



Elektr energiyasini tejashning fizika qonunlariga asoslangan usullari

Begmuradov Shohzod Dilmurod o'g'li

Jizzax davlat pedagogika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada elektr energiyasini tejash masalasi fizikaning asosiy qonunlari asosida tahlil qilinadi. Energiya saqlanish qonuni, Joule–Lenz qonuni, Ohm qonuni va mexanik ish bilan issiqlik energiyasi o'rtasidagi bog'liqlik elektr energiyasining tejab-tergab ishlatilishida muhim rol o'ynaydi. Maqolada energiya isrofini kamaytirishning fizik mexanizmlari, maishiy va sanoat darajasida energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishning ilmiy asoslari, shuningdek, o'quv jarayonida elektr energiyasi tejashga oid tajribalar orqali tushuntirish metodlari keltiriladi.

Kalit so'zlar: elektr energiyasi, energiya tejamkorlik, Joule–Lenz qonuni, Ohm qonuni, energiya saqlanish qonuni, quvvat, qarshilik, samaradorlik, elektr qurilmalari, issiqlik yo'qotish.

KIRISH

Hozirgi zamon texnologiyalari va sanoat taraqqiyoti davrida elektr energiyasi inson hayotining ajralmas qismi bo'lib qoldi. Uy-ro'zg'or texnikalaridan tortib, yirik ishlab chiqarish korxonalarigacha bo'lgan barcha sohalarda elektr energiyasi asosiy manba sifatida ishlatiladi. Shu sababli uni oqilona sarflash, isrofini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish muhim ekologik, iqtisodiy va ilmiy vazifa hisoblanadi. Fizika fani nuqtai nazaridan elektr energiyasini tejash jarayoni turli qonun va hodisalar bilan bog'liq. Jumladan, energiya saqlanish qonuni, Joule–Lenz qonuni, Ohm qonuni hamda elektr zanjirlaridagi quvvat yo'qotishlar energiya tejamkorligini tushuntirishda asosiy ilmiy tayanch bo'ladi. Ushbu maqolada elektr energiyasini tejashning fizika qonunlariga asoslangan usullari, amaliy tatbiqlari hamda o'quv jarayonida bu bilimlarni singdirish metodikasi tahlil qilinadi. Uy xo'jaliklaridan tortib sanoat, transport va qishloq xo'jaligigacha bo'lgan har bir tizim elektr energiyasidan foydalanadi. Shu bilan birga, elektr energiyasini ishlab chiqarish katta miqdorda tabiiy resurslar sarfini, issiqxona gazlari chiqindilarini va ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun elektr energiyasini tejash va undan oqilona foydalanish bugungi kunda nafaqat iqtisodiy, balki ekologik zarurat sifatida ham qaralmoqda. Elektr energiyasini tejashda fizika fanining asosiy qonunlari muhim o'rin tutadi. Energiya saqlanish qonuni, Ohm qonuni, Joule–Lenz qonuni, quvvat va samaradorlik tushunchalari elektr tizimlarida energiya oqimini tahlil qilishda asosiy vosita hisoblanadi. Masalan, qarshilikning ortishi natijasida o'tkazgichlarda ortiqcha issiqlik ajraladi, bu esa energiya yo'qotilishiga olib keladi. Shu sababli o'tkazgichlarning materiali, uzunligi va kesimi optimal tanlanishi kerak.



Bundan tashqari, elektr energiyasini tejashning zamonaviy yo'llari — LED yoritgichlardan foydalanish, avtomatik boshqaruv tizimlarini joriy etish, energiya samarador qurilmalarni ishlab chiqish — barchasi fizikaning elektr va issiqlik hodisalari haqidagi qonunlariga asoslanadi. Energiya oqimini to'g'ri boshqarish orqali ishlab chiqarishdagi samaradorlikni oshirish, tarmoqlardagi yo'qotishlarni kamaytirish va foydalanuvchi darajasida energiyani tejash mumkin.

