

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT KIMYO TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

*TEXNOLOGIKO'LCHASH
USULLARIVAASBOBLAR*

MUSTAQIL ISH

Mavzu: Gazoanalizatorlar

Guruh: 39-12

Bajardi: Usmonov E

Tekshirdi: Yunusov B

Gazoanalizatorlar

REJA:

1. KIMYOVIY GAZOANALIZATORLAR

2. FIZIK-KIMYOVIY GAZOANALIZATORLAR

3. FIZIK GAZOANALIZATORLAR

1.KIMYOVIYGAZOANALIZATORLAR

Kimyoviy usulning mohiyati shundaki, unda gaz aralashmasi tarkibidan aniqlanayotgan komponent chiqarib tashlanadi va uning miqdori gaz aralashmasi miqdorining kamayishi bo'yicha aniqlanadi.

Quyidagi kimyoviy usul mavjud:

1. Kimyoviy reaktivlar yordamida aniqlanayotgan komponentning yutilishi natijasida gaz xajmining kamayishiga asoslangan absorbsiometrik usul;

2. Gaz aralashmasi tarkibidagi yonuvchi komponentni yoqib yuborish natijasida gaz xajmining kamayishiga asoslangan usul;

3. Kombinatsiyali usul.

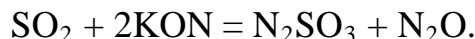
Kimyoviy gazoanalizatorlar nostasionar (ko'tarib yuriladigan) - noavtomatik va stasionar - avtomatik ko'rinishda ishlab chiqiladi.

Nostasionar (ko'tarib yuriladigan) kimyoviy gazoanalizatorlar

Gaz aralashmasi tarkibidagi SO₂, O₂ va SO₂larni aniqlashga asoslangan nostasionar (ko'tarib yuriladigan) kimyoviy gazoanalizator GXP-3Mishlashini ko'rib chiqamiz. Bu gazoanalizatorning ishlashi aniqlanayotgan komponentni reaktivlar yordamida yutilib, so'ngra uning miqdorini xajm kamayishi bo'yicha aniqlashga asoslangan. Masalan:

1. SO₂ ni yutish uchun kaliy ishqorining (KON) suvdagi eritmasi ishlatiladi (33% KON i 67% N₂O).

Yutish reaksiyasi:



(Konvertirlangan gaz tarkibidagi SO₂ni aniqlash uchun reaktiv sifatida 15-20% li monoetanolin eritmasi ishlatiladi).

2. O₂ ni yutish uchun reaktiv sifatidapirogall kislotaning ishqoriy eritmasi ishlatiladi (ya'ni, 13% S₆N₃(ON)₃, 29% KON₄ 58% N₂O).

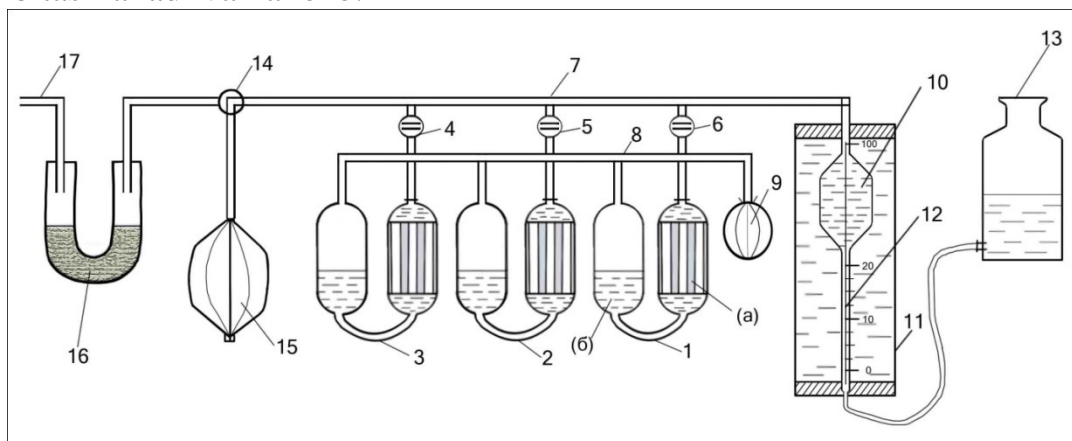
(Konvertirlangan gaz tarkibidagi O₂ni aniqlash uchun reaktiv sifatida mis-ammiakli eritma ishlatiladi).

