

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI

"METROLOGIYA, STANDARTLASHTIRISH VA SIFATNI
BOSHQARISH" KAFEDRASI



“O`LCHASH USULLARI VA VOSITALARI”

FANIDAN

O`QUV - USLUBIY MAJMUA

Bilim soxasi:	300 000 – Ishlab chiqarish texnik soxa
Ta`lim soxasi:	320 000 – Muhandislik ishi
Ta`lim yo`nalishlari:	5310900 “Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti (paxta, to`qimachilik va yengil sanoat)”

Namangan-2021

O'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2017 yil 1-martdagi 107-buyrug'iga muvofiq ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar:

Mirxojayev M. - "Metrologiya, standartlashtirish va sifatni boshqarish" kafedrası dotsenti, PhD

Taqrizchilar:

X.Parpiyev - NamMTI, "To'qimachilik sanoati mahsulotlari texnologiyasi" kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi, dotsent.

A.Tojibayev - "Agrosanoat majmuida xizmat ko'rsatish" DUK Namangan filiali rahbar o`rinbosari

Ushbu o'quv-uslubiy Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 2021 yil 28-avgustdagi №1-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

MUNDARIJA

№	Bo'lim	Sahifa
1.	O'quv materiallar	5
	<i>1.1 Ma`ruzlar mashg'ulotlari materiallari.....</i>	5
	<i>1.2 Amaliy mashg'ulotlari materiallari.....</i>	66
2.	Mustaqil ta`lim mashg'ulotlari	157
3.	Glossoriy	159
4.	Ilovalar	163
	<i>4.1 Nazorat savollari.....</i>	164

O'QUV MATERIALLAR

“O'LCHASH USULLARI VA VOSITALARI” FANIDAN MA'RUZA MASHG'ULOTI

MATERIALLARI

1-ma'ruza: O'lchashlar. O'lchash turlari va usullari tasnifi

Reja:

1. O'lchashlar natijalarining me'zonlari.
2. O'lchash natijalarining ahamiyati.
3. O'lchash natijalarining ishonchliligi.
4. O'lchovlarni turlari. O'lchash vositalari.

Tayanch so'z va iboralar:

O'lchash, o'lchash jarayoni, o'lchash usuli, o'lchash natijasi, 1-aksioma, 2-aksioma, 3-aksioma, chinakam qiymat, postulatlar, o'lchash turlari, bilvosita o'lchash, majmuiy o'lchash, birgalikdagi o'lchash, mutlaq o'lchash, nisbiy o'lchash, fizikaviy kattaliklar, o'lchov vositalari.

Adabiyotlar.

1. Ismatullaev P.R. va boshkalar. Metrologiya standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik Toshkent.2011y.

2. B.E. Muxammedov. Metrologiya, texnologik parametrlarni ulchash usullari va asboblari. Darslik Toshkent ukituvchi-1991y.

3. Kartashova A.N. Dudin-Barkovskiy I.V. Texnologicheskie izmereniya i priboro' v tekstil noy i legkoy promo'shlennosti: Uchebnik dlya vuzov. –M.:Legkaya i pihevaya prom-st , 1984g.

1. O'lchashlar to'g'risida asosiy ta'riflar, tushunchalar.

Kattalikning sonli qiymatini odatda o'lchash amali bilangina topish mumkin, ya'ni bunda ushbu kattalik miqdori birga teng debqabulqilingan shu turdagi kattalikdan necha marta katta yoki kichik ekanligi aniqlanadi. Ob'ektlar haqida va butun yer yuzidan miqdoriy ma'lumotlarni olish faqat o'lchash yo'li bilan, ya'ni maxsus texnik vositalar yordamida aniqlanadi. Shunday qilib, o'lchash natijasida aniqlangan kattalikni o'lchashda birlik qiymati orqali olinadi. O'lchash yo'li bilan olingan qiymatlarni to'g'riligi uchun «haqiqiy qiymati» olinadi.

O'lchash deb, shunday solishtirish, anglash, aniqlash jarayoniga aytiladiki, unda o'lchanadigan kattalik fizik eksperiment yordamida, xuddi shu turdagi, birlik sifatida qabul qilingan miqdori bilan o'zaro solishtiriladi.

Bu ta'rifdan shunday xulosaga kelish mumkinki: birinchidan, o'lchash bu har xil kattaliklar to'g'risida informatsiya hosil qilishdir; ikkinchidan, bu fizik eksperimentdir; uchinchidan - o'lchash jarayonida o'lchanadigan kattalikning o'lchov birligining ishlatilishidir. Demak, o'lchashdan maqsad, o'lchanadigan kattalik bilan uning o'lchov birligi sifatida qabul qilingan miqdori orasidagi (tafovutni) nisbatni topishdir. Ya'ni, o'lchash jarayonida o'lchashdan ko'zda tutiladigan maqsad, ya'ni izlanuvchi kattalik (bu shunday asosiy kattalikka uni aniqlash butun izlanishni, tekshirishni vazifasi, maqsadi hisoblanadi) va o'lchash ob'ekti ishtirok etadi. O'lchash ob'ekti (o'lchanadigan kattalik) shunday yordamchi kattalikka, uning yordamida asosiy izlanuvchi kattalik aniqlanadi, yoki bu shunday qurilmaki, uning yordamida o'lchanadigan kattalik solishtiriladi.

Shunday qilib, uchta tushunchani bir-biridan ajrata bilish kerak; o'lchash, o'lchash jarayoni va o'lchash usuli.

O'lchash - bu umuman har xil kattaliklar to'g'risida informatsiya qabul qilish, o'zgartirish demakdir. Bundan maqsad izlanayotgan kattalikni son qiymatini qo'llash, ishlatish uchun qulay formada aniqlashdir.

O'lchash jarayoni - bu solishtirish eksperimentini o'tkazish jarayonidir (solishtirish qanday usulda bo'lmasin).

O'lchash odatda o'lchashdan ko'zlangan maqsadni (izlanayotgan kattalikni) aniqlashdan boshlanadi, keyin esa shu kattalikning xarakterini analiz qilish asosida bevosita o'lchash ob'ekti (o'lchanadigan kattalik) aniqlanadi. O'lchash jaraeni yordamida esa shu o'lchash ob'ekti to'g'risida informatsiya hosilqilinadi va nihoyat ba'zi matematik qayta ishlash yo'li bilan o'lchash maqsadi haqida yoki izlanayotgan kattalik haqida informatsiya (o'lchash natijasi) olinadi.

O'lchash natijasi - o'lchanayotgan kattalikning son qiymatini o'lchash birligiga ko'paytmasi tariqasida ifodalanadi.

$$X=n[x],$$

bu yerda X - o'lchanadigan kattalik;

n - o'lchanayotgan kattalikning qabulqilingan o'lchov birligidagi son qiymati; $[x]$ - o'lchash birligi

O'lchash jarayonini avtomatlashtirish munosabati bilan o'lchash natijalari o'zgarmasdan to'g'ridan-to'g'ri elektron hisoblash mashinalariga yoki avtomatik boshqarish tizimlariga berilishi mumkin. Shuning uchun, keyingi paytlarda, ayniqsa, kibernetika sohasidagi mutaxassislarda o'lchash haqidagi tushuncha quyidagicha ta'riflanadi.

O'lchash – bu izlanayotgan kattalik haqida informatsiya qabul qilish va o'zgartirish jarayonidir. Bundan ko'zda tutilgan maqsad shu o'lchanayotgan kattalikning ishlatish, o'zgartirish, uzatish yoki qayta ishlashlar uchun qulay formadagi ifodasini ishlab chiqishdir.

O'lchash fan va texnikaning qaysi sohasida ishlatilishiga qarab u aniq nomi bilan yuritiladi: elektrik, mexanik, issiqlik, akustik va x.k.

O'lchashning uchta aksiomasi mavjud:

1-aksioma-dastlabki ma'lumotsiz o'lchashni bajarib bo'lmaydi;

2-aksioma-har qanday o'lchash taqqoslash demakdir;

3-aksioma-o'lchash amaldan olingan natija tasodifiydir.

1-aksioma.

Aprior ma'lumotsiz o'lchashni bajarib bo'lmaydi.

1- aksiomani izohlashdan boshlaymiz. Eng avvalo "aprior ma'lumot" nima o'zi degan savol tug'ilishi tabiiy. Aprior so'zi *a priori* - oldin keluvchi, dastlabki (lotincha) ma'nosini bildirib, boshlang'ich, muayyan voqea, voqelik yoki Amaliy mashg'ulotgacha bo'lgan ma'lumotlar, bilimlar majmuini anglatadi. Bu so'z bilan ketma-ket keluvchi yana bir tushuncha bor - aposteriori, (*a posteriri*) ya'ni keyingi, orqadagi, tugallanuvchi degan ma'nolarni bildiradi. Bu so'zlarni ilk bora qadimgi grek faylasuflari kiritganlar. Ularning talqinicha, har bir inson anglaydigan ilm, ma'lumot yoki axborot muayyan bir Amaliy mashg'ulotdan, voqelikdan yoki amal (saboq olish, yodlash, o'qish va shu kabilar)dan so'ng mujassamlashadi. Hosil qilingan axborot keyingi amallar mobaynida ortib boradi va ma'lum bir davrdagi aposterior ma'lumot aprior ma'lumotga aylanadi.

Shunday qilib, o'lchashlar nazariyasi nuqtai nazaridan qaraydigan bo'lsak, muayyan o'lchashni amalga oshirishdan oldin shu o'lchashga tegishli bo'lgan ma'lum doiradagi ma'lumotlar aynan aprior ma'lumotni bildiradi. Agar bizda mana shu ma'lumotlar bo'lmasa, u holda umuman o'lchash to'g'risidagi tushunchaning o'zi shakllana olmaydi ham.

Amaliy mashg'ulot orqali, yuqorida aytilganlarga ishonch hosil qilishingiz mumkin.

Tili chiqqan, bemalol so'zlasha oladigan 4-5 yoshlar atrofida bo'lgan bog'cha bolasiga elektr tarmog'idagi kuchlanish qanday qiymatga ega ekanligini aniqlab berishni so'rab murojaat qilib ko'ring-a...

Natijasi oldindan ma'lum. Darhaqiqat bu bolada elektr kuchlanishi degan kattalikning mohiyati, uni qanday birliklarda va qanday o'lchash asbobida, qanday qilib o'lchash mumkinligi borasida deyarli hech qanday ma'lumotlar yo'q. Shuning uchun ham bolakay ko'zini pirpiratganicha sizga qarab turaveradi. Chunki bu bolada hali, hech qanday aprior ma'lumot yo'q.

Albatta, bu aytilgan gaplar shartlidir, ya'ni hozircha, vaqti kelib 4 yashar bola elektr kuchlanishi u yoqda tursin, xatto EHM qanday tarkibiy birikmalardan tashkil topganligini ham aytib berib, ko'z oldingizda shaxsiy komp yuterni yig'ib berishi ham mumkin.

Shunday qilib, Amaliy mashg'ulot o'tkazishdan (o'lchashdan) oldin bizda aynan shu o'lchashga tegishli bo'lgan muayyan ma'lumotlar va ko'nikmalar bo'lishi lozim bo'ladi.

2- Aksioma.

Har qanday o'lchash - taqqoslash (solishtiruv) demakdir.

Endi ikkinchi aksiomaning izohiga o'tamiz.

O'lchash degani, sodda qilib aytganda olingan ob'ektda tekshirilayotgan kattalik qanchalik ko'p yoki kam tadbqiq etganligini aniqlash hisoblanadi. Masalan, ko'z oldimizda turgan ixtiyoriy bir narsani, aytaylik stolni olaylik. Uning tomonlarini uzunligini aniqlash kerak bo'lsa, bizning ko'z oldimizga bir metr ga teng bo'lgan uzunlik keladi va unga nisbatan qiyos qilib taxminiy tarzda eni va bo'yi to'g'risidagi ma'lumotlarni olishimiz mumkin. Lekin bu shunday tez va g'ayri oddiy bir tarzda yuz beradiki, biz bu haqda o'ylashga ulgurmaymiz ham, ko'z oldimizga keltira olmaymiz ham. Boshqa bir kattalik, masalan, tanavvul qilayotgan ovqatning mazasini ko'raylik.

Bu kattalik hozircha o'lchab bo'lmaydigan kattaliklardan. Uni odatda faqat baholanadi. Baholash esa, individual tarzda bo'lib muayyan mezon asosida amalga oshiriladi. Bunda mezonlarni soni birdan tortib, bir nechtagacha bo'lishi mumkin. Masalan, "yaxshi" va "yomon" (2 mezon); "yaxshi", "yomon" va "o'rtacha" (3 mezon); "yaxshi", "yomon", "o'rtacha", "juda yaxshi" va "juda yomon" (5 ta mezon) va hokazolar. Agar ovqatning faqat mazasi, yoki soddaroq bo'lishi uchun, tuzining yaxshi-yomonligini ko'rib chiqaylik. Bunda biz xuddi shu kattalikning (ya'ni tuz miqdorining) yaxshi bo'lgan qiymatini olamiz va shu qiymatga nisbatan yuqorida yoki pastda bo'lgan holatga shahodat keltiramiz.

3- Aksioma.

O'lchash amalidan olingan natija tasodifiydir.

Endi uchinchi aksioma xususida. Bir uchi ochilmagan qalam olamiz va shu qalamning 10 marta chizg'ich yordamida uzunligini aniqlaymiz. Natijalarni yozib boramiz. Shunda eng kami bilan ikki yoki uch marta olgan qiymatlarimiz boshq

acharoq bo'ladi. Xo'sh, nima uchun bunday bo'lyapti? Axir ob'ekt va sub'ekt o'zgargani yo'q-ku!

Bu narsa tasodifiylik degan tushuncha bilan bog'liq. Bu tushuncha xususida bir oz keyinroq kengroq izoh beriladi.

Biz yuqorida qayd etilgan aksiomalarni faqat oddiygina o'lchashlar vositasida tushuntirishga harakat qildik. Agar nisbatan murakkabroq o'lchashlarga o'tadigan bo'lsak bu aksiomalarning kuchini yaqqolroq sezishimiz, ko'rishimiz va anglashimiz mumkin bo'ladi.

Endi o'lchashlarning asosiy postulatlarini ko'rib chiqamiz. Ushbu mavzuni ko'rib chiqishdan oldin birgalikda oddiygina bir Amaliy mashg'ulot qilib ko'ramiz:

Bir dona chiroyli olma olamiz (haqiqiy, iste'mol qilinadigan olma). Uni biror bir tarozida, masalan savdo do'konlaridagi o'lchash tarozisida tortib ko'ramiz. Aytaylik massasi 74 g chiqdi. So'ngra uni kattaroq, masalan qoplangan mahsulotlarni tortadigan yerga qo'yiladigan tarozida o'lchab ko'ramiz. Endi olgan qiymatimiz 75 g. Keyin xuddi shu olmani yuk avtomobillarining massasini (10 tonnagacha) o'lchaydigan katta tarozida o'lchaymiz. Bu tarozi olmaning massasi yo'q deb uning og'irligini sezmaydi. Endi oxirgi Amaliy mashg'ulot, olmani bir necha bo'laklarga bo'lib, laboratoriya tarozisida har bir bo'lakni tortamiz va yakuniy natijani hisoblaymiz. Olingan qiymatimiz quyidagicha bo'lishi mumkin - 74,3718 g. Qarang-a, to'rt xil o'lchash vositasida to'rt xil qiymat oldik.

Xo'sh, qaysi bir qiymatni haqiqiy deb olishimiz mumkin. Aslida, olmaning massasi qanday? Albatta, Amaliy mashg'ulotda ko'rilayotgan olmaning aynan olingan qiymati mavjud. Bu qiymatni biz chinakam qiymat deb ataymiz.

Chinakam qiymat kattalikni miqdor jihatdan har tomonlama, bekami-ko'st va butkul tavsiflaydigan qiymat hisoblanadi. Ammo, uni aniq o'lchash imkoniyati mavjud emas. Shuni ko'rib chiqamiz:

Faraz qilaylik, o'ta aniq o'lchaytigan tarozi topdik va olmaning massasini aniqlamoqchimiz. Lekin bu tarozida aniq bir to'htamga kelgan qiymatni ololmaysiz. Chunki olmadan juda oz miqdorda (1-2 molekula bo'lsa ham) namlik kamayib turadi. Demak aniq qiymatni ololmaysiz. Biz hozir aniq o'lchaydigan vosita bor deb hisoblayapmiz. Lekin aslida bunday o'lchash vositasi yo'q va bo'lmaydi ham. Nima uchun deyishingiz tabiiy, albatta. Agar o'zga sayyoraliklar kelib bizga aynan shunday, bekami-ko'st, mutlaqo aniq o'lchaydigan asbob olib kelib berishganda ham

quyidagi paradoks bo'lishi tabiiy. Metrologik nuqtai nazardan o'lchash vositasining muayyan metrologik tavsiflari mavjud bo'lib, bu tavsiflarga ega bo'lgandan so'nggina biz olingan natijani baholashimiz mumkin. Biz aytayotgan o'lchash vositasini metrologik tavsiflash uchun undan ham aniq o'lchaydigan boshqa asbob kerak bo'ladi. Bu xuddi anal ginning tarkibida kofein bor, kofeinning tarkibida kodein, kodeinning tarkibida esa anal gin bor degandek gap. Xullas, kattalikning chinakam qiymatini o'lchab bo'lmaydi. Modomiki, chinakam qiymatni o'lchash imkoni yo'q ekan, o'lchash amalida qiymati unga yaqin bo'lgan va uni o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan boshqa qiymat, ya'ni haqiqiy qiymat qo'llaniladi. Bu xususda metrologiyaning uchta asosiy postulatlar mavjud:

- 1-postulat - *O'lchanayotgan kattalikning chinkakam qiymati mavjuddir.*
- 2-postulat - *Kattalikning chinakam qiymatini aniqlash mumkin emas.*
- 3-postulat - *O'lchash amalida kattalikning chinakam qiymati doimiydir.*

Endi ayitishimiz mumkinki, o'lchanayotgan kattalikning uchta qiymati bo'lar ekan:

1. Chinakam qiymat (uni aniqlash imkoni mavjud emas);
2. Haqiqiy qiymat (chinakam qiymatga yaqin);
3. Olingan qiymat (Amaliy mashg'ulotdan olingan qiymat).

Tabiiyki, haqiqiy qiymatni qaerdan olamiz degan savol tug'ilishi mumkin. Yuqorida keltirgan misolimiz bo'yicha, olmani savdo do'koni tarozisida bir necha marta takroriy o'lchab, natijalarning o'rtacha qiymatini olsak, shu haqiqiy qiymat deb olinishi mumkin. Albatta, shu holicha emas. Bu to'g'rida suhbat biroz keyinroh bo'ladi.

FIZIK O'LCHOV BIRLIKLARI

Fizikaviy kattaliklarning birliklar tizimining rivojlanishini 4 davrga bo'lish mumkin.

1-davr: eramizdan avvalgi 283-263 yillarda Misr o'lchov tizimi paydo bo'lgan. Bu o'lchov tizimidagi bir qancha o'lchov birliklari O'zbekiston hududidagi o'lchov birliklariga mos keladi. Masalan, sarjin-2160 mm, arshin-720 mm, tirsak-540 mm oyoq yuzi (kafti)-360 mm, kaft (qo'l kafti)-90 mm, barmoq-22,5 mm va hokazo.

Misr birliklari Osiyo davlatlariga, Hindistonga, yevropa davlatlariga ham tarqalgan.

O'lchovlarni, vositalarni va o'lchash usullarini yaratishda Markaziy Osiyoda, ya'ni Bog'dodda «Baytul hikma» («Donishmandlar uyi»)ning buyuk olimlari Al-Xorazmiy, Ahmad Farg'oni, Ibn-Sino, Abu-Rayhon Beruniylar ijod qilishgan. Ularning metrologiya faniga qo'shgan hissalari juda katta bo'lgan.

Al-Xorazmiy va Ahmad Farg'oniylarning xandasa (geometriya) ilmidan yozgan asarlari uzoq yillar davomida g'arb davlatlarida darslik sifatida qo'llanilib kelingan.

Ahmad Farg'oniyni yulduzlarni kuzatish bo'yicha yasagan asbobidan bir qancha yuz yillar astronomlar foydalanib kelishgan.

Ahmad Farg'oni y dunyoda birinchi bo'lib, daryodagi suv sathini o'lchaydigan «Miqyosi Nil» o'lchash asbobini yaratib, Misrdagi Nil daryosi sathining o'zgarishini kuzatib, yillik yog'in miqdorini oldindan belgilash mumkinligini aniqlagan. Natijada ekiladigan ekinlarning turlari tanlangan. Agar suv sathi asbobning maxsus belgisidan yuqori bo'lsa, suv talab qiluvchi o'simliklar ekilgan. Agar past bo'lsa, kam suv talab qiluvchi ekinlar ekilgan. Bu bilan qurg'oqchilik yillaridagi qiyinchiliklarning oldini olishda katta xizmat qilgan. Agar suv ko'p bo'lsa, toshqinlarning oldini olishda yordam bergan.

Mirzo Ulug'bekning astronomik o'lchashlari (1018 yulduzlarning holatini aniqlagan) hozirgi zamonaviy asboblardan foydalanib aniqlangan natijada 5-6 raqamida farq qiladi. Ayrim o'lchamlarida farq yo'qligi olimlarni hayratga solib kelmoqda.

2-davr: XIV-XVI asrlarda Angliyada birliklarni bir-biriga bog'langan holda ishlatiladi.

Masalan: quruqlikda uzunlik birligi qilib dyuym, fut, yard, mil ishlatilgan.

1 dyuymq0,0254 mq25,4 mm

1 futq12 dyumq0,3048 m

1 yardq3 futq0,9144 m

1 (Ingliz) mil q1760 yard q1609, 344 m

Shu davrlarda Turkistonda uzunlik birligi qilib «qadam» ishlatiladi.

1. qadam — 0,75 m

2. tosh - 8000 qadam x 0,75q6000 mq6,0 km

3. chaqirim — 1200 qadam x 0,75q0,9 km

4. shar - 4000 qadam x 0,75q3,0 km

5. yog`och — 12000 qadam x 0,75q9,0 km.

XIX asrga qadar har xil moddalarning massasining birligi qilib arpa donining massasi olingan.

1. 1 arpa donining massasi — 0,04095 g.

2. Misqolq100 arpa doni x 0,04095q4,095 g.

Qadoqq100 misqol x 4,095q409,5 g.

3. Kumush toshq250 misqol x 4,095q1023,7 g.

4. Oltintoshq500 misqol x 4,095q2047,5 g.

5. Pudq4000 misqol x 4,095q16,38 kg.

6. Botmonq10 pudq 163,8 kg.

7. Qimmat baholi toshlar «Karat» birligi bilan o`lchangan 1 karatq0,2 gq200 mg.

3-davr: XVIII asrda Frantsuz olimlari Laplas, Lagranj, Monj birinchi bo`lib metr tizimini (m va kg) taklif etishadi.

Metr tizimi bilan uzunlikni, yuzani, hajmni, massani o`lchash mumkin bo`ladi. O`sha davrda uzunlik birligi «metr» deb yer meridianining 40 mln.dan bir qismi qabul qilingan.

1 m qilib, platinadan timsol (namuna) yasalgan.

Massaning birligi «kg» deb 4⁰S haroratdagi 1 dm³ distillangan suvning massasini qabul qilishgan.

Shu massaga barobar qilib platinadan qadaq tosh yasalgan bo`lsa, uning diametri, uzunligi 39 mm ga teng bo`lgan.

O`lchanayotgan kattalik «q»ning son miqdori «A» quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A = \frac{Q}{U}$$

bu yerda:q-o`lchanayotgan kattalik;

U-kattalikning birligi.

1791 yilda Frantsiyada uzunlikni metrda va og`irlikni kg da aniqlash birligi qabul qilindi.

Birlik «kg» ga ham platinadan timsol (prototip) yasalgan. 1872 yil Xalqaro komissiya tomondan «kg» va «m» prototiplari qabul qilingan.

1875 yil 37 davlatlar shu timsollarni qabul qilganlar. Rossiya esa (1919 yildan boshlab) 1927 yil butunlay tadbiq etgan.

Ayrim davlatlarda metrik tizimga asoslangan holda alohida sohalar uchun metrik tizimning karralari yoki ulushlari ishlatila boshlangan.

1832 yil nemis olimi Gauss har xil kattaliklarni o`lchash uchun o`zining tizimini taklif etdi — mm, mg, sek.

Shu birliklar orqali ayrim kattaliklar uchun hosila birliklarni tuzadi, ya`ni — tezlik, bosim, quvvat, ish va h.k.

Fan va texnikaning rivojlanishi bilan Gauss tizimiga asoslangan bir qancha birliklar yaratildi. Chunki Gauss tizimi mayda edi. 1881 yil Xalqaro elektrotexnika komissiyasi SGS (sm, g, s) tizimini qabul qilishadi. Bu tizim bo`yicha asosan 2 hosila kattalikning birligi qabul qilinadi. Ya`ni «ish» birligi qilib «erg» ni qabul qilinadi. «Kuch» birligi qilib «dina» qabul qilinadi.

1 ergq10⁻⁷ joul ;

1 dinaq10⁻⁵ n yuton.

Quvvat SGS tizimida ergG`sek bilan o`lchanadi.

Bosim esa — $\text{dinaG} \cdot \text{sm}^2 \cdot \text{q1 bar}$ deb belgilangan. Lekin SGS tizimi bilan elektrik va magnit kattaliklarini o'lchashning imkoniyati bo'lmagan.

MKGKS tizimi - mexanik kattaliklarni aniqlash uchun bo'lib, metr (m), kilogramm-kuch (kgk), sekund (s).

MKGS tizimi – mexanik kattaliklar tizimi bo'lib, ularning asosiy birliklari quyidagichadir: metr (m), kilogramm (kg), sekund (s).

SGS tizimi - mexanik kattaliklarni o'lchash uchun bo'lib, uzunlik (sm), vaqt (s), vazn (g) dir. Bu tizim 1832 yilda qabul qilingan.

1901 yil Italiya olimi Djorji MKSA (m, kg, s, amper) tizimini taklif etadi. Bu tizim bo'yicha elektromagnit kattaliklarini o'lchash imkoniyati yaratilgan.

Undan tashqari asosiy birlik tizimi uch qismga bo'linadi:

MKSA tizimi - elektr va magnit kattaliklarini o'lchash uchun bo'lib, 1901 yilda italiyalik olim Jorji tavsiyasiga binoan qabul qilingan. Metr (m), sekund (s), amper (A), kilogramm (kg).

Hozirgi kunda tizimdagi birliklar bilan bir qatorda qo'llanish uchun ishlatiladigan birliklar ham mavjud.

MTS tizimi - mexanik kattaliklarni aniqlash uchun bo'lib, metr (m), tonna (t), sekund (s) dir. Bu tizim 1927 yil Frantsiyada qabul qilindi.

Fizik o'lchov tizimining birlik qatori son tizimidan tashqari birlik. Bir tizimdan boshqa bir tizimga surilishini xalqaro oraliqlarda birxillashtirishdir.

XIX asrdan boshlab yevropa davlatlarida MKGKS - m, kg kuch, s va MTS - m, tn, s birliklari texnikada keng ishlatila boshlagan.

Mavjud bo'lgan birliklar tizimining birortasi ham barcha sohadagi kattalik birliklarini umumlashtira olmagan.

Fan va texnikaning rivojlanishi bilan barcha sohani umumlashtiruvchi yangi birliklar tizimini yaratish zaruriyati kelib chiqadi, ya'ni birliklar yaratishning 4^{chi} davri boshlandi.

1954 yil o'lchovlar va tarozilar bo'yicha Xalqaro X-Bosh konferentsiyasi yangi birliklarga quyidagi talablarni qo'yadi.

1. Ilm, fan, texnika bo'yicha barcha sohani qamrab olishi kerak.

2. Fizikaviy hosila birliklarni tuzish uchun asos bo'lsin.

3. Ishlatilayotgan birliklarning qulay turidan foydalanilsin.

4. Qabul qilingan birliklar etalon orqali katta aniqlik bilan tekshirilsin.

Ushbu konferentsiya yig'ilishida 1956 va 1958 yillarda taklif etilgan birliklardan 6 ta asosiy, 2 ta qo'shimcha va 27 ta hosila birliklarning ro'yxatini tuzishgan. Xalqaro birliklar tizimini “ SI ” deb ataganlar.

1960 yil o'lchov va tarozilar XI-Bosh konferentsiyasi “SI” tizimini qabul qilgan. Bunda 7 ta asosiy, ikkita qo'shimcha birliklar tasdiqlangan. Xosila birliklarning 18 tasiga nom berilgan. Shundan 16 tasi yirik olimlar nomi bilan atalgan (Om, Amper, Paskal, N yuton, Vol t va hokazo) qolgan ikkitasi «Lyuks» va «Lyumen» deb atalgan.

SI tizimining afzalligi

1. Bu xalqaro birliklar tizimi, demak xalqaro adabiyotlardan, texnikadan foydalanishda qulaylik yaratildi.
2. Bu tizimning universalligi, ya'ni xamma sohada ishlatish mumkin.
3. Birliklarni tekshirish katta aniqliklar bilan bajariladi.
4. Hamma xosila birliklar asosiy va qo'shimcha birliklardan kelib chiqadi.
5. Kuch bilan massa aniq ajratilgan.

SI tizimidan tashqari birliklar

SI tizimidan tashqari birliklar 4 xil bo'ladi:

1. SI tizimi bilan barobar ishlatilishi mumkin bo'lgan birliklar:

- a) Massa birligi — tonna;

b) Yassi burchak birligi — gradus, minut, sekund;

v) hajm birligi – litr;

g) Vaqt birligi — minut, kun, hafta, oy, yil, asr.

2. Maxsus sohalarda ishlatiladigan birliklar:

a) qishloq xo'jaligida maydon — gektar;

b) Optikada, optik kuchi birligi — dioptriya;

v) Fizikada energiya birligi — elektronvol t (eV);

g) Elektrotexnikada to'liq quvvatning birligi — Vol t Amper (VA).

3. SI tizimi bilan vaqtincha ishlatish mumkin:

a) Kemalar katnovidida uzunlik birligi — dengiz mili (mil) (1 mil q1852 m);

b) qimmatbaho toshlar uchun massa birligi—Karat (kar)q0,2 g;

v) To'qimachilik sanoatida chiziqli zichlik - Teks (1 teksqG'km);

4. Ishlatishdan olib tashlangan birliklar:

a) kgkG'sm² — bosimq1 barq10⁵ Pa;

b) mm simob ustuniq1,33 Pa;

v) mm suv ustuniq9,8 Pa;

g) ot kuchi, quvvat birligiq736 Vt;

Xalqaro birliklar tizimining asosiy, qo'shimcha va hosila birliklarining keltirilgan tariflari quyidagichadir:

metr - vakuumda yorug'likning 1G'299792458 sek ichida o'tish yo'lga teng o'lchov va tarozilar XVII Bosh konferentsiyasida 1983 yil qabul qilingan;

kilogramm - og'irlik birligi bo'lib, xalqaro kilogramm prototipining miqdoriga teng (diametri va balandligi 39 mm bo'lgan, silindr shaklidagi platina-iridiyli qotishmasidan tayyorlangan toshning massasiga teng). O'lchov va tarozilar III Bosh konferentsiyasida 1901 yil qabul qilingan;

sekund – tseziy-133 atomi asosiy holatining ikki o'ta yupqa sato'lari orasidan bir-biriga o'tishiga muvofiq keladigan nurlanishning 9192631770 davriga teng. O'lchov va tarozilar XII Bosh konferentsiyasida 1965 yil qabul qilingan;

amper - vakuumda bir-biridan 1 m masofada joylashgan, cheksiz uzun va o'ta kichik ko'ndalang kesimga ega ikki parallel o'tkazgishdan tok o'tganda o'tkazgishning har 1 m uzunligiga $2 \cdot 10^{-7}$ N kuchi hosil qiladigan o'zgarmas tok kuchidir. O'lchov va tarozilar IX Bosh konferentsiyasida 1948 yil qabul qilingan;

kel vin - suvning uchlanma nuqtasi bo'lib, termodinamik haroratining 1G'273,16 ulushiga teng. O'lchov va tarozilar XIII Bosh konferentsiyasida 1967 yil qabul qilingan;

mol - miqdori 0,012 kg bo'lgan C¹² uglerodda qancha atom bo'lsa, o'z tarkibida shuncha tuzilish elementlaridan tashkil topgan tizimning modda miqdoridir. O'lchov va tarozilar XIV Bosh konferentsiyasida 1971 yil qabul qilingan;

kandela - yorug'lik manbasidan shu yo'nalishda $540 \cdot 10^{-12}$ GS monoxramatik nurlanish chiqaradigan yorug'lik kuchi. Shunda yorug'likning energetik kuchi 1,683 VtG'steradian bo'ladi. O'lchov va tarozilar XVI Bosh konferentsiyasida 1979 yil qabul qilingan.

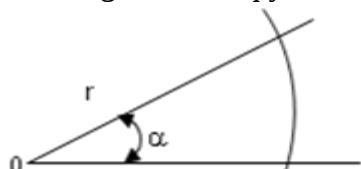
Xalqaro birliklar tizimining ikkita qo'shimcha birliklari mavjud: yassi va fazoviy burchaklar.3

2-jadval

TG'r	Ko'paytiruvchi	Old qo'shimcha		
		Nomi	Ruscha	Xalqaro
1	10 ¹²	tera	T	T
2	10 ⁹	Giga	G	G
3	10 ⁶	Mega	M	M
4	10 ³	Kilo	k	k
5	10 ²	gekta	g	h
6	10 ¹	Deka	da	da
7	10 ⁻¹	Detsi	d	d
8	10 ⁻²	Santi	s	c

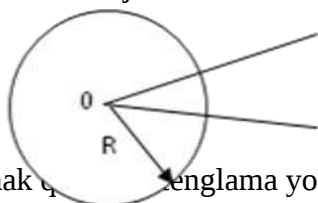
9	10^{-3}	Mili	m	m
10	10^{-6}	Mikro	mk	μ
11	10^{-9}	Nano	n	n
12	10^{-12}	Piko	p	P

yassi burchak - birligi radian (rad.) bo'lib, aylananing radius uzunligiga teng yoy hosil qiluvchi ikki radius orasidagi burchak qiymati. 1 radian $57^{\circ}17'44,8''$ ga teng;



$$\alpha = \frac{l}{r}$$

fazoviy burchak – birligi steradian bo'lib, uchi sfera markazida joylashgan va sferaning radius kvadratiga teng yuzali sirtini ajratuvchi burchak. 1 sr. – $65^{\circ}32''$ ga teng;



$$\Omega = \frac{S}{R^2}$$

Fazoviy burchak tenglama yordamida ifodalaniladi:

$$\Omega = 2\pi(1 - \cos \frac{\alpha}{2}),$$

bu yerda; α - konus uchi va sfera ichida fazoviy burchak bilan hosil bo'lgan yassi burchak..

SI tizimidagi hosila birliklar - fizikaviy kattaliklar orasidagi bog'liqlikni o'rnatuvchi qonun asosida hosil bo'ladi. Buning uchun asosiy va qo'shimcha birliklardan foydalaniladi. Masalan, tezlik birligi quyidagi tenglamadan olinadi;

$$V = \frac{l}{t},$$

bu yerda: V-tezlik; l - uzunlik, m; t- vaqt, s.

Xalqaro birliklar tizimidagi muhim hosila kattalik birliklarining berilgan ta'riflari quyidagichadir:

chastota – 1 s da bitta to'la tebranishning chastotasi- gerts;

kuch – 1 kg miqdorli jismga 1mG's^2 tezlanish beruvchi kuch (N);

bosim – 1N kuchning 1m^2 yuzaga perpendikulyar ta'sir qilishi (paskal);

energiya - 1J ishga ekvivalent bo'lgan energiya (joule);

quvvat – 1 s da 1 J ish bajaradigan dvigatel'ning quvvati (vatt);

elektr zaryadi – 1 s vaqt ichida 1 A tokni hosil qiluvchi o'tkazgichning ko'ndalang kesimidagi o'tgan elektr zaryadi (kulon);

elektr qarshiligi - uchlaridagi potentsiyalar farqi 1 V bo'lganda undan 1 A o'zgarmas tok o'tgandagi o'tkazgich qarshiligi (Om);

elektr kuchlanish - o'tkazgichdan 1 A tok o'tganda 1 Vt quvvat ajratgan o'tkazgich uchlaridagi potentsiallar farqi (vol't);

elektr sig'imi – 1 Kl zaryad berganda potentsialli 1 V va o'zgargan o'tkazgichning sig'imi (farad);

yorug'lik – 1 lm yorug'lik oqimi tushgan 1m^2 sirtning yoritilganligi (Lyuks);

magnit induksiya oqimi - magnit induksiyasi 1 Tl bo'lganda va uning yo'nalishiga perpendikulyar joylashgan 1m^2 yuzadan o'tayotgan magnit oqimi (veber).

Fan va texnika sohasida hisoblash, o'lchash va shunga o'xshash matematik amallarni bajarishda kattaliklarning qiymatlari sonlar bilan ifodalanadi. Hisoblash oson va qulay bo'lishi uchun qiymatli raqamlar sonini qisqartirish mumkin. Buning uchun Xalqaro birliklar tizimidagi qiymatlarni 10 soniga ko'paytirib, ularni tegishli musbat yoki manfiy darajaga ko'tarish natijasida birliklarni karrali va ulushli qiymatlari hosil qilinadi.

O'zbekiston Respublikasida belgilangan tartibda fizik o'lchov birliklari, Xalqaro birlik tizimi (SI) o'lchamlarining qo'llanilishi ruxsat etiladi. Fizik o'lchov birliklarining nomi, belgilanishi, ularning yozilish qoidasi va qo'llanilishi O'zstandart Agentligining tavsiyasiga binoan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan tasdiqlanadi. Shu bilan birgalikda Vazirlar Mahkamasi Xalqaro birliklar tizimiga kirmagan birliklarning qo'llanilishiga ruxsat beradi.

Etalonlarning yaratilish tartibi, tasdiqlash, saqlash va qo'llanishi O'zstandart Agentligi tomonidan belgilanadi.

1. O'zbekiston Davlat metrologik xizmati va davlat nazorati.

2. O'lchash birliklarini ta'minlash tizimi.

Mazkur standart O'zbekiston Respublikasida o'lchashlar birligini ta'minlash tizimining asosiy qoidalarini, tuzilish xususiyatlari va tuzilmasini belgilaydi va ushbu tizimning me'yoriy hujjatlarining asosi bo'lib hisoblanadi.

4.

O'lchash vositalari

Hozirgi vaqtda respublikamiz sanoat korxonalarida juda ko'p asbob-uskunalar mavjuddir. Shu sababli olinayotgan o'lchov qiymatlarini kamroq xatolik bilan hosil bo'lishini amalga oshirmoqchi bo'lsak, eski asbob-uskunalar o'rniga zamonaviy tipdagi xorijiy davlatlarning asbob-uskunalar bilan ta'minlashdan iboratdir. Har qanday o'lchash asboblarida ishlashdan oldin, birinchi navbatda uning tuzilishi, hujjati va ishlash uslubi bilan tanishib chiqish kerak bo'ladi. Bular maxsus standartlarda va yo'riqnomalarda ko'rsatilgan.

O'lchash ishlari asosan o'lchash vositalari yordamida amalga oshiriladi. O'lchash vositasi – metrologik tavsiflari me'yorlangan (MTM), o'lchami (belgilangan xatolik chegarasi) ma'lum vaqt oralig'ida o'zgarmas deb qabul qilinadigan, kattalikning o'lchov birligini qayta tiklaydigan va (yoki) saqlaydigan, o'lchashlar uchun mo'ljallangan texnik vosita.

O'lchash vositalari qo'llanilishi bo'yicha o'lchashlar, qayta o'zgaruvchan o'lchashlar, o'lchash asboblari, o'lchash qurilmalari va o'lchash tizimlariga bo'linadi.

O'lchash vositalari xususiyatlari bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

O'lchash vositalari metrologik maqsadlar bo'yicha 3 xil bo'ladi:

1) Etalon o'lchov, etalon asboblari-bular birlamchi etalonlar deb ataladi. Bu etalonlar davlat va xalqaro miqyosda saqlanadi.

2) Namunaviy o'lchov, namunaviy asboblari-bular ikkilamchi etalonlar deb ataladi. Bu birlamchi etalonlar bilan solishtiriladi va ishchi o'lchash vositalariga uzatiladi.

3) Ishchi o'lchov, ishchi asboblari bevosita amaliy ishlarda ishlatiladi.

Etalonlar fizik kattalik birliklarini qayta tiklash va saklash, ularning o'lchamlarini namuna o'lchov asboblari orqali xalq xo'jaligid qo'llanadigan ish o'lchov vositalariga o'tkazishga xizmat qiladi. Fizik kattaliklarning birliklari o'lchami shu usul bilan etalonlardan namuna o'lchov asboblari yordamida boshqa o'lchov asboblari o'tkaziladi

Birlamchi etalon – birlikni mamlakatda (shu birlikni boshqa etalonlariga nisbatan) eng yuqori aniqlik bilan qayta tiklanishini ta'minlaydigan etalon.

Maxsus etalon – birlikning alohida sharoitlarda qayta tiklanishini ta'minlaydigan va bu sharoitlar uchun birlamchi etalon bo'lib xizmat qiladigan etalon.

Davlat etaloni – davlat hududida ushbu kattalikning boshqa barcha etalonlari bilan qayta tiklanadigan, birliklarning o'lchamlarini aniqlash uchun asos sifatida xizmat qilishi vakolatli davlat idorasining qarori bilan tan olingan etalon.

Ikkilamchi etalon – birlikning o'lchamini mazkur birlikning birlamchi etalonidan oladigan etalon.

Nusxa-etalon – birlikning o'lchamini ishchi etalonlarga uzatish uchun mo'ljallangan ikkilamchi etalon.

Ishchi etalon – birlikning o'lchamini ishchi o'lchash vositalariga uzatish uchun mo'ljallangan etalon.

Xalqaro etalon – milliy etalonlar bilan qayta tiklanadigan va saqlanadigan birliklar oʻlchamlarini muvofiqlashtirish uchun xalqaro kelishuv boʻyicha xalqaro asos sifatida qabul qilingan etalon.

Milliy etalon – mamlakat uchun boshlangʻich etalon sifatida xizmat qilishi rasmiy qaror bilan tan olingan etalon.

Namuna oʻlchov vositalari ish oʻlchov asboblarni tekshirish va ularni oʻzlari buyicha darajalashga xizmat qiladi.

Ish oʻlchov vositalari xalq xoʻjaligining barcha tarmoqlarida amaliy oʻlchashlar uchun moʻljallangan. Ular aniqligi orttirilgan oʻlchov vositalariga va texnik oʻlchov vositalariga boʻlinadi.

Oʻlchash vositalarining konstruktiv tuzilishi 4 xil boʻladi:

- 1) Oʻlchash asboblari.
- 2) Oʻlchash uskunolari.
- 3) Oʻlchash tizimi.
- 4) Oʻlchash majmuasi.

Oʻlchash ishlari asosan asbob-uskunalar yordamida amalga oshiriladi va ular quyidagi turlarga boʻlinadi:

1. Koʻrsatuvchi asboblari – kattaliklarni oʻlchash vaqtida natijalar shkalaning koʻrsatishidan olinadi. Masalan, uzish mashinalari, termometrlar, tortsion tarozi va hokazo.

2. Solishtiruvchi asboblari – sinov yoʻli bilan olingan natijalarni oʻlchov yoki etalon bilan solishtirish natijasida hosil qilinadi. Masalan, tarozilarda qadoqlash bilan massani aniqlash.

3. Oʻziyozar asboblari – oʻlchanayotgan kattalikni avtomatik ravishda harakatdagi tasмага yozib turadi. Masalan, termograf, gigrograf, kardiagramma va hokazo.

4. Yigʻuvchi asboblari – vaqt davomida oʻlchanayotgan kattaliklarni jamlab koʻrsatadi. Masalan, gazlamalarning suv, havo oʻtkazuvchanligi va hokazo.

5. Boshqaruv asboblari – texnologik jarayonda oʻrnatilgan kattalikni avtomatik ravishda boshqarib turadi. Masalan, quritish uskunasi AK-2 haroratni $105 \pm 2^{\circ}\text{S}$ da boshqaradi.

Oʻlchash uskunolari – bir joyda joylashgan bir qancha kattaliklarni oʻlchash. Masalan: elektrotexnik materiallarning solishtirma qarshiligini oʻlchaydigan yoki paxta tolasining uzunligini aniqlashda ishlatiladigan uskunalar.

Oʻlchash tizimi – ishlatilish maqsadi boʻyicha 3 xil boʻladi:

- a) xabar beruvchi oʻlchash tizimi;
- b) nazorat qiluvchi oʻlchash tizimi;
- v) boshqaruvchi oʻlchash tizimi.

Oʻlchash majmuasi – asosiy va yordamchi oʻlchash vositalari va EHM bilan «oʻlchash, axborot berish tizimida» aniq masalani bajaradi.

Oʻlchash vositalarining avtomatlashtirilgan darajasi boʻyicha 3 xil boʻladi:

1) Avtomatlashtirilmagan oʻlchash vositalari – oddiy oʻlchash asboblari. Masalan: ipning mustahkamligini RM-3 asbobida, ipning buralishi KU-500 asbobida aniqlash va hokazo.

2) Avtomatlashtirilgan oʻlchash vositalari – oʻlchash jarayonining bir qismi avtomatlashtirilgan. Masalan: quritish uskunasi AK-2, bunda harorat avtomatik ravishda quritish rejasi saqlanib turadi.

3) Avtomatik oʻlchash – oʻlchash jarayonining barchasi avtomatlashtirilgan. Masalan: «Uster» asbobida iplarning notekisligi, mustahkamligi va uzayishini oʻlchash.

Oʻlchash vositalarini standartlashtirish darajasi boʻyicha ikki xil boʻladi:

1) Standartlashtirilgan oʻlchov vositalari – davlat yoki tarmoq standartining talabi boʻyicha ishlab chiqarilgan oʻlchash vositalari.

2) Standartlashtirilmagan oʻlchov vositalari – bunda maxsus masalani yechish uchun ishlatiladigan noyob oʻlchash uskunolari, ularni standartlashtirishga eʼtiyoj yoʻq. Bunday asboblari davlat sinovidan oʻtmaydi, faqatgina metrologik attestatsiya qilinadi.

Oʻlchanayotgan fizikaviy kattaliklarga nisbatan asosiy oʻlchash vositalari va yordamchi oʻlchash vositalariga boʻlinadi. Masalan: paxta tolasining uzunligini aniqlashda Jukov asbobi asosiy

bo'lsa, №1 va №2 qisqichlar, tarozi, V.E.Zotikov hisoblash doirasi yordamchi o'lchash vositalariga kiradi.

Ob'ektlar haqida va butun yer yuzidan miqdoriy ma'lumotlarni olish faqat o'lchash yo'li bilan, ya'ni maxsus texnik vositalar yordamida aniqlanadi. Shunday qilib, o'lchash natijasida aniqlangan kattalikni o'lchashda birlik qiymati orqali olinadi. O'lchash yo'li bilan olingan qiymatlarni to'g'riligi uchun «haqiqiy qiymati» olinadi. Amaliyotda o'lchash ishlari turlicha farqlanadi: vaqtning o'lcham qiymatlariga bog'liqlik xarakteri, sonli qiymatning olinish usuli, o'lchashning aniq natijalarini aniqlash, o'lchash vositalarini qo'llash bo'yicha olingan natijalarni qayta ishlash, ishning murakkabligi va o'lcham qiymatlarining xatoligi. Hozirgi vaqtda metrologiyada fizik o'lchovlarni aniq o'lchash uchun maxsus o'lchash turlari yaratilgan. Ular quyidagilardan iboratdir: statik o'lchash-vaqt davomida o'lchanayotgan qiymat doimiy qoladi; dinamik o'lchash-vaqt davomida o'lchanayotgan qiymat o'zgarib boradi. Masalan, statik o'lchash bir xil bosimda, dinamik o'lchash esa o'zgaruvchan bosimda o'lchaydi. O'lchash ishlari belgilangan tartibda attestatsiyalangan o'lchash ishlarini bajarish uslublari yordamida amalga oshiriladi.

O'lchash ishlari asosan o'lchash vositalari yordamida amalga oshiriladi. O'lchash vositalari qo'llanilishi bo'yicha o'lchashlar, qayta o'zgaruvchan o'lchashlar, o'lchash asboblari, o'lchash qurilmalari va o'lchash tizimlariga bo'linadi.

Amaliyotda o'lchash ishlari turlicha farqlanadi: vaqtning o'lcham qiymatlariga bog'liqlik xarakteri, sonli qiymatning olinish usuli, o'lchashning aniq natijalarini aniqlash, o'lchash vositalarini qo'llash bo'yicha olingan natijalarni qayta ishlash, ishning murakkabligi va o'lcham qiymatlarining xatoligi. Hozirgi vaqtda metrologiyada fizik o'lchovlarni aniq o'lchash uchun maxsus o'lchash turlari yaratilgan. Ular quyidagilardan iboratdir: statik o'lchash – vaqt davomida o'lchanayotgan qiymat doimiy qoladi; dinamik o'lchash – vaqt davomida o'lchanayotgan qiymat o'zgarib boradi. Masalan, statik o'lchash bir xil bosimda, dinamik o'lchash esa o'zgaruvchan bosimda o'lchaydi. O'lchash ishlari belgilangan tartibda attestatsiyalangan o'lchash ishlarini bajarish uslublari yordamida amalga oshiriladi.

O'lchanayotgan kattalikning sonli qiymatini topishning bir necha xil turlari (yo'llari) mavjuddir. quyida shu yo'llar bilan tanishib chiqamiz.

O'lchashning ikki xil turi mavjud:

1. Laboratoriyaviy o'lchash.
2. Texnik o'lchash.

«Laboratoriyaviy o'lchash»-aniq bo'ladi va o'lchashning xatoligi aniqlanadi va hisobga olinadi. Bu o'lchash ilmiy-tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

«Texnik o'lchash»-bu o'lchashda asbob xatosini aniqlamaydi, ammo asboblarning tasdiqlangan xatolik chegarasida ishlatiladi. Ishlab chiqarish sharoitida xom ashyo va tayyor mahsulotlarning ko'rsatkichlari texnik o'lchash yordamida aniqlanadi.



Bevosita o'lchash - O'lchanayotgan yoki olinayotgan kattalikning qiymatini bevosita o'lchash (Amaliy mashg'ulot ma'lumotlaridan) yo'li bilan olinadi. Masalan, chizig'ich yordamida uzunlikni va tarozi yordamida massani o'lchash, oddiy simobli termometrda o'lchash.

$Uq = s \cdot x$;

Bunda: u - muayyan birlikda ifodalanayotgan o'lchanayotgan kattalikning qiymati;

s - shkalaning bo'lim qiymati;
x - shkaladan olingan qaydnoma.

Bilvosita o'lchash-izlanayotgan kattalik bilan funktsional bog'langan boshqa kattaliklarni bevosita o'lchash orqali aniqlash. Masalan: tsilindrdagi jismning hajmiy massasi-zichligi ($\text{mgG}^{\circ}\text{mm}^3$)ni aniqlash bo'lib, bunda jismning massasi va tsilindrning o'lchamlarini o'lchash kerak. Majmuiy o'lchash - bir necha nomdosh kattaliklarning birikmasini bir vaqtda bevosita o'lchashdan kelib chiqqan tenglamalar tizimini yechib, izlanayotgan qiymatlarni topish. Masalan, har xil tarozi toshlarining massasini solishtirib, bir toshning ma'lum massasidan boshqasining massasini topish uchun o'tkaziladigan o'lchashlar, haroratni qarshilik termometri orqali o'lchash.

Birgalikdagi o'lchash - turli nomli ikki va undan ortiq kattaliklar orasidagi munosabatni topish uchun bir vaqtda o'tkaziladigan o'lchashlar. Misol, rezistorning 20°S dagi elektrqarshiligi qiymatini turli temperaturalarda o'lchab topish.

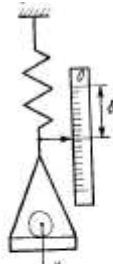


Рис. 1.4. Схема реализации измерений методом непосредственной оценки

Mutlaq o'lchash - bir yoki bir necha asosiy kattaliklarni bevosita o'lchanishini va (yoki) fizikaviy doimiylikning qiymatlarini qo'llash asosida o'tkaziladigan o'lchash.

Nisbiy o'lchash - kattalik bilan birlik o'rnida olingan nomdosh kattalikning nisbatini yoki asosqilib olingan kattalikka nisbatan nomdosh kattalikning o'zgarishini o'lchash.

O'lchashning bir qancha ta'riflari mavjud bo'lib, ularga quyidagilar kiradi:

O'lchash-sinov yo'li bilan asbob-uskunalar yordamida fizik kattaliklarni aniqlashdir;

O'lchashlar-asosan bir ko'rinishli va ko'p ko'rinishlilarga bo'linadi. Fizik o'lchov birliklari faqatgina bir o'lcho vga aks ettirilsa, unda bir ko'rinishli o'lchash deyiladi. Misol uchun: turli og'irlikdagi toshlar;

«Mutlaq o'lchash»-bir yoki bir necha asosiy kattaliklarni bevosita o'lchashlarga va doimiylik qiymatlarini qo'llashga asoslangan o'lchash;

«Nisbiy o'lchash»-kattalikning birlik vazifasini bajaruvchi nomdosh kattalikka nisbatini yoki kattalikni boshlang'ich deb qabul qilingan nomdosh kattalikka nisbatan o'zgarishini o'lchash;

«O'lchashlar majmui»-bir necha nomdosh kattaliklarni bir vaqtda o'tkaziladigan o'lchashlar, bunda kattaliklarning izlanayotgan qiymatlari bu kattaliklarining turli birikmalarini o'lchashda olinadigan tenglamalar tizimini yechish yo'li bilan aniqlanadi.

«O'lchash ob'ekti»-bir yoki bir nechta o'lchanadigan kattaliklar bilan tavsiflanadigan jism (tizim, jarayon, hodisa).

«O'lchash sohasi»-fan va texnikaning biror sohasiga xos va o'zining xususiyatlari bilan ajralib turadigan kattaliklarni o'lchashlar majmui.

«O'lchash turi»-o'lchashlar sohasining o'ziga xos xususiyatlarga ega va o'lchanadigan kattaliklarning bir jinsligi bilan ajralib turadigan qismi.

«O'lchash usuli»-o'lchashlardan foydalanib, o'lchanadigan kattalikni uning birligi bilan solishtirish usuli yoki usullari majmui.

«Kattalik» deb sifat tomonidan ko'pgina fizikaviy ob'ektlarga (jarayon, tizim) nisbatan umumiy bo'lib, miqdor tomonidan har bir ob'ekt uchun xususiy bo'lgan xossadir. Masalan: massa kattaligini olsak, u barcha narsalarda (daftar, qalam, odam va boshqalar) mavjud, lekin ularning massasi har xil.

«Asosiy kattalik»-shartli ravishda tizimdagi boshqa kattaliklarga nisbatan mustaqil qabul qilinib olingan kattalik. Masalan: uzunlik, vaqt, massa va hokazo.

«Hosilaviy kattalik»-tizimga kiradigan va tizimning bir qancha asosiy kattaliklari orqali ta'riflanadigan kattalikka aytiladi. Masalan: tezlik, bosim, kuch, quvvat va boshqalar.

«Kattalikning birligi»- son qiymati 1 ga teng bo'lgan kattalik. Masalan: 1 m, 1 amper, 1 kg va boshqalar.

Hozirgi paytda respublikamizdagi o'lchash vositalarida 100 dan ortiq kattaliklarni o'lchash mumkin. Bu ko'rsatkich 2005 yilga borib 200 dan ortdi.

O'lchash sohalari

Asosiy o'lchash sohalariga quyidagilar kiradi:

1. Geometrik kattaliklar -burchak, uzunlik, yuza, hajm va hokazolarni o'lchash;
2. Mexanik kattaliklar -massa, kuch, mustahkamlik, cho'zilish, bosim va hokazolarni o'lchash;
3. Moddalarning oqimi, hajmi, sathi va hokazolarni o'lchash;
4. Fizik-kimyoviy-gaz, suyuqlik zichligi, yopishqoqlik, jismlarning namligi va hokazolarni o'lchash;
5. Issiqlik -harorat, issiqlik va hokazolarni o'lchash;
6. Vaqt, chastotani o'lchash;
7. Elektr va magnit kattaliklari-tok kuchi, kuchlanish, quvvat, elektr qarshiligi, magnit maydonini va hokazolarni o'lchash;
8. Radioelektron-signallarni o'lchash;
9. Akustik kattaliklar-havo, gaz, suv va qattiq jismlarda, shovqin darajasi va hokazolarni o'lchash;
10. Optik kattaliklar-materiallarning optik xususiyatlari (oqligi, tiniqligi, rangi, yaltiroqligi) ni o'lchash;
11. Ionli nurlanishni va yader doimiyliklarini o'lchash, ionli nurlanishning dozimetrik ko'rsatkichlari, ionli nurlanishning spektral ko'rsatkichlari, radionuklidlarning faolligini o'lchash.

O'lchashning usullari

O'lchashning ikki xil turi mavjud: laboratoriyaviy va texnik o'lchash.

«Laboratoriyaviy o'lchash»-aniq bo'ladi va o'lchashning xatoligi aniqlanadi va hisobga olinadi. Bu o'lchash ilmiy-tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

«Texnik o'lchash»-bu o'lchashda asbob xatosini aniqlamaydi, ammo asboblarning tasdiqlangan xatolik chegarasida ishlatiladi. Ishlab chiqarish sharoitida xom ashyo va tayyor mahsulotlarning ko'rsatkichlari texnik o'lchash yordamida aniqlanadi.

O'lchanayotgan kattalikning son qiymati quyidagi o'lchash usullari bilan aniqlanadi:

Bir karrali o'lchash- bir marotaba bajarilgan o'lchash. Masalan: vaqt, savdoda mahsulot massasi yoki hajmini o'lchash.

Ko'p karrali o'lchash-bir karrali o'lchashning «n» barobar takrorlanishi. Masalan: iplarning mustahkamligini aniqlash.

Statik o'lchash-o'lchash vaqti davomida kattalik o'zgarmaydi deb qabul qilingan kattalikni o'lchash. Masalan: me'yoriy haroratda uzunlik, yer yuzini va hokazolarni o'lchash.

Dinamik o'lchash-o'lchamlari o'zgaruvchan kattalikni o'lchash, ya'ni o'lchanayotgan kattalik vaqt davomida o'zgarib turadi. Masalan: o'zgaruvchan bosimni o'lchash, haqiqatdan olganda barcha kattaliklar vaqt ichida o'ziga bo'lsa ham o'zgarishlar ta'sirida bo'ladi. Agar juda ham sezgir asboblarning kattalik o'lchansa, farqni aniqlash mumkin. Shuning uchun statik va dinamik o'lchashlarga shartli ajratiladi.

Bevosita o'lchash-olinayotgan kattalikning qiymati bevosita o'lchash yo'li bilan olinadi. Masalan: chizig'ich yordamida uzunlikni va tarozi yordamida massani o'lchash.

Bilvosita o'lchash-izlanayotgan kattalik bilan funktsional bog'langan boshqa kattaliklarni bevosita o'lchash orqali aniqlash. Masalan: tsilindrdagi jismning hajmiy massasi-zichligi ($\text{mgG} \cdot \text{mm}^3$)ni aniqlash bo'lib, bunda jismning massasi va tsilindrning o'lchamlarini o'lchash kerak.

Taqqoslash usuli-o'lchov birligi taqqoslash usuli bo'lib, ma'lum kattalikni o'lchash uchun o'lchov kattaligi mavjud. O'lchanadigan kattalik o'sha o'lchov kattaligi bilan taqqoslanadi. Masalan: qadoq toshlar yordamida massa aniqlanadi.

Nolga keltirib o'lchash-o'lchanayotgan kattalik taqqoslash asbobini nolga keltirish bilan aniqlanadi. Masalan: elektrovlagomerda namlikni aniqlash, PO-2 asbobida kanop namunasini tayyorlash.

Differentsial usul-bu usul ayirmali usul deb aytiladi. Bunda o'lchanadigan kattalik ma'lum kattalik o'rtasidagi ayirma bilan aniqlanadi.

Kontaktli o'lchash usuli-asbobning sezgir elementi o'lchash ob'ektiga (jismga) tegizib o'lchash usuli. Masalan: diametr, uzunlik va haroratni o'lchash.

Kontaksiz o'lchash -o'lchash asbobining sezgir elementi ob'ektga tegizmasdan o'lchash . Masalan: masofani radiolakator bilan o'lchash.

O'lchash vositalarining konstruktiv tuzilishi

Hozirgi vaqtda respublikamiz sanoat korxonalarida juda ko'p asbob-uskunalar mavjuddir. Shu sababli olinayotgan o'lchov qiymatlarini kamroq xatolik bilan hosil bo'lishini amalga oshirmoqchi bo'lsak, eski asbob-uskunalar o'rniga zamonaviy tipdagi xorijiy davlatlarning asbob-uskunolari bilan ta'minlashdan iboratdir. Har qanday o'lchash asboblarida ishlashdan oldin, birinchi navbatda uning tuzilishi, hujjati va ishlash uslubi bilan tanishib chiqish kerak bo'ladi. Bular maxsus standartlarda va yo'riqnomalarda ko'rsatilgan.

O'lchash vositalari xususiyatlari bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

O'lchash vositalari metrologik maqsadlar bo'yicha 3 xil bo'ladi:

1) Etalon o'lchov, etalon asboblar-bular birlamchi etalonlar deb ataladi. Bu etalonlar davlat va xalqaro miqyosda saqlanadi.

2) Namunaviy o'lchov, namunaviy asboblar-bular ikkilamchi etalonlar deb ataladi. Bu birlamchi etalonlar bilan solishtiriladi va ishchi o'lchash vositalariga uzatiladi.

3) Ishchi o'lchov, ishchi asboblar bevosita amaliy ishlarda ishlatiladi.

O'lchash vositalarining konstruktiv tuzilishi 4 xil bo'ladi: o'lchash asboblari; o'lchash uskunolari; o'lchash tizimi; o'lchash majmuasi.

O'lchash ishlari asosan asbob-uskunalar yordamida amalga oshiriladi va ular quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Ko'rsatuvchi asboblar-kattaliklarni o'lchash vaqtida natijalar shkalaning ko'rsatishidan olinadi. Masalan, uzish mashinalari, termometrlar, torsion tarozi va hokazo.

2. Solishtiruvchi asboblar-sinov yo'li bilan olingan natijalarni o'lchov yoki etalon bilan solishtirish natijasida hosil qilinadi. Masalan, tarozilarda qadoqlash bilan massani aniqlash.

3. O'ziyozar asboblar - o'lchanayotgan kattalikni avtomatik ravishda harakatdagi tasmaga yozib turadi. Masalan, termograf, gigrograf, kardiagramma va hokazo.

4. Yig'uvchi asboblar - vaqt davomida o'lchanayotgan kattaliklarni jamlab ko'rsatadi. Masalan, gazlamalarning suv, havo o'tkazuvchanligi va hokazo.

