

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

**«Informatika, avtomatlashtirish va boshqaruv»
Kafedrası**

***TEXNOLOGIK O'LCHASHLAR VA
ASBOBLAR***

MUSTAQIL ISH

Mavzu: Suyuqliklarning zichliklarini o'lchash usullari va asboblari

Guruh: 39-12

Bajardi: Rejabov S

Tekshirdi: Yunusov B

SUYUQLIKLARNING ZICHLIKLARINI O'LGHASH USULLARI VA ASBOBLARI

REJA:

1. Qalqovuchli zichlik o'lchagichlari.
2. Og'irlik (piknometrik) zichlik o'lchagichlari.
3. Hidrostatik zichlik o'lchagichlari.

KIRISH

Zichlik sanoatning xar xil ishlab chiqarishlarida texnologik jarayonlarni xususiyatlarini va parametrlarini ifodalovchi asosiy fizik kattaliklarning biri hisoblanadi. 1934 yilgacha zichlik o'lchagichlarining shkalalari bu asbobni muallifi nomi bilan nomlangan shartli zichlik birliklarida - graduslarda graduiruvkalangan edi (Masalan Balling, Bek, Bome, Briks, Gey-Lyussak, Tralles graduslarida). 1934 yildan boshlab bu shartli zichlik birliklari ishlatishdan olib tashlandi. Xozir zichlik o'lchagichlari zichlik birligida (g/sm^3) yoki eritmadagi moddani xajmiy yoki massaviy miqdorining prosent qiymatida graduiruvkalanadi.

Modda zichligini avtomatik ravishda, oqimda uzluksiz o'lchash, ishlab chiqarish jarayonlarini va mahsulot sifatini avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarini yaratishda katta ahamiyatga ega.

Zichlik, jism massasini (m) uning xajmiga (v) nisbati bilan anqlanadi, ya'ni,

$$\rho = \frac{m}{V} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

SI tizimida zichlikning o'lcham birligi, kg/m^3 .

Suyuqliklarning zichligi temperaturaga bog'liq ravishda o'zgaradi. Zichlikni temperaturadan bog'liqligini quyidagi tenglama bo'yicha aniqlash mumkin.

$$\rho_t = \rho_{t^1} (1 - \beta(t - t^1))$$

ρ_t, ρ_{t^1} – suyuqlik zichligining qandaydir temperaturadagi (t^1) va normal temperaturadagi ($t=20^\circ\text{S}$) qiymati;

β – t dan t^1 gacha (20°S dan t^1 gacha) chegarada suyuqlik xajmiy issiqlik kengayishi o'rtacha koeffisienti.

Ishlash prinsipi bo'yicha suyuqlik zichligini o'lchovchi asboblari qalqovuchli (areometrik), og'irlik bo'yicha (piknometrik), gidrostatik, radioaktiv va boshqa turlarga bo'linadi.

Bundan tashqari zichlikni o'lchovchi asboblarni ikki turga bo'lish mumkin: bevosita o'lchash usullari – qalqovuchli, piknometrik va p'ezometrik zichlik o'lchagichlari; suyuqlik zichligiga bog'liq ravishda o'zgaruvchi fizik hodisalardan foydalanishga asoslangan bilvosita o'lchash usullari.

1. Qalqovuchli zichlik o'lchagichlari

Qalqovuchli zichlik o'lchagichlari ikki guruxga bo'linadi:

- 1) suzib turuvchi qalqovuchli;
- 2) suyuqlikka to'la cho'kib turuvchi qalqovuchli.

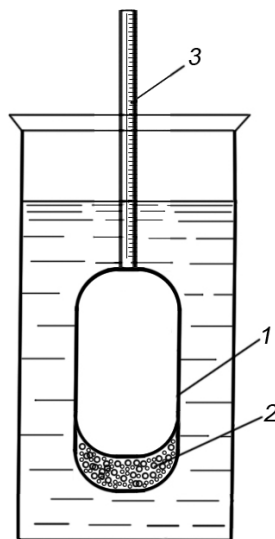
Suzib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lchagichlarda, zichlikning o'zgarishi bilan, ma'lum forma va massaga ega bo'lgan qalqovuchning cho'kib turgan qismining cho'kish darajasi o'zgaradi.

Bu zichlik o'lchagichlarning ishlashi Arximed qonuniga asoslangan bo'lib, suyuqlikga tushirilgan jism, o'zining og'irligiga teng bo'lgan xajmdagi suyuqlikni siqib chiqaradi. Zichlik o'zgarishi bilan qalqovuchni cho'kish darajasi o'zgaradi, ya'ni, qalqovuch og'irligiga teng bo'lgan siqib chiqarilgan suyuqlik xajmi o'zgaradi.

Zichlik ortishi bilan qalqovuch tepaga qarab siljiydi, chunki, endi nisbatan kam xajmdagi suyuqlik xajmi og'irligi qalqovuch og'irligiga teng bo'ladi.

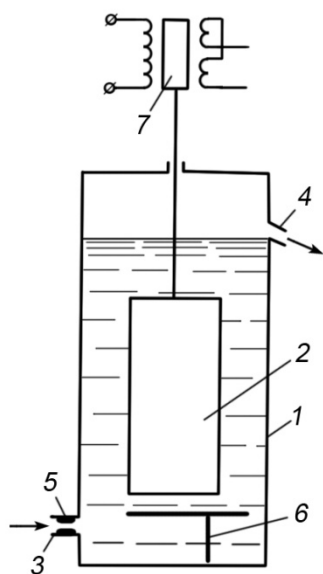
Bu qalqovuchli zichlik o'lchagichlarga areometrlarni misol qilish mumkin. Bu asboblardan xar xil eritmalar zichligini laboratoriya sharoitida o'lchash uchun foydalaniladi (ekspres-usul).

