

MA'RUZA №7

IZOTERMİK JARAYONLAR

Reja:

- ✘ *Ideal xolatini Izotermik jarayonda o'zgarishining tenglamasi va bajargan ishi.*
- ✘ *Ideal gaz xolati Izotermik o'zgarganda keltirilgan issiklik, ichki energiya o'zgarishi va entropiyasi*
- ✘ *Ideal gaz xolati Izotermik jarayonda o'zgarishini p-v va T-s diagrammalarda ifodalanishi.*
- ✘ *Real gaz xolatini jarayonda Izotermik o'zgarishining tenglamasi*



O'ZGARMAS TEMPERATURADA SODIR
BO'LADIGAN TERMODINAMIK JARAYON
IZOTERMIK JARAYON DEYILADI

Sistemaga tashqaridan beriladigan q issiqlik miqdori uning holatini o'zgartiradi, sistema holatlarining tenglamalarini quyidagicha yozish mumkin:

$$P_1 V_1 = RT_1;$$

$$P_2 V_2 = RT_2.$$

T= const bo'lganligi uchun

$T_2 = T_1$. Boyle-Mariott qonunining ifodasi sistema holat tenglamalarining nisbatidan topiladi:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

yoki

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad P_n V_n = \text{const}$$

Ihtiyoriy ikkita holat oralig'ida gazning kengayishida bajarilgan ishni aniqlaymiz:

$$L = \int_{V_1}^{V_2} P dV = \int_{V_1}^{V_2} RT \frac{dV}{V} = RT (\ln V_2 - \ln V_1)$$

yoki

$$L = RT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

Sistemaning P va V parametrlari adiabatik jarayonda $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$ bog'liqlikni

nazarga olib bosim orqali ifodalash mumkin:

$$T = RT \ln \frac{P_1}{P_2}$$

Yoki

$$P_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1} = P_2 V_2 \frac{V_2}{V_1}$$

IDEAL GAZ XOLATI IZOTERMIK O'ZGARGANDA KELITIRILGAN ISSIKLIK, ICHKI ENERGIYA O'ZGARISHI VA ENTROPIYASI

Sistema ichki energiyasining o'zgarishi $du=0$, chunki $u=const$. Termodinamik sistemaga uzatilgan issiqlik miqdorini termodinamikaning birinchi qonunini yozib, uning tahlilidan aniqlaymiz:

$$dq = C_v dT + PdV.$$

Bu tenglik izotermik jarayon asosida qarab chiqilsa, $T=const$ bo'lganligi uchun sistema temperaturasining o'zgarishi $dT = T_2 - T_1 = 0$. Unda $C_v dT = 0$ bo'ladi, chunki $u=const$.

Demak sistemaga uzatilgan issiqlik miqdori dq sistemaning P , V va T parametrlarini o'zgartiradi, yani bu issiqlik miqdori gazning bosimi va xajmini o'zgartirib, tashqi tasir kuchiga qarshi mexanik ish bajarishga sarflanadi:

$$dq_T = PdV = dL$$

IZOTERMİK JARAYONDA GAZNING ADIABATİK KENGAYISHIDAGI ENTROPIYASINING O'ZGARISHINI ANIQ XOLATLAR ORALIG'IDA INTEGRALLAB ANIQLAYMIZ:



$$dq_T = \int_{S_1}^{S_2} T dS = \int_{S_1}^{S_2} P dV = L$$

Yoki

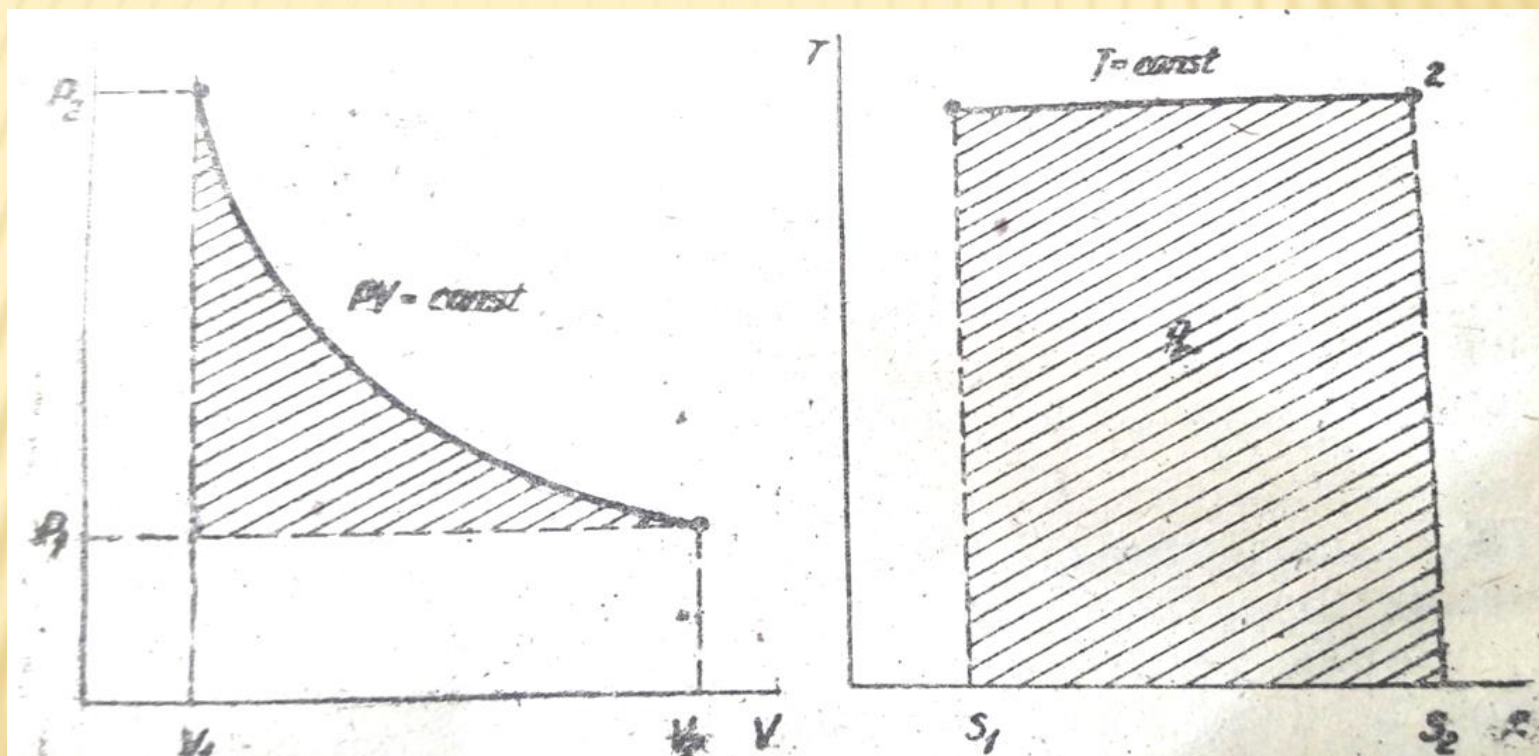
$$L = T \int_{S_1}^{S_2} dS = T(S_2 - S_1)$$

Izotermik jarayonda sistemaning bajargan ishi absalyut temperatura bilan entropiya o'zgarishining ko'paytmasiga teng ekan.

Izotermik jarayonda entropiyaning o'zgarishini quyidagicha aniqlaymiz:

$$S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{dq}{T} = \frac{q}{T} = R \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right) = R \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

O'zgarmas temperaturadagi berilgan gaz massasi bosimining hajmiga ko'paytmasi o'zgarmas kattalikdir. Izotermik jarayonning PV, TS koordinatadagi diagrammasi giperboladan iborat