5. Boshqaruv asboblari-texnologik jarayonda o'rnatilgan kattalikni avtomatik ravishda boshqarib turadi. Masalan, quritish uskunasi AK-2 haroratni $105 \pm 2^\circ\text{S}$ da boshqaradi.

O'lchash uskunolari-bir joyda joylashgan bir qancha kattaliklarni o'lchash. Masalan: elektroteknik materiallarning solishtirma qarshiligini o'lchaydigan yoki paxta tolasining uzunligini aniqlashda ishlatiladigan uskunalaridir.

O'lchash tizimi-ishlatilish maqsadi bo'yicha 3 xil bo'ladi: xabar beruvchi o'lchash tizimi; nazorat qiluvchi o'lchash tizimi; boshqaruvchi o'lchash tizimi.

O'lchash majmuasi-asosiy va yordamchi o'lchash vositalari va EHM bilan «o'lchash, axborot berish tizimida» aniq masalani bajaradi.

O'lchash vositalarining avtomatlashtirilgan darajasi bo'yicha 3 xil bo'ladi: avtomatlashtirilmagan o'lchash vositalari-oddiy o'lchash asboblari. Masalan: iplarning mustahkamligini RM-3, Statimat asboblari, iplarning buralishi KU-500, TW-3 asboblari aniqlash va hokazo; avtomatlashtirilgan o'lchash vositalari-o'lchash jarayonining bir qismi avtomatlashtirilgan. Masalan: quritish uskunasi AK-2, bunda harorat avtomatik ravishda quritish rejasi saqlanib turadi; avtomatik o'lchash-o'lchash jarayonining barchasi avtomatlashtirilgan. Masalan: «Uster» asbobida iplarning notekisligi, mustahkamligi va uzayishini o'lchash.

O'lchash vositalarini standartlashtirish darajasi bo'yicha ikki xil bo'ladi:

1) Standartlashtirilgan o'lchov vositalari-davlat yoki tarmoq standartining talabi bo'yicha ishlab chiqarilgan o'lchash vositalari.

2) Standartlashtirilmagan o'lchov vositalari-bunda maxsus masalani yechish uchun ishlatiladigan noyob o'lchash uskunalar, ul ar ni standartlashtirishga ehtiyoj yo`q. B unday asboblarda davlat sinovidan o'tmaydi, faqatgina metrologik attestatsiya qilinadi.

O'lchanayotgan fizikaviy kattaliklarga nisbatan asosiy o'lchash vositalari va yordamchi o'lchash vositalariga bo'linadi.

Aniq o'lchov qiymati o'lchash ishlaridagi haqiqiy qiymat deyiladi. O'lchash sistematik xatolik orqali, axborot minimumiga tasodifiy bo'lgan ko'rsatkichlar xatoligi bo'yicha haqiqiy o'lchamdagi qiymat olinadi. Haqiqiy qiymatni aniqlashdagi xatolikka o'lchashdagi xatolik xususiyati deyiladi. Ko'rsatilgan o'lchashdagi qiymatlarga, chegaranlangan farqi bilan haqiqiy o'lchashdagi qiymat teng bo'lishi kerak, bunga me'yoriy o'lchashdagi qiymat deyiladi. Bu ikki me'yoriy va haqiqiy qiymatlarning bir-biridan farqi shundaki, tayyorlanish sharoiti va qo'llanilishidir.

O'lchash o'zining xatoligini e'tiborga olgan holda bir qancha razryadlarga bo'linadi (o'lchash 1,2 va yuqori) va uning asosiy sinflarga bo'linganligiga o'lchash xatoligi deyiladi. O'lchash asboblari tekshirish ishlarida razryadlar beriladi va bunga namunali tekshirish deyiladi.

O'lchash usullari

O'lchash usuli - bu fizik eksperimentning aniq ma'lum struktura yordamida, o'lchash vositalari yordamida va eksperiment o'tkazishning aniq yo'li, algoritmi yordamida bajarilishi, amalga oshirilishi usulidir.

O'lchash usuli – deganda o'lchash qonun-qoidalari va o'lchash vositalaridan foydalanib, kattalikni uning birligi bilan solishtirish usullarini tushunamiz.

O'lchanayotgan kattalikning son qiymati quyidagi o'lchash usullari bilan aniqlanadi:

Bir karrali o'lchash- bir marotaba bajarilgan o'lchash. Masalan: vaqt, savdoda mahsulot massasi yoki hajmini o'lchash.

Ko'p karrali o'lchash-bir karrali o'lchashning «n» barobar takrorlanishi. Masalan: iplarning mustahkamligini aniqlash.

O'lchashning quyidagi usullari mavjud:

Bevosita baholash usuli-bevosita o'lchash asbobining sanash qurilmasi yordamida to'g'ridan to'g'ri o'lchanayotgan kattalikning qiymatini topish. Masalan, prujinali manometr bilan bosimni o'lchash yoki ampermetr yordamida tok kuchini topish.

O'lchov bilan taqqoslash (solishtirish) usuli - o'lchanayotgan kattalikni o'lchov orqali yaratilgan kattalik bilan taqqoslash (solishtirish) usuli. Masalan tarozi toshi yordamida massani aniqlash.

O'lchov bilan taqqoslash usulining o'zini bir nechta turlari mavjud:

O'lchashning usullari

O'lchashning ikki xil turi mavjud: laboratoriyaviy va texnik o'lchash.

«Laboratoriyaviy o'lchash»-aniq bo'ladi va o'lchashning xatoligi aniqlanadi va hisobga olinadi. Bu o'lchash ilmiy-tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

«Texnik o'lchash»-bu o'lchashda asbob xatosini aniqlamaydi, ammo asboblarda tasdiqlangan xatolik chegarasida ishlatiladi. Ishlab chiqarish sharoitida xom ashyo va tayyor mahsulotlarning ko'rsatkichlari texnik o'lchash yordamida aniqlanadi.

O'lchanayotgan kattalikning son qiymati quyidagi o'lchash usullari bilan aniqlanadi:

Bir karrali o'lchash- bir marotaba bajarilgan o'lchash. Masalan: vaqt, savdoda mahsulot massasi yoki hajmini o'lchash.

Ko'p karrali o'lchash-bir karrali o'lchashning «n» barobar takrorlanishi. Masalan: iplarning mustahkamligini aniqlash.

Statik o'lchash-o'lchash vaqti davomida kattalik o'zgaribmaydi deb qabul qilingan kattalikni o'lchash. Masalan: me'yoriy haroratda uzunlik, yer yuzini va hokazolarni o'lchash.

Dinamik o'lchash-o'lchamlari o'zgaruvchan kattalikni o'lchash, ya'ni o'lchanayotgan kattalik vaqt davomida o'zgarib turadi. Masalan: o'zgaruvchan bosimni o'lchash, haqiqatdan olganda barcha kattaliklar vaqt ichida ozgina bo'lsa ham o'zgarishlar ta'sirida bo'ladi. Agar juda ham sezgir asboblardan kattalik o'lchansa, farqni aniqlash mumkin. Shuning uchun statik va dinamik o'lchashlarga shartli ajratiladi.

Bevosita o'lchash-olinayotgan kattalikning qiymati bevosita o'lchash yo'li bilan olinadi. Masalan: chizig'ich yordamida uzunlikni va tarozi yordamida massani o'lchash.

Bilvosita o'lchash-izlanayotgan kattalik bilan funktsional bog'langan boshqa kattaliklarni bevosita o'lchash orqali aniqlash. Masalan: tsilindrda jismning hajmiy massasi-zichligi (ρ)ni aniqlash bo'lib, bunda jismning massasi va tsilindrning o'lchamlarini o'lchash kerak.

Taqqoslash usuli-o'lchov birligi taqqoslash usuli bo'lib, ma'lum kattalikni o'lchash uchun o'lchov kattaligi mavjud. O'lchanadigan kattalik o'sha o'lchov kattaligi bilan taqqoslanadi. Masalan: qadoq toshlar yordamida massa aniqlanadi.

Nolga keltirib o'lchash-o'lchanayotgan kattalik taqqoslash asbobini nolga keltirish bilan aniqlanadi. Masalan: elektrovlagomerda namlikni aniqlash, PO-2 asbobida kanop namunasini tayyorlash.

Differentsial usul-bu usul ayirmali usul deb aytiladi. Bunda o'lchanadigan kattalik ma'lum kattalik o'rtasidagi ayirma bilan aniqlanadi.

Kontaktli o'lchash usuli-asbobning sezgir elementi o'lchash ob'ektiga (jismga) tegizib o'lchash usuli. Masalan: diametr, uzunlik va haroratni o'lchash.

Kontaksiz o'lchash -o'lchash asbobining sezgir elementi ob'ektga tegizmasdan o'lchash . Masalan: masofani radiolokator bilan o'lchash.

Ayirmali o'lchash (differentsial) usuli - o'lchov bilan taqqoslash usulining turi hisoblanib, o'lchanayotgan kattalikning va o'lchov orqali yaratilgan kattalikning ayirmasini (farqini) o'lchash asbobiga ta'sir qilish usuli. Qisqaroq aytganda bunda o'lchanadigan kattalik ma'lum kattalik o'rtasidagi ayirma bilan aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. O'lchashning turlari va uslublariga nimalar kiradi.
2. Fizik o'lchovlarni o'lchash uslublari qanday.
3. O'lchash ishlarida ishlatiladigan asbob-uskunalarining turlari necha xil turga bo'linadi.
4. O'lchash turlarini sanab bering?
5. Asosiy o'lchash sohalariga nimalar kiradi.
6. O'lchash vositalarining konstruktiv tuzilishi.
7. O'lchash vositalarini standartlashtirish darajasi.
8. Chinakam qiymat qanday topiladi?
9. O'lchash usullarini bir-biridan farqi?
10. Statik o'lchash nima?
11. Dinamik o'lchashlarni statik o'lchashdan farqli jihati?
12. Diskret o'lchash usuli qachon qo'llaniladi?
13. SI birliklar tizimi haqida so'zlab bering.
14. O'lchash birliklariga qo'shimchalar deganda nimani tushunasiz?
15. O'lchash vositalarining metrologik maqsadlari?
16. Etalonlar nima uchun kerak?
17. Fizikaviy kattaliklarning birliklar tizimining rivojlanishini necha davrga bo'lish mumkin?
18. O'lchash tizimi ishlatilish maqsadi bo'yicha nechtaga bo'linadi?

19. O`lchashning usullari va uslublariga nimalar kiradi.
20. Fizik o`lchovlarni o`lchash uslublari qanday.

2-ma`ruza: To`qimachilik laboratoriyalari tasnifi

Reja:

1. Laboratoriya jihozlarining tasnifi. Jihozlarni tasniflash asoslari. O`lchash va nazorat qilish moslamalari.

2. O`lchash usullari va ularni toifalari. Kuch o`lchagich uskunalar. Elektron o`lchagich asboblari. O`lchash mashinalari va apparatlari. Statsionar va ko`chma vositalar.

3. Umumiy tadqiqot jihozlari va vositalari. To`qimachilik laboratoriyalarida umumiy qo`llaniladigan jihozlar tasnifi. Laboratoriyada va ishlab chiqarish bo`limlarida havoni namligini, haroratni o`lchash usullari va vositalari. Havoning tarkibini o`lchash.

Tayanch so`z va iboralar

Laboratoriya, sinov, o`lchash, Amaliy mashg`ulot, xossalar, maxsus vositalar, kuzatish, ekspert usuli, gegametrik ko`rsatkichlar, fizik o`lchov, statik sinov, mayatnik, elektirik usul, Amaliy mashg`ulot tezligi, dinamik sinov, energiya manbayi, o`lchash tezligi.

Laboratoriya jihozlarining tasnifi.

Jihozlarni tasniflash asoslari.

Yangi turdagi mahsulotlar ishlab chiqarish va sifatini oshirish turli Amaliy mashg`ulotlar, sinovlar olib borish bilan bog`liq. chunki sifatni belgilovchi ko`rsatkichlarni sinab, tekshirib ko`rmay turib ishonchlik to`g`risida xulosa chiqarish mumkin emas. O`z navbatida mahsulot ishlab chiqarish jarayoni va mahsulotning ko`rsatkichlarini o`lchash, baholash yoki sinash uchun texnik vosita zarur. Bu vosita qanchalik ishonchli va mukammal bo`lsa Amaliy mashg`ulot natijasi ham aniq bo`ladi. Vositalarda o`lchashni yoki sinov olib borishni sub`ekt ishtrokisiz o`tkazish, ya`ni tashqi ta`sirni kamaytirishga intilish rivojlanishning muhim jihatidir.

To`qimachilik mahsulotlarini sinab ko`rish masalasi ancha vaqtdan buyon mutaxasislarni o`ylantirib kelgan. Dastlabki mexanik Amaliy mashg`ulot sinov o`tkazib so`ngra mahsulotdan foydalanish tug`risida ma`lumotlardan biri 1662 yil 4- iyulda o`tgazilganligi to`g`risida ingiliz materialshunosti Dn Gordon o`zining asarlarida ko`rsatib o`tgan. U Ushbu davrdagi sinov mahsuloti aynan texnik sinov o`tkazish yo`li bilan mustaxkamligini o`lchashga qaratilgan usul va vosita to`g`risida yozadi. Amalada esa o`lchash va yoki sinashning juda ko`plab yo`llari ma`lum bo`lib, qo`llanilgan vositalar o`sha davrda mexanika va fizikada erishilgan yutuqlardan ancha orqada qolgan. Shu o`rinda to`qimachilik materiallarini yaratish tarixi ham asosan 17-asrdan boshlanganligini ta`kidlash lozim. Shuning uchun to`qimachilik sanoati, xususan ip yigirish jarayonlari xarakati uchun laboratoriyalarni yaratilishi o`ziga xos rivojlanish bosqichlariga ega. Ushbu bosqichlar va qo`lga kiritilgan yutuqlar xususida adabiyotlarda yetarli ma`lumotlar keltirilgan.

Takominlashtirishning asil maqsadi unimdorlik va sifatga qaratiladi. Demak sifat bu xossa va xususiyatlar yig`indisi. Sifatni takominlash sanoat (iG`ch) xodimlari malakasi va uning qo`lidagi vositani imkoniyatiga bog`liq. Har qanday mahsulotni sifati xom - ashyoni to`g`ri va maqsadli qayta ishlash yo`li bilan tayyor xolga keltirish oqibati deb qabul qilinishi mumkin. Jumladan to`qimachilik mahsulotlari ko`p qirrali xususiyatlarga ega.

To`qimachilik mahsulotlari sifatini to`g`ri baholash uning tuzilishi to`g`risida yetarli bilimni egallashni talab etadi. Xossa va tarkibiy tuzilish orasidagi bog`lanishni to`la aks ettiruvchi bilim materialshuostlikni rivojlantiruvchi omil xissoblanadi. Shu o`rinda xossa nima degan savol ezaga keladi. qabul qilinishacha xossa deganda aynan ushbu mahsulot (mahsulotlarga) tegishli va uni tavsiflay oladigan ko`rsatkich tushuniladi. Xossani amalda ifodalash esa yagona tartib va usul bilan bog`liq emas. Masalan ipning chiziqli zichligi uning yo`g`onligini ifodalovchi ko`rsatkich. Uning o`lchov birligi gG`km (teks) qabul qilingan. Lekin uning nomeri (mG`g) yoki diametri (mk), ko`ndalan kesimi (mk<sup>2</sup>) tushunchalari amalda qo`llanilishi zarur jixatlari ham mavjud. Demak xossa

tushunchasi va uni ifodalash aynan biror xususiy hol uchun o'ziga xos ibora va o'lchov birliklari bilan cheklanadi.

Mahsulot xossalari baholashni ikki usuli mavjud:

- 1) maxsus vositalardan foydalanib aniqlash usuli-laboratoriya usuli
- 2) malakali mutaxassislar tashqi kuzatishga asoslangan-organopeltik (ekspert) usuli.

Har ikkala usul o'ziga xos birinchi usulda vositani ishlash tartibi va olinadigan natijani fizik mohiyatini baxolay olish rejasiga bog'liq. Ikkinchi usul ko'proq sub'ektiv ko'rsatkichlarni (natijalarni) olishga asoslanadi. Agarda birinchi usulni aniqligini fizik hodisalar isbotlash imkoniyati mavjud bo'lgan holda, ikkinchi usulni isbotlash imkoniyati deyarli yo'q. Lekin ushbu usuldan voz kechish katta sarf xarajatlar talab etishi yoki vositali usulni mavjud emasligi sababli mumkin bo'lmaydi.

Laboratoriya usuli vaqt, moddiy safr xarajatni talab etadi. Boroq uning natijasi aniq va ishonchli bo'lishi sababli keng joriy etilmoqda. Shuning uchun laboratoriya tarkibiga o'rnatilgan jihozlar va vositalarni tuzilishi, ishlashi, imkoniyatini o'rganishga katta e'tibor qaratilgan. Shu bois biz quyidagi laboratoriya jihozlariga keng o'rin berilgan.

Ip yigirish tizimi ko'p bosqichli va diskret jarayonlardan iborat. Har bir bosqich yarim tayyor mahsulot ishlab chiqish bilan tugallanadi. Agarda provard maqsad ipning sifati hisoblanadigan bo'lsa, uni ta'minlash uchun oraliq bosqichlarda ham mahsulotni tekshirish lozim. Demak yigiruv korxonasi uchun laboratoriya ko'p tarmoqli va ko'p jihozli hisobladi. Ular hususan xom-ashyoni (tolalarni), yarim tayyor maxsulatlarni, iplarni va ishlab chiqarish jarayolarini nazorat qiluvchi guruhlariga bo'linadi.

Ma lum hossalari ko'rsatib o'tilgan mahsulotlar uchun ko'p bo'lganligi ularni tizimga solish asosida jihozlarni ham guruhlariga bulib o'rganish maqsadga muvofiq. Dastlab biz to'qimachilik saoati maxsulatlarini sinash uchun tavsiya etiladigan jihozlarini guruhlarini ko'rib chiqamiz. Ularni ishlash tartibi va baholanadigan hossalarni aniqlash qonuniyatiga asoslanib quyidagi guruhlarga bo'lamiz.

- geometrik va fizik ko'rsatkichlarni aniqlashga mo'ljallangan.
- statik sinov jihozlari.
- dinamik sinov jihozlari.
- o'lchov jihozlari.
- hisoblash va nazorat qurilmalari.

Geometrik hossalari deganda odatda tola uzunligi, ip va tola chiziqli zichligi notekisligi tushuniladi. Bunday xossalari bevosita o'lchash mexanik moslamalari va usullarida amalga oshiriladi.

Statik sinov jihozlari iplarni cho'zish va ularni uzilish darajasigacha olib borilgan holda sinashga mo'ljallangan. Bunday jihozlarni soddaroq qilib uzish mashinalari deb yuritiladi. Uzish mashinalari tuzilishiga ko'ra mayatnikli yoki elektrik usulda hosil qilingan kuchni o'lchovchi bo'ldi.

Mayatnikli uzish mashinalarini ishlash tartibi quyidagicha: passiv tutgich 2 (rasm Golubkov 1.3) richag 1 orqali mayatnik 3 bilan bog'langan. Mayatnikni og'ish burchagi ta'sir etuvchi kuch bilan bog'lanishi chiziqli tizimga ega emas. Muvozanat tenglamasiga asosan

$$\sin r = R/mgL$$

bu yerda:

- r- og'ish burchagi;
- P-ta'sir etuvchi kuch;
- m-mayatnikdagi yukning massasi;
- L-mayatnik uzunligi.

Mayatnik ulangan stelerka 4 yordamida avvaldan bir xil bo'laklarga bo'lib chiqilgan shkala 5 bo'yicha ta'sir kuchini xisoblash mumkin. Ta'sir sinus qonuni bo'yicha bo'lgani uchun ayrim noaniqliklarni yuzaga keltiradi. Olib borilgan Amaliy mashg'ulotlar va xisoblash natijasida bunday mashinalarda 0.5kN gacha kuch ta'sirini o'rganish va baholash mumkin. Kuch yanada katta bo'lganda sinus qonuni ta'siriga bog'liqligini kamaytiruvchi qo'shimcha mexanizmlar ulanadi.

Elektrik usulda ishlovchi uzish mashinalarida tutgichlar biri qo'zg'almas bo'lib ikkinchisi elektron datchik orqali xarakterlanuvchi moslamaga bog'langan. Tutgichlar orasidagi mahsulot cho'zilishi uchun tutgichlarni biri (odatda yuqoridagisi) vint yordamida yurgizilganda xosil bo'lgan kuch datchikni ishga tushiradi. Undagi ta'sirni raqamli indikator ekranda son ko'rinishida namoyish etadi.

Amaliy mashg'ulot jarayonini tezlatish va natijalarni tartibini saqlash uchun uzish mashinalarini avtomatlashtirish tobora keng joriy etilmoqda. Bunday mashinalar ko'rsatilgan belgilangan sinov olish va natijalarni jamlash ishini to'liq bajaradi. O'lchash natijalarini komp yuterga ulangan tizim orqali uzatilganda ularni ishlash, hisoblash, maxsus dastur asosida amalga oshiriladi. Natijada sub'ekt ishtrokisiz statistik ko'rsatgichlar son, jadval va grafik ko'rinishida olinadi.

Dinamik sinov jihozlari katta tezlikda kuch va zarba ta'sirini o'rganish mumkin. Ushbu maqsadda ko'plab mashinalar ishlab chiqilgan. Ularni energiya manbai va turiga qarab tavsiflash mumkin.

Konstruktiv turi	Energiya manbai va turi	Maksimal tezligi m/s
Mayatnikli va vertikal	Tushadigan yuk kinetik energiyasi	10
Pirovlik va elektropirovlik	Podrovnik bosimi	10
Kopyorlar -rezina va prujinali tezlatgichlarli -pnevmatik -rotatsion -elektromagnitli -magnit impulsi	Deformatsiya energiyasi	50
	qisilgan gaz	50
	aylanuvchi rotor kinetik energiyasi	150
	elektromagnit maydon	300
		500
Portlash qurilmasi	portlash	1500

Nazorat uchun savollar

1. To'qimachilik laboratoriyasining asosiy vazifalarini ko'rsating?
2. To'qimachilik mahsulotlarini sinash qachon boshlangan?
3. sinov qanday amalga oshiriladi?
4. Kuzatish usuli qanday amalga oshiriladi?
5. mahsulot xossalari baxolashning qanday usullari mavjud?
6. laboratoriya jihozlarini qanday ko'rsatkichiga qarab toifalanadi?
7. Geometrik xosalarga nimalar kiradi?
8. Statik sinov jihozlari nimaga mo'ljallangan?
9. Dinamik sinov jihozlarining vazifasi qanday?
10. Elektrik usul nimaga asoslanadi?

3-ma'ruza: Mahsulotlar massasini o'lchash jihozlari

Raja:

1. Tarozilarni turlari. Tarozilarni ishlash printsiplari.
2. Aniqlik va ishonchlilik. Turli mahsulotlarni massasini o'lchashni o'ziga xosligi.
3. Massani aniqlash uchun namunani tayyorlash.

Tayanch so'z va iboralar: qiyoslash, tarozi, toshlar, havo harorati, aniqlik klassi, turlari, mexanik, elektromexanik, diskretli hisoblash, yig'ma tarozilar, shayinli tarozilar, vagonli tarozilar,

texnik ko'rik, qiyoslash natijalarini rasmiylashtirish, tortish, dozalash, turi, raqamli o'lchov-boshqaruv qurilmalari, metrologik xususiyatlari, tarozilarning chidamliligi, richagli tarozi, aniqlik klasslari, savdo tarozilari, statsionar, metrologik talablar, sezgirligi

Metrologiya sohasida asosiy vazifalardan biri hozirgi kunda massa o'lchov vositalarini elektron yuqori aniqlikda bo'lgan o'lchov vositalariga bosqichma bosqich o'tish.

Tortish va dozalash operatsiyalari quyidagi turli sanoat tarmoqlarining texnologik jarayonlarida muhim o'rinni egallaydi: kimyo, metallurgiya, oziq-ovqat, qazilma xom ashyolarini qazib olish, qurilish materiallari sanoati, shuningdek qishloq xo'jaligi va savdo-sotiq va x.k. Dastlabki materiallar, shu jumladan aralashma, yarim fabrikat va tayyor mahsulot massasi asbob-uskuna ishi samaradorligini tavsiflovchi va barcha bosqichlarda texnologik jarayon to'g'risida fikr yuritishga imkon beruvchi ko'rsatgich hisoblanadi. Og'irlik dozalovchi jarayonlar hom ashyo bazasining rivojlanishi, yuk oqimining kengayishi hamda hom ashyo, yoqilg'i-energetik resurslar va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini hisobga olish ishonchliligi va aniqligiga bo'lgan talablar uzluksiz o'sib borayotganligi sababli muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda. Shuning uchun donali yuklar massasini o'lchash va sochiluvchan hamda suyuq materiallarni dozalashga mo'ljallangan yuqori aniqlikdagi va ishonchli yarim avtomat va avtomat vositalarini yaratish o'zidan ko'pgina ilmiy-tadqiqot va konstruktorlik tashkilotlar e'tiborini tortgan, zamonaviy texnikani rivojlantirish bosqichining dolzarb vazifasini ifodalaydi.

Massa o'lchash va og'irlik dozalash operatsiyalarini avtomatlashtirishning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri tenzometrik kuch datchiklarini (TKD) ishlatishga bog'liq. Bu datchiklarning asosiy afzalliklari - yuqori metrologik ko'rsatgichlar, ishonchlilik, tarozi va dozalogichlarning mexanik tugunlariga qulay o'rnatilishi, qiyin ishlab chiqarish sharoitlarida ishlatish imkoni - ularning keng taraqalishiga imkon berdi. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra dunyodagi barcha kuch- va massa o'lchash operatsiyalarining 90-95% TKD yordamida bajariladi. Tenzometrik tarozi (TT) va dozalogichlarning (TD) muhim qismi TKD kirish signallarini o'lchash va ularga ishlov berish funktsiyalarini bajaruvchi ikkilamchi o'zgartirgichlar hisoblanadi. Analogli ikkilamchi o'zgartirgichlar uchun sxemotexnik va konstruktiv realizatsiyalar oddiyligi va foizning o'z ulushini tashkil qiluvchi nisbatan yuqori bo'lmagan aniqlik o'ziga hos. *Raqamli o'lchov-boshqaruv qurilmalari (RO'BQ)* deb ataladigan raqamli o'zgartirgichlar murakkabroq, biroq eng yaxshi metrologik ko'rsatgichlarga ega. RO'BQni seriyalab chiqarish 60-yillarning o'rtasida, elektronika element bazasining rivojlanishi aniq ishonchli va nisbatan arzon bo'lgan raqamli o'lchash qurilmalarini yaratishga imkon berganda boshlandi.

Massa o'lchash vositalarini metrologik xarakteristikasi va xususiyatlari

Massa o'lchash vositalari xususiyatiga ko'ra 2 ta guruxga bo'linadi. Birinchi xususiyati sifatli kategoriya bo'lib, natijaga va o'lchash xatoligiga ta'sir qilmaydi. Masalan: ishonchliligi, estetik xususiyatlar va boshqalar.

O'lchash vositalarining ikkinchi xususiyatlari metrologik ko'rsatkichlar bo'lib, o'lchash natijasi va o'lchash xatoligiga ta'sir qiladigan o'lchash vositasining xarakteristikasidir. O'lchash vositalarining metrologik xarakteristikasi davlat standartlarida me'yorlashtirilgan, ularni baholash esa muvofiq formulalar orqali hisoblanib, texnikaviy adabiyotlarda va me'yoriy xujjatlarda o'lchash vositalarining metrologik xarakteristikalarini aniqlashda, masalan atamalarni aniqlashda ko'pincha mos kelmaydi. Masalan, massani o'lchashda ishlatiladigan richagli tarozilarning sezgirligi va xarakati atamalari, richagli tarozilarning xususiyatini anglatadi, buning standartlashtirilgan metrologik xarakteristikasi esa - shkalani bo'linishi va bo'linish darajasi demakdir. Hozirgi kunda massa o'lchash asboblari bir qancha turlari elektromexanik, tenzometrik, vibrochastotali, richagli va boshqa turlari qo'llanilmokda. Quyida richagli tarozilarning metrologik xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz.

Tarozilarning chidamliligi - bu metrologik xususiyat bo'lib, ularning bir necha tebranishidan so'ng birlamchi muvozanat xolatiga qaytish xolatini xarakterlaydi.

Masalan richagli tarozilarning chidamliligi richagli sistemalarining markaziy og'irlik xolatiga bog'lik bo'lib, markaziy og'irlik tayanch nuqtasiga qanchalik kam ta'sir ko'rsatsa shunchalik tarozining chidamliligi yuqori bo'ladi.

Richagli tarozilarning ishonchliligi - bu metrologik xususiyat bo'lib sistematik xatoliklarini nolga yaqinligini bildiradi.

O'lchash asboblarning ishonchliligi loyixalashtirish jarayonida, ularning ishlash printsipini tanlash sxemasi va loyixalarini nazorat qilish, foydalanish, qarab turish va remont qilishga bo'lgan talablarga rioya qilish orqali erishiladi. Ishonchlilik deyilganda asbob qurilmalarning berilgan vaqt oralig'ida o'z parametrlarini ma'lum berilgan chegaralarda saqlab, ishlay olish qobiliyati tushuniladi. Ishonchlilikning bir nechta xarakteristikalar mavjud.

Buzilmasdan ishlash extimoli ishonchlilikning eng muxim xarakteristikasidir, bunda berilgan vaqt oralig'ida berilgan shartlar bajarilganda birorta o'zgarish, buzilish ro'y bermaslik extimolidir. Ishonchlilikning yana bir xarakteristikasi - buzilish extimoli bo'lib, berilgan vaqt oralig'ida xech bo'lmasa bir marta buzilish extimolidir. O'lchash vositalarining ishonchliligi xisoblash, texnik loyixa va chizmalarni yaratish davrida amalga oshiriladi. O'lchov qurilmalarini, vositalarini ishlatish jarayonida paydo bo'ladigan buzilishlar, turli kamchiliklar xaqidagi, shuningdek, shu kamchiliklarning paydo bo'lishi sharoitlari va sabablari xaqidagi statik axborotni qayta ishlash, o'lchash asboblari ishonchliligi xaqidagi ma'lumotlar olish usullaridan biridir. Olingan axborot maxsus qaytda ishlanadi, natijada o'lchash qurilmalarining ishonchliligini xarakterlovchi kattaliklar topiladi.

Asboblarning ishlatishdagi ishonchliligi ko'p jixatdan ularning konstruktiv ishonchliligi va tayyorlash sifatiga bog'lik.

Tarozilar quyidagi aniqlik klasslariga ajratiladi:

- maxsus (shartli belgisi) (I);
- yuqori (shartli belgisi) (II);
- o'rtacha (shartli belgisi) (III);

d qiymati massa birligida- 1×10^a , 2×10^a , 5×10^a qatorining biriga mos bo'lishi kerak, bu yerda a-butun son.

e- qiymati quyidagi talablarning biriga javob berishi kerak:

- Ixtiyoriy aniqlik klassidagi tarozilar uchun yeq d.
- Maxsus va yuqori aniqlik klassli tarozilar uchun yeq2 d, yeq5 d, yeq10 d (ye ning qiymati 0,1 mg dan ko'p bo'lmagan maxsus aniqlik klassidagi tarozilar uchun yeq20 d, yeq50 d, yeq100 d, yeq200 d, yeq500 d, yeq1000 d bo'lishiga yo'l qo'yiladi). Bunda ye qiymati massa birligida 1×10^a qatorining biriga mos kelishi kerak. Hisoblash moslamasi bo'lmagan tarozilar uchun ye qiymati massa birligida 1×10^a , 2×10^a , 5×10^a qatorining biriga mos bo'lishi kerak.

Tarozi-bu tovar massasini aniqlash uchun xizmat qiladi. Savdoda ishlatiladigan tarozilar xar xil belgilariga ko'ra tafsiflanadi.

Urnatish joyiga va usuliga ko'ra

- 1.Stol ustiga o'rnatiladigan
- 2.Qo'zgatib yuriladigan
- 3.Statsionar

Bu tarozilar 20 grammdan 20 kilogrammgacha tortadi.

Zargarlik dukonlariga 1-klassdagi laboratoriya tarozilari ishlatiladi.

Qo'zgatib yuriladigan tarozilarga platforma tarozilari kiradi. Ular polga urnatilib tortiladi.

Statsionar tarozilar maxsus joylarga qo'zgalmas qilib o'rnatilgan bo'ladi. Bullarga avtomobil va vagon tarozilari kiradi.

Qo'zsutuvchi qurilmasining turiga ko'ra

Toshli tarozi; shkalali tarozi; shkala-toshli tarozi; tsiferblatli va elektron tarozilar.

Tortilgandagi ko'rsatkichni hisoblash turiga ko'ra

- 1.Ko`rish orkali hisoblash
- 2.Hujjatdagi registratsiyaga ko`ra hisoblash

Ko`rsatkichni olish usuliga ko`ra

- 1.Tarozbon tarozi oldida turib tortish usuli
- 2.Tarozbon tarozidan ma`lum uzoklikda turib tortish usuli

Harakatining turiga ko`ra: richagli, elektronli.

Savdoda asosan richagli tarozilar ishlatiladi. Tarozilarni asosiy farqi texnik-ekspluatatsion ko`rsatkichlari bo`lib, har bir tarozi modelida shartli-raqam belgilar bilan ko`rsatiladi.

- R- mexanik-richagli
- N- stol ustiga o`rnatiladigan
- P- ko`zgatib olib yuriladigan
- S- statsionar
- G- toshli
- Sh- shkalali
- TS- tsiferblatli
- A- avtomobil tortadigan
- V- vagon tortadigan
- 1- ko`rib tortiladigan
- 2- xujjatda registratsiyalangan
- 3- tarozi oldida turib tortish
- 4- tarozidan ma`lum masofada turib tortish

MISOL RN-10TS13 - tarozi richagli, stolga urnatiladigan,

10 kggacha toradi, tsiferblatli, kurib xisoblanadigan, tarozi oldida turib kursatgichi olinadigan.

Tarozilarga quyiladigan talablar. Torozi toshlari.

Savdoda ishlatiladigan tarozilarga metrologik, savdo-ekspluatatsion, sanitariya-gigiena talablari ko`yiladi. Bu talablar standartlarda yozilgan bo`lib, ularga rioya qilish shartdir.

Asosiy metrologik talablar: tortish aniqligi, turg`unligi, sezgirligi va tarozi ko`rsatkichini doimiylikdir

Tortish aniqligi-bu tarozini, tovarni tortish jarayonida ruxsat etilgan xatolik mikdorida tovar massasini ko`rsatishidir. Haqiqiy massa na`munaviy tarozilarda aniqlanadi. Ruxsat etilgan xatolik davlat standartlarida ko`rsatilgan bo`ladi.

**Turg`unlik-** tarozini turg`unlik holatidan chiqarilgandan so`ng, bir necha tebranishdan, so`ng o`zining avvalgi holatiga qaytishidir.

Sezgirlilik- tarozini turg`unlik holatidan yuk massasini ozgina o`zgarishi natijada chiqishidir. Tarozi sezgir hisoblanadi qachonki bu massa ruxsat etilgan xatolikdan katta bo`lmasa.

**Ko`rsatkichini doimiylik-** bitta yukni tarozi pallasiga bir necha marta quyilganda bir xil ko`rsatkichni ko`rsatishidir.

Savdo-ekspluatatsion va sanitariya-gigiena talablariga tarozini mustahkamligi, tortish tezligi, ko`rsatkichni ko`rimligi, tarozi materialini neytralligi va xizmat ko`rsatishni qulayligi.

Stolga urnatiladigan tsiferblatni tarozilar 2;3 va 10 kgga muljallangan. Ular savdoda kup kullaniladi. Xaridor va sotuvchi uchun juda kulay, toshsiz tortish mumkin.

RN-10TS13.RN-ZTS13U-stolga urnatiladigan, tsiferblatli toshsiz ishlaydigan torozi. 3 kg dan 40 kggacha ulgaydi.

VTSL-10M 0,5dan 10 kg gacha tortadi. Ishga tayyorlashda «shayton» orkali urnatiladi.

Elektron torozi VTCh-3 «Dina» donali tortiladigan va oldindan kadoklangan ozik-ovkat tovarlarini tortish uchun ishlatiladi. 3 kg dan 40 kg gacha tortadi. Tabloga narxi, ogirligi va kiymati yoziladi va chek uriladi. *

Tovar tarozilari katta massaga ega bulgan tovarlarni tortish uchun ishlatiladi.

GOST 11219-71ga kura 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000, 6000 kg li tarozilar chikariladi. Avtomobilda va vagonda yuk tortish tarozilari. 10, 15, 30, 60, 100, 150 tonnali kilib tayyorlanadi.

Tarozi toshlari umumiy, shartli va namunaviy bo'ladi.

Umumiy tarozi toshlari standartga kura 1,2,3,4,5-klasslarda tayyorlanadi.

5-klass toshlari stolga urnatiladigan tarozilarda ishlatiladi. Chuyandan 1 kg 10kg kilib tayyorlanadi.

Tarozi uchun kuyidagi komplektidagi toshlar tayyorlanadi: 1ta toshdan ,2,5,10,50,100,200,500 g li, 2ta tosh 20g, 1ta tosh 1 kg, 2ta tosh 2 kg, 1ta tosh 5 kt.

RN-2TS13 tarozi uchun 200,500 g va 1 kg RN-10TS13- 1,2 va 5kg

Shartli toshlar tovar tarozilarida ishlatiladi. Richag yelkani 1:100 bulganda 0,1; 0,2; 0,5; 1,2 va 5kt li toshlar ishlatiladi.

Na`munaviy toshlar tarozini va toshlarni anikligini tekshirish uchun ishlatiladi.

Ulchaydigan tarozi va jixozlar texnik kurikdan va kontrol sanashdan utkaziladi. Bunda aniklik, sezgirlik, turgunlik va ko`rsatkichni doimiyliigi tekshiriladi. Texnik kurikda tashki kurilishi. mustaxkamligi, yigilishini tugriligi tekshiriladi.

O`lchov asboblarini tekshirish, ular ustidan davlat va tashkilot nazorati

Kontrol sifatida ulchov jixozlarini ko`rsatkichlari namuna bilan solishtiriladi.

Ogish ruxsat etilgan xatolikdan katta bulmasligi kerak.

Tekshiruv davlat metrologiya xizmati tomonidan amalga oshiriladi. Tekshiruv usuli davlat standartlarida kursatilgan buladi va shu asosida utkaziladi.

Tarozilar yuklanmagan xolda tekshiriladi.

Ulchash uskuna va jixozlarini tugri ekspluatatsiya kilishini davlat standarti va davlat tasarruridagi nazorat organlari amalga oshiradi.

Ulchash uskuna va jixozlarni tamgalash ishlab chikarilgan korxonada, remont kilingandan sung va ekspluatatsiya kilish protsessida amalga oshiriladi. Tarozi va toshlar xar yili tekshiriladi. Xajm va uzunlik ulchash uskunolari 2 yilda 1 marta tekshiriladi.

Tomgalash laboratoriyalarda utkaziladi. Statsionar katta ulchamga ega bulgan uskunalar joyida tamgalanadi.

nisbatidir. Sezgirlik absolyut va nisbiy turlariga bo`linadi.

Rasm. Elektron torozi kalibrovka toshi bilan.

Saxnli tarozilar uchun sezgirlik quyidagicha aniqlanadi.

r - yuk og`irligi cheklanishini keltirib chiqargan.

O`lchanayotgan kattalik qiymatining asbob ko`rsatishiga ta`sir qila oladigan eng kichik o`zgarishi sezgirlik chegarasi deyiladi. Shkala va strelkaga ega bo`lgan asboblar uchun asbobning sezgirligiga teskari bo`lgan kattalik shkala bo`linmasining qiymati deyiladi.

Ikkita yonma - yon belgi orasidagi farq shkala orasi bo`linmasi deyiladi. Shkala bo`linmasining qiymati strelkani bir bo`linmaga siljimagan xatolik qiymatining o`zgarishini xarakterlaydi.

Torozilarning sezgirliigi



O`lchash asboblarning sezgirliigi - bu metrologik xususiyati bo`lib chiqish, signali o`zgarishini shu o`zgarishini xosil qilgan o`lchanayotgan kattalikning o`zgarishiga

Kattalikning o`lchash usuli bilan topilgan qiymati o`lchash natijasi deyiladi. O`lchash natijasi bilan o`lchanayotgan kattalikning xaqiqiy kiymati orasidagi farq o`lchash xatoligi deyiladi. O`lchanayotgan kattalik birliklarda ifodalangan

o`lchash xatoligi o`lchashning absolyut xatoligi deyiladi.

$$\Delta X = A - X \times \quad (1)$$

Bu yerda ΔX – Absolyut xatolik, A - o`lchash xatoligi, X - kattalikning xaqiqiy qiymati .

O`lchash absolyut xatolikning o`lchanayotgan kattalikning xaqiqiy qiymatiga nisbati o`lchashning nisbiy xatoligi deyiladi.

O`lchash xatoliklari ularning kelib chiqishi sabablariga ko`ra xatoliklarga bo`linadi.

Muntazam xatolik deyilganda faqat bitta xatolikni qayta-qayta o`lchashda o`zgarmas bo`lib qoladigan yoki biror qonun bo`yicha o`zgaradigan o`lchash natijasi tushuniladi. Kattalikni hlchash natijasida olingan qiymatga muntazam xatolikni yukotish maksadida quyiladigan qiymat tuzatma deyiladi. Muntazam xatoliklar o`lchashda quyidagi asboblarni, omillarni keltirib chikarishi mumkin: Tarozilarni nothg`ri yig`ish va kutish vaqti intervaliga amal qilmaslik; teng yelkali bo`lmagan karomisl, richag va boshqalarni, toshlar o`lchamining aniqligini, kamchiligini va boshqalardan iborat bo`ladi. Muntazam xatoliklarni kamaytirish yoki yo`qotishning bir necha usullari bo`lib, ulardan biri xatolikni o`lchashni bajarishdan oldin bartaraf etishdir. Bu to`rt usul keng tarqalgan bulib, o`lchash jarayoninin tezlashtirish bundan tashqari muntazam xatoliklarni quyidagicha kamaytirish usullari xam bor. Masalan xatolikni o`lchash natijalari bo`yicha baholash, - bunda o`lchash natijalari xar-xil printsiptdagi usul va o`lchash vositalaridan olinadi. O`lchash natijalari orasidagi fark- muntazam xatolikni xarakterlaydi.

O`lchashning tasodifiy xatoligi deganda faqat bitta kattalikni qayta –qayta o`lchash mobaynida tasodifiy o`zgaruvchi o`lchash xatoligi tushiniladi. Tasodifiy xatolikni borligini faqat bitta kattalikni bir–xil sinchkovlik bilan qayta - qayta o`lchanganda sezish mumkin. Agar har bir o`lchash natijasi boshkalaridan farq qilsa u xolda tasodifiy xotolik mavjud bo`ladi. Shu xatolikni baxolash extimollar nazariyasi va matematik statistika nazariyasiga asoslangan bo`lib, ular o`lchash natijasi o`lchanayotgan kattalikning xaqiqiy qiymatiga yaqinlashish darajasini baxolash metodlarini, xatolikning extimoliy chegarasini baxolash imkonini beradi, ya`ni natijani aniqlash, o`lchanayotgan kattalikning xaqiqiy kiymatiga yaqin qiymatini topish va bir karrali uzatish natijasini topish imkonini beradi O`lchashning qo`pol xatoligi deyilganda , berilgan shartlar bajarilganda kutilgan natijadan tubdan farq kiladigan o`lchash xatoligi tushuniladi. O`lchash natijasining o`lchanayotgan kattalik xaq

iqiy kiymatiga yaqinligini ifodalovchi o`lchash sifati, o`lchash aniqligi deyiladi. O`lchash asbobi ko`rsatishining standartlar yo`l qo`yadigan xatolik deyiladi.

Ko`rsatishlar o`zgaruvchanligi va yuklanmagan tarozilar sezgirligi quyidagi ketma-ketlikda aniqlanadi.

Agar ilgak yoki palla ma`lum bir yelkaga tegishliligi to`g`risida belgiga ega bo`lmasa, u holda ularning o`rni almashtiriladi; muvozanat holati saqlanishi kerak. Tarozilarning muvozanat holati tarozilarni uch karra yoqib o`chirgandan so`ng va prizmalarni yostiqlar ustida bir chekka holatdan boshqasiga ko`chirishdan so`ng ham saqlanishi kerak. Agar muvozanat saqlanmasa, u xolda tegishli pallaga tosh-qo`yim qo`shiladi, bunda muvozanat holati tiklanishi yoki ko`rsatkich qarama-qarshi tarafga og`ishi kerak.

Tarozilar sezgirligini aniqlash uchun pallaning biriga tosh-qo`yim joylanadi, bunda muvozanat ko`rsatkichi o`z holatini kamida bir bo`linmaga o`zgartirishi kerak. Agar tarozilar shkalaga ega bo`lmasa, u holda tosh-qo`yim qo`shilganda ko`rsatkich kamida o`z uzunligining yarmigacha ko`rinib turishi kerak ( ko`rsatkich uzunligiga uni yuqori uchidan tayanch prizmasigacha bo`lgan masofa qabul qilinadi)

Qo`l tarozilari uchun tosh-qo`yim massasi 2-jadvalda keltirilgan qiymatlardan oshmasligi kerak.

Ko`rsatishlar ko`lami, sezgirlik va TEYuChda tarozi yelkalari tengsizligidan xatolik quyidagi kema-ketlikda aniqlanadi.

Nominal massaga ko'ra tarozilar TEYuCh siga teng toshlar pallalarga joylanadi yoki ilgakdagi shayinga osib qo'yiladi (ilgak massasi qiyoslanayotgan tarozi pallasining massasiga mos bo'lishi kerak) va tarozilar muvozanat holatiga keltiriladi. So'ng toshlar o'rni almashtiriladi. Agar toshlar o'rni almashtirilgandan so'ng muvozanat holati o'zgarsa, u holda uni tiklash uchun tegishli pallaga massa bo'yicha tosh-qo'yimning ikkilangan qiymatiga mos III razryaddagi namunaviy tosh qo'shiladi. Bu tarozilarni muvozanat holatiga yoki ko'rsatkichni qarama-qarshi tarafga og'ishiga olib kelishi kerak.

TEYuChda tarozi ko'rsatishlarining ko'lamini tarozilarni uch karra yoqib o'chirish va shayin taqalguncha og'dirish yo'li bilan aniqlanadi. Tarozilarning muvozanat holati saqlanib qolmasligi kerak. Agar muvozanat holati saqlanib qolmasa, u holda tegishli pallaga tosh-qo'yim qo'shiladi, bunda muvozanat holati tiklanishi yoki ko'rsatkich qarama-qarshi tarafga og'ishi kerak.

4-jadval

Tarozilarning eng yuqori tortish chegarasi (TEYuCh), g da	Quyidagilarni aniqlash uchun tosh-qo'yim massasi (mg da)	
	Sezgirlik va yuklanishsiz ko'rsatishlarning o'zgaruvchanligi	Sezgirlik, ko'rsatishlar ko'lamini va TEYuChda yelkalar tengsizligidan xatolik
100	10	50
50	10	50
20	5	20
5	5	10
1	5	5

Qiyoslash sharoitlari

Qiyoslashni o'tkazishda quyidagi sharoitlarga rioya qilish kerak

1 a-3 chi razryadli namunaviy toshlar va 1-3 chi aniqlik klassidagi toshlarni qiyoslashga mo'ljallangan xona , ikki xonadan tashkil topgan bo'lishi kerak. Birinchi xonada toshlar qiyoslashga tayyorlanadi va qiyoslash natijalari rasmiylashtiriladi, boshqasida esa (tarozida tortish) – tosh massalari aniqlanadi.

Tarozida tortish xonasi tarozilarni o'rnatish uchun fundamentlar bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Tarozilarni kapital devorlar ichiga o'rnatilgan konsollarga va shkalalarni ko'rinarli titrashini yuzaga keltiruvchi tebranishlarga yo'liqmaydigan mustahkam, pishiq stollarga o'rnatishga ruxsat etiladi.

Tarozida tortish xonasi shunday isitilishi kerak-ki , unda tarozi va toshlarni bir tomondan isishi yuzaga kelmasin. Tarozida tortish xonasidagi barcha isitish quvurlari izolyatsiyalangan bo'lishi kerak.

Tarozida tortish xonasining havo harorati 1a,1, 2 chi razryadli namunaviy toshlarni va 1, 2 chi aniqlik klassidagi toshlarni qiyoslashda (20 ± 2) °S va 3,4 chi razryadli namunaviy toshlarni va 3-6 chi aniqlik klassidagi va shartli toshlarni qiyoslashda (20 ± 5) °S bo'lishi kerak.

1 soat davomida xona haroratining o'zgarishi 1a,1, 2 chi razryadli namunaviy toshlarni va 1, 2 chi aniqlik klassidagi toshlarni qiyoslashda 0,5 °S dan va 3,4 chi razryadli namunaviy toshlarni va 3-6 chi aniqlik klassidagi va shartli toshlarni qiyoslashda 2 °S dan oshmasligi kerak. Havoning nisbiy namligi 30 dan 80% gacha.

Barcha toshlarni qiyoslashda material zichligi $\rho_{\text{tosh}} q8,0 \cdot 10^3 \text{ kgG} \cdot \text{m}^3$ ga (materialning shartli zichligi) va havo zichligi $\rho_{\text{xavo}} q1,2 \text{ kgG} \cdot \text{m}^3$ ga teng deb qabul qilinadi.

Qiyoslashga tayyorgarlik

Qiyoslashni o'tkazishdan oldin quyidagi tayyorlov ishlari bajarilishi kerak.

1a, 1, 2, 3-chi razryadli namunaviy toshlar va 1, 2, 3-chi aniqlik klassidagi toshlar yuzasi GOST 3714-84 bo'yicha zamsh bilan yoki GOST 5962-67 bo'yicha tozalangan etil spirti bilan ho'llangan polotnoli salfetka bilan artilishi kerak.

4-chi razryadli namunaviy toshlar, 4-6-chi aniqlik klassidagi va shartli toshlar changdan cho'tkacha, cho'tka bilan tozalanadi yoki GOST 1012-72 bo'yicha benzin bilan ho'llangan salfetka bilan artiladi.

Tozalangan 1a, 1 va 2-chi razryadli namunaviy toshlar va 1 va 2-chi aniqlik klassidagi toshlar, tarozida tortish xonasida kamida 12 soat saqlab turiladi; 3 va 4-chi razryadli namunaviy toshlar va 3 va 4-chi aniqlik klassidagi toshlar – 3- 4 soat, 5 va 6chi aniqlik klassidagi va shartli toshlar-1 soat saqlab turiladi.

Qiyoslashni o'tkazish

4-chi razryadli namunaviy toshlar, 4-6- chi aniqlik klassidagi umumiy maqsadlarga mo'ljallangan toshlar, 4- chi razryadli namunaviy shartli toshlar va umumiy maqsadlarga mo'ljallangan shartli toshlar massasini aniqlash.

4-chi razryadli namunaviy toshlar, 4- chi razryadli namunaviy shartli toshlar va 4 -chi aniqlik klassidagi toshlar massasi bir marta solishtirish usuli bilan 3- chi razryadli namunaviy toshlar bo'yicha 3 chi razryadli komparatorlarda yoki namunaviy tarozilarda aniqlanadi.

5 va 6- chi aniqlik klassidagi toshlar va shartli toshlar massasi bir marta solishtirish usuli bilan 4-chi razryadli namunaviy toshlar bo'yicha 4-chi razryadli namunaviy tarozilarda aniqlanadi.

Toshlar massasini teng yelkali tarozilarda aniqlash quyidagi tarzda amalga oshiriladi: tarozining o'ng pallasiga tegishli namunaviy tosh joylanadi va u chap pallaga joylangan tara bilan tenglashtiriladi, so'ng namunaviy tosh o'ng palladan olinadi va uning o'rniga qiyoslanayotgan tosh joylanadi. Agar qiyoslanayotgan tosh namunaviydan yengil bo'lsa, u holda unga massa bo'yicha qiyoslanayotgan toshning nominal massasidan ruxsat etilgan og'ishga teng tosh-tosh qo'yimni qo'shish lozim. Bunda tarozilar shayini muvozanatning boshlang'ich holatiga qaytishi yoki undan qarama-qarshi tarafga siljishi kerak. Agar qiyoslanayotgan tosh namunaviydan og'irroq bo'lsa, u holda tosh-qo'yim chap pallaga (taraga) joylanadi. Bunda ham tarozilar shayini muvozanatning boshlang'ich holatiga qaytishi yoki undan qarama-qarshi tarafga siljishi kerak.

Tosh massasini pallalari yuqorida joylashgan (mexanik va elektromexanik) tarozilarda aniqlashda tosh massasi bevosita tarozilarning hisoblash qurilmasi bo'yicha aniqlanadi.

Massa komparatorlaridagi toshlar massasi, muayyan turdagi komparatorga mo'ljallangan foydalanish hujjatlariga muvofiq almashtirish usuli (Bord usuli) bilan aniqlanadi.

Agar toshlarni nominal massadan og'ishi GOST 7328-82 da ko'rsatilgan yo'l qo'yilgan qiymatdan oshsa toshlar yaroqsiz deb topiladi.

Izoh:

1. 4-chi razryadli namunaviy toshlar, 4-chi razryadli namunaviy shartli toshlar va 4-chi aniqlik klassidagi toshlar massasini aniqlashda tosh-qo'yim sifatida 3-chi razryadli namunaviy toshlar qo'llanadi; 5 va 6-chi aniqlik klassidagi toshlarni va shartli toshlarni qiyoslashda 4-chi namunaviy toshlar qo'llanadi.

2. Ishlab chiqarishdan chiqarishda va ta'mirlashdan so'ng 5 va 6-chi aniqlik klassidagi va shartli toshlar massasini aniqlashda tosh-qo'yim faqat chap pallaga (taraga) qo'shiladi, chunki toshlarni nominal massasidan og'ishi faqat "plyus" belgisi bilan yo'l qo'yiladi.

3 -chi razryadli namunaviy tarozilarning va TEYuCh si 100,200, 500, 1000 va 2000 kg bo'lgan massa komparatorlarining metrologik tavsifi 4 chi ilovada ko'rsatilgan.

4-chi razryadli namunaviy toshlar, 4-chi razryadli namunaviy shartli toshlar va 4-chi aniqlik klassidagi massalarni aniqlashda 3-chi razryadli namunaviy toshlar tuzatishlarini hisobga olish lozim.

4-chi razryadli namunaviy toshlar, 4-chi razryadli namunaviy shartli toshlar va 5-6chi aniqlik klassidagi toshlarning nominal massadan og'ishi GOST 7328-82 da ko'rsatilgan yo'l qo'yilgan qiymatdan oshmasligi kerak.

Umumiy maqsadlarga mo'ljallangan shartli toshlarni nominal massadan og'ishi 5-chi aniqlik klassidagi umumiy maqsadlarga mo'ljallangan toshlar uchun GOST 7328-82 da ko'rsatilgan yo'l qo'yilgan qiymatdan oshmasligi kerak.

GOST 7328-82 joriy qilinguncha tayyorlangan va hisobga olish operatsiyalari va savdo-sotiq uchun qo'llanadigan 5-chi aniqlik klassidagi toshlarni nominal massadan og'ishi, 6-chi aniqlik

klassidagi umumiy maqsadlarga mo'ljallangan toshlar uchun GOST 7328-82 da ko'rsatilgan yo'l qo'yilgan qiymatlardan oshmasligi kerak.

Qiyoslash natijalarini rasmiylashtirish

5-6chi aniqlik klassidagi umumiy maqsadlarga mo'ljallangan toshlarni va shartli toshlarni ishlab chiqarishdan chiqarishda, ta'mirlashdan so'ng va davriy qiyoslashda, davlat va idoraviy qiyoslashni ijobiy natijalari qiyoslash tamg'asini bosish orqali rasmiylashtiriladi.

Navbatdagi qiyoslashda nominal massadan og'ishi GOST 7328-82 bo'yicha reglamentlangan qiymatdan oshuvchi umumiy maqsadlarga mo'ljallangan toshlarni iste'molchi bilan kelishgan holda quyi klassga o'tkazishga yo'l qo'yiladi.

4chi aniqlik klassiga o'tkazilgan umumiy maqsadlarga mo'ljallangan toshlarga orqa tomonida toshlarni massadan og'ishi GOST 7328-82 talablariga mosligi ko'rsatilgan guvohnoma beriladi.

Ushbu MI talablarini qondirmaydigan toshlar chiqarishga va qo'llashga qo'yilmaydi: ularga sababi ko'rsatilgan holda ishga yaroqsizligi to'g'risida xabarnoma beriladi; qiyoslash tamg'asi o'chiriladi.

Qiyoslashdan o'tmagan va ta'mirlanishi lozim bo'lmagan 4chi razryadli namunaviy toshlar va massasi 10 mg dan 10 g gacha bo'lgan 4chi aniqlik klassidagi toshlar qo'llashga qo'yilmaydi; qiyoslash tamg'asi o'chiriladi va yaroqsizligi to'g'risida xabarnoma beriladi, unda iste'moldan chiqqarilganligi ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

Statistik tortish uchun mo'ljallangan tarozilarni qiyoslash sharoitlari va unga tayyorgarlik.

Qiyoslashni o'tkazish. Qiyoslash natijalarini rasmiylashtirish

1. Qiyoslash sharoitlari havo yog'ingarchiligi bo'lmaganda va shamol tezligi sekundiga 5 metr dan ortiq bo'lmaganda GOST 23676-79 va GOST 23711-79 da belgilanganiga mos bo'lishi kerak.

2. Elektrmexanikaviy tarozilar, berilgan haroratda 2 soatdan kam bo'lmagan vaqtda saqlab turilishi kerak, hisoblash qurilmasining qiyoslash boshlanguncha yoishga tushirish vaqti 15 minutdan kam bo'lmasligi kerak.

Qiyoslashni o'tkazish

Tashqi ko'rik

Yig'ilgan tarozilarni tashqi ko'rikdan o'tkazishda quyidagilar aniqlanishi kerak: yerga ulanish mavjudligi, daraja ko'rsatkichi, idish massasini kompensatsiyalovchi qurilma, GOST 23711-79 ga muvofiq tarozilarni qo'llash sohasini kengaytirish yoki cheklashni aniqlovchi yozuvlar; qoplamaning sifati, shkala va asosiy belgilarni qo'yilishi, prizmalarni o'rnatish va mahkamlash GOST 23711-79 talablariga mosligi; tsiferblatli tarozilar hisoblash qurilmasi ko'rsatkichining joylashishi GOST 23711-79 talablariga mosligi; shkala bo'linmasining son va qiymatlari GOST 23676-79 talablariga mosligi; tortilayotgan yuk qiymatining hisoblash diskretligi GOST 23711-79 talablariga mosligi; kranli tarozilar pasportida tarozi ilgagi va yuk qabul qiluvchi (tenzorezistorli datchiklarsiz) qurilmaning mustaxkamligiga sinovlar to'g'risidagi ma'lumotlarning mavjudligi.

Qismlarga ajratilgan holda yetkazib beriladigan statsionar tarozilarning yig'ma birligi va detallarni texnik ko'rikdan o'tkazishda quyidagilarga mosligi aniqlanishi kerak; asosiy kattaliklar, ishlov berish sifati, shkalalarning qo'yilishi GOST 23711-79 talablariga; qalaylash choklari, prizmalar qattiqligi, yostiqlar, prizma mahkamlagich yoki ich qo'ymalarining, asosiy toshlar tishi, asosiy shkalaning polotnosi yoki shayinli ko'rsatkichning taroqsimon taxtachalari; prizmalar yuzasi, yostiqlar, prizma mahkamlagich va tarozilar markalanishining yuza silliqdigi – GOST 23711-79 talablariga; shkalani qiyoslash bo'linmalarining son va qiymatlari GOST 23676-79 talablariga; tsiferblatli kvadrant aylana ko'rsatkichlar GOST 9483-81 talablariga; elektrmexanik tarozilarning tenzorezistorli kuch o'lchovchi datchiklari GOST 15077-78 talablariga; shayin toshli, shkalali, tsiferblatli prujinali aylana va proeksion ko'rsatkich, shuningdek diskret hisoblash qurilmasi aniq turdagi tarozilarga mo'ljallangan me'yoriy-texnik hujjat talablariga.

Qisimlarga ajratilgan holda yetkazib beriladigan statsionar tarozilarning yuk qabul qiluvchi dastak yelkalarining nisbiylikini tekshirishda, yuk qabul qiluvchi dastaklarning xar biri stendga

o`rnatiladi va prizma stend uchun belgilangan nominal qiymatigacha yuklanadi. Stend ko`rsatish asbobining ko`rsatishi bo`yicha aniqlanadigan uzatish nisbatining qiymatini og`ishi, aniq turdagi tarozilarga mo`ljallangan me`yoriy-texnik hujjatlarda keltirilganidan oshmasligi kerak.

Yuk qabul qiluvchi dastak yelkasi nisbiyligini tekshirish uchun stendni maxsus shablonlar bilan almashtirishga ruxsat etiladi.

Texnik ko`rik o`tkazishda, avtomobili ko`chma tarozilarni o`rnatish uchun maydoncha, 30 t va undan ortiq TEYuChga ega avtomobilli ko`chma tarozilar uchun beton tayanchlar, poydevor va avtomobilli statsionar, vagonli, vagonetkali, o`yib o`rnatiladigan tarozilarning shaxobcha yo`llari va texnologik operatsiyalarga mo`ljallangan tarozilar, aniq turdagi tarozilarga mo`ljallangan foydalanish hujjatlarining talablariga mos bo`lishi kerak.

Sinab ko`rish

Yig`ma tarozilarni sinab ko`rishda, ularning qismlarini o`zaro ta`siri tekshiriladi, ko`rsatkichlar sinab ko`riladi, arretir (u mavjudligida), idishlarga joylaydigan moslama, vagon tarozilari platformalarini qayta ulagichlari, elivatorli (bunkerli) tarozilarning kiritish va chiqarish to`sma qopqog`i, kranli tarozilarning kabel yig`uvchi qurilmasi, ortiqcha yuklanganligi va yaroqsizligi haqida xabar beruvchi qurilmalari, boshqaruv, o`lchash, ro`yxatga olish va indikatsiya apparaturalari, qiymatlarni kiritish tizimlar.

Turli ish tartibiga ega tarozilar barcha tartiblarda tekshiriladi.

Shayinli ko`rsatkichni sinab ko`rishda tebranish ravonligi va ko`chma toshlar ishi tekshiriladi.

Shayinli ko`rsatkich tebranishining ravonligi, uni tinch holatdan chiqarish va avval yuqori so`ng pastki holatga tiralguncha og`dirish yo`li bilan tekshiriladi. Shayinli ko`rsatkich ravon, asta-sekin kamayuvchi tebranishni hosil qilishi kerak. Tebranishlar davrining soni kamida uchta bo`lishi kerak.

