

ELEKTR ENERGETIKA TIZIMLARINING EVOLYUTSIYASI VA MUQOBIL ENERGIYA MANBALARINING BARQAROR RIVOJLANISHDAGI ROLI

O‘tkirov Shohzod Xolmat o‘g‘li

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali,
“Energetika va atrof-muhit muhandisligi” kafedrası o‘qituvchisi*

Qorajonov Jihodbek Akbar o‘g‘li

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali,
energetika yo‘nalishi 2-kurs talabasi*

E-mail: shahzodotkirov717@gmail.com

Tel: +998915006994

Annotatsiya Mazkur maqola insoniyat tarixida elektr energiyasining paydo bo‘lishi va uning texnologik taraqqiyotdagi muhim o‘rnini ilmiy-nazariy asosda tahlil qiladi. Unda elektr energiyasining rivojlanish bosqichlari, sanoat inqilobidan tortib hozirgi zamonaviy energetika tizimlariga qadar bo‘lgan jarayonlar izchil yoritilgan. Maqola texnologik yutuqlarning iqtisodiyot, sanoat, sog‘liqni saqlash, transport va kundalik turmushdagi ta‘sirini kompleks tarzda ko‘rib chiqadi. Elektr energiyasining rivojlanishi natijasida yuzaga kelgan ijtimoiy va iqtisodiy o‘zgarishlar bilan birga, muqobil energiya manbalari va ekologik xavfsizlik masalalariga alohida e‘tibor qaratilgan. Tadqiqot natijalari elektr energetikasi sohasining istiqbollari va uning barqaror rivojlanishdagi strategik ahamiyatini ochib beradi.

Kalit so‘zlar: sivilizatsiya, elektr energiya, zaryad, magnit jismlar, cho‘g‘lanma lampa, telefon, uch fazali tok, AES, IES.

Kirish

Insoniyat sivilizatsiyasi davomida o‘zi uchun qulayliklar va o‘zi uchun eng kerakli narsalarni istemol qilib bordi. Elektr energiya nima degan savolga javob bersak. Elektr energiya lotincha “electricus” so‘zidan (qadimgi yunoncha “πασκτραν”) olingan bo‘lib zaryadlangan erkin elektron zaralarining o‘zaro ta‘siri va tartibli harakati natijasida yuzaga keladigan hodisalar majmui hisoblanadi .

Tarixga nazar tashlasak “Elektr energiya” atamasi ilk bor ingliz tabiatshunosi Uilyam Hibbert 1600 yilda yozilgan “Magnit jismlar va yirik magnit - yer” to‘g‘risida asarida kiritgan . Umuman olganda, qadimgi ajdodlarimiz elektr energiyani tabiat hodisalarida yashin, ya‘niy chaqmoq urishi va ba‘zi elektr baliqlarning xususiyatlarida kuzatib bilishgan. Misol uchun eramizdan avvalgi 2750 yillar oldin qadimgi misir yozuvlarida elektr xususyatli balig‘da “falajlovchi nur” borligini yozib qoldirgan. Shuningdek qadimgi ajdodlarimiz qahrobo daraxtining qurigan shoxlarini mushuk mo‘ynasiga ishqalab so‘ng yengilroq narsalarni tortib olish mumkinligini bilishgan.

XVII asr boshida “elektr” atamasi el orasida mashhur bo‘lib turli tajriba-sinovlar o‘tkazish boshlandi. 1747 yilda taniqli olim, davlat arbobi Benjamin Franklin o‘zining

“Elektr bilan tajribalar va kuzatishlar” asarida elektr energiya “nomoddiy suyuqlik”, “ko‘rinmas oqim” deya ta’riflagan. Shuningdek, u o‘z asarida musbat va manfiy zaryad tushunchasini kiritadi va ularni (+) - musbat hamda (-) – manfiy matematik belgilar bilan ifodalaydi. Benjamin Franklin yashin urishiga qarshi vosita - yashin o‘tkazgichni ixtiro qiladi va uning yordamida chaqmoqning elektr energiyasi bilan hamohangligini isbotlaydi, elektr energiyasi nazariyasini yaratadi.

