gidroelektr stansiyalar suv oqimining potensial va kinetik energiyasini mexanik, so'ngra elektr energiyasiga aylantirishga asoslangan murakkab texnologik tizimdir. Ushbu jarayon suv bosimi, turbina turi, generator quvvati hamda boshqaruv va avtomatlashtirish

darajasi bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, GES turlariga qarab ishlash texnologiyasi sezilarli darajada farqlanadi. Shu bois, GESlarning ishlash texnologiyasini texnik, geografik va ekologik omillar bilan uzviy bog‘liq holda tahlil qilish ilmiy jihatdan dolzarbdir. Qolaversa, iqlim o‘zgarishi sharoitida suv resurslarining beqarorligi gidroelektr stansiyalarning ishlash texnologiyasini takomillashtirish hamda moslashuvchan texnik yechimlarni ishlab chiqish zarurati ham kuchaymoqda.

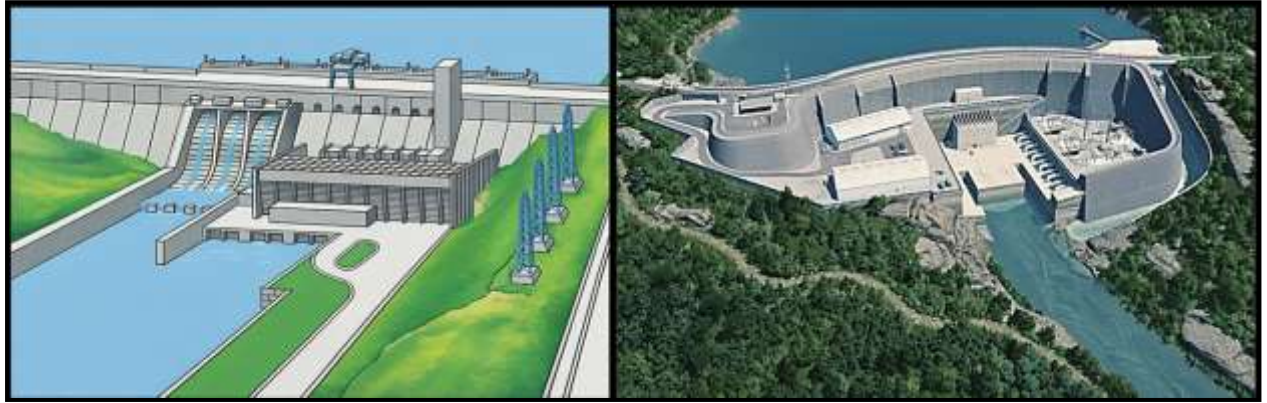
Mazkur maqolaning **maqsadi** gidroelektr stansiyalarning ishlash texnologiyasini ilmiy asosda tahlil qilish hamda ularning samaradorligini oshirish yo‘llarini aniqlashdan iborat. Bu maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalar saralanib olindi.

- Gidroelektr stansiyalarning ishlash prinsipi va energiya aylanish jarayonini ilmiy jihatdan yoritish;
- GES turlariga qarab ishlash texnologiyasidagi farqlarni tahlil qilish;
- Zamonaviy gidroenergetika texnologiyalarini joriy etish orqali samaradorlikni oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqish.

Asosiy qism. Gidroenergetika resurslari tabiiy suv oqimiga tayanuvchi, ekologik jihatdan toza va qayta tiklanuvchi energiya manbalari sirasiga kiradi [2; 164- b.]. Suv oqimining energiyasidan foydalanish jarayonida atrof-muhitga zararli chiqindilar deyarli hosil bo‘lmaydi, bu esa gidroenergetikaning ekologik afzalligini belgilaydi. Shu bilan birga, gidroelektr stansiyalar uzoq muddatli ekspluatatsiya imkoniyatiga ega bo‘lib, ishlab chiqariladigan elektr energiyasining tannarxi nisbatan pastligi bilan ajralib turadi.

Gidroelektr stansiyalar (GES) suv oqimining potensial va kinetik energiyasidan foydalanish asosida elektr energiyasini ishlab chiqarishga ixtisoslashgan sanoatning elektr-energetika tarmog‘i hisoblanadi. Binobarin, suv elektr stansiyalari (SES) odatda, doimiy va barqaror suv oqimiga ega bo‘lgan daryolarda barpo etiladi [3; 94- b.]. Daryo oqimining tezligi va suv hajmi qanchalik yuqori bo‘lsa, suv massasining potensial energiyasi hamda undan elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyatlari shunchalik keng bo‘ladi

(1-rasm).