Ko`chma toshlar ishi, ko`rsatkich (tish) ko`tarilgan holatda asosiy toshlarini va bir tayanchdan ikkinchisiga shkala bo`ylab qo`shimcha toshni ko`chirish orqali tekshiriladi. Asosiy toshning chetki holatida uning ko`rsatkichi yoki ko`rsatkich o`rnini bosadigan qirqimli cheti, shkalaning boshlang`ich yoki yakuniy qiymatini ko`rsatish kerak. Asosiy tosh tishi ko`tarilgan holatda asosiy shkala polotnosiga yoki shayin ko`rsatkichini taroqsimon taxtasiga tegib ketmasdan shkalaning butun uzunligi bo`yicha erkin ko`chishi kerak. Asosiy tosh tishi qirqim tig`iga (faski) ularning tubiga tegib ketmasdan yotishi kerak. Qo`shimcha tosh shkala bo`ylab erkin ko`chishi va tortishda shayinli ko`rsatkich tebranishidan o`z holatini yo`qotmasligi kerak.

Oraliq mexanizmiga ega proektsiyali va tsiferblatli ko`rsatkichlarni sinab ko`rishda, tebranish tinchlantiruvchisi harakatining ishonchliligi, tortish diapazonini bosqichma-bosqich o`zgartirish mexanizmining ishi, ro`yhatga oluvchi qurilmaning (u mavjudligida) ishi tekshiriladi.

Tebranish tinchlantiruvchisi harakatining ishonchliligi, tinchlantiruvchi mexanizmning rostlovchi qurilmasini eng ko`p tinchlanish holatiga so`ng o`rtacha holatiga o`rnatish orqali tekshiriladi. Eng ko`p tinchlanishda, tinch holatidan 90<sup>0</sup> burchakka chiqarilgan tsiferblatli ko`rsatkich strelkasi muvozanat holatiga ravon (tebranishsiz) kelishi kerak. O`rtacha holatda strelka tebranishi 3-5 yarim davr davomida to`xtashi kerak.

Tortish ko`lamining bosqichma-bosqich o`zgarish mexanizmining ishi, tortish ko`lamining bosqichma-bosqich o`zgarishining qayta ulagich dastagini, tortish ko`lami o`zgarishining har bir bosqichiga mos holatda uch marta o`rnatish orqali tekshiriladi. Tortish ko`lamining bosqichli o`zgarish mexanizmini qayta ulashda, qayta ulagich dastagi har bir bosqichga mos aniq, qayd qilingan holatga ega bo`lishi kerak, bunda tortish ko`lamiga mos raqamlar paydo bo`lishi kerak.

Ro`yxatga oluvchi qurilmaning ishi, aniq turdagi tarozilarga mo`ljallangan me`yoriy-texnik, konstruktorli yoki ekspluatatsion hujjatlarda bayon etilgan talablarga muvofiq tekshiriladi.

TSiferblatli tarozilarning ikki tomonlama hisoblash qurilmasining ko`rsatishi, shkala bo`linmasining 0,25dan ortig`iga farqlanmasligi kerak.

Diskretli hisoblash qurilmasini sinab ko`rishda boshqaruv, axborot, ro`yxatga olish va indikatsiya, shuningdek ortiqcha yuklanish va yaroqsizligi to`g`risida tovushli va chiroqli signal beruvchi apparatlarni, aniq turdagi tarozilarning me`yoriy-texnik hujjatlari talablariga muvofiq tekshiriladi.

Shayinli tarozilar arretirining ishga yaroqliligi, uch karra yoqish va o`chirishda tekshiriladi. Arretir ishi turtki va zarba bilan bo`lmasligi kerak.

Proektsiyali va tseferblatli tarozilari kvadrantlarning qulflash qurilmasi va arretir ishi, uch karra arretirni yoqish va o`chirish, kvadrantni qulflash orqali tekshiriladi. Arretir oraliq mexanizmining dastagini mustahkam qulflashi, qulflash qurilmasi esa–kvadrant ko`rsatkichini qulflashi kerak. Arretir va qulflash qurilmasi ravon, yeyilishsiz va turtkisiz ishlashi kerak.

Arretirlarning ishga yaroqliligi, u boshqa turdagi tarozilarda mavjudligida, aniq turdagi tarozilarga mo`ljallangan me`yoriy-texnik, konstruktorli yoki ekspluatatsion hujjatlar talablariga muvofiq tekshiriladi.

Shayinli tarozilarning idishga soluvchi moslamasining ishi, idishlanuvchi yuklarni aylantirish va joydan-joyga ko`chirish orqali tekshiriladi. Idishlanuvchi yuklar qirqimli sterjenining umumiy uzunligi bo`ylab erkin aylanishi va ko`chishi kerak. Qayd qilingandan so`ng idishlanuvchi yuklar siljimasligi kerak.

Boshqa turdagi tarozilarda idish massasini kompensatsiyalash uchun qurilmaning ishga yaroqliligi GOST 23711-79 va aniq turdagi tarozilarga mo`ljallangan me`yoriy – texnik konstruktorli yoki ekspluatatsion hujjatlar talablariga muvofiq tekshiriladi.

Vagonli tarozilar platformasining qayta ulagich mexanizmining ishi uch karra yoqish va o`chirish bilan tekshiriladi. Platformaning qayta ulagichi katta platformani yoki ikki platformani o`chirishi kerak, bunda mexanizm ishida turtki va zarba bo`lmasligi zarur.

Elevator (bunkerli) tarozilarning kiritish va chiqariish to`sma qopqog`ining ishga yaroqliligini tekshirishda, osma bunkerni tortilishi kerak bo`lgan material bilan to`ldiriladi va 30-40 sek.davomida tarozilar muvozanatining holatini kuzatiladi. Agar muvozanat holati ko`payish tomoniga o`zgarsa, kiritish to`siq qopqoqlari materialni o`tkazib yuboradi. Bundan so`ng tarozilar bunkeri tortilishi kerak bo`lgan material bilan to`ldiriladi va 30-40 sek.davomida tarozilar muvozanatining holati kuzatiladi. Agar muvozanat holati kamayish tomoniga o`zgarsa ,chiqarish to`siq qopqoqlar materialni o`tkazib yuboradi.

Kiritish va chiqarish to`siq qopqoqlari tortilishi kerak bo`lgan materialni o`tkazib yuborilmasliklari kerak.

Kranli tarozilarning kabel yig`uvchi qurilmasining ishi, ishlab chiqarishdan chiqarishda texnik shartlarga muvofiq maxsus stendda tanlab, biroq tarozilar to`plamidan kamida 10% i ta`mirlashdan so`ng va foydalanishda – aniq turdagi tarozilarga mo`ljallangan ekspluatatsion hujjatlarga muvofiq tekshiriladi.

Yaroqsizligi va ortiqcha yuklanganligi to`g`risida xabar beruvchi qurilmalar (mavjud bo`lsa), boshqarish, o`lchash, ro`yxatga olish va indikatsiya apparaturalari, qiymatlar kiritish tizimining ishga yaroqliligini GOST 23711-79 va aniq turdagi tarozilarning me`yoriy-texnik, konstruktorli yoki ekspluatatsion hujjatlariga muvofiq tekshiriladi.

Agar poydevor ta`mirlangan bo`lsa yoki yuk qabul qiluvchi dastaklar almashtirilgan bo`lsa, birinchi qiyoslashda foydalanish joyida va ta`mirlashdan so`ng, poydevor, beton, tayanchlar ( $TEYuCh \geq 30$  t. bo`lgan avtomobili ko`chma tarozilar uchun), tayanch yuzalari va tarozilar mexanizmlari mustahkamlikka vagon tarozilari uchun (lokomotiv bilan) yuklangan vagon bilan, vagonetkalar uchun yuklangan vagonetka (aravacha) bilan sinaladi, o`yib o`rnatilgan tarozilar va texnologik operatsiyalar uchun mo`ljallangan tarozilar, birinchi qiyoslashda foydalanish joyida tarozi platformasiga soatiga 5 km dan ko`p bo`lmagan tezlik bilan xar tarafdan 25 marta va ta`mirlashdan chiqarishda 10 marta chiqib tushadigan avtomobili tarozilar yuklangan avtomobil bilan sinaladi.

Poydevorda sinov o`tkazilgandan so`ng, beton tayanch va tayanch yuzasida darz ketgan, uchgan joylar va uning mustahkamligiga ta`sir qiluvchi boshqa nuqsonlar bo`lmasligi kerak. Tarozilar mexanizmida dastaklar ustunlari, tenzorezistorli datchiklar ustunlarining siljishi, mahkamlovchi detallarning bo`shashishi va tarozilar yaroqliligini yomonlashtiruvchi boshqa nuqsonlar bo`lmasligi kerak.

Qiyoslash natijalarini rasmiylashtirish

Birlamchi va davriy Davlat va idoraviy qiyoslashni ijobiy natijalari quyidagicha rasmiylashtiriladi :

a) tarozilarni ishlab chiqarishdan chiqarishda – ishlab chiqaruvchi pasportida (foydalanish bo'yicha qo'llanma) qiyoslash tamg'asini bosish orqali qiyoslovchi tomonidan tasdiqlangan yozuv bilan ;

b) davriy idoraviy qiyoslashda – metrologik xizmatlar idorasi tomonidan tuzilgan va O'zstandart agentligi bilan kelishilgan hujjatda belgi bilan;

v) ta'mirlashdan so'ng yig'ib yetkazib beriladigan tarozilarni ishlab chiqarishdan chiqarishda va foydalanish joyida – tarozilar turiga va ularning konstruktiv xususiyatlari bog'liq holda quyidagilarga tamg'a bosish orqali: shayinli ko'rsatkichli tarozilar uchun– asosiy shkala probkasiga; asosiy toshning mahkamlovchi probkasiga, qo'shimcha shkala va toshlar probkasiga; uzatuvchi dastakning mahkamlovchi probkasiga; agar ustunlar shayinning og'irlik markazi holatini o'zgartirish imkonini beruvchi qurilmaga ega bo'lsa, shayinli ko'rsatkichning idishlovchi yukini ushlab turuvchi ustunlarning maxkamlovchi probkalari; tsiferblat ko'rsatkichli va diskret hisoblash qurilmasi tarozilar uchun – tarozilar oraliq mexanizmining qurilmali toshlarini maxkamlovchi probkalari; tsiferblatli ko'rsatkich va diskretli hisoblash qurilmasining ikki tomonlama plombalari; uzatish dastagining salazkasigi.

Proeksion ko'rsatkichli tarozilar uchun – tarozilar oraliq mexanizmining qurilmali toshlarini mahkamlovchi probkalar; proeksion ko'rsatkich vintlari; uzatuvchi dastak salazkasi; elektromexanik tarozilar uchun - kuch o'lchash datchigining plombasi va ko'rsatish uskunasi bo'linma qiymatining rostlovchisi; olinma pallalar, ochiq mexanizmli toshli tarozilarning asosiy dastagida presslangan yopiq probka; olinma pallalar yopiq mexanizmli toshli tarozilar g'ilofiga mahkamlangan maxsus moslamaga quyilgan surguch; qo'l tarozilar uchun - shayinga presslangan probka, shuningdek ko'chma toshlarni moslashtiruvchi bo'shliqni berkituvchi probka.

Ushbu standart talablariga javob bermaydigan tarozilar ishlab chiqarish va qo'llashga qo'yilmaydi, tamg'alanmaydi va foydalanishdagi tarozilarning tamg'a izlari o'chiriladi.

Nazorat savollari:

- 1 Chiziqli zichligini aniqlashda to'qimachilik mahsulotlarini og'irligini tarozida tortish uchun namuna tayyorlash usullari?
- 2 Statistik tortish uchun mo'ljallangan tarozilarni qiyoslash sharoitlarini tushuntiring?
- 3 Qiyoslashni o'tkazish. Qiyoslash natijalarini rasmiylashtirish tartiblari?
- 4 Paxta tolasidan namuna tanlash standartini ta'riflang?
- 5 Statistik tortish uchun mo'ljallangan tarozilarni qiyoslash sharoitlari va unga tayyorgarlik qanday amalga oshiriladi?
- 6 Tarozi toshlarini qiyoslash o'tkazish va natijalarini rasmiylashtirish
- 7 Tarozi turlari va ularning ishlatishda qo'llaniladigan talablar?
- 8 Massa o'lchash vositalarini metrologik xarakteristikasi va xususiyatlarini tushuntiring?
- 9 Tarozilar quyidagi aniqlik klasslari va turlari.
- 10 O'lchov asboblari tekshirish, ular ustidan davlat va tashkilot nazorati
- 11 Tarozilarni asosiy farqi, har bir tarozi modelida shartli-raqam belgilar bilan ko'rsating?

4-ma'ruza: To'qimachilik tolalarini mikroskopik tadqiqoti

Reja:

1. Mikroskoplar va ularni turlari. Mikroskop turini tanlash.
2. Tolalarni mikroskopda o'rganish uchun tayyorlash. Tola va iplarni ko'ndalang kesimini mikroskopda ko'rish.
3. Mikroskopiya. Tasvirlarni elektron namoyishi. Tasvirni rasmga olish.

Tayanch so'z va iboralar: mikroskop, turlari, A.G.Arangel'skiy usuli, paxta tolasi, pishib yetilganlik, standartlar, pishganlik darajalari,

Mikroskop yordamida tolalarning o'rganishdan avval mikroskopni sozlash kerak. Buning uchun mikroskopni yorug'lik yaxshi tushadigan deraza, lampochka oldiga qo'yiladi. Ko'zgusini yorug'lik yaxshi tushadigan qilib bo'rab okulyar va ob'yektivni moslab nur ular orqali to'g'ri yo'nalganini tekshiriladi. Undan so'ng tolalardan namunalar tayyorlanadi. Agar ip tarkibidagi tolalarni mikroskop ostida ko'rmokchi bo'linsa, u xolda bu ipni bir necha mm li bo'lakchalarga qirqib olinadi.

Yuqorida bayon etilgan usullardan foydalanib har xil tabiiy va kimyoviy tolalardan namunalar tayyorlanadi. Ikkita shisha oynacha orasiga joylashtirilgan tayyor namunalarni mikroskopning oynachasiga qistiriladi, so'ng namuna qo'yilgandan so'ng muruvvatlarni burash yo'li bilan tolaning aniq tasviri ko'rinishiga erishiladi. Kattalashtirib ko'ringan tola namunasini o'rganib, uning bo'ylama va ko'ndalang ko'rinishlari chiziladi. Tolalarning bir-biridan farqlanishi chizmada ko'rsatiladi har biriga xulosalar yoziladi.

Tolalarning bo'ylama ko'rinishini mikroskop ostida ko'rish uchun quyidagi tartibda namunalar tayyorlanadi: sinov oynachasini yaxshilab artiladi, undan so'ng pipetka yoki shisha kaltakcha yordamida bir necha tomchi suv yoki boshqa suyuqlik tomiziladi. Bu tomchilarga tolalarni joylashtirib yoyib chiqiladi. Ignada bir-biriga yopishib qolmasligi va namlikni yaxshi shimib olishi uchun ularni ajratib qo'yiladi. Suvda juda shishib ketadigan tolalar uchun glitserin ishlatiladi. 2-oynachani olib extiyotlik bilan tolalar joylashgan oynakchani ustiga yopiladi, bunda suv pufakchalarini xosil bo'lib qolishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Namunani mikroskop stolchasiga qo'yib, katta-kichik muruvvatlarni sozlash yo'li bilan tolaning bo'ylama ko'rinishi tasvirini kattalashtirib ko'riladi va daftarga tola tasviri chizib olinadi. Mikroskop ostida ko'rilgan har bir tola tasviriga xulosalar yoziladi.

Tolalarni ko'ndalang kesimini ko'rishning bir necha xil usuli mavjud. Shulardan eng ko'p foydalaniladigan usul prof. A.G.Arhangelskiy usulidir. Buning uchun tola tutami yoki ip junli pilik ichiga joylashtiriladi. Tolalarning ko'ndalang kesimimni tayyorlash uchun mikrotom yoki teshik qalinligi 0,5-0,7 mm gacha bo'lgan maxsus plastinkalar ishlatiladi. Yupqa metall plastinkaning kichik yumaloq tirkishidan tikuv ipini o'tkazilib, xalqa xosil qilinadi. Shu xalqaga tayyorlangan pilikni kirg'izib teshikdan o'tkaziladi. Bu xolatda pilik ichidagi tolalar tutami yoki ip plastinka tirqishida qisilib qoladi. Ortiqcha ip, pilik uchlari extiyotlik bilan qirqib tashlanadi. Plastinkani esa mikroskop ostiga qo'yib, tolaning ko'ndalang kesim ko'rinishi aniqlanadi va chizmasi chizib olinadi.

Paxta tolasining pishib yetilganligi uning devor to'qimalari qalinligining o'shgarishida ro'yobga chiqadigan tsellyuloza qatlamining to'planishi va g'o'zaning o'sish davrida tola ichki to'zilishining o'shgarishi bilan tavsiflanadi.

Chigitda tolalarning o'sishidan boshlab uning yetilishigacha bo'lgan vaqt (70-80 kun) 2 bosqichga bo'linadi. 1-bosqichda chigit atrofidagi tolalar uzunasiga qarab o'sadi. Ular protoplazma bilan to'lgan bo'lib, Yupqa devorli kanalchalardan iborat bo'ladi. Davr oxiriga kelib tolalar o'zining maksimal uzunligiga yetadi va o'sishdan to'xtaydi. Lekin ular xali yigirishga yaroqli emas, hamda bo'yalish qobiliyati yo'q. 2-bosqichda tolalar yetila boshlaydi, ya'ni tashqi devorda tsellyuloza qatlami to'plana boradi. Shuni hisobiga ichki devor diametri - d kichraya boshlaydi, tashqi devor diametri D o'zgarmaydi. 2-davr oxiriga kelib tolalar devorlari quriy boshlashi hisobiga ular shakli o'zgaradi, buramlar xosil bo'ladi.

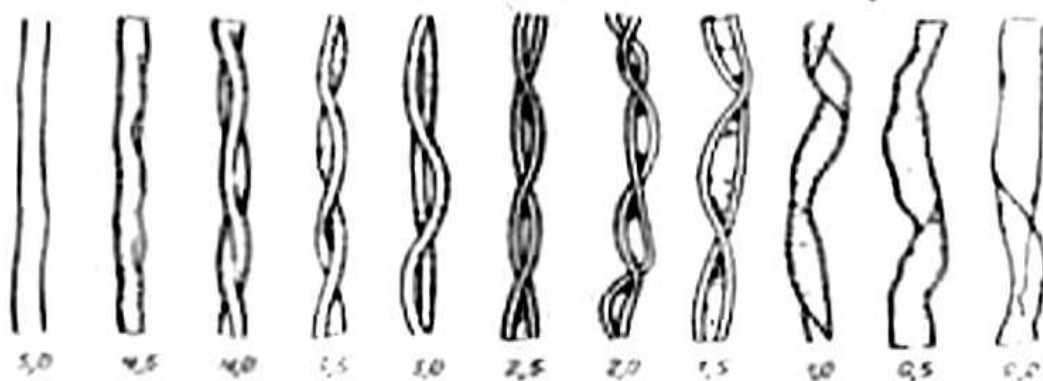
Tolalarning yetilishi jarayonida ularning xossalari ham o'zgaradi: pishiqligi, elastikligi, gigroskopikligi, bo'yalishi oshadi, nomeri kichiklashadi. Yo'g'onlik D va ichki bo'shlik qattaligi juda muhim ahamiyat kasb etib, bu ko'rsatkich d - ning D ga nisbati bilan aniqlanadi U tolaning yetilmaganlik darajasi deb ataladi va Z harfi bilan belgilanadi. Z nol dan 0-5 gacha bo'lgan oraliqda aniqlanadi.

Paxta tolasining pishib yetilganligi Uz RST 618-94 standarti bo'yicha aniqlanadi. Tolaning tiplari va navlari bo'yicha pishganlik koeffitsienti belgilangan me'yorlari Uz RST 604-2016 va Uz RST 614 standartlariga asosan amalga oshiriladi. Paxta tolasining pishib yetilganligi bo'yicha 2 ta namuna orasidagi ruxsat etilgan tafovut quyidagilardan oshmasligi kerak:

- qutblangan nur asosida aniqlanganda ikki namuna orasidagi farq ko'pi bilan 0,1 % ni tashqil etadi;

- **Pishib yetilganlik koeffitsientining sinash natijalari orasidagi ikki turli laboratoriya yoki bir laboratoriyada har xil sharoitda olingan ikkita sinash ishlari orasidagi ruxsat etilgan tafovut 0,1 % dan oshmasligi kerak.**

Paxta tolasining pishib yetilganligini aniqlashning bir necha xil usuli bor: tolaning ko'ndalang o'lchamlari bo'yicha, qutblangan nur asosida rangiga qarab, etalonga qiyosiy taqqoslash usuli va boshqalar. Ular ichida ko'prok qiyosiy taqqoslash usuli ishlatiladi. Bu usulda tolalarning bo'ylama ko'rinishlari tasvirlangan etalon chizmasi bilan taqqoslanib aniqlanadi. Etalon bo'yicha tolalarning yetilganlik darajasiga qarab ular 11 ta guruxga



(har bir orasidagi farq 0,5 yetilganlik koeffitsientiga teng) ajratilgan.

Rasm 3. Tolaning pishganlik darajalari etaloni

0,0 – mutlaqo pishmagan o'lik tola

1,0 -2,0 pishmagan tola

2,0 -3,0 chala pishgan tola

3,0 -4,0 pishgan tola

4,0 -5,0 yaxshi pishgan tola

5,0 dan yuqori pishib o'tib ketgan tola.

Odatda belgilangan paxta tolasini namunasining yetilganligining qiyosiy usulda aniqlashda mikroskopdan foydalaniladi, so'ng tolaning yetilganlik darajasining o'rtacha qiymati tenglama asosida hisoblab chiqiladi;

Paxta tolasini yetilganligini aniqlash uchun tolalar namunasi tayyorlanadi. Buning uchun tozalangan ikkita shisha oynakcha orasiga tolalar bir tekisda qilib joylashtiriladi va mikroskopda ko'rish uchun tayyorlanadi. Dastlab mikroskopni yorug'lik nuri yaxshi tushadigan joyga o'rnatiladi va ishga sozlanadi. Ishni bajarishga



kirishishdan oldin tolalarning pishganlik darajalari ko`rsatilgan etalon bilan yaxshilab tanishiladi va har bir gurux orasidagi farqni farqlashni o`rganib chiqiladi, har biriga 25 tadan tola joylashtirilgan 10 ta namunani mikroskop yordamida etalonga taqqoslash usuli bilan tolalarning yetilganlik darajasi aniqlanadi. Olingan natijalar quyidagi jadvalga yozilib, formula yordamida uning o`rtacha yetilganlik darajasi topiladi.

$$\bar{Z}_I = \frac{z_1 \cdot n_1 + z_2 \cdot n_2 + \dots + z_n \cdot n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} = \frac{\sum z_n \cdot n_n}{\sum n_n}$$

bu yerda: Z_I -turli tartib nomeriga ega bo`lgan namunaning yetilganlik natijasi.

N_i -o`lchov birligi.

Natijalar asosida namunada ko`rilgan paxta tolasi maqsad navga taalluqli ekanligi aniqlanadi

№	Etilganlik darajasi (Z_i)										
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Σ											

Nazorat savollari.

1. Paxta tolasining pishib yetilganligi deganda nima nazarda tutiladi?
2. Paxta tolasining pishib yetilganligi qaysi standart bo`yicha aniqlanadi?
3. Paxta tolasining pishib yetilganligi bo`yicha ikki namuna orasidagi ruxsat etilgan tafovut necha foizni tashkil etadi?
4. Paxta tolasining pishib yetilganligini aniqlashning necha xil asosiy usullarini bilasiz?
5. Paxta tolasining pishib yetilganligini aniqlashning qiyosiy taqqoslash deganda nimani tushunasiz?
6. Qiyosiy taqqoslash usuli qanday amalga oshiriladi?
7. Tolaning yetilganlik darajasining o`rtacha arifmetik qiymati qaysi formula orqali aniqlanadi?
8. Paxta tolasining pishib yetilganligini HVI-900 nechinchi modulida va qanday tartibda aniqlanadi?

5-ma`ruza: To`qimachilik mahsulotlari namliklarini aniqlash qurilmalari

Reja:

1. Namlikni o`lchash usullari. Konditsion apparatlar.
2. Elektron namlik o`lchagichlar. Tezkor ishlovchi vositalar.
3. Namlikni miqdorini aniqlash. Kontakt usulda namlikni aniqlash.

**Tayanch so`z va iboralar:** to`qimachilik, mahsulot, namlik, haqiqiy, muvozanat, me`yoriy, sorbtsiya, absorbtsiya, adsorbtsiya, disorbtsiya, ip, Uz DST 614-94 standarti

**Namliko`lchagich** — gazlar, suyuqliklarvaqattiqjismalar (shujumlardan, sochiluvchanjismalar, Mas, tuproq, qum) namliginio`lchaydiganasbob. Gigroskopik, elektr-kimyoviy, gigrometrikvapsixometrikxillaribor.

GigroskopikNamliko`lchagichningishimateriallarvamoddalarningatrofmuhitdaginamlik (suvbuglari) nio`zigayutishxossasigaasoslangan. U gazlar va suyuqliklarning namligini o`lchashda ishlatiladi. Elektr kimyoviy N.o`. jislarda nelektr toki utkazilganda unda kimyoviy reaksiya yuz berib, namlik miqsorini o`zgartirishga asoslangan. U bilan ham gazlar va suyuqliklarning namligi o`lchanadi. Gigrometrik Namlik o`lchagichning ishi namlik miqdoriga qarab yog`sizlantirilgan soch tolasining o`z uzunligini o`zgartirishi xossasiga asoslangan. U gazlarning namligini o`lchash uchun ishlatiladi. Psixrometrik Namlik o`lchagichning ishi ikki termometr (biriquruq, ikkinchisining ustiga ho`llangan mato o`ralgan) ning ko`rsatishlar farqini o`lchashga asoslangan. Buham gazlar uchun mo`ljallangan. Namlik o`lchagichlarning sig`imli, konduktometrik va yadroviy magnit rezonans hodisasiga asoslangan turlari hambor. Bular suyuqliklar va qattiq jismalar namligini o`lchash uchun mo`ljallanadi.^[1]

Gigrometr — havo namligini o`lchash uchun ishlatiladigan asbob. Asbobga asos qilib olingan usulga bog`liq holda G. Quyidagi xillarga bo`linadi: absorbtsion, tarozili yoki mutlaq soch tolali, tasmali, diffusion manometrli, kondensatsion, elektrolitik, spectral G.lar va psixrometr. Mas, tarozili G. Yordamida mutlaq namlik ( $gG'm^3$ ) gigroskopik moddaning nam havodan suv bug`ini singdirishiga asosan aniqlanadi. Meteorologik amaliyotda soch tolali, tasmaliG.lar va psixrometr ko`proq ishlatiladi. Soch tolaliG.da yog`sizlantirilgan soch tolasi havo namligining o`zgarishi natijasida uzayadi yoki qisqaradi. Uningshkalasi 0 dan 100 gacha bo`laklarga bo`lingan. Havoning namligi ortsa, G.dagi soch tolasi uzayadi, asbob mili o`ngga buriladi, havoda suv bug`i kamayganda soch tolasi qisqarib, mil chapga buriladi, shkala ko`rsatkichiga qarab namlik aniqlanadi.

Gigrometr — havonamligini o`lchashuchunishlatiladiganasbob. Asbobgaasosqilibolinganusulgabog`liqholda G. quyidagixillargabo`linadi: absorbtsion, taroziliyokimutlaqsochtolali, tasmali, diffuzionmanometrli, kondensatsion, elektrolitik, spektralG.larvapsixrometr. Mas, tarozili G. yordamidamutlaqnamlik ( $gG'm^3$ ) gigroskopikmoddaningnamhavodansuvbug`inisingdirishigaasosananiqlanadi. Meteorologikamaliyotdasochtolali, tasmaliG.larvapsixrometrko`proqishlatiladi. SochtolaliG.dayog`sizlantirilgansochtolasihavonamliginingo`zgarishinatijasidauzayadiyoki qisqaradi. Uningshkalasi 0 dan 100 gachabo`laklarga bo`lingan. Havoningnamligiortsa, G.dagisochtolasiuzayadi, asbobmilio`nggaburiladi, havodasuvbug`ikamaygandasochtolasiqisqarib, mil chapgaburiladi, shkalako`rsatkichigaqarabnamlikaniqlanadi.

Moddalarning namligini aniqlash

Gazlar, qattik jismalar va suyuq muxitlarning namligi ximiya, ozik-ovkat, metallurgiya, tukimachilik sanoatida va boshka sanoat tarmoklaridagi xamda kurilishdagi kupgina texnologik protsesslarning muxim ko`rsatkichlaridan xisoblanadi.

Har qanday jismda namlikning mavjudligi uning absolyut hamda nisbiy namligi bilan xarakterlanadi.

Gazning absolyut namligi deyilganda normal sharoitlarda $1,0 m^3$ gaz aralashmasidagi suv bugi massasi tushuniladi. Absolyut namlikning birliklari g/m^3 yoki kg/m^3 .

Nisbiy namlik deyilganda $1,0 \text{ m}^3$ aralashmadagi suv bugi massasi (hajmi) ning shu temperaturadagi $1,0 \text{ m}^3$ aralashmadagi suv bugining maksimal massasi (hajmi) ga nisbati tushuniladi. Nisbiy namlik ulchovsiz kattalik, baʼzan uni protsentlarda ifodalanadi.

Materialdagi nam mikdorini mikdor jixatidan xarakterlash uchun ikkita kattalik — nam saklami va namlikdan foydalaniladi.

Nam jism massasining absolyut kuruk material massasiga nisbati nam saklami deb ataladi

Qattiq jismlarning namligi deyilganda jismdagi nam massasining nam material massasiga nisbati tushuniladi va quyidagicha ifodalanadi:

Gaz namligini ulchash usullariga psixometrik, shudring nuktasi, gigrometrik (sorbtsion), kondensatsion, spektrometrik, elektroximiyaviy, issik utkazuvchanlik usullari kiradi. Bulardan birinchi uchtasi eng kup tarkalgan.

Suyukliklarning namligini ulchash uchun sigimli, absorbtsion asboblari va suyuklikning namlikka alokasi bor biror xoccacini ulchaydigan asboblardan foydalaniladi.

Qattiq va sochiluvchan jismlarning namligini ulchash uchun bevosita va bilvosita usullaridan foydalaniladi.

Quritish, ekstraksion va kimyoviy usullar bevosita oʻlchash usullarining ichida eng kup tarkalganidir.

Konduktometrik, diel kometrik, uta yukori chastotali, optik, yadroviy magnit rezonansi, termovakuum, teplofizika usullari bilvosita ulchash usullariga kiradi.

Quyida sanoatda eng kup tarkalgan usullarni kurib chikamiz.

Gazlarning namligini oʻlchash

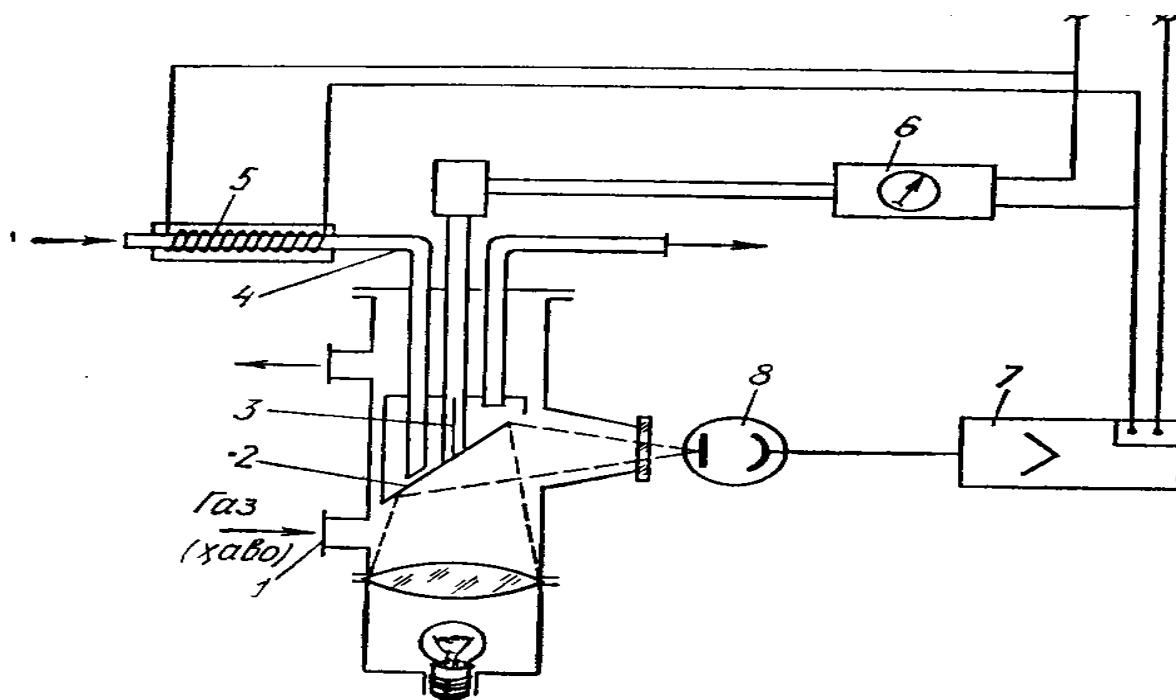
Hozir texnologik protsesslarda gazlarning va xavoning namligini oʻlchashning psixometrik, shudring nuktasi va gigrometrik usullari eng koʻp tarkalgan.

Psixometrik asboblari bilan namlikni ulchash printsiplari suv bugining elastikligi xamda kuruk va nam termometrlarning kursatishlari urtasidagi boglanishga asoslangan. Psixrometrik effektini ulchash uchun psixrometr ikkita bir xil termometrga ega bulishi kerak. Bulardan birining (xul termometrning) issiklik kabul kiluvchi kismi idishdan suvni cupib oluvchi gigpockopik jismga tutashib turadi va doimo nam xolda saklanadi. Hoʻl termometrning sirtidagi namlik buglanganda uning temperaturasi pasayadi. Natijada kuruk va xul termometrlar urtasida psixrometrik fark deb ataluvchi tsmperaturalar farki paydo buladi.

Elektr psixrometrlarda temperaturani aniklash uchun ter-moparalar, yarim utkazgichli termokarshiliklar va standart metall karshilik termometrlari ishlatiladi.

14.1-rasmda karshilik termometrlariga ega bulgan elektr psixrometrning printsiplari sxemasi kursatilgan. Asbobning ulchash kismi I va II kupriklardan iborat. Ikkala kuprik xam elektron kuchaytirgichning ikkita umumiy R_1 va R_2 yelkalariga ega. R_1 kuruk karshilik termometri I kuprikning yelkasiga. R_2 karshilik termometri II kuprik yelkasiga ulangan. I kuprik R_1 , R_2 , R_3 , R_4 karshiliklardan iborat. II kuprik R_1 , R_2 , R_3 , R_4 karshiliklardan iborat.

I kuprik diagonalining a va b uchlaridagi potentsiallar farki kuruk karshilik termometrining temperaturasi, a va b uchlaridagi potentsiallar farki esa xul karshilik termometrining temperaturasi ga proporsional. Kushalok kuprik diagonalining b va c nuqtalari orasidagi kuchlanishning pasayishi kuruk va xul karshilik termometrlarining temperaturasi farkiga proporsional. Ulchash sistemasining muvozanati RD reversiv dvigatel yordamida xarakatga keltiriladigan R_p reoxord sirpangichini avtomatik ravishda siljitish yuli bilan xosil kilinadi. Shu bilan birga dvigatel asbob strelkasini xam siljitadi. Asbobning shkalasi nisbiy namlik protsentlarida darajalangan.



14.2- rasm. Kondensatsion namlik O`lchagichning tuzilish sxemasi.

Shuning uchun bu asboblarda boshqa usullarni kullab bulmagan xollardagina ishlatiladi.

Gigrometrik nam O`lchagichlarda sezgir element ulchanayotgan gaz bilan gigrometrik muvozanatda turishi kerak. Texnik ulchashlar amaliyotida gigrometrik uzgartkichlarning quyidagi turlari tarkalgan: elektrolitik, kizdirishli elektrolitik va sorbtсион. Elektrolitik gigrometrlarda ulchash uzgartkichida elektrolitli nanga sezgir element buladi. Gazning namligi uzgarganda bu elementdagi nam mikdori uzgaradi, natijada elektrolitning konsentratsiyasi xamda tegishlicha uning karshiligi yoki elektr utkazuvchanligi uzgaradi. Elektrolit sifatida, kupincha, litiy xlorid ishlatiladi. Elektrolitik gigrometrlarning ulchash sxemalari kuprikli ulchash sxemalarining turli variantlaridan iborat buladi. Elektrolitik gigrometrlarning kamchiligiga ularning darajalanish xarakteristikalarining noturgunligini, shuningdek, ularning kursatishiga temperaturaning va eritma konsentratsiyasining ta`sirini kiritish mumkii.

Kizdirishli elektrolitik uzgartkichlar tuzilishi jixatidan elektrolitik uzgartkichlarga yakin. Birok ishlash printsipti buyicha fark kiladi. Gaz namligi uzgarishi natijasida uzgartkich elektr utkazuvchanligi uzgarib, uning temperaturasi xam uzgaradi. Agar gazning namligi ortsa, uzgartkichning elektr utkazuvchanligi xam ortib, tokning kupayishiga, uzgartkich temperaturasi kutarilishiga va uzgartkichdan namning buglanishiga olib keladi. Bu esa uz navbatida elektr utka-zuvchanlikning, tokning va uzgartkich temperaturasi kamayishiga olib keladi. Shunday kilib, analiz kilinayotgan gazdagi suv buglarining partsial bosimlari bilan elektrolitning tuyingan eritmasi ustidagi partsial bosimlarning muvozanat xolatiga mos keladigan rejim avtomatik tarzda saklab turiladi. Bu muvozanat xolatiga mos keluvchi temperatura bipop termometr bilan ulchanadi. Kizdirishli elektrolitik gigrometrlar nisbatan sodda va ishonchlidirlar. Ularning xarakteristikasi amalda gazning changishiga yoki ifloslanishiga, tezligiga, bosimiga va ta`minlash kuchlanishiga boglik emas.

Sorbtсион gigrometrlarda sorbtсион materiallar (keramika, mikrogovakli materiallar, alyuminiy oksidlar va boshkalar) fizik xossalarining ulardagi gaz namligiga boglik bulgan nam mikdoriga karab uzgaradigan uzgarishidan foydalaniladi. Odatda, nam saklami uzgarishi bilan ulchash uzgartkichining yo elektr karshiligi, yoki sigimi, yoxud dielektrik isroflar tangensi yo bulmasa, biror boshka parametri uzgaradi. Asbobning ulchash sxemasi ulchash uzgartkichining chikish signali bilan belgilanadi. Bu tipdagi asboblarda individual darajalanish xarakteristikalari bilan fark qiladi, shuning uchun ularning sanoatda keng qullanilishi cheklab kuyilgan.

Namlik bu to'qimachilik tolalarining o'ziga suv yoki bug' olish xususiyatidir. Namlik haqiqiy muvozanat va me'yoriy namliklarga bo'linadi. Haqiqiy namlik-Amaliy mashg'ulot yo'li orqali uskunalar yordamida aniqlangan namlik bo'lib, u % da quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$W_x = \frac{m - m_K}{m_K} \cdot 100$$

bu yerda: m-namunaning boshlang'ich vazni, g ,

m_K - doimiy vazngacha ko'ritilgan namuna vazni, g.

Muvozanat namlik-materialning muvozanat namligi bo'lib, ya'ni xavo harorati 20 °S va nisbiy namligi 65% bo'lgan sharoitdagi namligi. Me'yoriy namlik-me'yoriy shartli namlik bo'lib, hisob ishlari uchun har bir mahsulotga alohida qilib, standart va texnik ko'rsatmalarda belgilangandir.

Turli kimyoviy tolalar va boshqa materiallardan qayta ishlangan aralash iplar uchun muvozanat namlik % da quyidagicha bo'ladi:

$$W_M^I = \frac{\sum (W_{Mi} \cdot P_i)}{100}$$

bu yerda: W_{Mi} -aralash ip xosil qiluvchi har bir (1) turdagi tolaning me'yoriy namligi.

P_i - aralash ip xosil qiluvchi har bir (i) turdagi tolaning og'irligi bo'yicha tarkibi. %.

Sorbtsiya - to'qimachilik mahsulotlarini o'ziga suv, par, gaz va boshqa faktorlarni qabul qilib olish xolatiga aytiladi. Kimyoviy to'zilishdagi materiallarda suv bug'larining yutilishi - tarkibida gidrofil gurux atomlari bo'lgan, ya'ni gidroksil – ON, karboksil-SOON, amid (sorbtsiya) bo'ladi. Tola va iplarning sorbtsiya imkoniyati makromolekularining joylashishiga, zichligiga va g'ovakligiga ta'sir etadi. Agar tolaning ichki yuzasi va g'ovaklik yuzasining yig'indisi katta bo'lsa, yutilish shunchalik yuqori bo'ladi.

Sorbtsiya 3 turga bo'linadi: absorbtsiya, adsorbtsiya, disorbtsiya.

Absorbtsiya - to'qimachilik tolalarini suv bug'larini, har xil o'z hajmi bilan qabul qilib olish xususiyati.

Adsorbtsiya - tolalarning o'z yuzalari bilan har xil faktorlarni (par, suv va x.) qabul qilib olishi. Masalan: ipak, kimyoviy tolalar suvni o'z yuzasida ushlab qoladi, ichiga o'tkazmaydi.

Disorbtsiya - to'qimachilik tolalarini har xil bug', suv va boshqa faktorlarni qabul qilib olish va qaytarish xususiyatiga aytiladi. Bunga hamma to'qimachilik tolalaridan tayyorlangan mahsulotlar misol bo'la oladi.

Namlikni aniqlash usullari ikki xil: to'g'ri va qiyosiy usulda bo'ladi. To'g'ri o'lchashda uskunalar yordamida material namunasidan yo'qotilgan namlik miqdori ko'ritish yo'li bilan aniqlanadi. qiyosiy o'lchash ishlari elektrli uslub asosida bo'lib, u materialning elektr qarshiligi yoki undagi namlik tarkibining doimiy dielektrik xususiyati bilan aniqlanadi.

Katta miqdordagi (og'irligi 200 g gacha) namunani namligini aniqlash uchun ko'ritish apparatlaridan, issiq havo oqimi yordamida (tq105-110 °S) foydalaniladi. Bu usul juda aniq bo'lib, hamma to'qimachilik materiallarini namligini aniqlashda qo'l keladi. Bu usulning kamchiligi ko'ritish uchun vaqtning ko'p ketishidadir.

Bir necha gramm og'irlikdagi kichik namunalarni xavo qizdiriladigan ko'ritish shkaflarida yoki elektr pechlarda, yoki katta quvvatli elektrlampalar (300-500 vt), yoki infraqizil nurlar bilan quritiladi.

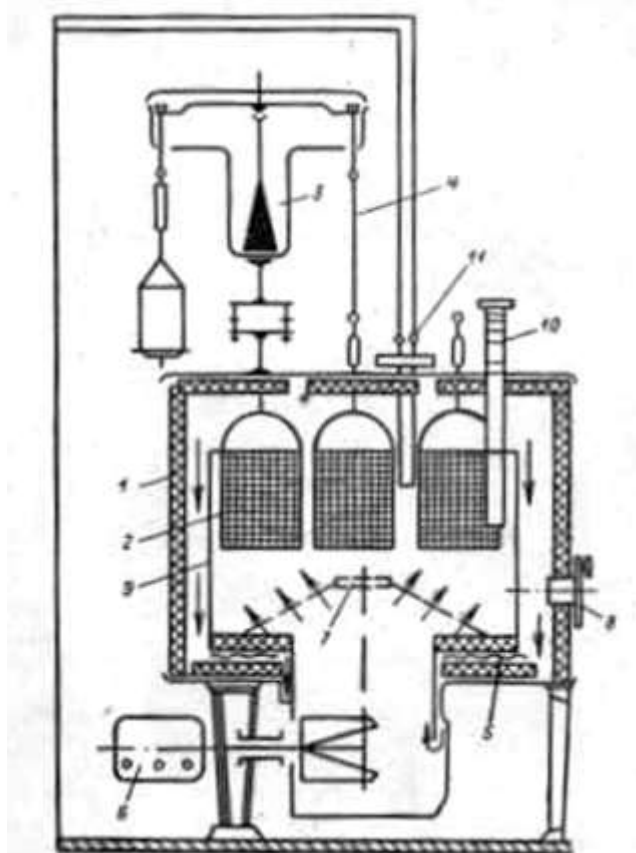
Paxta tolasining namligini aniqlash uchun Uz DST 614-2014 standarti bo'yicha ikkilamchi ko'rinishdagi birlashtirilgan namunadan texnik tarozi yordamida 0,1 % xatolik bilan 200 g. namuna tortib olinadi.

To'qimachilik mahsulotlari tarkibidagi namlikni uni ko'ritish yo'li bilan yo'qotish orqali aniqlaydigan uskunalarga konditsion quritish apparatlar deyiladi. Mahsulotlarin qo'ritish issiq xavo oqimi, infraqizil nurlar bilan yoki yuqori chastotali elektr maydonida amalga oshiriladi. Hozirgi kunda issiq xavo oqimi yordamida ko'ritadigan quritish apparatlari keng ishlatiladi. AK-2 apparati shunday apparatlardan biridir.

U bir vaqtning o'zida 6 ta namunani namligini aniqlash uchun mo'ljallangan. Apparat tsilindrik kamerali korpusdan tashkil topgan bo'lib, u issiqlikni ushlab turadigan qilib yasalgan. Kamerada metall setkadan yasalgan 6 ta savatcha osib qo'yilgan. Kameraning ustki plitasida texnik tarozi bor. Har bir savatcha texnik tarozining almashinuvchi pallaslari bo'lib ishlatiladi. Plita markazida savatchalarni ilish uchun ilmoqchalar va kameralarga joylash uchun qopqog'i ochiladigan lyuk bor. Kamera ichidagi xavoni isitish va tsirkulyatsiyasi elektr isitgich va ventilyator bilan ta'minlangan elektrodvigatel yordamida amalga oshiriladi. Zaslonkalar kameraning markaziy qismidagi xavo tsirkulyatsiyasining tezligini va xonadagi toza xavoni so'rib olishni nazorat qiladi. Kamera ichidagi haroratni doimiyligini avtomatik ravishda ushlab turadigan termoregulyator bilan ta'minlangan. Xavo kamerada ortiqcha isib ketsa kontaktli termometr ishga tushib elektromagnit relening past vol tli zanjirida qisqa tutashuvni keltirib chiqaradi. Bu paytda rele elektrisitgichning ta'minlash zanjirini o'zib qo'yadi. Harorat normallashtirganda rele ta'minotni ulab kontaktli termometr ishga tushadi.

Konditsion apparatlarda absolyut quruq xolatda quritilgan material olib bo'lmaydi. Ular tarkibida ma'lum bir miqdordagi suv bug'lari qoladi. Absolyut quruq materialni faqatgina maxsus apparatlarda vakuum xolatda olish mumkin.

To'qimachilik mahsulotlari (paxta xom ashyosi, ip va x.) partiyasidan namunalar ajratib olinadi. Iplarning namligini aniqlashda har bir yakka mahsulotdan 10 qavat yuza qatlamini qirqib yoki o'rab tashlab yuboriladi. Paxta xom ashyosida ma'lum bir og'irlikdagi paxtani ajratib olinadi. Iplardan namuna tanlaganda yuza qismini olib tashlagandan so'ng pochatkadagi yoki shpuladagi iplarni qirqib yoki sidirib olinadi. Umumiy massadan bitta og'irligi 100-250 gramm bo'lgan namunani olinadi. quritish shkaflarida mahsulotlar namligini aniqlash uchun 2 ta har biri 8-10 g li namuna ajratib olinadi. Ajratilgan namunani dastlabki og'irligini aniqlash uchun 0,1% aniqlikgacha tortiladi. Oxirgi tortgandagi og'irlik namunaning o'zgarmas doimiy og'irligi deb qabul qilinadi.



Rasm 6. AK-2 apparati sxemasi .

Namunani quritish 2 soatcha vaqtni oladi. Talabalar bilan laboratoriya ishini bajarishda vaqtni qisqartirishga to'g'ri keladi, bu xolda namunaning o'zgarmas og'irligi deb oxirgi tortilgan og'irlik qabul qilinadi.

Nazoat savollari.

1. Namlikni aniqlash usullari haqida ma'lumotlar yozilsin?
2. Namlikni aniqlovchi AK quritish apparati to'zilishi ishlashi o'rganilsin, chizmasi chizilsin?
3. Namunani namligini aniqlash tartibi va uskunalarini sanang?
4. Namlikning moddalar sifatini aniqlashdagi tutgan o'rni qanday?
5. Moddalarda namlikning boylanishini 4 ta sxema bilan tushuntiriladi. Shu haqda bilasizmi?
6. Namlikni ifodalashning qanday turlari mavjud?
7. Namlikni aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi?

6-ma'ruza: Tolalarning sifat tarkibini belgilovchi xususiyatlari. Paxta tolasining tarkibidagi nuqsonlar va xas cho'p turlari.

Reja:

1. Tolalarning sifat tarkibini belgilovchi xususiyatlari.
2. Paxta tolasining tarkibidagi nuqsonlar va xas cho'p turlari.
3. Xas cho'p miqdorini aniqlash usullari va uskunalarini.
4. Paxta tolasidagi nuqsonlarni aniqlashni takomillashtirilishi.

Paxta tolasini to'lda-to'lda qilib qabul qilinadi. To'lda-bitta temir yo'l vagoniga sig'adigan, sanoat navi, rangi, uzunligi, iflosligi, navi bir xil bo'lgan sifati haqida bitta xujjat bilan rasmiylashtirilgan paxta toylari miqdori tushuniladi. Paxta tolasini sifatini aniqlash uchun to'dadan toylar miqdori quyidagicha tanlanadi. Toylar soni 1-5 gacha bo'lsa hammasi, 6-50 ta gacha bo'lsa 5 ta, 50 ta dan ortiq bo'lsa 5 va 10 ta toydan keyin qo'shimchacha bitta toy sinash uchun olinadi. Tolani uzish uchun sarflanadigan kuch miqdorini, chiziqli chizilgini, yetilganlik darajasini va tola uzunligini aniqlash uchun birlamchi umumiy namunadan o'rtacha kichik laboratoriya namunasi olinadi.

Yagona namuna-bu ma'lum miqdorda paxta toйдan olingan namunadir.

Birlashtirilgan namuna-100 gr vazndan kam bo'lmagan bir necha yagona namunalar yig'indisidan to'ziladi.

Birlamchi umumiy namuna og'irligi 1 kg dan kam bo'lmasligi kerak yoki 100 grammdan iborat bo'lgan 10 dona birlamchi namunalar yig'indisidir.

Ikkilamchi umumiy namuna-og'irligi 200 grammdan iborat bo'lib, u tola namligini aniqlashga mo'ljallangan. U birlamchi ko'rinishdagi birlashtirilgan namunadan tanlanadi.

O'rtacha laboratoriya namunasi-birlamchi umumiy namunadan 50 grammdan olinib, bu namuna toladagi nuqson va chiqindilar miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi. Bu kichik namuna barcha yagona namunalardan yoki birlamchi umumiy namunaning har ikkala tomonining turli joylaridan olinadi.

«Paxta tolasini. Texnik sharoit» Uz RST 604-2016 standartiga binoan paxta tolasini rangi va pishib yetilganlik koeffitsienti bo'yicha 5 ta navga bo'linadi. Uz RST 614-94 standartiga binoan «Paxta tolasidan namuna tanlab olish usullari» amalga oshiriladi. Atrof muhitning ta'sirida paxta tolasining namligi birdaniga o'shgarishi mumkin, shuning uchun namuna uchun olingan tolalar 0,1 grammgacha xatolik bilan tortilib og'zi qapqoq yoki polietilenli plyonka bilan yopiladi va toy, to'lda raqamlari belgilanib qo'yiladi.

O'rtacha kichik laboratoriya namunasi quyidagicha tayyorlanadi. Hammasi bo'lib 16-20 bo'lak tola olinib, uning umumiy og'irligi 4-5 gr.ni tashqil qiladi. Tayyorlangan kichik laboratoriya namunasi 4 ta bo'lakka ajralib, har bir bo'lak aloxida-aloxida PPL markali cho'zish asbobidan namunaviy pilik tayyorlash uchun o'tkaziladi.

Olingan o'rtacha laboratoriya namunasi tarkibidagi nuqson va iflosliklar tozalanadi, uning vazni 0,01 gramm xatolik bilan tortiladi. Keyin nuqson va iflosliklar tarkibi quyida formula orqali hisoblanadi.

$$X = \frac{m \cdot 100}{m_{\text{on}}}$$

bu yerda: m_{bn} -birlashtirilgan namunaning vazni, g.

$m_{\text{ajratilgan}}$ nuqson va iflosliklar vazni, g.

Asbob 1 juft ta'minlovchi valiklardan va 1 juft chiqaruvchi valiklardan iborat. 2-juft chiqaruvchi valiklar tezligi 1-juft ta'minlovchi valiklar tezligidan 4 marta katta. Shuning uchun tolalar PPL asbobidan o'tkazilganda tekislanadi, parallellashadi va 4 marta ingichkalashib, valikka pilik bo'lib uraladi. GOST 3274-072 ga asosan valiklar o'qlari orasidagi masofa tola uzunligiga asosan qo'yiladi

Paxta tolasining sifatini HVI tizimida baholash uslubi.

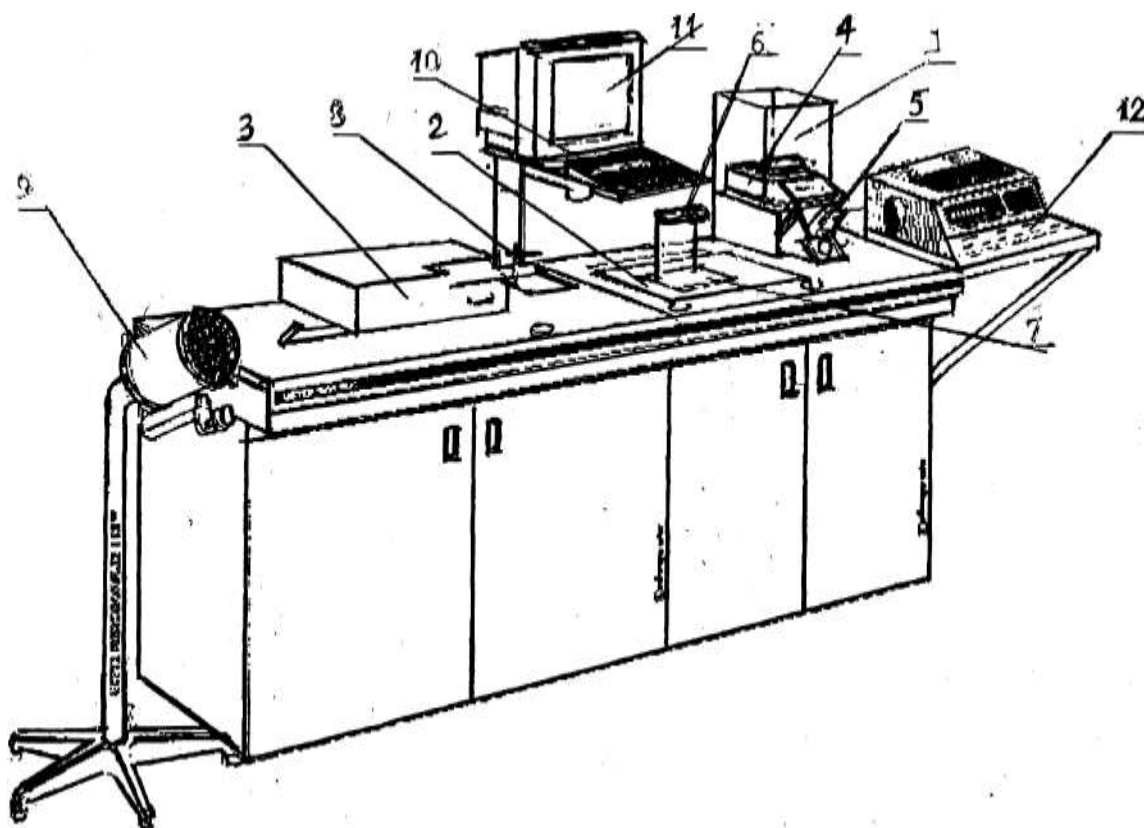
USTER HVI 900 SA yarim avtomatik tizimi Qo'shma shtatlarning qishloq xo'jalik departamenti (USDA) tomonidan marketing paxta tizimida belgilangan yettita fizik tavsiflarni o'lchaydi. HVI 900 SA tizimi: tolaning uzunlik, pishqlik, uzunlik bo'yicha bir xilligi, uzayishi, mikroneyri, ranggi ifloslanganlik ko'rsatkichlarini o'lchaydi. Bu xossalarni barchasi tolaning sifatini aniqlashda va aralashmani to'qishga tayyorlashni yaxshilashda muhim hisoblanadi. Tolani HVI 900 SA da sinash tizimi komp yuter yordamida kalibrlash va diagnostikani nazorat qilish bilan birga ishni aniq va ishonchli hamda avtomatlashtirilgan holda bajarishga imkon beradi.

1. HVI 900 SA ning asbob – uskunalari

HVI 900 SA tizimi quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi:

- Rangli monitor
- Klaviatura
- IBM PC bilan moslashuvchi komp yuter
- Zarur bo'lgan operatsiyalar, hisoblashlar va hisobotlarning paketlari to'ldirilgan biki disk
- 3,5 dyuymli disk
- 4 Mg xotirali protsessor
- Tarozi
- Printer
- Shtrixli kodni o'quvchi moslama
- Laboratoriyadagi havoning nisbiy namligi, temperaturasini o'lchaydigan asbob

HVI 900 SA tizimi yerda turadigan ikkita bloklarda joylashtirilgan bo'lib ulardan biri uzunlik, pishqlikni o'lchash modulini, ikkinchisi esa mikroneyr va rang, ifloslik modulini o'z ichiga olgan. Tizimga alfavitli - raqamli klaviatura, monitor va tarozi kiradi. Monitor menyu sektsiyalari, ish yo'riqnomalari va sinov natijalarini ko'rsatadi. Har bir namunaning test sinovlari tugagani zahoti, natijalari printerga yoki tashqi komp yuter tizimiga o'tishi mumkin



Paxta tolasining tipi bo'yicha ko'rsatkichlari

4-jadval

Tipi	Shtapel massa uzunligi, mm da, kamida	Chiziqli zichligi, mteks, ko'pi bilan	I va II uchun solishtirma uzilish kuchi, gs/teks
1a	40,2	125	29,0 va undan ortiq
1b	39,2	135	
1	38,2	144	
2	37,2	150	
3	35,2	165	
4	33,2	180	23,0-27,0
5	31,2	190	
6	30,2	200	
7	29,2	200 dan ortiq	

Paxta tolasining navi bo'yicha ko'rsatkichlari

5-jadval

Tipi	Navlari bo'yicha pishib yetilganlik koeffitsenti, kamida				
	I	II	III	IV	V
1a, 1b, 1, 2, 3	2,0	1,7	1,4	1,2	1,2 dan kam
4, 5, 6, 7	1,8	1,6	1,4	1,2	1,2 dan kam

Paxta tolasining sinflari bo'yicha ko'rsatkichlari

6 -jadval

Sanoat navi	Paxta tolasining sinflari bo'yicha nuqsonlar va iflos aralashmalarning massaviy ulishi me'yorlari, % da, ko'pi bilan				
	Oliy	Yaxshi	O'rta	Oddiy	Iflos
I	2,0	2,5	3,0	4,0	5,5

II	2,5	3,5	4,5	5,5	7,0
III	-	4,0	5,5	7,5	10,0
IV	-	6,0	8,5	10,5	14,0
V	-	-	10,5	12,5	16,0

To`dadadan olingan namunalari 3 xil bo`ladi.

1. Nuqtadan olingan namuna (mq 100-150 g).
2. Birlashtirilgan namuna (mq 1000 g).
3. Sinash uchun olinadigan namuna.

Namuna tanlab olish usullari. Paxta tolasidan namuna tanlab olish O`zRST 614-94 standarti bo`yicha bajariladi.

Namuna turlari. Nuqtadan olingan namuna – toylanmagan yoki toylangan tolani ma`lum joyidan olingan paxta tolasini tushiniladi.

Birlashtirilgan namuna – nuqtadan olingan namunalari yig`indisi.

Sinash uchun olingan namuna. O`rtacha namuna, kichik namuna.

Nuqtadan olinadigan namuna toylanmagan toladan ya`ni kondensor latogi (tannovi) yoki toylash jarayonida har joyidan 100-150 g olinadi.

Namunalari qopqoqli idishga (namligi-aniqlansa) yoki oddiy idishlarga solinadi.

Paxta tolasining sifatini tekshirish uchun to`dadagi har 10 toydan tasodifiy usul bilan bittasi olinadi. Agar to`da 5 dan 40 ta toygacha bo`lsa sinash uchun 5 ta toy ajratiladi. To`da miqdori 5 ta toydan kam bo`lsa unda har bir toydan namuna olinadi. Toylangan paxtani tamg`asi buzilmagan holda ikki tasma orasidagi o`ram mato 20-23 sm uzunlikda qirg`iladi. Toyning 1-2 sm tola qatlami pastidan namuna olinadi. Agar iloji bo`lsa 1-2 tasma echiladi, keyin namuna olinadi. Har toydan qo`lda 10-12 sm enlikda 100 g tola olinadi. Namunaning umumiy vazni 1000 g bo`ladi. Namuna ichiga zavod kodi toyning tartib raqami yozilib, qog`ozga o`rab qo`yiladi. Namligi aniqlansa qopqoqli idishga solib qo`yiladi.

Paxta tolasining boshqa xossalari aniqlash uchun birlashtirilgan namunaning ikki tomonidan har joydan umumiy og`irligi 4-5 g bo`lgan kichik namuna olinadi. Kichik namunani titib, tozalab PPL asbobida namuna piltasi tayyorlanadi (laboratoriyaga qarag`an).

Tayyorlangan namunaviy piltadan uzunasiga 190-200 mg tola ajratib olinadi. Uni yaxshilab titib, tozalab undan yakuniy pilta tayyorlanadi.

Namuna olish usullari.

1. Bir bosqichli mexanik usul.
2. Bir bosqichli tasodifiy usul.
3. Ikki bosqichli mexanik usul.
4. Ikki bosqichli tasodifiy usul.

Ikki bosqichli usulda to`dani seriyalarga bo`lib, har bir seriya alohida tekshiriladi, keyin, seriyalar bo`yicha tekshirib olib boriladi, paxta zavod ishida bir bosqichli tasodifiy usul ishlatiladi

Tolalar rangini aniqlash.

Tola rangi FF2 asbobida aniqlanadi. Bu asbob ikkita nurli fotometr dan iborat.

Ishlash printsipi;

Ulbricht shari bir doimiy yoritgichli ikki nurli fotometr va uch golovkali o`lchagich hamda raqamli indikator bilan jihozlangan.

Maxsus o`lchash qutisiga tekshiriladigan tola (4 gramm) solinib prujinali tutgichka o`rnatiladi va ulchash tirgushiga shu prujina yordamida qisiladi. So`ngra, nur lampasi (glogen lampasi) yoqilib o`lchash moslamasiga qaraladi. Uchta qarshilik o`lchovchi uchta X, E, Z ranglarga Rx, Ru, Rz, qiymatlar to`g`ri keladi.