Shunday qilib 1785 yilda fransuz harbiy muhandisi Sharl de Kulon, italiyalik olim Maykl Faraday, Luiji Galvani, Aleksandr Volto yana boshqa bir qancha olimlarning kashfiyotlari tufayli elektr energiyasi haqidagi tushuncha takomilashib bordi. 1879 yilda esa Tomas Edison tomonidan o‘tkazilgan tajribalar tufayli birinchi elektr lampochkalari paydo bo‘ldi.

Muhokama va natijalar.

Elektr energiyasini ishlab chiqarish prinsipi 1820 yillar va 1830 yillarning boshlarida ingliz olimi Maykl Faraday tomonidan kashf etilgan. Uning bugungi kungacha qo‘llanilayotgan usuli shundan iboratki, yopiq o‘tkazuvchi zanjirda bu sxema magnit qutublari orasida harakat qilganda elektr toki paydo bo‘ladi. Edison Tomas Alva - elektrotexnika sohasidagi amerikalik ixtirochi, 1868 yildan ixtirochilik bilan shug‘ullangan.

Cho‘g‘lanma lampani yaratgan va A. Bell telefonini takomilashtirgan. Elektr bilan yoritish yizimini ishlab chiqan, elektr energiyasi bilan ta‘minlashni markazlashtirish ustida ishlagan. Edison loyihasi bo‘yicha Nyu Yorkda dunyodagi birinchi umumfoydalaniladigan o‘zgaruvchan tok elektr stansiyasi qurilgan. Edison ko‘pgina muhim kashfiyotlarning muallifidir.

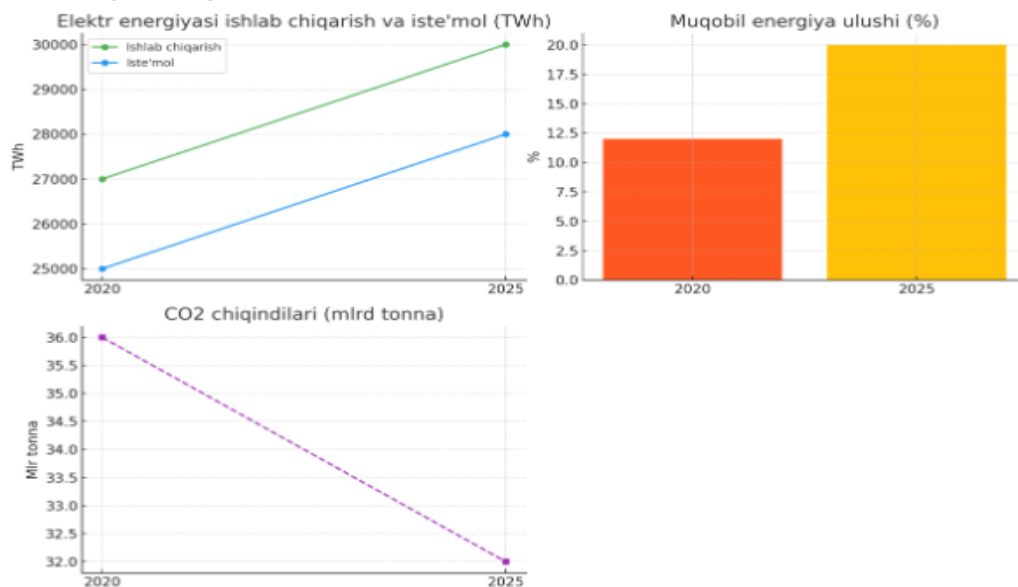
Nikolay Tesla serb- amerikalik ixtirochi, mehanik va elektr muhandis olimi Michail Faraday nazariyalariga tayanib Tesla elektromagnitizm da inqilobiy kashfiyotlar ochdi. 1884 yildan boshlab AQSH da ilmiy ishlarni olib borib, aylanuvchi magnit maydoni hodisasini bayon qilgan. Ko‘p fazali elektr mashinalarni va ko‘p fazali to‘klarning tarqalish sxemasini ishlab chiqqan. Yuqori chastotali tok texnikasi (generatorlari transformatorlarni) yaratuvchisidir. Shu tariqa dunyo bo‘ylab elektr energetikaga qiziqish ortib energetika inqilobi yuz berdi. Keyingi yillarda esa faqat elektr energiyasini ishlab chiqarishga qaratildi. Dunyoni elektrlashtirish siyosati asta sekinlik bilan rivojlanib bordi. Lekin birdan-bir muamo elektr energiyani juda uzoq masofalarga uzatib bo‘lmasdi. Elektr energiyani ishlab chiqaruvchi elektrstansiyalarni esa faqat yoqilg‘i resursiga yaqin yoki qulay joylarga qurish zaruriyati mavjudligi uzoq masofalarga uzatish imkoniyatini mahrum qiladi. 1881-84 yillarda rus elektrotexnigi Dolivo – dobrovoliskiy Mixail Osipovich uch fazali tok texnikasini, uch fazali asinxron dvigatelni yaratgan, bir qancha elektr mashina va apparatlar (uch fazali transformatorlar, fazometr kuchlanish bo‘lgichi ishga tushurish reostatlari o‘lchas asboblari) ni loyihalagan. Frankfurt Maynda 1891 yilda o‘tkazilgan Xalqaro elektrotexnika ko‘rgazmasida birinchi marta uch fazali o‘zgaruvchan tok energiyasini uzoq masofaga (170 km) ga uzatish mumkinligini isbotlagan.

