

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14871743>

ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA VA UNING TAJRIBAVIY ASOSLARI

Kurbanov Xayotjon, Uralov Ozodbek

Toshkent davlat transport universiteti dotsenti (PhD)

Toshkent davlat transport universiteti talabasi

E-mail: qurbonovhayot85@gmail.com, ozodbekuralov1213@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada Faradeyning o'z tajribalari asosida yaratgan olamshumul kashfiyoti haqida so'z boradi, shuningdek, induksion tok hosil bo'lishning shartlarini aniqlashga doir tajribalari tahlil qilinib muhokama qilingan. Elektromagnit induksiya hodisasining tatbiqiy masalalari ham ko'rilgan. Mazkur maqolada Faradeyning birinchi qonunining mohiyati, matematik ifodasi, amaliy ahamiyati va uning ilm-fan va texnikada qo'llanilishi batafsil tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: magnit maydon, induksiya, induksion tok, elektr toki, elektroinduksiya qonuni, elektr generator, kuchlanish, magnit oqimi, induktivlik, induktiv g'altak.

ELECTROMAGNETIC INDUCTION AND ITS FUNDAMENTALS OF EXPERIMENTAL

Kurbanov Khayotjon, Uralov Ozodbek

Associate Professor of Tashkent State Transport University (PhD)

Student of Tashkent State Transport University

E-mail: qurbonovhayot85@gmail.com, ozodbekuralov1213@gmail.com

ABSTRACT

The article talks about Faraday's universal discovery based on his own experiments, as well as analyzing and discussing his experiments on determining the conditions for the formation of an induction current. Applied issues of the electromagnetic induction phenomenon were also considered. This article analyzes the essence of Faraday's first law, its mathematical expression, practical significance and its application in science and technology.

Key words: magnetic field, induction, induction current, electric current, law of electroinduction, electric generator, voltage, magnetic flux, inductance, inductive spool.

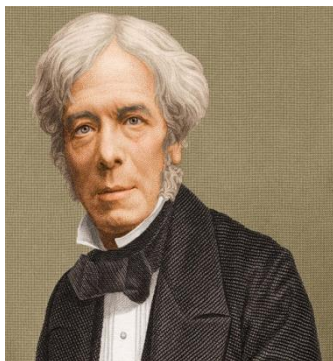
KIRISH (ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION)

Biz Faradeyning bu qonuni orqali magnit maydon va elektr toki bir-biriga uzviy bog‘liq ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Faradey o‘z davrining yetuk olimi hisoblangan. Faradeyning elektroinduksiya qonuni - bu o‘zgaruvchan magnit maydonining elektr tokini hosil qilishiga doir tabiiy qonunlardan biridir. U magnit maydonining vaqt o‘zgarishi elektr maydonini yaratishini isbotladi. Uning matematik ifodasi quyidagicha:

$$\varepsilon = -d\Phi/dt$$

Bu yerda ε – Induksion elektr yurutuvchi kuch (Volt), Φ – magnit oqimi (Veber), t - vaqt (sekund).

Biror doira yoki simli g‘altak orqali o‘tgan magnit oqimi vaqt bo‘yicha o‘zgarganida, bu o‘zgarish elektr kuchlanish (induksiya kuchlanishi) hosil qiladi. Bu kuchlanish, magnit oqimining o‘zgarishiga teskari yo‘nalishda bo‘ladi. Bunga Faradeyning elektromagnit induksiya qonuni deyiladi.



Faradeyning qonunida manfiy belgi Lentz qonuni bilan bog‘liq bo‘lib, bu induksiyalangan kuchlanish, magnit oqimining o‘zgarishiga teskari yo‘nalishda bo‘lishini anglatadi. Ya’ni, induksion tok magnit maydonining o‘zgarishi orqali vujudga keladi.

Faradeyning birinchi qonuni - bu magnit maydonining o‘zgarishi orqali elektr toki induksiyasini yaratish jarayonini tasvirllovchi asosiy fizik qonunlardan biridir. Ushbu qonun 1831-yilda ingliz olimi Maykl Faradey tomonidan kashf etilgan va keyinchalik elektromagnit induksiya hodisasi deb atalgan.

Bu ilmiy kashfiyot, o‘z vaqtida, elektr energiyasini ishlab chiqarish va uzatishda inqilobiy yangilik bo‘lib, keyinchalik zamonaviy elektr energetikasining rivojlanishiga katta ta’sir ko‘rsatdi.