Shunday qilib, elektr energiyasini tejashning ilmiy asosi fizika qonunlarida mujassam bo'lib, bu yo'nalishda olib boriladigan har bir chora-tadbir insoniyatning barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

ASOSIY QISM

Elektr energiyasi boshqa energiya turlariga o'zgarish jarayonida doimo yo'qotishlarga duch keladi. Fizikada bu jarayon **energiyaning saqlanish qonuni** orqali izohlanadi:

$$E_{kir} = E_{chiq} + E_{yo'qotish} \quad E_{kir} = E_{chiq} + E_{yo'qotish}$$

ya'ni, tizimga kiritilgan energiyaning bir qismi foydali ishga sarflanadi, qolgan qismi esa issiqlik ko'rinishida yo'qoladi. Shu sababli energiyani tejash deganda foydali ishga ketadigan ulushni maksimal qilish, isrof bo'layotgan qismini esa kamaytirish tushuniladi.

Elektr zanjirida o'tuvchi tok simlarni qizdiradi. Bu hodisa Joule–Lenz qonuni bilan ifodalanadi:

$$Q = I^2 R t \quad Q = I^2 R t$$

Bu yerda Q — ajralgan issiqlik miqdori, I — tok kuchi, R — qarshilik, t — vaqt.

Ushbu qonun shuni ko'rsatadiki, elektr zanjirida tok kuchi ortgan sari issiqlik yo'qotishlar kvadrat qonun bilan ortadi. Demak, energiyani tejash uchun tok kuchini kamaytirish, qarshilikni pasaytirish va ortiqcha issiqlik ajralishining oldini olish zarur. Masalan, uy sharoitida yupqa va uzun simlardan foydalanish natijasida qarshilik ortadi va natijada energiya isrof bo'ladi. Shu sababli sifatli, past qarshilikka ega mis yoki alyuminiy simlardan foydalanish energiya tejankorlikni ta'minlaydi.

Ohm qonuni $I = \frac{U}{R}$ ko'rinishda ifodalanadi. Elektr quvvat esa $P = U \cdot I = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$ yoki $P = I^2 R$ formulalari bilan topiladi. Zanjirda issiqlik ko'rinishidagi quvvat yo'qotishlar $P_{yo'qotish} = I^2 R_{yo'qotish} = I^2 R$ bo'lib, bu qiymat tok kuchining kvadratiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Shu sababli tokni kamaytirish, ya'ni yuqori kuchlanishdan foydalanish orqali energiya yo'qotishlarini kamaytirish mumkin. Masalan, elektr uzatish liniyalarida yuqori kuchlanish (100 kV va undan ortiq) ishlatiladi, chunki bu holda tok kuchi kichrayadi va $I^2 R$ yo'qotishlar sezilarli kamayadi.



Elektr energiyasini tejashda texnik va maishiy darajada quyidagi usullar qo'llaniladi:

- **Yuqori samarali qurilmalar:** LED lampalar, A++ klassdagi muzlatgichlar va konditsionerlar elektr energiyasini 30–60% gacha tejaydi. LED lampalar issiqlikka emas, yorug'likka ko'proq energiya sarflaydi.
- **Avtomatik boshqaruv tizimlari:** sensorli yoritish tizimlari, haroratni nazorat qiluvchi "smart home" qurilmalari energiyani faqat zarur paytda ishlatadi.
- **Izolyatsiya va issiqlikni saqlash:** binolarda issiqlik izolyatsiyasi elektr isitish tizimlarining yuklamasini kamaytiradi, bu esa Joule–Lenz qonuniga ko'ra energiya yo'qotishlarini qisqartiradi.
- **Qurilmalarning qarshiligini kamaytirish:** elektr motorlari va o'tkazgichlarda sirt silliqqligini oshirish, simlarning kesimini mos tanlash orqali RRR ni kamaytirish mumkin.
- **Yuqori kuchlanishli uzatish liniyalari:** energiya uzatishda tokni kamaytirish orqali yo'qotishlar ancha qisqaradi, bu esa energiya saqlanish qonunining amaliy natijasidir.