3. SO ni yutish uchun yarimxlorli misning ishqoriy eritmasi (Si₂SL₂), [17% Si₂SL₂; 21% NN₄Cl (Xlorliammoniy) i 62% N₂O]. shuningdek mis-ammiakli eritma ishlatiladi.

Gazoanalizator (Rasm 81) suv to'ldirilgan silindrik idish 11 ga joylashtirilgan o'lchash byuretkasidan 10 va u bilan 4, 5, 6 kranlar, hamda taqsimlagich 7 yordamida ulangan uchta shisha yutish idishlaridan (1, 2, 3) tashkil topgan. Reaktivni qabul qiluvchi hamma ballonlarning tepa qismi shisha trubka 8 orqali, eritmani atmosferadan izolyasiyalash maqsadida rezina qopchaga 9 ulangan. Gaz namunasini ajratib olish va uni o'lchov asbobida yurishini ta'minlash uchun bu gazaanalizatorida tenglashtiruvchi idish 13 mavjud.

14 kranni atmosferaga ochib 13 idish ko'tariladi va shu yo'l bilan, o'lchash byuretkasi suyuqlik bilan to'ldiriladi. shundan so'ng, grebenkani kran 14 yordamida filvtr 16 orqali gazni kelish trukasiga 17 ulanadi.

O'lchash byuretkasidagi suyuqlik satxini ma'lum bir xolatga o'rnatib 10-15 minut davomida tizim germetikaga tekshiriladi. So'ngra grebenka ichiga bir necha marotaba yangi namuna gaz tartiladi va so'ngra atmosferaga chiqarib tashlanadi va xakozo.



Rasm.81.

Ushbu dastlabki ishlarni amalgaoshirib bo'lingandan so'ng, byuretkaga 100 ml bo'limigacha eritma tortiladi va 14 kran ochilib, o'lchov asbobiga gaz namunasi tortiladi. Bunda gaz byuretkadagi suyuqlikni siqib chiqara boshlaydi. 100 ml gaz byuretkaga tortilganda suyuqlik o'lchash byuretkasining 0 bo'linmasida bo'ladi. shunday qilib, o'lchash byuretkasiga 100 ml gaz namunasi tortib olinadi.

Masalan birinchi bo'lib SO_2 miqdorini taxlil qilishdan boshlaymiz. Buning uchun 1-yutish idishining krani 6 ochiladi va sekin asta tenglovchi idishni ko'tarib, gazni byuretkadan bu idishgaxaydaladi.

Siljiyotgan gaz bosimi ta'sirida monoetanolamin reaktivi gazni yutish ballonidan reaktivni qabul qiluvchi balloniga siqib chiqariladi. Bunda, eritma bilan namlangan shisha trubkalar orqali gaz yurib, aniqlanayotgan komponent bu eritma bilan o'zaro ta'sirga kirib yutiladi. So'ngra 13 idishni pastga tushirib gazni qayta byuretkaga qaytariladi. SO_2 ni to'liq yutilishini ta'minlash uchun, gaz namunasini 4-5 marotaba 10 byuretkadan 1 idishga va orqaga 1 idishdan 10 byuretkagaxaydaladi. shundan so'ng reaktiv satxini yutish idishidagi nazorat nuqtasiga keltirilib, kran 6 yopiladi. O'lchash byuretkasidagi suyuqlik satxini shkala 12 bo'yicha o'zgarishiga qarab gaz tarkibidagi SO_2 ni yutilgan xajmi aniqlanadi. Keyin yana bir bora nazorat

o'lchashi amalga oshiriladi. Agar oxirgi ikki o'lchash natijalari bir xil bo'lsa, unda o'lchash shu yerda to'xtatiladi, bir xil bo'lmasa, unda o'lchashni oxirgi ikki o'lchash natijalari bir xil qiymatga ega bo'lguncha davom ettiriladi.

Gaz namunasi tarkibida yana O_2 va SO larni aniqlash kerak bo'lsa, unda gaz namunasini avval 2 va so'ngra 3 yutish idishlariga navbatma-navbat xaydab ularning miqdorlari aniqlanadi. Ushbu asbobyog'och futlyargao'rnatilgan.