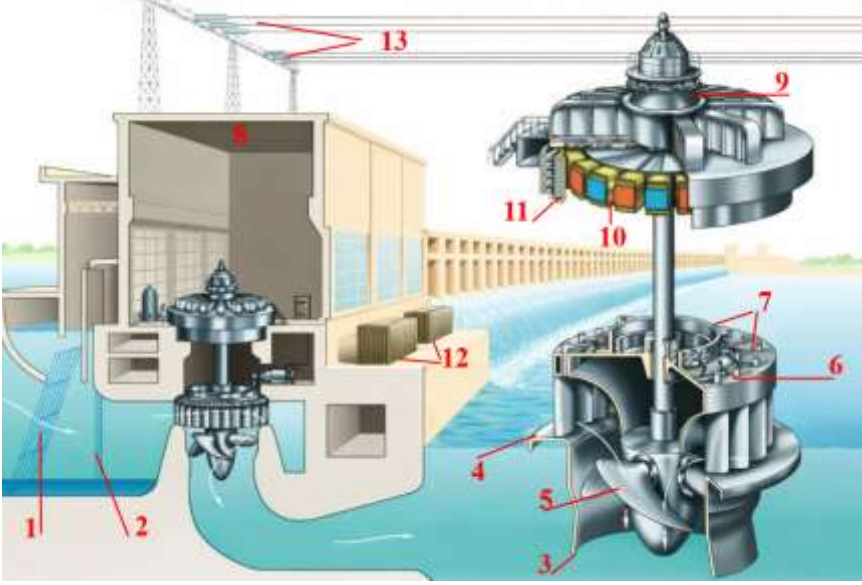
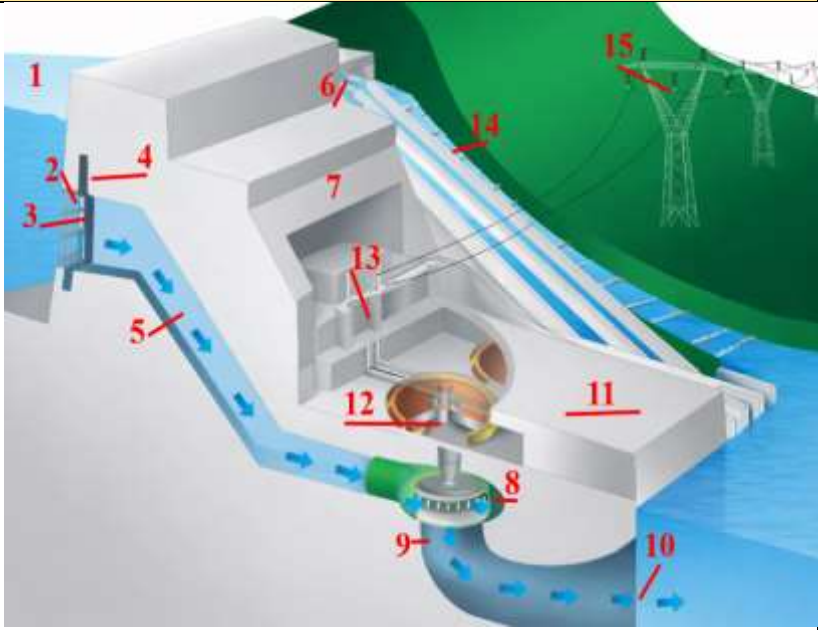
1-rasm. Hidroelektr stansiyalarning oddiy ko'rinish chizmasi.

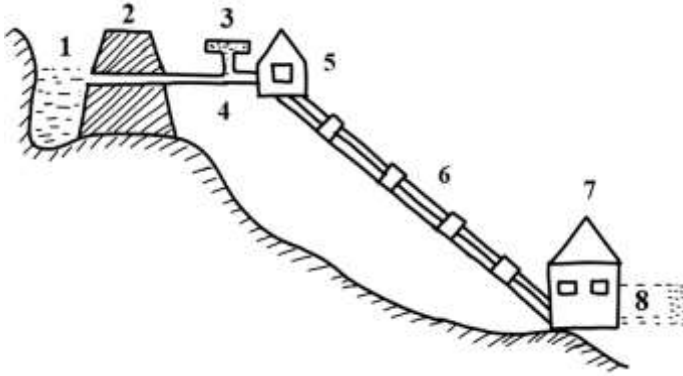
Izoh: Mazkur rasm <https://www.pinterest.com/pin/199636195988041430/> [4.]sayti ma'lumotlari asosida muallif tomonidan qayta ishlandi.

GESlar konstruktiv-texnologik jihatdan quyidagi uch asosiy turga ajratiladi: *To'g'on (o'zan) GESlari* — daryo o'zani to'g'on bilan to'silib, suv oqimi to'liq boshqariladigan hududlarda quriladi. Ularning quvvati, asosan, to'g'on balandligi va suv bosimi bilan belgilanadi. Bunday GESlar daryo o'zani toraygan joylarda barpo etilib, suv taqsimlash inshootlari, kema o'tkazgichlar va baliq o'tkazuvchi shlyuzlar bilan jihozlanadi. *To'g'on oldi GESlari* — baland va yuqori bosimli to'g'onlarning bevosita oldida yoki pastki qismida joylashtiriladi. Bu tur GESlarda suv bosimi maksimal darajada samarali foydalaniladi. *Derivatsion GESlar* — suv maxsus derivatsiya kanallari yoki quvurlari orqali suv omboridan turbinalarga uzatiladi. Ular, odatda, nisbatan kam quvvatli bo'lib, tog'li hududlarda keng tarqalgan (1-jadval).