Areometr – bu shkalali (3) shisha qalqovuch (rasm 147). Bu qalqovuchning cho'kish darajasi qalqovuch og'irligiga (shisha silindri 1 ko'rinishidagi qalqovuchga solingan droblar (2) miqdoriga) va o'lchanayotgan eritma zichligiga bog'liq bo'ladi. Qalqovuch og'irligi o'zgarmas bo'lganligi sababli, qalqovuchning cho'kish darajasi faqat eritma zichligiga bog'liq bo'ladi.

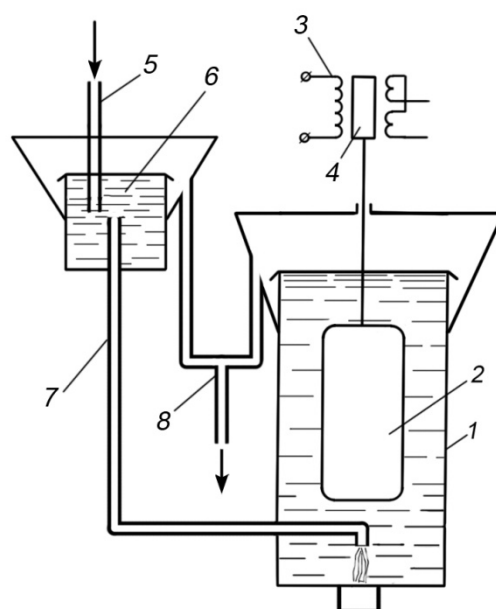


Rasm 147

Ishlab chiqarishda zichlikni o'lchash uchun, axborotni masofaga uzatishga mo'ljallangan differensial transformator sxemali suzib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lchagichlardan foydalanish mumkin (rasm 148).



Rasm 148.



Rasm

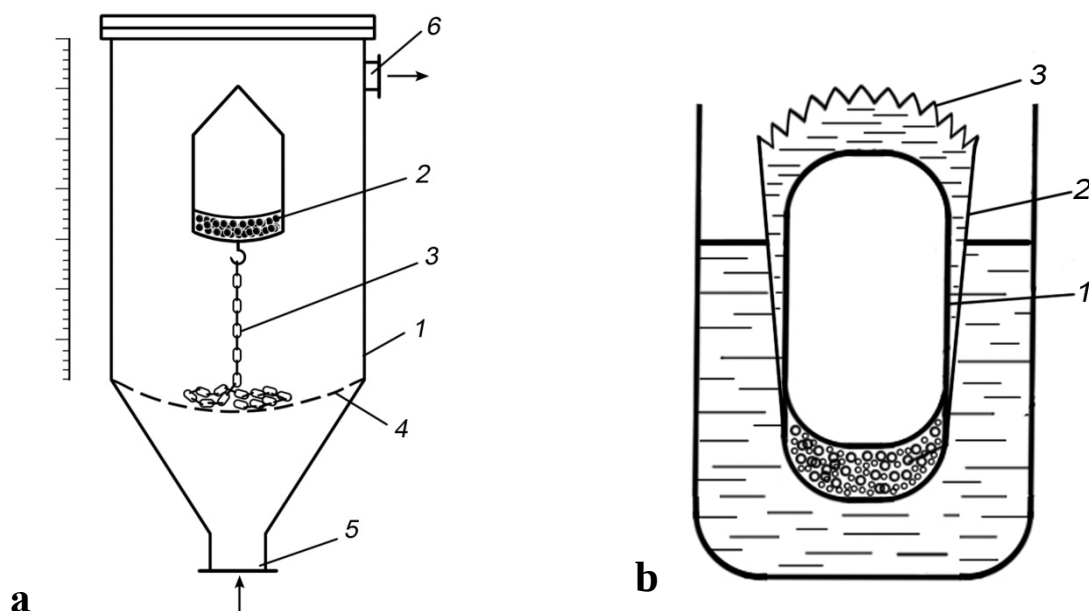
149

Zichlik o'lchagich, metalldan yasalgan qalqovuch 2 suzib turuvchi o'lchash idishidan 1 tashkil topgan. O'lchanayotgan suyuqlik, sarfni stabillashga mo'ljallangan o'zgaras drosselv 5 o'rnatilgan patrubok 3 orqali berilib, patrubok 4 orqali chiqarib yuboriladi. Zichlikning o'zgarishi qalqovuchni (2) va u bilan ulangan o'zakni (7) siljishiga sabab bo'ladi. O'zakni o'ramlar orasidagi siljishi, differensialv – transformator sxemali signal o'zgartirgich chiqish elektr signalini o'zgartiradi. Idish ichida oqim to'lqinlarining ta'sirini kamaytirish maqsadida to'lqin qaytargichlar (6) o'rnatilgan.

O'lchov asbobi xatoligi $\pm 1\%$. Kamchiligi – o'lchanayotgan muxit sarfining o'zgarishi bilan, patrubok 4 orqali toshib o'tayotgan suyuqlik satxining o'zgarishi natijasida qosh'imcha xatoliklarning paydo bo'lishi va o'lchamlarining kattaligi.

149-rasmda keltirilgan suzib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lchagichi konstruksiyasida o'lchov asbobi ko'rsatishiga sarf o'zgarishining ta'siri, toshib o'tuvchi idishda (6) suyuqlik ustuni bosimi o'zgaras bo'lishi sababli, yo'qotiladi. Buyerda: 1-idish; 2-qalqovuch; 3-siljishning elektr signal o'zgartirgichi; 4-o'zak; 5 va 7 – trubka; 8-chiqaruvchi trubka.