Faradeyning birinchi qonuni, ayniqsa, elektr generatorlari va transformatorlar kabi qurilmalarda magnit oqimi va induksiya jarayonlarini tushunish va ularni samarali ishlatish uchun muhimdir. Ushbu qonun, o‘zining oddiy va kuchli ta’sirlari bilan, magnit maydonining dinamikasini o‘rganishda ilmiy izlanishlar va texnologik yutuqlarning asosini tashkil etadi. Shuningdek, bu qonun energiyaning saqlanishi tamoyilini ham amalda ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA (ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ / METHODS)

Faradeyning birinchi qonuni magnit maydonining o‘zgarishi orqali elektr kuchlanishining (induksiya kuchlanishining) hosil bo‘lishini tasvirlaydi. Bu qonun, o‘z vaqtida kashf etilganida, elektromagnit hodisalarning tub o‘zgarishiga olib keldi va

keyinchalik zamonaviy elektroenergetika texnologiyalarining rivojlanishida muhim rol o'ynadi.

Faradeyning birinchi qonuni ko'plab zamonaviy texnologiyalar asosini tashkil etadi. Masalan, elektr generatorlari va transformatorlar bu qonun asosida ishlaydi. Elektr generatorlari magnit maydonining o'zgarishini mexanik energiyaga aylantiradi va elektr tokini hosil qiladi. Bu jarayon elektroinduksiya deb ataladi va Faradeyning qonuniga asoslangan [1, 11,17].

Transformatorlar magnit oqimi yordamida elektr energiyasini uzatish va o'zgartirish jarayonini amalga oshiradi. Faradeyning qonuni bu qurilmalarda kuchlanishning oshishi yoki kamayishini boshqarish uchun ishlatiladi. Masalan, transformatorlarda magnit oqimining o'zgarishiga teskari tarzda elektr kuchlanishi induksiyanadi, bu esa oqimni kerakli darajaga keltirish imkonini beradi.

Bundan tashqari, induktiv elementlar (induktorlar) va elektr energiyasini uzatish tizimlari (masalan, simli to'plamlar) ham Faradeyning qonunidan foydalanadi. Elektromagnit to'lqinlar, induktiv tizimlar, va dinamik magnit maydonlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar ham ushbu qonun asosida tushuntiriladi [2, 13,16].

NATIJAR (PEZYLTATY) / RESULTS

Faradeyning birinchi qonuni magnit maydonining o'zgarishiga bog'liq bo'lib, zamonaviy fizika, ayniqsa elektromagnitizmni o'rganishda muhim ahamiyatga ega. Bu qonun, ayniqsa, Maksvellning tenglamalarida o'z ifodasini topadi, chunki Maksvell tenglamalari elektromagnit maydonlarining o'zaro ta'sirini va ularning dinamikasini batafsil tasvirlaydi.

Agar magnit oqimi doimiy bo'lsa, u holda induksiyalangan kuchlanish hosil bo'lmaydi, ya'ni Faradeyning birinchi qonuni faqat magnit maydonining o'zgarishi bilan bog'liq. Magnit maydoni o'zgarmaganida Faradeyning qonuni o'zining umumiy shaklini yo'qotadi.

Faradeyning birinchi qonuni shuni ta'kidlaydiki, magnit oqimi vaqt bo'yicha o'zgarganda, bu o'zgarish zanjirda induksion elektr tokini hosil qiladi va u quyidagi formula bilan ifodalanadi:

