TERMODINAMIKANING 1-QONUNI VA UNING IZOJARAYONLARGA TADBIG‘I

Mamatova Go‘zaloy Jo‘ramirzayevna - Andijon davlat pedagogika instituti Fizika va texnologik ta‘lim kafedrasi o‘qituvchisi
Mehribon Sotvoldiyeva Iqboljon qizi, Alijonova Mohlaroy Adhamjon qizi - Andijon davlat pedagogika instituti Fizika yo‘nalishi talabalari

Annotatsiya: Ushbu maqolada termodinamikaning birinchi qonuni va uning izojarayonlarga va hayotga tatbiqi tahlil qilinadi. Maqolada izoxorik, izobarik, izotermik va adiabatik jarayonlarda birinchi qonunning qo‘llanilishi batafsil ko‘rib chiqiladi. Ushbu tadqiqot termodinamik jarayonlarni chuqurroq tushunishga va ularning turli sohalardagi qo‘llanilishiga ilmiy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: Termodinamika, izotermik jarayon, izoxorik jarayon, izobarik jarayon, bosim, hajm, temperatura, ish, ichki energiya, adiabatik jarayon, issiqlik miqdori.

Kirish. Termodinamikaning birinchi qonuni energiyaning saqlanish qonuniga asoslangan bo‘lib, tizimga berilgan issiqlik, uning ichki energiyasi va bajarilgan ish o‘rtasidagi bog‘liqlikni ifodalaydi.

Ko‘pgina quvvat stansiyalari va dvigatellar issiqlik energiyasini ishga aylantirish orqali ishlaydi. Buning sababi, qizdirilgan gaz mexanik turbinalar yoki porshenlarni harakatlantirib ish bajarishi mumkin. Termodinamikaning birinchi qonuni gazlar uchun energiyaning saqlanish qonunini tavsiflaydi. Termodinamikaning birinchi bosh qonuni quyidagicha ta‘riflanadi: termodinamik sistema bir holatdan ikkinchi holatga o‘tganda uning ichki energiyasining o‘zgarishi sistemaga berilgan issiqlik miqdori bilan tashqi kuchlarning sistema ustida bajargan ishining yig‘indisiga teng, ya‘ni:

$$\Delta U = \Delta A' + \Delta Q \text{ [1]}$$

Bunda $\Delta U -$ sistema ichki energiyasining o‘zgarishi; $\Delta Q -$ sistemaga berilgan issiqlik miqdori; $\Delta A' -$sistema ustida tashqi kuchlarning bajargan ishi.

Agar ishni sistema tomonidan bajarilgan deb qaralsa, u holda birinchi qonun quyidagicha ta‘riflanadi: sistemaga berilgan issiqlik miqdori Sistema ichki energiyasining o‘zgarishiga hamda sistemaning tashqi kuchlarga qarshi bajargan ishiga sarflanadi, ya‘ni

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta A, \text{ [2]}$$

bunda $\Delta A -$sistema tomonidan bajarilgan ish.

Agar Sistema bir holatdan ikkinchi holatga o‘tib, yana davriy ravishda birinchi holatga o‘zgarishsiz qaytsa sistema ichki energiyasini o‘zgarishi $\Delta U = U_2 - U_1 \approx 0$ bo‘ladi. U holda tenglik quyidagi ko‘rinishga keladi:

$$\Delta Q = \Delta A\,. \text{ [3]}$$

Bunda o'zi olgan energiyadan ortiq ish bajara oladigan davriy harakatlanuvchi mexanizm yaratish mumkin emasligi kelib chiqadi. Shunday qilib, termodinamikaning birinchi bosh qonunini yana quyidagicha ta'riflash mumkin: o'zi olgan energiyadan ortiq ish bajara oladigan davriy harakatlanuvchi mexanizm (birinchi tur abadiy dvigatel) qurish mumkin emas.

Gaz hajmining o'zgarishida bajarilgan ish termodinamik ish deb ataladi. Gaz hajmining o'zgarishida bajarilgan ish gaz bosimining uning hajmi o'zgarishiga ko'paytmasiga teng bo'ladi.

$$\Delta A = F\Delta h \text{ [4]}$$

$$F = PS \quad \text{va} \quad S\Delta h = \Delta V$$

bunda formula quyidagicha bo'ladi:

$\Delta A = PS\Delta h = P\Delta V$ [5]

Termodinamikaning birinchi qonunini gaz jarayonlariga tatbiq etib, bu jarayonlarning harakteri haqida muhim xulosalar chiqarrish mumkin.

$$\Delta Q = \Delta U + P\Delta V \text{ [6]}$$

Bu formulani ideal gaz jarayonlariga tatbiq etaylik.