150-rasmda YUsupbekov N.R. va Toshpo'latov X.P. muallifligida yaratilgan qalqovuchli zichlik o'lchagichlarning chizmasi keltirilgan.



Rasm 150.

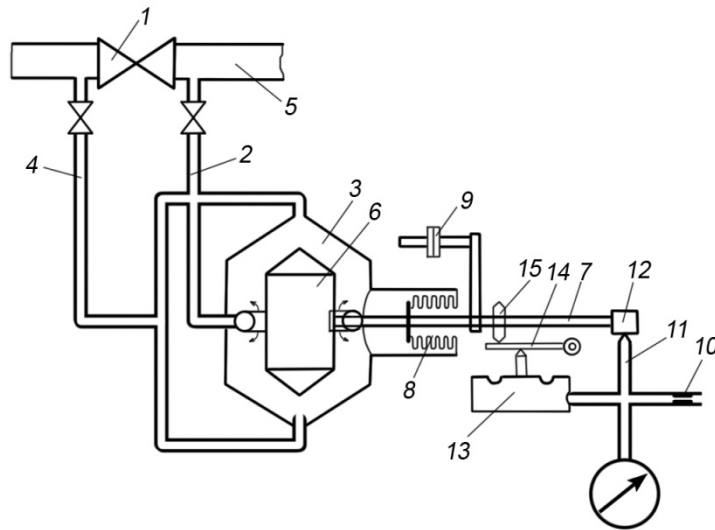
Qalqovuchli zichlik o'lhagichlarning asosiy kamchiliklaridan biri bu ularning o'lchamlarining kattaligi. Bu kamchilik to'la cho'kib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lhagichlarda yo'q, chunki ularda qalqovuchning cho'kish chuqurligi amalda o'zgarmaydi hisob.

To'la cho'kib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lhagichlarning ishlashi, suzib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lhagichlarning ishlashi kabi, Arximed qonuniga asoslangan. Farqi shundaki, birinchi xolatda qalqovuch o'lchanayotgan muxitga to'la cho'kib turadi, ikkinchi xolatda esa, qisman.

Suyuqlik zichligi o'zgarishi bilan, qalqovuchga ta'sir qilayotgan Arximed ko'tarish kuchi o'zgaradi. Suzib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lhagichlarda, bu kuch uning cho'kib turish darajasiga qarab, qalqovuch og'irligi bilan muvozanatlanadi. To'la cho'kib turuvchi qalqovuchli zichlik o'lhagichlarda cho'kish darajasi o'zgarmay qoladi va suyuqlik zichligiga proporsional bo'lgan Arximed ko'tarish kuchi qalqovuch og'irligidan tashqari maxsus qurilma bilan muvozanatlanadi.

Pnevmatik signal o'zgartirgichli zichlik o'lhagich 151-rasmda keltirilgan.

venvtilv 1 da yoki toraytrish qurilmasi yordamida hosil qilingan bosimlar farqi ta'sirida suyuqlik tuba 2, aylanma taqsimlagich orqali o'lchash kamerasi 3 ga bir tekisda taqsimlanadi va chiqish patrubkalari va tuba 4 orqali yana texnologik trubaprovodga (5) beriladi. O'lchanayotgan modda sarfi $0,75 \text{ m}^3/\text{soat}$.



Rasm 151.

6-qalqovuch; 7-koromslo; 8- silvfon; 9-qarshi og'irlik; 10-o'zgarmas drosselv; 11-soplo; 12-zaslonka; 13-membranali korobka; 14-richag; 15-roluk.

Suyuqlik zichligi o'zgarishi bilan, qalqovuchga ta'sir etayotgan ko'tarish kuchi o'zgaradi, va qalqovuch bu kuch ta'sirida u yoki bu tomonga qarab xarakatlanadi. Qalqovuch siljishi natijasida soplo va zaslonka orasidagi masofa o'zgaradi. Bunda, drossellar orasidagi oraliqda va membrana korobkasidagi bosim o'zgaradi. Bu o'zgarish, richag 14 va roluk 15 orqali koromisloga (7) ta'sir etayotgan aks ta'sir kuchi zichlik o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan Arximed ko'tarish kuchi bilan muvozanatlanguncha davom etadi. shunday qilib, signal o'zgartirgich chiqishidagi bosimning o'zgarishi qalqovuchga ta'sir etayotgan ko'tarish kuchiga proporsional bo'ladi, ya'ni, o'lchanayotgan suyuqlik zichligiga mos bo'ladi.

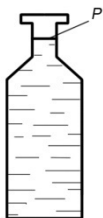
O'lchash chegarasi 50 kg/m^3 dan boshlanadi.

Boshqa zichlik o'lchagichlari kabi, qalqovuchli zichlik o'lchagichlarda ham, o'lchanayotgan eritma temperaturasining o'zgarishi o'lchash natijasiga ta'sir ko'rsatadi. Temperaturaning ta'sirini yo'qotish uchun xar xil temperaturani kompensasiyalash sxemalaridan foydalaniladi.

2.Og'irlik (piknometrik) zichlik o'lchagichlari

Zichlikni o'lchashda eng ko'p tarqalgan va aniq usullardan biri bo'lib og'irlik usuli hisoblanadi.