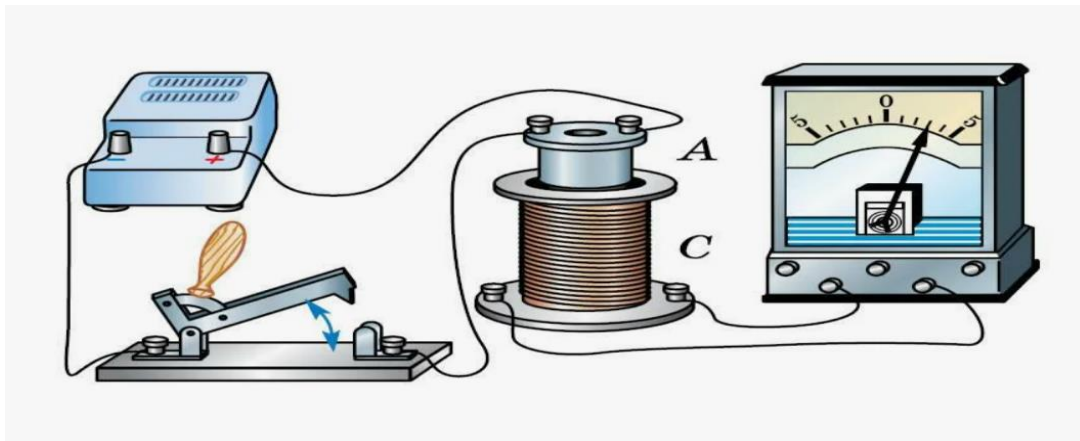
$$\varepsilon = -d\Phi/dt$$

Bu formula shuni ko'rsatadiki, magnit maydonining o'zgarishi vaqt davomida kuchlanish hosil qiladi va bu kuchlanish magnit maydonining o'zgarishiga teskari yo'nalishda bo'ladi (Lens qonuni). Bu hodisa energiyaning saqlanishi tamoyilini tasdiqlaydi, chunki induksiyalangan kuchlanish magnit maydonining o'zgarishini qarshi oladi, bu esa tizimning energetik muvozanatini saqlashga yordam beradi [4, 14,15].

Eksperimental tasdiqlash: Faradeyning birinchi qonunini tasdiqlash uchun ko'plab eksperimentlar o'tkazilgan. Eng mashhur tajriba shundaki, magnit

maydonining kuchlanishi o'zgarishi orqali elektr toki o'lchandi. Faradey bu hodisani ko'plab tajribalar bilan tasdiqladi va bunda kuchlanishning magnit oqimi o'zgarishiga teskari yo'nalishda bo'lishini ko'rsatdi.

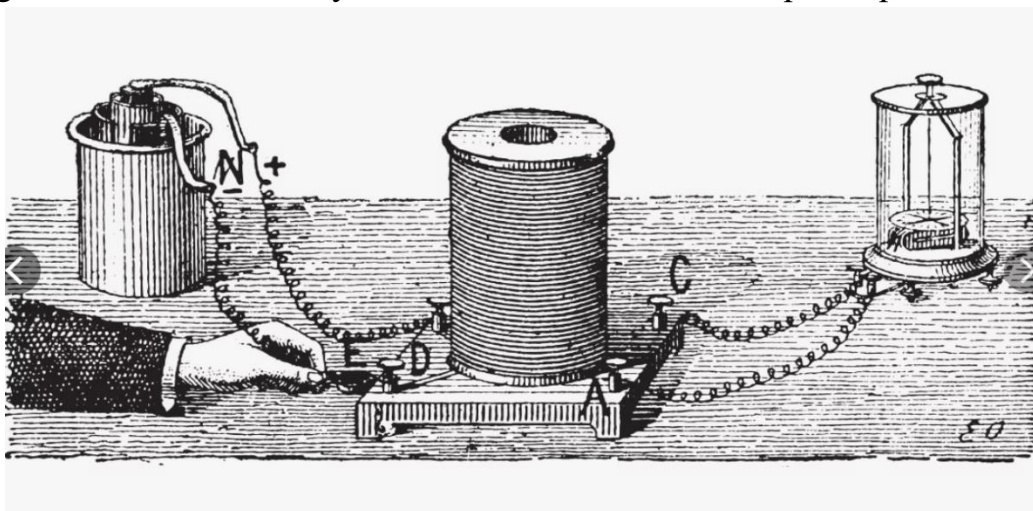
Eksperimentlar yordamida, magnit oqimi va induksiya o'rtasidagi bog'liqlik aniqlandi. Misol uchun, biror simli g'altak yoki spiralga kiritilgan magnit maydonining kuchlanishi o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan elektr kuchlanishining o'lchovlari bu qonunni eksperimental ravishda tasdiqladi (1-rasm) [5, 9, 12,].



1-rasm.

МУНОКАМА (ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION)

Faradeyning birinchi qonuni, zamonaviy fizikada va texnologiyalarda asosiy ahamiyatga ega. Bu qonun magnit maydonining o'zgarishi orqali elektr toki va kuchlanishining hosil bo'lishi jarayonini tushuntirib beradi. Bugungi kunda bu qonun, ayniqsa, elektr generatorlari, transformatorlar, induktiv tizimlar va boshqa elektromagnit qurilmalarda keng qo'llaniladi. Faradeyning qonuni, shuningdek, energiya saqlanishi tamoyilini ta'minlab, nazariy va amaliy fizika, elektrotexnika va energetika sohalarida asosiy tushunchalardan biri bo'lib qolmoqda.



2-rasm.