O'lchashning asosiy xatoligi o'rtacha $\pm 0,2\%$.

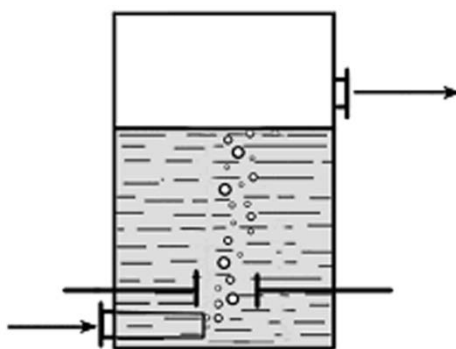
2.FIZIK-KIMYOVIY GAZOANALIZATORLAR

Gazlarni taxlil qilishning fizik-kimyoviy usullarida, o'lchanayotgan komponentning kimyoviy reaksiyaga kirishi ularning qaysidir fizik xususiyatlari o'zgarishiga sabab bo'ladi. Elektrokonduktometrik, depolyarizasion, galvvanik vatermokimyoviy fizik-kimyoviy gazoanalizatorlar mavjud.

Elektrokonduktometrik gazoanalizatorlar

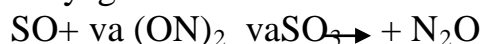
Bu gazoanalizatorlarning ishlashi gaz tarkibidagi komponentni absorbsiyalab olgan eritmaning elektr o'tkazuvchanligining o'zgarishiga asoslangan.

O'lchash yacheykasiga berilayotgan eritma (rasm 84), gaz tarkibidan aniqlanayotgan komponentni absorbsiyalab olishi natijasida, uning elektr o'tkazuvchanligi o'zgaradi.



Rasm. 84.

Elektr o'tkazuvchanligining o'zgarishi eritmaga yutilgan o'lchanayotgan komponent miqdoriga proporsional bo'ladi. Absorbsiyalovchi eritma sifatida odatda, qiymati aniqlanayotgan komponent bilan qaytmas kimyoviy reaksiyaga kiruvchi eritmalar olinadi. Masalan:



Dissosiasiyalangan molekular sonio'zgarish natijasida, elektr o'tkazuvchanligi o'zgaradi

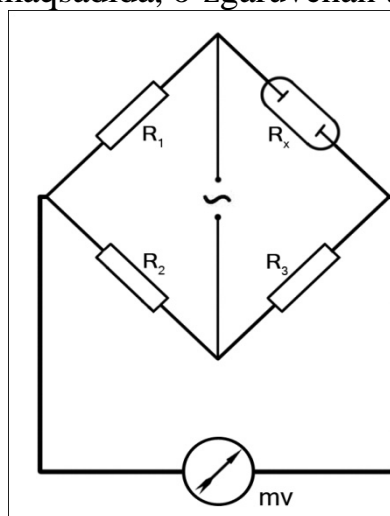
Gaz aralashmasi tarkibidagi aniqlanayotgan komponentning prosent miqdori, elektr o'tkazuvchanlik o'zgarishining shu vaqt ichida o'tgan gaz aralashmasi xajmiga nisbatiga proporsionaldir, ya'ni:

$$S = a_1 \frac{\Delta R}{\Delta V} = a_1 \frac{\Delta R}{V \cdot \Delta t} = a_2 \frac{\Delta R}{\Delta t}$$

ΔR – Δt vaqt ichida qarshilikning o'zgarishi; ___
 Δv – Δt vaqt ichida o'tkazilgan gaz aralashmasi hajmi;
 v – gaz tezligi.

Tenglamadan ko'rinib turibdiki, o'lchanayotgan komponentning miqdorini aniq o'lchash uchun gaz sarfini stabillash va uni yutuvchi eritma sarfi bilan ma'lum nisbatda ushlab turish kerak. shunindek, eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi temperatura o'zgarishi bilan o'zgarishini inobatga olib, temperatura kompensasiyasini amalga oshirish kerak.