Og'irlik zichlik o'lchagichlarining ishlashi o'zgarmas xajmdagi modda og'irligini o'lchab zichlikni aniqlashga asoslangan. Bu zichlik o'lchagichlarining eng soddasi laboratoriya piknometri hisoblanadi (rasm 152). Bu o'zgarmas xajmga ega bo'lgan idishga, ma'lum xajmda (masalan, 2 sm^3), o'lchanayotgan suyuqlik quyiladi (idish tepa qismidagi chiziqgacha "r") va uning og'irligi torozida tortib aniqlanadi.

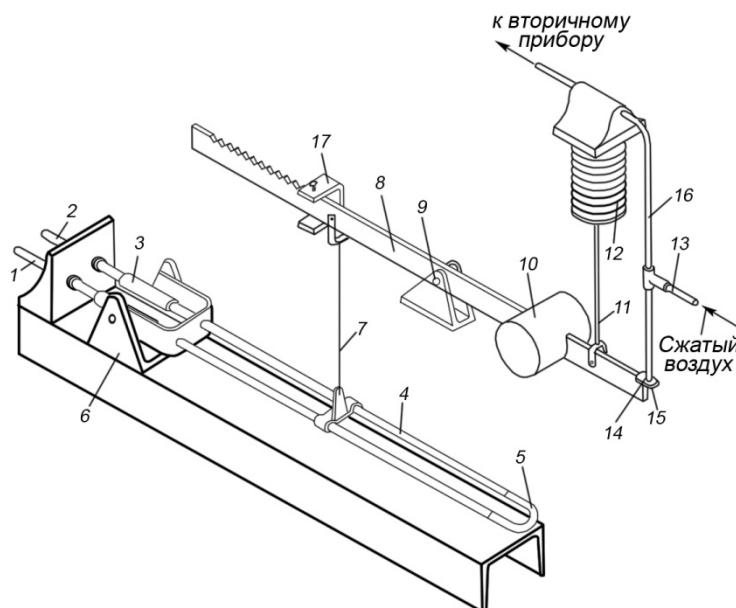


Rasm 152.

Og'irlik zichlik o'lchagichlarining sanoat namunalarida, bu asbobdan uzluksiz o'tayotgan ma'lum xajmdagi suyuqlikning og'irligi avtomatik ravishda o'lchab boriladi.

Pnevmatik signal o'zgartirgichli og'irlik zichlik o'lchagichi (DUv- 1) chizmasi 153-rasmda keltirilgan.

O'lchanayotgan eritma o'lchov asbobiga 2-trubadan berilib, 1-trubadan chiqarib yuboriladi. Bunda, eritma zichligi o'zgarishi bilan, xalqasimon truba 4 dagi o'zgarmas xajmdagi eritmaning og'irligi o'zgaradi va kirish va chiqish trubalarini (1 va 2) xalqasimon trubaga (4) silvfon 3 yordamida ulanganligi sababli, u skoba 6 atrofida aylanishni boshlaydi. Trubaning siljishi tyaga 7 orqali richag (8) ga beriladi va uning o'q (9) atrofida aylanishi natijasida sopla 14 va zaslonka 15 orasidagi masofa o'zgaradi. Natijada, pnevmatik signal o'zgartirgich chiqishidagi, ya'ni, ikkilamchi asbobga va aks ta'sir silvfoniga (12) berilayotgan bosim o'zgaradi. CHiqishdagi bosim o'zgarishi richag (8) ga pastdan ta'sir qilayotgan kuchni (zichlik o'zgarishi hisobiga hosil bo'lgan kuch), tepadan ta'sir etayotgan aks ta'sir kuchi (chiqishdagi va aks ta'sir silvfonidagi bosimning o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan kuch) bilan muvozanatlanguncha davom etadi. Bunda, zaslonka 15 soplo (14) ga nisbatan ma'lum xolatni egallaydi va chiqishdagi bosim, o'lchanayotgan eritma zichligi o'zgarishiga proporsional bo'ladi.



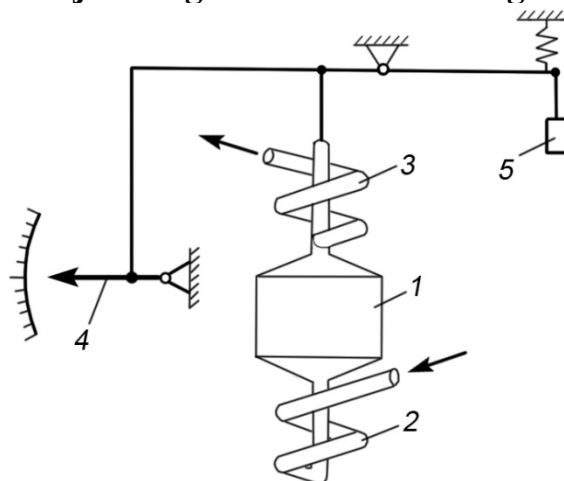
Rasm 153.

1,2-trubalar; 3-silvfon; 4-xalqasimon truba; 5-echiladigan tirsak; 6-skoba; 7,11-tyagalar; 8-richag; 9-o'q; 10-qarshi yuk (protivoves); 12-aks ta'sir silvfon; 13-16-trubkalar; 14-soplo; 15-zaslonka; 17-upor.

