

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim
vazirligi**

**TOSHKENT KIMYO – TEXNOLOGIYA INSTITUTI QO'NG'IROT
SODA ZAVODI QOSHIDAGI MAXSUS SIRTQI BO'LIM USTYURT
GAZ KIMYO MAJMUASI UCHUN KUNDUZGI BO'LIM**

“Fundamental fanlar kafedrası”

*531100 Texnologik jarayon va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va
boshqarish mutaxassisligi*

5 – 12 (qq) guruh talabasining

“Texnologik o'lchash usullari va asboblari” fanidan

Mustaqil ishi

Mavzu: Haroratni masofadan o'lchash pirometri

Topshirgan: Janazarov R

Qabul qilgan: Xasanov J

Nukus 2015

Nurlanish pirometrlari

Bu o'lchov asboblarning ishlashi jismdan nurlanayotgan nur energiyasining uning temperaturasi va fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog'liq o'zgarishini o'lchashga asoslangan. Nurlanish pirometrlarining asosiy afzalligiga temperaturani o'lchash chegarasining kattaligi ($100-5000^{\circ}\text{S}$), hamda o'lchashning kontaktsizligi kiradi.

Isitilayotgan jism temperaturasining ortishi bilan, uning nurlanishi ortadi. Jism 500°S gacha ko'rinmaydigan katta to'liq uzunligidagi infraqizil nurlarni, temperaturaning ortishi bilan avval ko'rinadigan kichik to'liq uzunligidagi nurlarni, so'ngra, jism rangi o'zgarib oqarib boradi. Ya'ni, jism qizdirilganda, u avval to'q qizil rangda, so'ngra, qizil, to'q sariq, sariq va nixoyat, xar xil to'liq uzunligidagi nurlardan tashkil topgan oq rangga ega bo'ladi.

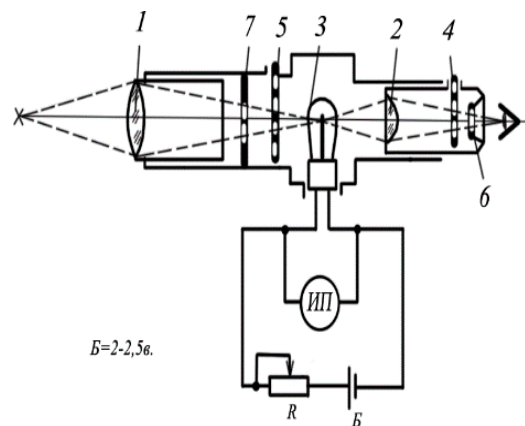
Qizdirilayotgan jism temperaturasi ortishi bilan, monoxromatik nurlanish faolligi ortib boradi va shuning bilan birga, jismdan nurlanayotgan integral (to'liq) nur energiyasi ham ortadi. Qizdirilayotgan jismdagi bu ikki xususiyatdan foydalanib jism temperaturasini o'lchash mumkin.

Shunday qilib, qisman nurlanishli, hamda to'liq nurlanishli pirometrlar mavjud.

Qisman nurlanishli pirometrlar

Optik pirometrlar. Optik pirometrlarda temperaturasi o'lchanayotgan nur tarqatayotgan qizdirilgan jismning monoxromatik nurlanish rangi, o'lchov asbobiga o'rnatilgan pirometrik lampaning qizdirilayotgan simining nurlanish rangi bilan solishtiriladi.

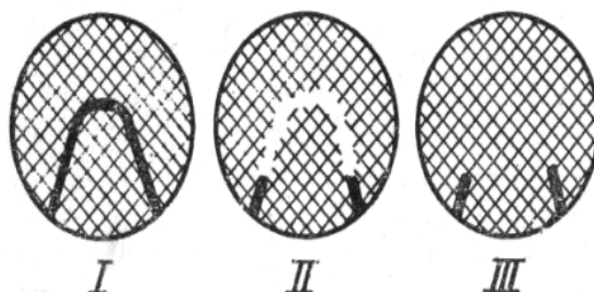
Pirometr teleskopiobyektiv linza 1, okulyar 2 dan tashkil topgan bo'lib, obyektiv fokusida yoysimon volfram simli pirometrik lampa joylashgan. Uning issiqlik darajasini reostat R yordamida o'zgartirish mumkin. $0,65\text{ mkm}$ to'liq uzunligidagi monoxromatik (bir xil rangli) nurlanishga erishish uchun okulyardan oldin qizil shisha yorug'lik filtri 4 o'rnatilgan.