Ko`rsatkichlarni hisoblash

$$X=0,783 R_x+0,197 R_z$$

$$U = R_u$$

$$Z=1,181R_z$$

$$X=X/(X+U+Z)$$

$$U=U/(X+U+Z)$$

Oqlilik (belizna) darajasi

$$W=R_u + 3(R_z - R_x)$$

O'lchash ishlarini olib borishda FFR 2 va komp yuter ishga tushirilgach standart ma'lumotlar kiritiladi.

1. oy, kun, vaqt
2. namunani nomi

Namunani 10 marta o'lchangandan so'ng monitorda rang ko'rsatkichi yoritiladi. Zarur o'lchash natijalarini olish uchun belgilangan funktsional klavishlar bosiladi. Natijalar printerda kog'ozga yozib olinadi

Nazorat savollari

1. Paxta tolasining sinfini aniqlash usullari?
2. Paxta tolasining xas cho'plar miqdorini HVI tizimining nechanchi modulida va qaysi tartibda aniqlanadi?
3. Paxta tolasining xas cho'plar miqdorini orgonoleptik (klassifikator) usulida aniqlanadi?
4. Paxta tolasining sinflari bo'yicha nuqsonlar va iflos aralashmalarning massaviy ulishi me'yorlari?
5. Paxta tolasini sinflanishida Amerika va Liverpool standartlarining bir biridan farqlanishi?

7-mavzu: Yigiruv korxonasida yarim mahsulotlar sifatini aniqlash jihozlari.

Reja:

1. Xolstning notekisligini aniqlash mashinasi. Piltaning xossalarini aniqlash jihozlari.
2. Piltaning chiziqli zichligini aniqlash usullari. Pilta namunalarini tayyorlash. O'rash moslamasi (motovilo).
3. Pilta va pilik notekisligini aniqlash usullari. Pilik notekisligini aniqlash jihozlari. Jihozlarni turlari. Ishlash printsipi. O'lchash jarayoni. Natijalarni tahlili. 4. Natijalarni grafik ko'rinishda olish va ularni taxlili. Taram sifatini aniqlash vositalari. Taramni sifatini optik tavsirli usulda aniqlash.

Ip yigirish sanoati uzluksiz davom etuvchi texnologik jarayonlar majmuasidan iborat bulib, uning kup sonli uzaro boklik va shartli omillari mavjud bulgan nazoratsiz tashki va ichki uzgarishlar ishlov berilayotgan maxsulotlarning sifatiga bevosita ta'sir kiladi. Ushbu omillarning aloxida yoki birgalikdagi ta'siri darajasi okibatida texnologik jarayonning barkarorligida buzilishlar sodir bulib, xomaki va tayyor maxsulotlarning sifat ko'rsatkichlarida keskin uzgarishlarning yuz berishiga, ya'ni notekislikning payda bulishiga olib keladi. Notekislikni oddiyrok kilib maxsulotning uzunligi buyicha yugon va ingichka joylari takrorlanishi mumkin. Agar yigirilgan ipning butun uzunligi buyicha turli kesimlarda, kundalang kirkimlarida chizikiy zichligini, tolalar sonini, pishikligini va buramlar sonini aniklab taxlil kilinsa, bu ko'rsatkichlarning uzunlik buyicha bir xil emasligini kuzatish mumkin. Demak, bu ko'rsatkichlar bir kirkimdan ikkinchisiga utganda uzgaruvchan bulib, ipning tuzilishiga boglik buladi va notekislikka olib keladi.

Demak, notekislik tushunchasi nazariy jixatdan maxsulot sifat ko'rsatkichlarining (chizikiy zichligi, pishikligi yugonligi) urtacha kiymatdan kancha mikdorga farklanishi ifodalanadi.

Notekislikning turlari va klassifikatsiyasi

Notekislikning turlari juda kup bulib, ularni ikkita asosiy guruxga bulish mumkin:

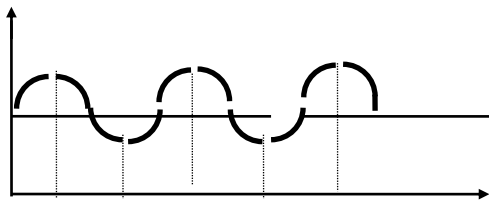
1. Tasodifiy.
2. Tasodifiy bulmagan, sistematik notekisliklar.

Birinchi tur notekislik klassifikatsiyasini prof Zotikov V.E. ilmiy asoslab berdi, keyinchalik prof A.G. uni kengaytirdi va tuldirdi.

Davriy notekislik

Maxsulot ko'rsatkichlarining o'rtacha qiymatdan chetga chiqishlari vaqt davomida to'g'ri va ketma-ket bo'lib texnologik jarayonlarning shart-sharoiti bilan izohlanadi.

Masalan, cho'zish asbobidagi tsilindr va valiklarning har bir aylanishidagi urilish (bienie) yoki ekstsentrik (markazdan o'Kish) o'rnatilishi. Bu turda amplituda va tebranish to'liqlinining uzunligi davriy qonuniyatni ko'rsatadi.



Nodavriy notekislik (tasodifiy).

Maxsulot ko'rsatkichlarining o'rtacha qiymatdan chetga chikishi vaqt davomida bir xil bulib, amplituda va tebranish

tulkinining uzunligi tasodifiy qonuniyatga buysunadi.

Bunga chuzish natijasida xosil bulgan notekislik misol bula oladi.



Funksional notekislik.

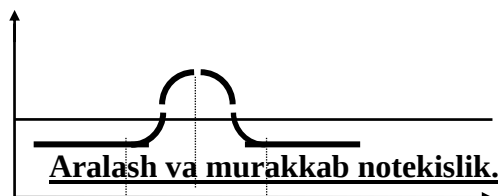
Maxsulot ko'rsatkichlarining urtacha kiymatdan chetga chikishi vakt davomida bir tomonlama uzgarib boradi, ya'ni kupayib yoki kamayib boradi (pilta, pilik kirkimlaridan misol).



Amaliy notekislik (xududiy).

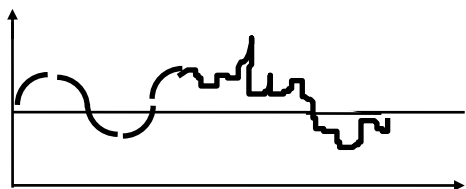
Maxsulot ko'rsatkichlarining kiska vakt orasida birdan uzgarishi bilan ifodalanadi.

Mashinaning normal ishlashi buzilganda, tuxtatilib yurgizilganda, xolst yangisiga almashtirilganda, chuzish asbobi uz vaktida tozalanmaganda va nixoyat tsex tozalanayotganda momiqlarni pilik yoki ipga tushib kolishi okibatida sodir buladi.



Aralash va murakkab notekislik.

Bu turdagi notekislik turli sabablarga kura paydo bulgan bir necha notekisliklarning kushilishidan sodir buladi. Ular guyo bir-biri ustiga joylashgandek bulib, murakkab notekislikni tashkil etadi.



Yigirish korxonalarining Amaliy mashg'ulotsida va ilmiy tadqiqot ishlarida yigirish maxsulotlarining notekisligi uch turga ajraladi:

1. Ichki notekislik. - Bitta xolst, bitta tazdagi pilt, bitta Kaltakdagi pilik yoki bitta naychadagi ipning notekisligi.

2. Tashki notekislik - Bir nechta pakovkalar urtasidagi notekislikdan iborat (masalan 2 xolst, 2 taz pilt, 2 Kaltak pilik, 2 naycha ip).

3. Umumiy notekislik- Tadkik etilayotgan maxsulot uchun tulaligicha pakovkalarga ajratilmasdan aniklangan notekislik yoki mashinaning xamma chikaruvchi organlar buyicha maxsulot notekisligiga aytiladi.

Tarkibiy notekislik

Ma`lumki xar bir yigirish maxsuloti tolalardan tuzilgan. Ana shu maxsulotning uzunligi buyicha turli kirkimlarida xar xil uzunlikdagi tolalar xissasini (taksimlanish) uzgarishi tarkibiy notekislikni xosil kiladi. Tarkibiy notekislik differentsial funktsiya $f(e)$ bilan ifodalanadi.

Shunday kilib, yigirish maxsulotlari notekisligi kup omilli va juda murakkab xodisa bulib, uning kelib chikishi sabablari va kamaytirish chora tadbirlari urganiladi.

Yigirish maxsulotlarining notekisligiga kuyidagilar sabab bulishi mumkin:

1. Ishlatilishi lozim bulgan xom ashyo, ya`ni tolalarning asosiy xossalari bilan tekismasligi.
2. Tolalar aralashmasida komponentlar mikdorining doimiy bulmasligi, ularning yaxshi aralashmaganligi.
3. Mashinalar xolatining yomonligi, ularning yaxshi ishlamasligi.
4. Ishchilar malakasining yetarli emasligi, mexnatni tashkil kilishdagi nuksonlarning mavjudligi.
5. TSexdagi xarorat va namlik sharoitlarining tez-tez uzgarib turishi.

Notekislikning zararligi

Tukimachilik maxsulotlarining sifatli bulishi kup jixatdan yigirilgan ipning kanchalik ravon ishlanilishiga boglik. Agar ipning notekisligi yukori bulsa, uning nisbiy pishikligi kamayadi, demak undan tukilgan matoning pishikligi xam kam buladi. Notekis ipdan tukilgan matoda xar xil nuksonlar paydo buladi (yul-yulik va boshka) tashki kurinishi yomonlashadi, unga talab kamayadi. Ip notekisligining kup bulishi yigirishda, tukuvchilik va trikotaj ishlab chikarishda uzilishlar sonining kupayishiga sabab bulib, mexnat unumdorligining keskin kamayishiga, xizmat zonasining kiskarishiga, maxsulot tannarxining oshishiga va korxonaning boshka iktisodiy ko`rsatkichlariga salbiy ta`sir kursatadi.

PREMIERE qurilmasi tuzulishi va ishlashi.

Premier sinov tizimi – qurilmasining asosiy vazifasi ipning ko`ndalang kesimi bo`yicha notekisligini, ingichka, yo`g`on joylari va tukdorlik darajasini aniqlashdan iborat. Tizim elektron o`urilmasi bo`lib, quyidagi qismlardan tarkib topgan (2-rasm).

Ipni tekshirish moduli 1, pilt va pilikni tekshirish moduli 2, 10 mm kesmalarda ip notekisligini aniqlash moduli 3, o`lchash natijalariga ishlov beruvchi protsessor 4, naychalardan ipni avtomatik uzatuvchi qurilma 5, ip tuklari uzunliklarini o`lchovchi modul 6, tuklar hisobchisi 6a va nihoyat nepslarni tasniflovchi modul 7 lar Premier sinov uskunasing tarkibiy qismlari deb hisoblanadi.

Asbob ip sifatini avtomatik rejimda ham aniqlashi mumkin. Buning uchun bir nechta (10 tagacha) ip naychalari 5-ramaga o`rnatilib, ularni tartib tekshirish tartibi berilsa bo`ldi.

Asbobning shuningdek printeri ham mavjud bo`lib, natijalarni qog`ozga yozish uchun xizmat qiladi.

Uskunaning ishlash printsipi (tamoili) ikki usulda, sig`im usulida ipning notekisligi tekshirilsa, yo`g`on, ingichka joylari nepslar va tukdorlik nur usuliga asoslangan, ya`ni yorug`lik yordamida aniqlanadi. Ipni sinalishda datchiklar (kondensatlar) orasidan o`tkazish tezligi 400 mG`min gacha, piltani o`tkazish tezligi esa 25 mG`min gacha qabul qilingan. Sinov o`tkazish vaqti 1 minutgagacha, sinovlar normal sharoitda, havo namligi $65 \pm 2 \%$, havo harorati $20 \pm 2^{\circ}\text{S}$ da o`tkazilishi shart.

Premier uksunasida sinov o'tkazishdan oldin ipning chiziqliy zichligi aniqlanadi. Uskunani ishga tushurishda uning bosh protsessori ishchi stolining o'ng tomonida joylashgan qizil tugma bosiladi. Display ekranida kursorni «Piglogin» yorlig'iga qo'yiladi. Sichqoncha bilan «OK» tugmasi bosiladi. So'ngra uskuna 20 minut davomida qizdiriladi. Shundan keyin uskunada sinov quyidagicha o'tkaziladi:

1. Komp yuterga ip turi, uning chiziqliy zichligi, bitta naychadagi ip sinovi va umumiy sinovlar miqdori kiritiladi;
2. Naycha ramkasidagi tutkichga naycha (bobina) ni kiygizib ip uchini ip yo'naltirgich, yo'naltiruvchi roliklardan havo yordamida o'tkazish kerak. Buning uchun ishchi stolning chap tomonida joylashgan qora tugmani bosish kerak.
3. display ekraniga kursorni «start»ga qo'yib sichqoncha tugmasi bosiladi. Ip naychadan yechilib chiqib nazorat-o'lchov qurulmasidan o'tadi. Sinovdan o'tgan ip chiqindilar qutisiga tushib to'planadi.
4. naychani yangisiga almashtirib boshqa ip namunasi sinovi xuddi yuqorida aytilganidek o'tkaziladi. Buning uchun sichqoncha tugmasi «OK» ni bosadi. Sinov natijalari avtomatik tarzda komp yuter dasturi tufayli amalga oshiriladi.

Natijalar komp yuter displayga chiqariladi. Buning uchun kursorni «Report» ga qo'yib sichqoncha tugmasini bosish kerak. Kerakli sinov natijalari printer yordamida qog'ozga istalga holda yozib olish mumkin.

Premier sinov uskunasing tuzulishi va ishlashi shulardan iborat.

«Premier» uskunasi olingan natijalarni baholash usullari.

Premier sinov uskunasi quyidagi natijalarni olish mumkin. Amaliy natijalar raqamli qatorlar ko'rinishida bo'ladi.

1. Ipning chiziqliy notekisligi $U_m, \%$ (0.5-40 %);
2. Ipning chiziqliy zichligi bo'yicha kvadratik notekisligi CV_m bilan belgilanib, % larda 1,5-40 % diapazonda chiqariladi.
3. Har xil kesma (uzunliklari turlicha) uzunliklari bo'yicha kvadratik notekisligi. Kesma uzunliklari 1;3;10;50 yoki 100 m bo'lishi mumkin.
4. Amaliy notekislik qiymatining ideal notekislik qiymatiga nisbatini ko'rsatuvchi notekislik indeksini ham baholash mumkin.

Sinov uskunalarida ipning nuqsonlari yo'g'on, ingichka joylari, neps miqdorlari yorug'lik yordamida sanaladi. Ipning diametriga nisbatan Q30 % ga, Q50 % ga, 70 % ga va 100 % ga yo'g'on joylarni qayd etish mumkin. Bundan tashqari ip diametriga nisbatan ingichkalashgan darajasini ham foizlarda berib baholash mumkin. Ingichka joylar 30 %, 40 %, 50 %, 60% ga ip diametridan ingichkaroqlari qayd etilib sanaladi. Xuddi shuningdek natijalarni ham o'lchamlariga qarab taqsimlanishi 140 %, 200 %, 280 %, 400 % li ip diametriga nisbatan ko'rinishdagilar sanalib qayd etiladi. Yuqorida keltirilgan foizlar sinov uskunasi sezish darajasi bo'lib, istalgan aniqlikda ishlatish mumkin. 400 % ga qo'yilsa napslarning faqat eng katta o'lchamlari foizini yoki nepslarning o'lchamlari bo'yicha taqsimotini bilish mumkin.

- Nisbiy nomer (namuna nomerlarining o'rtacha qiymatidan foydalanish ifodasi);
- 1,3,10 m kesmalar uzunliklari bo'yicha notekislik, % larda;
- Tukdorlik indeksi, tukdorlik standart farqi;
- Tukdorlik tuklar uzunligi bo'yicha taqsimoti (3 mm-10mm gacha);
- Nepslar tasnifi, % larda;
- Uskunada shuningdek sinov natijalari grafik ko'rinishida ham olinishi mumkin:
- Normal taqsimot diagrammasi;
- Kesma uzunliklar bo'yicha notekislik taqsimot diagrammasi;
- Sezuvchanlik va uzunlik masshtablari normal diagramma uchun tanlanadi.

Sezuvchanlik variantlari: Q500 %; -100 %; Q400 %; -100 %; 200 %; -100 %; Q100 %;
± 50 %; ± 25 %; ± 12,5 %; Q6,25 %;

Uzunlik masshtablari variantlari:

25 mG'min ip harakati tezligida: 0,2; 0,5; 1; 2; 5 va 10 m;

50mG'min ip harakati tezligida: 0,5; 1; 2; 5;10 va 20 m;

100mG'min ip harakati tezligida: 1; 2; 5;10; 20 va 50 m;

200mG'min ip harakati tezligida: 2; 5;10; 20; 50 va 100 m;

400mG'min ip harakati tezligida: 5;10; 20; 50; 100 va 200 m;

Quyidagi diagrammalardan olinishi mumkin:

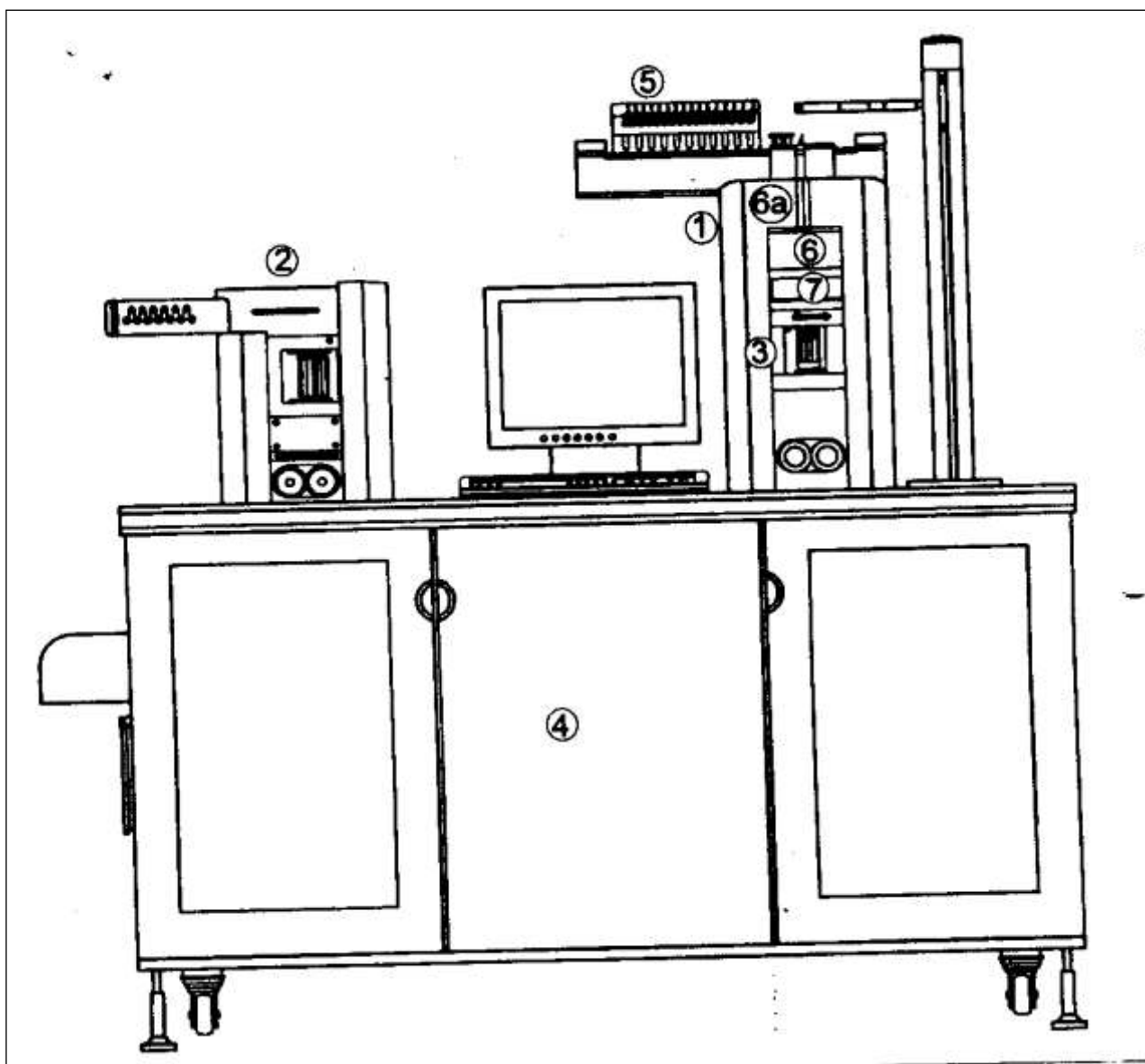
- Tebranishlar uzunligi spektogrammasi (to`lqin uzunliklari 1sm – 1280 m gacha);
- Ip notekisligi egri chiziqlari (1sm – 400 m gacha);
- Uch o`lchamli spektogrammalar va uzunliklar farqi (42 tagacha sinov bo`yicha);
- Chastotaning taqsimot diagrammasi (getogramma);

O`lchash diapazonlari:

Ip uchun 3,691-590,5 gacha ingliz nomeri (Ne)da (160 teksgacha);

Pilik uchun 0,296 – 3,69 Ne gacha (2270 teksgacha);

Pilta uchun 0,0147 – 0,295 Ne gacha (40 kteksgacha);



- 1- Ipni tekshirish moduli
- 2- Pilta va pilikni tekshirish moduli
- 3-10 mm kesmalarda ip notekisligini aniqlash moduli
- 4- o`lchash natijalariga ishlov beruvchi protsessor
- 5- naychalardan ipni avtomatik uzatuvchi qurilma
- 6- ip tuklari uzunliklarini o`lchovchi modul
- 7- tuklar hisobchisi
- 8- nihoyat nepslarni tasniflovchi modul

Notekislikni aniklash usullari

1. Notekislikni uni tashkil etuvchi komponentlarga ajratib aniklash;
2. Korrelyatsion taxlil.
3. Spektral taxlil.
4. Notekislik gradientini aniklash.

Yigirish jarayonlari extimollar ko`rinishida bulganligi sababli maxsulotlar notekisligini aniklashda extimollikning statistik xarakteristikolari ishlatiladi.

Ular kuydagilar:

- matematik kuzatish (kuzlash)
- kvadratik cheklanish (fark)
- chizikiy notekslik

- variatsiya koeffitsienti yoki kvadratik notekslik.

Ushbu ko'rsatkichlarni aniqlash uchun tadqiq etilayotgan maxsulot xossalarini bildiruvchi Amaliy mashg'ulot sinov natijalaridan iborat tuplam xosil kilinadi. Odatda bular rakamlar bulib Amaliy mashg'ulot natijalari va sonini ifodalaydi.



Pilta, pilik va ipni notekisligini aniqlash asbobi **USTER TESTER 5-S800**

Ipning va yarim mahsulotni quyidagi sifat ko'rsatkichlarini aniqlaydi:

1. Notekisilik (USTER,%)
2. Notekislik bo'yicha o'zgarish koeffitsientini (CV, %)
3. Ingichka joylar sonini (N_hink/1000 m)
4. Qalin joylar sonini (N_hick/1000 m)
5. Tugunchaklar soni (Neps/1000 m)

Notekislikni kamaytirish usullari

1. Aralashma tukri tanlanishi kerak.
2. Stavkadagi toy paxtalarining soni 24 tadan kam bulmasligi kerak.
3. Aralashma xar turli markalardan xosil kilinishi kerak.
4. Kushib ingichkalashtirish jarayonini joriy kilish kerak.
5. Ingichkalashtirishni boskichma-boskich amalga oshirish kerak.
6. Uar xil texnologik utimlarda tolalar mikdorining xar xil bulishini ta'minlash lozim.
7. Chuzish jarayonida avtomatik rostlagichlarni kullash kerak.
8. Utimlarni kamaytirish, potok liniyalarni joriy etish kerak.
9. Mashinalardan tugri samarali foydalanish kerak.

Nazorat savollari

1. Notekslik tushunchasining moxiyati nimalardan iborat?
2. Notekslikning kandy turlari mavjud?
3. Davriy notekslikning xosil bulish sabablari nimalar?
4. Nodavriy notekslik kandy paydo buladi?

8-mavzu: Iplarning mexanik xossalarini aniqlash jihozlari

Reja:

1. Ipning uzilishi kuchini ifodalash. Uzish mashinalari.
2. Uster tizimidagi jihozlar. Ipni uzilish kuchini aniqlash uskunalarining tashkil etuvchi qismlari. Natijalarni qayd etish.
3. Grafik ma'lumotlar va ularni tahlili. O'lchash jarayonini boshqarish.

To'qimachilik materiallarini ishlab chiqarishda va mahsulotlarni ishlatish jarayonida ularning mexanik xususiyatlari katta ahamiyatga ega. Chunki mexanik xususiyatlar ularning

chidamliligini ifodalaydi va to'qimachilik xom ashyo, tayyor mahsulotlarni navini baholashda mustahkamlik asosiy ko'rsatkichlardan bo'lib hisoblanadi.

To'qimachilik materiallarga ta'sir etuvchi kuchlarning yo'nalishi, miqdori har xil bo'ladi. Bu ta'sir etuvchi kuchlar har xil deformatsiyalarni hosil qiladi (cho'zilish, egilish, buralish siqilish va h.k.)

To'qimachilik tola, iplarning mexanik xususiyatini o'rganish vaqtida 50 dan ortiq ko'rsatkichlar aniqlanadi. prof. Kukin G.N. mexanik xususiyatlarni o'rganish uchun tavsifnoma tuzgan. Shu tavsifnomaga asosan har bir deformatsiya uchta davrga bo'lib o'rganiladi.

1. Yarim davrli deformatsiya va undan olinadigan ko'rsatkichlar
2. Bir davrli deformatsiya va undan olinadigan ko'rsatkichlar
3. Ko'p davrli deformatsiya va undan olinadigan ko'rsatkichlar.

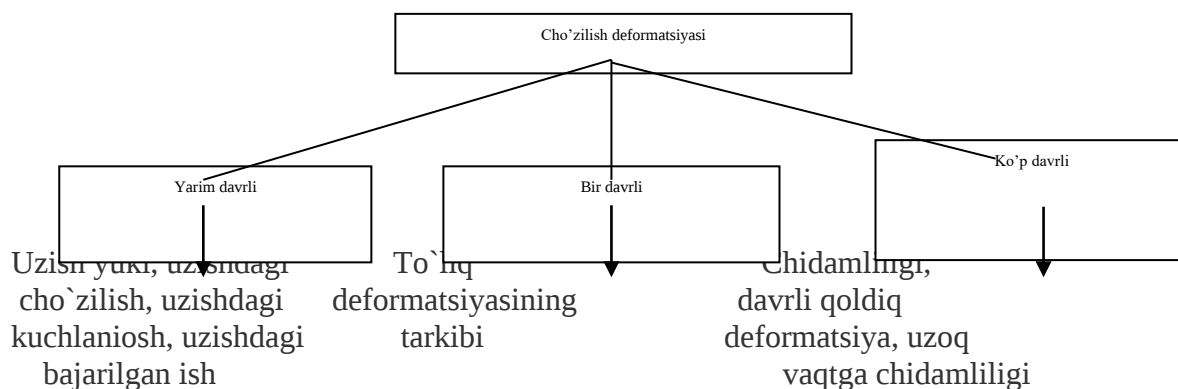
Materiallarga (tola, ip) yuk ta'sir qiladi va ma'lum vaqtdan keyin yukni olib tashlanadi. Material dam oladi.

Shu jarayonni to'qimachilik materialshunosligida bir davrli deformatsiya qabul qilingan.

Agar bir davrni yarmida, ya'ni faqat yuk ta'sirida materiallarning ko'rsatkichi o'rganilsa, u yarim davrli deformatsiyadagi ko'rsatkichlar bo'ladi.

Agar bir davrli ta'sirni "n" barobar takrorlansa, u ko'p davrli deformatsiyada olingan ko'rsatkichlar bo'ladi

Cho'zilish deformatsiyasi. To'qimachilik materiallarini ishlab chiqarishda va ularning mexanik xususiyatlarini o'rganishda ular cho'zilish deformatsiyasiga uchraydi. Cho'zilish deformatsiyasi ham prof. Kukin G. N. tavsiyasiga muvofiq uchta davrga bo'lib o'rganiladi.



Yarim davrli cho'zilish deformatsiyasida olinadigan xarakteristikalar

1. Uzish yuki - R_M , gk, sN

Uzish yuki tola, iplarning mutloq mustahkamligini ko'rsatadi. Uzish yuki har xil turdagi uzish mashinalarida (dinamometrlarda) aniqlanadi.

2. Uzilishdagi cho'zilish - tola, iplarning uzilishga qadar uzaygan qismiga aytiladi.

Uzilishdagi cho'zilish mutloq va nisbiy miqdorda aniqlanadi.

Mutloq cho'zilish - $l_M = L_1 - L_0$ mm

Nisbiy cho'zilish - $E_H = \frac{l_M}{L_0} \cdot 100 = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100$ %

Uzilishdagi cho'zilish yakka tola, iplarni uzgan vaqtida dinomometrlardan olinadi.

Uzilishdagi cho'zilish miqdori tola, iplarning yumshoq, qattiqligini bildiradi.

3. Uzilishdagi kuchlanish - $P_M = \sigma \frac{kgk}{mm^2}$, Pa

σ - Mutloq uzish yukining tola, ipning ko'ndalang yuzini nisbati bo'yicha aniqlanadi.

$$\sigma = \frac{P_M}{S} \quad \text{Pa /mm}^2 \quad (1)$$

S-yuza, mm²

Tola, iplarning ko`ndalang yuzini aniqlash murakkab. Shuning uchun S ni nisbiy ko`rsatkich orqali aniqlash mumkin.

Tolaning massasi M ni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin

$$M = S \cdot L \cdot \wp$$

$$S = \frac{M}{L \cdot \wp} \quad \text{S ni (1) formulaga qo'yamiz}$$

$$\sigma = \frac{P_M \cdot L \cdot \gamma}{M} = P_M \cdot N_M \cdot \gamma$$

$$\text{yoki } \sigma = \frac{10^3 \cdot P_M \cdot \gamma}{T},$$

$$\sigma = \frac{10^3 \cdot P_M \cdot \gamma}{T}; \text{ Pa}$$

4. Uzilishdagi bajarilgan ish R_M

Tola, iplarni uzishda sarf etilgan energiyani mutloq bajarilgan ish orqali aniqlanadi.

$$R_M = \eta \cdot P_M \cdot l_M \quad [\text{Dj}], \text{ kgk}$$

Haqiqiy bajarilgan ishning shartli bajarilgan ishga nisbatini cho`zish diagrammasining to`ldirilish koeffitsienti deb ataladi.

$$\eta = \frac{R_M}{R_0} \quad (2)$$

Formula (1) dan shartli bajarilgan ishni qiymatini (2) formulaga qo'yib, haqiqiy mutloq bajarilgan ishning formulasini olamiz.

$$\eta = \frac{R_M}{P_M \cdot l_M} \quad R_M = \eta \cdot P_M \cdot l_M \quad \text{Pa}$$

bu erda: η - 0,35-0,65 gacha o`zgaradi

η - katta bo`sa tola, ip uzilishga katta qarshilik ko`rsatadi, demak mustahkam, chidamli bo`ladi.

Nisbiy bajarilgan ish

Mutloq bajarilgan ishni tola, ip hajmiga yoki og'irligiga nisbati olinadi.

$$r_v = \frac{P_M}{V} \quad \frac{J}{mm^2} \quad \left[\frac{kgk \cdot sm}{sm^3} \right]$$

$$r_m = \frac{R_M}{m} \quad \frac{j}{g} \quad \left[\frac{kgk \cdot sm}{g} \right]$$

Yarim davrli cho'zilish deformatsiyasida olinadigan xarakteristikalarini aniqlash asboblari va usullar. Yarim davrli cho'zilish deformatsiyasida olinadigan xarakteristikalarini har xil turdagi uzish asboblari aniqlanadi.

Uzish asboblari mexanik, elektrik, avtomatik va yarim avtomatik bo'lishi mumkin. Uzish mashinalari asosan quyidagi qismlardan iborat.

1. Harakatga keltiruvchi qism
2. Namunani mahkamlash qismi
3. Mustahkamligini o'lchash qismi
4. Deformatsiyani o'lchash qismi
5. Mustahkamligini, deformatsiyani yozadigan moslama.

Yakka paxta tolasini uzish usuli ilmiy ishlarda ishlatiladi. Har bir namunadan kamida 100 sinov o'tkaziladi. Olingan natija bo'yicha o'rta arifmetik miqdor va variatsiya koeffitsienti aniqlanadi. Amaliy ishlarda standart bo'yicha olingan tola namunasidan shtapel tayyorlab, shtapelni 10 qismga bo'lib, har bir qismini alohida DSh-3M asbobida uziladi.

Zig'ir va kanop tolasining o'rta qismidan 27 sm kesib olinadi. Shu kesimdan 420 mg namuna tayyorlanadi. Tayyorlangan namuna DVK-60 asbobida uziladi. Tolaning mustahkamligi kgk, daN (deka Nyuton) da o'lchanadi.

Tolaning mustahkamligini aniqlash uslubi, asboblari laboratoriya ishlarida berilgan.

To'qimachilik iplarining mustahkamligi yakka iplarni uzish uslubi bilan aniqlanadi.

Uning uchun har xil asboblari ishlatiladi. RM-3, RM-30, Instron (AQSh). Uster (Shveytsariya).

Yarim davrli cho'zilish deformatsiyasida olinadigan ko'rsatkichlarga ta'sir etuvchi omillar. Yarim davrli cho'zilish deformatsiyasida olinadigan ko'rsatkichlarga quyidagi omillar ta'sir etadi.

1. Havoning xarorati va namligi.
2. Uzish tezligi.
3. Namunaning uzunligi.
4. Bir vaqtda sinalayotgan tola, iplarning soni.

Atrof-muhitning xarorati va namligi tola, iplarning cho'zilishiga va mustahkamligiga har xil ta'sir qiladi.

Termoplastik tolalarning (sintetik) harorat ko'tarilishi bilan mustahkamligi kamayadi, cho'zilishi ortadi. Sintetik tolalarga namlik deyarli ta'sir qilmaydi.

TSellyulozadan tashkil topgan kimyoviy tolalarning mustahkamligi ho'l holatida 1,5-2 barobar kam bo'ladi.

Tola iplarni sinashdan oldin ularni konditsion sharoitda 20-24 soat saqlash kerak (mahsus klimatik kameralar mavjud). Shu sharoitda tola, iplar me'yoriy namlikka ega bo'ladi. Sinash davrida laboratoriyada konditsion sharoit yaratilishi kerak. Ya'ni $t=21 \pm 1^{\circ}C$ $\varphi = 65 \pm 5$ foiz

Uzish tezligi ortishi bilan deformatsiya vaqti kamayadi, natijada tola, iplarning ustidagi shikastlanishlar, elastik va plastik deformatsiyalar o'sishga ulgurmaydi.

Agar namunalar sekin uzilsa ko'rsatkichlar aksincha bo'ladi. Demak, uzish tezligini ortishi bilan mustahkamlik yuqori bo'ladi, to'liq cho'zilish kamayadi. Shuning uchun standartlarda har bir tola, iplarning turi uchun uzish tezligi beriladi.

3. Namuna uzunligi. Dinometrdagi ikki qisqich orasidagi masofa katta bo'lsa, mustahkamlik kichik bo'ladi. Chunki uzish tezligi kamayadi va tola ipning uzun qismida shikastlangan joylari ko'p bo'ladi. Shuning uchun uzish mashinalarida har bir tola, iplar uchun qisqichlar orasidagi masofa doimiy bo'lishi kerak. Ya'ni:

Guruh paxta, shtapel tolasi uchun - $L_x=3,0$ mm.

Yakka paxta tolasi uzilsa - $L_k=10$ mm.

Iplar uzilsa - $L_k=500$ mm.

Zig'ir, kanop tolasi uchun - $L_k=100$ mm.

4. Bir vaqtda sinalayotgan tola, iplarning soni. Tola, iplarni yakka va guruh holda uzilsa (uzilayotgan tola, ipni sonini hisobga olib) natija bir xil bo'lmaydi. Ikkinchi usulda ularning mustahkamligi past bo'ladi. Chunki hamma tolalar, iplar bir xil kuchlanish bilan uzilmaydi. Avval bir qancha nochor tola, iplar uziladi, uning natijasini asbob sezmaydi.

Guruh tola, iplar uzilganda bitta tolaga, ipga to'g'ri kelgan mustahkamlik quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\text{tolalar uchun } P_t = \frac{Q_t}{n \cdot \varphi} \quad \text{gk, sN}$$

bu erda: Q_t - guruh tolaning mustahkamligi, gk

n - tolalar soni

φ - tolalarning bir vaqtda uzilmasligini hisobga oluvchi koeffitsient

φ - paxta uchun - 0,675. viskoza uchun - 0,85.

$$\text{Iplar uchun } P_t = \frac{Q_n}{2 \cdot n \cdot \varphi} \quad \text{gk, sH}$$

bu erda: Q_n - pasmaning mustahkamligi, gk

n - iplar soni

φ - to'g'rilash koef. Paxta ipiga φ 0,77; ipak ipi pasmada

200 ip bo'lsa φ 0,86

To'qimachilik materiallarini ishlatish jarayonida turli yemiruvchi omillarga chidash xususiyatini yemirilishga chidamliligi deyiladi. Materiallarni yemirilishi har xil ta'sirlar natijasida sodir bo'ladi.

1. Mexanik ta'sirlar natijasida yemirilish.

2. Fizik-kimyoviy ta'sirlar natijasida yemirilish.

3. Biologik ta'sirida yemirilish.

4. Aralashma ta'sirlar natijasida yemirilish.

Mexanik ta'sirlar natijasida yemirilish. To'qimachilik materiallarning mexanikaviy yemirilishi asosan ishqalanish deformatsiyasi natijasida sodir bo'ladi. Buyumlarning yemirilishi 3 bosqichda o'tadi.

1-bosqichda bo'sh joylashgan tola, iplar uziladi. Gazlamaning massasi kam o'zgaradi.

2-bosqichda gazlama uzoq muddatga ishqalanishga chidaydi, massasi o'zgarmaydi.

3-bosqichda tuzilishi buziladi, iplar qirqiladi, massasi kamayadi, oxirida material yemiriladi, teshiladi.

Nazorat savollari:

1. Materiallarni yemirilishi qanday ta'sirlar natijasida sodir bo'ladi va turlari.

2. Uzish mashinalarining turlari?
3. Uster firmasi uzish mashinalari?
4. Yarim davrli deformatsiya va undan olinadigan ko`rsatkichlar
5. Bir davrli deformatsiya va undan olinadigan ko`rsatkichlar
6. Ko`p davrli deformatsiya va undan olinadigan ko`rsatkichlar.

9-mavzu: To`qimalarning fizik va mexanik xossalari tasnifi

Reja:

1. To`qimalarni qalinligini aniqlash vositalari. Matolar zichligi, massasi va iplarni joylashuvi.
2. Gazlamlarni g`ijimlanishi, qattiqligi, havo va suv o`tkazuvchanligi. To`qimalarni ishqalanishga chidamliligi.
3. To`qimalarning mexanik xossalarini aniqlash jihozlari. To`qimalar mexanik xossalari va ularni aniqlash usullari.
4. To`qimani uzilish kuchini aniqlash mashinalari. Mashinani qismlari va ko`rsatkichlarni bog`liqligi. Tezkor va avtomatlashgan qurilmalardan foydalanish.

Gazlamalarning fizik xossalariga gigroskopikligi, havo o`tkazuvchanligi, bug` o`tkazuvchanligi, suv o`tkazmasligi, ho`llanuvchanligi, chang oluvchanligi, elektroluvchanligi va boshqa xossalari kiradi. Fizik xossalariga qo`yiladigan talablar gazlamalarning vazifasi bilan belgilanadi va ularning tola tarkibi, tuzilishi va pardoziga bog`liq bo`ladi.

To`qimachilik materiallarining gigroskopik ko`rsatkichlari ularning namlikni o`ziga shimish va o`zidan chiqarish xususiyati bilan aniqlanadi.

Ich kiyimlik buyumlar, paypoq, sochiq, tibbiy paxtalar uchun gigroskopik xususiyatlar asosiy ko`rsatkich bo`lib hisoblanadi.

Gigroskopik xususiyatlarga quyidagi ko`rsatkichlar kiradi.

Namlik, gigroskopikligi, suv massasining (m_{suv}), quruq modda massasiga (m_q) nisbati bilan foizda aniqlanadi.

$$W_x = \frac{m_0 - m_k}{m_k} \cdot 100 = \frac{m_{suv}}{m_k} \cdot 100 \quad \text{foiz}$$

Materiallarning konditsion massasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$m_k = m_x \frac{100 + W_k}{100 + W_x} \quad [\text{kg}]$$

bu erda: W_k -materiallarning konditsion namligi, standartda beriladi;

m_x -haqiqiy massa, tarozida tortiladi;

W_x -haqiqiy namlik Amaliy mashg`ulot bilan aniqlanadi.

Gigroskopik namlik-havo namligi 100 foiz bo`lganda materiallarni o`ziga qabul qilgan namligi bilan aniqlanadi.

$$W_r = \frac{m_e - m_k}{m_k} \cdot 100 \quad \text{foiz}$$

bu erda: m_e -eksikatora 98 foiz nisbiy namlikda saqlangan namunaning massasi.

m_k -materialning quruq massasi.

Har xil materiallarning me`yoriy va gigroskopik namligi.

Materiallar	$\varphi = 65$ foiz	$\varphi = 95$ foiz
	namligi	namligi
Paxta	8	20
Jun	15-17	38
Ipak	11	38
Kapron	4	7
Lavsan	0,5-1	0,8-1,2

Jadvaldan ma'lumki tabiiy materiallarning gigroskopik xususiyatlari yaxshi. Sintetik materiallarniki yomon.

Shuning uchun ichki kiyimlarga tabiiy materiallardan tayyorlangan buyumlarning ishlatmoq kerak.

To'qimachilik materiallarning namlikni o'ziga yutishini sorbtsiya deyiladi. Namlikni o'zidan chiqarishga desorbtsiya deyiladi.

Sorbtsiya ikki xil bo'ladi.

1. Adsorbtsiya-materiallarning ustki qatlami namlikni yutadi. Bu jarayon tez o'tadi.

2. Absorbtsiya-materiallar butun hajmi bo'yicha namlikni yutadi. Bu jarayon ma'lum bir vaqt ichida o'tadi.

Sorbtsiya jarayonida material yutgan namlikning hammasi desorbtsiya jarayonida chiqib ketmaydi. Chunki namlikning (suv, par) ma'lum bir qismi material moddalarining molekula orasiga joylashib oladi.

Materiallarning suv shimuvchanligi (S_{sh}) - namunani to'liq suvga botirganda shimgan suv miqdoriga aytiladi.

$$C_o = \frac{m_x - m_0}{m_0} \cdot 100 \quad \text{foiz (1)}$$

bu erda: m_x -namunaning xo'l massasi;

m_0 -namunaning boshlang'ich massasi.

Namunani suvga botirganda qo'shilgan suvning (K_c) massasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$K_{cub} = \frac{m_x - m_k}{m_k} \cdot 100 \quad \text{foiz}$$

To'qimachilik materiallarining 1 m² yuzasi (S) bilan shimilgan suv miqdoriga materialning suv sig'imligi (C_c) deyiladi.

$$C_c = (m_x - m_0) \cdot 10^6 / S \quad (\text{gg} \cdot \text{m}^2)$$

Materialning suv shimuvchanligini aniqlash uchun 50x50 mm namuna tayyorlanadi. Boshlang'ich massasini aniqlab, distrlangan suv T=20° qo'yilgan stakanga solinadi.

O'n daqiqadan keyin xo'l namunani olib, massasi tortiladi, natijasi formula (1) qo'yiladi.

Ayniqsa, ichki kiyimlik va yozgi kiyimlik gazlamalar uchun gigroskopiklik juda muhim hisoblanadi. Bunday gazlamalar ichida zig'ir tolali gazlamalarning, shuningdek, viskoza gazlamalarning gigroskopikligi ham yaxshi. Sintetik, triatsetat gazlamalarning gigroskopikligi past, faqat vinol to'qimasining gigroskopikligi ip gazlamani kiga o'xshaydi. Suv yuqtirmaydigan eritma shimdirish, plenka va rezina qatlami qoplash, yuvilib ketmaydigan appretlar bilan ishlov berish natijasida to'qimani gigroskopikligi pasayadi.

To'qimachilik materiallarining kapillyarligi. Tayyorlangan namunaning (50x300 mm) bir uchi distihlangan suvga solinganda bo'ylama kapillyarlar bo'yicha ko'tarilgan suv ustuni bilan aniqlanadi.

Kapillyarligi yuqori bo'lgan materiallarning gigienik xususiyatlari yaxshi bo'ladi, yaxshi bo'yaladi, tozalanadi, namlikni o'ziga yaxshi tortadi.

Gazlamaning kirishishligi. Kirishish-nam va issiqlik ta'sirida gazlama o'chamlarining kichrayishi.

To'qimachilik materiallar xo'llanganda, yuvilganda, xo'llab dazmollanganda kirishadi. Gazlamaning kirishishi natijasida undan to'qilgan buyumlar kirishadi, kiyim qismlarining shakli buziladi. Kiyimning avrasi, astari turlicha kirishsa, kiyimda g'ijimlar, buramlar paydo bo'lishi mumkin. Gazlamaning kirishishiga sabab, gazlamalarni ishlab chiqarish jarayonida iplar tarang tortilgan holatda bo'ladi. Shu holatda to'qiladi, pardozlanadi bu bilan materialning cho'zilgan qismi mahkamlanib qoladi.

Gazlamalarni yuvganda yoki ho'llanganda iplar bo'shashadi. Mavjud bo'lgan qayishqoq deformatsiya qaytadi. Natijada material kirishadi. Ayniqsa material tanda yo'nalishi bo'yicha ko'p kirishadi. Demak, gazlamalarning kirishishi ularning tola tarkibi, tuzilishi va pardoziga bog'liq.

Tabiiy tolalardan olingan gazlamalar suvda shishadi natijada kirishadi. Sintetik iplardan olingan gazlamalar suvda shishmaydi, shuning uchun ular kirishmaydi.

Katta eshilgan iplardan to'qilgan material ko'p kirishadi. 1 va 9 fazadagi material ham ko'p kirishadi.

Materialning o'lchami kirishganda kamaysa, musbat (q) kirishish deyiladi. Agar o'lchami ko'paysa, manfiy (-) kirishish deyiladi.

Materialning kirishishi 3 xil o'lchamlar bo'yicha aniqlanadi.

1. Materiallarning eni va uzunligi bo'yicha chiziqli kirishishi.

$$K_L = \frac{(L_1 - L_2)}{L_1} \cdot 100 = \left(1 - \frac{L_2}{L_1}\right) \cdot 100 \quad \text{foiz}$$

2. Materialning yuza bo'yicha kirishishi.

$$K_S = \frac{(S_1 - S_2)}{S_1} \cdot 100 = \left(1 - \frac{S_2}{S_1}\right) \cdot 100 \quad \text{foiz}$$

3. Materialning hajmi bo'yicha kirishishi.

$$K_V = \frac{(V_1 - V_2)}{V_1} \cdot 100 = \frac{(\delta_2 - \delta_1)}{\delta_2} \cdot 100 = \left(1 - \frac{\delta_1}{\delta_2}\right) \cdot 100 \quad \text{foiz}$$

Formulalarda:

bu erda: L_1, S_1, V_1 - namunaning boshlang'ich ko'rsatkichlari;

L_2, S_2, V_2 - namunaning ishlov berilgandan keyingi

ko'rsatkichlar.

Demak materialning kirishishiga 3 ta sabab bor:

1. Tayyor mahsulotni ho'l ishlov berilganda pardozlash jarayonida saqlanib qolgan qayishqoq va 'lastik deformatsiyaning qaytishi natijasida.

2. Materiallarni ivitganda ulardagi iplarning bo'rtishi natijasida.

3. Materialni ivitilganda sistema iplarning bittasi (arqoq) tekislanasa, ikkinchi sistema iplar (tanda) 'giladi.

Gazlamalarning kirishishi Amaliy mashg'ulot yo'li bilan aniqlanadi. 8710-84 standart bo'yicha 300x300 mm bo'lgan namuna olinadi. Namunaga ikki yo'nalish bo'yicha 100x100 mm belgi qo'yiladi (rangli ip bilan tikiladi) yuvish mashinasida eritmalar bilan 20-25°C 0,5 soat davomida yuviladi. Namunani quritib, dazmollab belgilangan nuqtalar orasini o'lchaydi. quyidagi formula bilan kirishish miqdori aniqlanadi.

$$K_{\text{tanda}} = \frac{(200 - L_T)}{200} \cdot 100 = 100 - 0,5L_T \quad \text{foiz}$$

$$K_{\text{arqoq}} = \frac{(200 - L_a)}{200} \cdot 100 = 100 - 0,5L_a \quad \text{foiz}$$

$$K_S = 100 - 0,0025L_T \cdot L_a \quad \text{foiz}$$

$$K_v = 100 \frac{0,0025 \cdot L_T \cdot L_a \cdot b_2}{b_1} \quad \text{foiz}$$

bu erda: b_1 b_2 – namuna qalinligi, mm
Birgancha yuvishdan keyin umumiy kirishishi.

$$K_{um} = 100 - 100(1 - 0,01K_1)(1 - 0,01K_2) \dots (1 - 0,01K_n) \quad \text{foiz}$$

Gazlamalar kirishuvchanligi bo'yicha 3 guruhga bo'linadi I, II, III

Guruh	Kirishishi %	Kirishishi %	Gazlama ko'rsatkichi
	tanda	arqoq	
I	1,5	1,5	kirishmaydigan
II	3,5	2,0	kam kirishadigan
III	5	2	kirishadigan

Gazlamalarning kirishuvchanligini kamaytirish uchun ularga maxsus mashinalarda eritmalar bilan ishlov beriladi.

Ko'p kirishadigan materiallarni bichishdan oldin bug` bilan ishlov beriladi.

To'qimachilik materiallari o'zidan havo, bug`, chang, suv va radioaktiv nurlarni o'tkazish qobiliyati bilan o'tkazuvchanligi aniqlanadi.

Ayrim vaqtlarda amalda materiallarning o'tkazmaslik ko'rsatkichi ishlatiladi. Masalan, suv o'tkazmasligi, chang o'tkazmasligi va h.k.

Materialning havo o'tkazuvchanligi. Ma'lum bosim farqi bilan (ΔP) 1 m² yuzadan 1 s ichida o'tgan havoning miqdoriga materiallarning havo o'tkazuvchanligi deyiladi. Materiallarning havo o'tkazuvchanligi (X_p) havo o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan aniqlanadi:

$$X_p = \frac{V}{St} \quad (\text{dm}^3 / \text{m}^2 \text{ s})$$

V-havoning miqdori, dm³;

S-materialning yuzasi, m²;

t-vaqt, s.

Havoning bosim farqi ko'payishi bilan materiallarning havo o'tkazuvchanligi oshadi.

Qalin va zich to'qilgan gazlamalar uchun (1) tenglamadagi ikkinchi hadni hisobga olinmaydi.

Yozgi kiyimlar uchun (X_p) katta bo'lishi kerak. Kuzgi vaqishki kiyimlar uchun (X_p) kichik bo'lishi kerak. Ko'pqavatli kiyimlar uchun havo o'tkazuvchanlik Kleyton formulasi bilan aniqlanadi.

$$X_p = 1 / (1 / X_1 + 1 / X_2 + \dots + 1 / X_n)$$

bu erda: $X_1, X_2, \dots, X_n$ -har bir materialning havo o'tkazuvchanligi.

To'qimachilik materiallarning havo o'tkazuvchanligi VPTM-2 asbobida o'rganiladi. Asbobning tuzilishi, aniqlash usuli laboratoriya darsidan o'zlashtirilsin.

To'qimachilik materiallarning bug` o'tkazuvchanligi. To'qimachilik materiallarning yuqori namlik muhitdan kam namlik muhitga suv bug'larini o'tkazish qobiliyatiga ularning bug` o'tkazuvchanligi deyiladi.

Ichki kiyimlar odam tanasidan chiqadigan suv bug'larini, ya'ni terni yaxshi o'tkazishi kerak. Suv bug'lari gazmoldagi g'ovaklar orqali va materialning gigroskoplighi hisobiga o'tadi. To'qima kiyim ostidagi havodan bug'larni shimib, uni atrofdagi muhitga o'tkazadi.

Materiallarning bug` o'tkazuvchanligi bug` o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan aniqlanadi.

$$B_h = A / St \quad (\text{mg} / \text{m}^2 \text{ s})$$

bu erda: A-kamaygan suv miqdori, mg;

S-namuna yuzasi, m²;

t-bug` o'tish vaqti, s.

Materiallarning bug` o`tkazuvchanligi (B_h) idishdagi havo qatlamining balandligiga bog`liq. Balandlik ( $N$ ) katta bo`lsa bosim kichik bo`ladi, bug` o`tkazuvchanlik kam bo`ladi.

B_h -atrof-muhit parametriga bog`liq, shuning uchun Amaliy mashg`ulot konditsion parametrli shkafda o`tlaziladi.

To`qimachilik materiallarning chang o`tkazuvchanligi. To`qimachilik materiallarning  $1 \text{ m}^2$  yuzasidan ma`lum vaqt ichida o`tgan chang massasi bilan ifodalanadi. Materialning chang o`tkazuvchanligi, chang o`tkazuvchanlik koeffitsienti bilan aniqlanadi.

$$Ch_u = m / (S t) \quad (\text{g} / \text{m}^2 \text{ s})$$

bu erda: m - material orqali o`tgan chang miqdori, g;

S -material yuzasi, m^2 ;

t -vaqt, s.

Materialning chang o`tkazuvchanligi qop mahsulotlari, gaz filtrlari va ishchilarning himoya kiyimlari uchun katta ahamiyatga ega. Qop mahsulotlari ko`p chang o`tkazsa, qop ichidagi mahsulot kamayadi. Himoya kiyimlar zaharli changlarni o`tkazsa odam sog`ligiga salbiy ta`sir qiladi.

Materialning chang o`tkazuvchanligi to`qimaning g`ovakligiga, qalinligiga, chang zarachalarning o`lchamlariga va havodagi chang miqdoriga bog`liq. Materialning chang o`tkazuvchanligi oddiy chang yutgich bilan aniqlanadi. Chang yutgich filtriga tahlil qilinayotgan material namunasi qo`yiladi. Chang solingan idishdan chang yutgich so`rab oladi. Materiallarning chang o`tkazuvchanligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$Ch_u = m / (S t) \quad (\text{g} / \text{m}^2 \text{ s})$$

bu erda: m -materialdan o`tgan chang miqdori;

m q m_1 - (m_2 - m_3);

m_1 -idishdan so`rib olingan chang miqdori, g;

m_2 -materialda yig`ilib (ushlanib) qolgan chang miqdori, g;

m_3 -filtr oldida yig`ilib qolgan chang miqdori, g;

S -filtr yuzasi, m^2 ;

t -chang yutgichning ishlagan vaqti, s.

To`qimachilik materiallarining chang oluvchanligi. To`qimachilik materiallarning chang oluvchanligi ularning kirlanish xususiyatini bildiradi. Materiallarning bu ususiyatlari tola tarkibiga, o`rilish sinfiga, to`qima zichligiga, pardoziga bog`liq. Silliqlik, zich to`qimalarga kam chang yopishadi. Tukli, bo`sh to`qimlarning chang oluvchanligi yuqori bo`ladi.

Materialning suv o`tkazuvchanligi. Materiallarning bosim ta`sirida to`qimadan suv o`tkazish qobiliyatiga ularning suv o`tkazuvchanligi deyiladi va u suv o`tkazuvchanlik koeffitsienti bilan aniqlanadi:

$$C_p = V / S t \quad (\text{dm}^3 / \text{m}^2 \text{ s})$$

bu erda: V -to`qima orqali o`tgan suv miqdori, dm^3 ;

S -namunaning yuzasi, m^2 ;

t -namuna orqali suvni o`tish vaqti, s.

Filtr materiallari uchun suv o`tkazuvchanlik xususiyati katta ahamiyatga ega. Materiallarning suv o`tkazmasligi - suvni sizib o`tishga qarshilik ko`rsatish xususiyatidir. Materiallarning suv o`tkazmaslik xususiyatiplash, soyabon, brezent to`qimalari uchun katta ahamiyatga ega. Materiallarning suv o`tkazmaslik ko`rsatkichi penetrometr asbobida aniqlanadi. Asbobning tuzilishi, aniqlash uslubi laboratoriya ishidan o`zlashtirilsin.

To`qimachilik materiallarning radioaktiv nurlarni o`tkazuvchanligi. Oxirgi yillarda atom energiyasidan keng foydalanilmoqda, shuning uchun sog`ligini himoya qilish uchun to`qimachilik materiallari orqali radioaktiv nurlarini o`tish-o`tmasligini bilish katta ahamiyatga ega. Ma`lumki, radioaktiv nurlanish  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  nurlaridan iborat. Radioaktiv elimentlardan  $\alpha$  nurlarining tarqalishi nisbatan kichik, ya`ni 15-20 ming km G`sek. Bu nurlarni to`qimachilik materiallari ushlab qoladi.

β -nurlarining tezligi 300 ming km G'sek, bu nurlarni 3-4 qavat qilib joylashtirilgan sukno materiali 80% ushlab qoladi.

γ -nurlari bu elektromagnit nurlari bo'lib juda tez tarqaydi, bu nurlardan saqlanish uchun alyuminiy va kvarts oksidi qorishmasidan tayyorlangan izolyatsiyali to'ldirgich materiallar ishlatiladi.

To'qimachilik materiallarning issiqlik xususiyatlari. To'qimachilik materiallarining issiqlik xususiyatlariga quyidagilar kiradi.

1. Issiqlikni saqlash.
2. Issiqqa chidamliligi.
3. Sovuqqa chidamliligi
4. Olovga chidamliligi.

1. Issiqlikni saqlash. Qishki kiyimli materiallar uchun issiqlikni saqlash xususiyati katta ahamiyatga ega.

Materiallarning issiqlikni saqlash xususiyati materialning tola tarkibiga, qalinligiga, zichligiga va pardoziga bog'liq. Jun to'qimalarning issiqni saqlash xossalari eng yuqori, zig'ir tolali materiallarniki eng pastdir. Tukli va ko'p qavatli materiallarda havo qatlami bo'ladi, ular materialning issiqlikni saqlash xususiyatini yaxshilaydi.

Materiallarning issiqlikni saqlash xususiyati ularni issiqlikni o'tkazish qobiliyatiga bog'liq. Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik qobiliyatiga bir qancha ko'rsatkichlar bilan baholanadi.

1. Issiqlikni o'tkazuvchanlik koeffitsienti (%):

$$\lambda = Q\epsilon / S(T_1 - T_2) \quad \text{Bm} / \text{m}^0\text{C}$$

2. Issiqlikni o'tishiga ko'rsatgan qarshilik R

$$R_\lambda = \epsilon / \lambda = \epsilon S(T_1 - T_2) / Q \cdot \epsilon \quad \text{m}^2 \cdot 0\text{C} / \text{Bt}$$

3. Issiqlik uzatish koeffitsienti (K)

$$K = 1 / R_\lambda = Q / S(T_1 - T_2) \quad \text{Bt} / \text{m}^2 \cdot 0\text{S}$$

bu erda: K-issiqlik oqimining quvvati Bt;

b-materialning qalinligi, m;

S-materialning yuzi, m²;

T₁, T₂-materialning ichki, tashqi yuzadagi harorati, °C

Har xil materiallar uchun λ ning miqdori.

Material	Bt / m, °C
Havo	0,02
Jun	0,03
Ipak	0,04
Paxta	0,05
Suv	0,6

Tolalarning issiqlikni o'tkazish ko'ffitsienti bir-biriga yaqin, lekin havoning λ si eng kichik. Materialning issiqlikni saqlash xususiyati asosan ularning tarkibigagi havo qatlami bilan ifodalanadi.

Issiqlikni o'tishiga ko'rsatgan qarshilik (R_λ) material qalinligiga to'g'ri proportsional, issiqlikni o'tkazish ko'ffitsientiga teskari proportsional.

Material	R_λ m °C / Bt
Vatin	0,327
Sun'iy mo'yna	0,246
Flannel	0,149
Bo'z	0,122

Umumiy issiqlik o'tishiga ko'rsatgan qarshilikni PTS-225 asbobida o'rganiladi.

To'qimachilik materiallarining issiqqa chidamliligi. To'qimachilik materiallarning issiqqa chidamliligi ikkita ko'rsatkich bilan ifodalanadi.

1. Yuqori haroratga chidamliligi.
2. Termik ishlovga chidamliligi.

To'qimachilik materiallarining issiqqa chidamliligi maksimal harorat bilan ifodalanadi. Bu harorattan keyin materialning xususiyati nochorlashadi. Agar, to'qimachilik materiallariga ishlov berilganda maksimal harorardan keyin ularning tuzilishi, tarkibi bo'lsa, termik ishlovga chidamliligi deyiladi.

Tola	Issiqqa chidamliligi $^{\circ}\text{C}$	Termik ishlovga idamliligi $^{\circ}\text{C}$
paxta	120	150
jun	110	170-180
ipak	100	150-170
atsetat	120	150
kapron	90	170 eriydi
lavsan	160-170	230-240 eriydi

To'qimachilik materiallar olovga chidamliligi bo'yicha 3 sinfga bo'linadi:

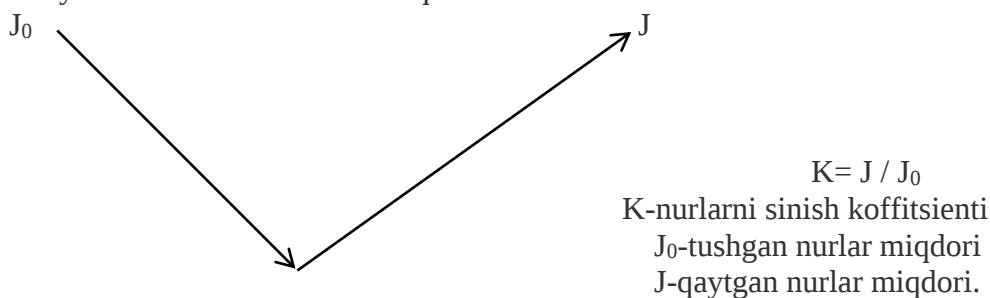
- 1) yonmaydigan materiallar-asbest, shisha, uglerodlardan olingan to'qimalar;
 - 2) alangada yonadigan materiallar-jun, lavsan to'qimalari;
 - 3) yonadigan materiallar-alangadan keyin ham yonish davom etadi-paxta, zig'ir, viskoza to'qimalari.
- Materiallarning olovga chidamliligi maxsus asboblarda yonish tezligi orqali aniqlanadi.

To'qimachilik materiallarning sovuqqa chidamliligi. To'qimachilik materiallar ho'l holatda takroriy muzlaganda ($t < 0^{\circ}\text{C}$) va muzdan tushganda fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlarini saqlash qobiliyatiga sovuqqa chidamliligi deyiladi.