O'lchash chegarasini richagning chap qismidagi kesilgan joylarga xar xil og'irlikdagi yuklarni qo'yib o'zgartiriladi ($500-2500\text{kg/m}^3$). O'lchov asbobining aniqlik sinfi $\pm 1\%$. Eritma temperaturasi o'zgarishi bilan uning zichligi o'zgaradi va bu qosh'imcha xatoliklarga sabab bo'ladi. Termokompensatsiyali og'irlik zichlik o'lchagichlari ham ishlab chiqilgan (DUv-TK-101). Bu o'lchov asboblarida temperaturaning o'zgarishi bilan suyuqlik zichligi o'zgaradi, natijada xalqasimon truba 4 og'irligi o'zgarib, richag (8) ga berilayotgan kuch o'zgaradi. Eritma temperaturasi o'zgarishi bilan, truba kirishiga o'rnatilgan termoballon, kapillyar trubka va silvfondan tashkil topgan berk xajmidagi bosim ham o'zgaradi. Ushbu

berk tizim xajmini, undagi bosim o'zgarishi hosil qilayotgan kuch, temperatura o'zgarishi natijasidagi zichlikni o'zgarishi hosil qilgan kuchni kompensasiyalashgayetarli bo'ladigan qilib hisoblash kerak bo'ladi.

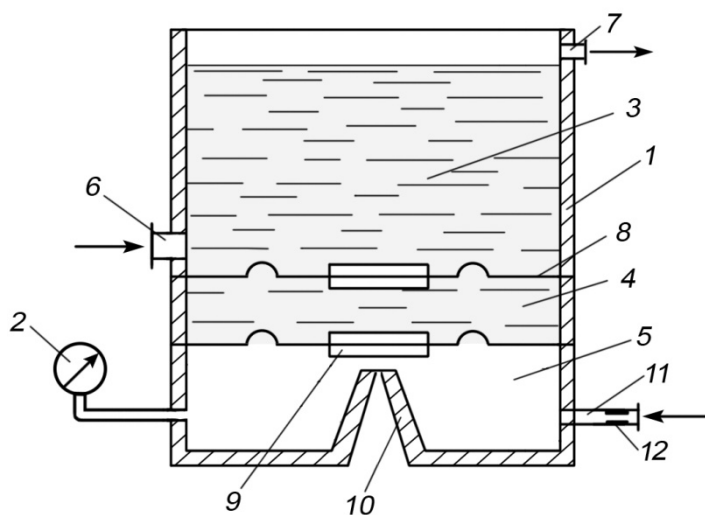
Prujinali og'irlik zichlik o'lchagichi



Rasm 154.

Bu o'lchov asbobida (rasm 154) o'lchanayotgan eritma uzluksiz ravishda, spiral ko'rinishida o'ralgan, 2 va 3 elastik trubkalarga osib qo'yilgan 1-idishdan o'tkaziladi. Spiral elastik trubkalar orqali berilayotgan o'lchanayotgan suyuqlik zichligi o'zgarishi bilan o'lchash idishi 1 og'irligi o'zgaradi va spiralv trubkalarning elastikligi sababli, zichlikning o'zgarishi idishning proporsional siljishiga sabab bo'ladi. Bu siljish, siljishni kompensasiyalovchi signal o'zgartirgichga yoki richaglar tizimi orqali o'lchov asbobi strelkasiga uzatilishi mumkin. Zichlik o'lchagich o'lchash diapazonini yuk 5 ni almashtirib o'zgartirish mumkin.

YUsubbekov N.R., Gulyamov sh.M., Muxammedov B.I., Xakimov R.A. lar taklif qilgan og'irlik zichlik o'lchagichi (rasm 155) korpus 1 va ikkilamchi asbobdan (2) tashkil topgan. Zichligi o'lchanayotgan suyuqlik uzluksiz ravishda 6-shtuserdan berilib, kamera 3 orqali o'tadi va chiqish shtuseri 7 orqali asbobdan chiqib ketadi. Suyuqlik zichligi o'zgarishi bilan 3-kameradagi suyuqlik og'irligi o'zgaradi va og'irlik kuchi ta'sirida membrana 8 deformasiyalanib egiladi.



Rasm 155.

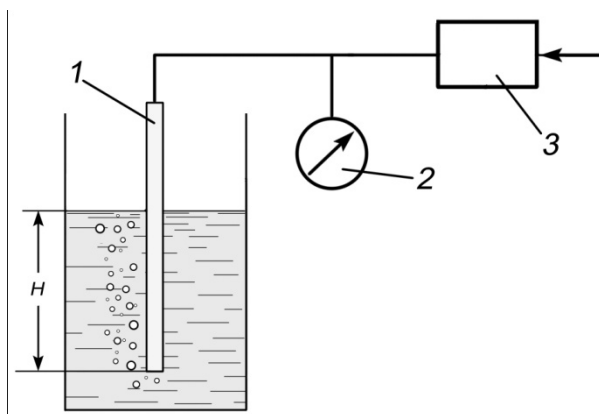
Membrana 8 egilishi, bufer suyuqlik bilan to'ldirilgan kamera 4 orqali membrana 9 ga ta'sir etadi va uni ham deformatsiyalanishiga sabab bo'ladi. Natijada, membrana 9 tubi va soplo 10 orasidagi masofa o'zgaradi va bu o'zgarma drossel 12 va soplo 10 – zaslonka 9 orasidagi boshliqdagi (kamera 5), hamda, chiqishdagi xavo bosimini o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bu suyuqlik zichligiga proporsional bo'lgan bosim, masofadan o'lchash uchun ikkilamchi asbobga uzatilib, o'lchanadi.