Izotermik jaryon: $(T = \text{const})$. Bu jarayonda gazning ichki energiyasi o'zgarmaydi. Haqiqatan ham, ichki energiya ifodasi

$$\Delta U = \frac{m}{\mu}\frac{3}{2}RT \text{[7]}$$

deb yozish mumkin, bunda $\Delta T -$ temperaturaning o'zgarishi. $T = \text{const}$ bo'lganda $\Delta T = 0$, demak, $\Delta U = 0$ bo'ladi. Binobarin, termodinamikaning birinchi qonuni

$$\Delta Q = \Delta A \text{ [8]}$$

ko'rinishda ifodalanadi. Shunday qilib, izotermik jarayonda sistemaga berilgan issiqlik miqdorining hammasi ish bajarishga sarf bo'ladi.

Izoxorik jarayon. $(V = \text{const})$. Izoxorik jarayonda $\Delta V = 0$ bo'lgani uchun, gaz tashqi jismlar ustida (yoki tashqi kuchlar gaz ustida) hech qanday ish bajarmaydi, ya'ni $P\Delta V = \Delta A = 0$ bo'ladi. U holda quyidagi tenglik o'rinli:

$$\Delta Q = \Delta U. \text{[9]}$$

Demak, izoxorik jarayonlarda sistemaga tashqaridan berilgan issiqlik miqdori uning faqat ichki energiyasini oshirishga sarflanar ekan.

Izobarik jarayon**.**$(P = \text{const})$. Izobarik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni to'laligicha saqlanadi, ya'ni izobarik jarayonda sistemaga uzatilgan issiqlik miqdori sisitemaning ichki energiyasining o'zgarishiga va o'zgarmas bosim sharoitida ish bajarishga sarf bo'ladi.

$$\Delta Q = \Delta U + P\Delta V \text{ [10]}$$

Adiabatik jarayon. Sistema (gaz) holatining o‘zgarishi mobaynida atrofidagi jismlar bilan sistema orasida issiqlik almashinishi ro‘y bermasa, bunday jarayon adiabatik jarayon deb ataladi.

Adiabatik jarayonda $\Delta Q = 0$ bo‘ladi, shuning uchun termodinamikaning birinchi qonuni

$$\Delta A = -\Delta U \text{ [11]}$$

ko‘rinishida bo‘ladi, ya‘ni ichki energiya ish bajarish hisobiga o‘zgaradi.

Xulosa: Termodinamikaning birinchi qonuni - energiyaning saqlanish qonuniga asoslanadi va issiqlik, ichki energiya hamda bajarilgan ish o‘rtasidagi bog‘liqlikni ifodalaydi. Bu qonun asosida issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirish jarayonlari tushuntiriladi. Birinchi qonunga ko‘ra, sistemaga berilgan issiqlik miqdori uning ichki energiyasi o‘zgarishi va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ish yig‘indisiga teng bo‘ladi. Bu qonun gaz jarayonlariga tatbiq etiladi. Izotermik jarayonda gazning ichki energiyasi o‘zgarmaydi, berilgan issiqlikning hammasi ish bajarishga sarf bo‘ladi. Izoxorik jarayonda esa hajm o‘zgarmaganligi sababli, hech qanday ish bajarilmaydi va berilgan issiqlik butunlay ichki energiyani o‘zgartirishga ketadi. Izobarik jarayonda esa bu qonun to‘liq saqlanadi.

Birinchi qonun shuningdek, doimiy ravishda o‘zidan ortiq ish bajara oladigan abadiy dvigatel (perpetumobile) qurish mumkin emasligini isbotlaydi. Bu esa energetik jarayonlarni samarali va fizik qonunlarga mos tarzda tashkil qilishga ilmiy asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Xolmatov M., Karimov A. "Fizika" – Toshkent, 2019.
2. Xamidov Sh. "Issiqlik fizikasi va termodinamika" – Toshkent, 2020.
3. Nazarov U. "Bug‘lanish va kondensatsiya jarayonlarining sanoatdagi qo‘llanilishi" // Fizika va muhandislik tadqiqotlari jurnali, 2021.
4. Rasulov A. "Suyuqliklarning fazoviy holat o‘zgarishlari va ularning texnologiyadagi ahamiyati" – PhD dissertatsiyasi, 2022.
5. Halliday, D., Resnick, R. & Walker, J. "Fundamentals of Physics" – Wiley, 2018.
6. Atkins, P. "Physical Chemistry" – Oxford University Press, 2014
7. NASA Earth Science Division: www.nasa.gov/earth-science
8. Physics.org – Evaporation and Condensation: www.physics.org