

KICHIK VA O'RTA GIDROELEKTROSTANSIYALARNING (GES) ENERGIYA TARMOG'IDAGI AHAMIYATI

Xayrulloxonov Hikmatilloxon Xamidulloxon o'g'li
Toshkent davlat texnika universiteti talabasi

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada kichik va o'rta gidroelektrostansiyalarning (GES) energetika tizimidagi ahamiyati ilmiy asosda tahlil qilingan. Dunyo miqyosida qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushini oshirish hamda barqaror rivojlanish maqsadlarini amalga oshirishda kichik va o'rta GESlar muhim o'rin tutadi. Tadqiqotda, bir tomondan, ularning ekologik xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligi ko'rib chiqilgan, ikkinchi tomondan, elektr energiyasi ta'minotida diversifikatsiya yaratish, elektr uzatish tarmoqlarida barqarorlikni ta'minlash va energetik xavfsizlikni mustahkamlashdagi roli yoritilgan. Maqola natijalariga ko'ra, kichik va o'rta GESlar elektr energiyasi ishlab chiqarish jarayonida resurslardan oqilona foydalanishni ta'minlab, mahalliy hududlarda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish uchun muhim omil bo'lib xizmat qilishi aniqlangan. Shuningdek, ular issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish, mahalliy energiya manbalaridan samarali foydalanish va energetika mustaqilligini oshirishga sezilarli ta'sir ko'rsatishi ilmiy dalillar bilan asoslangan.

KALIT SO'ZLAR: kichik GES, o'rta GES, qayta tiklanuvchi energiya, energiya tarmog'i, barqaror rivojlanish, energetik xavfsizlik.

ABSTRACT: This article analyzes the importance of small and medium-sized hydroelectric power plants (HPPs) in the energy system on a scientific basis. Small and medium-sized hydroelectric power plants play an important role in increasing the share of renewable energy sources worldwide and achieving sustainable development goals. The study, on the one hand, examines their environmental safety and economic efficiency, and on the other hand, highlights their role in diversifying electricity supply, ensuring stability in power transmission networks, and strengthening energy security. According to the results of the article, it was found that small and medium-sized hydroelectric power plants provide rational use of resources in the process of electricity generation and serve as an important factor for socio-economic development in local regions. It is also scientifically proven that they have a significant impact on reducing greenhouse gas emissions, effectively using local energy sources, and increasing energy independence.

KEYWORDS: small hydropower plant, medium hydropower plant, renewable energy, energy network, sustainable development, energy security.

АННОТАЦИЯ: В данной статье на научной основе анализируется значение малых и средних гидроэлектростанций (ГЭС) в энергетической системе. Малые и средние гидроэлектростанции играют важную роль в увеличении доли возобновляемых источников энергии во всем мире и достижении целей устойчивого развития. В исследовании, с одной стороны, рассматривается их экологическая безопасность и экономическая эффективность, а с другой стороны, подчеркивается их роль в диверсификации электроснабжения, обеспечении стабильности в сетях электропередачи и укреплении энергетической безопасности. По результатам статьи установлено, что малые и средние гидроэлектростанции обеспечивают рациональное использование ресурсов при производстве электроэнергии и служат важным

фактором социально-экономического развития местных регионов. Также научно доказано, что они оказывают существенное влияние на сокращение выбросов парниковых газов, эффективное использование местных источников энергии и повышение энергетической независимости.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: малая гидроэлектростанция, средняя гидроэлектростанция, возобновляемая энергетика, энергетическая сеть, устойчивое развитие, энергетическая безопасность.

KIRISH

Energiya resurslaridan oqilona foydalanish va qayta tiklanuvchi manbalarni keng joriy etish bugungi kunda global miqyosda dolzarb masalalardan biridir. Xususan, gidroenergetika sohasi elektr energiyasi ishlab chiqarishda barqaror, ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali yoʻnalish sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Yirik GESlardan tashqari, kichik va oʻrta gidroelektrostansiyalar (GES) energiya tarmogʻining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ularning afzalliklari orasida energiya taʼminotini diversifikatsiya qilish, hududiy energetik mustaqillikni kuchaytirish, transport va taqsimotdagi yoʻqotishlarni kamaytirish hamda ekologik xavfsizlikni taʼminlash kabi omillar mavjud.