Gidrostatik zichlik o'lchagichlari

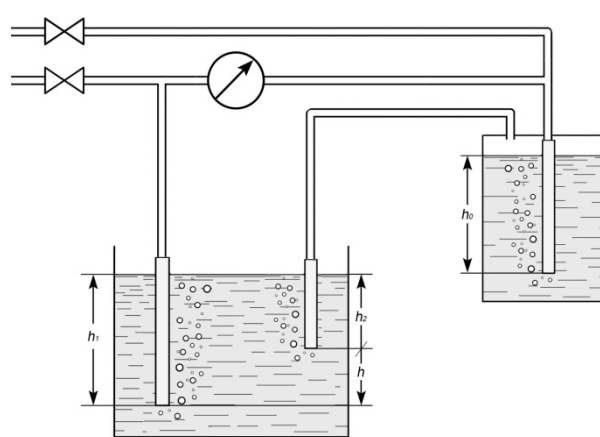
Bu zichlik o'lchagichlarning ishlashi, eritma zichligi o'zgarishini suyuqlik ustuni bosimi o'zgarishini o'lchab aniqlashga asoslangan (satx o'zgarma bo'lganda).

$$P = \rho g H$$

Gidrostatik zichlik o'lchagichlarda suyuqlik ustuni bosimi bilvosita usul bilan p'ezometrik trubkaga berilayotgan xavo bosimini o'lchab aniqlanadi. P'ezometrik trubkadagi bosim suyuqlik ustuni bosimi bilan bir xil o'zgaradi (rasm 156).



Rasm 156.



Rasm 157.

Suyuqlik satxi o'zgarishi bilan qosh'imcha xatolik paydo bo'ladi. Bu xatolikni yo'qotishga 157-rasmda keltirilgan sxema yordamida erishish mumkin.

Bunda, ikki idishdagi suyuqlik ustunlari bosimlari farqi difmanometr yordamida o'lchanganligi sababli satx o'zgarishining o'lchash natijalariga ta'siri yo'qotiladi. O'lchanayotgan bosimlar farqi,

$$\Delta R = R_1 - R_2 \quad \text{buyerde,}$$

$$R_1 = h_1 \rho g = (h + h_2) \rho g;$$

$$P_2 = h_0 \rho_0 g + h_2 \rho g, \quad \text{bundan,}$$

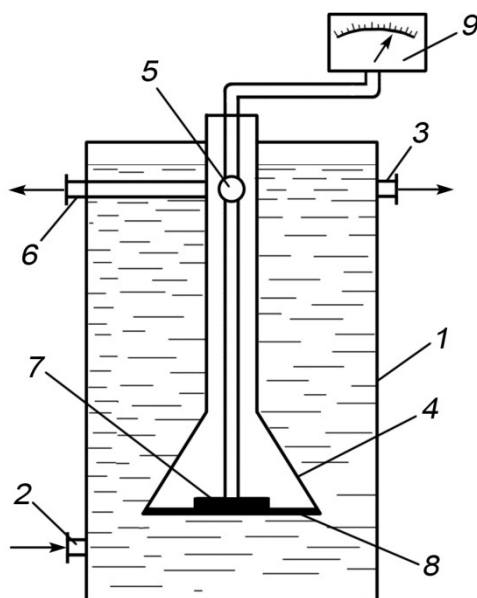
$$\Delta R = h_2 \rho g + h \rho g - h_0 \rho_0 g - h_2 \rho g = h \rho g - h_0 \rho_0 g \text{ gde,}$$

$h_0 \rho_0 g = \text{const}$, bo'lganligi sababli $\Delta R = \varepsilon(\rho)$. P'ezometrik trubkaga xavo xavoni tayyorlash qurilmasi (BPvIII) orqali beriladi. Bu qurilmaga reduktor, manometr va nazorat stakanchasi kiradi. Reduktor va nazorat stakanchasi yordamida xavo sekundiga 1-2 tadan (minutiga 60-100) pufakcha chiqishiga sozlanadi.

P'ezometrik zichlik o'lchagichlarning to'la cho'kib turuvchi DPM-6 va protochniy PM tiplari ishlab chiqariladi. Protochny datchiklarning KM-1, KM-3 i KM-4 tiplari trubaprovodlarga o'rnatishga mo'ljallangan.

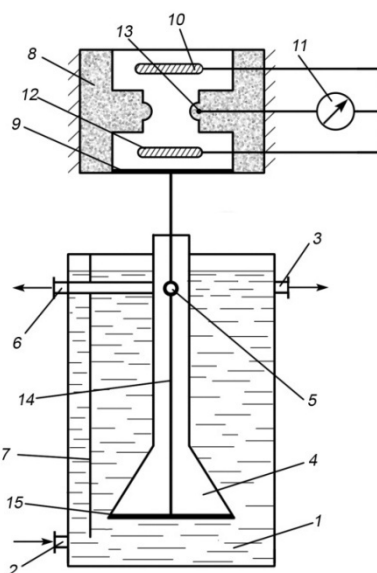
Zichlik o'lchagichlarining o'lchash diapazoni 400-800 kg/m³. Xatoligi $\pm 4\%$.

YUsupbekov N.R., Gulyamov sh.M., Muxammedov B.I., Xakimov R.A. lar taklif qilgan tenzodatchikli gidrostatik zichlik o'lchagichda o'lchanayotgan suyuqlik uzluksiz ravishda idish (1) ga shtuser 2 orqali berilib, shtuser 3 orqali chiqarib yuboriladi (rasm 158). Bunda, zichligi o'lchash uchun berilayotgan suyuqlik sarfi o'zgarmas bo'lganda, gidrostatik zichlik o'lchagichdagi suyuqlik satxi o'zgarmas bo'ladi. O'lchanayotgan suyuqlik zichligiga temperatura o'zgarishi ta'sirini kompensasiyalash maqsadida idish 1 ichiga, zichligi o'lchanayotgan suyuqlik zichligining eng kichik qiymatiga teng bo'lgan etalon suyuqlik bilan to'ldirilgan termokompensator (idish) 4 o'rnatilgan. Etalon suyuqlik tirqish 5 orqali berilib, shtuser 6 orqali chiqarib yuboriladi. shu yo'l bilan satxni o'zgarmasligiga, ballast bosimni va o'lchanayotgan suyuqlik temperaturasi o'zgarishining zichlikka ta'siri kompensasiyalanishiga erishiladi. O'lchanayotgan suyuqlik zichligi (konsentrasiyasi) o'zgarishi tenzodatchik 7 qarshiligining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Tenzodatchik avtomatik ko'priki 9 sxemasining biryelkasiga ulanib o'lchanadi.