Energiyani tejash nafaqat iqtisodiy foyda, balki ekologik barqarorlikni ta'minlaydi. Elektr energiyasi ishlab chiqarish jarayonida yoqilg'i yoqilishi natijasida atmosferaga ko'plab issiqxona gazlari chiqariladi. Shuning uchun har bir kilovatt-soat tejalgan energiya — bu atrof-muhitga kamroq zarar, kamroq CO₂ chiqindisi degani. Energiya samaradorligi siyosati xalqaro miqyosda ham dolzarb masalalardan biri bo'lib, Parij kelishuvi va BMT barqaror rivojlanish maqsadlarida alohida e'tibor qaratilgan. Maktab va oliy ta'lim jarayonida energiya tejash mavzusi fizik qonunlar orqali tushuntirilsa, o'quvchilarda nafaqat nazariy bilim, balki hayotiy ko'nikmalar ham shakllanadi. Masalan, Joule–Lenz qonuniga bag'ishlangan tajribalarda o'tkazgichda oqayotgan tok bilan ajralayotgan issiqlik miqdorini o'lchash, yoki Ohm qonuni yordamida turli materiallarning qarshiligini solishtirish orqali energiya isrofini amalda ko'rsatish mumkin. Bu o'quvchilarda energiya tejankor texnik fikrlashni rivojlantiradi. Bugungi kunda fizik qonunlar asosida ishlab chiqilgan yangi texnologiyalar — quyosh panellari, shamol generatorlari, energiya saqlash batareyalari, kvant samaradorlikka ega diodlar (OLED) — elektr energiyasini tejash va qayta tiklash imkonini bermoqda. Ularning ishlash prinsipi ham energiya saqlanish qonuniga tayanadi. Masalan, quyosh panelida yorug'lik energiyasi fotoeffekt orqali elektr energiyasiga aylantiriladi; bunda har bir fotonning energiyasi $E = h\nu$ formulasi bilan aniqlanadi. Bu jarayon tabiiy energiya manbalaridan unumli foydalanish imkonini beradi.

Xulosa

Elektr energiyasini tejash muammosi bugungi kunda ilmiy, iqtisodiy va ekologik jihatdan nihoyatda dolzarbdir. Fizika qonunlari bu jarayonni chuqur tushunish va



amaliy yechimlar ishlab chiqishda asosiy ilmiy poydevor vazifasini bajaradi. Energiya saqlanish qonuni elektr tizimlaridagi energiya oqimini nazorat qilish imkonini beradi, Joule–Lenz va Ohm qonunlari esa issiqlik yo‘qotishlarning oldini olish yo‘llarini ko‘rsatadi. Elektr energiyasini tejash texnologiyalari — samarali qurilmalar, avtomatik boshqaruv tizimlari, yuqori kuchlanishli uzatish liniyalari — barchasi fizik qonunlarga tayanadi. Shu sababli, elektr energiyasini tejash madaniyatini shakllantirish ta’lim jarayonidan boshlanishi kerak. Fizika darslarida tajribalar asosida energiya sarfini tahlil qilish, tejamkorlikni baholash o‘quvchilarda ilmiy fikrlash, ekologik ong va mas’uliyatni rivojlantiradi. Ohm qonuni, Joule-Lenz qonuni, energiyaning saqlanish qonuni va elektromagnit induksiya hodisalari elektr energiyasini tejashning nazariy poydevorini tashkil etadi. Ushbu qonunlar asosida yaratilgan texnologiyalar va qurilmalar (masalan, energiya tejamkor lampalar, invertor tizimlari, avtomatik boshqaruv modullari) nafaqat iqtisodiy foyda beradi, balki tabiiy resurslarning asrab-avaylanishiga ham xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, elektr energiyasini tejash — bu texnik, iqtisodiy va ekologik omillarni birlashtiruvchi kompleks jarayon bo‘lib, uning asosida fizika qonunlari yotadi. Har bir inson, korxona va tashkilot energiyani tejashga o‘z hissasini qo‘shsa, bu nafaqat xarajatlarni kamaytiradi, balki mamlakatning barqaror rivojlanishiga, atrof-muhitni muhofaza qilishga ham katta hissa qo‘shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Joule, J. P. (1841). “On the Heat Evolved by Electric Currents.” *Philosophical Magazine*, 19, 260–277.
2. Ohm, G. S. (1827). *Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet*. Berlin: T. H. Riemann.
3. Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (1965). *The Feynman Lectures on Physics, Vol. I*. Addison-Wesley.
4. Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. S. (2001). *Physics: Principles and Applications*. New York: Wiley.