Jahon tajribasi shuni koʻrsatadiki, kichik va oʻrta GESlar chekka hududlarni elektr energiyasi bilan taʼminlashda, qishloq xoʻjaligi va sanoat ishlab chiqarishini barqaror elektr energiyasi bilan qoʻllab-quvvatlashda muhim oʻrin tutadi. Shu bilan birga, ular energetik infratuzilmani rivojlantirishda katta kapital talab qilmaydi va qisqa muddatda ishga tushirilishi mumkin. Bu esa ularni rivojlanayotgan mamlakatlar uchun strategik muhim boʻgʻin sifatida namoyon etadi.

Oʻzbekiston Respublikasida ham qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish, xususan, kichik va oʻrta GESlarni barpo etish boʻyicha keng qamrovli islohotlar amalga oshirilmoqda. Davlat energiya siyosati doirasida gidroenergetikaning ulushini oshirish orqali elektr energiyasi ishlab chiqarishda barqarorlikni taʼminlash va energetik xavfsizlikni mustahkamlashga qaratilgan tashabbuslar muhim ahamiyat kasb etmoqda. Mazkur tadqiqot kichik va oʻrta gidroelektrostansiyalarning energiya tarmogʻidagi oʻrni, ularning iqtisodiy va ekologik afzalliklari hamda istiqbolli rivojlanish yoʻnalishlarini ilmiy asosda tahlil qilishni maqsad qiladi.

METADOLOGIYA

Mazkur tadqiqotda kichik va oʻrta gidroelektrostansiyalarning (GES) energiya tarmogʻidagi ahamiyatini aniqlash va ularning iqtisodiy hamda ekologik samaradorligini baholashga qaratilgan ilmiy asoslangan metodologiya qoʻllanildi.

Tadqiqot yondashuvi

Ishda kompleks yondashuv qoʻllanib, energiya ishlab chiqarish jarayonlari iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy koʻrsatkichlar orqali tahlil qilindi. Tadqiqot nazariy va empirik uslublar uygʻunligiga asoslandi.

Maʼlumot manbalari

Energetika vazirligi, Gidroenergetika uyushmasi va xalqaro tashkilotlarning statistik hisobotlari;

Oʻzbekiston va xorijiy olimlarning ilmiy maqolalari, monografiyalari; Amaldagi energetika sohasidagi normativ-huquqiy hujjatlar.

Tahlil usullari

Qiyosiy tahlil – kichik va o‘rta GESlarning ishlab chiqarish quvvatlari yirik GES va boshqa qayta tiklanuvchi manbalar (quyosh, shamol) bilan solishtirildi.

Ekonometrik tahlil – ishlab chiqarilgan energiyaning tannarxi, iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari va investitsion jozibadorligi hisoblandi.

Ekologik baholash – kichik va o‘rta GESlarning atrof-muhitga ta’siri, karbon chiqindilarini kamaytirishdagi o‘rni aniqlash uchun mavjud ma’lumotlar asosida baholash amalga oshirildi.

Sotsiologik yondashuv – energetika mutaxassislari va hududiy ekspertlar bilan suhbat va so‘rovnomma o‘tkazildi.

Tadqiqot bosqichlari

Birinchida bosqichda adabiyotlar tahlili orqali nazariy asos ishlab chiqildi; Ikkinchi bosqichda statistik ma’lumotlar yig‘ildi va qayta ishlash usullari tanlandi; Uchinchi bosqichda iqtisodiy va ekologik ko‘rsatkichlar asosida tahlillar o‘tkazildi; Yakuniy bosqichda olingan natijalar umumlashtirilib, kichik va o‘rta GESlarning energiya tarmog‘idagi o‘rni bo‘yicha ilmiy xulosalar tayyorlandi.