Rasm 158.

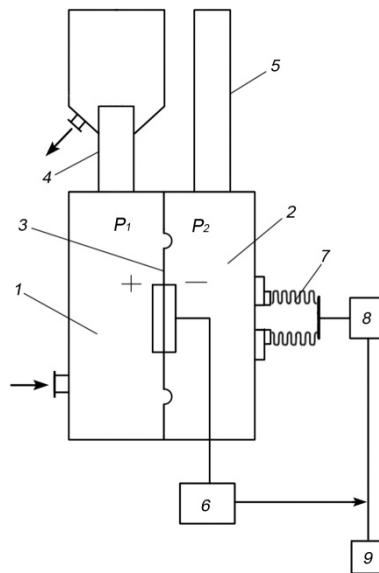
Ximotron datchikli gidrostatik zichlik o'lchagich (rasm 159). Ushbu qurilma oldingi qurilmaga o'xshash bo'lib, undan farqi, tenzodatchik o'rniga ximotron datchik o'rnatilgan bo'lib, uning membranasi 9 etalon suyuqlik to'ldirilgan idishdagi (4) bikir element 15 bilan shtok 14 yordamida ulangan. O'lchanayotgan eritma zichligi o'zgarishi bilan bikir element 15 deformasiyalanib egiladi va shtok 14 yordamida elastik membrana 9 ni siljitadi. Membrananing egilishi natijasida elektronlar anod kamerasidan katod kamerasiga o'tishni boshlaydi va bu ampermetr zanjiridagi tokning o'sishiga olib keladi. Ampermetr shkalasini zichlik birligida graduировkalash mumkin.



Rasm 159.

1-idish; 2,3,6-potrubkalar; 4-etalon suyuqlik uzluksiz o'tib turadigan ichki idish; 5-darcha; 7-to'siq; 8-ximotron datchik; 9-elastik membrana; 10-qosh'imcha katod; 13-asosiy katod; 14-shtok; 11-batareya; 12-anod; 15-bikir element.

YUsupbekov N.R., Gulyamov sh.M., Mavlyankariev B.A. lar taklif qilgan gidrostatik difmanometrik zichlik o'lchagichlar 160 va 161-rasmlarda keltirilgan.

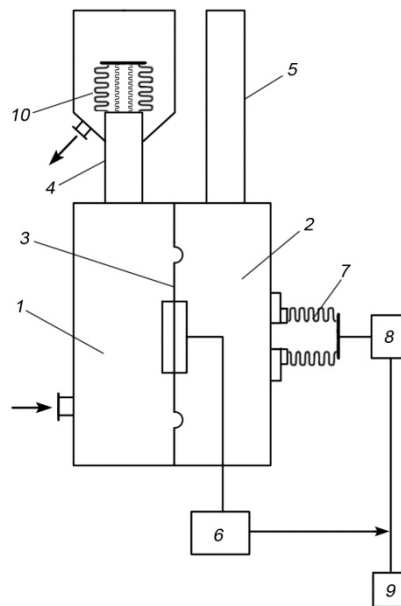


Rasm 160.

1-ishchi kamera; 2-etalon suyuqlikli kamera; 3-membrana; 4-ishchi truba; 5-kompensasion truba; 6-pnevmatik signal o'zgartirgich; 7-silvfon; 8-ijrochi mexanizm; 9-ikkilamchi asbob.

Bu zichlik o'lchagichning ishlashi zichligi o'lchanayotgan o'zgaras satxli suyuqlik ustuni bosimini etalon suyuqlik ustuni bilan muvozanatlanishiga asoslangan. Zichlik o'zgarishi to'g'risidagi signal, pnevmatik signal o'zgartirgich 6, ijrochi mexanizm 8 va silvfon 7 ni o'z ichiga olgan kompensasiyalash sxemasi kirishiga beriladi. Kompensasiyalash sxemasi chiqish signali, satxi o'zgaruvchi etalon suyuqlik kamerasiga (2) ulangan. Undagi satx o'zgarishi membranaga ta'sir qilayotgan bosimni o'lchanayotgan suyuqlik bosimiga to'g'ri proporsional ravishda o'zgarishiga sabab bo'ladi va bu o'zgarish membrana siljishi kompensasiyalanguncha davom etadi. Ikkilamchi asbob 9, bu zichlik o'zgarishi natijasidagi membrana 3 siljishini etalon suyuqlik ustuni o'zgarishi bilan kompensasiyalovchi bosimni o'lchaydi. Ishchi truba uzunligini va etalon suyuqlik zichligini o'zgartirib, o'lchash diapozonini o'zgartirish mumkin.