Dunyoni elektrlashtirish siyosatining muomosi hal bo'lgandan so'ng shahar va qishloqlarga elektr energiyani uzatish jadalik bilan rivojlandi. Elektr energiya ixtiro qilinib uni ishlab chiqarish uzatish muamolari hal etilgandan so'ng dunyoda fan va texnika rivojlanishiga juda katta xissa qo'shdi. Keyingi yillarda mamlakatlar o'rtasida rivojlanish va takomilashish poygasi bo'ldi. Mamlakatning rivojlanishiga eng muhim imkoniyatlardan biri bu elektr energiya hisoblanib uni ishlab chiqarish masalasi turar edi. Elektr energiyaning asosi bo'lmish IES larni qurilishiga bo'lgan talab dunyo mamlakatlarida yil sayin ko'payib bordi. IES lariga esa tabiiy resurslar kerak edi. Shu tariqa dunyoda tabiiy resurslarni (neft gaz ko'mir) qazib olish va ularga bo'lgan talab ortib ketdi. IES dan tashqari elektr energiyani GES lar ham ishlab chiqarar edi. Lekin GES ni qurish uchun yil davomida bir maromda oqib turadigan daryolar kerak va tabiatga qisman zarar yetkazar edi. Undan tashqari IES ga qaraganda ko'p elektr energiya ishlab chiqarish qiyinroq edi. Shu sababi 1980 yilgacha faqat IES lardan foydalanish ancha takomilashib ketdi. IES larning asosiy resursi bo'lgan neft, gaz, ko'mir kabi tabiiy boyliklarning yer yuzida notekis taqsimlanishi va ularning qayta tiklanmasligi, tugashi dunyo mamlakatlarida endilikda boshqa yo'lar bilan elektr energiya olish yo'larini qidirishga sabab bo'ldi.