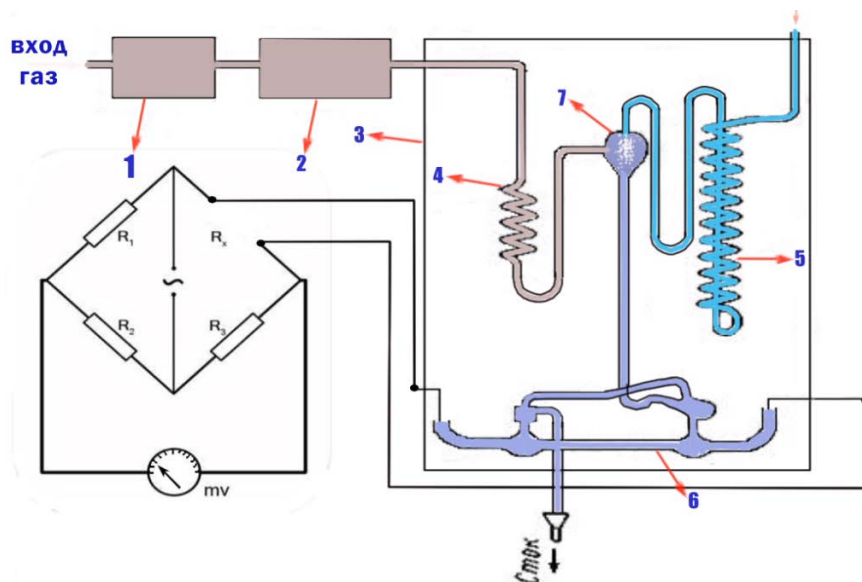
Ushbu elektrokonduktometrikyacheykani o'lchash ko'prigining biryelkasiga ulab, konsentrasiya o'zgarishi o'lchanadi (rasm 85). Elektrokonduktometrik gazoanalizatorlar yordamida SO_2 , SO_2 , NH_4 va boshqa komponentlarning gaz tarkibidagi miqdorini o'lchash mumkin. O'lchash ko'prigi manba'si sifatida, o'lchash yacheykasi elektrodlarining qutblanishining oldini olish maqsadida, o'zgaruvchan tok olinadi.



Rasm 85.

Gaz tarkibidagi NH_4 miqdorini, uni yutgan eritmaning elektr o'tkazuvchanligini o'lchab aniqlaydigan gazoanalizatorni ko'rib chiqamiz.

Taxlil qilinayotgan gaz texnologik quvirdan gazni tayyorlash qurilmalaridan o'tib, ya'ni, filtrlovchi qurilma (1), filtrlash va rostlash bloki (2) orqali gazoanalizator datchigiga beriladi (rasm 86). Gazoanalizator datchigi (3) termostatlangan. Gaz belgilangan bosimda va sarfda, termostatda joylashgan isitgich (4)dan o'tib, nasos dozator (7)ga beriladi. Nasos dozatorga shuningdek termostatlangan (isitgich 5da) kichik konsentrasiyali vodorod xlorid kislota (solyanaya kislota) beriladi. Nasos dozatorida yutuvchi eritma va gaz aralashmasi yaxshi aralashishi bilan birga, ularni ma'lum bir nisbatda elektrokonduktometrik yacheyka (6)ga berilishi ta'minlanadi.



Rasm 86.

Eritma gaz aralashmasidagi aniqlanayotgan komponentni yutishi natijasida, eritmaning elektr o'tkazuvchanligi o'zgaradi. Bu o'zgarish elektrokonduktometrik yacheykani nomuozanat ko'prigining biryelkasiga ulab o'lchanadi. O'lchash xatoligi o'lchash diapazonining 5% miqdorida bo'ladi.

Termokimyoviy gazoanalizatorlar

Termokimyoviy gazoanalizatorlarda taxlil qilinayotgan komponent miqdorini aniqlash uchun, bu komponentning katalitik oksidlanish reaksiyasi issiqlik effektidan foydalaniladi, ya'ni kimyoviy reaksiya issiqlik effektidan foydalaniladi.

Bu gazoanalizatorlarning ikki xil turi mavjud:

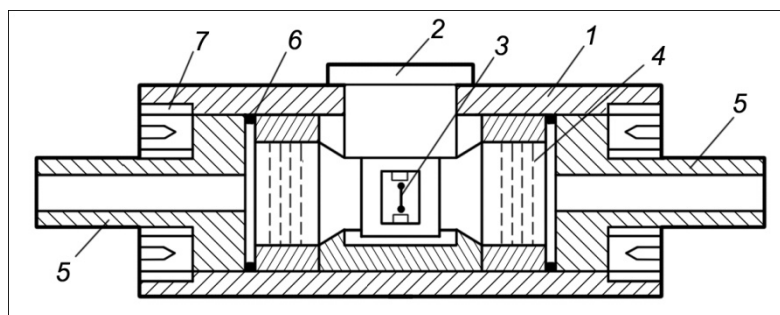
1. Aniqlanayotgan yonuvchi komponent katalitik aktiv platina simida yonuvchi asboblari;
2. Aniqlanayotgan yonuvchi komponent sochiluvchan katalizator qatlamida yonadi va yonishdan hosil bo'lgan issiqlik effekti alohida sezgir element yordamida o'lchanadi.