Ishlab chiqarishda temperaturaning o'zgarishi, zichlikni o'lchashda ma'lum xatoliklarga sabab bo'ladi. shuning uchun temperatura o'zgarishini kompensasiyalash sxemalarini ishlab chiqish talab qilinadi. Masalan, ishchi kamera 1 kirishida gazli manometrik termometr termoballonni o'rnatiladi. Temperatura o'zgarishi bilan termoballon ichidagi gaz bosimi o'zgarishi oraliq silvfonga ta'sir etadi va u uzatish mexanizmlari orqali ishchi silvfonga (7) ta'sir etadi. Bu ta'sir natijasida silvfon qosh'imcha deformasiyalanib, etalon suyuqlik satxi o'zgaradi. Natijada, temperatura o'zgarishi (20°S dan) ta'siri satxning o'zgarishi bilan kompensasiyalanadi.



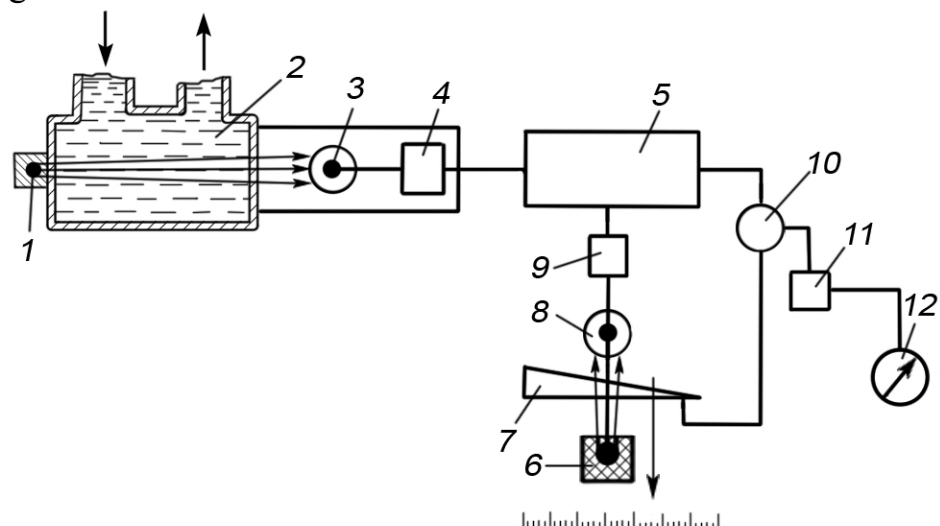
Rasm 161.

Gidrostatik difmanometrik zichlik o'lchagichning boshqa termokompensatsiyali konstruksiyasida, ishchi trubkaning bir qismi termokompensator hisoblanadi (rasm 161). Termokompensatorni (10), bir-biriga kiritilgan ikki silvfon ko'rinishida tasavvur qilish mumkin. Silvfonlar orasidagi bosh'liq xajmiy kengayish koeffitsienti belgilangan qiymatga ega bo'gan suyuqlik bilan to'ldiriladi. Termokompensator ichki yuzasi o'lchanayotgan suyuqlik bilan kontaktda bo'lganligi sababli, o'lchanayotgan suyuqlik temperaturasining o'zgarishi, termokompensator ichidagi suyuqlik temperaturasini o'zgarishiga sabab bo'ladi. Silvfonlar orasidagi suyuqlikning xajmiy kengayishi natijasida ishchi trubkadagi suyuqlik satxi, termokompensator cho'zilishi sababli o'zgaradi.

3. Radioizotop zichlik o'lchagichlari

Zichlikni o'lchash o'lchanayotgan muxitdan o'tayotgan γ -nurlarning intensivligini o'zgarishini aniqlashga asoslangan.

PJR-2 radioizotop zichlik o'lchagichning prinsipial blok sxemasi 162-rasmda keltirilgan.



Rasm 162.

1 va 6- γ - nurlanish manbaasi; 2- o'lchash ob'ekti; 3 va 8 – γ - nurlanishni qabul qilgich; 4 va 9 – formiruyushiy bloklar; 5 – elektron kuchaytirgich – signal o'zgartirgich; 7 – metallik klin; 10 – reversiv yuritma (RD); 12 – ikkilamchi asbob (vP); 11 – differensial – transformatorli signal o'zgartirgich.

Bu zichlik o'lchagichlarida γ - nurlanish manbaasi (S_0^{60} , S_5^{137}) va γ - nurlanishni qabul qilgich (3) to'g'ridan-to'g'ri texnologik trubaprovodda o'rnatilishi mumkin. Nurlanish manbai (1) dan chiqayotgan γ - nurlar ob'ekt 2 devorlaridan va suyuqlik qatlamidan o'tib, 3 – γ - nurlanishni qabul qilgichga kelib tushadi. O'lchanayotgan zichlikga proporsional bo'lgan elektr signali blok (4) dan o'tib elektron kuchaytirgich (5) ga uzatiladi (ishchi kanal). Elektron kuchaytirgichga yana qosh'imcha qurilmalardan (6, 7, 8, 9) ham signallar kelib tushadi (solishtirish kanali). Ularning farqlari elektron kuchaytirgichda kuchaytirilib, reversiv yuritma (10) ga uzatiladi. Reversiv yuritma 10 rotori kinematik ravishda optik klin 7 bilan, hamda, differensial transformatorli signal o'zgartirgich o'zagi va ikkilamchi asbob 12 bilan bog'langan. Reversiv yuritmaga berilayotgan signal kattaligiga va ishorasiga qarab, RD metall klinni farq signal nolga teng bo'lguncha suradi. Klinning surilish darajasi o'lchanayotgan zichlikga proporsional bo'ladi. O'lchyaash chegarasi 600 - 2000 kg/m³. O'lchash xatoligi $\pm 2\%$.

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 pishnevoy 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.

8. Aliev T.M. i dr. Izmeritel'naya tekhnika. M.: «Vsshaya shkola», 1991.