AES elektr stansiyalari uran radiaktiv elementini neytronlar bilan parchalash orqali undan issiqlik ajralib chiqishini aniqlashganidan so'ng undan elektr energiya ishlab chiqarish mumkinligini o'ylab topishdi. Lekin AES ning kamchiligi undan chiqadigan radiaktiv element chiqindilarni saqlash va stansiyaning xavfsizligini yuqori darajada taminlash edi, zero AES ning halokati misli ko'rilmagan darajada tabiatga va insoniyatga juda katta xavf tug'dirar edi. Buning yaqol dalilini 1986 yil 26 aprel kuni yuz bergan Ukrainaning SSR ga qarashli Pripyat shahri yaqinida joylashgan Chernobil AES ning halokatini misol qilib ko'rsatsak bo'ladi. AES ning 4 reaktori portlashi natijasida tabiatga juda yirik miqdorda radiatsiya tarqalgan va buning natijasida insonlardan tashqari tabiat va hayvonot dunyosiga juda katta o'z tasirini ko'rsatgan. Dunyo mamlakatlarida bu fojidan so'ng AES ga bo'lgan qiziqish nisbatan pasaydi. Biroq ayrim davlatlarda AES dan elektr energiya olish bo'yicha yetakchi o'rinlarda va ishlab chiqariladigan elektr energiyasining katta qismini AES dan olmoqda. Insoniyat endilikda qulay va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan (muqobil elektr energiya) manbalaridan elektr energiya olish bo'yicha ixtirolar va texnologiyalar yarata boshlashdi. Biz bilamizki insoniyat qadimdan Quyosh va shamol energiyasidan foydalanib kelgan. 20 asr oxiri va 21 asr boshlarida, quyosh va shamol energiyasidan elektr energiya olish dunyo mamlakatlarida juda katta qiziqish tug'dirdi. Lekin bu elektr stansiyalarining kamchiligi juda ko'p va foydali ish koifitsenti nisbatan pastroq edi. Masalan ShES qurishda bizga kamida yil davomida 10-11 oy shamol esib turishi va aholi yashash joyidan nisbatan uzoq joylarda qurilishi kerak. Bunga sabab shamol paraklarining chiqaradigan sovquni edi. Quyosh energiyasini kamchiliklaridan biri bu quyosh batereyasining o'rnatilishi va uning yuqori narxdalgi, quyosh panellarining o'rnatish bir necha mingdan o'n minglab dollar gacha bo'lishi. Ob-havoga bog'liqligi, bulutli kunlarda yoki qish oylarida quyosh

panellarining kamiroq elektr energiya ishlab chiqarishi. Zero qish oylarida istemolchilarga nisbatan ko'p elektr energiyaga zaruriyati borligi. Quyosh va Shamol energiyasidan tashqari (geothermal, gidroakumlatsiyalovchi, to'lqin va suvning ko'tarilishi) energiya manbalari bor ammo bu energiya manbalari yetarli darajada emas, ulardan ko'p miqdorda elektr energiya ishlab chiqaraolmasligi, bu energiya manbalaridan ko'p davlatlar foydalana olmasligi va elektr stansiyasi qurishda yuqori mablag' kerakligi bu energiya manbalaridan foydalanishda uncha katta qiziqish uyg'otmadi.

2022-yilda butun dunyo bo'ylab 29 165,2 teravatt soat (TVt) elektr energiya ishlab chiqarildi, bu 2021-yilga nisbatan 2,3 foizga ko'p. Visualcapitalist sayti ma'lumotlariga ko'ra, elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha hali ham ko'mirdan foydalanish yetakchilik qilmoqda. 2022-yilda global elektr energiyaning 35,4 foizini ko'mir yoqish orqali ishlab chiqarilgan. Bu borada ikkinchi o'rinda tabiiy gaz bo'lib, butun dunyoda 22,7 foiz elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. GES lar 14,9 foizni tashkil etadi, AES 9,2 foiz, ShES 7,2 foiz va QES 4,5 foizni egallaydi. Suyuq yoqilg'i orqali ishlab chiqarilgan elektr energiyasi jami 2,5 foizni tashkil qilgan bo'lsa, yana boshqa turli usullar bilan elektr energiya olish hisssasi 2,7 foizga yetgan. Shuni ham ta'kidlash keraki, 2022 yilda shamol, quyosh va geotermal kabi qayta tiklanadigan manbalar jami elektr energiyani ishlab chiqarishning 14,4 foizini tashkil etadi. Bu manbalardan foydalanish avvaligi yilga nisbatan 14,7 foizga oshgan. Qayta tiklanmaydigan energiya manbalarini ishlatish esa atigi 0,4 foizga oshganini ko'rish mumkin.