Materiallarning sovuqqa chidamliligi asosan tolaning gigroskopikligi va to'qimalarning suv shimuvchanligiga bog'liq. Minus haroratda agar, to'qimaning tarkibida suv bo'lsa, ular muzlaydi, hajmi kengayadi, ko'p davrli deformatsiyadan keyin material qirqiladi. Gigroskopik bo'lmagan, ya'ni gidrofob materiallarning (sintetik materiallar)- 50°C mustahkamligi 35-50 foiz oshadi, cho'ziluvchanligi 10-30 foiz kamayadi.

To'qimachilik materiallarning optik xususiyatlari. To'qimachilik materiallarning optik xususiyatlariga ularning rangi bo'yicha ikkiga bo'linadi.

1. Issiq rang-oq, qizil, sariq. Bu ranglar gazlamalarning tashqi ko'rinishini yaxshi ko'rsatadi. Kichik nuqsonlarni aniqlab ko'rsatadi;
2. Sovuq rang-havo rang, ko'k, binafsha ranglar kiradi. Gazlamalardagi kichik nuqsonlar bilinmaydi. Odam shaklini ixcham qilib ko'rsatadi.



Gazlamaning yaltiroqligi - materiallarning yuzasiga va o'rinishiga bog'liq. Agar gazmollar silliq bo'lsa, ular yaltiroq bo'ladi, chunki tushgan nurlar yaxshi qaytadi (satin, atlas). Agar materialning usti g'adir-budur bo'lsa, tushgan nurlar tarqab ketadi. Gazlamalarning yaltiroqligi Bleskomer FB-2 (foto-bleskomer) asbobi bilan aniqlanadi.

Gazlamalarning tiniqligi-materialga tushgan nurlarning material orqali o'tgan qismi bilan aniqlanadi. Gazlamalarning tiniqligi spektrofotometr asbobi bilan o'rganiladi.

Gazlamalarning oqligi-gazlamaga tushgan nurlarning qaytish miqdori bilan aniqlanadi.

Gazlamalarning oqligi FB-2 asbobida aniqlanadi. Agar $K=1$ -oq rang bo'ladi. Kq 0,0-qora rang bo'ladi. Oq gazlamalar uchun $K=0,85$, qora duxoba uchun $K=0,002$.

To'qimachilik materiallarning elektrlanuvchanligi. To'qimachilik materiallarini ishlab chiqarishda ularni ishlatish jarayonida har xil yuzalarda ishqalanadi, natijada materialning yuzasida statik elektr zaryadlari yig'iladi. Bu yig'ilgan zaryadlar materiallarni ishlab chiqarish texnologik

jarayoniga va kiyimlardagi yig'lgan zaryadlar odam sog'ligiga (asab, yurak, qontomir tizimlariga) salbiy ta'sir ko'rsatadi. Materiallarning elektrlanishi ularning tez kirlanishiga ham sabab bo'ladi. Elektrlangan kiyimlar odam badaniga yopishib qoladi.

Gazlamalarning elektrlanuvchanligini kamaytirish uchun har xil antistatik moddalar ishlatiladi.

Har xil aralashma tolalardan (gidrofil va gidrofob) tashkil topgan iplardan to'qilgan gazlamalarda statik zaryadlarning yig'ilishi kam bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Materiallarning havo o'tkazuvchanligini aniqlash usullari.
2. Materiallarning bug', chang o'tkazuvchanligi, formulalari.
3. Materiallarning issiqlik ko'rsatkichlari.
4. Materiallarning optik xususiyatiga nimalar kiradi?
5. Materiallarning elektrlanuvchanligi va uni kamaytirish usullari.

“O'LCHASH USULLARI VA VOSITALARI” FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTI MATERIALLARI

2- SEMESTR

1-mavzu: O'lchashlar va o'lchash vositalari to'g'risida tushuncha va ma'lumotlar.

Topshiriqlar:

1. O'lchash to'g'risida tushuncha. O'lchashlarni tasnifi.
2. Fizik kattalik birliklari. O'lchash usullari.
3. O'lchash vositalarini turlari. O'lchash uskunalarini tasnifi.

1. O'lchashlar to'g'risida asosiy ta'riflar, tushunchalar.

Kattalikning sonli qiymatini odatda o'lchash amali bilangina topish mumkin, ya'ni bunda ushbu kattalik miqdori birga teng debqabulqilingan shu turdagi kattalikdan necha marta katta yoki kichik ekanligi aniqlanadi. Ob'ektlar haqida va butun yer yuzidan miqdoriy ma'lumotlarni olish faqat o'lchash yo'li bilan, ya'ni maxsus texnik vositalar yordamida aniqlanadi. SHunday qilib, o'lchash natijasida aniqlangan kattalikni o'lchashda birlik qiymati orqali olinadi. O'lchash yo'li bilan olingan qiymatlarni to'g'riligi uchun «haqiqiy qiymati» olinadi.

O'lchash deb, shunday solishtirish, anglash, aniqlash jarayoniga aytiladiki, unda o'lchanadigan kattalik fizik eksperiment yordamida, xuddi shu turdagi, birlik sifatida qabul qilingan miqdori bilan o'zaro solishtiriladi.

Bu ta'rifdan shunday xulosaga kelish mumkinki: birinchidan, o'lchash bu har xil kattaliklar to'g'risida informatsiya hosil qilishdir; ikkinchidan, bu fizik eksperimentdir; uchinchidan - o'lchash jarayonida o'lchanadigan kattalikning o'lchov birligining ishlatilishidir. Demak, o'lchashdan maqsad, o'lchanadigan kattalik bilan uning o'lchov birligi sifatida qabulqilingan miqdori orasidagi (tafovutni) nisbatni topishdir. Ya'ni, o'lchash jarayonida o'lchashdan ko'zda tutiladigan **maqsad**, ya'ni izlanuvchi kattalik (bu shunday asosiy kattalikni uni aniqlash butun izlanishni, tekshirishni vazifasi, maqsadi hisoblanadi) va **o'lchash ob'ekti** ishtirok etadi. O'lchash ob'ekti (o'lchanadigan kattalik) shunday yordamchi kattalik, uning yordamida asosiy izlanuvchi kattalik aniqlanadi, yoki bu shunday qurilmaki, uning yordamida o'lchanadigan kattalik solishtiriladi.

SHunday qilib, uchta tushunchani bir-biridan ajrata bilish kerak; o'lchash, o'lchash jarayoni va o'lchash usuli.

O'lchash - bu umuman har xil kattaliklar to'g'risida informatsiya qabul qilish, o'zgartirish demakdir. Bundan maqsad izlanayotgan kattalikni sonqiymatini qo'llash, ishlatish uchun qulay formada aniqlashdir.

O'lchash jarayoni - bu solishtirish eksperimentini o'tkazish jarayonidir (solishtirish qanday usulda bo'lmasin).

O'lchash usuli esa - bu fizik eksperimentning aniq ma'lum struktura yordamida, o'lchash vositalari yordamida va eksperiment o'tkazishning aniq yo'li, algoritmi yordamida bajarilishi, amalga oshirilishi usulidir.

O'lchash odatda o'lchashdan ko'zlangan maqsadni (izlanayotgan kattalikni) aniqlashdan boshlanadi, keyin esa shu kattalikning xarakterini analiz qilish asosida bevosita o'lchash ob'ekti (o'lchanadigan kattalik) aniqlanadi. O'lchash jaraeni yordamida esa shu o'lchash ob'ekti to'g'risida informatsiya hosil qilinadi va nihoyat ba'zi matematik qayta ishlash yo'li bilan o'lchash maqsadi haqida yoki izlanayotgan kattalik haqida informatsiya (o'lchash natijasi) olinadi.

O'lchash natijasi - o'lchanayotgan kattalikning son qiymatini o'lchash birligiga ko'paytmasi tariqasida ifodalanadi.

$X=n[x]$, bu yerda X - o'lchanadigan kattalik;

n - o'lchanayotgan kattalikning qabul qilingan o'lchov birligidagi son qiymati; $[x]$ - o'lchash birligi

O'lchash jarayonini avtomatlashtirish munosabati bilan o'lchash natijalari o'zgarmasdan to'g'ridan-to'g'ri elektron hisoblash mashinalariga yoki avtomatik boshqarish tizimlariga berilishi mumkin. SHuning uchun, keyingi paytlarda, ayniqsa, kibernetika sohasidagi mutaxassislarda o'lchash haqidagi tushuncha quyidagicha ta'riflanadi.

O'lchash – bu izlanayotgan kattalik haqida informatsiya qabul qilish va o'zgartirish jarayonidir. Bundan ko'zda tutilgan maqsad shu o'lchanayotgan kattalikning ishlatish, o'zgartirish, uzatish yoki qayta ishlashlar uchun qulay formadagi ifodasini ishlab chiqishdir.

O'lchash fan va texnikaning qaysi sohasida ishlatilishiga qarab u aniq nomi bilan yuritiladi: elektrik, mexanik, issiqlik, akustik va x.k.

O'lchashning uchta aksiomasi mavjud:

1-aksioma-dastlabki ma'lumotsiz o'lchashni bajarib bo'lmaydi;

2-aksioma-har qanday o'lchash taqqoslash demakdir;

3-aksioma-o'lchash amalidan olingan natija tasodifiydir.

1-aksioma.

Aprior ma'lumotsiz o'lchashni bajarib bo'lmaydi.

1- aksiomani izohlashdan boshlaymiz. Eng avvalo "aprior ma'lumot" nima o'zi degan savol tujilishi tabiiy. **Aprior** so'zi **a priori** - oldin keluvchi, dastlabki (lotincha) ma'nosini bildirib, boshlanjich, muayyan voqea, voqelik yoki Amaliy mashg'ulotgacha bo'lgan ma'lumotlar, bilimlar majmuini anglatadi. Bu so'z bilan ketma-ket keluvchi yana bir tushuncha bor - **aposteriori**, (**a posteriri**) ya'ni keyingi, orqadagi, tugallanuvchi degan ma'nolarni bildiradi. Bu so'zlarni ilk bora qadimgi grek faylasuflari kiritganlar. Ularning talqinicha, har bir inson anglaydigan ilm, ma'lumot yoki axborot muayyan bir Amaliy mashg'ulotdan, voqelikdan yoki amal (saboq olish, yodlash, o'qish va shu kabilar)dan so'ng mujassamlashadi. Hosil qilingan axborot keyingi amallar mobaynida ortib boradi va ma'lum bir davrdagi aposterior ma'lumot aprior ma'lumotga aylanadi.

SHunday qilib, o'lchashlar nazariyasi nuqtai nazaridan qaraydigan bo'lsak, muayyan o'lchashni amalga oshirishdan oldin shu o'lchashga tegishli bo'lgan ma'lum doiradagi ma'lumotlar aynan aprior ma'lumotni bildiradi. Agar bizda mana shu ma'lumotlar bo'lmasa, u holda umuman o'lchash to'jrisidagi tushunchaning o'zi shakllana olmaydi ham.

Amaliy mashg'ulot orqali, yuqorida aytilganlarga ishonch hosil qilishingiz mumkin.

Tili chiqqan, bemalol so'zlasha oladigan 4-5 yoshlar atrofida bo'lgan bojcha bolasiga elektr tarmojidagi kuchlanish qanday qiymatga ega ekanligini aniqlab berishni so'rab murojaat qilib ko'ring-a...

Natijasi oldindan ma'lum. Darhaqiqat bu bolada elektr kuchlanishi degan kattalikning mohiyati, uni qanday birliklarda va qanday o'lchash asbobida, qanday qilib o'lchash mumkinligi borasida deyarli hech qanday ma'lumotlar yo'q. SHuning uchun ham bolakay ko'zini pirpiratganicha sizga qarab turaveradi. CHunki bu bolada hali, hech qanday aprior ma'lumot yo'q.

Albatta, bu aytilgan gaplar shartlidir, ya'ni hozircha, vaqti kelib 4 yashar bola elektr kuchlanishi u yoqda tursin, xatto EHM qanday tarkibiy birikmalardan tashkil topganligini ham aytib berib, ko'z oldingizda shaxsiy komp'yuterni yijib berishi ham mumkin.

SHunday qilib, Amaliy mashg'ulot o'tkazishdan (o'lchashdan) oldin bizda aynan shu o'lchashga tegishli bo'lgan muayyan ma'lumotlar va ko'nikmalar bo'lishi lozim bo'ladi.

3- Aksioma.

Har qanday o'lchash - taqqoslash (solishtiruv) demakdir.

Endi ikkinchi aksiomaning izohiga o'tamiz.

O'lchash degani, sodda qilib aytganda olingan ob'ektda tekshirilayotgan kattalik qanchalik ko'p yoki kam tadbiq etganligini aniqlash hisoblanadi. Masalan, ko'z oldimizda turgan ixtiyoriy bir narsani, aytaylik stolni olaylik. Uning tomonlarini uzunligini aniqlash kerak bo'lsa, bizning ko'z oldimizga bir metrga teng bo'lgan uzunlik keladi va unga nisbatan qiyos qilib taxminiy tarzda eni va bo'yi to'g'risidagi ma'lumotlarni olishimiz mumkin. Lekin bu shunday tez va jayri oddiy bir tarzda yuz beradiki, biz bu haqda o'ylashga ulgurmaymiz ham, ko'z oldimizga keltira olmaymiz ham. Boshqa bir kattalik, masalan, tanavvul qilayotgan ovqatning mazasini ko'raylik.

Bu kattalik hozircha o'lchab bo'lmaydigan kattaliklardan. Uni odatda faqat baholanadi. Baholash esa, individual tarzda bo'lib muayyan mezon asosida amalga oshiriladi. Bunda mezonlarni soni birdan tortib, bir nechtagacha bo'lishi mumkin. Masalan, "yaxshi" va "yomon" (2 mezon); "yaxshi", "yomon" va "o'rtacha" (3 mezon); "yaxshi", "yomon", "o'rtacha", "juda yaxshi" va "juda yomon" (5 ta mezon) va hokazolar. Agar ovqatning faqat mazasi, yoki soddaroq bo'lishi uchun, tuzining yaxshi-yomonligini ko'rib chiqaylik. Bunda biz xuddi shu kattalikning (ya'ni tuz miqdorining) yaxshi bo'lgan qiymatini olamiz va shu qiymatga nisbatan yuqorida yoki pastda bo'lgan holatga shahodat keltiramiz.

4- Aksioma.

O'lchash amalidan olingan natija tasodifiydir.

Endi uchinchi aksioma xususida. Bir uchi ochilmagan qalam olamiz va shu qalamning 10 marta chizgich yordamida uzunligini aniqlaymiz. Natijalarni yozib boramiz. SHunda eng kami bilan ikki yoki uch marta olgan qiymatlarimiz boshqacharoq bo'ladi. Xo'sh, nima uchun bunday bo'lyapti? Axir ob'ekt va sub'ekt o'zgargani yo'q-ku!

Bu narsa tasodifiylik degan tushuncha bilan bo'liq. Bu tushuncha xususida bir oz keyinroq kengroq izoh beriladi.

Biz yuqorida qayd etilgan aksiomalarni faqat oddiygina o'lchashlar vositasida tushuntirishga harakat qildik. Agar nisbatan murakkabroq o'lchashlarga o'tadigan bo'lsak bu aksiomalarning kuchini yaqqolroq sezishimiz, ko'rishimiz va anglashimiz mumkin bo'ladi.

Endi o'lchashlarning asosiy postulatlarini ko'rib chiqamiz. Ushbu mavzuni ko'rib chiqishdan oldin birgalikda oddiygina bir Amaliy mashg'ulot qilib ko'ramiz:

Bir dona chiroyli olma olamiz (haqiqiy, iste'mol qilinadigan olma). Uni biror bir tarozida, masalan savdo do'konlaridagi o'lchash tarozisida tortib ko'ramiz. Aytaylik massasi 74 g chiqdi. So'ngra uni kattaroq, masalan qoplangan mahsulotlarni tortadigan yerga qo'yiladigan tarozida o'lchab ko'ramiz. Endi olgan qiymatimiz 75 g. Keyin xuddi shu olmani yuk avtomobillarining massasini (10 tonnagacha) o'lchaydigan katta tarozida o'lchaymiz. Bu tarozi olmaning massasi yo'q deb uning ojirligini sezmaydi. Endi oxirgi Amaliy mashg'ulot, olmani bir necha bo'laklarga bo'lib, laboratoriya tarozisida har bir bo'lakni tortamiz va yakuniy natijani hisoblaymiz. Olingan qiymatimiz quyidagicha bo'lishi mumkin - 74,3718 g. Qarang-a, to'rt xil o'lchash vositasida to'rt xil qiymat oldik.

Xo'sh, qaysi bir qiymatni haqiqiy deb olishimiz mumkin. Aslida, olmaning massasi qanday? Albatta, Amaliy mashg'ulotda ko'rilayotgan olmaning aynan olingan qiymati mavjud. Bu qiymatni biz **chinakam qiymat** deb ataymiz.

CHinakam qiymat kattalikni miqdor jihatdan har tomonlama, bekami-ko'st va butkul tavsiflaydigan qiymat hisoblanadi. Ammo, uni aniq o'lchash imkoniyati mavjud emas. SHuni ko'rib chiqamiz:

Faraz qilaylik, o'ta aniq o'lchaytigan tarozi topdik va olmaning massasini aniqlamoqchimiz. Lekin bu tarozida aniq bir to'htamga kelgan qiymatni ololmaysiz. Chunki olmadan juda oz miqdorda (1-2 molekula bo'lsa ham) namlik kamayib turadi. Demak aniq qiymatni ololmaysiz. Biz hozir aniq o'lchaydigan vosita bor deb hisoblayapmiz. Lekin aslida bunday o'lchash vositasi yo'q va bo'lmaydi ham. Nima uchun deyishingiz tabiiy, albatta. Agar o'zga sayyoraliklar kelib bizga aynan shunday, bekami-ko'st, mutlaqo aniq o'lchaydigan asbob olib kelib berishganda ham quyidagi paradoks bo'lishi tabiiy. Metrologik nuqtai nazardan o'lchash vositasining muayyan metrologik tavsiflari mavjud bo'lib, bu tavsiflarga ega bo'lgandan so'nggina biz olingan natijani baholashimiz mumkin. Biz aytayotgan o'lchash vositasini metrologik tavsiflash uchun undan ham aniq o'lchaydigan boshqa asbob kerak bo'ladi. Bu xuddi anal'ginning tarkibida kofein bor, kofeinning tarkibida kodein, kodeinning tarkibida esa anal'gin bor degandek gap. Xullas, kattalikning chinakam qiymatini o'lchab bo'lmaydi. Modomiki, chinakam qiymatni o'lchash imkoni yo'q ekan, o'lchash amalida qiymati unga yaqin bo'lgan va uni o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan boshqa qiymat, ya'ni **haqiqiy qiymat** qo'llaniladi. Bu xususda metrologiyaning uchta asosiy postulatlar mavjud:

- 1-postulat - O'lchanayotgan kattalikning chinkakam qiymati mavjuddir.**
- 2-postulat - Kattalikning chinakam qiymatini aniqlash mumkin emas.**
- 3-postulat - O'lchash amalida kattalikning chinakam qiymati doimiydir.**

Endi aytishimiz mumkinki, o'lchanayotgan kattalikning uchta qiymati bo'lar ekan:

- 4. CHinakam qiymat (uni aniqlash imkoni mavjud emas);**
- 5. Haqiqiy qiymat (chinakam qiymatga yaqin);**
- 6. Olingan qiymat (Amaliy mashg'ulotdan olingan qiymat).**

Tabiiyki, haqiqiy qiymatni qaerdan olamiz degan savol tujilishi mumkin. Yuqorida keltirgan misolimiz bo'yicha, olmani savdo do'koni tarozisida bir necha marta takroriy o'lchab, natijalarning o'rtacha qiymatini olsak, shu haqiqiy qiymat deb olinishi mumkin. Albatta, shu holicha emas. Bu to'jrida suhbat biroz keyinroh bo'ladi.

2. O'lchash turlari

Amaliyotda o'lchash ishlari turlicha farqlanadi: vaqtning o'lcham qiymatlariga bog'liqlik xarakteri, sonli qiymatning olinish usuli, o'lchashning aniq natijalarini aniqlash, o'lchash vositalarini qo'llash bo'yicha olingan natijalarni qayta ishlash, ishning murakkabligi va o'lcham qiymatlarining xatoligi. Hozirgi vaqtda metrologiyada fizik o'lchovlarni aniq o'lchash uchun maxsus o'lchash turlari yaratilgan. Ular quyidagilardan iboratdir: statik o'lchash – vaqt davomida o'lchanayotgan qiymat doimiy qoladi; dinamik o'lchash – vaqt davomida o'lchanayotgan qiymat o'zgarib boradi. Masalan, statik o'lchash bir xil bosimda, dinamik o'lchash esa o'zgaruvchan bosimda o'lchaydi. O'lchash ishlari belgilangan tartibda attestatsiyalangan o'lchash ishlarini bajarish uslublari yordamida amalga oshiriladi.

O'lchanayotgan kattalikning sonliqiymatini topishning bir necha xil turlari (yo'llari) mavjuddir. quyida shu yo'llar bilan tanishib chiqamiz.

O'lchashning ikki xil turi mavjud:

- 1. Laboratoriyaviy o'lchash.
- 2. Texnik o'lchash.

«Laboratoriyaviy o'lchash»-aniq bo'ladi va o'lchashning xatoligi aniqlanadi va hisobga olinadi. Bu o'lchash ilmiy-tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

«Texnik o'lchash»-bu o'lchashda asbob xatosini aniqlamaydi, ammo asboblarni tasdiqlangan xatolik chegarasida ishlatiladi. Ishlab chiqarish sharoitida xom ashyo va tayyor mahsulotlarning ko'rsatkichlari texnik o'lchash yordamida aniqlanadi.

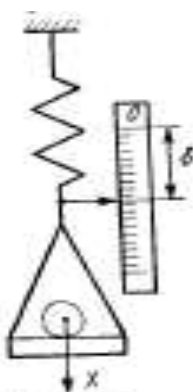
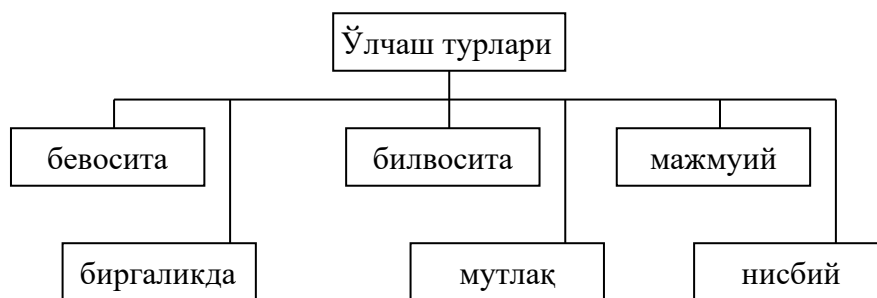


Рис. 1.4. Схема реализации измерений методом непосредственной оценки

Бевосита о'лчаш - О'лчанайотган yoki оlinayotgan kattalikning qiymatini bevosita о'lchash (Amaliy mashg'ulot ma'lumotlaridan) yo'li bilan оlinadi. Masalan, chizig'ich yordamida uzunlikni va tarozi yordamida massani о'lchash, oddiy simobli termometrda о'lchash.

$$U = s \cdot x;$$

Bunda: u - muayyan birlikda ifodalanayotgan о'lchanayotgan kattalikning qiymati;

s - shkalaning bo'lim qiymati;

x - shkaladan оlingan qaydnoma.

Bilvosita о'lchash - izlanayotgan kattalik bilan funktsional bog'langan boshqa kattaliklarni bevosita о'lchash orqali aniqlash. Masalan: tsilindrdagi jismning hajmiy massasi-zichligi (mg/mm^3)ni aniqlash bo'lib, bunda jismning massasi va tsilindrning о'lchamlarini о'lchash kerak

Majmuiy о'lchash - bir necha nomdosh kattaliklarning birikmasini bir vaqtda bevosita о'lchashdan kelib chiqqan tenglamalar tizimini yechib, izlanayotgan qiymatlarni topish. Masalan, har xil tarozi toshlarining massasini solishtirib, bir toshning ma'lum massasidan boshqasining massasini topish uchun o'tkaziladigan о'lchashlar, haroratni qarshilik termometri orqali о'lchash.

Birgalikdagi о'lchash - turli nomli ikki va undan ortiq kattaliklar orasidagi munosabatni topish uchun bir vaqtda o'tkaziladigan о'lchashlar. Misol, rezistorning $20\text{ }^{\circ}\text{S}$ dagi elektrqarshiligi qiymatini turli temperaturalarda о'lchab topish.

Mutlaq о'lchash - bir yoki bir necha asosiy kattaliklarni bevosita о'lchanishini va (yoki) fizikaviy doimiylikning qiymatlarini qo'llash asosida o'tkaziladigan о'lchash.

Nisbiy о'lchash - kattalik bilan birlik o'rnida оlingan nomdosh kattalikning nisbatini yoki asosqilib оlingan kattalikka nisbatan nomdosh kattalikning o'zgarishini о'lchash.

FIZIK O'LCHOV BIRLIKLARI

Fizikaviy kattaliklarning birliklar tizimining rivojlanishini 4 davrga bo'lish mumkin.

1-davr: eramizdan avvalgi 283-263 yillarda Misr o'lchov tizimi paydo bo'lgan. Bu o'lchov tizimidagi bir qancha o'lchov birliklari O'zbekiston hududidagi o'lchov birliklariga mos

keladi. Masalan, sarjin-2160 mm, arshin-720 mm, tirsak-540 mm oyoq yuzi (kafti)-360 mm, kaft (qo'l kafti)-90 mm, barmoq-22,5 mm va hokazo.

Misr birliklari Osiyo davlatlariga, Hindistonga, Yevropa davlatlariga ham tarqalgan.

O'lchovlarni, vositalarni va o'lchash usullarini yaratishda Markaziy Osiyoda, ya'ni Bog'dodda «Baytul hikma» («Donishmandlar uyi»)ning buyuk olimlari Al-Xorazmiy, Ahmad Farg'oniy, Ibn-Sino, Abu-Rayhon Beruniylar ijod qilishgan. Ularning metrologiya faniga qo'shgan hissalar juda katta bo'lgan.

Al-Xorazmiy va Ahmad Farg'oniylarning xandasa (geometriya) ilmidan yozgan asarlari uzoq yillar davomida g'arb davlatlarida darslik sifatida qo'llanilib kelingan.

Ahmad Farg'oniyni yulduzlarni kuzatish bo'yicha yasagan asbobidan bir qancha yuz yillar astronomlar foydalanib kelishgan.

Ahmad Farg'oniy dunyoda birinchi bo'lib, daryodagi suv sathini o'lchaydigan «Miqyosi Nil» o'lchash asbobini yaratib, Misrdagi Nil daryosi sathining o'zgarishini kuzatib, yillik yog'in miqdorini oldindan belgilash mumkinligini aniqlagan. Natijada ekiladigan ekinlarning turlari tanlangan. Agar suv sathi asbobning maxsus belgisidan yuqori bo'lsa, suv talab qiluvchi o'simliklar ekilgan. Agar past bo'lsa, kam suv talab qiluvchi ekinlar ekilgan. Bu bilan qurg'oqchilik yillaridagi qiyinchiliklarning oldini olishda katta xizmat qilgan.

Agar suv ko'p bo'lsa, toshqinlarning oldini olishda yordam bergan.

Mirzo Ulug'bekning astronomik o'lchashlari (1018 yulduzlarning holatini aniqlagan) hozirgi zamonaviy asboblardan foydalanib aniqlangan natijada 5-6 raqamida farq qiladi. Ayrim o'lchamlarida farq yo'qligi olimlarni hayratga solib kelmoqda.

2-davr: XIV-XVI asrlarda Angliyada birliklarni bir-biriga bog'langan holda ishlatiladi.

Masalan: quruqlikda uzunlik birligi qilib dyuym, fut, yard, mil ishlatilgan.

1 dyuym=0,0254 m=25,4 mm

1 fut=12 dyum=0,3048 m

1 yard=3 fut=0,9144 m

1 (Ingliz) mil`=1760 yard=1609, 344 m

SHu davrlarda Turkistonda uzunlik birligi qilib «qadam» ishlatiladi.

6. qadam — 0,75 m

7. tosh - 8000 qadam x 0,75=6000 m=6,0 km

8. chaqirim — 1200 qadam x 0,75=0,9 km

9. shar - 4000 qadam x 0,75=3,0 km

10. yog'och — 12000 qadam x 0,75=9,0 km.

XIX asrga qadar har xil moddalarning massasining birligi qilib arpa donining massasi olingan.

8. 1 arpa donining massasi — 0,04095 g.

9. Misqol=100 arpa doni x 0,04095=4,095 g.

10. Qadoq=100 misqol x 4,095=409,5 g.

11. Kumushtosh=250 misqol x 4,095=1023,7 g.

12. Oltintosh=500 misqol x 4,095=2047,5 g.

13. Pud=4000 misqol x 4,095=16,38 kg.

14. Botmon=10 pud= 163,8 kg.

15. Qimmat baholi toshlar «Karat» birligi bilan o'lchangan 1 karat=0,2 g=200 mg.

3-davr: XVIII asrda Frantsuz olimlari Laplas, Lagranj, Monj birinchi bo'lib metr tizimini (m va kg) taklif etishadi.

Metr tizimi bilan uzunlikni, yuzani, hajmni, massani o'lchash mumkin bo'ladi. O'sha davrda uzunlik birligi «metr» deb yer meridianining 40 mln.dan bir qismi qabul qilingan.

1 m qilib, platinadan timsol (namuna) yasalgan.

Massaning birligi «kg» deb 4⁰S haroratdagi 1 dm³ distillangan suvning massasini qabul qilishgan.

SHu massaga barobar qilib platinadan qadaq tosh yasalgan bo'lsa, uning diametri, uzunligi 39 mm ga teng bo'lgan.

O'lchanayotgan kattalik «q»ning son miqdori «A» quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A = \frac{Q}{U}$$

bu yerda: q-o'lchanayotgan kattalik;

U-kattalikning birligi.

1791 yilda Frantsiyada uzunlikni metrda va og'irlikni kg da aniqlash birligi qabul qilindi.

Birlik «kg» ga ham platinadan timsol (prototip) yasalgan. 1872 yil Xalqaro komissiya tomondan «kg» va «m» prototiplari qabul qilingan.

1875 yil 37 davlatlar shu timsollarni qabul qilganlar. Rossiya esa (1919 yildan boshlab) 1927 yil butunlay tadbiq etgan.

Ayrim davlatlarda metrik tizimga asoslangan holda alohida sohalar uchun metrik tizimning karralari yoki ulushlari ishlatila boshlangan.

1832 yil nemis olimi Gauss har xil kattaliklarni o'lchash uchun o'zining tizimini taklif etdi — mm, mg, sek.

SHu birliklar orqali ayrim kattaliklar uchun hosila birliklarni tuzadi, ya'ni — tezlik, bosim, quvvat, ish va h.k.

Fan va texnikaning rivojlanishi bilan Gauss tizimiga asoslangan bir qancha birliklar yaratildi. CHunki Gauss tizimi mayda edi. 1881 yil Xalqaro elektrotexnika komissiyasi SGS (sm, g, s) tizimini qabul qilishadi. Bu tizim bo'yicha asosan 2 hosila kattalikning birligi qabul qilinadi. Ya'ni «ish» birligi qilib «erg» ni qabul qilinadi. «Kuch» birligi qilib «dina» qabul qilinadi.

$$1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ joul};$$

$$1 \text{ dina} = 10^{-5} \text{ n'yuton}.$$

Quvvat SGS tizimida erg/sek bilan o'lchanadi.

Bosim esa — dina/sm²=1 bar deb belgilangan. Lekin SGS tizimi bilan elektrik va magnit kattaliklarini o'lchashning imkoniyati bo'lmagan.

MKGKS tizimi - mexanik kattaliklarni aniqlash uchun bo'lib, metr (m), kilogramm-kuch (kgk), sekund (s).

MKGS tizimi – mexanik kattaliklar tizimi bo'lib, ularning asosiy birliklari quyidagichadir: metr (m), kilogramm (kg), sekund (s).

SGS tizimi - mexanik kattaliklarni o'lchash uchun bo'lib, uzunlik (sm), vaqt (s), vazn (g) dir. Bu tizim 1832 yilda qabul qilingan.

1901 yil Italiya olimi Djorji MKSA (m, kg, s, amper) tizimini taklif etadi. Bu tizim bo'yicha elektromagnit kattaliklarini o'lchash imkoniyati yaratilgan.

Undan tashqari asosiy birlik tizimi uch qismga bo'linadi:

MKSA tizimi - elektr va magnit kattaliklarini o'lchash uchun bo'lib, 1901 yilda italiyalik olim Jorji tavsiyasiga binoan qabul qilingan. Metr (m), sekund (s), amper (A), kilogramm (kg).

Hozirgi kunda tizimdagi birliklar bilan bir qatorda qo'llanish uchun ishlatiladigan birliklar ham mavjud.

MTS tizimi - mexanik kattaliklarni aniqlash uchun bo'lib, metr (m), tonna (t), sekund (s) dir. Bu tizim 1927 yil Frantsiyada qabul qilindi.

Fizik o'lchov tizimining birlik qatori son tizimidan tashqari birlik. Bir tizimdan boshqa bir tizimga surilishini xalqaro oraliqlarda birxillashtirishdir.

XIX asrdan boshlab Yevropa davlatlarida MKGKS - m, kg kuch, s va MTS - m, tn, s birliklari texnikada keng ishlatila boshlagan.

Mavjud bo'lgan birliklar tizimining birortasi ham barcha sohadagi kattalik birliklarini umumlashtira olmagani.

Fan va texnikaning rivojlanishi bilan barcha sohani umumlashtiruvchi yangi birliklar tizimini yaratish zaruriyati kelib chiqadi, ya'ni birliklar yaratishning 4^{chi} davri boshlandi.

1954 yil o'lchovlar va tarozilar bo'yicha Xalqaro X-Bosh konferentsiyasi yangi birliklarga quyidagi talablarni qo'yadi.

5. Ilm, fan, texnika bo'yicha barcha sohani qamrab olishi kerak.

6. Fizikaviy hosila birliklarni tuzish uchun asos bo'lsin.

7. Ishlatilayotgan birliklarning qulay turidan foydalanilsin.

8. Qabul qilingan birliklar etalon orqali katta aniqlik bilan tekshirilsin.

Ushbu konferentsiya yig'ilishida 1956 va 1958 yillarda taklif etilgan birliklardan 6 ta asosiy, 2 ta qo'shimcha va 27 ta hosila birliklarning ro'yxatini tuzishgan. Xalqaro birliklar tizimini "SI" deb ataganlar.

1960 yil o'lchov va tarozilar XI-Bosh konferentsiyasi "SI" tizimini qabul qilgan. Bunda 7 ta asosiy, ikkita qo'shimcha birliklar tasdiqlangan. Xosila birliklarning 18 tasiga nom berilgan. SHundan 16 tasi yirik olimlar nomi bilan atalgan (Om, Amper, Paskal, N'yuton, Vol't va hokazo) qolgan ikkitasi «Lyuks» va «Lyumen» deb atalgan.

SI tizimining afzalligi

6. Bu xalqaro birliklar tizimi, demak xalqaro adabiyotlardan, texnikadan foydalanishda qulaylik yaratildi.
7. Bu tizimning universalligi, ya'ni xamma sohada ishlatish mumkin.
8. Birliklarni tekshirish katta aniqliklar bilan bajariladi.
9. Xamma xosila birliklar asosiy va qo'shimcha birliklardan kelib chiqadi.
10. Kuch bilan massa aniq ajratilgan.

SI tizimidan tashqari birliklar

SI tizimidan tashqari birliklar 4 xil bo'ladi:

1. SI tizimi bilan barobar ishlatilishi mumkin bo'lgan birliklar:

- a) Massa birligi — tonna;
- b) Yassi burchak birligi — gradus, minut, sekund;
- v) hajm birligi — litr;
- g) Vaqt birligi — minut, kun, hafta, oy, yil, asr.

2. Maxsus sohalarda ishlatiladigan birliklar:

- a) qishloq xo'jaligida maydon — gektar;
- b) Optikada, optik kuchi birligi — dioptriya;
- v) Fizikada energiya birligi — elektronvol't (eV);
- g) Elektrotexnikada to'liq quvvatning birligi — Vol't Amper (VA).

3. SI tizimi bilan vaqtincha ishlatish mumkin:

- a) Kemalar katnovidida uzunlik birligi — dengiz mili (mil') (1 mil'=1852 m);
- b) qimmatbaho toshlar uchun massa birligi—Karat (kar)=0,2 g;
- v) To'qimachilik sanoatida chiziqli zichlik - Teks (1 teks=g/km);

4. Ishlatishdan olib tashlangan birliklar:

- a) kgk/sm² — bosim=1 bar=10⁵ Pa;
- b) mm simob ustuni=1,33 Pa;
- v) mm suv ustuni=9,8 Pa;
- g) ot kuchi, quvvat birligi=736 Vt;

Xalqaro birliklar tizimining asosiy, qo'shimcha va hosila birliklarining keltirilgan tariflari quyidagichadir:

metr - vakuumda yorug'likning 1/299792458 sek ichida o'tish yo'liga teng o'lchov va tarozilar XVII Bosh konferentsiyasida 1983 yil qabul qilingan;

kilogramm - og'irlik birligi bo'lib, xalqaro kilogramm prototipining miqdoriga teng (diametri va balandligi 39 mm bo'lgan, silindr shaklidagi platina-iridiyli qotishmasidan tayyorlangan toshning massasiga teng). O'lchov va tarozilar III Bosh konferentsiyasida 1901 yil qabul qilingan;

2-jadval

T/r	Ko'paytiruvchi	Old qo'shimcha		
		Nomi	Ruscha	Xalqaro

1	10^{12}	tera	T	T
2	10^9	Giga	G	G
3	10^6	Mega	M	M
4	10^3	Kilo	k	k
5	10^2	gekta	g	h
6	10^1	Deka	da	da
7	10^{-1}	Detsi	d	d
8	10^{-2}	Santi	s	c
9	10^{-3}	Mili	m	m
10	10^{-6}	Mikro	mk	μ
11	10^{-9}	Nano	n	n
12	10^{-12}	Piko	p	P

sekund – tseziy-133 atomi asosiy holatining ikki o'ta yupqa sato'lari orasidan bir-biriga o'tishiga muvofiq keladigan nurlanishning 9192631770 davriga teng. O'lchov va tarozilar XII Bosh konferentsiyasida 1965 yil qabul qilingan;

amper - vakuumda bir-biridan 1 m masofada joylashgan, cheksiz uzun va o'ta kichik ko'ndalang kesimga ega ikki parallel o'tkazgichdan tok o'tganda o'tkazgichning har 1 m uzunligiga $2 \cdot 10^{-7} \text{N}$ kuchi hosil qiladigan o'zgarmas tok kuchidir. O'lchov va tarozilar IX Bosh konferentsiyasida 1948 yil qabul qilingan;

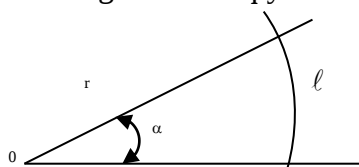
kelvin - suvning uchlanma nuqtasi bo'lib, termodinamik haroratining $1/273,16$ ulushiga teng. O'lchov va tarozilar XIII Bosh konferentsiyasida 1967 yil qabul qilingan;

mol - miqdori 0,012 kg bo'lgan C^{12} uglerodda qancha atom bo'lsa, o'z tarkibida shuncha tuzilish elementlaridan tashkil topgan tizimning modda miqdoridir. O'lchov va tarozilar XIV Bosh konferentsiyasida 1971 yil qabul qilingan;

kandela - yorug'lik manbasidan shu yo'nalishda $540 \cdot 10^{-12} \text{GS}$ monoxramatik nurlanish chiqaradigan yorug'lik kuchi. Shunda yorug'likning energetik kuchi $1,683 \text{ Vt/steradian}$ bo'ladi. O'lchov va tarozilar XVI Bosh konferentsiyasida 1979 yil qabul qilingan.

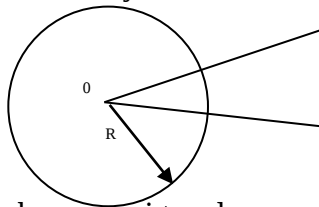
Xalqaro birliklar tizimining ikkita qo'shimcha birliklari mavjud: yassi va fazoviy burchaklar.

yassi burchak - birligi radian (rad.) bo'lib, aylananing radius uzunligiga teng yoy hosil qiluvchi ikki radius orasidagi burchak qiymati. 1 radian $57^{\circ}17'44,8''$ ga teng;



$$\alpha = \frac{l}{r}$$

fazoviy burchak – birligi steradian bo'lib, uchi sfera markazida joylashgan va sferaning radius kvadratiga teng yuzali sirtini ajratuvchi burchak. 1 sr. – $65^{\circ}32''$ ga teng;



$$\Omega = \frac{S}{R^2}$$

Fazoviy burchak quyidagi tenglama yordamida ifodalaniladi:

$$\Omega = 2\pi \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2}\right),$$

bu yerda; α - konus uchi va sfera ichida fazoviy burchak bilan hosil bo'lgan yassi burchak..

SI tizimidagi hosila birliklar - fizikaviy kattaliklar orasidagi bog'liqlikni o'rnatuvchi qonun asosida hosil bo'ladi. Buning uchun asosiy va qo'shimcha birliklardan foydalaniladi. Masalan, tezlik birligi quyidagi tenglamadan olinadi;

$$V = \frac{l}{t},$$

bu yerda: V -tezlik; ℓ - uzunlik, m; t - vaqt, s.

Xalqaro birliklar tizimidagi muhim hosila kattalik birliklarining berilgan ta'riflari quyidagichadir:

chastota – 1 s da bitta to'la tebranishning chastotasi- gerts;

kuch – 1 kg miqdorli jismga 1m/s^2 tezlanish beruvchi kuch (N);

bosim – 1N kuchning 1m^2 yuzaga perpendikulyar ta'sir qilishi (paskal);

energiya - 1J ishga ekvivalent bo'lgan energiya (joul);

quvvat – 1 s da 1 J ish bajaradigan dvigatel'ning quvvati (vatt);

elektr zaryadi – 1 s vaqt ichida 1 A tokni hosil qiluvchi o'tkazgichning ko'ndalang kesimidagi o'tgan elektr zaryadi (kulon);

elektr qarshiligi - uchlaridagi potentsiyalar farqi 1 V bo'lganda undan 1 A o'zgarmas tok o'tgandagi o'tkazgich qarshiligi (Om);

elektr kuchlanish - o'tkazgichdan 1 A tok o'tganda 1 Vt quvvat ajratgan o'tkazgich uchlaridagi potentsiallar farqi (vol't);

elektr sig'imi – 1 Kl zaryad berganda potentsialli 1 V va o'zgargan o'tkazgichning sig'imi (farad);

yorug'lik – 1 lm yorug'lik oqimi tushgan 1m^2 sirtning yoritilganligi (Lyuks);

magnit induktsiya oqimi - magnit induktsiyasi 1 Tl bo'lganda va uning yo'nalishiga perpendikulyar joylashgan 1m^2 yuzadan o'tayotgan magnit oqimi (veber).

Fan va texnika sohasida hisoblash, o'lchash va shunga o'xshash matematik amallarni bajarishda kattaliklarning qiymatlari sonlar bilan ifodalanadi. Hisoblash oson va qulay bo'lishi uchun qiymatli raqamlar sonini qisqartirish mumkin. Buning uchun Xalqaro birliklar tizimidagi qiymatlarni 10 soniga ko'paytirib, ularni tegishli musbat yoki manfiy darajaga ko'tarish natijasida birliklarni karrali va ulushli qiymatlari hosil qilinadi.

O'zbekiston Respublikasida belgilangan tartibda fizik o'lchov birliklari, Xalqaro birlik tizimi (SI) o'lchamlarining qo'llanilishi ruxsat etiladi. Fizik o'lchov birliklarining nomi, belgilanishi, ularning yozilish qoidasi va qo'llanilishi O'zstandart Agentligining tavsiyasiga binoan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan tasdiqlanadi. SHu bilan birgalikda Vazirlar Mahkamasi Xalqaro birliklar tizimiga kirmagan birliklarning qo'llanilishiga ruxsat beradi.

Etalonlarning yaratilish tartibi, tasdiqlash, saqlash va qo'llanishi O'zstandart Agentligi tomonidan belgilanadi.

1. O'zbekiston Davlat metrologik xizmati va davlat nazorati.

2. O'lchash birliklarini ta'minlash tizimi.

Mazkur standart O'zbekiston Respublikasida o'lchashlar birligini ta'minlash tizimining asosiy qoidalarini, tuzilish xususiyatlari va tuzilmasini belgilaydi va ushbu tizimning me'yoriy hujjatlarining asosi bo'lib hisoblanadi.

4. O'lchash usullari

O'lchash usuli – deganda o'lchashqonun-qoidalar va o'lchash vositalaridan foydalanib, kattalikni uning birligi bilan solishtirish usullarini tushunamiz.

O'lchanayotgan kattalikning son qiymati quyidagi o'lchash usullari bilan aniqlanadi:

Bir karrali o'lchash- bir marotaba bajarilgan o'lchash. Masalan: vaqt, savdoda mahsulot massasi yoki hajmini o'lchash.

Ko'p karrali o'lchash-bir karrali o'lchashning «n» barobar takrorlanishi. Masalan: iplarning mustahkamligini aniqlash.

O'lchashningquyidagi usullari mavjud:

Bevosita baholash usuli-bevosita o'lchash asbobining sanashqurilmasi yordamida to'g'ridan to'g'ri o'lchanayotgan kattalikningqiymatini topish. Masalan, prujinali manometr bilan bosimni o'lchash yoki ampermetr yordamida tok kuchini topish.

O'lchov bilan taqqoslash (solishtirish) usuli - o'lchanayotgan kattalikni o'lchov orqali yaratilgan kattalik bilan taqqoslash (solishtirish) usuli. Masalan tarozi toshi yordamida massani aniqlash.

O'lchov bilan taqqoslash usulining o'zini bir nechta turlari mavjud:

Ayirmali o'lchash (differential) usuli - o'lchov bilan taqqoslash usulining turi hisoblanib, o'lchanayotgan kattalikning va o'lchov orqali yaratilgan kattalikning ayirmasini (farqini) o'lchash asbobiga ta'sir qilish usuli. Qisqaroq aytganda bunda o'lchanadigan kattalik ma'lum kattalik o'rtasidagi ayirma bilan aniqlanadi.

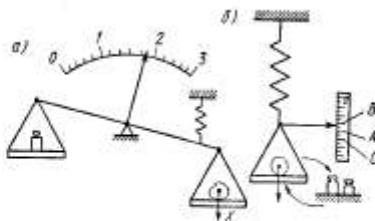
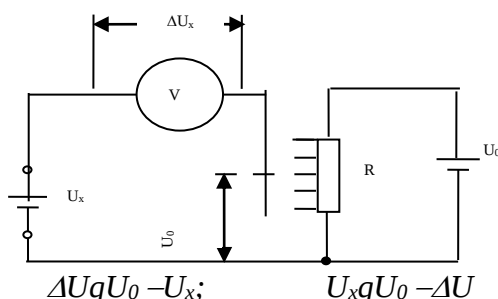


Рис. 1.6. Схемы реализации измерений дифференциальными методами сравнения с мерой

Misol, uzunlik o'lchovini qiyoslashda uni komparatorda namunaviy o'lchov bilan taqqoslab o'tkaziladigan o'lchash. Yoki, voltmetr yordamida ikki kuchlanish orasidagi farqni o'lchash, bunda kuchlanishlardan biri juda yuqori aniqlikda ma'lum, ikkinchisi esa izlanayotgan kattalik hisoblanadi.



U_x bilan U_0 qanchalik yaqin bo'lsa, o'lchash natijasi ham shunchalik aniq bo'ladi.

Nolga keltirish usuli - bu ham o'lchov bilan taqqoslash usulining bir turi hisoblanadi. Bunda kattalikning taqqoslash asbobiga ta'siri natijasini nolga keltirish lozim bo'ladi. Masalan, elektrovlagomerda namlikni aniqlash, PO-2 asbobida kanop namunasini tayyorlash yoki elektr qarshiligini qarshiliklar ko'prigi bilan to'la muvozanatlashtirib o'lchash.

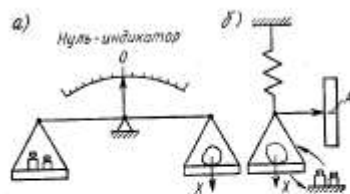
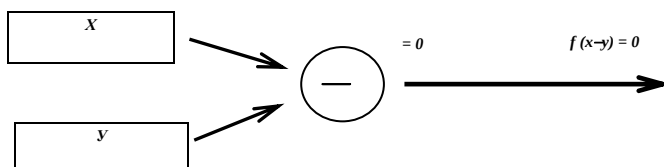
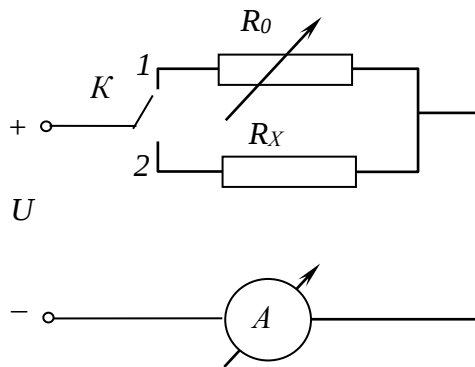


Рис. 1.5. Схемы реализации измерений нулевыми методами сравнения с мерой

Almashlash usuli - o'lchov bilan taqqoslash usulining turi hisoblanib, o'lchanayotgan kattalikning o'lchov orqali yaratilgan ma'lumqiymatli kattalik bilan o'rin almashishiga asoslangan. Misol, o'lchanadigan massa bilan tarozi toshini bir pallaga galma-galqo'yib o'lchash yoki qarshiliklar magazini yordamida tekshirilayotgan rezistorning qarshiligini topish:



Bunda “K” ni ikkala holatda (1,2)qo’yganda α_1 va α_2 shart bajarilishi kerak.

$$I_1 q U / R_0 \rightarrow \alpha_1$$

$$I_2 q U / R_k \rightarrow \alpha_2$$

Mos kelish usuli - o’lchov bilan taqqoslash usulining turi. O’lchanayotgan kattalik bilan o’lchov orqali yaratilgan kattalikning ayirmasini shkaladagi belgilar yoki davriy signallarni mos keltirish orqali o’tkaziladigan o’lchash. Masalan, kalibr yordamida val diametrini moslash.

Har bir tanlangan usul o’z usuliyatiga, ya’ni o’lchashni bajarish usuliyatiga ega bo’lishi lozim. O’lchashni bajarish usuliyati deganda, ma’lum usul bo’yicha o’lchash natijalarini olish uchun belgilangan tadbir, qoida va sharoitlar tushuniladi.

Kontaktli o’lchash usuli-asbobning sezgir elementi o’lchash ob’ektiga (jismga) tegizib o’lchash usuli. Masalan: diametr, uzunlik va haroratni o’lchash.

Kontaktsiz o’lchash-o’lchash asbobining sezgir elementi ob’ektga tegizmasdan o’lchash. Masalan: masofani radiolokator bilan o’lchash.

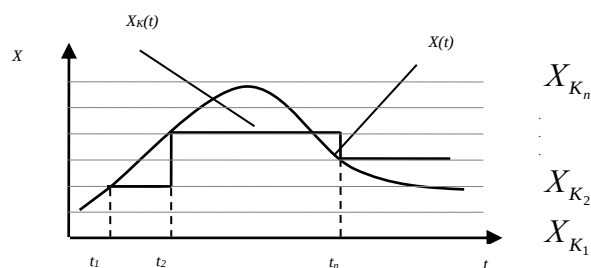
O’lchanadigan kattalikning o’lchash jarayonida o’zgarish xarakteriga ko’ra **statik** va **dinamik** o’lchashlarga ajratiladi.

Statik o’lchash degandaqiymati o’lchash jarayoni mobaynida o’zgarmaydigan kattalikni o’lchash tushuniladi. Masalan: me’yoriy haroratda uzunlik, yer yuzini va hokazolarni o’lchash. Bundan tashqari, davriy o’zgaruvchan kattaliklarning turg’un rejimidagi o’lchashlar ham kiradi. Masalan, o’zgaruvchan kattalikning amplituda, effektiv va boshqaqiymatlarini turg’un rejimida o’lchash.

Dinamik o’lchashlar- o’lchamlari o’zgaruvchan kattalikni o’lchash, ya’ni o’lchanayotgan kattalik vaqt davomida o’zgarib turadi. Masalan: o’zgaruvchan bosimni o’lchash, haqiqatdan olganda barcha kattaliklar vaqt ichida ozgina bo’lsa ham o’zgarishlar ta’sirida bo’ladi. Agar juda ham sezgir asboblardan kattalik o’lchansa, farqni aniqlash mumkin. SHuning uchun statik va dinamik o’lchashlarga shartli ajratiladi.

Yuqorida ko’rilgan o’lchash usullaridan tubdan farqqiluvchi **diskret** o’lchash usuli ham mavjud. Diskret o’lchash usuli shundan iboratki, unda vaqt bo’yicha uzluksiz o’zgaradigan kattalik vaqt bo’yicha diskretlanadi, miqdor bo’yicha esa kvantlanadi yoki boshqachaqlib aytganda vaqt bo’yicha uzluksiz o’zgaradigan kattalik vaqtning ayrim momentlariga tegishli uzuqqiymatlariga o’zgartiriladi (4.1.-rasm).

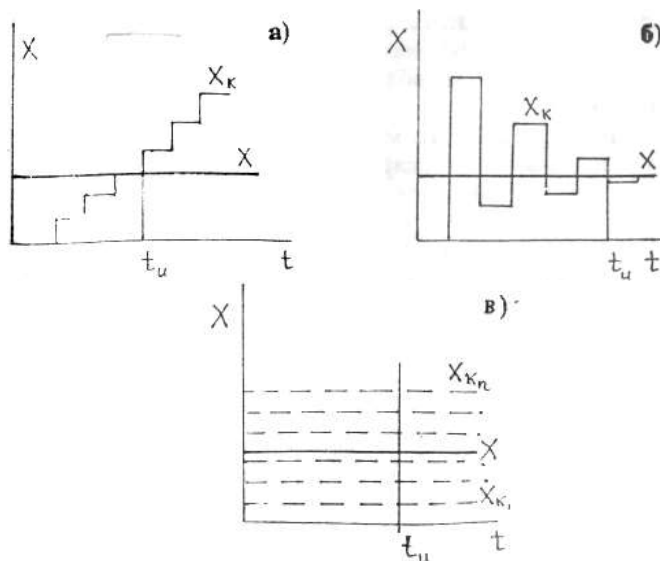
$X(t)$ – vaqt bo’yicha uzluksiz o’zgaradigan kattalikning o’zgarish grafigi; X_k – kvant miqdorlari ya’ni o’lchanadigan $Xqf(t)$ kattaligining $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ momentlariga tegishli uzuqqiymatlari. Demak, diskret o’lchash usuli bo’yicha o’lchanadigan kattalikning hammaqiymati ($0 \div t$) emas, balki, ayrim momentlarga tegishliqiymatigina ma’lum bo’ladi. Diskretlash bu muayyan diskret (judaqisqa) vaqt oralig’idaqadnomalarni olishdir. $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ – diskretlash momentlari deyiladi va $t_1 \div t_2$ gacha oraliq diskretlash momentlari deyiladi. Kvantlash esa, $X(t)$ kattalikning uzluksizqiymatlarini X_k diskretqiymatlarining to’plami (nabori) bilan almashtirishdir. O’lchanadigan kattalikning uzluksizqiymatlari muayyan tartiblar asosida kvantlash darajalariningqiymatlari bilan almashtiriladi. Kodlashtirish esa, muayyan ketma-ketlikda ifodalangan sonliqiymatlarni tavsiya etishdan iborat.



4.1-rasm.

Uzluksiz o'zgaruvchan kattalikning diskret usuli asosida uzuk diskretqiymatlariga, kodlarga o'zgartirilishi asosan 3 xil usulda amalga oshiriladi. (-rasm. a, b, v):

- a) ketma-ket hisob usuli;
- b) taqqoslash (solishtirish) usuli;
- v) sanoq usuli;



-rasm. a, b, v

5.O'lchash vositalari

Hozirgi vaqtda respublikamiz sanoat korxonalarida juda ko'p asbob-uskunalar mavjuddir. SHu sababli olinayotgan o'lchov qiymatlarini kamroq xatolik bilan hosil bo'lishini amalga oshirmoqchi bo'lsak, eski asbob-uskunalar o'rniga zamonaviy tipdagi xorijiy davlatlarning asbob-uskunalar bilan ta'minlashdan iboratdir. Har qanday o'lchash asboblarida ishlashdan oldin, birinchi navbatda uning tuzilishi, hujjati va ishlash uslubi bilan tanishib chiqish kerak bo'ladi. Bular maxsus standartlarda va yo'riqnomalarda ko'rsatilgan.

O'lchash ishlari asosan o'lchash vositalari yordamida amalga oshiriladi. O'lchash vositalari qo'llanilishi bo'yicha o'lchashlar, qayta o'zgaruvchan o'lchashlar, o'lchash asboblari, o'lchash qurilmalari va o'lchash tizimlariga bo'linadi.

O'lchash vositalari xususiyatlari bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

O'lchash vositalari metrologik maqsadlar bo'yicha 3 xil bo'ladi:

1) Etalon o'lchov, etalon asboblar-bular birlamchi etalonlar deb ataladi. Bu etalonlar davlat va xalqaro miqyosda saqlanadi.

2) Namunaviy o'lchov, namunaviy asboblar-bular ikkilamchi etalonlar deb ataladi. Bu birlamchi etalonlar bilan solishtiriladi va ishchi o'lchash vositalariga uzatiladi.

3) Ishchi o'lchov, ishchi asboblar bevosita amaliy ishlarda ishlatiladi.

O'lchash vositalarining konstruktiv tuzilishi 4 xil bo'ladi:

- 1) O'lchash asboblari.
- 2) O'lchash uskunalari.
- 3) O'lchash tizimi.

4) O'lchash majmuasi.

O'lchash ishlari asosan asbob-uskunalar yordamida amalga oshiriladi va ular quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Ko'rsatuvchi asboblari – kattaliklarni o'lchash vaqtida natijalar shkalaning ko'rsatishidan olinadi. Masalan, uzish mashinalari, termometrlar, tortsion tarozi va hokazo.

2. Solishtiruvchi asboblari – sinov yo'li bilan olingan natijalarni o'lchov yoki etalon bilan solishtirish natijasida hosil qilinadi. Masalan, tarozilarda qadoqlash bilan massani aniqlash.

3. O'ziyozar asboblari - o'lchanayotgan kattalikni avtomatik ravishda harakatdagi tasimga yozib turadi. Masalan, termograf, gigrograf, kardiagramma va hokazo.

4. Yig'uvchi asboblari - vaqt davomida o'lchanayotgan kattaliklarni jamlab ko'rsatadi. Masalan, gazlamalarning suv, havo o'tkazuvchanligi va hokazo.

5. Boshqaruv asboblari – texnologik jarayonda o'rnatilgan kattalikni avtomatik ravishda boshqarib turadi. Masalan, quritish uskunasi AK-2 haroratni $105 \pm 2^{\circ}\text{S}$ da boshqaradi.

O'lchash uskunalarini - bir joyda joylashgan bir qancha kattaliklarni o'lchash. Masalan: elektrotexnik materiallarning solishtirma qarshiligini o'lchaydigan yoki paxta tolasining uzunligini aniqlashda ishlatiladigan uskunalar.

O'lchash tizimi - ishlatilish maqsadi bo'yicha 3 xil bo'ladi:

- a) xabar beruvchi o'lchash tizimi;
- b) nazorat qiluvchi o'lchash tizimi;
- v) boshqaruvchi o'lchash tizimi.

O'lchash majmuasi - asosiy va yordamchi o'lchash vositalari va EHM bilan «o'lchash, axborot berish tizimida» aniq masalani bajaradi.

O'lchash vositalarining avtomatlashtirilgan darajasi bo'yicha 3 xil bo'ladi:

1) Avtomatlashtirilmagan o'lchash vositalari - oddiy o'lchash asboblari. Masalan: ipning mustahkamligini RM-3 asbobida, ipning buralishi KU-500 asbobida aniqlash va hokazo.

2) Avtomatlashtirilgan o'lchash vositalari - o'lchash jarayonining bir qismi avtomatlashtirilgan. Masalan: quritish uskunasi AK-2, bunda harorat avtomatik ravishda quritish rejasi saqlanib turadi.

3) Avtomatik o'lchash - o'lchash jarayonining barchasi avtomatlashtirilgan. Masalan: «Uster» asbobida iplarning notekisligi, mustahkamligi va uzayishini o'lchash.

O'lchash vositalarini standartlashtirish darajasi bo'yicha ikki xil bo'ladi:

1) Standartlashtirilgan o'lchov vositalari - davlat yoki tarmoq standartining talabi bo'yicha ishlab chiqarilgan o'lchash vositalari.

2) Standartlashtirilmagan o'lchov vositalari - bunda maxsus masalani yechish uchun ishlatiladigan noyob o'lchash uskunalarini, ularni standartlashtirishga ehtiyoj yo'q. Bunday asboblari davlat sinovidan o'tmaydi, faqatgina metrologik attestatsiya qilinadi.

O'lchanayotgan fizikaviy kattaliklarga nisbatan asosiy o'lchash vositalari va yordamchi o'lchash vositalariga bo'linadi. Masalan: paxta tolasining uzunligini aniqlashda Jukov asbobi asosiy bo'lsa, №1 va №2 qisqichlar, tarozi, V.E. Zotikov hisoblash doirasi yordamchi o'lchash vositalariga kiradi.

Nazorat savollari:

1. O'lchashlar to'g'risida asosiy ta'riflar, tushunchalar?
2. O'lchash turlari ta'riflang?
3. Fizik o'lchov birliklari tushuntiring?
4. O'lchash uskunalarini tasnifi
5. O'lchash vositalarini turlari.
6. O'lchash postulatlarini sanang va tavsiflang?
7. O'lchash aksiomalarini ta'riflang?
8. O'lchash vositalari xususiyatlari bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
9. Fizikaviy kattaliklarning birliklar tizimining rivojlanishini davrlari?
10. O'lchash usullarini ta'riflang?

2-Amaliy mashg'ulot mashg'uloti.

O'lchash natijalarini qayta ishlash va baholash

Topshiriqlar.

1. O'lchash texnik vositalarida axborot nazarilaraini qo'llanilishi. O'lchashdagi xatoliklar.
2. O'lchash natijalarini o'rganishda tadqiqotlarni rejalashtirish.
3. O'lchash natijalarini qayta ishlash. O'lchash vositalarini ishlashidagi to'xtalish va xatoliklarni baholash

Asosiy ma'lumotlar

O'lchash xatoliklari turli sabablarga kura turlicha ko'rinishda namoyon bo'ladi. Bu sabablar qatoriga quyidagilarni kiritishimiz mumkin:

- o'lchash asbobining namunammalligi tufayli xosil bo'ladigan xatolik;
- o'lchash usuli xatoligi;
- tashqi muxitning parametrlari uzgarishi tufayli xosil bo'lgan xatolik (harorat, namlik, atmosfera bosimi va x.);
- operatorning malakasi va xolatiga bog'liq bo'lgan sababalar natijasida xosil bo'lgan xatolik;
- tashqi mexanik kuchlar (vibratsiya, silkinish, zarba va x.) ta'sirida xosil bo'ladigan xatolik va x.

