

TERMODINAMIKA BIRINCHI QONUNINING IZOJARAYONLARGA TATBIQI

Tursunxoʻjayeva Sugʻdiyona Talantbek qizi

Nizomiy nomidagi TDPU

2-bosqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada termodinamikaning birinchi qonuni, termodinamika birinchi qonunining izojarayonlarga yaʼni izotermik izoxoʻrik izobarik jarayonlarga tatbiqi va ulardagi ichki energiya va bajarilgan ish toʻgʻrisida maʼlumotlar berilgan

Kalit soʻzlar: termodinamika birinchi qonuni, izojarayonlar, izotermik, izoxoʻrik, izobarik, ichki energiya, ish.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ К ИЗОПРОЦЕССАМ

Аннотация: В данной статье приведены сведения о первом законе термодинамики, применении первого начала термодинамики к изопроцессам, то есть изотермическим изохорным изобарическим процессам, а также сведения о внутренней энергии и работе, совершаемой в них.

Ключевые слова: первый закон термодинамики, изопроцессы, изотермические, изохорные, изобарические, внутренняя энергия, работа.

APPLICATION OF THE FIRST LAW OF THERMODYNAMICS TO ISOPROCESSES

Abstract: This article provides information on the first law of thermodynamics, the application of the first law of thermodynamics to isoprocesses, that is, isothermal isochoric isobaric processes, and information about internal energy and work done in them.

Key words: first law of thermodynamics, isoprocesses, isothermal, isochoric, isobaric, internal energy, work.

Ta'lim bu - o'qitish jarayonida egallanadigan bilim, ko'nikma, malakalar, kompetensiya va fikrlash usullari tizimi. Ta'lim jarayoni esa - o'quvchi (talaba)ning bilmaslikdan bilishga tomon, oddiydan murakkabga tomon, uncha to'liq bo'lmagan bilimdan ancha to'liq, aniqroq va chuqurroq bo'lgan bilim tomon sodir bo'ladigan jarayondir. Ta'lim jarayonining bir necha tamoyillari mavjud bo'lib: Ta'limning tizimlilik va izchillik tamoyili bayon qilinayotgan o'quv materialini mustahkamlash va ilgari o'tilgan materiallarni to'ldirishga xizmat qilishini, o'quvchilarning uzluksiz va tizimli suratda mustaqil ish olib borishlarini, o'quvchilarning o'zlashtirgan bilim va hosil bo'lgan ko'nikma, malakalarini hisobga olib borishni ham o'z ichiga oladi. Aniqroq qilib aytganda o'quv dasturida berilgan mavzular ketma-ketligi bir biriga bog'liq bo'ladi shuning uchun darslikda berilgan ta'lim jarayonida o'tilayotgan hech bir mavzuga e'tiborsiz bo'lmalik kerak.

Hamma fanlar kabi fizika fanida ham mavzular o'zaro bo'g'liq va kitoblarda ketma-ketlikda berilgan. Ayrim kitoblardagi mavzular ketma-ketligi bir biriga mos kelmasligi lekin mahoratli pedagog bu xatoni to'g'irlab o'quvchilarga tushunarli tarzda mavzularni davom ettira oladi deb o'ylayman.

Termodinamika birinchi qonunining izojarayonlarga tatbiqini o'rganishdan oldin bu qonunning o'ziga ozroq to'xtalib o'tsak.

Termodinamikaning birinchi qonuni – bu issiqlik jarayonlarida energiyaning aylanishi va saqlanishi qonunidir, bunda energiya bir turdan ikkinchi turga o'tadi.

Har qanday termodinamik sistema holatining o'zgarishi, bu sistemaning ish bajarishi yoki tashqi kuchlarning bu sistema ustidan ish bajarishi bilan bo'ladi. Bundan

tashqari termodinamik sistemaga biror issiqlik miqdori berib yoki undan olganda ham sistemaning holati o'zgaradi.

Termodinamik sistemaning holatini tavsiflovchi termodinamik parametrlardan (bosim, hajm, temperatura) birortasi o'zgarmas bo'lsa, sistemada bo'layotgan jarayonlar izojarayonlar deyiladi.

Izojarayonlar uch xil bo'lib bular; izobarik, izoxorik, izotermik va bu jarayonlarda yuqoridagi parametrlarning qaysidir biri o'zgarmas bo'lib saqlanadi. Izobarik jarayon bosim o'zgarmas holda ro'y berib hajm va temperaturaning o'zaro boglanishini ko'rishimiz mumkin.

Izoxorik jarayon hajm o'zgarmas bo'lgan jarayon bo'lib bunda bosim va temperatura orasidagi boglanishni ko'ramiz.

Izotermik jarayon temperatura o'zgarmas bo'ladi, hajm va bosim o'zaro boglanishini ko'rishimiz mumkin.

Termodinamika birinchi qonuni bu jarayonlarda holati turlicha chunchi yuqorida aytilgan parametrlarga bogliq

Termodinamika birinchi qonuni yani:

$$Q = \Delta U + A$$

ni izojarayonlardagi holatini ko'rib chiqamiz. Berilgan bu ifoda termodinamika birinchi qonuning matematik ifodasidir. Termodinamik sistemaga berilgan issiqlik miqdori sistemaning ichki energiyasi o'zgarishiga va tashqi kuchlarga qarshi ish bajarishga sarflanadi.

