

1 – MA’RUZA. KIRISH. ASOSIY TUSHUNCHALAR

REJA:

1. *Kirish.*
2. *Asosiy termodinamikaviy holat parametrlari.*
3. *Termodinamikaviy protsess.*

1.1 Kirish

Issiqlik texnikasi kursi bakalavrlar va kasb-hunar kollejlari uchun umum texnika fanlari jumlasiga kiradi.

Issiqlik texnikasi-issiqlik mashinalari, apparatlari va qurilmalari yordamida issiqlik hosil qilish, uni boshqa turdagi energiyaga aylantirish, taqsimlash, tashish usullarini o'z ichiga oladigan fan sohasi va texnika tarmog'i.

Issiqlik va soviqlikdan foydalanishning energetikaviy va texnologik turi mavjud.

Issiqlikdan energetikaviy foydalanish issiqlikni mexanikaviy ishga aylantirish jarayonlariga asoslangan. Issiqlikni ishga aylantirishda foydalaniladigan issiqlik-texnikaviy qurilmalar issiqlik dvigatellari deyiladi. Ularga ichki yonuv dvigatellari, bug' va gaz turbinalari kiradi.

Xalq xo'jaligining energiyaning turli xillarini ishlab chiqarish, o'zgartirish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish bilan shug'ullanadigan tarmog'i energetika deyiladi.

Zamonaviy energetika asosan issiqlikni ishga o'zgartirib, undan generatorlarda elektr energiyasi hosil qilib uzok masofalarga uzatishga mo'ljallangan .

Insoniyat jamiyati va yer shari tabiati mavjudligi va faoliyati energiya ta'siri tufaylidir, ya'ni energiyaning bir turdan boshqa turga o'zgarib turishiga asoslangan. Tabiatning fundamental qonuni bo'lgan energiyaning saqlanishi va bir turdan ikkinchi turga o'zgarib turishi 18-asrdayoq kashf qilingan.

Ular orasidagi bog'lanishlar miqdor va sifat ko'rsatkichlari, energiya balansi va turlari orasidagi nisbatlar, ularning hozirgi paytdagi o'zgarib borishi, kelajakda

sodir bo'lishi mumkin bo'lgan muammolar va istiqbollarni o'rganish dolzarb vazifalaridan biri.

Kadrlar tayyorlash bo'yicha qabul qilingan Milliy dastur ta'lim tizimini tubdan isloxot qilish, yangi zamonaviy kasb-hunar kollejlari barpo qilish ularda barqaror taraqqiyotga erishish maqsadida o'tkazilayotgan iqtisodiy isloxotlarni amalga oshiruvchi yetuk mutaxassis kadrlarni tayyorlashni ustivor vazifa qilib qo'ydi.

Ushbu ma'ruzalar matni to'g'risidagi fikr va muloxazalaringizni Buxoro ozik - ovkat texnologiyasi instituti "Transport vositalaridan foydalanish va issiqlik texnikasi" kafedrasiga yuborishingizni so'raymiz va oldindan minnatdorchilik bildiramiz.

Texnikada sun'iy sovitish deganda atrof-muhit temperaturasidan past temperatura olish va uni texnologik jarayonda yoki xonalarda saqlash tushuniladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini konservalash uchun sun'iy sovitishdan 100 yildan ko'proq vaqtdan buyon foydalanilmoqda. Dastlabki sovitish qurilmalari ammiakli bo'lib, 1950 yillarda asosan ulardan foydalanilgan.

Sun'iy sovitish mahsulotlarni $-30-4^{\circ}\text{S}$ temperaturalarda saqlash imkonini beradi. Oziq-ovqat sanoatida keng tarqalgan bug' sovitish mashinalaridan foydalaniladi. Sovitish mashinasi deganda sovitish ob'ektidan issiqlikni chiqarib yuboruvchi qurilmalar majmuasi tushuniladi. Sovitish qurilmasi tarkibiga texnologik jarayonlarni past temperaturalarda amalga oshirish uchun zarur bo'lgan avtomatika asboblari, sovitish mashinasi, quvurlar va xonalar kiradi.

Hozirgi paytda sovitish agenti ftor, xlor va uglevodorodlar birlashib, suyuq va gazsimon moddalarni sovitish agrosanoat majmualarida, transportda, savdoda, kimyo, metallurgiya, elektrotexnika, mashinasozlik, qurilish, to'kimachilik sanoatlarida, meditsina, radioelektronika, biologiya va boshqa tarmoqlarda ham qo'llaniladi.

1. 2 Asosiy termodinamikaviy holat parametrlari

Texnikaviy termodinamika issiqlik dvigatellarida ish bilan issiqlikning bir-biriga aylanishini o'rganish asosida fan sifatida tarkib topdi.

Issiqlik dvigatellarida issiqlikni ishga o'zgartirish ishchi jism yordamida amalga oshiriladi. Ichki yonuv dvigatellarida va gaz trubinalarida gaz, bug' trubinalarida esa suv bug'i ishchi jism hisoblanadi.