Adabiyotlar :

1. P.R.Ismatullaev., A.X.Abdullaev., A.Turjunboev. O'lchashlarning fan va turmushdagi tutgan o'rni. O'quv qo'llanma. TDTU., 2000 y.
2. P.R.Ismatullaev. Методы и средства измерения влажности хлопка и хлопковых материалов. Tashkent., Fan.1989.
3. B.E.Muxamedov. Metrologiya, texnologik parametrlarni o'lchash usullari va asboblari./Darslik. Toshkent. O'qituvchi., 1991

O'lchash xatoliklarning klassifikatsiyasi

O'lchash xatoliklari u yoki bu xususiyatiga kura quyidagi keltirilgan turlarga bulinadi.

I. O'lchash xatoliklarini ifodalanish usuliga kura:

- absolyut (mutlok) xatolik;
- nisbiy xatolik.

II. O'lchash sharoitlariga kura:

- statik xatoliklar;
- dinamik xatoliklar;

III. Kelib chiqish sababi (sharoiti)ga ko'ra:

• o'lchash asbobi uchun belgilangan normal sharoitlarda xosil bo'ladigan o'lchash xatoliklar;

- qo'shimcha xatoliklar (normal sharoitdan chetga chiqilganda yuz beradigan xatoliklar).

Normal sharoit deganda xavo (atrof-muxit) harorati $20^{\circ}\text{S} \pm 2^{\circ}\text{S}$ ($20^{\circ}\text{S} \pm 5^{\circ}\text{S}$), xavo namligi $65\% \pm 15\%$, atmosfera bosimi $750 \pm 25 \text{ mm s.u.}$ ($101,325 \pm 3,3 \text{ kPa}$), ta'minlash kuchlanishi namunadan $\pm 2\%$ uzgarishi mumkin bo'lgan sharoitga tushuniladi.

Absolyut, nisbiy va keltirgan o'lchash xatoligi

O'lchash asbobining absolyut xatoligi (Δx) deb, shu absolyutning kursatishi (x_i) bilan o'lchanayotgan kattalikning chinakam qiymati (x_u) orasidagi farkka aytiladi:

$$\Delta x = x_i - x_u.$$

Bunda xatolar plyus yoki minus ishorasi bilan kattalikning birliklarida ifodalanadi. Absolyut xatolik (Δx_{nis}) deb ataladi. Nisbiy xatolik orkali o'lchashning ankilik darajasini xarakterlash juda kulay:

$$\Delta x_{\text{his}} = \frac{\Delta x}{x_u} 100\%, \quad \Delta x_{\text{his}} = \frac{x_i - x_u}{x_u} \cdot 100\%$$

Kattalikning chinakam qiymatini ankilash uchun o'lchov asbobining kursatishiga tuzatish kiritiladi. Uning son qiymati teskari ishora bilan olingan absolyut qiymatga teng:

$$d = x_u - x_i \text{ yoki } d = \Delta x.$$

bu yerda d-tuzatma.

Asbobning xatoligi likala diapazonining foizlarda ifodalanadi. Bunday xatolik keltirilgan xatolik deyiladi va absolyut xatolikni shkala diapazoniga (x_N) bo'lgan nisbatiga teng bo'ladi, ya'ni

$$\delta = \pm \frac{\Delta x}{x_N} \cdot 100\%,$$

O'lchash asbobining me'yorlangan (normallangan) qiymati quyidagicha taxlanadi:

- shkalasi bir tomonlama, ya'ni noldan boshlanadigan o'lcham asbob uchun-yuqorigi bo'lgan chegarasi (x_{yu}) teng qilib olinadi.

- SHkalasi ikki tomonlama bo'lgan o'lchash asbobi uchun yuqori va kuyi o'lchash chegaralarining arifmetik yigindisiga teng qilib olinadi.

$$[|x_{yu}| + |x_k|]$$

- shkala nol bulmagan o'lchash asbobi uchun yuqorigi va kuyi yuqorigi va kuyi o'lchash chegarasi kiymatlarining ayirmasiga teng qilib olinadi.

$$(x_{yu} + x_k)$$

Asbobning normal sharoitlarda ankilangan farklardan ifodalangan keltirilgan xatoligi asosiy xatolik deyiladi. Ushbu xatolik o'lchash asboblarini loyihalashda bosh me'zon hisoblanadi.

O'lchash aniqligini oshirish yullaridan biri o'lchanadigan qiymatni ko'p marta takroriy o'lchashdir. Bunda o'lchanadigan kattalikning bir qator qiymatlari xosil qilinadi.

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_N.$$

Ushbu qiymatlarning urtacha arifmetik mikdori o'lchanadi, kattalik qiymati (x) eng yaqin bo'ladi.

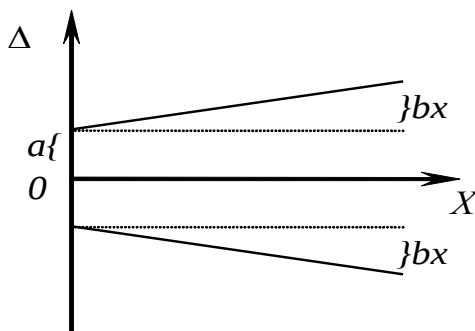
$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N}{n} = \sum_{i=1}^K x_i / n$$

SHuning uchun absolyut va nisbiy xatoliklarni uzgarishiga bog'liq, shuning uchun xam absolyut xatolik ikki tashkil etuvchidan iborat deb karaladi. Masalan: absolyut xatolikning maksimal qiymati quyidagicha ifodalanadi (4-shakl)

$$|\Delta x|_{\text{max}} = |a| + |bx|$$

Xatolikning birinchi tashkil etuvchisi o'lchanadigan kattalikning qiymatiga bog'liq bo'lmaydi va u additiv xatolik deyiladi. Ikkinchi tashkil etuvchisi esa o'lchanadigan

kattalikning qiymatiga (o'zgarishiga) bog'liq bo'lib, **multiplikativ xatolik** deb ataladi. masalan shtangentsirqo'llar, mikrometrlar va shularga uxshash asboblarning multiplikativ xatoligi o'lchanadigan detalning diametriga bog'liq bulib, u $0,001D$ teng.



Muntazam, tasodifiy va qo'pol xatoliklar

Muntazam xatolik deb, umumiy xatolikning takroriy o'lchashlar maboynida ma'lum qonuniyat asosida xosil bo'ladigan, saqlanadigan yoki uzradigan tashkil etuvchisiga aytiladi. muntazam xatoliklar asbobga bir zayyodagi faktorlar, masalan, haroratning uzgarishi, asbobdagi nuksonlar, o'lchash usulining namunaligi va x. lar tasirida xosil bo'ladi. Ko'p xallarda xatoliklarni o'lchash natijasiga tuzatma kiritish orkali yukotish mumkin. Ammo bu xatoliklarni hisobga olish imkoniyati bulmasa boshqa o'lchash usulini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Muntazam xatoliklarning asosiy gurxlarlari quyidagilar hisoblanadi.

- o'lchash usuli xatoliklar;
- asbobiy (kurilmaviy) xatoliklar;
- sub'ektiv xatoliklar.

O'lchash usulining nazariy jixatdan aniq asoslanmaganligi natijasida uslubiy xatoliklar kelib chiqadi. Ular ko'pinchalik yangi usullar qo'llanilganda, mikdorlar orasidagi haqiqiy boglanish taxminiy approksimatsiya kiluvchi tenglamalardan foydalanilgan paytda bo'ladi. O'lchash usuli xatoligi o'lchash vositasi, xususan, o'lchash kurilmasi, ba'zida esa, o'lchash natijasi xatoliklarini baholashda e'tiborga olinishi lozim.

Asbobiy (instrumental) xatolik deyilganda qo'llanilayotgan o'lchov asboblari xatoliklariga bog'liq bo'lgan o'lchash xatoliklari tushuniladi. Bu xatoliklarni tuzat kiritish orkali yukotish mumkin.

Sub'ektiv xatoliklar kuzatuvchining shaxsiy xususiyatlaridan masalan, biror singan berilgan paytni kayd qilishda kechiqish yoki shoshilishdan, shkala bir bulimi chegarasida kursatuvni to'g'ri yozib olishdan, parrallesdan va xokazodan kelib chiqadi. Paralleksdan xosil bo'lgan xatolik deganda shkala sirtidan biror bir masofada joylashgan strelkani shu sirtga perpendikulyar bulmagan yunalishda vizirlash (belgilash) natijasida kelib chiqadigan xatolik tushuniladi.

Tasodifiy xatolik deyilganda faqat bitta kattalikni kayta –kayta o'lchash maboynida tasodifiy uzgaruvchi o'lchash xatoligi tushuniladi. Bu xatoliklar kutilmagan sababalar (tokning chastotasi va kuchlanishining uzgarishi, datchinlarning sezgir elementlari kisilib kolishi, asbob vibratsiyasi, o'lchash kuchining uzgaruvchanligi va x.) tufayli xosil bo'ladi. tasodifiy xatoliklarning paydo bo'lishi extimoli bilan boglovchi qonunlar mavjud. Ular tasodifiy qiymatlarni taksimlanish qonunlari deb ataladi. Mashinasozlikda tasodifiy xatoliklarni paydo bo'lishi va taksimlanishi normal taksimlanish qonuni bo'yicha sodir bo'ladi. Paydo bo'lishi juda ko'p sabablarga bog'liq bo'lgan (lekin bu sabablarning birortasi xam xal kiluvchi axamiyatga ega bulmaydi) tasodifiy xatoliklar bu qonunga buysunadi.

Tasodifiy xatolik qiymati ko'pinchalik urtacha kvadratik xatolik (t) bilan baholanadi.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

bunda n-kuzatishlar (o'lchashlar) soni;

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$ -kuzatishlar (o'lchashlar) natijasi;

$\bar{x}$ - kuzatishlar natijalarining urtacha arifmetik qiymati.

O'rtacha kvadratik xatolik qanchalik kichik bo'lsa o'lchash shunchalik yuqori olib borilgan hisoblanadi.

O'lchash aniqligini baholash, extimollik nazariyasi pozitsiyasiga asoslanib baholanadi, ya'ni ishonchli interval va ni xarakterlovchi ishonchli extimollik ____ o'lchashlar sharoitiga karab qabul qilinadi.

Masalan: tasodifiy xatolikning normal qonuni bo'yicha taksimlanishi-da ishonchni interval -3σ dan $+3\sigma$ gacha, ishonchli extimollik esa tasodifiy xatolikdan bittasi uzining absolyut kimti bo'yicha 3σ dan katta balsa va uni ko'pol xatolik deb hisoblab o'lchash natijalarini kayta ishlashda hisobga olinmaydi.

Umuman ishonchli interval Z xarfi bilan belgilanadi va Z bilan ishonyali extimollik orasida bog'liqlik quyidagi jadvalda keltirilgan.

P	0.683	0.90	0.95	0.98	0.99		0.997
Z	1.0	645	1.96	2.33	2.58		3.00

O'lchash natijasi aniqligini baholash

O'lchash aniqligini baholashda extimoliy xatolikdan foydalaniladi. Buning uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Qo'pol xatoliklar — kuzatuvchining noto'g'ri yozishi, hisoblashi va asbobning noto'g'ri ishlashidan hosil bo'ladi.

Qo'pol xatolar olingan nitijalar ichida yaqqol ko'rinadi.

Ularni maxsus formulalar bilan normalligi yoki nonormalligi tekshiriladi.

Sinov natijasida olingan eng katta ko'rsatkich quyidagi formula bilan tekshiriladi.

$$U_1 = \frac{M_{\max} - \bar{M}}{\sigma}$$

bu yerda: $M_{\max}$ -katta ko'rsatkich; $\bar{M}$ - o'rta arifmetik ko'rsatkich; σ - o'rta kvadrat og'ish miqdori.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_i - \bar{M})^2}{n-1}}$$

Sinov natijasida olingan eng kichik ko'rsatkich quyidagi formula bilan tekshiriladi.

$$U_2 = \frac{\bar{M} - M_{\min}}{\sigma}$$

bu yerda: $M_{\min}$ - eng kichik ko'rsatkich.

Agar U_1 va U_2 jadvalda beriladigan «U» koeffitsientidan (95 foiz eotimollikda Amaliy mashg'ulot soniga nisbatan olinadi) katta bo'lsa, u holda U_1 va U_2 ko'rsatkichlari nonormal deb hisoblanadi va ularni umumiy ko'rsatkichlardan olib tashlanadi, natija qolgan ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlanadi.

«U» miqdorining «n» ga nisbatan o'zgarishi (ehtimollik koeffitsienti $\beta=0,05$).

n	3	5	10	15	20	25
U	1,41	1,87	2,29	2,49	2,62	2,72

Keskin farqlanuvchi qiymatlarni statistik to'plamdan chiqarib tashlash usullari

Yarim maxsulot, ip yoki to'qimaning fizik-mexanik xossalarini o'lchash davomida xosil bo'lgan tasodifiy miqdorlar to'plamini taxlil etilganda, ko'pincha bir yoki bir necha qiymatlar uning boshqa qiymatlariga nisbatan keskin farqlanuvchi bo'lib qolishi mumkin. Bu qiymatlarni to'plamga tushishi tadqiqot uslubini noto'ri tanlanishidan, o'lchov va qayd etish vositalarini yaroqsizligidan yoki Amaliy mashg'ulotlar o'tkazish shart-sharoitini buzilishidan sodir bo'lishi mumkin.

To'plam boshqa qiymatlariga nisbatan maksimal yoki minimal tomonga keskin farqlanuvchi, xatto bitta qiymatni bo'lishi uning raqamli tavsiflarini tavsiflarini, yaoni sifat ko'rsatkichlarini keskin o'zgartirib yuboradiki, bu o'z navbatida asossiz ravishda kirib qolgan keskin farqlanuvchi qiymatni to'plamdan chiqarib tashlash masalasini qo'yishga olib keladi. Ikkinchi tomondan, agar qanchalik farqlangani bilan, ular shu to'plamga tegishli bo'lsa, birgina chiqarilgan qiymat tadqiqotchini noto'ri xulosa chiqarishiga olib kelishi mumkin. SHuning uchun xarbir xolatda, keskin farqlanuvchi deb shubxa ostiga olinayotgan qiymatlar maosuliyat bilan tekshirib ko'rilmoli va asosli qaror qabul qilinmoli lozim.

To'plamdagi «keskin farqlanuvchi» deb shubxa ostiga olinayotgan qiymatlarni aniqlash va ularni kelgusi tadqiqotlardan chiqarib tashlashning ikkita usuli mavjud:

- **Birinchi va eng ishonchli usul** - bu shubxa ostiga olinayotgan qiymatni olinishi shart-sharoitini taxlil etishdan iboratdir. Agar shu qiymatni olish sharoiti standart yoki Amaliy mashg'ulotlar o'tkazish rejasidagi sharoitidan farqli bo'lib qolgan bo'lsa, u holda shubxa ostiga olinayotgan qiymatni miqdoridan katoiy nazar kelgusi xisob kitoblardan chiqarib tashlash zarur.
- **Ikkinchi - bu statistik usul.** Ko'pgina xollarda statistik to'plamni olish uchun ko'p vaqt sarfi va maxsulot xarajati bilan bo'liq bo'lgani sababli, maolum bir qiymatni olinish shart-sharoitini taxlil etish imkoniyati bo'lmaydi. Bunday xollarda keskin farqlanuvchi qiymatlarni aniqlash va ularni to'plamdan chiqarib tashlashning statistik usulidan foydalaniladi. Bu usulning moxiyati quyidagilardan iborat.

1. To'plamning o'ratcha arifmetik qiymati aniqlanadi:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

2. Uning dispersiyasi va o'rtacha kvadrat chetlashishi topiladi:

$$S^2\{x\} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

$$S\{x\} = \sqrt{S^2\{x\}}$$

3. Smirnov-Grabs mezoning xisobiy qiymati aniqlanadi:

- to'plamning maksimal qiymati keskin farqlanuvchi deb shubxa ostiga olinsa:

$$V_{n \max} = \frac{X_{\max} - \bar{X}}{S\{x\}} \sqrt{\frac{n}{n-1}}$$

- to'plamning minimal qiymati keskin farqlanuvchi deb shubxa ostiga olinsa:

$$V_{Rmin} = \frac{\bar{X} - X_{min}}{S\{x\}} \sqrt{\frac{n}{n-1}}$$

4. Smirnov-Grabs mezonining kritik jadval qiymatini V_j topilib, xisob kitoblarda aniqlangan V_{Rmax} yoki V_{Rmin} bilan o'zaro taqqoslanadi:

$$\text{Agar } V_{Rmax} > V_j, V_{Rmin} > V_j$$

bo'lsa, shubxa ostiga olinayotgan qiymatlar to'plam boshqa qiymatlariga nisbatan farqlanuvchi xisoblanadi va uni to'plamdan chiqarib tashlanadi, aksincha bo'lsa xar qancha farqli ko'rinsa xam xisob kitoblarda qoldirilishi lozim.

Ushbu statistik usul, tadqiq etilayotgan tasodifiy miqdorlar to'plami normal taqsimot qonuniyatiga bo'ysungan xollardagina o'rinli bo'ladi.

Agar to'plamda "keskin farqlanuvchi" deb shubxa ostiga olinayotgan qiymatlar bir nechta bo'lsa, Smirnov-Grabs mezoni ular uchun maksimaldan quyiga qarab yoki minimaldan yuqoriga qarab aloxida-aloxida qo'llanilishi lozim.

SMIRNOV-GRABS MEZONINING KRITIK KIYMATLARI V_j

Takrorlashlar soni	n	R_D		
		0,99	0,95	0,90
	3	1,414	1,412	1,406
	4	1,723	1,689	1,645
	5	1,955	1,869	1,791
	6	2,130	1,996	1,894
	7	2,265	2,093	1,974
	8	2,374	2,172	2,041
	9	2,464	2,237	2,097
	10	2,540	2,294	2,146
	11	2,606	2,343	2,190
	12	2,663	2,387	2,229
	13	2,714	2,426	2,264
	14	2,759	2,461	2,297
	15	2,800	2,493	2,326
	16	2,837	2,523	2,354
	17	2,871	2,551	2,380
	18	2,903	2,577	2,404
	19	2,932	2,600	2,426
	20	2,959	2,623	2,447
	21	2,984	2,644	2,467
	22	3,008	2,664	2,486
	23	3,030	2,683	2,504
	24	3,051	2,701	2,502
	25	3,071	2,717	2,537

O'lchash xatoliklarni hisobga olish

O'lchamlarni universal o'lchash asboblari bilan o'lchashda xatoliklar normal taksimlanish qonuni asosida taksimlaniladi. SHunga kura o'lchash aniqligini baholashda metrologik xarakteristika ya'ni o'lchash vositalarini-ng chakka xatoligi (Δ_{lim}) qo'llaniladi: $\Delta_{lim}=3\sigma$.

Universal o'lchash asboblari bilan bir marta o'lchangandagi natija, masalan val diametri o'lchash quyidagicha kayd kiladi: $d + d_u \pm \Delta_{lim}$.

Ko'p marta takroriy o'lchanganda, avvalo ultacha arifmetik o'lcham $\bar{d}$ hisoblanib topiladi, sungra o'lchash natijasi quyidagicha yoziladi. $d = \bar{d} \pm \frac{\Delta_{lim}}{\sqrt{N}}$

Muntazam va tusodifiy xatoliklar mavjud bo'lganda yigindi xatolik quyidagicha aniqlanadi. $\Delta_{lim} = \sum \Delta_{lim_{myh}} \pm \sqrt{\Delta_{lim1}^2 + \Delta_{lim2}^2 + \dots + \Delta_{limn1}^2}$

Bunda $\sum \Delta_{lim_{myh}}$ -muntazam xatoliklarni algebraik yigindisi.

$\Delta_{lim1}, \Delta_{lim2}, \dots$ chakka tasodifiy xatoliklar.

Uslubiy ko'rsatmalar

Yuqoridagi o'lchash xatoliklari to'g'risida ma'lumotlar o'rganiladi, formulalaran foydalanib sinov asboblari (krutkomer, RM-3, mikroneyr, tarozi va b.) natijalar olinadi, xatoliklari hisolanadi.

Misol . Yuqorigi o'lchash chegarasi $x_N = 300^0S$ bo'lgan potentsiometrning kursatishi $x_i = 240^0S$, o'lchanayotgan haroratning chinakam qiymati $x_u = 241,2^0S$ bo'lganda absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin.

Echish : Absolyut xatolik $\Delta x = x_i - x_u = 240^0S - 241,2 = -1,2^0S$,

nisbiy xatolik $\Delta x_{nuc} = \pm \frac{\Delta x}{x_u} \cdot 100\% = \pm \frac{-1,2}{241,2} \cdot 100 = 0,5\%$,

keltirilgan xatolik $\delta = \frac{\Delta x}{x_N} \cdot 100\% = \frac{-1,2}{300} \cdot 100 = 0,4\%$

Misol. O'lchash aniqligini oshirish uchun harorat bir necha marta takror o'lchangan. O'lchash natijalari quyidagicha bo'lgan

№	Harorat, 0S	№	Xarotar
1	31	6	31
2	32	7	32
3	34	8	33
4	33	9	35
5	31	10	34

Echish. 1. O'lchash natijalarining urtacha arifmetik qiymati:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{31 + 32 + \dots + 34}{10} = 32,6^0C.$$

O'rtacha kvadratik xato:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n 18.4}{10-1}} = 1.42^{\circ}C; \quad \sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma}{n}} = \frac{1.42}{\sqrt{10}} = 0,45$$

Haroratning chinakam qiymati etib $\bar{x}$ ni ya'ni $32,6^{\circ}S$ ni qabul qilishimiz mumkin. Ushbu qiymatni ishonchliligini baholash uchun extimolni ishonchliligini $R=0,997$ deb qabul qilib... jadvaldan $z=3,00$ ni aniklaymiz.

1. $Z \sigma$ qiymatini topamiz

$$Z\sigma_{\bar{x}} = 3 \cdot 0,45 = 1,35^{\circ}C$$

$$x_u = 32,6 \pm 1,35^{\circ}S$$

1-Misol . Yuqorigi o'lchash chegarasi $x_N = 300^{\circ}S$ bo'lgan potentsiometrnin kursatishi $x_i = 240^{\circ}S$, o'lchanayotgan haroratning chinakam qiymati $x_u = 241,2^{\circ}S$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

2-Misol . o'lchash chegarasi $x_N = -200^{\circ}S$ dan $\div 300^{\circ}S$ bo'lgan kengayish termometrining kursatishi $x_i = 180^{\circ}S$, o'lchanayotgan haroratning chinakam qiymati $x_u = 181,8^{\circ}S$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

3-Misol . Yuqorigi o'lchash chegarasi $x_N = 300^{\circ}S$ bo'lgan potentsiometrnin kursatishi $x_i = 240^{\circ}S$, o'lchanayotgan haroratning chinakam qiymati $x_u = 241,2^{\circ}S$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

4-misol. o'lchash chegarasi $x_N = 1000mg$ bo'lgan tarozining kursatishi $x_i = 654mg$, o'lchanayotgan kattalikning chinakam qiymati $x_u = 655mg$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

5-Misol . Yuqorigi o'lchash chegarasi $x_N = 700^{\circ}S$ bo'lgan Suyuqlikli shisha termometrning kursatishi $x_i = 285,0^{\circ}S$, o'lchanayotgan haroratning chinakam qiymati $x_u = 285,4^{\circ}S$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

6-misol. o'lchash chegarasi $x_N = 0$ dan $+2500 Pa$ gacha bo'lgan bosim o'lchovchi asbobning kursatishi $x_i = 524,1 Pa$, o'lchanayotgan bosimning chinakam qiymati $x_u = 525.2 Pa$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

7-Misol . o'lchash chegarasi $x_N = -200^{\circ}S$ dan $\div 300^{\circ}S$ bo'lgan kengayish termometrining kursatishi $x_i = -32,0^{\circ}S$, o'lchanayotgan haroratning chinakam qiymati $x_u = -33^{\circ}S$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

8-Misol. Bosimni o'lchashning chegarasi $x_N = 98,1$ dan $392,4 N/m^2$ gacha bo'lgan differentsial manometrlar kursatishi $x_i = 126,4 N/m^2$, o'lchanayotgan bosimning chinakam qiymati $x_u = 126.8 N/m^2$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

9-Misol . o'lchash chegarasi $x_N = +250 Pa$ bo'lgan asbobning kursatishi $x_i = 142 Pa$, o'lchanayotgan kattalikning chinakam qiymati $x_u = 143 Pa$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

10-Misol . o'lchash chegarasi $x_N = 100 kg$ bo'lgan tarozining kursatishi $x_i = 42 Pa$, o'lchanayotgan kattalikning chinakam qiymati $x_u = 42.8 kg$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

11-Misol . o'lchash chegarasi $x_N = 0$ dan $+60 mPa$ gacha bo'lgan bosim o'lchovchi asbobning kursatishi $x_i = 36.8 mPa$, o'lchanayotgan bosimning chinakam qiymati $x_u = 37.2 mPa$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

12-Misol. o'lchash chegarasi $x_N = 240 kgs/sm^2$ gacha bo'lgan bosim o'lchovchi mikromanometrning kursatishi $x_i = 156.0 kgs/sm^2$ o'lchanayotgan bosimning chinakam qiymati $x_u = 157 kgs/sm^2$ bo'lganda o'lchash asbobining absolyut, nisbiy, keltirilgan xatoliklar topilsin

3-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Bosimni o'lchash usullari va vositalari.

Ishdan maqsad: Bosimni o'lchash usullari va vositalari bilan tanishish

Topshiriqlar

1. Bosim ko'rsatkichlari va bosim shkalalari.
2. Bosimni o'lchash vositalarini tasnifi.
3. Suyuqlik asosidagi uskunalar. Prujinalik bosim o'lchash uskunolari.
4. Bosimni o'lchovchi yuk porshenli uskunalar
5. Bosimni o'lchovchi elektrik uskunalar.
6. Differentsial manometrlar.

Asosiy ma'lumotlar

Suyuqlik, gaz, yoki bug'ning bosimi deb yuza birligiga bir tekisda ta'sir etayotgan kuchga aytiladi. Yuza birligiga ta'sir etayotgan kuch birligi bosim birligi hisoblanadi.

Bosim kimyo-texnologiya jarayonlarining asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

SHunday misolni ko'raylik: Bug'latgich chiqishida eritma konsentratsiyasini 30% miqdorda ushlab turilsa jarayon optimal ketishi ta'minlanadi. Bosimning ma'lum qiymatida apparat chiqishidagi temperatura 85°S bo'lsa, bosim o'zgarishi bilan eritmaning qaynash temperaturasi o'zgaradi va bu chiqishdagi eritma konsentratsiyasini o'zgarishiga olib keladi. Jarayon optimal rejimdan chetlashadi. Ya'ni jarayonni optimal rejimda olib borish uchun faqat temperaturani 85°S da ushlab turish yetarli emas, balki bosimni ham belgilangan qiymatda ushlash kerak ekan. Bunday misollarni kimyoviy texnologiyada ko'plab keltirish mumkin.

Bosimni o'lchash usullari va birliklari

Bosimni o'lchashda barometrik, absolyut va ortiqcha bosimlar mavjud. Yer atmosferasidagi xavo usutuni massasi hosil qilayotgan bosim barometrik bosim hisoblanib, u bosim o'lchanayotgan joy balandligiga va metrologik sharoitlarga bog'liq. Muxit bosimining barometrik bosimdan ortig'i, ortiqcha bosim deyiladi. Muxitning absolyut bosimi barometrik bosimdan katta ham, kichik ham bo'lishi mumkin.

$$R_{\text{izb}} = R_{\text{abs}} - R_{\text{bar}}; \quad R_{\text{raz}} = R_{\text{atm}} - R_{\text{abs}}$$

Halqaro SI birliklar tizimida bosim birligi sifatida 1 m^2 yuzaga bir tekis ta'sir qilayotgan 1 N yuton kuch hosil qilayotgan bosim qabul qilingan, ya'ni, 1 n/m^2 .

Bu bosim birligi (n/m^2) juda kichik bo'lib, boshqa o'lcham birliklari bilan solishtirilganda: $0,1 \text{ MPa} = 1 \text{ kgs/sm}^2 = 10^4 \text{ kgs/m}^2 = 10332 \text{ mm.vod.st} = 760 \text{ mm.rt.st.} = 9,8 \cdot 10^4 \text{ n/m}^2 = 0,980665 \text{ bar} = 14,5 \text{ angl.funt/dyuym}^2$ (ya'ni, $6,451582$ kvadrat dyuym yuzaga ta'sir etayotgan $1 \text{ funt} = 0,453592 \text{ kgs}$ kuch).

Bosimni o'lchash asboblari quyidagicha tasniflanadi:

I. Ishlash printsipi bo'yicha:

suyuqlikli;
deformatsion (prujinali);
yuk porshenli;
elektr.

II. O'lchanayotgan bosim qiymatiga qarab:

1. Manometrlar;
2. Vakuummeterlar;
3. Monovakuummeterlar;
4. Naporamerlar;
5. Tyagomerlar;
6. Tyagonaporamerlar;
7. Barometrlar;
8. Differentsial manometrlar.

SUYUQLIKLI MANOMETRLAR

Ushbu o'lchov asboblarning ishlashi o'lchanayotgan bosimni ma'lum bir balandlikdagi suyuqlik ustuni bosimi bilan muvozanatlanishiga asoslangan.

Suyuqlikli shisha manometrlar asosan laboratoriya sharoitlarida o'lchashga qo'llaniladi. Sanoatda kamdan kam qo'llaniladi. U-simon, idishchali, egilgan trubkali idishchali, kolokolli va halqali turlari mavjud.

Ikki trubali U-simon shisha manometri

Bu o'lchov asboblarda o'lchanayotgan bosim suyuqlik ustuni bosimi bilan muvozanatlanib, suyuqlik ustuni balandligi bo'yicha aniqlanadi (rism.5).

$$P = (\rho - \rho_c)gh = \rho gh - \rho_s gh$$

Bu yerda, $g = 9,80665 \text{ m/sek}^2$, o'rtacha erkin tushish tezlanishi;

ρ i ρ_s – U-simon shisha manometridagi suyuqlik zichligi va bu suyuqlik tepasidagi muxit zichligi;

h – muvozanatlovchi suyuqlik ustuni balandligi.

Agar, $\rho \gg \rho_c$ ligini hisobga olsak, unda yozish mumkin,

$$P = \rho gh \quad \text{yoki} \quad R = kh$$

$$P_1 = P_b + \rho gh; \quad P_2 = P_b + P_{izb},$$

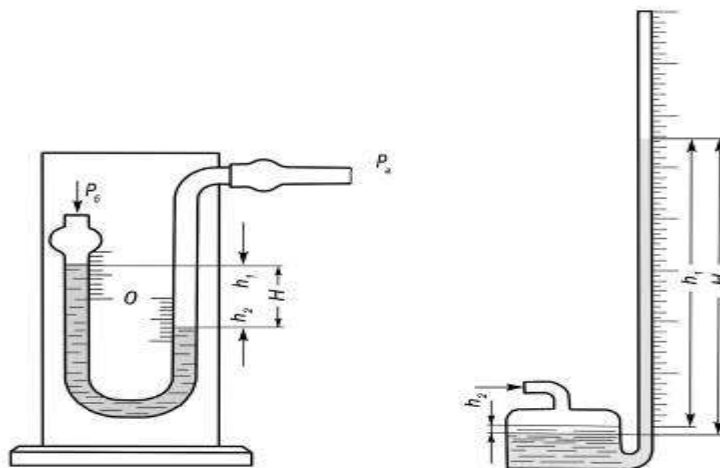
Muvozanat xolatida $R_1 = R_2$ ligini hisobga olinsa, unda

$$P_b + \rho gh = P_b + P_{izb}$$

$$P_{izb} = \rho gh = \rho g(h_1 + h_2)$$

Bu manometrlarning kamchiligi ikki o'lchamliligi hisoblanadi.

O'lchash chegarasi 0,2 MPa. O'lchash xatoligi 2 mm suyuqlik ustuni bo'lishi mumkin. Ishchi suyuqlik sifatida simob, distirlangan suv va spirt ishlatilishi mumkin.



Rasm.

Bir trubali chashkali manometr

Bu o'lchov asboblarda o'lchash tor o'lchash trubkasidagi satxga qarab o'lchanadi (bir o'lchamla o'lchash). Bir trubali chashkali manometr pastki qismiga shisha tuba ulangan keng metall idish ko'rinishida bo'lib, shisha trubka yoniga millimetrli shkala o'rnatilgan bo'ladi. O'lchash trubkasining ikkinchi uchi atmosfera bilan ulangan, metall idish chiqish trubasi esa ob'ekt bilan ulanadi. O'lchanayotgan muxit bosimi ta'sirida ($P = P_a - P_b$), shisha o'lchash trubkasidagi ishchi suyuqlik satxi h_1 balandlikga ko'tariladi, ikkinchi idishda esa, h_2 balandlikga tushadi. Suyuqlik ustunining umumiy balandligi ($h = h_1 + h_2$) hosil qilayotgan bosim, o'lchanayotgan bosimni muvozanatlaydi.

Idishdan o'lchash trubkasiga siqib chiqarilgan suyuqlik xajmi quyidagiga teng:

$$h_1 f = h_2 F$$

bu yerda, f va F – trubka va idish kesim yuzasi.

Quyidagilarni yechamiz,

$$h = h_1 + h_2 = h_1 + \frac{f}{F} h_1 = h_1 \left(1 + \frac{f}{F}\right); \text{ yoki,}$$

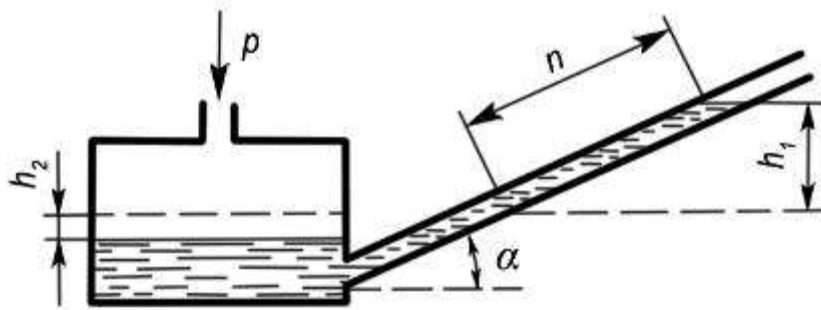
$$h = h_1 \left(1 + \frac{d^2}{D^2}\right) = h_1 + h_1 \frac{d^2}{D^2}$$

ko'rinib turibdiki, suyuqlik ustunining umumiy balandligi o'lchov asbobi yordamida o'lchangan kattalikdan $h_1 \frac{d^2}{D^2}$ qiymatga katta bo'ladi. Odatda, $\frac{d^2}{D^2}$ nisbat 0,01 dan kichik bo'lganligi sababli, o'lchanayotgan bosimni o'lchash trubkasidagi suyuqlik satxi bo'yicha o'lchanishi ($h \approx h_1$ yoki, $R = \rho g h_1$), amalda sezilarli qo'shimcha xatoliklarga sabab bo'lmaydi.

Egilgan (nishab) trubkali mikromanometr

Egilgan trubkali mikromanometrlarda ham, bosimni suyuqlik ustuni balandligi ($h_1 = n \sin \varphi$) bo'yicha o'lchanadi, ya'ni

$$P = \rho g n \sin \varphi$$



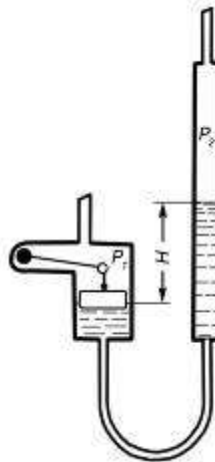
Rasm.

Texnik suyuqlik manometrlari

Texnik suyuqlik manometrlariga qalqovuchli, qo'ng'iroqli (kolokol'nye) va xalqasimon manometrlar kiradi.

Qalqovuchli suyuqlik manometrlari

Bu manometrlar asosan difmanometr sifatida ishlatiladi. Bu o'lchov asboblarning bir tirsagi kengroq bo'lib, unga o'lchov asbobi strelkasi bilan ulangan qalqovuch o'rnatilgan. R_1 bosim R_2 dan katta bo'lganda, chap idishdagi suyuqlik satxi h_1 balandlikga kamayadi. O'lchanayotgan bosimlar farqi ($R_1 - R_2$), $N = h_1 + h_2$ balandlikdagi suyuqlik ustuni hosil qilayotgan bosim bilan muvozanatlanadi.



Rasm.

Muvozanat sharti quyidagicha: $P_1 - P_2 = (\rho - \rho_1)gH$
Ma'lumki, siqib chiqarilgan suyuqlik hajmi.

$$h_2 \frac{\pi D^2}{4} = h_1 \frac{\pi d^2}{4}$$

$$h_1 = h_2 \frac{D^2}{d^2}; \quad \text{unda } H = h_2 \left(1 + \frac{D^2}{d^2}\right)$$

N qiymatini qo'yib, topamiz,

$$P_1 - P_2 = h_2 g \left(1 + \frac{D^2}{d^2}\right) (\rho - \rho_1)$$

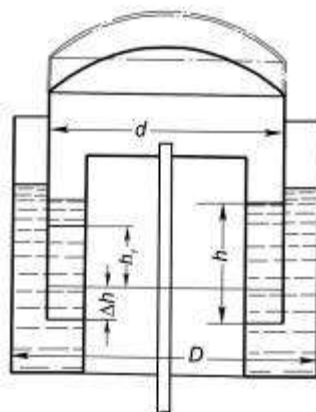
yoki, oxirgi tenglamadagi o'zgarmas kattaliklarni belgilab yozish mumkin

$$P_1 - P_2 = k_1 * k_2 * h_2$$

Ya'ni, bosimlar farqini qalqovuchning siljishi bo'yicha ifodalash mumkin.

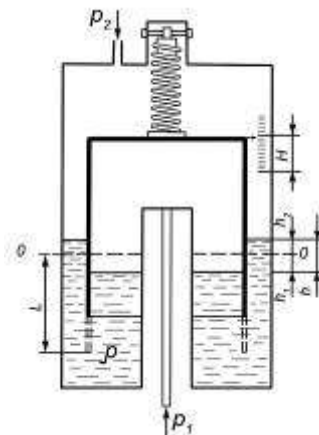
Qo'ng'iroqli (kolokol'nye) manometrlar

Qo'ng'iroqli manometrlar kichik bosim va kichik vakuumni (tyagomerlar va naporomerlar) o'lchash uchun va difmanometrlar sifatida qo'llaniladi.



Rasm.

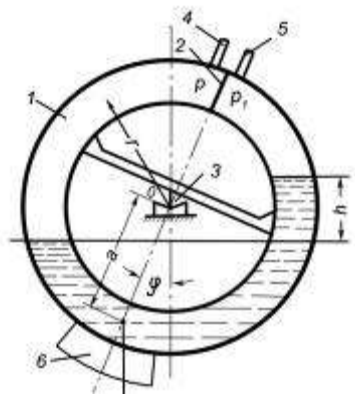
O'lchov asbobi suyuqlik solingan idishdan va kolokoldan tashkil topgan bo'lib, uning tagiga trubka yordamida o'lchanayotgan bosim beriladi va o'lchanayotgan bosim o'zgarishi bilan kolokol tepaga yoki pastga siljiydi. Ikki xil kolokolli manometrlar mavjud bo'lib, birinchisida, o'lchanayotgan bosim hosil qilayotgan kuch Arximed kuchi bilan muvozanatlansa, ikkinchisida esa, yuk yoki prujina bilan muvozanatlanadi. Birinchisida, bosim ortishi bilan kolokol tepaga ko'tariladi va bunda kolokol cho'kish darajasi kamayib, Arximed ko'tarish kuchi kamayadi. Kolokol siljishi bu kuchlar muvozanatlashguncha davom etadi. Ikkinchisida, bosim hosil qilayotgan kuch prujina bikirligi bilan muvozanatlanadi.



Rasm.

Halqasimon manometrlar

Kichik ortiqcha bosim, vakuum va bosimlar farqini o'lchashga mo'ljallangan.



Rasm.

O'lchov asbobi geometrik markazda tayanchga 3 (oporaga) osib qo'yilgan, to'siq 2 bilan ajratilgan yopiq halqa 1 ko'rinishida bo'ladi. To'siq 2 ning ikki tomonidan bosim berilishi uchun patrulkalar (4 va 5) mavjud. Halqaning pastki qismiga yuk G 6 osib qo'yilgan. Halqaning ichi yarmigacha ishchi suyuqlik bilan to'ldirilgan. O'lchanayotgan bosimlar farqi ΔP o'zgarishi bilan, ya'ni, $R_1 > R_2$ bo'lganda, halqaning chap tomonidagi suyuqlik satxi pasayadi. Satxlardagi farq bunda bosimlar farqiga proporsional bo'ladi, ya'ni,

$$R_1 - P_2 = \rho gh$$

Halqadagi to'siqqa ta'sir qilayotgan bosimlar farqi $R_1 - R_2$, aylantirish momentini hosil qiladi

$$M_p = (R_1 - R_2) S r$$

S - halqadagi to'siq yuzasi;

r - halqaning o'rtacha radiusi.

Bu aylantirish momenti ta'sirida halqa soat strelkasi bo'yicha tayanch atrofida aylanadi. Halqaning aylanishi aks ta'sir momentini hosil qiladi.

$$M_G = G a \sin \varphi$$

G - yukning og'irlik kuchi;

φ - halqaning buralish burchagi;

a - yuk og'irlik markazi bilan tayanch orasidagi masofa.

Bu ikki momentlar muvozanatlanganda halqa yangi muvozanat xolatida to'xtaydi.

$$M_p = M_G$$

$$R_1 - R_2 = \frac{Ga}{Sr} \sin \varphi \quad \text{yoki,} \quad R_1 - R_2 = k \sin \varphi$$

Ya'ni o'lchanayotgan bosimlar farqi halqaning buralish burchagi sinusiga proporsional bo'ladi.

O'lchov asbobi shkalasi bir tekis emas. Aylanish burchagi 60° dan oshmasligi kerak. Bu o'lchov asboblari yordamida 250 mm. sim. ust. va 250 mm. suv ust. Gacha bosimlarni o'lchash mumkin. Xatoligi, o'lchashning yuqori chegerasidan 1,5

DEFORMATSION (PRUJINALI) MANOMETRLAR

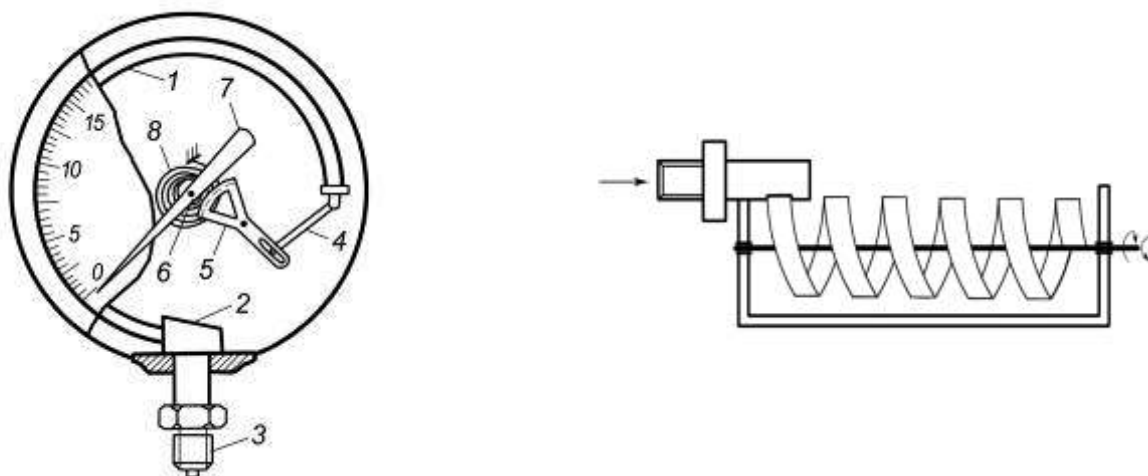
Prujinali manometrlarning ishlash printsipti, o'lchanayotgan bosim ta'sirida maxsus prujinalarning bikir deformatsiyasidan foydalanishga asoslangan. Ya'ni, o'lchanayotgan bosimni xar xil bikir elementlarning deformatsiyalanish kuchi bilan muvozanatlashuviga asoslangan. Qo'llanilayotgan prujina turiga qarab bu o'lchov asboblari quyidagicha turlanadi:

1. Trubasimon prujinali asboblari;
2. Membranali asboblari;
3. Sil'fonli asboblari.

Trubasimon prujinali asboblari

Frantsuz mexanigi Burdon zmeeviklarni sinashda, defekt zmeeviklarning yalpoqlangan uchlari bosim o'zgarishi bilan siljiyotganini tasodifan sezib qoladi. Bu xolat unga dumaloq

bo'lmagan kesimga ega bo'lgan trubkalar yordamida bosimni o'lchaydigan asbob yaratish mumkinligi fikrini berdi. Bu asboblarning xozir Burdon manometrlari deb nomlanadilar.



Rasm.

Bu o'lchov asbobi (rasm 9.), aylana yoyi bo'yicha egilgan, dumaloq bo'lmagan, elipsga o'xshash kesim yuzali 1-trubkadan va 2-ushtagichdan iboratdir. Trubka ichidagi o'lchanayotgan bosimni o'zgarishi, uni deformatsiyalanib, kesim yuzasi dumaloq shaklni olishga intiladi. Natijada prujina bikirligi ortadi, va u trubkaning bu deformatsiyalanishiga aks ta'sir qiladi. Bunda, trubkaning erkin uchi egiladi va povodok 3, tishli sektor 4, shesterenka 5 orqali o'lchov asbobi strelkasini o'lchanayotgan bosimga proporsional bo'lgan ma'lum burchakga siljitadi.

Bosim o'zgarishi bilan trubkaning erkin uchining siljishini trubkaning pastki va tepa yuzalarining bir xil emasligi orqali tushuntirish mumkin. O'lchanayotgan bosimning ortishi bilan, trubkaning tepa yuzasiga ta'sir etayotgan kuch (RS_v) pastki yuzaga ta'sir etayotgan kuchdan (RS_n) katta bo'ladi, ya'ni $RS_v > RS_n$. Natijada trubkaning erkin uchi, bu kuch trubasimon prujina bikirligi bilan o'zaro muvozanatlanguncha, siljiy boshlaydi.

Bu manometrlarning ishlashini tushuntirish uchun quyidagi ikki shartni qabul qilamiz:

- bosim ortishi bilan trubka kesim yuzasining kichik o'qi "v" o'lchami ortadi;
- deformatsiyalanish natijasida trubka uzunligi o'zgarmaydi, ya'ni, AV va $A'V'$ boshlang'ich uzunligini saqlab qoladi.

Quyidagicha belgilanishlarni amalga oshiramiz: trubka o'qidan trubkaning ichki yuzasigacha masofani $OA = r$; trubka o'qidan trubkaning tashqi yuzasigacha masofani $OA' = R$; manometrik qism ushtagichidan trubka uchigacha yoyni $\angle AOV = \gamma$ burchak deb, shu ko'rsatkichlarni deformatsiyadan so'nggi qiymatlarini r' ; R' ; γ' deb belgilaymiz.

Ikkinchi shartga asosan: $R\gamma = R'\gamma'$ (deformatsiyagacha va deformatsiyadan so'nggi trubkaning tashqi yoyi uzunliklari teng) va

$r\gamma = r'\gamma'$ (deformatsiyagacha va deformatsiyadan so'nggi trubkaning ichki yoyi uzunliklari teng)

Ularni bir biridan ayirib, quyidagilarni olamiz,

$$(R-r)\gamma = (R'-r')\gamma'$$

Birinchi shartga asosan trubka kesim yuzasining kichik o'qi "v" o'lchamining deformatsiyagacha qiymati deformatsiyadan so'nggi qiymatidan kichikligini hisobga olib ($R-r < R'-r'$), quyidagini yozish mumkin

$$v\gamma = v'\gamma'$$

agar, $v < v'$ bo'lsa, unda, $\gamma > \gamma'$ bo'ladi, ya'ni bosim ta'sirida trubka buralish burchagi kamayib, trubka to'g'rilanishga xarakat qiladi.

Trubasimon prujinali manometrlarning ko'p o'ramli (6-va 9 o'ramli) turlari ham mavjud bo'lib, ular bir o'ramli manometrlarga nisbatan sezgirliigi yuqori bo'lib, past bosimlarni o'lchashda ishlatiladi (rasm 9.).

Sanoatda prujinali manometrlarning quyidagi modifikatsiyalari ishlab chiqariladi:

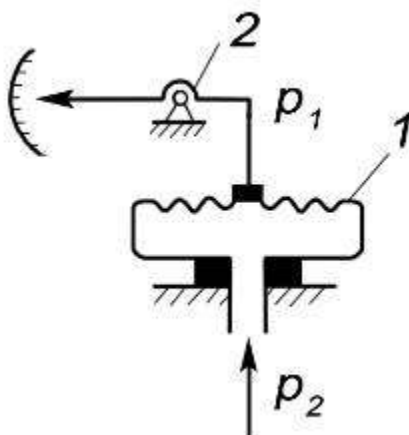
O'lchab, joyida nazorat qilish uchun masalan: OBM: OBV: OBMV va boshqalar.

Masofadan nazorat qilish uchun masalan: MP-P va MP-E pnevmatik va elektr signal o'zgartirgichli prujinali manometrlar (0-0,1 MPa chegaradan 0-1000MPa chegaragacha bosimni o'lchash uchun ishlatiladi), hamda VP-P va VP-E pnevmatik va elektr signal o'zgartirgichli prujinali vakuummetrlar va boshqalar.

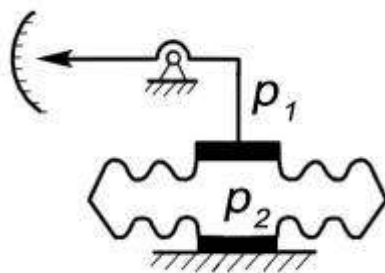
Membranali manometrlar

Membranali manometrlarning sezgir elementlari gofrali membrana, membranali korobka hamda membrana bloklari ko'rinishida bajarilgan bo'lishi mumkin. Bu o'lchov asboblari kichik ortiqcha bosimlarni va vakuumni o'lchashga mo'ljallangan (manometrlar, naporomerlar va tyagomerlar). Bu o'lchov asboblarida bosim o'zgarishiga mos ravishda sezgir membrana deformatsiyalanib, egiladi. Sezgir gofrali membranali manometr quyidagi ko'rinishga ega (rasm 40.).

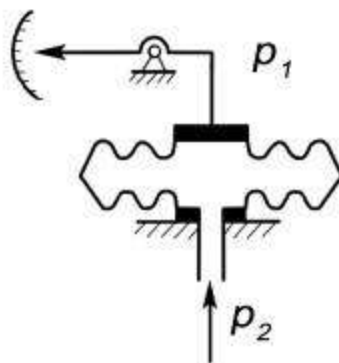
O'lchanayotgan bosim R_2 o'zgarishi bilan membrana deformatsiyalanib, egila boshlaydi. Membrana deformatsiyalanishi natijasida, uning bikirligi ortadi. Deformatsiyalanish, bosim membrana yuzasiga tekis taqsimlanib hosil qilayotgan kuch bilan membrana bikirligi muvozanatlanguncha davom etadi. Membrana egilishi uzatish mexanizmi yordamida o'lchov asbobi strelkasiga uzatiladi.



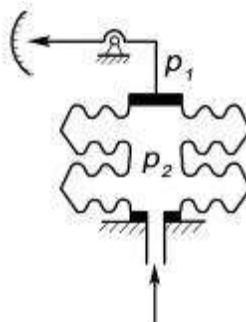
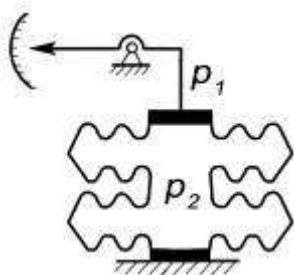
Membranali aneroid manometri atmosfera bosimini R_a (R_1) o'lchashga mo'ljallangan. Aneroid korobka ichidagi bosim 0,01mm.sim.ust. ga teng.



Manometrik korobkali membranali manometr kichik bosimlarni o'lchashga ishlatiladi. O'lchanayotgan R_2 bosim manometrik korobkaga beriladi.



Bloklar ko'rinishidagi aneroid va manometrik korobkalar ham ishlab chiqariladi.



Membranali manometrlar bosimlar farqini o'lchashga ham ishlatilishi mumkin. Bu o'lchov asboblari o'lchanayotgan bosimlar farqi $R_1 - R_2 = \Delta R$, sezgir membrana bikirligi bilan muvozanatlanadi.

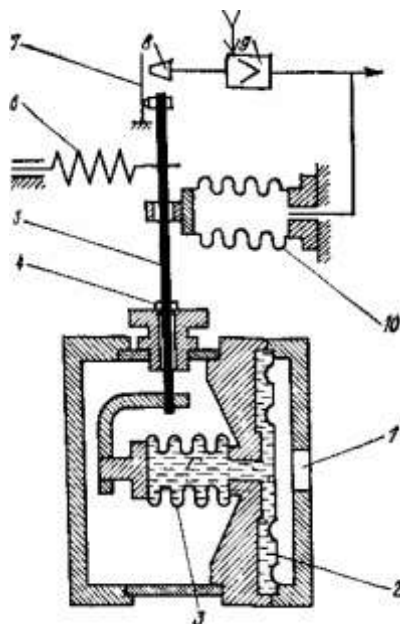
Membranali asboblarning quyidagi turlari ishlab chiqiladi: tyagomerlar TM-P1 (25-0;...2500-0 mm.vd.st.), naporomerlar TN-N1 (0-25;...0-2500 mm.vd.st.), tyagonaporomerlar TNM-P1- (-12,5-+12,5;-1250-+1250 mm.vd.st.), difmanometrlar DM-P1; DM-P2 va boshqalar.

Membranali pnevmatik signal o'zgartirgich 13DI13

Pnevmatik signal o'zgartirgichlarning chiqish signali 20—100 kPa chegarada o'zgaruvchi siqilgan xavo bosimi hisoblanib, uning manbaa bosimi 140 kPa bo'ladi. Bu signal o'zgartirgichlar chiqish signalini 4 mm diametrli pnevmatik trubkalar yordamida 150 m masofagacha va 6 mm trubkali pnevmatik trubkalar yordamida 300 m gacha masofaga uzatish mumkin. Xar bir o'lchov asbobiga bunda 3 l/min miqdorga yaqin xavo sarflanadi.

13DI13 tipidagi pnevmatik signal o'zgartirgich (rasm 44) ishlashi kuchni kompensatsiyalashga asoslangan. O'lchanayotgan bosim o'lchash blokining 1-kamerasiga berilib, membrana 2 va sil'fon 3 ga ta'sir etadi va richag 5 ni membrana 4 atrofida ma'lum burchakga aylantiradi. Bunda zaslonka 7 soplo 8 ga nisbatan ma'lum masofaga siljishi, pnevmorele tizimida, hamda pnevmorele chiqishida bosimni proporsional ravishda Nol` korrektori prujinasi 6 o'zgartirgich chiqish signalini (shkalaning boshlang'ich

aks ta'sir sil'fonida va o'lchanayotgan bosimga o'zgarishiga olib keladi. yordamida signal 0,02 MPa ga sozlanadi qiymatiga).



1- Rasm

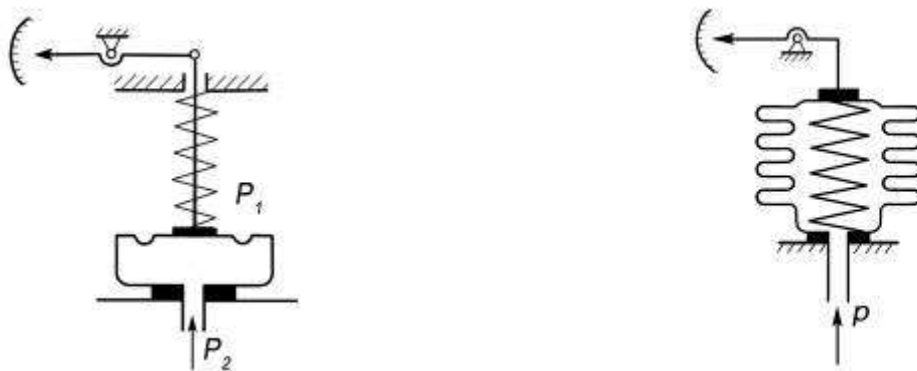
Silfonli manometrlar

Silfonli manometrlarning sezgir elementi bo'lib, yupqa qalinlikdagi xalqasimon gofralik devorga ega bo'lgan tsilindrik idish, silfon tushuniladi.



Silfon latundan, berilla bronzasidan va zanglamas po'latdan tayyorlanadi (rasm 45.). O'lchanayotgan bosimning ortishi bilan, silfon (3) deformatsiyalanishni boshlaydi va bu xol o'lchanayotgan bosim silfon tubiga (2) ta'sir etib hosil qilayotgan kuch bilan silfon bikirligi o'zaro muvozanatlanguncha davom etadi. Silfon tubining siljishi uzatish qurilmasi yordamida strelkaga (1) uzatiladi.

SHuningdek, o'lchanayotgan bosim silfon tepasidagi germetik bo'shliqqa beriladigan silfonli manometrlar ham ishlab chiqariladi. Membrana yoki silfon tubining faqat bosimga bog'liq ravishda siljishini ta'minlash uchun bikir prujinali membrana va silfonli manometrlar ishlatiladi.



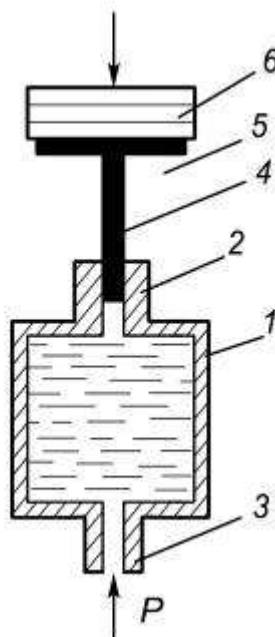
3-Rasm.

Silfonli manometrlarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: Pnevmatik va elektr signal o'zgartirgichli silfonli manometrlar MS-P, MS-E (0-0,04 chegaradan, 0-2,5 MPa chegeragacha), pnevmatik va elektr signal o'zgartirgichli silfonli vakuummetrlar VS-P, VS-E, naporomerlar NS-P, NS-E, tyagomerlar TS-P, TS-E, hamda monovakuummetrlar MVS-P MVS-E.

Yuk porshenli manometrlar

Yuk porshenli manometrlarning (rasm 47) ishlashi, tsilindrda erkin xarakatlanayotgan porshenga, o'lchanayotgan bosim hosil qilayotgan kuchni kolibrlangan yuklar hosil qilayotgan kuch bilan muvozanatlanishiga asoslangan. Bu yukning og'irligiga qarab, porshenga ta'sir etayotgan bosim qiymati aniqlanadi. Bu o'lchov asboblari aniqligi va sezgirligi juda yuqori bo'lib, bu manometrlar yordamida 2500 kgs/sm² gacha bosimni o'lchash mumkin. Asosan texnik manometrlar graduirovkasini tekshirish uchun ishlatiladi.

Ulovchi shtutser yordamida o'lchanayotgan muxit bilan ulangan, yog' bilan to'ldirilgan tsilindr kolonkali (2) idishga (1) vertikal ravishda kichik bo'shliq bilan (3-5mm) po'lat porshen` (plunjer) 4 o'rnatilgan.



4-Rasm

Tashqi tomonidan porshen` tarelka 5 bilan ulangan bo'lib, unga o'lchanayotgan bosim qiymatiga qarab kolibrlangan yuklar 6 o'lchanayotgan bosim bilan muvozanatlanguncha qo'yib boriladi.

$$P = \frac{g (G_1 + G_2)}{F}$$

bunda, R – o'lchanayotgan bosim;

G_1 va G_2 – tarelka bilan porshen` va yuklarning massasi;

F – porshen` yuzasi;

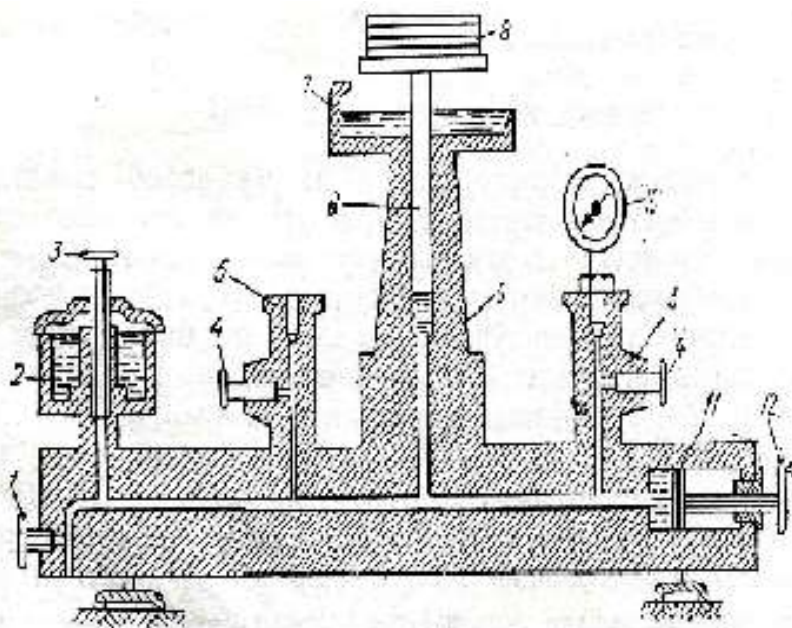
g – normal` erkin tushish tezlanishi.

Yuk porshenli manometrlarning quyidagi turlari mavjud: MP-2,5; MP-6; MP-60; MP-600; MP-2500. Ularning aniqlik sinfi 0,05.

Yuk porshenli asboblari

Bu asboblarning ko'pchiligi Amaliy mashg'ulot sharoitida turli manometrlarni tekshirish va darajalash uchun muljallangan. 8-rasmda yuk-porshenli manometrning prinsipial chizmasi tasvirlangan.

Yuk kolonkasi 9 ning markazida silliqilgan silindrik kanal bo'lib, bu kanalning ichida yuk tarelka 8 li siljuvchi porshen 6 joylashgan. Kolonkaning kanali porshen 11 ga ega bo'lgan press bilan ulangan. Bundan tashqari u tekshirilayotgan manometr 10 bilan bog'lovchi shtutserlar 5 ga ulangan. Kolonka va shtutser kanallari ninasimon ventil 4 lar bilan ta'minlangan. Ventil 1 yordamida ishchi suyuqlik tukiladi.



11.8-rasm. Yuk-porshenli manometrning printsipial chizmasi.