Olimlarning takidlashicha 2050-yilga borib dunyo 80-90 foiz elektr energiyani qayta tiklanuvchi energiya manbalardan oladi deb tahmin qilishmoqda. Ammo insoniyat 21 asr zamonaviy texnologiyalar asrida yashab borar ekan, insoniyatning elektr energiyaga bo'lgan talabi yildan-yilga oshib bormoqda. Biz qanchalik hohlamaylik ananaviy tibdagi elektr stansiyalardan vos kecha olmaymiz. Bu esa tabiiy zaxiralar miqdorini jadalik bilan ishlatishimiz mumkinligini anglatadi, zero yer yuzidagi tabiiy zaxiralar urandan tashqari umumiy qiymati 25000 mlrd tona shartli yoqilg'iga teng. Uran esa okean va dengizlardagi zaxiralarni qo'shganda 69000 mlrd tona shartli

yoqilg'iga teng. Undan tashqari havo ifiloslanishi 20 asrning oxirlarida atrof muhitni tartibga solish va ifiloshlanish siyosati paydo bo'lganga qadar 19 – 20 asrlarda ko'plab ifiloslanish manbalari sanoatlashtirishning tartibga solinmagani havo ifiloslanish darajasini yuqori darajaga olib chiqdi. Dunyo bo'ylab har yili 400 million tonna yaqin xavfli chiqindilar hosil bo'ladi. Men bu maqola orqali shuni ishonch bilan aytamanki insoniyat sivilizatsiyasi cho'qisiga chiqisga oz qoldi. Bu esa yaqin kelajakda insoniyatni misli ko'rilmagan ofatlar kutib turibdi. Buni misol tariqasida aytadigan bo'lsak dunyodagi global isish, va dunyo okeanlarida suv sathining ko'tarilishi va muzliklarning erishini misol qilib ko'satsak bo'ladi. Hamma narsaning oxiri bor bo'lganidek insoniyat ham o'zining rivojlanish bosqichining oxirgi nuqtalariga yetib keldi, bunda elektr energiyaning insoniyat sivilizatsiyasiga juda katta tasir ko'rsatdi.

Xulosa

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, elektr energiyasi insoniyat sivilizatsiyasining rivojlanishidagi strategik ahamiyatga ega bo'lgan omillardan biridir. Uning kashf etilishi va sanoat jarayonlariga integratsiyasi texnologik taraqqiyotning yangi bosqichlarini shakllantirdi. Xususan, iqtisodiy o'sish, urbanizatsiya, transport infratuzilmasi va sog'liqni saqlash tizimlarining rivojlanishi elektr energiyasining keng ko'lamda qo'llanilishi bilan chambarchas bog'liqdir.

Shuningdek, so'nggi yillarda global energetika siyosati muqobil energiya manbalaridan foydalanishning ahamiyatini kuchaytirib, barqaror rivojlanish tamoyillariga mos strategiyalar ishlab chiqishga undamoqda. Elektr energiyasi sohasidagi innovatsiyalar va muqobil manbalar (quyosh, shamol, bioenergiya)ga o'tish iqlim o'zgarishi va ekologik xavfsizlikka oid muammolarni bartaraf etishning muhim yo'nalishi sifatida e'tirof etiladi.

Kelgusida barqaror energetika tizimlarini yaratish va ularni iqtisodiyotning turli tarmoqlariga joriy etish insoniyat farovonligi hamda ekologik barqarorlikni ta'minlashning asosiy omillaridan biri bo'lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Jahon energetika agentligi (International Energy Agency, IEA). *World Energy Outlook 2022*. Parij: IEA nashriyoti, 2022.
2. Aliyev, N. A. *Energetika va barqaror rivojlanish strategiyalari*. Toshkent: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi, 2020.
3. Smil, V. *Energy and Civilization: A History*. Cambridge: The MIT Press, 2018.
4. Ganiev, O. *Sanoat inqilobi va texnologik rivojlanishdagi elektr energiyaning roli*. Toshkent Davlat Texnika Universiteti nashri, 2019.
5. BMT Klimat o'zgarishi bo'yicha hisobot (UNFCCC). *Global Energy Transition Report*, 2021.
6. Stigler, J. *Renewable Energy Systems and Sustainable Development*. New York: Springer, 2017.
7. Rasulov, S. A. *Muqobil energiya manbalari va ekologik xavfsizlik masalalari*. Toshkent: Ilm-Ziyo nashriyoti, 2021.
8. O'zbekiston Respublikasi Energetika Vazirligi. *Milliy energetika strategiyasi — 2030*, 2022.