Natijada, Faradeyning birinchi qonuni nafaqat ilmiy nazariyada, balki kundalik hayotda foydalaniladigan ko‘plab texnologiyalarni yaratishda va rivojlantirishda muhim o‘rin tutadi. Bu qonun bilan bog‘liq texnologiyalarni yanada takomillashtirish va samaradorligini oshirish uchun yangi ilmiy izlanishlar va eksperimentlar davom etmoqda (2-rasm).

XULOSA (ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION)

Mazkur qonun nafaqat nazariy fizikada, balki amaliy texnologiyalar sohasida ham keng qo‘llaniladi. Elektr generatorlari, transformatorlar, induktiv tizimlar va boshqa elektromagnit qurilmalar Faradeyning birinchi qonuniga asoslanadi. Bu qonun magnit maydonining dinamikasini tushunish va uni amaliy energiya ishlab chiqarish jarayonlarida samarali foydalanish imkonini beradi. Faradeyning kashfiyoti, shuningdek, elektromagnit to‘lqinlar, magnit rezonans va boshqa zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishiga ham katta ta’sir ko‘rsatdi.

Faradeyning qonuni elektr generatorlari, transformatorlar, induktiv komponentlar va boshqa ko‘plab elektrotexnik qurilmalarda qo‘llaniladi. Faradeyning birinchi qonuni energiya ishlab chiqarish va uzatish, elektrotexnika, fizik tadqiqotlar va ilmiy yutuqlar nuqtai nazaridan jahon ilm-fanida katta ahamiyatga ega. Uning amaliy qo‘llanilishi texnologik sohalarda innovatsiyalarni amalga oshirishda, shu jumladan, elektr energiyasining samarali ishlatilishini ta’minlashda davom etmoqda.

Shu sababli, Faradeyning birinchi qonuni nafaqat ilmiy ahamiyatga ega, balki kundalik hayotda biz foydalanadigan ko‘plab texnologiyalarning asosini tashkil qiladi va uning ahamiyati kelajakda ham o‘z dolzarbligini saqlab qoladi.

ADABIYOTLAR RO‘XATI (ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES)

1. Faradey, M. (1831). "Experimental Researches in Electricity"
2. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). Fundamentals of Physics (10th ed.)
3. Griffiths, D. J. (2017). Introduction to Electrodynamics (4th ed.)
4. Feynman, R., Leighton, R., & Sands, M. (2011). The Feynman Lectures on Physics (Vol. II)
5. Purcell, E. M. & Morin, D. (2013). Electricity and Magnetism (3rd ed.)
6. Jackson, J. D. (1999). Classical Electrodynamics (3rd ed.)
7. Tipler, P. A., & Mosca, G. (2007). Physics for Scientists and Engineers (6th ed.)
8. Reitz, J. R., Milford, F. J., & Christy, R. (2008). Foundations of Electromagnetic Theory (4th ed.)
9. Borges, E. (2003). Faraday’s Law and Electromagnetic Induction (journal article in Physics Education)

10. Young, H. D., & Freedman, R. A. (2012). University Physics with Modern Physics (13th ed.)
11. Kurbanov M., Kurbanov X. (2023). Oliy ta'lim tizimini o'quv laboratoriya ishlarini modernizatsiyalashning ustuvor yo'nalishlari //Educational Research in Universal Sciences. – T. 2. –№. 10. –B.4-8.
12. Kurbanov M. et al. (2020). Elements of optoelectronics in the course of general physics //International Journal of Advanced Science and Technology. – №. 5. – Pp. 1854-1861.
13. Kurbanov M., Kurbanov X. (2023). Texnik-muhandislik oliy ta'lim muassasalarida fizika faniga oid kompetensiyalarni rivojlantirish metodikasi //Educational Research in Universal Sciences. –T. 2. –№. 10. –B. 210-217.
14. Kurbanov M., Kurbanov X. (2023). Fizikadan fundamental qonunlarni o'rganiladigan laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazish metodikasi //Educational Research in Universal Sciences. – T. 2. – №. 5.–B. 4-8.
15. Kurbanov M., Kurbanov X. (2023). Amaliy mashg'ulotlarni bajarish jarayonida olingan natijalarni maple dasturi asosida tahlil qilish //Educational Research in Universal Sciences. – T. – №. 4. –B.4-7.
16. Курбанов М., Курбанов Х. (2022). Физика лаборатория машғулотларида ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш //Educational Research in Universal Sciences. – Т. 1. – №. 4. –B.203-207.
17. Kurbanov M., Kurbanov X. Oliy ta'lim tizimini o'quv laboratoriya ishlarini modernizatsiyalashning ustuvor yo'nalishlari //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 10. – B.4-8.