Ishni boshlashdan avval ventil 3 ochilib, sig'im 2 dan asbobning gidravlik tizimi ishchi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Tizimni to'ldirish bilan bir vaqtda maxovik 12 ni soat strelkasining yo'nalishiga qarshi burab porshen 11 aylantiriladi. Porshen 11 oxirigacha aylantirilgan holda sig'im 2 da ishchi suyuqlik qisman qolishi kerak. Ishchi suyuqlik sifatida o'rtacha qovushqoqlikka ega bo'lgan mineral moy ishlatiladi. Asbob tulgandan sung ventil 3 biriktiriladi. Keyin maxovik 12 moy bosimi natijasida kutarilgan yuk tarelkasi ko'rsatkichi 7 to'g'risiga kelguncha buraladi. Porshenli manometrning to'zilisiga ko'ra uning ishlash prinsipi gidravlik tizimdagi o'lchanayotgan bosimning yuklar kuchini muvozanatlashiga asoslangan. O'lchanayotgan bosimning kattaligi haqida muvozanatlovchi yuklar kattaligiga ko'ra fikr yuritish mumkin. Porshen va silindr diametrlari bir-biriga moslangan va ularning sirtlari o'rtasidagi oraliq bir necha mikrondan oshmaydi. Ishqalanish kuchlarini e'tiborga olmagan holda, quyidagi muvozanat shartini yozish mumkin:

$$Gg = P_{ort} \cdot S_{ef};$$

bu yerda G – yuk tarelkasi bilan porshenning og'irlik kuchi, kg; g – erkin tushish tezlanishi, m/s^2 ; P_{ort} - silindr kanalidagi ortiqcha bosim, Pa; S_{ef} - porshenning effektiv yuzasi, m^2 .

Kanal va porshen sirtlari urtasida kichik bo'lsa ham oraliq borligi natijasida moy porshen ustiga utib uni asta-sekin pastga tushiradi. Ishqalanish ta'sirini kamaytirish uchun porshenqul bilan yoki maxsus qo'rilma yordamida aylantiriladi.

Porshenli manometrlar eng aniq ishlaydigan aboblar qatoriga kirib, ular aniqlik darajasiga ko'ra ikki razryadga ajratiladi: 1 – razryadli porshenli asboblarining hatosi 0,01...0,02% ni tashkil qiladi va faqat porshenli manometrlarni tekshirish uchun ishlatiladi. 2-razryadli porshenli manometrlar 0,05% aniqlikka ega va namunali prujinali manometrlarni tekshirish uchun qo'llaniladi.

Elektr manometrlari va vakuummetrlari

Bu gurux o'lchov asboblarining ishlashi, o'lchanayotgan bosimni bevosita yoki bilvosita ravishda bosim bilan funktsional bog'liq bo'lgan qandaydir elektr kattalikga aylantirishga asoslangan. Bunday o'lchov asboblari qarshilik manometrlari, sig'im manometrlari, p'ezoelektrik manometrlar, issiqlik o'tkazish manometrlari va ionizatsion manometrlar kiradi.

Qarshilik manometrlari

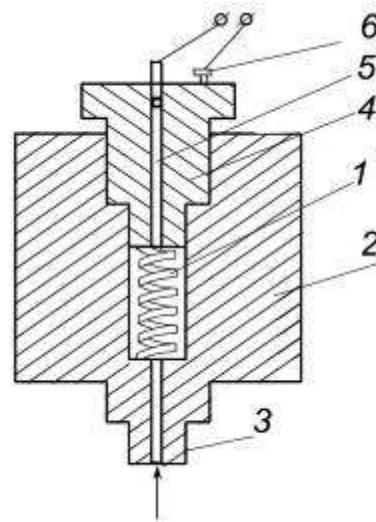
Ushbu o'lchov asboblarning ishlashi tashqi bosim ta'sirida o'tkazgich elektr qarshiligining o'zgarishiga asoslangan. Elektr o'tkazgich sifatida odatda manganin olinadi. Bu o'lchov asboblarda qarshilikning o'zgarishi chiziqli qonuniyatga bo'ysinadi, ya'ni,

$$\Delta R = k R P$$

ΔR - qarshilikning o'zgarishi;

R - o'tkazgich qarshiligi;

P – o'lchanayotgan bosim;



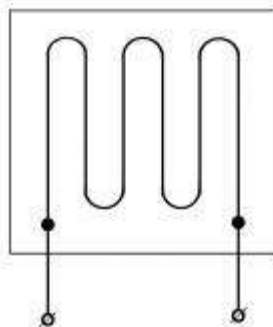
k - p'ezokoeffitsient, uning qiymati o'tkazgich materialiga bog'liq.

Rasm.

O'lchanayotgan bosim o'lchov asbobiga patrubok 3 orqali beriladi. Bunda o'lchov asbobi korpusi 2 da joylashgan o'tkazgich 1 qarshiligi o'zgaradi. O'tkazgich bifilyar ravishda o'ralgan bo'lib, bu katushkaning bir uchi qisqichi (6) bor gayka 4 ga kovsharlangan, ikkinchi uchi esa, mis sterjen 5 ga ulangan. Ushbu sezgir element, ko'priq sxemasining bir yelkasiga ulanib o'lchanishi mumkin. Bosimni o'lchashda shuningdek tenzometrlar ham ishlatilishi mumkin. Bu asboblarda ham, qarshilikning bosimga bog'liq o'zgarishi shu qonuniyatga bo'ysinadi, ya'ni,

$$\Delta R = k R P$$

K - tenzosezgirlik koeffitsienti.



Rasm.

Tenzometrning ishlash printsipi (Rasm.), kuchni yoki unga proporsional bo'lgan deformatsiyani, deformatsiyalanayotgan jism yuzasiga kleylan o'tkazgich qarshiligiga aylanishiga asoslangan (sim diametri $d=0,02-0,05\text{mm}$).

Sig'im manometrlari

Bu o'lchov asboblarning ishlashi o'lchanayotgan bosim ta'sirida, tekis kondensator sig'imini elektrodlar orasidagi masofaning o'zgarishi natijasida o'zgarishiga asoslangan.

O'lchanayotgan bosim o'zgarishi bilan tekis kondensator sig'imi quyidagi bog'liqlik asosida o'zgaradi:

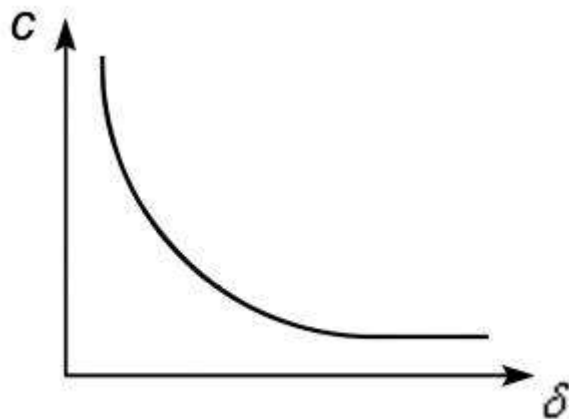
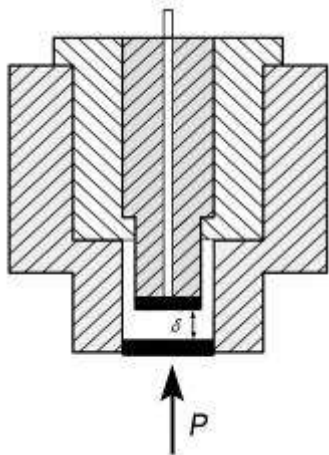
$$C = \frac{E S}{\delta}$$

bu yerda, S – sig'im;

E – dielektrik o'tkazuvchanlik;

S – kondensator yuzasi;

δ - kondensator elektrodleri orasidagi masofa.



Rasm.

O'lchanayotgan bosim R o'zgarishi bilan, kondensator elektrodleri orasidagi masofa δ o'zgaradi va bu elektr sig'imini S o'zgarishiga olib keladi.

P'ezoelektrik manometrlar

P'ezoelektrik manometrlarning ishlashi ba'zi kristal moddalarning mexanik kuch ta'sirida elektr zaryadlarini hosil qilish xususiyatiga asoslangan. Bu hodisa p'ezoeffekt deb nomlanadi. P'ezoeffekt kvarts, bariy titanit va ba'zi boshqa moddalarkristallarida kuzatiladi. P'ezoeffektning o'ziga xos xususiyati, uning inertsiasizligidir. Zaryadlar, kuch ta'sir etishi bilan bir zumda hosil bo'ladi. Kristal qirralarida hosil bo'layotgan elektr zaryadlari, kuch ta'sir qilayotgan vaqtda saqlanib turadi va uning ta'siri to'xtashi bilan yo'qoladi.

Issiqlik o'tkazuvchan manometrlarda gazlarning issiqlik o'tkazuvchanligini bosimga bog'liq o'zgarishidan foydalaniladi. Bosimni (0,0001-10mm.rt.st) chegarada o'lchaganda, bosim o'zgarishi bilan gazning issiqlik o'tkazuvchanligi o'zgaradi, natijada, ko'priksxemasining bir yelkasiga ulangan qarshilik termometrining qarshiligi o'zgaradi.

Ionizatsion manometrlarning ishlashi bosimga bog'liq ravishda o'zgaruvchi ion tokini o'lchashga asoslangan. Bosimga bog'liq ravishda elektronlar ko'p yoki kam molekulalarni ionlashtiradi. Ionlar o'z zaryadlarini kollektorga berib, ion tokini hosil qiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Bosimni o'lcham birliklari.
2. Bosimni o'lchovchi o'lchov asboblarning bosim qiymatiga qarab turlari qanday?
3. Bosimni qanday o'lchash usullarini bilasiz?
4. Suyuqlik manometrlarining ishlashi nimaga asoslangan?
5. Barometrik bosim o'zgarishini suyuqlik manometrlari ko'rsatishi aniqligiga ta'siri qanday?
6. Deformatsion manometrlarning ishlash printsipi nimaga asoslangan?
7. Barometrik bosim o'zgarishini deformatsion manometrlarning o'lchash aniqligiga ta'siri qanday?
8. Kichik va katta bosimni o'lchaydigan trubasimon prujinali manometrlar konstruksiyasida qanday farqlar bo'ladi?
9. Membranali manometrlar yordamida qanday bosimlar o'lchanadi?

10. Naporomerlar yordamida qanday bosimlar o'lchanadi?
11. Tyagomerlar yordamida qanday bosimlar o'lchanadi?
12. Porshenli manometrlarning ishlashi nimaga asoslangan?
13. Porshenli manometrlar nimaga ishlatiladi?
14. Elektr manometrlarining ishlashi nimaga asoslangan?
15. Omik manometrlarning ishlashi nimaga asoslangan?
16. Sig'im manometrlarining ishlashi nimaga asoslangan?

4-mavzu: Namlikni o'lchash vositalarini texnik imkoniyarlari.

Ishning maqsadi: Gaz va qattiq jismlarning namligini o'lchash usullari va vositalarini o'rganish

Topshiriqlar.

1. Gaz va suyuqlikdan namunalar olish.
2. Namlikni o'lchash vositalarini Amaliy mashg'ulotga tayyorlash.
3. O'lchash vositasida Amaliy mashg'ulot o'tkazish usuli.
4. Gazlarning namligini aniqlash va baholash.
5. Qattiq jismni namligini o'lchash va baqolash.

Adabiyotlar :

3. P.R.Ismatullaev., A.X.Abdullaev., A.Turjunboev. O'lchashlarning fan va turmushdagi tutgan o'rni. O'quv qo'llanma. TDTU., 2000 y.
4. P.R.Ismatullaev. Metody i sredstva izmereniya vlajnosti xlopka i xlopkovyx materialov. Tashkent., Fan.1989.
3. B.E.Muxamedov. Metrologiya, texnologik parametrlarni o'lchash usullari va asboblari./Darslik. Toshkent. O'qituvchi., 1991

Gazlarning namligini o'lchash

Xozir texnologik protsesslarda gazlarning va xavoning namligini ulchashning psixrometrik, shudring nuqtasi va gigrometrik usullari eng kup tarkalgan.

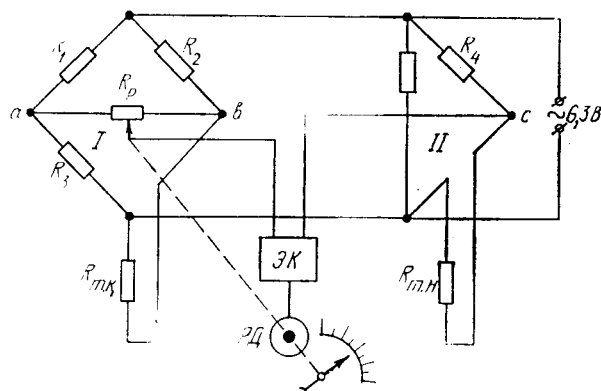
Psixrometrik asboblarda bilan namlikni ulchash printsipi suv bugining elastikligi xamda kuruk va nam termometrlarning kursatishlari urtasidagi boglanishga asoslangan. Psixrometrik effektini ulchash uchun psixrometr ikkita bir xil termometrga ega bulishi kerak. Bulardan birining (xul termometrning) issiklik kabul kiluvchi kismi idishdan suvni cupib oluvchi gigpockopik jismga tutashib turadi va doimo nam xolda saklanadi. Xul termometrning sirtidagi namlik buglanganda uning temperaturasi pasayadi. Natijada kuruk va xul termometrlar urtasida psixrometrik fark deb ataluvchi tsmperaturalar farki paydo buladi.

Psixrometrik farkka borlik bulgan nisbiy namlik kuyidagi nisbatdan aniklanadi:

Elektr psixrometrlarda temperaturani aniklash uchun ter-moparalar, yarim utkazgichli termokarshiliklar va standart metall karshilik termometrlari ishlatiladi.

14.1-rasmda karshilik termometrlariga ega bulgan elektr psixrometrning printsipl sxemasi kursatilgan. Asbobning ulchash kismi I va II kupriklardan iborat. Ikkala kuprik xam elektron kuchaytirgichning ikkita umumiy R_1 va R_z yelkalariga ega. $R_{t.k.}$ kuruk karshilik termometri I kuprikning yelkasiga. $R_{t.n}$ karshilik termometri II kuprik yelkasiga ulangan. I kuprik R_1, R_2, R_3, R_{tk} karshiliklardan iborat. II kuprik R_1, R_2, R_3, R_{tn} karshiliklardan iborat.

I kuprik diagonalining a va v uchlaridagi potentsiallar farki kuruk karshilik termometrining temperaturasi, a va s uchlaridagi potentsiallar farki esa xul karshilik termometrining temperaturasi ga proporsional. Kushalok kuprik diagonalining v va s nuqtalari orasidagi kuchlanishning pasayishi kuruk va xul karshilik termometrlarining temperaturalarini farkiga proporsional. Ulchash sistemasining muvozanati RD reversiv dvigatel` yordamida xarakatga keltiriladigan  $R_p$  reoxord sirpangichini avtomatik ravishda siljitish yuli bilan xosil kilinadi. SHu bilan birga dvigatel` asbob strelkasini xam siljitadi. Asbobnnng shkalasi nisbiy namlik protsentlarida darajalangan.



14.1-rasm. Elektr psixrometrining sxemasi.

Psixrometrik usulning afzalliklari — musbat tempera-turada ulchashning yetarli darajada anikligi va inertsionligi kichikligi; kamchiliklari — ulchash natijalarining gaz xarakati tezligiga va atmosfera bosimi uzgarishlariga boglikligi; temperatura pasayishi bilan sezgirlikning kamayishi va xatoning kupayishi.

Avtomatik psixrometrik namlik O`lchagich APV-201 texnolo-gik ob'ektlardagi bug-gaz aralashmasining nisbiy namligini uzluksiz nazorat kilish uchun muljallangan. Uning ishlash printsipi nisbiy namlikni ulchashning psixrometrik usuliga asoslangan.

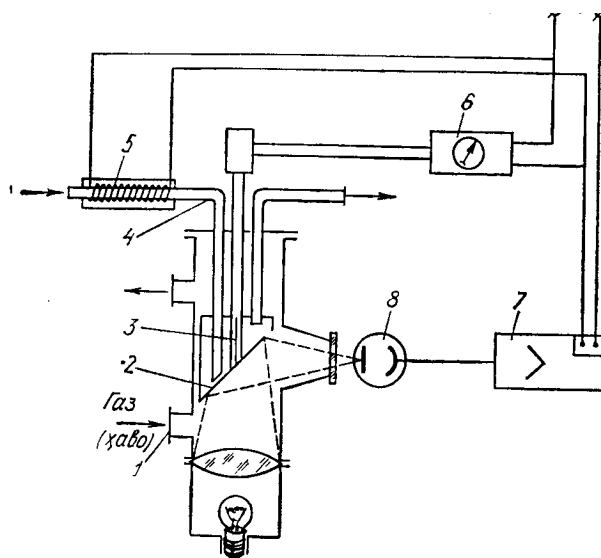
Nam O`lchagich uchta blokdan: birlamchi uzgartkich, ikkilamchi uzgartkichdan va muvozanatlashtirilgan kuprik KSM-3 dan nborat. Nisbiy namlikni ulchash chegaralari 10...100%. Ulchanayotgan muxitning temperaturasi 30...100°S. Asosiy absolyut xatolik nisbiy namlikning 3% iga teng.

SHudring nuktasi usuli yoki gazlarning namligini kondsnsatsion usul buyicha ulchash kuyidagi boglanishga asoslangan:

SHunday kilib, shudring nuqtasini va tekshirilayotgan gazning t temperaturasini bilsak, uning nisbiy namligini aniklash mumkin. SHudring nuktasi usuli katta kulaylikka ega, chunki u namlikni gazning istalgan bosimi sharoitida ulchashga imkon beradi (10... 15 MPa va undan ortik). Bu usul buyicha namlikni ulchash temperaturani ulchashdan iborat. SHu usul buyicha ulchash asbobining tuzilishi 12.2- rasmda kursatilgan.

Tekshirilayotgai gaz yoki xavo kanal 1 orkali tuba 4 dan keladigan sovuk xavo bilan sovitiladigan kuzgu 2 gacha keladi. Sezgir element kuzgucha sirtiga kichik inertsiyali termopara 3 urnatilgan, unga millivol`tmeter 6 ulangan. Kuzguchada shudring paydo bulish payti fotorele sxemasi buyicha ulangan fotoelement 8 yordamida kayd kilinadi va shu paytda kontaktlar 7 tutashib, millivol`tmeter ulanadi xamda kuzgucha tempraturasini ulchaydi. Ayni bir vaktida xavo isitgich 5 ning elektr kizdirish elementi ulanadi, bu element kuzgucha kizib, ravshanlanguncha ulangan xolda turadi. Kuzgucha sirtidagi shudring batamom buglanganda isitgich uziladi va kuzgucha isiydi. SHunday kilib, ulchash protsessi takrorlanib turadi.

Bu asboblarinng bir kancha konstruktsiyalari bor. Ular bir-biridan sezgir elementni sovitish, kondensatsiya paytini kayd etish, shudring paydo bulish temperaturasini ulchash usuli bilan fark kiladi. Lekin deyarli barcha namlik O`lchagichlar murakkab tuzilishga ega bulib, ishlatishda katta malaka va e`tiborni talab qiladi.



14.2- rasm. Kondensatsion namlik O'lgagichning tuzilish sxemasi.

SHuning uchun bu asboblarni boshqa usullarni kullab bulmagan xollardagina ishlatiladi.

Gigrometrik nam O'lgagichlarda sezgir element ulchanayotgan gaz bilan gigrometrik muvozanatda turishi kerak. Texnik ulchashlar amaliyotida gigrometrik uzgartkichlarning quyidagi turlari tarkalgan: elektrolitik, kizdirishli elektrolitik va sorbtсион. Elektrolitik gigrometrlarda ulchash uzgartkichida elektrolitli namga sezgir element buladi. Gazning namligi uzgarganda bu elementdagi nam mikdori uzgaradi, natijada elektrolitning konsentratsiyasi xamda tegishli xam uning karshiligi yoki elektr utkazuvchanligi uzgaradi. Elektrolit sifatida, kupincha, litiy xlorid ishlatiladi. Elektrolitik gigrometrlarning ulchash sxemalari kuprikli ulchash sxemalarining turli variantlaridan iborat buladi. Elektrolitik gigrometrlarning kamchiligiga ularning darajalanish xarakteristikalarining noturgunligini, shuningdek, ularning kursatishiga temperaturaning va eritma konsentratsiyasining ta'sirini kiritish mumkii.

Kizdirishli elektrolitik uzgartkichlar tuzilishi jixatidan elektrolitik uzgartkichlarga yakin. Birok ishlash printsipi buyicha fark kiladi. Gaz namligi uzgarishi natijasida uzgartkich elektr utkazuvchanligi uzgarib, uning temperaturasi xam uzgaradi. Agar gazning namligi ortsa, uzgartkichning elektr utkazuvchanligi xam ortib, tokning kupayishiga, uzgartkich temperaturasi kutarilishiga va uzgartkichdan namning buglanishiga olib keladi. Bu esa uz navbatida elektr utka-zuvchanlikning, tokning va uzgartkich temperaturasi kamayishiga olib keladi. SHunday kilib, analiz kilinayotgan gazdagi suv buglarining partsial bosimlari bilan elektrolitning tuyingan eritmasi ustidagi partsial bosimlarning muvozanat xolatiga mos keladigan rejim avtomatik tarzda saklab turiladi. Bu muvozanat xolatiga mos keluvchi temperatura bipop termometr bilan ulchanadi. Kizdirishli elektrolitik gigrometrlar nisbatan sodda va ishonchlidir. Ularning xarakteristikasi amalda gazning changishiga yoki ifloslanishiga, tezligiga, bosimiga va ta'minlash kuchlanishiga bogliq emas.

Sorbtсион gigrometrlarda sorbtсион materiallar (keramika, mikrokovakli materiallar, alyuminiy oksidlar va boshkalar) fizik xossalari bilan ulardagi gaz namligiga bogliq bulgan nam mikdoriga karab uzgaradigan uzgarishidan foydalaniladi. Odatda, nam saklami uzgarishi bilan ulchash uzgartkichining yo elektr karshiligi, yoki sigimi, yoxud dielektrik isroflar tangensi yo bulmasa, biror boshqa parametri uzgaradi. Asbobning ulchash sxemasi ulchash uzgartkichining chikish signali bilan belgilanadi. Bu tipdagi asboblarni individual darajalanish xarakteristikalarini bilan fark kiladi, shuning uchun ularning sanoatda keng kullanilishi cheklab kuyilgan.

3. Qattiq va sochiluvchan materiallarning namligini o'lgash

Kattik va sochiluvchan materiallarning namligini ulchash usullari shartli ravishda ikki gruppaga bulinadi:

1) namunadagi nam yoki kuruk modda massasini aniklashga imkon beradigan bevosita usullar (kuritish, ekstraksion va ximiyaviy usullar);

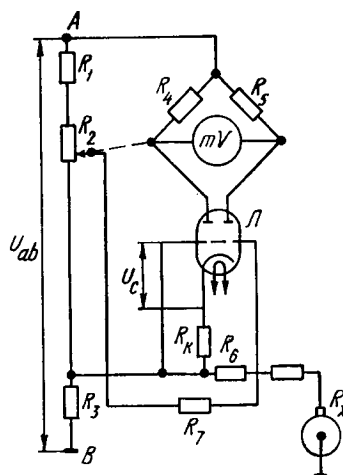
2) namlikni unga boglik parametrni ulchash yuli bilan aniklaydigan bilvosita usullar (konduktometrik, diel`kometrik, uta yukori chastotali, optik, yadroviy magnit rezonansli, termovakuum, teplofizik usullar).

Bevosita usullar yukori ulchash anikligi va uzok davom etishi bilan farklanadi (10—15 soatgacha).

Bilvosita usullar juda yukori tezlikda bajarilishi ulchash anikligi ancha pastligi bilan xarakterlanadi.

Texnik ulchashlarda deyarli xamma vakt bilvosita usullari kullaniladi. Bilvosita usullardan konduktometrik, diel`kometrik (sigimli), uta yukori chastotali va optik usullar keng tarkalgan.

S doimiy xam, daraja ko`rsatkichi  $p$ . xam xar kaysi material uchun Amaliy mashg`ulot yuli bilan aniklanadi.



16.1- rasm. Ko`prikli sxemasiga ega

bulgan avtomatik namlik ulchash

O`lchash sxemalari orasida eng unumlisi kuprikli sxemalardir. Kuprikli ulchash sxemalari yukori sezgirlikka ega bulib, urtacha va yukori (5...25%) namliklarni ulchashda ishlatiladi. 16.1- rasmda kuprikli ulchash sxemasiga ega bulgan avtomatik namlik O`lchagichning printspinal sxemasi kursatilgan. Tekshiri-layotgan material rolik va val orasidan utkaziladi (rolik valdan izolyatsiyalangan). Zanjirning asosiy elementi kuprikdir, kuprikning R_4 va R_5 yelkalari doimiy karshiliklar, boshka ikki yelkasi esa kush triodning ich-ki rarshiliklaridir (sxemada ikki kushimcha R_1 va R_3 karshiliklar mavjud. Kuprik diagonal buylab millivol`tmetr namlik O`lchagich. ulangan. Lampaning chap yarmi to`ridagi U_s , manfiy kuchlanish R_x karshilikdagi kuchlanishning pasayishi orkali aniklanadi va u doimiy buladi. SHuning uchun triodning chap yarmidagi karshilik xam doimiy buladi. Ung triod turidagi manfiy kuchlanish U_s dan IR_6 kattalikka fark, kiladi. J tok esa kurilayotgan materialning R_x karshiligi va R_2 reoxord sirpangichnning xolatiga boglik. Reoxord sirpangichi millivol`tmetr strelkasining nol` xolatidan (kuprik muvozanati buzilgan) chetga chikishida R_2 da kuchlanishning pasayishi, R_6 va R_7 larda kuchlanishning pasayishi bilan muvozanatlashguncha kompensator orrali xarakatga keltiriladi.

Triodning ikkala yarmidagi siljish kuchlanishlari bir xil bulganida kuprik muvozanat xolatiga keladi. Namlikning, binobarin material karshiligi R_x ning uzgarishi bilan R_1 karshilikda tok xosil buladi, kuprik muvozanati buziladi, natijada R_2 sirpanrich tegishli kiymatga siljiydi. Xar bir namlik kiymatiga reoxord sirpangichi R_2 , ning muayyan xolati mos keladi.

Yukornda aytilganidek, uzgartkich karshiligi material namligidan tashkari boshka faktorlarga xam boglik. SHuning uchun karshilik va namlik urtasidagi nisbatni ta`riflovchi egri chiziklarning xarakteri bir xil bulsa xam turli moddalarga mos kelmaydi (xar bir modda uchun darajali egri chizik yoki xisoblash jadvallari kerak buladi).

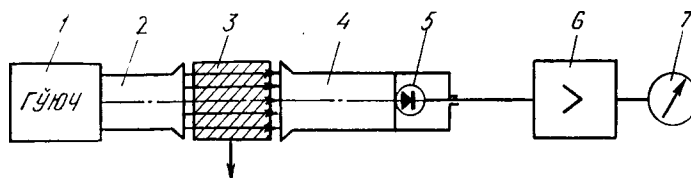
Diel`kometrik usul kapillyar-govak jismlar namligining yzgarishi ularnng dielektrik singdiruvchanligini juda uzgartirib yuborishiga asoslangai. Kuruk jismlarda dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon = 1 \dots 6$, suvni esa $\epsilon = 81$. Materialning namligi uzgarishi natijasida dielektrik singdiruvchanlikning uzgarishini, odatda, koplamlarn orasiga analiz kilinayotgan

material jonlashtirilgan kondensator sigimiiing uzgarishi buyicha aniklanadi. Diel'kometrik namlik O'lhagichniig uzgartkichi ikkita yassi plastina yoki ikkita kontsentrik tsilindrlar tarzida yasaliib, ularning orasi analiz knlinayotgan material bilan tuldiriladi. Geometrik ulchamlari ma'lum kondensatorniig sigimini maxsus formula bilan topiladi

Sigimli uzgartkichning yukori chastotali tebranish konturiga ulanishi uzgartkichning sigimini va unga karab materialning namligini ulchash uchun lampali yoki yarim utkazgichli asboblarning rezonansli sxemalaridan foydalanishga imkon beradi. Sigimli uzgartkichlar materialning tarkibi, uning tuzilishi xamda elektrod bilan material urtasidagi kontakt karshilikka kam sezgir. CHunki kupchilik materiallarning dielektrik singdiruvchanligi temperaturaga boglik buladi, sanoat asboblariida temperaturaning uzgarishiga tuzatmani avtomatik kiritish kuzda tutiladi. Sigimli namlik O'lhagichlarning xatoligi 0,2... 0,5% ni tashkil etnshi mumkin. Birok namuna olish usuli (kondensator koplamlari orasini material bilan tuldirish) ulchash natijalariga ta'sir kilishi mumkin. Masalan, xatto analiz kilinayotgan material zarrachalarining uzgarishi namlik O'lhagichning kursatishiga juda katta ta'sir kiladi. SHu sababli kattik va sochiluvchan jismlarning namligini ulchaydigan sigimli namlik O'lhagichlar texnik ulchashlarda kamrok kulaniladi.

Kattik, sochiluvchan, shuningdek, tolali materiallar namligini ulchashning murakkabligi shundaki, datchik material bilan uzaro ta'sirlashganida uning strukturasi, tukilma zichlngi va boshka faktorlar uzgarishi va ular asbob xatoligini juda kupaytirib yuborishi mumkin. SHuning uchun sanoatda asosai kontaktsiz ulchash usullari kulanilgan: uta yukori chastotali va optik usullar. Uta yukori chastotali (UYuCH) namlik O'lhagichlarda suv va kuruk moddaning elektr xossalari ancha (unlab marta) fark kilishidan foydalaniladi. Namlik kontsentratsiyasi analiz kilinayotgan material katlamidan utayotgan yukori chastotali nurlanishlarning susayishiga karab ulchanadi.

Uta yukori chastotali (UYuCH) usul ul'trakiska santimetrli radiotulkinlar soxasida (3000 ... 10 000 MGts) materiallarning elektr xususiyatlari ulardagi namlikka boglik ekanligiga asoslangan. UYuCH namlik O'lhagichlarning tuzilish sxemasi 16.2-rasmda tasvirlangan.



16.2-rasm. O'ta yukori chastotali namlik O'lhagichning tuzilish sxemasi.

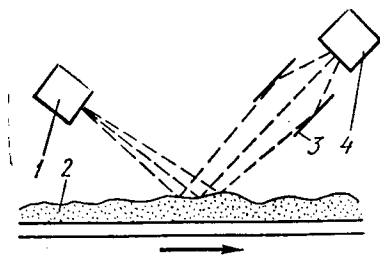
Tekshirilayotgan material 3 UYuCH generator 1 dan ta'minlanuvchi uzatuvchi antenna 2 va kabul kiluvchi antenna 4 orasidan utadi. Kabul kiluvchi antennada UYuCH li nurlanishning zaiflashgan signalini kabul kiluvchi detektor 5 joylashgan. Kuchaytirgich 6 orkali kuchaytirilgan bu signal ulchash asbobi 7 ga keladi.

UYuCH li usul kontaktsiz va inertsiasiz bulib, mavjud elektrolitlarga va boshtsa elektr usullarga kura materialdagi namlikning notekis tarkalishiga unchalik sezgir emas.

UYuCH li namlik O'lhagichlarning asosiy kamchiligi asbob shakllanishining murakkabligidir. Bundan tashkari, bu asboblari iazorat kilinayotgan materialning doimiy zichlik darajasining yoki zichligi xakidagi ma'lumotni talab kiladi.

UYuCH li namlik O'lhagichlar 0 ... 100% li keng diapazonda namlikni yukori aniklik bilan ulchashga imkon beradi.

Optik namlik O'lhagichlarda moddaning namligi bilan undan kaytgan nurlanishning orasidagi boglanishdan foydalaniladi. Eng katta sezgirlik xosil kilish uchun spektrning infrakizil soxasidagi nurlanishdan foydalaniladi. Uni manba 1 xosil kiladi (20.6-rasm). Analiz kilinayotgan material 2 dan kaytgan yoruglik okimi tuplash kurilmasi 3 yordamida priyomnik 4 ga yuboriladi. Materialning namligi kancha katta bulsa, u infrakizil nurlarni shuncha yaxshi yutadi va kaytgan okim mikdori shuncha kam buladi.



16.3-rasm. Optik namlik O`lchagich.

Bu usul bilan fakat yupka katlamning (5...30 mm) namli-ginigina ulchash mumkin bulganligidan namlik O`lchagichdan, odatda, konveyer lentalarida tashilayotgan sochiluvchan materiallar uchun foydalaniladi. «Bereg» tipidagi optik namlik O`lchagichlar namligi 80% gacha bulgan materiallarni analiz kilishga imkon beradi.

5-Amaliy mashg`ulot

Mavzu: Suyuqlik va gazlarni miqdori va sarfini o`lchash.

Reja:

1. Namlikni o`lchash to`g`risida umumiy ma`lumotlar.
2. Gazlarni namligini o`lchash usullari va vositalari.
3. Qattiq jismlarni namligini o`lchash usullari va vositalari.
4. Sochiluvchan mahsulotlarni namligini o`lchash usullari va vositalari

Tayanch so`zlar va iboralar

Namlik, absolyut namlik, nisbiy namlik, suyuqlik namligi, gazlar namligi, kattik va sochiluvchan metallar namligi, nam saqlami, buglatish, fil`trlash gazlar namligi nam saqlami, yuqori chastota, o`ta yuqori chastota, dielektrik singdiruvchanlik

Gigroskopik xossalarning birlamchisi bu — suv va suv bug`larining sorbtsiya, desorbtsiyasi va kapillar kondensatsiyadir.

To`qimachilik tola va iplarining suv bug`lari va suvni ichiga yutishi sorbtsiya deb, ularni o`zidan tashqi muhitga berishi desorbtsiya hodisasi deb ataladi. Sorbtsiya va desorbtsiya hodisasi murakkab fizik hodisa hisoblanib, namlik tola va iplarda molekulalararo kuchlar ta`siri ostida ushlanib turadi. U o`z ichiga adsorbtsiya, absorbtsiya va kapillar kondensatsiyalarni oladi.

Adsorbtsiya (sirtqi sorbtsiya) hodisasi — namlikning tolaning ustki, sirt qismida molekulalararo kuchlarning ortiqcha (kompensatsiyalanmagan) energiyasi hisobiga ushlab turilishi, ya`ni bug`larining tola va iplarning ichki molekulalararo oraliqlariga kirib borishidagi diffuziya jarayoni absorbtsiya hodisasi deb ataladi.

Kapillar kondensatsiya deganda, suv bug`larining tola devor- chalari kapillarlarida suyuqlanishi tushuniladi. Bu jarayon nisbiy namlik yuqori bo`lganda sodir bo`ladi va uzoq muddat talab qiladi.

Atmosfera sharoitlariga bog`liq ravishda tolalarning haqiqiy namligi va unga mos ravishda ularning vazni ham o`zgarib turadi. Bu holat tola, ip va boshqa to`qimachilik materiallarini topshirish va qabul qilish paytida katta ahamiyat kasb etadi.

Haqiqiy namlik W_h tola va ipning ko`p holatlarda qabul qilish va topshirish vaqtidagi, umuman sinov oldidagi namligi bo`lib, odatda laboratoriya sinovi orqali aniqlanadi.

Haqiqiy namlik ko`p hollarda gravitometrik usul bilan, ya`ni namunani quritishdan oldingi va keyingi (o`zgarmas vaznga kelguncha) vaznlarini o`lchash va bu vaznlar orasidagi farq orqali aniqlanadi:

$$W_h = (m_n - m_q) 100 / m_q, \%$$

bu yerda: m_n — namunaning birlamchi vazni; m_q — namunaning quruq vazni, g.

Normal namlik W_n tola va iplarni normal (standart) muhit sharoitlarida ma`lum muddat (kamida bir soat) saqlangandan keyingi namligi, odatda laboratoriya sinovlari orqali aniqlanadi.

Maksimal namlik W_m tola va iplarning nisbiy namligi 95 yoki 100 % va harorat 20°C ga teng bo'lgan sharoitlarda ma'lum muddat (kamida bir soat) saqlangandan keyingi namligi, odatda labora- toriya sinovlari orqali aniqlanadi.

Konditsion namlik W_k Davlat Standartlari tomonidan belgilangan namlik miqdori bo'lib, ko'p hollarda normal namlik qiymatiga yaqin. Konditsion namlik turli tolalar uchun har xil qiymatlarga ega (%).

MODDALARNING NAMLIGINI O'LCHASH

Gazlar, suyuq muhit va qattiq jismlarning namligi kimyo, oziq-ovqat, metallurgiya, neft-gaz, to'qimachilik sanoatida va boshqa sanoat tarmoqlaridagi hamda qurilishdagi ko'pgina texnologik jarayonlarning muhim ko'rsatkichlaridan hisoblanadi.

Har qanday jismda namlikning mavjudligi uning mutlaq (absolyut) hamda nisbiy namligi bilan xarakterlanadi.

Gazning mutlaq namligi deyilganda normal sharoitlarda 1,0 m³ gaz aralashmasidagi suv bug'i massasi tushuniladi. Mutlaq namlikning birliklari g/m³ yoki kg/m³.

Nisbiy namlik deyilganda 1,0 m³ aralashmadagi suv bug'i massasi (hajmi)ning shu haroratdagi 1,0 m³ aralashmadagi suv bug'ining maksimal massasi (hajmi)ga nisbati tushuniladi. Nisbiy namlik o'lchovsiz kattalik, ba'zan u foizlarda ifodalanadi.

Materialdagi nam miqdorini miqdor jihatidan xaraqterlash uchun ikkita kattalik — nam saqlami va namlikdan foydalaniladi.

Nam jism massasining mutlaq quruq material massasiga nisbati **nam saqlami** deb ataladi va quyidagicha ifodalanadi:

$$H_c = \frac{M}{M_0} \quad \text{ёku} \quad H_c = \frac{M_1 - M_0}{M_0} \cdot 100\% \quad , \quad (1)$$

bu yerda, M — nam massasi; M_0 — mutlaq quruq materialning massasi; M_1 — nam materialning massasi.

Namlik jismdagi nam massasining nam material massasiga nisbati quyidagicha ifodalanadi:

$$W = \frac{M}{M_1} \quad . \quad (2)$$

Nam saqlamidan namlikka o'tish va aksincha hollarda quyidagi nisbatdan foydalaniladi

$$H_c = \frac{W}{1 - W}, \quad W = \frac{H_c}{1 + H_c} \quad .(3)$$

Gaz namligini o'lchash usullariga psixrometrik, shudring nuqtasi, gigrometrik (sorbtsion), kondensatsion, spektrometrik, elektr-kimyoviy, issiq o'tkazuvchanlik usullari kiradi. Bulardan birinchi uchtasi eng ko'p tarqalgan.

Suyuqliklarning namligini o'lchash uchun sig'imli, absorbtion asboblar va suyuqlikning namlikka aloqasi bor biror xossasini o'lchaydigan asboblardan foydalaniladi.

Qattiq va sochiluvchan jismlarning namligini o'lchash uchun bevosita va bilvosita usullar qo'llaniladi.

Quritish, ekstraksion va kimyoviy usullar bevosita o'lchash usullarining ichida eng ko'p tarqalgandir.

Konduktometrik, dielkometrik, o'ta yuqori chastotali, optik, yadroviy magnit rezonansli, termovakuum, teplofizika usullari bilvosita o'lchash usullariga kiradi.

Quyida sanoatda eng ko'p tarqalgan usullarni ko'rib chiqamiz.

Gazlarning namligini o'lchash

Hozir texnologik jarayonlarda gazlarning va havoning namligini o'lchashning psixrometrik, shudring nuqtasi va gigrometrik usullari eng ko'p tarqalgan.

Psixrometrik asboblar bilan namlikni o'lchash printsipi suv bug'ining elastikligi hamda quruq va nam termometrlarning ko'rsatishlari o'rtasidagi bog'lanishga asoslangan. Psixrometrik samarani o'lchash uchun psixrometr ikkita bir xil termometrga ega bo'lishi kerak. Bulardan birining

(ho'l termometrning) issiqlik qabul qiluvchi qismi idishdan suvni so'rib oluvchi gigroskopik jismga tutashib turadi va doimo nam holda saqlanadi. Ho'l termometrning sirtidagi namlik bug'langanda uning harorati pasayadi. Natijada quruq va ho'l termometrlar o'rtasida psixrometrik farq deb ataluvchi haroratlar farqi paydo bo'ladi.

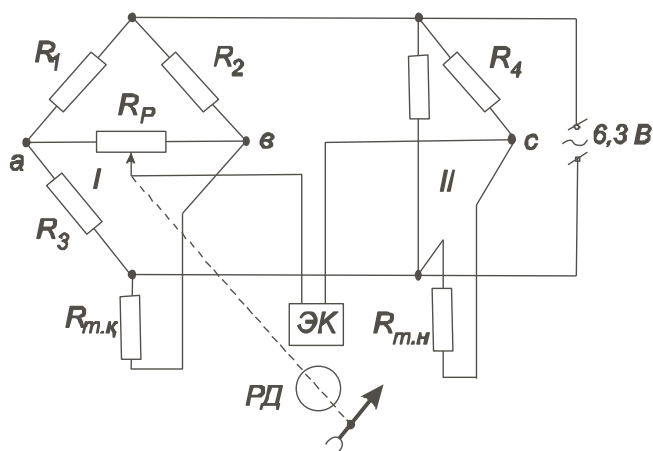
Psixrometrik farqqa bog'liq nisbiy namlik quyidagi nisbatdan aniqlanadi:

$$\varphi = \frac{P_H - A(t_k - t_H)}{P_k}, \quad (4)$$

bu yerda R_n — nam termometrning t_n haroratida tekshirilayotgai muhitning to'yintiruvchi bug'lar elastikligi, Pa; R_q —quruq termometrning t_k haroratida tekshirilayotgan muhitning to'yintiruvchi bug'lar elastikligi, Pa; A — psixrometrik koeffitsient bo'lib, u psixrometrning tuzilishi, nam termometrga gaz haydash tezligi va gaz bosimiga bog'liq, $1/^\circ\text{S}$. A koeffitsient ma'lum tuzilishli psixrometrlar uchun tuzilgan maxsus jadvallardan olinadi. Bu koeffitsientga ho'l termometrga gaz haydash tezligi katta ta'sir qiladi. Gaz oqimining tezligi oshishi bilan A koeffitsient kamayadi va $2,5 \div 3$ m/s dan ortiq tezlikda doimiy bo'lib qoladi. Sanoat psixrometrlarida gaz oqimining tezligini o'zgartirmaydigan qurilmalar bor. Bu tezlik $3 \div 4$ m/s dan kam emas.

Elektr psixrometrlarda haroratni aniqlash uchun termojuftlar, yarim o'tkazgichli termovarshiliklar va standart metall qarshilik termometrlari ishlatiladi.

1-rasmda qarshilik termometrlariga ega bo'lgan elektr psixrometrning printsiptial sxemasi ko'rsatilgan. Asbobning o'lchash kismi I va II ko'priklaridan iborat. Ikkala ko'priklar ham elektron kuchaytirgichning ikkita umumiy R_1 va R_3 yelkalariga ega. R_{mq} quruq qarshilik termometri I ko'priklar yelkasiga, R_{mH} ho'l qarshilik termometri II ko'priklar yelkasiga ulangan. I ko'priklar R_1, R_2, R_3, R_4 qarshiliklardan iborat. II ko'priklar R_1, R_3, R_4, R_{mH} qarshiliklardan iborat.



1 – расм. Электрпсихрометрнинг схемаси

Ko'priklar diagonalining a va v uchlari potentsiallar farqi quruq qarshilik termometrining haroratiga, a va s uchlari potentsiallar farqi esa ho'l qarshilik termometrining haroratiga mutanosib. Qo'shaloq ko'priklar diagonalining v va s nuqtalari orasidagi kuchlanishning pasayishi quruq va ho'l qarshilik termometrlarining haroratlari farqiga mutanosib. O'lchash tizimining muvozanati RD reversiv dvigatel yordamida harakatga keltiriladigan R reoxord sirpang'ichini avtomatik ravishda siljitish yo'li bilan hosil qilinadi. SHu bilan birga dvigatel asbob strelkasini ham siljitadi. Asbobning shkalasi nisbiy namlik foizlarida darajalangan.

Psixrometrik usulning afzalliklari — musbat haroratda o'lchashning yetarli darajada aniqligi va inertsionligining kichikligi; kamchiliklari — o'lchash natijalarining gaz harakati tezligiga va atmosfera bosimi o'zgarishlariga bog'liqligi; harorat pasayishi bilan sezgirlikning kamayishi va xatoning ko'payishidir.

Avtomatik psixrometrik namlik o'lchagich APV-201 texnologik ob'ektlardagi bug'-gaz aralashmasining nisbiy namligini uzluksiz nazorat qilish uchun mo'ljallangan. Uning ishlash printsipti nisbiy namlikni o'lchashning psixrometrik usuliga asoslangan.

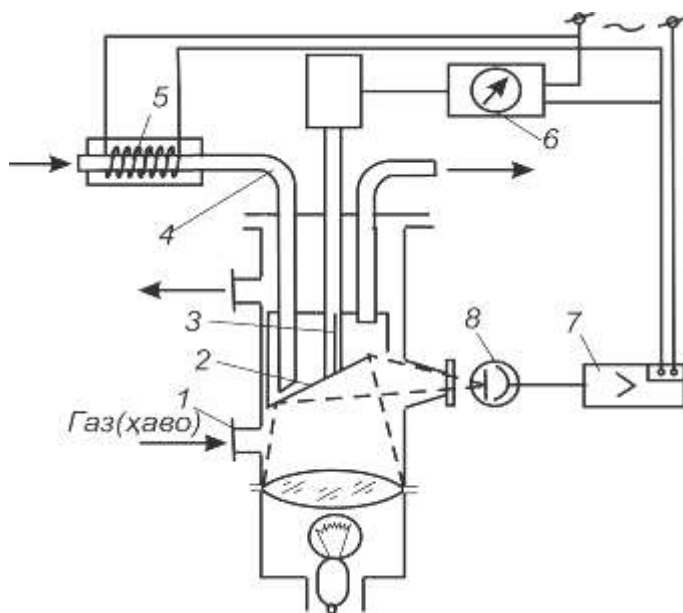
Nam o'lchagich uchta blokdan: birlamchi o'zgartkich, ikkilamchi o'zgartkich va muvozanatlashtirilgan ko'priklar KSM-3 dan iborat. Nisbiy namlikni o'lchash chegaralari 10... 100%. O'lchanayotgan muhitning harorati 30...100 $^\circ\text{S}$. Asosiy xatolik nisbiy namlikning 3% iga teng.

SHudring nuqtasi usuli yoki gazlarning namligini kondensatsion usul bo'yicha o'lchash quyidagi bog'lanishga asoslangan:

$$\varphi = \frac{P_{\tau}}{P_t} \quad (5)$$

bu yerda, R_{τ} — shudring nuqtasining τ - haroratida bug'ning elastikligi, Pa; P_{τ} — to'yingan bug'ning t haroratdagi elastikligi, Pa.

SHunday qilib, shudring nuqtasini va tekshirilayotgan gazning haroratini bilsak, nisbiy namlikni aniqlash mumkin. SHudring nuqtasi usuli katta qulaylikka ega, chunki u namlikni gazning istalgan bosimi sharoitida o'lchashga imkon beradi (10...15 mPa va undan ortiq). Bu usul bo'yicha namlikni o'lchash haroratni o'lchashdan iborat. SHu usul bo'yicha o'lchash asbobining tuzilishi 2-rasmda ko'rsatilgan.



2 – расм. Конденсацион намлик ўлчагичнинг тuzилиш схемаси.

Tekshirilayotgan gaz yoki havo kanal 1 orqali quvur 4 dan keladigan sovuq havo bilan sovitiladigan ko'zgu 2 gacha keladi. Sezgir element ko'zgucha sirtiga kichik inertsialiy termojuft 3 o'rnatilgan, unga millivoltmetr 6 ulangan. Ko'zguchada shudring paydo bo'lish payti fotorele sxemasi bo'yicha ulangan fotoelement 8 yordamida qayd qilinadi va shu paytda kontaktlar 7 tutashib, millivoltmetr ulanadi hamda ko'zgucha haroratini o'lchaydi. Ayni bir vaqtda havo isitgich 5 ning elektr qizdirish elementi ulanadi, bu element ko'zgucha qizib, ravshanlanguncha ulangan holda turadi. Ko'zgucha sirtidagi shudring batamom bug'langanda isitgich uziladi va ko'zgucha isiydi. SHunday qilib, o'lchash jarayoni takrorlanib turadi.

Bu asboblarning bir qancha tuzilishlari bor. Ular bir-biridan sezgir elementni sovitish, kondensatsiya paytini qayd etish, shudring paydo bo'lish haroratini o'lchash usullari bilan farq qiladi. Lekin deyarli barcha namlik o'lchagichlar murakkab tuzilishga ega bo'lib, ishlatishda katta malaka va e'tiborni talab qiladi. SHuning uchun bu asboblarda boshqa usullarni qo'llab bo'lmagan hollardagina ishlatiladi.

Gigrometrik nam o'lchagichlarda sezgir element o'lchanayotgan gaz bilan gigrometrik muvozanatda turishi kerak. Texnik o'lchashlar amaliyotida gigrometrik o'zgartkichlarning quyidagi turlari tarqalgan: elektrolitik, qizdirishli elektrolitik va sorbtsion. Elektrolitik gigrometrlarda o'lchash o'zgartkichida elektrolitli namga sezgir element bo'ladi. Gazning namligi o'zgarganda bu elementdagi nam miqdori o'zgaradi, natijada elektrolitning konsentratsiyasi hamda tegishli xususiyatining qarshiligi yoki elektr o'tkazuvchanligi o'zgaradi. Elektrolit sifatida, ko'pincha, litiy xlorid ishlatiladi. Elektrolitik gigrometrlarning o'lchash sxemalari ko'priki o'lchash sxemalarining turli variantlaridan iborat bo'ladi. Elektrolitik gigrometrlarning kamchiligiga ularning darajalanish tavsiflarining noturg'unligini, shuningdek, ularning ko'rsatishiga haroratning va eritma konsentratsiyasining ta'sirini kiritish mumkin.

Qizdirishli elektrolitik o'zgartkichlar tuzilishi jihatidan elektrolitik o'zgartkichlarga yaqin. Biroq ishlash printsipli bo'yicha farq qiladi. Gaz namligi o'zgarishi natijasida o'zgartkich elektr o'tkazuvchanligi o'zgarib uning harorati ham o'zgaradi. Agar gazning namligi ortsa, o'zgartkichning elektr o'tkazuvchanligi ham ortib, tokning ko'payishiga, o'zgartkich haroratining ko'tarilishiga va o'zgartkichdan namning bug'lanishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida elektr

o'tkazuvchanlikning, tokning va o'zgartkich haroratining kamayishiga olib keladi. SHunday qilib, tahlil qilinayotgan gazdagi suv bug'larining partsial bosimlari bilan elektrolitning to'yingan eritmasi ustidagi partsial bosimlarning muvozanat holatiga mos keladigan rejim avtomatik tarzda saqlab turiladi. Bu muvozanat holatiga mos keluvchi harorat biror termometr bilan o'lchanadi. Qizdirishli elektrolitik gigrometrlar nisbatan sodda va ishonchlidirlar Ularning tavsifi amalda gazning changishiga yoki ifloslanishiga, tezligiga, bosimiga va ta'minlash kuchlanishiga bog'liq emas.

Sorbtsion gigrometrlarda sorbtsion materiallar (keramika, mikrog'ovakli materiallar, alyuminiy oksidlar va boshqalar) fizik xossalarining ulardagi gaz namligiga bog'liq bo'lgan nam miqdoriga qarab o'zgarishidan foydalaniladi. Odatda, nam saqlami o'zgarishi bilan o'lchash o'zgartkichining elektr qarshiligi, sig'imi, biror boshqa parametri o'zgaradi. Asbobning o'lchash sxemasi o'lchash o'zgartkichini chiqish signali bilan belgilanadi. Bu turdagi asboblarning individual darajalanish tavsiflari bilan farq qiladi, shuning uchun ularning sanoatda keng qo'llanilishi cheklab qo'yilgan.

Qattiq va sochiluvchan materiallarning namligini o'lchash

Qattiq va sochiluvchan materiallarning namligini o'lchash usullari shartli ravishda ikki guruhga bo'linadi: 1) namunadagi nam yoki quruq modda massasini aniqlashga imkon beradigan bevosita usullar (quritish, ekstraksion va kimyoviy usullar); 2) namlikni unga bog'liq parametrni o'lchash yo'li bilan aniqlaydigan bilvosita usullar (konduktometrik, dielkometrik, o'ta yuqori chastotali, optik, yadroviy magnit rezonansli, termovakuum, teplofizik usullar).

Bevosita usullar yuqori o'lchash aniqligi va uzoq davom etishi bilan farqlanadi (10—15 soatgacha).

Bilvosita usullar yuqori tezlikda bajarilishi va o'lchash aniqligi ancha pastligi bilan xarakterlanadi.

Texnik o'lchashlarda deyarli hamma vaqt bilvosita usullar qo'llaniladi. Bilvosita usullardan konduktometrik, dielkometrik (sig'imli), o'ta yuqori chastotali va optik usullar keng tarqalgan.

Odatda sanoatda ishlatiladigan materiallarning ko'pchiligi kapillyar-g'ovak moddalar bo'lib, ularda nam g'ovaklarda saqlanadi. Material yutishi mumkin bo'lgan nam miqdorni kapillyarlarning shakli, o'lchami va joylashuviga, shuningdek, suvning material bilan bog'lanish jihatiga bog'liq. Namning material bilan turlicha bog'lanishi uning fizik tavsiflariga turlicha ta'sir qiladi va bu bog'lanishni aniqlash ancha qiyinchiliklarga bog'liq. SHuning uchun qattiq va sochiluvchan materiallarning namligini o'lchash qiyinchiliklar tug'diradi va darajalangan tavsiflarning yetarli bo'lmasligiga olib keladi.

Kapillyar - g'ovak materiallar quruq holida solishtirma qarshiligi $10^8 \text{ Om}\cdot\text{m}$ va undan yuqori bo'lgan dielektrik moddalar hisoblanadi. Kapillyar-g'ovak materiallar namlanganida solishtirma qarshiligi $10^4 \text{ Om}\cdot\text{m}$ bo'lgan o'tkazgichlarga aylanishi mumkin.

Konduktometrik namlik o'lchagichlar qattiq va sochiluvchan materiallar namligini o'lchashda keng ishlatiladi. **Konduktometrik usul** modda namligi bilan uning elektr qarshilik o'rtasidagi bog'lanishga asoslangan. Bu bog'lanish quyidagicha ifodalanadi:

$$R = \frac{C}{W^p}, \quad (6)$$

bu yerda R — materialning qarshiligi, Om ; S — material tabiatiga bog'liq bo'lgan doimiy kattalik; W — materialning namligi, %; p — tekshirilayotgan materiallarning strukturasi va tabiatiga bog'liq bo'lgan daraja ko'rsatkichi (turli materiallar uchun keng chegaralarda o'zgarib turadi).

S doimiy ham, daraja ko'rsatkichi p ham har qaysi material uchun Amaliy mashg'ulot yo'li bilan aniqlanadi.

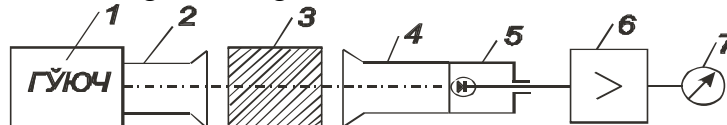
Qarshilikning namlikka bo'lgan darajali nisbati kapillyar-g'ovak materiallar namligini konduktometrik usul bo'yicha aniqlash usulining yuqori sezgiriligini ko'rsatadi. Lekin qarshilikning boshqa omillarga (harorat, material tarkibi, zichlik, kimyoviy tarkib, elektrolitlar mavjudligi va boshqalar) murakkab bog'liqligi namlikni avtomatik ravishda uzluksiz o'lchashda bu usulni

kam sezgir. Chunki ko'pchilik materiallarning dielektrik singdiruvchanligi haroratga bog'liq bo'ladi, sanoat asboblarda haroratning o'zgarishiga tuzatmani avtomatik kiritish ko'zda tutiladi. Sig'imli namlik o'lchagichlarning xatoligi 0,2...0,5% ni tashkil etishi mumkin. Biroq namuna olish usuli (kondensator qoplamlari orasini material bilan to'ldirish) o'lchash natijalariga ta'sir qilishi mumkin. Masalan, hatto tahlil qilinayotgan material zarrachalarining o'zgarishi namlik o'lchagichning ko'rsatishiga juda katta ta'sir qiladi. SHu sababli qattiq va sochiluvchan moddalarning namligini o'lchaydigan sig'imli namlik o'lchagichlar texnik o'lchashlarda kamroq qo'llaniladi.

Qattiq sochiluvchan, shuningdek, tolali materiallar namligini o'lchashning murakkabligi shundaki, datchik material bilan o'zaro ta'sirlashganida uning strukturasi, to'kilma zichligi va boshqa omillar o'zgarishi va ular asbob xatoligini juda ko'paytirib yuborishi mumkin. SHuning uchun sanoatda asosan kontaktsiz o'lchash usullari qo'llanilgan: o'ta yuqori chastotali va optik usullar.

O'ta yuqori chastotali (O'YuCH) namlik o'lchagichlarda suv va kuruq moddaning elektr xossalari ancha (o'nlab marta) farq kilishidan foydalaniladi. Namlik qiymati tahlil qilinayotgan material qatlamidan o'tayotgan **o'ta yuqori chastotali** nurlanishlarning susayishiga qarab o'lchanadi.

O'ta yuqori chastotali (O'YuCH) usul ultraqisqa santimetrli radioto'lqinlar sohasida (3000...10000 MGts) materiallarning elektr xususiyatlari ulardagi namlikka bog'liq ekanligiga asoslangan. O'YuCH namlik o'lchagichlarning tuzilish sxemasi 6.53- rasmda tasvirlangan.



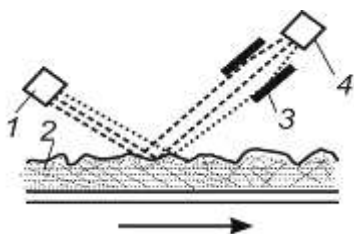
4 – расм. Ўта юкори частотали намлик ўлчагичнинг схемаси.

Tekshirilayotgan material 3 O'YuCH generator 1 dan ta'minlanuvchi uzatuvchi antenna 2 va qabul qiluvchi antenna 4 orasidan o'tadi. Qabul qiluvchi antennada O'YuCH li nurlanishning zaiflashgan signalini qabul qiluvchi detektor 5 joylashgan. Kuchaytirgich 6 orqali kuchaytirilgan bu signal o'lchash asbobi 7 ga keladi.

O'YuCH li usul kontaktsiz va inertsiasiz bo'lib, mavjud elektrolitlarga va boshqa elektr usullarga ko'ra materialdagi namlikning notekis tarqalishiga unchalik sezgir emas.

O'YuCH li namlik o'lchagichlarning asosiy kamchiligi asbob shakllanishining murakkabligidir. Bu yerda, n tashqari, bu asboblarda nazorat qilinayotgan materialning doimiy zichlik darajasining yoki zichligi haqidagi ma'lumotni talab qiladi.

O'YuCH li namlik o'lchagichlar 0... 100% li keng chegarada namlikni yuqori aniqlik bilan o'lchashga imkon beradi.



5 – расм. Оптик намлик ўлчагич

Optik namlik o'lchagichlarda moddaning namligi bilan undan qaytgan nurlanishning orasidagi bog'lanishdan foydalaniladi. Eng katta sezgirlik hosil qilish uchun spektorning infraqizil sohasidagi nurlanishdan foydalaniladi. Uni manba 1 hosil qiladi (5-rasm). Tahlil qilinayotgan material 2 dan qaytgan yorug'lik oqimi to'plash qurilmasi 3 yordamida qabul qilgich 4 ga yuboriladi. Materialning namligi qancha katta 60'lsa, u infraqizil nurlarni shuncha yaxshi yutadi va qayt gan oqim miqdori shuncha kam bo'ladi.

Bu usul bilan faqat yupqa qatlamning (5 ... 30 mm) namliginigina o'lchash mumkin bo'lganligidan namlik o'lchagichdan, odatda, konveyer lentalarida tashilayotgan sochiluvchan materiallar uchun foydalaniladi. «Bereg» turidagi optik namlik o'lchagichlar namligi 80% gacha bo'lgan materiallarni tahlil qilishga imkon beradi.

Nazorat savollari.

1. Gazlarda namlikni o'lchashning o'ziga xosligi.
2. Gazlarning namligini o'lchash uchun keng qo'llaniladigan turlarini so'zlab bering?
3. SHudring nuqtasi nima?
4. Psixrometrning ishlash printsiptini so'zlab bering.
5. Gigrometr nima?
6. Psixrometrda temperaturalar farqini hosil bo'lishining sababi nimadan iborat?
7. Nima sababdan termometrlarni birini ho'l, ikkinchisini qurq termometr deb ataladi?
8. Psixrometr yordamida texnologiya jarayonlardagi namlikni o'zgarishini uzluksiz tarzda o'lchab turish mumkinmi?
9. Avtomatlashtirilgan namlikni o'lchash tizimlari deganda nimani tushunasiz?
10. Zamonaviy girometr xususida ma'lumotlar bering.
11. Qanday hollarda suyuqliklarning namligini aniqlash muhim hisoblanadi?
12. Suyuqliklarning namligini o'lchash uchun keng qo'llaniladigan turlarini so'zlab bering?
Diel'kometrik asboblarda nimaga asoslangan bo'ladi?

6-Amaliy mashg'ulot mashg'uloti.

Mavzu: Haroratni o'lchash usullari va vositalarini qiyosiy tadqiqoti.

Ishning maqsadi: Haroratni o'lchash usullari va vositalarini o'rganish

Topshiriqlar.

1. Harorat va harorat shkalalari. Haroratni o'lchash vositalarini tasnifi.
2. Termometrlarni tuzilishi va ishlash sharoitini belgilash
3. Turli termometr ko'rsatkichlarini taqqoslash. Elektr qarshilik termometrlarini imkoniyatlarini baholash.
4. Nurlanish pirometrlari.

Adabiyotlar :

5. P.R.Ismatullaev., A.X.Abdullaev., A.Turjunboev. O'lchashlarning fan va turmushdagi tutgan o'rni. O'quv qo'llanma. TDTU., 2000 y.
6. P.R.Ismatullaev. Metody i sredstva izmereniya vlajnosti xlopka i xlopkovyx materialov. Tashkent., Fan.1989.
3. B.E.Muxamedov. Metrologiya, texnologik parametrlarni o'lchash usullari va asboblari./Darslik. Toshkent. O'qituvchi., 1991

Harorat — bu jismni tashkil qiluvchi elementar zarralar (atom va molekulalar)ning xarakati kinetik energiyasining o'rta statistik intensivligini ifodalovchi fizik kattalik. Harorat birligi sifatida Kelvin gradusi qabul qilingan. SI birliklar tizimida 1°K suvning uchlanma nuqtasi termodinamik haroratining $1/273.16$ qismiga teng deb qabul qilingan. SHuningdek Kelvin gradusini mutloq nol harorat xam deb yuritiladi. CHunki 0°K da xarqanday moddada molekulyar xarakat to'xtaydi. Texnikada esa kelvin shkalasidan tashqari TSelsiy shkalasi xam keng qo'llaniladi. TSelsiy shkalasi suvning qaynash va muzlash haroratlariga asoslangan va kelvin bilan quyidagi bog'liqlikka ega: $1^{\circ}\text{K} = 273,15^{\circ}\text{S}$. Farengayt shkalasiga ko'ra esa $0^{\circ}\text{S} = 32^{\circ}\text{F}$ va $100^{\circ}\text{S} = 212^{\circ}\text{F}$. Farengayt shkalasi nochiqlik shkala bo'lib, $t^{\circ}\text{S} = 5/9 (t^{\circ}\text{F} - 32)$ va aksincha $t^{\circ}\text{F} = 9/5 (t^{\circ}\text{S} + 32)$ tarzida nisbatda bo'ladi.