Birinchi turdagi gazoanalizatorlarda, o'lchash yacheykasiga joylashtirilgan platina simi, bir vaqtning o'zida gaz aralashmasini yonish temperaturasigacha isitish manba'si, katalizator va sezgir element vazifasini bajaradi.

Bu gazoanalizatorlar asosan yonuvchi gazlarning xavodagi portlash xavfi bor konsentrasiyalarini indikatorlari va signalizatorlari sifatida ishlatiladi.

Konstruksiylarining soddaligi bilan, hamda o'lchash yacheykalarini – yelka elementlarini o'lchov asbobi graduirovkasini buzmasdan almashtirish imkonining borligi bilan farqlanadi.

Termokimyoviy gazoanalizator o'lchash yacheykasi konstruksiyasi quyidagi ko'rinishga (rasm 87):

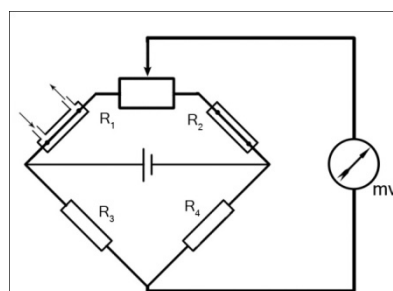


Rasm 87.

1-korpus; 2-yelka elementi; 3- platina simi; 4- setkali olov tuskich; 5-shtuser; 6- prokladka; 7- gayka.

Ushbu o'lchash yacheykasi (R_1) nomuvozanat ko'prigining biryelkasiga ulanadi (rasm 88). Ko'rsatkichlari va konstruksiyasi bo'yicha ishchi yacheykaga ekvivalent (o'xshash) bo'lgan ikkinchi, xavo bilan to'ldirilgan solishtirish yacheykasi (R_2), ko'priksxemasining yondoshyelkasiga ulanadi. Ko'priksxemasining qolgan ikkiyelkasiga manganindan yasalgan o'zgarmas qarshiliklar ulangan.

Gaz tarkibidagi aniqlanayotgan komponent o'zgarishi bilan, katalitik reaksiya natijasidayelka elementi temperaturasi o'zgaradi va bu ko'priksxemasi o'lchashyelkasidan o'tayotgan tok miqdorining o'zgarishigaolib keladi. Bu gazoanalizatorlarning ikkilamchi asboblari sifatidaavtomatik potensiometrilar ishlatiladi.



Sanoatda PGF-11-54 vaPGF 2- vZGturlaridagi ko'chma gazoanalizatorlar va SGG turidagi xavo tarkibidagi yonuvchi gazlarni aniqlovchi avtomatik gazoanalizatorlar ishlab chiqariladi.

3.FIZIKGAZOANALIZATORLAR

Fizik gazoanalizatorlarga, gazlarning tarkibiga kiruvchi komponentning qaysidir fizik xususiyatining boshqa komponentlarning shu fizik xususiyatlaridan sezilarli farqlanishidan foydalanib aniqlashgaasoslangan o'lchov asboblari kiradi.

Ulargatermokonduktometrik, magnit i optik gazoanalizatorlar kiradi.

TERMOKONDUKTOMETRIKGAZOANALIZATORLAR

Termokonduktometrik gazoanalizatorlarning ishlashi, kameraga joylashtirilgan va tok bilan isitilayotgan o'tkazgichning elektr qarshiligini shu kameradagi taxlil qilinayotgan gazning issiqlik o'tkazuvchanligiga bog'liqligigaasoslangan.