REAL GAZ XOLATINI JARAYONDA IZOTERMIK O'ZGARISHINING TENGLAMASI

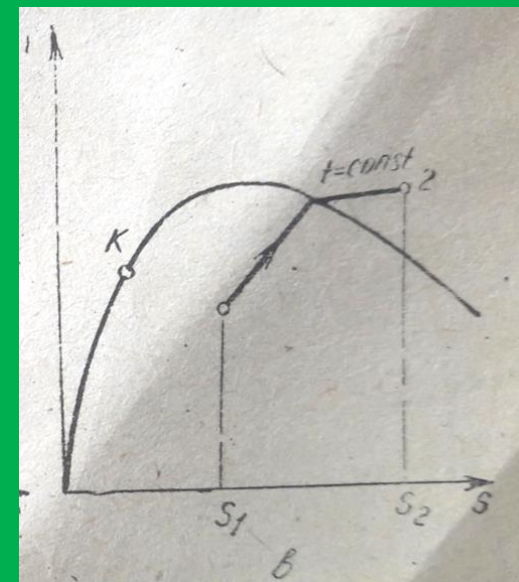
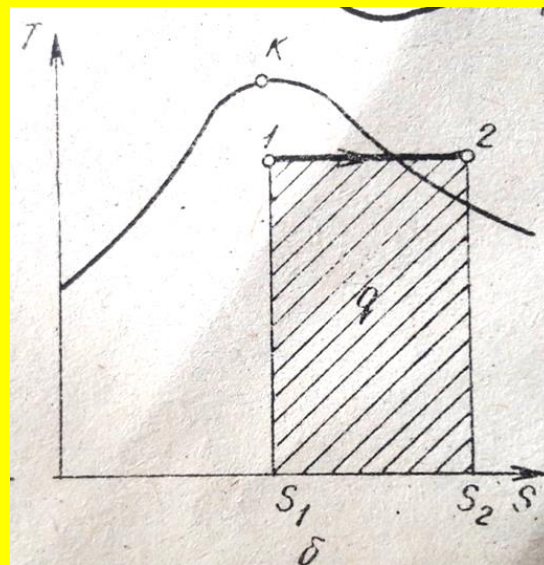
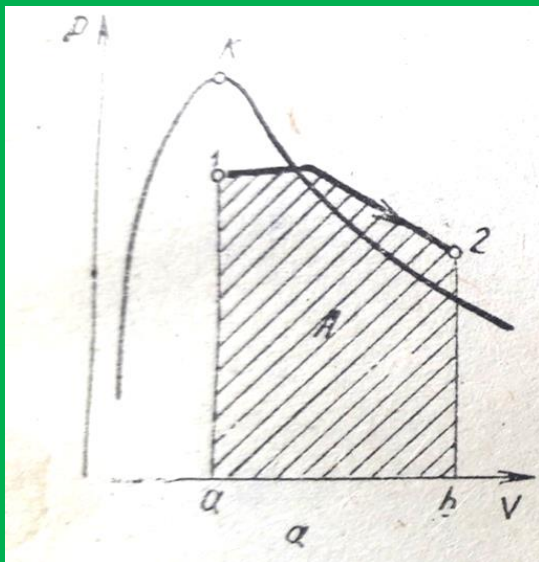
Suv bug'ining temperaturasi o'zgarmas saqlanishi uchun unga issiqlik beriladi. Lekin, berilgan issiqlik ta'siridan suv bug'ining P,V parametrlari o'zgaradi. Hajm o'zgaruvchan bo'lganligi sababli bosimni bir tekis ushlab bo'lmaydi. Demak suv bug'i ish bajaradi, uning ifodasi termodinamikaning birinchi qonunidan topiladi:

$$L=q-du.$$

Bu ishning qiymati P,V diagrammadagi a 12 va nuqtalar hosil qilgan yuzaga son qiymati jihatidan teng bo'lsa, issiqlik miqdori esa S_112S_2 nuqtalar bilan chegaralangan yuzaga teng bo'ladi.

Demak, suv bug'iga $T = \text{const}$ bo'lgan jarayonda keltirilgan issiqlik miqdori uning entropiyasining o'zgarishiga sarflanar ekan.

$$q = T(S_2 - S_1) \text{ ёки } q = (t + 273,15)(S_2 - S_1)$$



Suv bug'ining izotermik jarayonidai PV (a), TS (b) va iS (b) diagrammalari

E'TIBORINGIZ
UCHUN RAXMAT!