Optik pirometr quyidagi elementlardan tashkil topgan: 1 - obyektiv linzasi; 2 - okulyar linzasi; 3 - pirometrik lampa; 4 – qizil yorug‘lik filtri; 5 – kul rang yutuvchi filtr; 6 – chiqish diafragmasi; 7 – kirish diafragmasi.

Obyektiv va pirometrik lampa orasiga yutuvchi (kulrang) shisha o‘rnatilgan bo‘lib, undan pirometr yuqori o‘lchash chegarasini oshirish uchun qo‘llaniladi. Shunday qilib, optik pirometrlarning ishlash prinsipi ikki jism ya’ni, temperaturasi o‘lchanayotgan jism va volfram simining yorug‘ligini solishtirishga asoslangan ekan.

Bunda, volfram simining rangi jism rangidan to‘qroq bo‘lsa (I-xolat), simdan o‘tayotgan tokni oshirish kerak, agar, volfram simining rangi jism rangidan ochroq bo‘lsa (II an-xolat), unda simdan o‘tayotgan tokni kamaytirish kerak va nixoyat ranglar

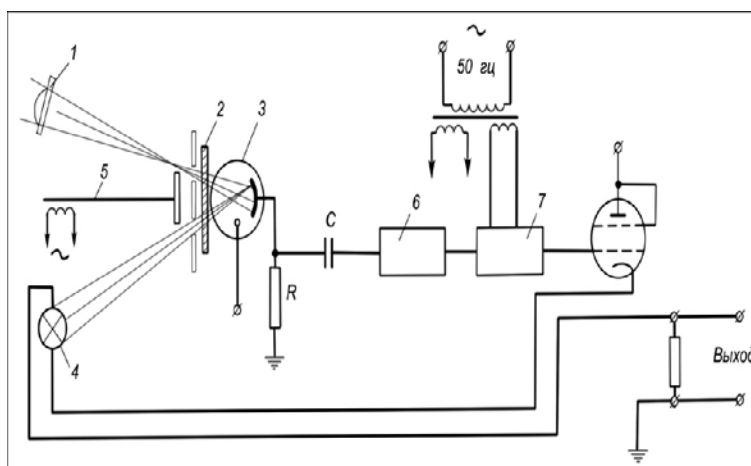


mos kelganda, shkalasi $^{\circ}\text{S}$ da graduirovkalangan ampermetr ko‘rsatuvi bo‘yicha jism temperaturasi aniqlanadi. Volfram simini 1500°S dan ortiq temperaturaga qizdirish mumkin emas. Bunda ortiqcha qizdirilgan lampadan mayda zarrachalarning sachrashi natijasida lampaning ichki devorlari ifloslanishi mumkin va bu o‘lchov asbobi shkalasi graduirovkasining buzilishiga olib kelishi mumkin.

Optik pirometrlarning afzalliklariga yuqori aniqligi, kompaktligi, soddaligi kirs, kamchiligiga aloxida manbaaga muxtojligi, temperatura qiymatini avtomatik ravishda yozib borish imkonining yo‘qligi va o‘lchayotgan operatorning spektral sezgirligiga bog‘liq ravishda o‘lchash usulining subektivligi. Ishlab chiqarishda OPPIR- 007 optik pirometrlari ishlatiladi.

Fotoelektrik pirometrlar

Bu pirometrlarning ishlash prinsipi ham temperaturani monoxramatik nurlanishlar intensivligiga qarab o‘lchashga asoslangan. Bunda nur oqimiga



proporsional ravishda fototok miqdori o'zgaradi. Temperaturani 500-4000⁰S chegarada o'lchashga mo'ljallangan. Vizual ravishda qisman nurlanish pirometrlariga nisbatan ular quyidagi afzalliklarga ega: o'lchashning uzluksizligi, nisbatan inersiyasizligi va o'lchashning obyektivligi 800-1300⁰S chegarada temperaturani o'lchovchi FEP-4 fotoelektrik pirometrinurlarni yo'naltiruvchi fokuslovchi obyektiv 1 va qizil yorug'lik filtri kassetasining yuqori tirqishi orqali fotoelement 3 ga yo'naltiradi. Pastki tirqish orqali esa, yorug'lik oqimi bo'yicha aks ta'sir signalini hosil qilish maqsadida kuch blokining chiqish kaskadining anod zanjiriga ulanib qizdirilayotgan lampadan chiqayotgan nurlar beriladi. O'zgaruvchan tok manbaidan o'ramga berilayotgan manbaa ta'sirida kasseta tirqishi 50 gs chastota bilan nurlarni uzib tebranadi.