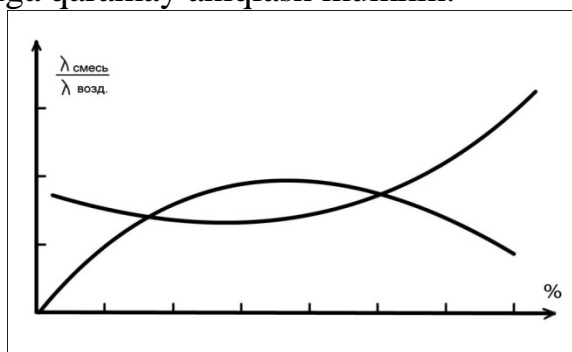
Agar gaz tarkibidagi bir komponentning issiqlik o'tkazuvchaligi boshqa komponentlarning issiqlik o'tkazuvchanligidan katta farq qilsa, unda gaz aralashmasining issiqlik o'tkazuvchanligi gazdagi shu komponent miqdori bilan aniqlanadi. Xar xil gazlarning solishtirma issiqlik o'tkazuvchanligi xar xil bo'ladi. Masalan: N- 0,996; H₂-7,13; Cl-0,322 va shunday gazlar aralashmalarini topish mumkinki, undaaralashmaning issiqlik

o'tkazuvchanligining o'zgarishi aniqlanayotgan komponent miqdorining o'zgarishiga bog'liq bo'lsin.

Gazlarning issiqlik o'tkazuvchanligi temperatura o'zgarishi bilan o'zgaradi (rasm 93). Bazi bir gazlar uchun teiperaturaortishi bilan ular tenglashadilar. Ba'zi gazlarning xavobilaralashmalariuchunsolishtirmaissiqlik o'tkazuvchanligi birxilbo'lgantemperaturalariquyidagicha:

H_2O	NH_3	C_2H_2	C_2H_4	SO_2
$200^0 C$	$63^0 C$	$100^0 C$	$120^0 C$	$450^0 C$

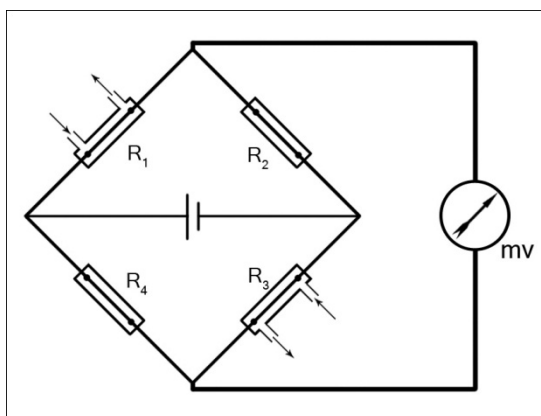
shunday qilib, ushbu temperaturalarda bu binar aralashmalarni taxlil qilib bo'lmaydi. Ammo, bu temperaturalarda uch komponentli aralashmalarni taxlil qilish mumkin va bunda, aralashma issiqlik o'tkazuvchanligining o'zgarishi uchinchi komponent miqdorining o'zgarishiga bog'liq bo'ladi. Masalan: $200^0 S$ daxavo tarkibidagi xar xil gazlarning miqdorini uning namligi qanday bo'lishiga qaramay aniqlash mumkin.



Rasm 93.

Lekin hamma vaqt ham bu usulni qo'llash mumkin emas. Gazlarning issiqlik o'tkazuvchanligi o'zgarishi oshib borib, qaysidir nuqtadan boshlab u kamayishni boshlasa, yoki teskari, kamayib borib keyin ortsa, bunda gaz aralashmasi issiqlik o'tkazuvchanligining bir xil qiymatigaxar xil konsentrsiyalar to'g'ri keladi (rasm 93). Bunday gaz aralashmalari uchun ushbu usuldan qisqa o'lchash diapazonlarida foydalanish mumkin.

Termokonduktometrikgazoanalizatorlarning o'lchash kamerasi, o'qi bo'yicha metall sim tortilgan metall silindri ko'rinishidagi kamera bo'lib, bu sim bir vaqtning o'zida ham isitgich va ham sezgir element vazifasini bajaradi (rasm 94). Tarkibi aniqlanayotgan gaz o'tkazilayotgan ikki ishchi kameralar (R_1 va R_3) ko'prik sxemesining qarama-qarshi tomonlariga ulangan bo'lib, qolgan ikkiyelkasigaxavo bilan to'ldirilgan kameralar(R_2 va R_4) ulangan.