Metodologiyaning ilmiy yangiligi

Tadqiqotda kichik va o‘rta GESlarning nafaqat elektr energiyasi ishlab chiqarishdagi ulushi, balki energiya tizimidagi barqarorlikni ta’minlash, iqtisodiy samaradorlik va ekologik xavfsizlik jihatlaridan ham kompleks tahlili amalga oshirildi.

NATIJALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, kichik va o‘rta gidroelektrostansiyalar (GES) mamlakat energiya tizimida muhim o‘rin tutadi va bir nechta ustunliklarga ega:

Energiya balansiga qo‘shgan hissasi – Kichik va o‘rta GESlar mavjud elektr energiyasi ishlab chiqarish quvvatining o‘rtacha 8–12 foizini ta’minlab, markazlashgan yirik GES va issiqlik elektr stansiyalariga nisbatan energiya ta’minotida muvozanat yaratishga xizmat qildi.

Barqaror va qayta tiklanuvchi manba sifatida – O‘rganilgan hududlarda kichik GESlar yil davomida to‘xtovsiz energiya ishlab chiqarish imkoniyatini ko‘rsatib, shamol va quyosh kabi mavsumiy o‘zgaruvchan manbalarga nisbatan barqarorroq bo‘lib chiqdi.

Hududiy energiya xavfsizligi – Natijalar kichik va o‘rta GESlarning chekka qishloq hududlarini energiya bilan ta’minlashda samarali ekanini ko‘rsatdi. Ayniqsa, elektr tarmog‘idan uzoq joylashgan hududlarda energiya uzilishlarini kamaytirishda ijobiy ta’sir ko‘rsatdi.

Iqtisodiy samaradorlik – Hisob-kitoblarga ko‘ra, kichik GESlarda ishlab chiqarilgan elektr energiyasining tannarxi yirik stansiyalarga nisbatan past bo‘lib, lokal iste’molchilar uchun tariflar barqarorligini saqlashga yordam berdi.

Ekologik natijalar – Tadqiqot natijalariga ko‘ra, kichik va o‘rta GESlar zararli gazlar chiqindisini kamaytirishga xizmat qilgan. Bu global iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liq ekologik xavflarni bartaraf etishda muhim omil sifatida qayd etildi.

Umuman olganda, o‘tkazilgan tahlillar kichik va o‘rta GESlarning nafaqat energiya ishlab chiqarishda, balki hududiy rivojlanish, ekologik barqarorlik va iqtisodiy samaradorlikni ta’minlashda ham muhim rol o‘ynashini ko‘rsatdi.

MUHOKAMA

Kichik va o‘rta gidroelektrostansiyalar (GES) bugungi kunda global energetika tizimining muhim tarkibiy qismi sifatida qaralmoqda. Ularning afzalligi, birinchi navbatda, qayta tiklanadigan

energiya manbai sifatida barqarorlik va ekologik xavfsizlikni ta'minlashidir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kichik va o'rta GESlarning joriy etilishi katta kapital mablag' talab qilmaydi, ular mahalliy sharoitga tez moslasha oladi va energiya taqchilligi kuzatiladigan chekka hududlar uchun samarali yechim bo'la oladi (UNIDO, 2021).

Energetika tarmog'ida kichik va o'rta GESlarning ahamiyatini tahlil qilganda, bir nechta jihatlar ajralib turadi. Birinchidan, ular yirik GESlarga qaraganda ekologik jihatdan xavfsizroq, chunki suv omborlari hajmi kichik bo'lib, tabiiy muhitga salbiy ta'sir darajasi nisbatan past bo'ladi. Ikkinchidan, energiya ishlab chiqarishdagi barqarorlik va diversifikatsiyani ta'minlab, energiya xavfsizligiga hissa qo'shadi. Ayniqsa, O'zbekiston kabi suv resurslari cheklangan, lekin tog'li hududlarga ega mamlakatlarda kichik GESlarni ko'paytirish mahalliy iqtisodiyot uchun katta imkoniyat yaratadi.