- Yuqori aniqlikda lazer texnologiyalari katta aniqlikka va o'lchov takrorlanabilirlik beradi.
- Oson ko'rish uchun, orqa yorug'lik bilan katta, qulay-to-o'qib LCD display tufayli kichik hajmi va qurilma qulaylik uchun har qanday avtomobil joylashtirilishi mumkin
- o'lchagan maydon hajmiga masofa darajasi: 1...10
- Himoya IP40 ko'proq himoya qilish darajasi
- Displey minimal, maksimal yoki o'rtacha harorat yoki ikki qiymatlari o'rtasida farq
- Yuqori va pastki chegaralari uchun tez ochish chiqishi uchun signallarni
- Bir (1) AA batareya Powered by
- Bir yil Kafolat
- + 500 °C -30 °C dan harorat oraligi
- Optik qaror 10: 1
- USB interfeysi emas
- Davlat Ro'yxatdan o'tish Ha
- Ishlab chiqaruvchi FL



Radiatsion pirometrlar.

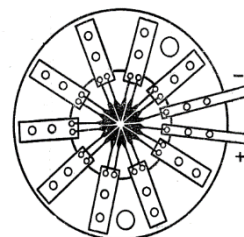
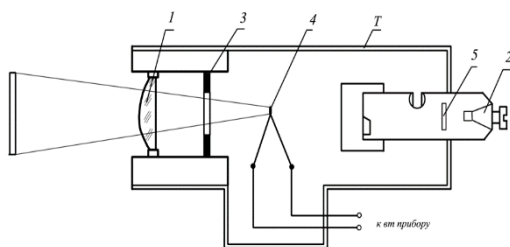
Bu pirometrlar yordamida temperaturani o'lchash isitilgan jismlarni issiqlik nurlanishlaridan foydalanishga asoslangan. Pirometryordamida ushlab qolinayotgan issiqlik nurlari yig'uvchi linza 1 yordamida termobatareya ko'rinishidagi termo sezgir element (4) da (ketma-ket ulangan termoparalar) konsentrlashadi. Nur oqimi yig'uvchi linza yordamida termoparalar ishchi kovsharlariga yo'naltiriladi va

ularni isitilish darajasiga qarab nur taratuvchi jism teperaturasi aniqlanadi. Ikkilamchi o'lchov asbobi sifatida pirometrik millivoltmetrlar yoki avtomatik potentsiometrlar ishlatiladi.

To'la nurlanish pirometrlarining afzalligi o'lchash usulining obyektivligi, aloxida manbaaning kerakmasligi, hamda o'lchash natijalarini masofaga uzatish imkonining mavjudligi. Ammo ularning aniqligi oldingi pirometrlardan pastroq. Shkalasi bir tekis emas. Radiatsion pirometr RAPIR teleskop-obyektiv linza 1, rangli shishali (5) okulyar 2 va nurlarni kamerada joylashgan termobatareya 4 ga yo'naltiruvchi diafragma 3 dan tashkil topgan. Termobatareya ishchi kovsharlariga yo'naltirilgan nur oqimi elektr signaliga aylantirilib, ikkilamchi o'lchov asbobiga uzatiladi.

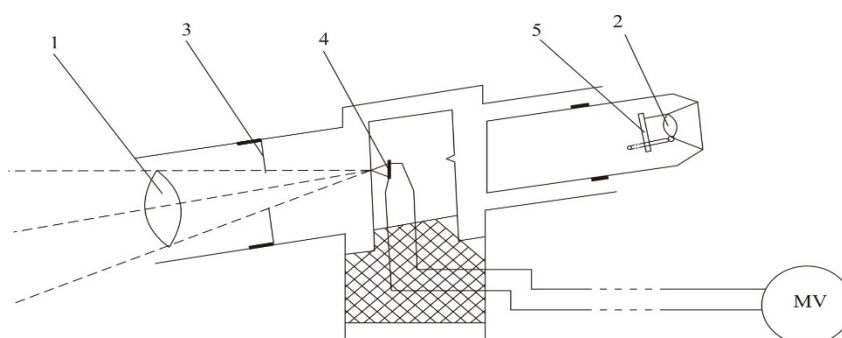
Ushbu o'lchov asbobi o'lchash

chegarasi $400 - 2500^{\circ}\text{S}$



To'liq nurlanish pirometrlari qizdirilgan jismning haroratini u'lchashga mu'ljallangan. Pirometr optic tizim (linza, oyna) bilan taminlangan. Bu tizim jismdan chiqqan nurlarni mitti termobatareya qarshilik termometri va yarim u'tkazgichli termoqarshiliklardan iborat u'zgartgichga tu'playdi. U'lchash asboblari sifatida millivoltmetr avtomatik potentsiometr va muvozanatlashtirilgan ku'piriklardan foydalaniladi.

