

MUQOBIL ENERGIYA MANBALARINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI VA IMKONIYATLARI

Suyarova Matluba Xusanovna

Jizzax politexnika instituti, Radioelektronika kafedrası dotsenti

Annotatsiya: mazkur tezisda muqobil energiya manbalarining shakllanishi, rivojlanish bosqichlari va zamonaviy energetika tizimidagi o‘rni tahlil qilingan. Dunyo miqyosida energiya resurslariga bo‘lgan talabning ortishi, an’anaviy yoqilg‘i zaxiralarining kamayib borishi hamda ekologik muammolarning kuchayishi qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanishni taqozo etmoqda.

Kalit so‘zlar: muqobil energiya, qayta tiklanuvchi energiya, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, gidroenergetika, biomassa, geotermal energiya, energetik xavfsizlik, yashil iqtisodiyot.

DEVELOPMENT STAGES AND OPPORTUNITIES OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Matluba Khusanovna Suyarova

Associate Professor of the Department of Radio Electronics, Jizzakh

Polytechnic Institute

Abstract: This thesis analyzes the formation, developmental stages, and role of alternative energy sources in the modern energy system. The increasing global demand for energy resources, the depletion of traditional fuel reserves, and the intensification of environmental problems necessitate the effective use of renewable energy sources.

Keywords: alternative energy, renewable energy, solar energy, wind energy, hydropower, biomass, geothermal energy, energy security, green economy.

Bugungi kunda dunyo aholisining ortib borishi, sanoat ishlab chiqarishining kengayishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi hamda zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishi natijasida energiya resurslariga bo‘lgan talab tobora

oshib bormoqda [1]. Xalqaro ekspertlarning prognozlariga ko'ra, kelgusi o'n yilliklarda elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojning yanada ortishi kutilmoqda. Bu esa mavjud energiya manbalaridan oqilona foydalanish va yangi energiya ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etishni talab etadi. Energiya iste'molining jadal sur'atlarda o'sishi neft, gaz va ko'mir kabi an'anaviy yoqilg'i resurslarining kamayishiga, ularni qazib olish xarajatlarining ortishiga hamda ekologik muammolarning yanada kuchayishiga sabab bo'lmoqda [2].

An'anaviy energiya manbalaridan keng foydalanish natijasida atmosferaga katta miqdorda karbonat angidrid (CO_2), metan (CH_4) va boshqa issiqxona gazlari chiqarilmoqda. Bu esa global iqlim o'zgarishi, havo haroratining oshishi, cho'llanish jarayonlarining tezlashishi va tabiiy ekotizimlarning buzilishiga olib kelmoqda [2]. Shu bilan birga, ekologik muammolar inson salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatib, turli kasalliklarning ko'payishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababli energiya ishlab chiqarishning ekologik xavfsiz, iqtisodiy samarali va uzoq muddatli barqaror usullarini joriy etish zamonaviy energetika siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi [3].

Muqobil energiya manbalari qayta tiklanish xususiyatiga ega bo'lib, ular tabiiy resurslardan samarali foydalanish, energiya ta'minoti xavfsizligini oshirish va ekologik muammolarni kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi [4]. Ushbu energiya manbalari tabiiy ravishda doimiy ravishda tiklanib turishi bilan an'anaviy yoqilg'i resurslaridan farq qiladi. Xususan, quyosh, shamol, suv oqimlari, biomassa va geotermal energiya manbalari bugungi kunda dunyoning ko'plab davlatlarida energetika tizimining muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda [5]. Ularning ulushi rivojlangan davlatlarda yil sayin ortib borayotgan bo'lib, elektr energiyasi ishlab chiqarishda muqobil energiya texnologiyalarining roli tobora kuchaymoqda.

So'nggi yillarda muqobil energiya manbalaridan foydalanish nafaqat ekologik, balki iqtisodiy jihatdan ham samarali ekanligi amaliyotda o'z tasdig'ini topmoqda. Quyosh panellari va shamol turbinalarining narxi pasayib borishi, energiya saqlash texnologiyalarining takomillashuvi hamda davlat tomonidan

qo'llab-quvvatlash mexanizmlarining kengayishi ushbu sohaning jadal rivojlanishiga xizmat qilmoqda [6]. Natijada qayta tiklanuvchi energiya manbalari energetik mustaqillikni ta'minlash, energiya importiga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish va yangi ish o'rinlarini yaratishda muhim omil sifatida namoyon bo'lmoqda.

O'zbekiston Respublikasida ham muqobil energetikani rivojlantirish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Mamlakatning quyoshli kunlari yiliga o'rtacha 300 kundan ortiq bo'lishi, ayrim hududlarda shamol energiyasi salohiyatining yuqoriligi hamda tabiiy resurslarning mavjudligi qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish uchun katta imkoniyatlar yaratadi [1]. Shu bois muqobil energiya manbalarining rivojlanish bosqichlarini o'rganish, ularning texnik-iqtisodiy imkoniyatlarini tahlil qilish va amaliyotga keng joriy etish bugungi kunning dolzarb ilmiy hamda amaliy vazifalaridan biri hisoblanadi [7].

Muqobil energiya manbalarining rivojlanishini ilmiy-texnik taraqqiyot va energetika sohasidagi o'zgarishlarni hisobga olgan holda bir necha bosqichlarga ajratish mumkin. Har bir bosqich energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, energiya xavfsizligini ta'minlash va ekologik muammolarni kamaytirishga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir.