Sovitish mashinasida aylanayotgan ishchi jismga sovitish agenti deyiladi. Eng ko'p ishlatilayotgan sovitish agentlariga: suv, ammiak, karbonat angidrid va freonlar kiradi.

Modda tekshirilayotgandagi aniq fizikaviy sharoitlarni, binobarin tekshirilayotgan modda holatini aniqlovchi kattaliklar holat parametrlari deyiladi.

Holat parametrlariga bir nechta kattaliklar kiradi: solishtirma hajm, absolyut temperatura, absolyut bosim, ichki energiya, entalpiya, entropiya va boshqalar. Holat parametrlaridan eng qulayi va muhimi jismning absolyut bosimi, absolyut temperaturasi va solishtirma hajmi bo'lib, bu parametrlar asosiy termodinamikaviy holat parametrlari deyiladi.

Solishtirma hajm. Moddaning egallagan hajmini uning massasiga nisbati - solishtirma hajm deyiladi:

$$\rho = \frac{V}{m} \quad (1.1)$$

bu yerda: V- moddaning egallagan hajmi, m³;

m - shu moddaning massasi, kg

Solishtirma hajmga teskari kattalik, ya'ni modda massasining hajmiga nisbati - zichlik deyiladi:

$$\rho = \frac{1}{g} = \frac{m}{V} \quad (1.2)$$

Temperatura. Jismning isiganlik darajasini xarakterlovchi kattalik temperatura deyiladi.

Molekulyar - kinetik nazariyaga ko'ra jismning isiganlik darajasi shu jism molekulalari xaotik harakatining tezligiga bog'liq. Jismga issiqlik berilganda molekulalarining harakatlanish tezligi kattalashadi. Bunda jism qiziydi, ya'ni uning temperaturasi ko'tariladi. Shunday qilib, gazning temperaturasini gaz molekulalari o'rtacha kinetik energiyasining o'lchami sifatida qarash mumkin.

Termodinamikaviy tadqiqotlarda ingliz fizigi Kelvin shkalasidan foydalaniladi. Kelvin shkalasining noli sifatida ideal gaz molekulalarining tartibsiz harakati to'xtaydigan temperatura qabul qilingan: bu temperatura absolyut nol deyiladi. Suvning uchlanma nuqtasini (suvning qattiq, suyuq va gazsimon fazalari o'zaro muvozanatda bo'ladigan temperatura) xarakterlovchi termodinamik temperaturaning 1/273,16 ulushi 1 kelvin (K) deb qabul qilingan .

SI da shved fizigi Selsiy shkalasi (xalqaro temperatura shkalasi) keng qo'llaniladi: normal bosim ostidagi muzning erish temperaturasi va suvning

qaynash temperaturasi farqi 100 teng qismga bo'lingan va unga (yani shkalaning 0,01 qismiga) Selsiy gradusi ($^{\circ}\text{S}$) deb nom berilgan.

Absolyut termodinamik shkala (Kelvin shkalasi) va Selsiy shkalasi bo'yicha olingan temperaturalar orasidagi bog'lanish quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$T = 273,15 + t \quad (1.3)$$

bu yerda: T- absolyut temperatura, K;

t-Selsiy temperaturasi, $^{\circ}\text{C}$

Holat parametri sifatida absolyut temperatura qo'llaniladi. Ba'zi davlatlarda boshqa temperatura shkalalaridan ham foydalaniladi. Masalan, Angliya va AQSHda Farengeyt shkalasi (unda suvning muzlash va qaynash temperaturasi 32°F va 212°F deb olinadi), Frantsiyada esa Reomyur shkalasi (0°R va 80°R) qo'llaniladi.

Temperaturani o'lchaydigan asboblarga: kengayish, manometrik, qarshilik, termoelektrik termometrlar va pirometrlar kiradi. Ulardan eng oddiyi va ko'p ishlatiladigani shishali kengayish termometrlari bo'lib, ularning ishlashi suyuqliklarning o'z hajmini issiqlik ta'sirida o'zgartirishiga asoslangan

Bosim. Idishdagi gaz molekullari to'xtovsiz va xaotik harakatda bo'ladi, ular bir-biri bilan to'qnashib, idish devoriga uriladi va devorga gaz molekullari zarbiy kuchining ta'siri seziladi. Bosim-yuz birligiga normal ravishda ta'sir etuvchi kuch bilan xarakterlanuvchi kattalik.

$$R = \frac{F_n}{S} \quad (1.4)$$

bu yerda: F_n -normal ta'sir etuvchi kuch, N;

S-sirt yuzasi, m^2

1 N kuchning kuch yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan 1m^2 yuzaga beradigan bosimi SI da bosim birligi tarzida qabul qilingan va unga Paskal (Pa) deb nom berilgan. Bosimning bu birligi kichik bo'lganligi sababli hisoblarda kilopaskal ($1\text{kPa}=10^3\text{ Pa}$), megapaskal ($1\text{MPa}=10^6\text{ Pa}$) yoki boshqa o'lchov birligidagi bar ($1\text{bar}=10^5\text{ Pa}$), mm simob ustuni ($1\text{mm. sim. ust.}=133,322\text{Pa}$), mm. suv ustuni ($1\text{mm. suv. ust.}=9,81\text{Pa}$) va boshqa birliklardan foydalaniladi.