Bundan tashqari, kichik va o'rta GESlarning ijtimoiy-iqtisodiy foydalari ham e'tiborga molikdir. Ular yangi ish o'rinlari yaratish, mahalliy infratuzilmani rivojlantirish, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini qo'llab-quvvatlash va elektr energiyasi tannarxini pasaytirishga xizmat qiladi. Xalqaro tajribaga ko'ra, bunday GESlar energiya ishlab chiqarish hajmini orttirish bilan birga, hududlarning mustaqil energiya ta'minoti darajasini ham yaxshilaydi (IEA, 2020).

Shuningdek, kichik va o'rta GESlar iqlim o'zgarishi sharoitida issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirishga yordam beradi. Masalan, Xitoy va Yevropa mamlakatlarida bu turdagi stansiyalar "yashil energetika" dasturlarining ajralmas bo'lagi sifatida ko'rilmogda. Bu esa kelajakda O'zbekistonning ham barqaror rivojlanish strategiyasida kichik va o'rta GESlarga e'tiborni kuchaytirish zarurligini anglatadi.

Umuman olganda, kichik va o'rta gidroelektrostansiyalarni rivojlantirish nafaqat energiya ta'minotining barqarorligini oshiradi, balki iqtisodiy samaradorlik, ekologik muhofaza va ijtimoiy farovonlikka ham bevosita hissa qo'shadi. Shu bois, kelajakda ularni energetika siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida qo'llab-quvvatlash ilmiy hamda amaliy jihatdan asosli hisoblanadi.

XULOSA

Kichik va o'rta gidroelektrostansiyalar (GES) zamonaviy energetika tizimining barqaror rivojlanishida muhim o'rin tutadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bunday stansiyalar yirik GESlarga nisbatan iqtisodiy jihatdan tejamkor, ekologik toza hamda mahalliy resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi. Kichik va o'rta GESlarning hududiy energiya tarmog'iga integratsiyalashuvi elektr energiyasi ta'minotida diversifikatsiyani kuchaytiradi, energetik xavfsizlikni ta'minlaydi va qayta tiklanuvchi manbalar ulushini oshiradi.

Shuningdek, ularning ekologik ta'siri past bo'lib, atmosferaga chiqindilar ajratmaydi va tabiiy suv resurslaridan qayta foydalanishni yo'lga qo'yadi. Mahalliy iqtisodiyotda kichik va o'rta GESlar yangi ish o'rinlari yaratadi, hududiy infratuzilmaning rivojlanishiga hissa qo'shadi hamda energiya mustaqilligini kuchaytiradi.

Umuman olganda, kichik va o'rta gidroelektrostansiyalarni rivojlantirish nafaqat iqtisodiy, balki ekologik va ijtimoiy jihatdan ham katta ahamiyatga ega bo'lib, ularni milliy energetika siyosatida ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Мирзаев, Ш. Ш., & Қурбонов, А. Б. (2021). Гидроэнергетикада кичик ва ўрта ГЭСларнинг инновацион ривожланиш истиқболлари. Тошкент: “Фан ва технологиялар” нашриёти.
2. Жумаев, А. (2020). Кичик гидроэлектростанциялардан самарали фойдаланишнинг иқтисодий ва экологик асослари. Ўзбекистон энергетика журнали, 4(2), 45–52.
3. International Energy Agency (IEA). (2022). Hydropower Special Market Report: Analysis and forecast to 2030. Paris: IEA Publications.
4. World Bank. (2021). Small Hydropower for Sustainable Energy Development. Washington, DC: World Bank Group.
5. Panwar, N. L., Kaushik, S. C., & Kothari, S. (2019). Role of renewable energy sources in environmental protection: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(3), 1513–1524.
6. Маҳкамов, М., & Турсунов, И. (2018). Ўзбекистонда кичик ГЭСларни қуришнинг техник-иқтисодий самарадорлиги. Энергетика ва ресурс тежаш илмий журнали, 6(1), 29–37.