Rasm 94.

Agar gaz aralashmasining issiqlik o'tkazuvchanligi xavoning issiqlik o'tkazuvchanligidan farqli bo'lsa, unda, ishchi kameralardagi simlarning temperaturasi va elektr qarshiliklari ulardan farqli bo'ladi. Bunda, ko'prik sxemasi diogonalidan o'tayotgan tok gaz aralashmasidagi o'lchanayotgan komponent miqdorining o'zgarishiga bog'liq bo'ladi:

$$I = \frac{I_0}{2} \frac{\Delta R}{R + R_{mv}}$$

Buyerda:

I – ko'prik o'lchash diogonalidagi tok miqdori;

I_0 – ko'prik manbaa zanjiridagi tok miqdori;

R – ko'prikyelkalari qarshiligi;

ΔR – elektr qarshiligi o'zgarishi;

R_{mv} – millivoltmetr qarshiligi.

Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, o'lchash diogonalidan o'tayotgan tokning miqdori faqat ΔR ga, ya'ni gaz aralashmasidagi aniqlanayotgan komponent miqdoriga bog'liq bo'lishi uchun, $I_0 = \text{const}$ bo'lishi kerak.

Bundan tashqari, o'lchash diogonalidan o'tayotgan tokning miqdorini o'lchash yacheykasi devori va simning temperaturasidan bog'liqligini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$I = k[(T_H - T_{CT}) - (T_{Ho} - T_{CTo})];$$

Buyerda,

k – o'lchovasbobi o'zgarmas koeffisienti;

T_H, T_{CT} – ishchi kamera devori va simning temperaturasi;

T_{Ho}, T_{CTo} – solishtirish kamerasi devori va simining temperaturasi.

yoki, bu tenglamani quyidagicha yozish mumkin,

$$I = k[(T_H - T_{No}) - (T_{ST} - T_{CTo})]$$

Ushbu tenglamadan ko'rinib turibdiki, o'lchash diogonalidan o'tayotgan tokning miqdori gaz aralashmasidagi aniqlanayotgan komponent miqdoriga bog'liq ($I = F(T_H)$) bo'lishi uchun, ishchi va solishtirish kameralari devorlari temperaturalari bir xil bo'lishi kerak, ya'ni, $(T_{ST} - T_{CTo}) = 0$.

Termokonduktometrik gazoanalizatorlarning asosiy xatolik manbaalari quyidagilar:

1. Atrof muxit temperaturasining o'zgarishi (ishchi va solishtirish kameralari devorlari temperaturalarining o'zgarishiga sabab bo'ladi);

2. Ko'prik manbaa kuchlanishining o'zgarishi;
3. Gazning berilish tezligining o'zgarishi;
4. Aniqlanmayotgan komponentlar miqdorlari nisbatlarining o'zgarishi.

Atrof iuxit temperaturasi o'zgarishini gazoanalizator ko'rsatishiga ta'sirini yo'qotish uchun monoblok termostatlanadi. Manbaa kuchlanishi ferreazonans stabilizatorlar yordamida stabilanadi yoki nisbatan mukammal bo'lgan kompensasion sxemalardan foydalaniladi. Gaz aralashmasi sarfi ham stabilanadi. Ushbu gazoanalizatorlarda zamonaviy mukammal kompensasion sxemalardan foydalaniladi.

Asosiy adabiyotlar

1. Muxammedov B.E. Metrologiya. Metod i pribor dlya izmereniya texnologicheskix parametrov T. 1991.
2. YUsupbekov N.R. Muxammedov B.I. Gulomov sh.N. «Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari». T. O'qituvchi 1997 y.
3. Preobrajenskiy v.P. «Teplotexnicheskie izmereniya i pribor», M., Energiya, 1978.
4. Pod redaksiyey prof. Karibskogo v.v. Avtomatizasiya i sredstva kontrolya proizvodstvennxprosessov, M, Nedra, 1979.
5. Petrov I.K. Texnologicheskie izmereniya i pribor v piщevoy promshlennosti M Agropromizdat 1995.
6. Kulakov M.v. Texnologicheskie izmereniya i pribor dlya ximicheskix proizvodstv. Mashinostroenie 1983 g.
7. Farzane N.G. i dr. Texnologicheskie izmereniya i pribor -M.: «vsshaya shkola», 1989.