Radiatsion pirometrning printsipl sxemasi.



Termobataryali radiatsion piometrning printsipl sxemasi ku'rsatilgan. Piometr obektiv linza 1 va okulyarli teleskop 2 dan iborat.

Nurlanish manбайдan chiqqan nurlarning yu'lida cheklochi diafragma 3 u'rnatilgan obektiv linza fokusida esa termobarareya 4 joylashgan. Okulyar linza oldiga ku'zin muhofaza qiluvchi rangli shisha 5 qu'yilgan.termobataryada tuplangan nurlar uni qizdira boshlaydi va nurlanishning tu'iq inergiyasiga mutanosib bu'lgan EYuK paydo bu'ladi.Bu EYuK millivoltmetr bilan u'lchanadi.

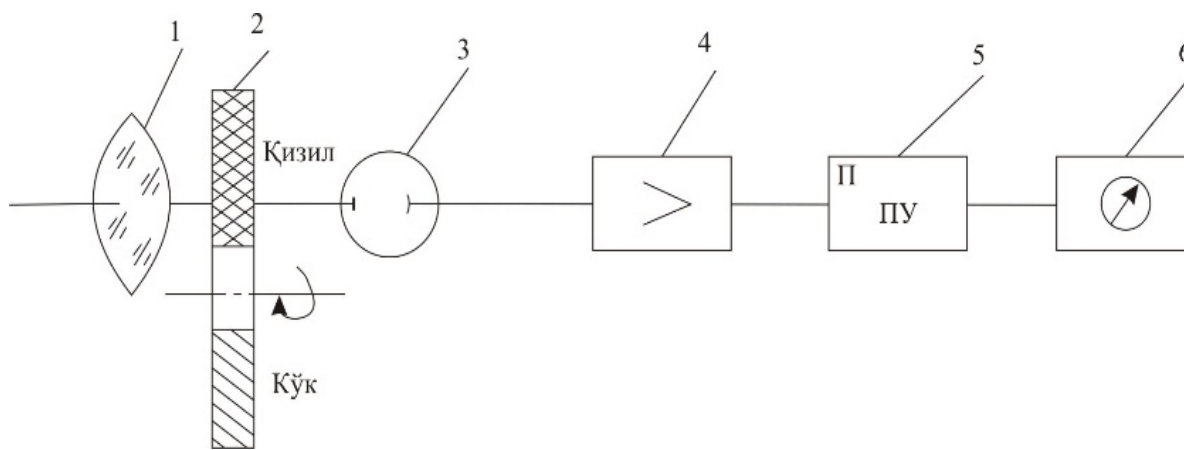
100⁰ dan 4000⁰ gacha haroratni u'lchaydigan radiatsion piometrlarning turli tuzilishlari mavjud bu'lib ular u'zlarning optic tizimi termojuftlarni ulash sxemasi va boshqa elementlar piometrlarga nisbatan kichik masalan 20⁰C dan 100⁰ gacha haroratlarni u'lchay oladi. U'zgartgich qabul qilingan nurlar inergiyasi aniq hisobga olish juda qiyin.chunki u'zgartkich va atrof muhit u'rtasida u'zaro issiqlik almashuvi mavjut. Shuning ushun asbob hisobga olib bu'maydigan xatolikga yu'l qu'yishi tabiy.

lekin shu kamchiliklarga qaramay radiatsion piometrlar sanotada juda keng qu'llaniladi. Piometrlarning ku'rsatishlarini masofaga uzatish yoki avtomatik ravishda yozib olish va ular yordamida haroratni rostlash mumkin.2500⁰C gacha haroratni u'lchashda piometr ku'rsatishlarining xatosi ±1,5%, 2500⁰C dan ortiq haroratni u'lchaganda esa ±2,5% dan oshmaydi.

Seriyalab chiqarilayotgan APIR-C turidagi tu'iq nurlanish piometrlari haroratni 30 dan2500⁰C gacha bu'lgan oraliqda u'lchashga mu'ljallangan. Maxsus tayyorlangan piometrlar—100 dan +3500⁰C gacha haroratlar oraligida qu'llaniladi.