1-jadval.

GESLAR KONSTRUKTIV–TEKNOLOGIK JIHATDAN TASNIFI

TO‘G‘ONLI GES	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Himoya panjarasi 2. To‘g‘on zatvori (eshigi) 3. Suv qabul qilgich 4. Yo‘naltiruvchi apparat 5. Ishchi parraklar 6. Turbina 7. So‘ruvchi quvur 8. Mashina zali 9. Generator 10. Rotor 11. Stator 12. Transformatorlar 13. Yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyasi <p style="text-align: right;">Manba: [5].</p>
TO‘G‘ON OLDILI GES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Suv ombori 2. Himoya panjarasi 3. Suv qabul qilgich 4. Boshqaruv shlyuzi 5. Bosimli quvur 6. Suv tashlagich 7. To‘g‘on 8. Turbina 9. So‘ruvchi quvur 10. Chiqish oqimi 11. GES mashina zali 	

<p>12. Generator 13. Transformator 14. Baliq o'tkazgich yo'li 15. Elektr uzatish liniyalari</p> <p>Manba: [6.]</p>	
DERIVATSIONLI GES	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suv ombori 2. To'g'on 3. Bosimni barqarorlashtiruvchi hovuz 4. Bosimli tunnel (derivatsiya tunneli) 5. Klapanlar uyi 6. Bosimli quvur (penstok) 7. GES mashina zali (elektr stansiya) 8. Oqartma kanal (chiqindi suv kanali) <p>Manba: [7.]</p>

Izoh: Mazkur jadval [5., 6. va 7.] ma'lumotlari asosida muallif tomonidan qayta ishlandi.

Bundan tashqari, gidroelektr stansiyalarni ishlashi uning geografik joylashuviga, tabiiy muhitiga, suv resursining samaradorlik va balansiga hamda to'g'onning turlariga bog'liq bo'ladi.

Xulosa. Gidroelektr stansiyalar qayta tiklanuvchi energiya manbalari tizimida muhim o'rin egallab, ekologik xavfsizlikni ta'minlash, energiya mustaqilligini mustahkamlash hamda uzoq muddatli barqaror elektr ta'minotini yo'lga qo'yishda muhim strategik ahamiyatga ega. GESlarning ishlash texnologiyasi suv resurslarining tabiiy xususiyatlari, geografik joylashuvi, to'g'on konstruksiyasi va texnik jihozlanish darajasi

bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, turli tipdagi GESlarda texnologik jarayonlar sezilarli darajada farqlanadi.

Chunonchi, iqlim o‘zgarishi va suv resurslarining notekis taqsimlanishi sharoitida gidroelektr stansiyalarning ishlash texnologiyasini takomillashtirish dolzarb ilmiy-amaliy vazifaga aylanmoqda. Shu munosabat bilan sohani barqaror rivojlanishi va samaradorligini oshirish uchun quyidagi ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqildi:

- *GESlarda raqamli monitoring va avtomatlashtirish tizimlarini keng joriy etish;*
- *Zamonaviy samarador turbina va generatorlardan foydalanish;*
- *GESlarni ekologik jihatdan modernizatsiya qilish;*
- *Derivatsion va kichik GESlarni tog‘li va chekka hududlarda rivojlantirish;*
- *GESlarning joylashuvini geografik va gidrologik modellashtirish asosida rejalashtirish.*

Umuman olganda, gidroelektr stansiyalarning ishlash texnologiyasini takomillashtirish nafaqat energetika samaradorligini oshirish, balki ekologik muvozanatni saqlash va barqaror iqtisodiy rivojlanishni ta’minlashning muhim omili hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Абдуллаев А. А., Жумаханов Ш.З. Зелёная трансформация в топливноэнергетическом комплексе: зелёная экономика и эффективность альтернативной энергетики // — Сарватҳои табиӣ омили асосии рушди иҷтимоию иқтисодии Тоҷикистон // – Душанбе ЎДММ «Торус» 2025 . – 390 с.
2. Abdullayev A.A. Farg‘ona mintaqasi elektroenergetika infratuzilmasi rivojlanishing geografik omillari // — Geografiya – nazariyadan amaliyotga mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya to‘plami. – Qo‘qon, 2024. – 432 b.
3. Ro‘zmetov D, Xamroyev M, Abdullayev A, Xudoyberganova R. Sanoat geografiyasi. [Darslik]. – Buxoro: Durдона nashriyoti, 2023. - 228 b.
4. Pinterest. – URL: <https://www.pinterest.com/pin/199636195988041430/>
5. Pinterest. – URL: <https://www.pinterest.com/pin/496944140118078932/>

6. Pinterest. – URL: <https://www.pinterest.com/pin/129267451800696147/>
7. Elektron r.. – URL: [Gidroelekt r stansiyasi diagrammasi: ishlash tartibi va turlari](#)