Birinchi izobarik jarayon ya'ni $P = \text{const}$ bunda berilgan issiqlik miqdorining bir qismi gazning ichki energiyasi o'zgarishiga yana bir qismi esa tashqi kuchlarga qarshi ish bajarishga sarf bo'ladi

$$Q = \Delta U + A \quad \Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T \quad A = P \Delta V$$

(i bu malekulalarning erkinlik darajasi)

Izobarik jarayonda bosim o'zgarmas bo'lib bunda gazning ichki energiyasi temperature ortgani yoki kamaygani tufayli o'zgaradi, hajm o'zgarishi tufayli esa ish

bajariladi. Bu jarayonda issiqlikning qanday qismi ichki energiyaning o'zgarishiga yana qancha qismi ish bajarilishiga sarf bo'lganligi gazning turiga yabi erkinlik darajasiga bog'liq. Ya'ni:

$$Q = \Delta U + A \quad \Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T \quad A = P \Delta V = \nu R \Delta T$$

bundan birinchi ifodani to'liq holda yozib olamiz;

$$Q = \Delta U + A = \frac{i}{2} \nu R \Delta T + \nu R \Delta T = \frac{i+2}{2} \nu R \Delta T$$

Endi esa bu ish va ichki energiya qiymatlarini aniqlaymiz;

$$A = \nu R \Delta T \quad \nu R \Delta T = \frac{2}{i+2} Q \quad \text{ya'ni} \quad A = \nu R \Delta T = \frac{2}{i+2} Q$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T \quad \nu R \Delta T = \frac{2}{i+2} Q \quad \text{ya'ni} \quad \Delta U = \frac{i}{i+2} Q$$

Ikkinchi izoxorik jarayon uchun ko'ramiz bunda $V = \text{const}$ hajm o'zgarishi esa $\Delta V = 0$ bo'lib bu jarayonda bajarilgan ish quyidagicha bo'ladi:

$$A = P \Delta V = 0$$

Ya'ni sistemaga berilga issiqlik miqdorining barchasi uning ichki energiyaning o'zgartirish uchun sarf bo'ladi:

$$Q = \Delta U$$

Bu formulani aniqroq qilib yozib olamiz;

$$Q = \frac{i}{2} \nu R \Delta T$$

Uchinchi izotermik jarayon $T = \text{const}$ bu jarayonda bilamizki temperatura o'zgarmas va temperatura o'zgarishi $\Delta T = 0$ bo'lsa ichki energiya o'zgarmaydi ya'ni:

$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = 0$$

Unda termodinamikaning birinchi qonuni: $Q = \Delta U + A$ quyidagicha bo'ladi.

$$Q = A \quad Q = P \Delta V$$

Demak izotermik jarayonda sistemaga berilgan issiqlik miqdorining to'liq qismi tashqi kuchlarga qarshi ish bajarishga sarf bo'ladi.

Hajmning elementar o'zgarishida bosimni o'zgarmas deb qarashimiz mumkin. u vaqtda bosimning ifodasi $PV_{\mu} = RT$ Klapeyron-Mendeleyev tenglamasidan qo'ysak quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$dA = RT \frac{dV}{V_{\mu}}$$

Izotermik jarayonda bir mol ideal gaz $V_{\mu 1}$ hajmdan $V_{\mu 2}$ hajmgacha kengayishda bajarilgan ish;

$$A = \int_{V_{\mu 1}}^{V_{\mu 2}} RT \frac{dV}{V_{\mu}} = RT \ln \frac{V_{\mu 2}}{V_{\mu 1}}$$

Ixtiyoriy gaz massasi uchun;

$$A = \int_{V_{\mu 1}}^{V_{\mu 2}} \frac{m}{\mu} RT \frac{dV}{V_{\mu}} = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_{\mu 2}}{V_{\mu 1}}$$

Bu formulani yuqoridagi izotermik jarayon uchun termodinamika birinchi qonuni ifodasiga qo‘yamiz;

$$Q = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_{\mu 2}}{V_{\mu 1}}$$

Barcha izojarayonlar uchun termodinamika birinchi qonuning tatbiqlarini ko‘rib chiqdik bu jarayonlarda ichki energiya, bajarilgan ish qanday bo‘lishini hisobladik. Lekin bu ideal gaz uchun ideal holatda olingan, aniqroq qilib aytganda sistemadagi barcha ishqalanish kuchlari hisobga olinmide, gaz malekulalri orassidagi ta’sir kuchlari ham inobatga olinmaydi chunki bu jarayonda biz gazni ideal gaz deb qaraganmiz va ideal gazda malekular o‘zaro ta’sirlashmaydi.

Xulosa qilib aytganda real xolatda berilgan issiqlik miqdorining barchasi faqat ichki energiya o‘zgarishiga yoki tashqi kuchlarga qarshi ish bajarishga sarf bo‘ladi deyish noto‘g‘ridir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. B.F.Izbosarov, I.R.Kamolov “Molekulyar fizika va termodinamika asoslari” Toshkent: YURIST-MEDIA MARKAZI. 2008-288b
2. A.K.Kikoin, I.K.Kikoin “Molekulyar fizika”. Toshkent: O‘qituvchi 1978- 509b
3. M.M.Alimova, Sh.S.Mavjudova, S.R.Axmetova “Termodinamika asoslari”. Toshkent: “IQTISOD-MOLIYA” 2018-168b