Birinchi bosqich – an'anaviy foydalanish davri

Insoniyat qadim zamonlardan boshlab quyosh nuri, shamol va suv energiyasidan turli maqsadlarda foydalanib kelgan. Shamol tegirmonlari, suv charxlari va quyosh issiqligidan foydalanish texnologiyalari muqobil energiyaning dastlabki ko'rinishlari hisoblanadi [2]. Ushbu davrda energiya manbalari asosan qishloq xo'jaligi, hunarmandchilik va maishiy ehtiyojlarni qondirish uchun qo'llanilgan. Suv tegirmonlari don mahsulotlarini maydalashda, shamol tegirmonlari esa mexanik ishlarni bajarishda muhim ahamiyat kasb etgan. Mazkur texnologiyalar energiyaning qayta tiklanuvchi manbalaridan foydalanishning ilk amaliy tajribasi sifatida tarixda muhim o'rin egallaydi.

Ikkinchi bosqich – ilmiy-texnik rivojlanish davri

XX asrning ikkinchi yarmida yuzaga kelgan energetik inqirozlar, neft narxlarining keskin oshishi va qazib olinadigan yoqilg'ı resurslarining cheklanganligi qayta tiklanuvchi energiya manbalariga bo'lgan qiziqishni sezilarli darajada kuchaytirdi [3]. Ayniqsa, 1970-yillardagi global energetik inqiroz dunyo mamlakatlarini muqobil energiya manbalarini izlashga undadi. Natijada quyosh panellari, shamol generatorlari va geotermal qurilmalarni yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar keng ko'lamda olib borila boshlandi [6].

Mazkur davrda fotoelektrik elementlar samaradorligining ortishi, shamol turbinalari konstruksiyalarining takomillashuvi va energiya ishlab chiqarish xarajatlarining kamayishi muqobil energetikaning sanoat miqyosida rivojlanishiga zamin yaratdi. Shu bilan birga, ko'plab davlatlarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini qo'llab-quvvatlashga qaratilgan qonunchilik va iqtisodiy rag'batlantirish mexanizmlari joriy etildi [1].

Uchinchi bosqich – raqamli va innovatsion rivojlanish davri

Hozirgi davrda sun'iy intellekt, Internet of Things (IoT), aqlli elektr tarmoqlari (Smart Grid), katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash (Big Data) va energiya saqlash texnologiyalarining rivojlanishi muqobil energetikani yangi bosqichga olib chiqmoqda [7]. Zamonaviy quyosh va shamol elektr stansiyalarida energiya ishlab chiqarish, saqlash, taqsimlash va iste'mol qilish jarayonlari avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida nazorat qilinmoqda [5].

Lityum-ion akkumulyatorlari, vodorod energetikasi va energiya saqlashning innovatsion texnologiyalari qayta tiklanuvchi energiya manbalarining samaradorligini sezilarli darajada oshirmoqda. Natijada energiya ishlab chiqarishning uzluksizligi ta'minlanib, elektr tarmoqlarining barqarorligi yaxshilanmoqda. Shuningdek, sun'iy intellekt algoritmlari yordamida energiya ishlab chiqarish hajmini prognozlash va energiya oqimlarini optimallashtirish imkoniyatlari kengaymoqda [7].

Muqobil energiya manbalari zamonaviy energetika tizimining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Ularning rivojlanishi energetik xavfsizlikni ta'minlash,

atrof-muhitni muhofaza qilish, issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish va iqtisodiy barqarorlikka erishishda muhim ahamiyat kasb etadi [5]. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, quyosh, shamol, gidroenergetika, biomassa va geotermal energiya manbalaridan samarali foydalanish kelajak energetikasining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib qoladi [6]. O'zbekistonning tabiiy-iqlim sharoiti, ayniqsa quyosh va shamol energiyasi salohiyati, qayta tiklanuvchi energiya texnologiyalarini keng joriy etish uchun katta imkoniyatlar yaratadi [7]. Muqobil energetikani rivojlantirish orqali mamlakatning energiya xavfsizligini mustahkamlash, elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmini oshirish, ekologik muammolarni kamaytirish va iqtisodiyotning barqaror rivojlanishini ta'minlash mumkin. Shu sababli qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda innovatsion ilmiy ishlanmalarni amaliyotga tatbiq etish O'zbekistonning uzoq muddatli taraqqiyot strategiyasining muhim ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2023-yilda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini va energiya tejoychi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-57-son Qarori. 2023-yil 16-fevral.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasining «yashil» iqtisodiyotga o'tishiga qaratilgan islohotlar samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori. 2022-yil 2-dekabr.
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosida energiya ta'minotini tashkil etish sohasini tartibga solish va rivojlantirish to'g'risida"gi 13-son Qarori. 2024-yil 8-yanvar.
4. Twidell J., Weir T. Renewable Energy Resources. – 4th ed. – London: Routledge, 2021. – 816 p.
5. Boyle G. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. – Oxford: Oxford University Press, 2022. – 584 p.
6. Kalogirou S.A. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. – 3rd ed. – Academic Press, 2023. – 760 p.

7. International Renewable Energy Agency (IRENA). World Energy Transitions Outlook 2024. – Abu Dhabi: IRENA, 2024. – 320 p.