Spektlar nisbatan (rangli) piometrlar

Rangli yoki spektlar piomerlar qizdirlgan jisimning nurlanish spektrdagi inergyaning nisbiy taqsimlanishi buyicha haroratni ulchashga muljallangan. Harorat chugilangan jisimning spektrida tanlangan soha masalan kuk sohalardagi



ravshanliklar nisbatidan aniqlanadi. Agar chu'glangan jisimning nurlanish spektrida λ_1 va λ_2 tu'lqin uzunligdagi ikkita monoxrometik nurlanish (qizil va ku'k sohada) tanlansa halanishi u'zgarrishi bilan bu nurlanishlar ravanliklarining nisbati ham u'zgaradi. Qora bu'lmagan jism uchun ravshanliklar nisbati quyidagicha ifodalanadi:

$$R = \frac{\varepsilon_{\lambda_1}}{\varepsilon_{\lambda_2}} R_K$$

Bu erda , ε_{λ_1} va ε_{λ_2} — λ_1 va λ_2 tu'lqin uzunliklarining nurlanish qobiliyati koeffitsienti; R_q — qora jism uchun λ_1 va λ_2 tu'lqin uzunliklari ravshanligi nisbati

M668 - ilg'or infraqizil optik tolali harorati (pyrometric) harorat keng Sensor va optika tomonidan yo'naltirilgan

M668 250 ° C dan 4000oS orasida o'zgaragan haroratlarda yuqori aniqlikdagi non-aloqa o'lchov zamonaviy tizimi. A o'zgaruvchilar va bir qattiq yo'naltirilgan uzunligi, shuningdek nishonga bir nuqtasi uchun yoritish ichki manbai bilan optikasi bilan versiyalari mavjud. Boshqa xususiyatlar quyidagilardir: a almashinuvchi optik tolali kabeli, yumaloq yoki to'rtburchaklar, ikr maydoni turli o'zgarishlar va spektral befarqligi.

Qattiq muhitda nodavlat aloqa sirt harorati o'lchash uchun DT-9862 Professional termometr, 50 optik qaror: 1, harorat oralig'i -50 ° C dan 2200 ° S

ajoyib afzalligi sirt harorati haqida unga mos yozuvlar axborot bilan ajralmas bir rasm yaratish kamera (480x640) (JPEG) va video (3gp) borligi, deb. Aniqroq hedfleme, kiritish termo turi K va harorat va namlik o'lchash uchun Dual lazer pointer.

Xususiyatlari:

- USB interfeysi
- Monitoring Mode (Auto Off Lock)
- Avtomatik yopilishidan



- past batareya ko'rsatish
- Ekrandagi Auto Hold o'qishlari
- harorat, namlik Lampochka harorat hisoblash va "shudring nuqtasi"
- harorat va namlik: 0 ° C 50 ° C
- Signal qachon yuqori / pastki chegarasi chiqish
- (3gp) bir surat (JPEG) va video kabi natijalarni saqlash
- O'lchov: MAX / min / AVG / DIF
- Kamera qaror 640 x 480
- Ekran 2,2 "TFT (320x240)
- (8G qadar) microSD xotira kartalari uchun qo'llab-quvvatlash
- O'lchov vaqti: 0.3 soniya.
- sozlanishi emissiya 0.10 ... 1.00
- Dual Laser Pointer
- Optik qaror: 50: 1
- harorati o'lchov oralig'i dan -50 ° C 2200 ° S
- qoshma lazer nishoniga ega
- zondlar TXA uchun Kirish

Bu yorqin yoki sayqallangan metall sirt harorati (va hokazo zanglamas po'latdan, alyuminiy,) o'lchash uchun tavsiya qilinmaydi. Xat. "Emissiya" bo'limiga qarang.qurilma, masalan, shisha kabi oshkora yuzalar orqali harorati o'lchab bo'lmaydi. Bu holda, u shisha sirt harorati belgilaydi.

Chang, tutun, va hokazo, termometrning sezgir elementini to'sib, o'lchov to'g'ri ta'sir qilishi mumkin.

Emissiyako'pchilik organik materiallar (o'lchov 90%), bo'yalgan yoki oksi yuzalar (qurilmaga oldindan o'rnatilgan) 0.95 bir emissiya bor. Yorqin yoki sayqallangan metall sirt harorati o'lchash noto'g'ri bo'ladi. Bu holda, u yopishqoq lenta yoki mot qora bo'yoq bilan o'lchanadi sirtini niqob uchun o'qish sozlash uchun zarur. Lenta quyida keyin lenta yoki bo'yalgan sirt harorati o'lchash materiallar haroratga isitiladi kutib turing.

Harorat oralig'i -50 °C uchun + 2200 °C dan

Optik qaror 50: 1

USB interfeysi ha

Davlat Ro'yxatdan o'tish Ha

Ishlab chiqaruvchi jam