Barometrlarda o'lchanadigan atmosfera bosimi barometrik bosim deyiladi va R_{bar} bilan belgilanadi.

Ko'pchilik protsesslar atmosfera bosimidan yuqori bosimlarda o'tadi (qozondagi bug' bosimi, suyuqlik ustuni hosil qilgan bosim va boshqa). Bu bosimlardan har qaysisi atmosfera bosimiga qo'shimcha, ya'ni ortiqcha bo'ladi.

Ortiqcha bosim manometr bilan o'lchanadi va R_{ort} yoki R_{man} orqali belgilanadi. Atmosfera va ortiqcha bosimlar yig'indisi to'la yoki absolyut bosim deyiladi.

$$R_{abs} = R_{bar} + R_{man} \quad (1.5)$$

Agar protsesslar siyraklanishda (vakuumda) borsa barometrik bosim bilan siyraklanish orasidagi ayirma absolyut bosimni ifodalaydi:

$$R_{abs} = R_{bar} - R_{vak} \quad (1.6)$$

bu yerda : R_{vak} -vakuummeter bilan o'lchanadigan siyraklanish.

1.3 Termodinamikaviy protsess

Ham o'zaro, ham atrofdagi muhit bilan ta'sirlashib turuvchi material jismlar to'plamini **termodinamikaviy sistema** deb, ko'rib chiqilayotgan sistema chegarasidan tashqarida bo'lgan boshqa barcha material jismlarni atrofdagi yoki **tashqi muhit** deb atash qabul qilingan.

Termodinamikaviy sistemaga tsilindrda joylashgan va tashqi muhitdan porshen bilan ajratilgan ishchi jism misol bo'la oladi.

Agar termodinamikaviy sistema tashqi muhitdan ideal issiqlik izolyatsiyasi bilan ajratilgan bo'lib, ular orasida issiqlik almashinishi sodir bo'lmasa - **adiabatik sistema** deyiladi.

Kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossasi sistemaning barcha qismlarida bir xil yoki bitta nuqtasidan ikkinchi nuqtasiga qarab uzluksiz o'zgaradigan sistema **gomogen sistema** deb ataladi (masalan, suv, muz, havo, gazlar).

Turli fizikaviy xossalarga ega bo'lgan, bir necha makroskopik qismlardan iborat, bir-biridan ko'rinadigan qismlari sirti ajralib turgan sistema **geterogen sistema** deb ataladi (masalan suv va muz, suv va bug').

Tashqi muhit bilan energiya almashish natijasida termodinamikaviy sistemaning bir muvozanat holatdan boshqasiga o'tishi (holat parametrlaridan birortasi o'zgarsa ham) **termodinamikaviy protsess** deyiladi.

Muvozanat holat deganda jismning barcha nuqtalarida bosim, temperatura, solishtirma hajm va boshqa fizik xususiyatlari bir xil bo'lgan, ya'ni berilgan tashqi sharoitlarda termodinamikaviy sistema intiladigan holat tushuniladi.

Sistema muvozanatdagi holatlarining uzluksiz ketma-ketligidan iborat bo'lgan protsesslar **muvozanatdagi protsess** deyiladi. Protsessning o'tishi jarayonida sistema muvozanat holatida bo'lmaydigan protsess **muvozanatdagimas protsess** deb ataladi.

Har qanday real protsess ma'lum darajada muvozanatdagimas holatda bo'ladi. Protsessning amalga oshirilish tezligini pasaytirish yo'li bilan bu muvozanatlikni kamaytirish mumkin.

Protsessda parametrlarning o'zgarishini tasvirlovchi chiziq protsessning egri chizig'i deb ataladi. Protsess egri chizig'ining har qaysi nuqtasi sistemaning muvozanatdagi holatini xarakterlaydi. Faqat sistema muvozanatdagi holatlarining uzluksiz ketma-ketligidan iborat protsesslar, ya'ni muvozanatdagi protsesslarnigina grafikaviy tasvirlash mumkin.

Nazorat savollari:

1. Issiqlik texnikasi fanining vazifasi.
2. Temperatura shkalalari orasidagi bog'lanishlar.
3. Absalyut bosim qanday aniqlanadi.
4. Termodinamikaviy protsess.
5. Termodinamikaviy sistema.
6. O'rtacha issiqlik sig'imi.

Tayanch iboralar

Issiqlik texnikasi, energetika, texnikaviy termodinamika, xolat parametrlari, temperatura, bosim, termodinamikaviy sistema, termodinamikaviy protsess.

Adabiyotlar

1. Asraev R.A., Efendiev A.M., Safarov R.T. Issiqlik texnikasi. Buxoro 2001 y. 5-32 b.
2. Напокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача М., 1980. 5-19 б.