Reomyur shkalasiga ko'ra esa suvning muzlash harorati 0°R va qaynash harorati 80°R etib belgilangan. $1^{\circ}\text{R} = 1.25^{\circ}\text{S}$

Harorat umumiy qilib aytganda, predmet va atrof muhitning shunaqa xususiyatiki, qaysiki inson [sezgi organlariga](#) sovuq, issiq va xok. sifatida ta'sir etadi. Harorat, [modda zarralarining kinetik energiyasi](#) bilan o'zaro bog'liqdir.

Harorat (Temperatura) ([lot.](#) temperatura — kerakli aralashma, o'rtacha holat) — [moddaning](#) holatini issiq-sovuqligini tavsiflaydigan fizik kattalik.

Harorat SI da kelvinlarda (K) o'lchanadi. Yordamchi o'lchov birligi sifatida esa TSelsiy darajasidan (°C) keng foydalaniladi. Haroratni o'lchashda termometr, termopara, optik pirometr va xok. ishlatiladi.

Pirometr (yun. rug — olov va ...metr) — spektrning optik sohasida shaffofmas jismlarning nurlanishiga qarab ularning haroratini o'lchash uchun ishlatiladigan asbob. Pirometr yordamida harorati o'lchanadigan jism issiklik muvozanatida turishi va yorug'lik yutish koeffitsienti 1 ga yaqin bo'lishi ke-rak. Pirometr yordamida yuqori haroratlar o'lchanadi. Ish prinsipiga qarab, ravshan, rangli va radiatsion pirometrmavjud. Ravshan pirometr keng tarqalgan, ular 103—104°K sohasidagi haroratlarni aniq o'lchaydi.

Spektrning optik sohasida ϵ_{const} li jismlar haroratini o'lchashda rangli pirometrdan foydalaniladi. Bunda spektrning ko'k va qizil sohalaridagi ravshanliklar nisbati bilan $(X_1 T)/2(X_2 T)$ aniqlanadi. Asbob shkalasi °S larga bo'lingan, u jismning rang haroratini (TS)ni ko'rsatadi. Rangli pirometr ravshan pirometrdan murakkabroq, lekin sezgirligi va o'lchash anikligi undan past. Rangli pirometr ham 103—104 °K sohasidagi haroratlarni o'lchaydi.

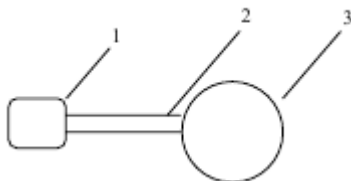
HARORATNI ULCHASH. TERMOMETRLARNING TURLARI, ULARNI TUZILISHI VA ISHLASH PRINTSIPILAR

Haroratni ulchash asboblari ishlash printsipiga asosan quyidagi turlarga bulinadi:

1. Kengayish termometrlari
2. Monometrik termometrlar
3. Termoelektrik termometrlar
4. Karshilik termometrlari
5. Nurlanish termometrlari

a) *Kengayish termometrlari*. Bu termometrlar harorat uzgarishi bilan suyuqlik yoki kattik jismlar xajmining yoki chizikli ulchamlarining uzgarishiga asoslangan. Kengayish termometrlarining suyuqlikli, dilatometrik va bimetalli turlari mavjud. Foydalanish chegarasi –200° S dan 1000° S gacha.

b) *Monometrik termometrlar*. Bu termometrlar moddalar xajmi uzgarmas bulganda harorat uzgarishi bilan bosimning uzgarishiga asoslangan. Bunday termometrlarning suyuqlikli, bugli (kondensatsion) va gazli turlari mavjud. Bu asboblarda suyuqlik va gazsimon muxitlarning –150 °S dan 1000 °S gacha bulgan haroratini ulchash uchun foydalaniladi. Monometrik termometrlarni kursatuvchi va uzi yozar kilib ishlanadi va ular turli sohalarda keng kullaniladi. 1-rasmda monometrik termometrni sxemasi keltirilgan. Monometrik termometrlar termobalon (1), kapillyar naycha (2) va monometrik (3) kislmlardan iborat.



1-rasm. Monometrik termometr.

v) *Termoelektrik termometrlar*. Bunday termometrlarni ishlash printsipi temperatura ta'sirida termoelektrik yurituvchi kuchni uzgarishiga asoslangan, ya'ni 1821 yilda Zeebek tomonidan kashf etilgan termoelektr xodisasiga asoslangan. Termoelektrik termometrlar yordamida turli soxalarda –200° S dan 2500° S gacha temperaturalarini ulchash mumkin. 2-rasmda termoelektrik termometrni sxemasi keltirilgan.



2-Расм. Термоэлектрик термомпара
1- термомпара, 2- улчов асбоби.

Termopara–har xil utkazuvchanlikka ega bulgan materialdan (metall yoki kotishmadan yasalgan sim) iborat bulgan va bir uchi kavsharlangan kurilmadir. Termoparani temperaturasi ulchanayotgan muxitga tegib turgan uchi (kavsharlangan uchi) T_1 issik ulanma, uzgarmas muxitdagi uchi (ulchov asbobiga ulangan joyi) T_2 sovuk ulanma deyiladi. Agarda issik va sovuk ulanmalarda temperatura turlicha bulsa ($T_1 > T_2$) termoparada termo elektr yurituvchi kuch (TEYuK) paydo buladi. Odatda sovuk ulanmani temperaturasi uzgarmas ($T_2 = \text{konst}$) va ulchash bajarilayotgan xona temperaturasi teng buladi. Termoparada xosil bulgan EYuK ulchov asbobi (2) (millivol'tmetr yoki potentsiometr) yordamida ulchanadi.

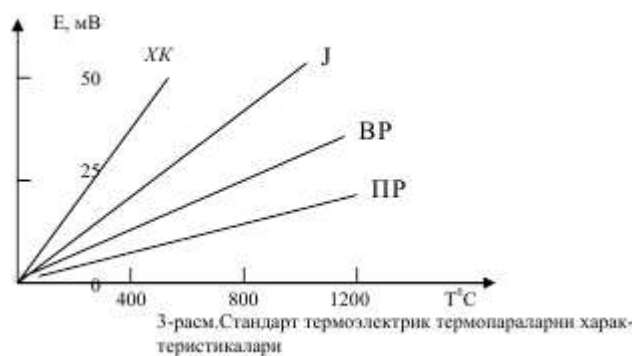
Zamonaviy ulchash texnikasi termoparalar tayorlanadigan materiallarga kuyidagi talablarni kuyadi:

- ♦ Yukori temperaturalar ta'siriga chidamlilik;
- ♦ TEYuK vakt buyicha uzgarmasligi ;
- ♦ TEYuKni katta qiymatiga ega bulishi ;
- ♦ Karshilik temperatura koeffitsientini katta bulmasligi;
- ♦ Katta elektr utkazuvchanlikka ega bulishi.

Jadvalda standart termoelektrik termometrlarni xarakteristikalari keltirilgan.

Турлари	Бел - гис и	T°C
Мис – мис никелли	T	200 ÷ 600
Темир – мис никелли	J	200 ÷ 900
Хромель – капелли	X K	50 ÷ 800
Хромель – алюмелли	X A	200 ÷ 1300
Платина – платина родийли	П П	0 ÷ 1600
Платина родий (30%) – платина родийли (6%)	П Р	300 ÷ 1800
Вольфрам рений (5%) – вольфрам ренийли (20%)	ВР	0 ÷ 2500

3-Rasmda standart termoelektrik termometrlarni xarakteristikalari keltirilgan



Termoelektrik generator, termoelektrik sovutkich va turli ulchov asboblari da yarim utkazgichli termoparalar ishlatiladi. Ular TEYuK metall termoparalarnikidan 5 ...10 marta katta. Bunday termoparalar Zn Sb va Sd Sb kotishmalar asosida tayorlanadi.

g) *Karshilik termometrlari*. Bunday termometrlarni ishlash printsipi ishchi elementni temperaturasi uzgarganda elektr karshiligini uzgarishiga asoslangan ($R=f(T)$). Ishchi element sifatida metall yoki yarim utkazgich ishlatiladi. Ma'lumki, toza metallni elektr karshiligi temperatura kutarilishi bilan ortadi, yarim utkazgichniki esa kamayadi.

Karshilik termometrlarni tayorlashda ishchi element (metall) quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- ♦ Ulchanayotgan muxitda metall oksidlanmasligi va kimyoviy tarkibi uzgarmasligi;
- ♦ Karshilik temperatura uzgarishi bilan tugri yoki ravon egri chizik buyicha uzgarishi;
- ♦ Solishtirma elektr karshilik yetarlicha katta bulishi;
- ♦ Temperatura koeffitsienti yetarli darajada katta bulishi.

Bunday talablarga platina, mis, nikel, vol'fram kabi metallar javob beradi. Bu metallardan tayyorlangan karshilik termometrlarini foydalanish chegarasi -260°S dan 1100°S gacha. Mis arzon material bulib, uning karshiligi temperaturaga chizikli boglangan $R_t = R_0 (1 + \alpha t)$

Bu yerda R_t va R_0 - t va 0°C temperaturada termometr karshiligi, $\alpha = 4.28 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ (temperatura koeffitsienti).

Mis dan tayyorlangan karshilik termometrlarining nominal karshiliklari 0°S da 10, 50, 100 Om ni tashkil etadi. Foydalanish chegarasi -200°S da 200°S gacha.

Platina karshiligini temperaturaga boglikligi murakkab boglanishdan iborat va 0°S da nominal karshiliklari 1, 5, 10, 50, 100, 500 Om. Foydalanish chegarasi -260°S dan 1100°S gacha. Kamchiligi–kimmatbaxo material va metall buglari, uglerod oksidi bilan tez ifloslanadi.

Nikelli karshilik termometrlari -60°S dan 180°S gacha temperatura oraligida ishlaydi. Elektr karshilikning katta temperatura koeffitsientiga ega. Kamchiligi–sof xolda olish kiyin, $R=f(T)$ boglanish murakkab kurinishga ega, oson oksidlanadi.

Yarim utkazgichli karshilik termometrlari (termo-rezistor) katta temperatura koeffitsientiga ega va uning karshiligi bilan temperatura orasidagi boglanish quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$R_t = R_0 \exp \left(B \frac{T_0 - T}{T_0 T} \right)$$

Bu yerda R_0 -kiymat, T_0 -temperaturada termometr karshiligi bilan aniklanadi.

Foydalanish chegarasi -270°S dan 600°S gacha. Yarim utkazgichli termometrlarni MMT-1, MMT-4, MMT-6, KMT-1, KMT-4 turlari mavjud. Ular kuprok termosignalizatsiya va avtomatik ximoya kurilmalarida ishlatiladi.

Karshilikli termometrlarning sezgir elementi shisha, kvarts, keramika yoki maxsus plastmassadan yasalgan idishga joylashtiriladi. Sezgir elementli termometr uchining kiskichlariga ulchovchi asbobiga boradigan simlar ulanadi.

Karshiliklarni (temperaturani) ulchash uchun- logometrlar, kuprik sxemalar, kompensatsion usul va termokarshilikni me'yorlovchi uzgartkichlardan foydalaniladi. Bunday asboblarni kursatuvchi, uzi yozar turlari bor va ularda signal berish va rostlash uchun kushimcha kurilmalar bulishi mumkin.

d) *Nurlanish termometrlari*. Ular orasida eng kup tarkalgani—optik pirometrlardir. Ishlash printsipti temperaturasi ulchanayotgan jismning nurlanish ravshanligini etalon jismlarning monoxromatik nurlanish ravshanligi bilan solishtirishga asoslangan. Etalon jism sifatida ravshanligi rostlanadigan chuglanish lampasining tolasidan foydalaniladi. Foydalanish chegarasi 800° S dan 6000° Sgacha.

1. Harorat va harorat shkalalari haqida umumiy ma'lumotlar

Harorat-molekulalarning issiqlik harakatida hosil bo'ladigan ichki kinetik energiyasi bilan belgilanadigan qizdirilganlik darajasi bilan tavsiflanadigan kattalikdir.

Jismlarning qizdirilganlik darajasini taqqoslashda ularning haroratga bog'liq bo'lgan va osongina o'lchanadigan fizik xossalaridan birortasini o'zgartirishda foydalaniladi.

Molekulalarning o'rtacha kinetik energiyasi va ideal gaz harorati orasidagi bog'lanishquyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$E = \frac{3}{2}KT \quad (1)$$

bu erda $\kappa = 1,38 \cdot 10^{-21} \text{ } \mathcal{J} \cdot \text{K}^{-1}$ -Boltsman doimiysi. T-jismning absolyut harorati, K.

Agar jismning harorati turlicha bo'lsa, vaqt o'tishi bilan ular muvozanat holatga keladi.

SHundayqilib, *harorat issiqlik almashish, issiqlik o'zlash jarayonlarining ham sifat, ham miqdoriy tomonlarini tavsiflaydigan kattalikdir.*

Haroratni bevosita o'lchab bo'lmaydi, uni jismning haroratga birqiyamatli bog'liq bo'lganqandaydir boshqa fizik parametrlar bo'yichagina aniqlash mumkin. Haroratga bog'liq parametrlarga masalan, hajm, uzunlik, elektrqarshilik, termoEYK, nurlanish va x.k. lar kiradi.

Harorat o'lchaydigan asbobni birinchi bo'lib 1598 yilda Galiley tavsiya etgan. So'ngra M.V. Lomonosov, Farengeytlar termometr ishlab chiqishdi.

Ximiyaviy toza moddalarning oson tiklanadigan (asosiy, reper va tayanch)qaynash va erish nuqtalari bilan chegaralangan harorat oralig'idagiqator belgilar harorat shkalasini hosilqiladi.

Bu haroratlarga t'' va t' qiymatlar berilgan. U holda o'lchov birligi

$$1 \text{ } \mathcal{C} \text{ pad} \mathcal{C} = \frac{t''-t'}{n}, \quad (2)$$

bu erda t' va t'' – oson tiklanadigan o'zgarmas haroratlar; $n - t''$, t' – tayanch nuqtalar orasidagi harorat orasiga bo'linadigan butun son.

Harorat shkalasining tenglamasi

$$t = t' + \frac{v - v'}{v'' - v'} \cdot (t'' - t'), \quad (3)$$

bu erda t' va t'' – moddaning tayanch nuqtalari; v' va v'' - t' va t'' – haroratlardagi moddaning hajmi; $v - t$ - haroratdagi moddaning hajmi.

Tabiatda hajmiy kengayish va haroratga chiziqli bog'langan suyuqliklar bo'lmaydi. SHuning uchun harorat ko'rsatishi termometrga solinadigan moddaning tabiatiga bog'liq. Fan–texnikaning

rivojlanishi bilan yagona termometrda solinadigan moddaning bironta xususiyati bilan bog'lanmagan harorat shkalasini yaratish zarurati paydo bo'ladi.

1848 yilda ingliz fizigi Kelvin termodinamikaning ikkinchi qonuni asosida yangi harorat shkalasini to'zishni taklif etdi. Termodinamik haroratlar shkalasining tenglamasi:

$$T = \frac{Q}{Q_{100} - Q_0} \cdot 100 \% \quad (4)$$

bu erda Q_{100} va Q_0 – suvning qaynash va mo'zning erish nuqtalariga mos issiqlik miqdori; Q – T haroratga mos issiqlik miqdori.

O'lchov va vaznlar bo'yicha 1960 yil o'tkazilgan XI Xalqaro konferentsiya qarorlarida ikki harorat shkalasi: Kelvin gradusi (K) o'lchov birligi bilan o'lchanadigan termodinamik shkala va Selsiy gradusi ($^{\circ}\text{S}$) o'lchov birligi bilan o'lchanadigan Xalqaro amaliy shkalalarning qo'llanilishi ko'zda tutilgan. Kelvin termodinamik shkalasidagi pastki nuqta – absolyut nol nuqta (R) bo'lib, yagona eksperimental asosiy nuqta esa suvning uchlik nuqtasidir. Bu nuqtaning sonqiymati 273,15 K. suvning mo'z, suyuq va gaz fazalaridagi muvozanat nuqtasi bo'lgan suvning uchlik nuqtasi mo'z erish nuqtasidan 0,001 K yuqoriroq turadi. Termodinamik harorat T harfi bilan sonqiymatlari esa K bilan ifodalanadi.

Xalqaro amaliy shkala bo'yicha o'lchanadigan harorat t harfi bilan, sonqiymati esa $^{\circ}\text{C}$ belgisi bilan ifodalanadi. Xalqaro amaliy shkala va absolyut termodinamik shkala ifodasi orasidagi munosabat quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$T = t + 273,15; \quad (5)$$

bu erda T – absolyut termodinamik shkaladagi (K) harorat; t – Xalqaro amaliy shkaladagi ($^{\circ}\text{S}$) harorat.

Angliya va AQSHda 1715 yilda taklif qilingan Farengeyt shkalasi ($^{\circ}\text{F}$) qo'llaniladi. Bu shkalada ikki nuqta: mo'zning erish nuqtasi (32°F) va suvning qaynash nuqtasiga (212°F) asoslangan. Xalqaro amaliy shkala, absolyut termodinamik shkala va Farengeyt shkalasi bo'yicha hisoblangan harorat munosabat quyidagicha:

$$t^{\circ}\text{C} \text{ q } T^{\circ}\text{K} - 273,15 \text{ q } 0,556(n^{\circ}\text{F} - 32), \quad (6)$$

bu erda n – Farengeyt shkalasi bo'yicha graduslar soni.

Xozir 1968 yilda qabul qilingan va 1971 yil 1 yanvardan joriy etilgan Xalqaro amaliy harorat shkalasi (MPTSH-68) qo'llaniladi.

U absolyut termodinamik harorat shkalasining qo'llanilishidan iborat. Bu shkala shunday tanlanganki, u bo'yicha o'lchangan harorat termodinamik haroratga yaqin bo'ladi. Ular orasidagi ayirma zamonaviy o'lchash aniqqligi chegaralarida bo'ladi.

MPTSH-68 ning eng muhim o'zgarish nuqtalari 1-jadvalda berilgan.

MPTSH-68 haroratning 13,81 dan 6300 K gacha oralikda o'lchashni ta'minlaydi. MDX da MPTSH-68 dan tashqari haroratni 0,01 dan 100 000 K gacha chegarada bir xil o'lchashni amalga oshirish uchun mo'ljallangan amaliy harorat shkalalari ishlatiladi.

1.-jadval

No	Muvozanat holatlari	Xalqaro amaliy haroratlarga berilgan qiyamat	
1	2	3	4
1	Vodorodning qattiq, suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (vodorodning uchlik nuqtasi)	181	-259,34
2	33330,6 Pa (25/76 normal atmosfera bosimi) bosimida vodorodning suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat	17,042	256,108

3	Vodorodning suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (vodorodningqaynash nuqtasi)	20,28	-252,87
4	Neonning suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (neonningqaynash nuqtasi)	27,102	-246,048
5	Kislородningqattiq, suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (kislородningqaynash nuqtasi)	90,188	-182,962
6	Suvningqattiq, suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (suvning uchlik nuqtasi)	273,15	0,01
7	Suvningqattiq, suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (suvningqaynash nuqtasi)	373,15	100
8	Misningqattiq, suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (misningqaynash nuqtasi)	692,73	41958
9	Kumushningqattiq, suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (kumushningqaynash nuqtasi)	1235,08	961,93
10	Oltinningqattiq, suyuq va gazsimon fazalari orasidagi muvozanat (oltinningqaynash nuqtasi)	1337,58	1064,43

2.2.–jadvalda sanoatda eng ko'p tarqalgan o'lchash vositalari va seriyali o'lchash vositalariningqo'llanilish chegaralari keltirilgan.

2.2- jadval

O'lchash vositasi turi	O'lchash vositalarining turli tumanligi	Davomli foydalanish chegarasi, °S	
1	2	3	4
Kengayish termometrlari	Suyuqlikka oid shisha termometrlar	- 200	600
	Dilatometrik va bimetallic termometrlar	- 150	700
Manometrik termometrlar	Gazli	- 150	1000
	Suyuqlik	- 150	600
	Bug'- suyuqlik	- 50	300
Termoelektr termometrlar	Termoelektr termometrlar	- 200	2500
qarshilik termometrlari	Metall (o'tkazgichli) qarshilik termometrlari	- 260	1100
	Yarim o'tkazgichli qarshilik termometrlar	- 272	600
Pirometrlar	Kvazimonoxromatik pirometrlar	700	6000
	Spektral nisbatli pirometrlar	300	2800
	To'liq nurlanish pirometrlari	- 50	3500

1. Suyuqlik shisha termometrlar

Harorat o'zgarishi bilan suyuqlik yoki qattiq jismlar hajmi yoxud chiziqli o'lchamlarining o'zgarishiga asoslangan termometrlar *kengayish termometrlari* deb ataladi. Kengayish termometrlari suyuqlik, dilatometrik va bimetallic termometrlarga bo'linadi.

Suyuqlik shisha termometrlar –200 °S dan q750 °S gacha oraliqdagi haroratni o'lchash uchun ishlatiladi. SHisha termometrlarning ishlatilish usuli soddagina, aniqligi etarli darajada yuqori va arzon bo'lganligi sababli laboratoriya va sanoatda keng tarqalgan.

Simob kengayish koeffitsientining kichikligi termometriya nuqtai nazaridan uning kamchiligi hisoblanadi. Suyuqlikning Issiqlikdan kengayishi hajmiy kengayish koeffitsienti bilan xarakterlanadi. Bu koeffitsientquyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\beta_{t_1 t_2} = \frac{V_{t_2} - V_{t_1}}{V_0(t_2 - t_1)}, 1/\text{grad}, \quad (1)$$

bu erda V_{t_1} va V_{t_2} - suyuqlikning t_1 va t_2 haroratlardagi hajmi; V_0 – shu suyuqlikning 0°S dagi hajmi;

β koeffitsientqancha katta bo'lsa, hajmiy kengayish haroratining 1°S ga o'zgarishiga shuncha ko'proq moslashadi. Texnikadaqo'llaniladigan suyuqlikli shisha termometrlar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Ko'rsatishlariga to'zatisht kiritilmaydigan termometrlar: a) simobli termometrlar (-35 dan q 600°S gacha); b) organik suyuqlikli termometrlar (-200 dan q 200°S gacha).

2. Ko'rsatishlariga pasportga binoan to'zatisht kiritiladigan termometrlar: a) anqlik darajasi yuqori simobli termometrlar (-35 dan q 600°S gacha); b) aniq o'lchovlarga mo'ljallangan simobli termometrlar (0 dan q 500°S gacha); v) organik suyuqlikli termometrlar (-80 dan q 100°S gacha).

Termometrlarga solinadigan suyuqliklar

1-jadval

Suyuqliklar	qo'llanish chegaralari, $^\circ\text{C}$ da	
	Pastki	yuqori
Simob	-35	750
Toluol	-90	200
Etil spirt (etanol)	-80	70
Kerosin	-60	300
Petroley efir	-120	25
Pentan	-200	20

Tayoqcha shaklidagi termometr qalin devori, tashqi diametri $6 \dots 8$ mm ga tengqilib tayyorlangan kapillyar naychadan iborat. Ularning shkalasi bevosita kapillyarning sirtiga darajalanadi.

SHkalasi ichiga o'rnatilgan termometrlarda kapillyar naychasi ingichka devorli bo'lib, simob rezervuari kengaytirilgan. SHkala darajasi yassi shisha plastinada joylashgan.

Xozirgi vaqtda shkalasi ichiga o'rnatilgan yoki burchakli texnik termometrlar ishlab chiqiladi. Yuqori darajali termometrlarda kapillyardagi suyuqlik ustidagi to'liq inert gaz bilan to'ldiriladi. Haroratning ma'lum darajada saqlanishi avtomatik ta'minlash va uning ma'lumqiymatini signalizatsiya qilish uchun elektr kontaktli termometrlar qo'llaniladi.

O'lchash hatolariga sabab bo'ladigan eng asosiy faktorlardan biri nol nuqtasining o'zgarishi hamda termometrning o'lchanayotgan muhitga kirish chuq'rligining har xilligidir.

Termometrni o'lchanayotgan muhitga to'liq kiritib bo'lmasligi, unda uning rezervuari va suyuqlik ustuni turli haroratda bo'ladi. Chiqib turgan ustunga to'zatmaquyidagi formula bo'yicha kiritiladi.

$$\Delta t = n \cdot \beta_{t_2} (t_2 - t_1), \quad (2)$$

n – chiqib turgan ustundagi darajalar soni; β_{t_2} – shishadagi suyuqlikning kengayish koeffitsienti, $1/^\circ\text{C}$; t_2 – termometr ko'rsatayotgan harorat, $^\circ\text{C}$; t_1 – rezervuar chiqib turgan ustunning o'rtacha harorati.

Ishlatish turiga qarab suyuqlikli shisha termometrlar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Shkalasi ichiga o'rnatilgan simobli, to'g'ri (1 - rasm, a) va burchak texnik termometrlar (1- rasm, b, v). Texnik termometrlarning 11 xili chiqariladi. O'lchash chegarasi – 30 dan 600 $^\circ\text{C}$ gacha.

2. Tayoqcha shaklidagi yoki shkalasi ichiga o'rnatilgan simobli laboratoriya termometrlari (3.1- rasm, g, d). O'lchash chegarasi – 30 $^\circ\text{C}$ dan 600 $^\circ\text{C}$ gacha. Shkala bo'linmasining qiymati 0,1 va 2 $^\circ\text{C}$.

3. Shkalasi tashqariga o'rnatilgan tayoqcha shakldagi spirtli termometrlar. O'lchash chegarasi – 200 $^\circ\text{C}$ dan 200 $^\circ\text{C}$ gacha. Shkala bo'linmasining qiymati 0,2 dan 5 $^\circ\text{C}$ gacha.

Aniqlik darajasi uta yuqori simobli va namuna termometrlar. Shkala bo'linmasining qiymati 0,01 $^\circ\text{C}$ dan 0,1 $^\circ\text{C}$ gacha. O'lchash chegarasi 4 $^\circ\text{C}$ dan 50 $^\circ\text{C}$ gacha.

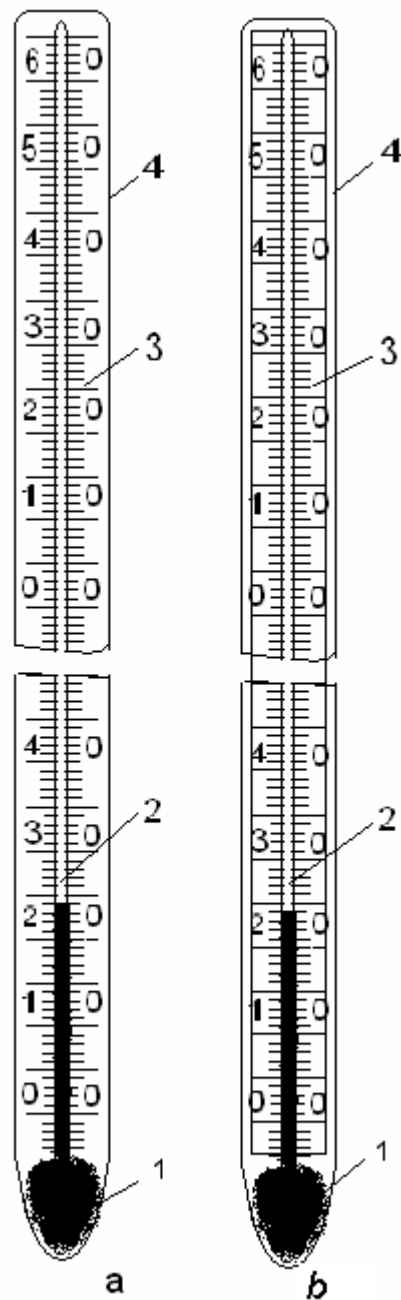
5. Simobli elektr kontaktli termometrlar (1- rasm, j). O'lchash chegarasi – 30 $^\circ\text{C}$ dan 300 $^\circ\text{C}$ gacha.

6. Metrologik, meditsina, qishloq hujaligi va boshqa maqsadlarda ishlatiladigan maxsus termometrlar. (1 - rasm).

Suyuqlikli shisha termometrlarning kamchiligiga shkala bo'yicha hisoblash noqo'layligi, ko'rsatishlarni qayd qilib, ularni masofaga o'zati bo'lmasligi, Issiqlik inertsiasining kattaligi va asboblarning mexanik nuqtai nazaridan mustaxkam emasligi kiradi.

2. Dilatometrik termometrlar

Dilatometrik va bimetalli termometrlarning ishlash prinsipi harorat o'zgarishida qattiq jism chiziqli miqdorining o'zgarishiga asoslangan. qattiq jism chiziqli miqdorining



4.1-rasm. Termometr.

o'zgarishi formulasiquyidagicha

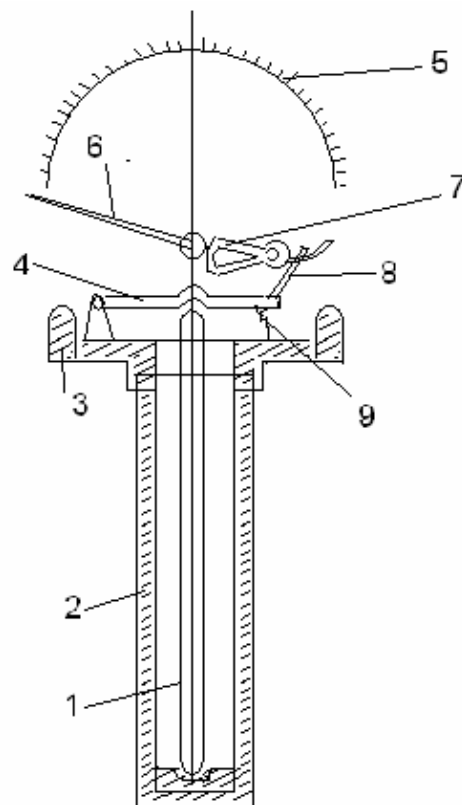
$$l_t q l_0 (1 q \beta_2 t) \quad (3)$$

l_t – t haroratda qattiq jism o'zunligi; l_0 – shu jismning 0 $^\circ\text{C}$ dagi o'zunligi; β_2 – o'rtacha chiziqli kengayish koeffitsienti.

2-rasmda dilatometrik termometrning to'zilish sxemasi keltirilgan.

Bu asbobda sezgir element sifatida katta chiziqli kengayish ko'effitsientiga ega bo'lgan materialdan (jez va mis) tayyorlangan naycha 2 qo'llanilgan. Korpus 3 ga kavsharlangan naycha ichida sterjen 1 joylashgan. Sterjen chiziqli kengayish ko'effitsienti kichik bo'lgan material (masalan, invar) dan ishlangan. O'lchanayotgan muhit harorati kutarilishi bilan naycha 2 o'zayadi. Bu hol sterjen 1 ning sinishiga olib keladi. SHunda prujina 3 shayn 4 ning bush tomonini pastga tushiradi, o'z navbatida u tortqi 8 va tishli sektor 7 orqali strelka 6 va uning uqi atrofida aylantiradi. Strelka esa shkala 5 da o'lchanayotgan haroratqiymatini ko'rsatadi.

Afzalliklari: ishonchliligi va sezgirligi yuqori. Kamchiliklari: asbob o'lchamlarining kattaligi, haroratning bir nuqtada emas, balki hajmda o'lchanishi, Issiqlik inertsiyasining kattaligi, ko'rsatkichlarni masofaga o'zdatish mumkin emas.

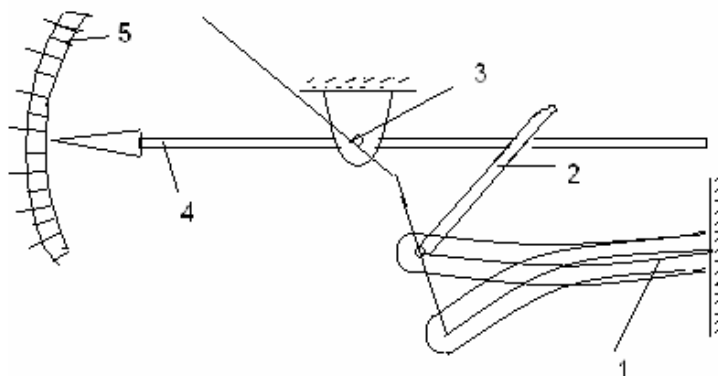


4.2-rasm. Dilatometrik termometrning tuzulish sxemasi

Bimetall termometrlarning sezgir elementi kavsharlangan ikkita plastinadan tayyorlangan prujinadan iborat. Bu plastinalar Issiqlikdan kengayish harorat ko'effitsienti turlicha bo'lgan metallardan tayyorlanadi. Harorat o'zgarganda plastinalar o'zayadi.

Plastinalar bir – biriga nisbatan siljiy olmaganligi sababli prujina Issiqlikdan kengayish harorat ko'effitsienti farqiqancha katta bo'lsa, prujinaning harorat o'zgarishidagi og'ishi shuncha ko'p bo'ladi.

3– rasmda yassi plastinkali bimetall termometrning to'zilis sxemasi ko'rsatilgan. Harorat o'zgarishi bilan bimetall prujina 1 pastga egiladi. Tortqi 2 strelka 4 ni o'z 3 atrofida aylantiradi. Strelka shkala 5 da o'lchanayotgan haroratqiymatini ko'rsatadi. Sezgir element sifatida yoysimon yoki vintsimon spiralarqo'llaniladi. Bimetall termometrlar bilan haroratni o'lchash chegarasi – 150 (S dan q 500 (S gacha, xtosi 1...1,5 %. Bu turdagi termometrlar haroratni ma'lum darajada avtomatik ravishda saqlash va signalizatsiya uchunqo'llaniladi.



4.3-rasm. Bimetall termometrning tuzulish sxemasi

Nurlanish pirometrlarining ishlash prinsipi qizitilgan jismning issiqlik ta'sirida nurlanishidan foydalanishga asoslangan. Haroratni boshqa usul bilan o'lchashga asoslangan asboblarga nisbatan nurlanish pirometrlari quyidagi afzalliklarga ega:

a) haroratni o'lchash nokontakt usulga asoslangan, shuning uchun asbobning o'zgartirgich unsurini o'lchanayotgan muhitga kiritishning hojati yo'q, demak buning natijasida hosil bo'ladigan harorat maydonidagi tebranish ham bo'lmaydi;

b) harorat o'lchashning yuqori chegarasi nazariy jihatdan cheksiz;

v) alanga va katta tezlikdagi gaz sig'iminin baland haroratini o'lchash imkoniyati bor.

qizigan jismning issiqlik energiyasi turli uzunlikdagi to'liqlar shaklida nurlanadi. Deyarli pastroq (masalan, 500° S gacha) haroratlarda jism infraqizil nurlarni chiqaradi, harorat oshgan sari jism rangi to'qqizildan turli to'liq uzunlikdagi oq rangga o'tadi, qizigan jismning harorati oshishi va rangi o'zgarishi bilan birga monoxromatik nurlanishning intensivligi ham tez oshadi, shu bilan birga jamlangan nurlanish ham kattalashib boradi. qizigan jismlarning bu ikki xossasi haroratni o'lchashga imkon beradi. SHularga ko'ra pirometrlar ravshanlik (optik), rangli va radiatsion pirometrlarga bo'linadi.

Plank tenglamasiga muvofiq mutloqqora jismning monoxromatik nurlanish intensivligi to'liq uzunligi va haroratga bog'liq.

$$Y_{e_{0\lambda}} q S_1 \lambda^{-5} (e^{S_2/\lambda T} - 1)^{-1} \quad (1)$$

bu yerda $Y_{e_{0\lambda}} - \lambda$ uzunlikdagi to'liq uchun mutloqqora jismning nurlanish intensivligi; S_1 S_2 – qiymatlari qabulqilingan birlik tizimiga bog'liq nurlanish doimiylari; T - jismning mutloq harorati (K); Y_e – natural logarifmlar asosi;

$\lambda - 0,66$ mkm bo'lganda $\lambda * T < 0,002$ m* grad, ya'ni harorat 3000 K dan past bo'lsa, Plank tenglamasi o'rniga Vin tenglamasini yozish mumkin:

$$Y_{e_{0\lambda}} q S_1 \lambda^{-5} e^{S_2/\lambda T} \quad (2)$$

Vin tenglamasi Plank tenglamasining ayrim variantidir. Plank va Vin tenglamalari optik pirometrlar yasallishining nazariy asosi mutloqqora jismning jamlangan nurlanishi Stefan-Boltsman tenglamasidan aniqlanadi:

$$E_0 = C_0 \left(\frac{T}{100} \right)^4 \quad (3)$$

bu yerda S_0 -mutloqqora jismning nurlanish doimiysi; T -nurlanuvchi sirtning K da berilgan mutloq harorati.

Monoxromatik nurlanish intensivligi va integral nurlanish jismning fizikaviy xossalariga bog'liq bo'lgan uchun pirometrlar shkalasi mutloqqora jism nurlanishi bo'yicha darajalanadi. Demak, o'lchanayotgan (ravshanlik yoki radiatsion) haroratning haqiqiy harorat bilan muayyan nisbatda bo'lishi tabiiy. Haqiqiy haroratning qiymatini optik pirometr orqali topilgan tuyulma harorat qiymatidan hisoblab topish mumkin:

$$T = \frac{1}{\frac{1}{T_r} - \frac{\lambda}{C_2} \cdot \frac{\ln 1}{\varepsilon_\lambda}} \quad (4)$$

bu yerda T – jismning K da berilgan haqiqiy harorati; T_r - ravshanlik (tuyulma) harorat (optik pirometr orqali topilgan); λ – to'liq uzunligi (mkm); S_2 -Vin tenglamasi doimiysi; ε_λ - berilgan uzunlikdagi, to'liq uchun jismning qoralik darajalari.

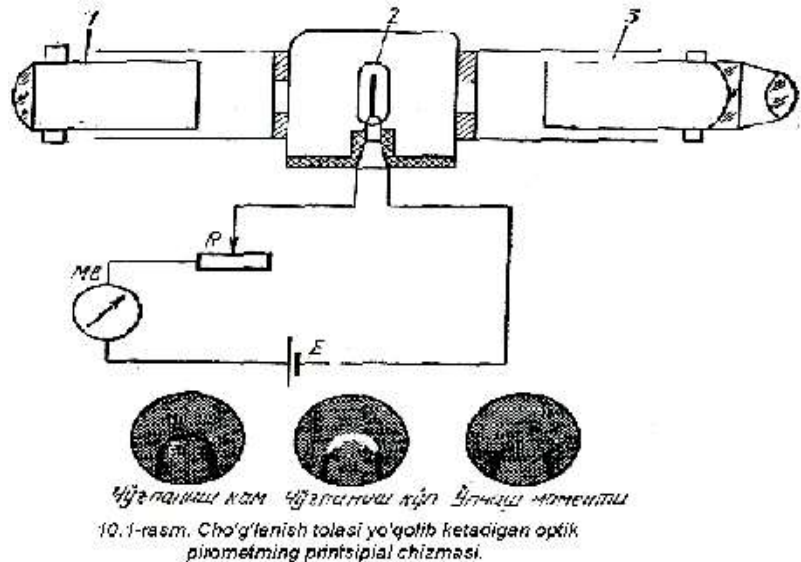
Jismning radiatsion pirometr orqali topilgan T_r topilma haroratdan hisoblangan haqiqiy harorati:

$$T = T_p \sqrt[4]{\frac{1}{\varepsilon}} \quad (5)$$

bu yerda T – fizikaviy jismning haqiqiy harorati; T_r – radiatsion (tuyulma) harorat (radiatsion pirometr orqali topilgan); ε -to'liqlarning hamma uzunligi uchun jismningqoralik darajasi.

2.Optik pirometrlar

Optik pirometrlarning ishlash prinsipi harorati o'lchanayotgan jismning nurlanish ravshanligini etalon jismlarning monoxromatik nurlanish ravshanligi bilan solishtirishga asoslangan. Etalon jism sifatida, odatda nurlanish ravshanligi rostanuvchi cho'g'lanish lampa tolasi ishlatiladi. Bu guruhdagi keng tarqalgan asboblardan biri-cho'g'lanish tolasi yo'qolib ketadigan monoxromatik optik pirometrdir. Bu asbobning prinsipial chizmasi 1-rasmda keltirilgan.qizdirilgan jismning



nurlanish oqimi ob'ektiv 1 orqali yig'iladi va pirometrik lampa 2 ning toza yuzasiga proeksiyalanadi. Okulyar 3 yordamida ob'ektning tasviri bilan kesishgan lampa tolasi tasviri kuzatiladi. Lampa tolasi ta'minlash manbai Y_e ning doimiy tokidan cho'g'lanadi. Manbaning kuchlanishini reostat R orqali sekin-asta rostlash yo'li bilan ob'ekt va tola ravshanliklari tenglashguncha oshirib boriladi.

SHu payt ob'ekt tasviri bilan kesishgan tolaningqismi, rasmda ko'rsatildganidek, yo'qolib ketadi. Ravshanliklar tenglashgandan so'ng tok kuchini yoki lampa kuchlanishini o'lchaydigan M asbob bo'yicha pirometr ko'rsatishlari hisoblanadi.

Asbobsozlik sanoati turli konstruksiyalardagi yo'qoluvchi tolalik optik pirometrlarni ishlab chiqaradi. Ularning haroratini o'lchash diapozoni 800°C dan 10000°C gacha. Yo'lquyiladigan asosiy hatolar chegarasi $\pm 1,5\%$ dan oshmaydi. Bu pirometrlar bilan haroratni o'lchash vaqtidagiqiyinchiliklardan biri – real jismning nurlanish to'liqsizligiga to'g'ri tuzatish kiritishdan iborat. Turli materiallar uchunqoralik koeffitsientlari tegishli jadvallarda keltirilgan, lekin ularning konkret sharoitlarda o'zgarishini doimo nazarda to'tish kerak. Yuqorida keltirilgan optik pirometr ko'chma asbobdir. U bilan uzluksiz o'lchash va haroratniqayd qilish mumkin emas.

Tolasi yo'qolib ketadigan optik pirometrdan farqli o'laroq, fotounsurli pirometrlar ko'rsatishlarini yozib olish va ularni masofaga uzatish imkoniga ega. Bu asboblardan tez o'tadigan jarayonlardagi haroratni o'lchashda foydalaniladi.

Fotoelektr pirometrlarning ishlash prinsipi fotounso'ring unga tushayotgan yorug'lik oqimi intensivligiga bog'liq bo'lgan fototokni o'zgartirishqobiliyatiga asoslangan. Fototok kuchiqiyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

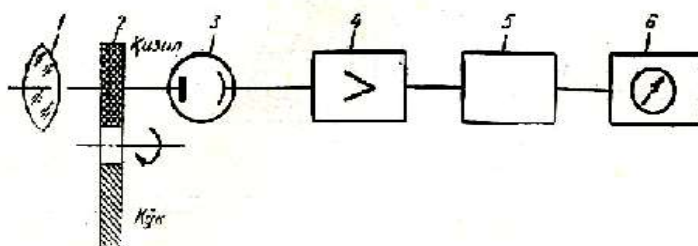
$$J = aT^n \quad (6)$$

bu yerda a – asbobning sezgiriligiga bog'liq bo'lgan asbob doimiyligi; n - asbobning spektr tavsifiga bog'liq bo'lgan asbob doimiysi; T – fizikaviy jismning harorati.

Fotoelektr pirometrning o'lchash chegaralari 800°C dan 4000°C gacha. Asosiy hato o'lchash yuqori chegarasining $\pm 1\%$ ini tashkil qiladi. Pirometrning ikkilamchi asbobi sifatida o'ziyozar avtomatik potentsiometr qo'llaniladi.

3. Rangli pirometr

Rangli yoki spektral nisbatli pirometr larqizitilgan jismning nurlanish spektridagi energiyaning nisbiy taqsimlanishi bo'yicha haroratni o'lchashga mo'ljallangan. Harorat cho'g'langan jismning spektrida tanlangan ikki soha, maslan, ko'k sohalardagi ravshanliklar nisbatidan aniqlanadi. Agar cho'g'langan jismning nurlanish spektrida λ_1 va λ_2 to'liq uzunligidan ikkita monoxromatik nurlanish (qizil va ko'k sohada) tanlansa, harorat o'zgarishi bilan bu nurlanishlar ravshanliklarning nisbati ham o'zgaradi. qora bo'lmagan jism uchun ravshanliklar nisbatiquyidagi ifoda bilan tavsiflanadi:



10.2-rasm. Fotoelementli rangli pirometrning printsipl sxemasi.

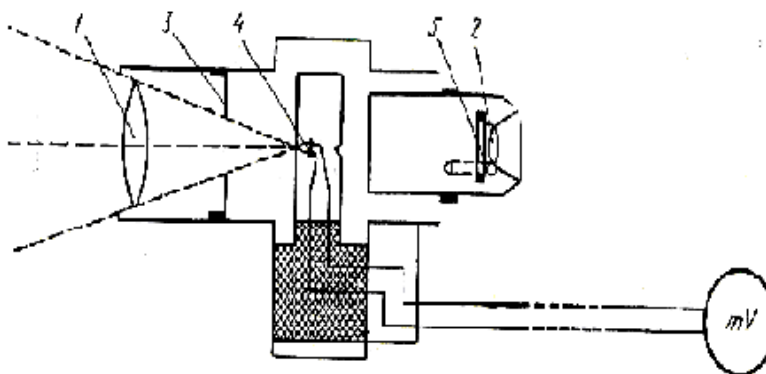
$$R = \frac{\varepsilon_{\lambda_1}}{\varepsilon_{\lambda_2}} R_r \quad (7)$$

bunda ε_{λ_1} va ε_{λ_2} - λ_1 va λ_2 to'liq uzunliklarining nurlanishqobiliyati koeffitsienti; R_r -qora jism uchun λ_1 va λ_2 to'liq uzunliklari ravshanligining nisbati.

4. Radiatsion pirometr

Radiatsion pirometr larqizdirilgan jismning haroratini o'lchashga mo'ljallangan. Pirometr optik tizim (linza, oyna) bilan ta'minlangan. Bu tizim jismdan chiqqan nurlarni mitti termobatareya, termojuft yoki qarshilik termometri va yarim o'tkazgichli termovarshiliklardan iborat bo'lgan o'zgartirgichga to'playdi. O'lchash asboblari sifatida millivoltmetr, avtomatik potentsiometr va muvozanat ko'priklar qo'llaniladi.

Pirometr ob'ektiv linza 1 va okulyarli teleskop 2 dan iborat. Nurlanish manbaidan chiqqan nurlarning yo'lida cheklovchi diafragma 3 o'rnatilgan, ob'ektiv linza fokusida esa termometr elektr batareya 4 joylashgan. Okulyar linza oldiga ko'zga muhofaza qiluvchi rangli shisha 5 quyilgan. Termobatareyada to'plangan nurlar uniqizdira boshlaydi va nurlanishning to'liq energiyasiga proporsional bo'lgan qiymatli EYK paydo bo'ladi. Termobatareyaning EYK millivoltmetr bilan o'lchanadi.



10.3-rasm. Termobatareyali radiatsion pirometrning printsipl chizmasi.

100°C dan 4000°C gacha haroratni o'lchaydigan radiatsion pirometrlarning turli konstruksiyalari mavjud bo'lib, ular o'zlarining optik tizimi, termojuftlarni ulash chizmasi va boshqa unsurlari bilan farqqiladi. O'zgargichlar qarshilik termometridan iborat bo'lgan ba'zi radiatsion pirometr lar nisbatan kichik, masalan, 20°C dan 100°C gacha haroatlarni o'lchay oladi. O'zgartirgich qabul qiladigan nurlar energiyasini aniq hisobga olish juda qiyin, chunki o'zgartirgich va atrof muhit o'rtasida o'zaro issiqlik almashuvi mavjud. SHuning uchun asbob hisobga olib bo'lmaydigan hatolarga yo'l quyishi tabiiy.

Lekin shu kamchiliklarga qaramay, radiatsion pirometrlar sanoatda juda keng qo'llaniladi: bu asboblarni statsionar ravishda o'rnatilishi mumkin. Pirometrlarning ko'rsatishlarini masofaga uzatish yoki avtomatik ravishda yozib olish va ular yordamida haroratni rostdash mumkin. 2500°C gacha haroratni o'lchashda pirometr ko'rsatishlarining hatosi $\pm 1,5\%$ dan, 2500°C dan ortiq haroratni o'lchaganda esa $\pm 2,5\%$ dan oshmaydi.

7-Mahsulotlar miqdori va hajmining o'lchash

Ishning maqsadi: Qattiq va sochiluvchan mahsulotlarni miqdorini o'lchash vositalarini o'rganish

Topshiriqlar.

1. Qattiq va sochiluvchan mahsulotlarni miqdorini va sarfini o'lchov birliklari.
2. Dozalash qurilmalarini turlari, tuzilishi va ishlashi.
3. To'qimachilikda dozlovchi qurilmalarni ishlashini tahlili.

Adabiyotlar :

1. Kartashova A.N., Dunin-Barkovskiy I.V. Texnologicheskie izmereniya i priboro' v tekstil noy i legkoy promo'shlennosti: Uchebnik dlya vuzov.-M.:Legkaya i pihevaya prom-st , 1984.-312 s.
2. **Ayzenberg L.G. i dr. Texnologicheskie izmereniya i kontrol no-izmeritel no'e priboro' v tekstil noy i legkoy promo'shlennosti. M., 1990, 368 s.**

Asosiy ma'lumotlar

Ishlab chikarilayotgan maxsulot sifati va texnologik jarayonni avtomatik boshkarish samaradorligini oshirish omillaridan biri turli moddalar sarfi va miqdorini aniq ulchashdir.

Modda miqdorini ulchaydigan asboblarni xisoblagichlar deyiladi. Xisoblagichlar uzlaridan utgan modda miqdorini ulchaydi. Modda miqdori litr, m^3 yoki kg, tonna birliklarida ifodalanadi.

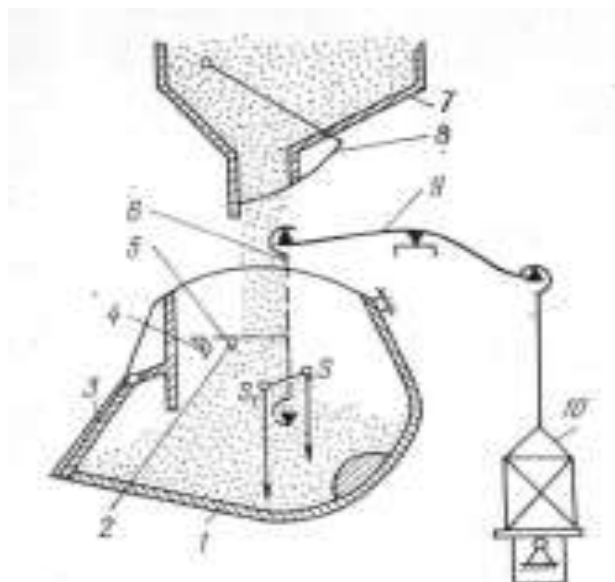
Modda miqdori xajm yoki massa birligida ($[\text{m}^3]$ yoki $[\text{kg}]$) ifodalanadi. Modda miqdorini o'lchaydigan o'lchov asboblarni miqdor o'lchagich deyiladi.

Ag'darma cho'michli avtomatik tarozi

To'qimachilik, kimyo va oziq-ovqat sanoati korxonalarida tayyor mahsulotlarni, yordamchi materiallarni va xom-ashyolarni hisobga olish uchun avtomat tarozilar keng qo'llaniladi. Mustaqil davlatlar hamdo'stligi sanoatida uzluksiz (konveyerli) va uzlukli (porsiyali) ishlaydigan avtomat tarozilar ishlab chiqariladi.

Ag'darma cho'michli avtomatik tarozining prinsipial sxemasi 1-rasmda ko'rsatilgan.

Keng yelkali posongining bir yelkasiga osma orqali cho'mich o'rnatilgan, ikkinchi yelkasiga esa tarozi toshi qo'yilgan tosh ushlagich osilgan. Cho'mich bo'sh turgan paytda og'irlik markazi cho'michning orqa tarafidagi posangi ta'sirida osma nuqtaning o'ng tarafida turadi, cho'mich osma nuqta atrofida aylanishga intiladi, bunga tayanch to'sqinlik qiladi. To'ldirilgan cho'michning og'irlik markazi S_1 holatga keladi, ya'ni osma nuqtasining chap tarafiga o'tadi. To'la cho'michning aylanishiga cho'michning tashqarisidan yon devoriga ishlangan va osma bilan sharnir orqali bog'langan hamda lo'kidon ga tayangan prizma to'sqinlik qiladi. Cho'mich ta'minlovchi voronka orqali to'ldiriladi. Voronkaning chiqish teshigi to'siq bilan berkiladi.

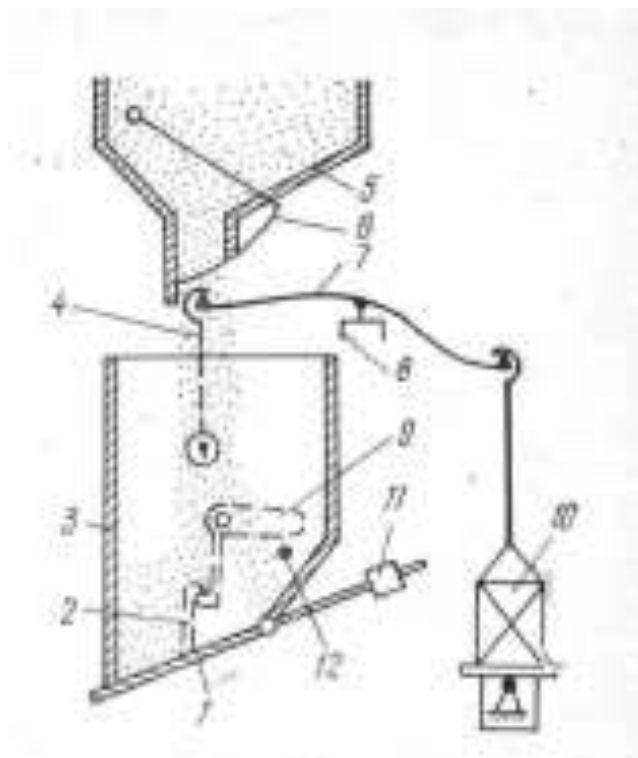


1- rasm. Ag'darma cho'michli avtomatik tarozining prinsipial sxemasi. Cho'mich to'lib, muvozanat o'rnatilganda, tosh ushlagich tepaga ko'tarilib richaglar yordamida (rasmda ko'rsatilmagan) to'siqni berkitadi. Tortilayotgan materialning tarozi pallasiga kelishi tugatilgandan so'ng, to'la cho'mich inersiyaga muvofiq pastga harakatini davom ettiradi. Cho'mich pastga tushganida lo'kidon harakatsiz tayanch bilan uchrashadi, ko'tarilishda esa u prizmadan chiqib ketadi. To'siqdan ozod bo'lgan cho'mich soat strelkasi yo'nalishiga qarshi aylanadi, cho'michdagi materialning og'irligi va bosimi ta'sirida eshikcha ocqilib, cho'michdagi material to'kiladi. Tosh ushlagichning pastki qismida skoba o'rnatilgan, skoba harakatsiz tayanch ta'sirida cho'mich harakatini cheklaydi. Cho'michning bo'shashi paytida toshlar pastga tushib, cho'mich ko'tariladi. Cho'mich batamom bo'shaganida, og'irlik markazi osma nuqtasiga nisbatan o'ngga o'tishi tufayli, cho'mich soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha aylanadi va boshlang'ich holatiga keladi. Cho'michning aylanishi bilan birga to'siq ochiladi va cho'mich yana to'ldiriladi. Bunday tarozilarning xatosi 5-1%. Ularning hajmi rurlicha bo'ladi.

Osti ochiladigan cho'michli avtomat tarozilar

Bu tarozilarda kovshdan boshqa barcha asosiy elementlarining ishlashi yuqorida ko'rib chiqilgan ag'darma cho'michli avtomat tarozi bilan bir xil. Cho'michning ishlashi bir muncha boshqacha (2-rasm).

Cho'michning ochiladigan osti o'q atrofida aylanadi va cho'mich korpusida o'rnatilgan o'qda joylashgan uchli qirra (sobachka) bilan ilinadigan ilgakka ega. Keng yelkali posangi muvozanatlashganda va cho'mich mahsulot bilan to'ldirilgandan so'ng, u o'z inersiyasi bilan pastga qarab harakatlanadi, uchli qirra esa soat strelkasi bo'yicha aylanib, tayanchgacha itariladi va ilgak bo'shatiladi. Bu paytda cho'mich osti ochiladi va material to'kiladi. Qachonki cho'mich to'liq bo'shatilsa, uning osti unga qarshi qo'yilgan yuk ta'sirida berkitiladi va ilgak uchli qirra bilan ilinadi.



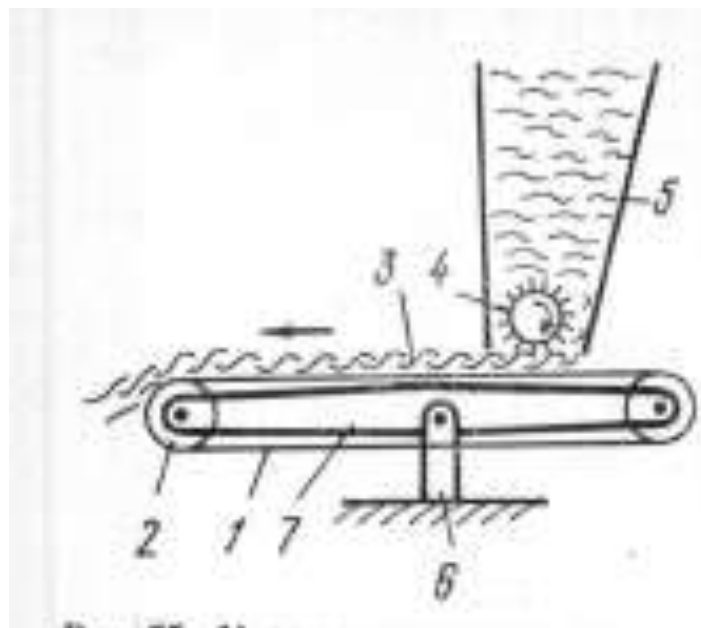
2-rasm. Osti ochiladigan cho'michli avtomat tarozilar
Tarozi dozatorlar

Boshqarish va rostlash tizimlarida sochiluvchan moddalar yoki suyuqliklarning berilgan sarfini saqlash uchun, shuningdek, bu mahsulotlarning belgilangan dozasini berish uchun mo'ljallangan mashina yoki qurilmalar *tarozi dozatorlar* deyiladi. Tarozi dozatorlar ikkita asosiy guruhga bo'linadi: uzlukli va uzluksiz harakatlanadigan dozatorlar.

Uzlukli harakatlanadigan tarozi dozatorlarida dozlash belgilangan takrorlanadigan vaqt (sikl) ichida amalga oshiriladi. Eng ko'p tarqalgan bu turdagi asboblarga sochiluvchan yoki suyuq mahsulotlarni teng miqdorda idishlarga joylashtiruvchi tarozi dozatorlar misol bo'ladi.

Uzluksiz ishlaydigan tarozi dozatorlar esa to'liq ish davomida berilgan sarfni uzluksiz avtomatik ravishda saqlab turishni ta'minlaydi. Dozatorlarning bu turi elektrik yoki pnevmatik avtomatik rostlagichlar yordamida sarfni yopiq avtomatik rostlash sistemasi bilan ta'minlangan.

To'qimachilik, kimyo va oziq-ovqat sanoatida uzluksiz ishlaydigan lentali tarozi dozatorlar eng ko'p tarqalgan (3-rasm).



3 – rasm. Uzluksiz ishlaydigan lentali tarozi – dozator

Mahsulot oqimi yuk qabul qiluvchi konveyerga tushadi va massa o'lchov o'zgartgichi hamda o'lchov o'zgartgichi yordamida to'xtovsiz o'lchanadi. O'lchash to'g'risidagi signal esa bu o'zgartgichlardan sarf integratoriga beriladi. Bunday dozatorlarning ishlash usuli yuk qabul qiluvchi konveyerda mahsulot sarfi $Q(t)$ ni vaqt (t) funksiyasi hisoblangan og'irlik kuchi $P(t)$ ga aylantirishga asoslangan. Asbobsozlik sanoatida yuqori aniqlikni ta'minlaydigan har ko'rinishdagi tarozilar, avtomatik tarozi dozatorlari o'lchash va dozirovka qilish uchun ishlab chiqariladi.

Uslubiy ko'rsatmalar

Qattiq va sochiluvchan mahsulotlarni miqdorini va sarfini o'lchov birliklarini, Dozalash qurilmalarini turlari, tuzilishi va ishlashi, To'qimachilikda dozalovchi qurilmalarni tuzilishi va ishlashini o'rganish, chizmalarini chizish, afzallik va kamchliklarini aniqlash.

Takrorlash uchun savollar

1. Osti ochiladigan cho'michli avtomat tarozilar turlari
2. Dozalash qurilmalarini tuzilishini tutshuntirib bering.
3. Qattiq va sochiluvchan mahsulotlarni miqdorini o'lchov birliklari?
4. To'qimachilikdagi dozalovchi qurilmalarni ishlashi?

8-Amaliy mashg'ulot mashg'uloti.

Mahsulotlar zichligi va qovushqoqligini o'lchash

Ishning maqsadi: Mahsulotlar zichligi va qovushqoqligini o'lchash vositalarini o'rganish
Topshiriqlar.

1. Suyuqliklarni zichligi o'lchash usullari va vositalari.
2. Gazlarni zichligi o'lchash usullari va vositalari.
3. Suyuqliklarni qovushqoqligini o'lchash usullari va vositalari.

Adabiyotlar :

1. B.E.Muxamedov. Metrologiya, texnologik parametrlarni o'lchash usullari va asboblari. G'Darslik. Toshkent. o'qituvchi., 1991.
2. Kartashova A.N., Dunin-Barkovskiy I.V. Texnologicheskie izmereniya i priboro' v tekstil noy i legkoy promo'shlennosti: Uchebnik dlya vuzov.-M.:Legkaya i pihevaya prom-st, 1984.-312 s.
3. Ayzenberg L.G. i dr. Texnologicheskie izmereniya i kontrolno-izmeritelno'e priboro' v tekstil noy i legkoy promo'shlennosti. M., 1990, 368 s.

Asosiy ma'lumotlar

Texnologik jarayon davomida bug'lash va pardoqlash qurilmalarini, absorberlarni, oxorlash, distillatsion, retifikatsion va shunga o'xshash jixozlarni ishlarini kuzatishva boshqarishda ishlatiladigan suyuq moddalarning zichligi, qovushqoqligi, bir jinsliligi, namligini uzluksiz o'lchab borish nazoratqilib turishni taqazo qiladi.

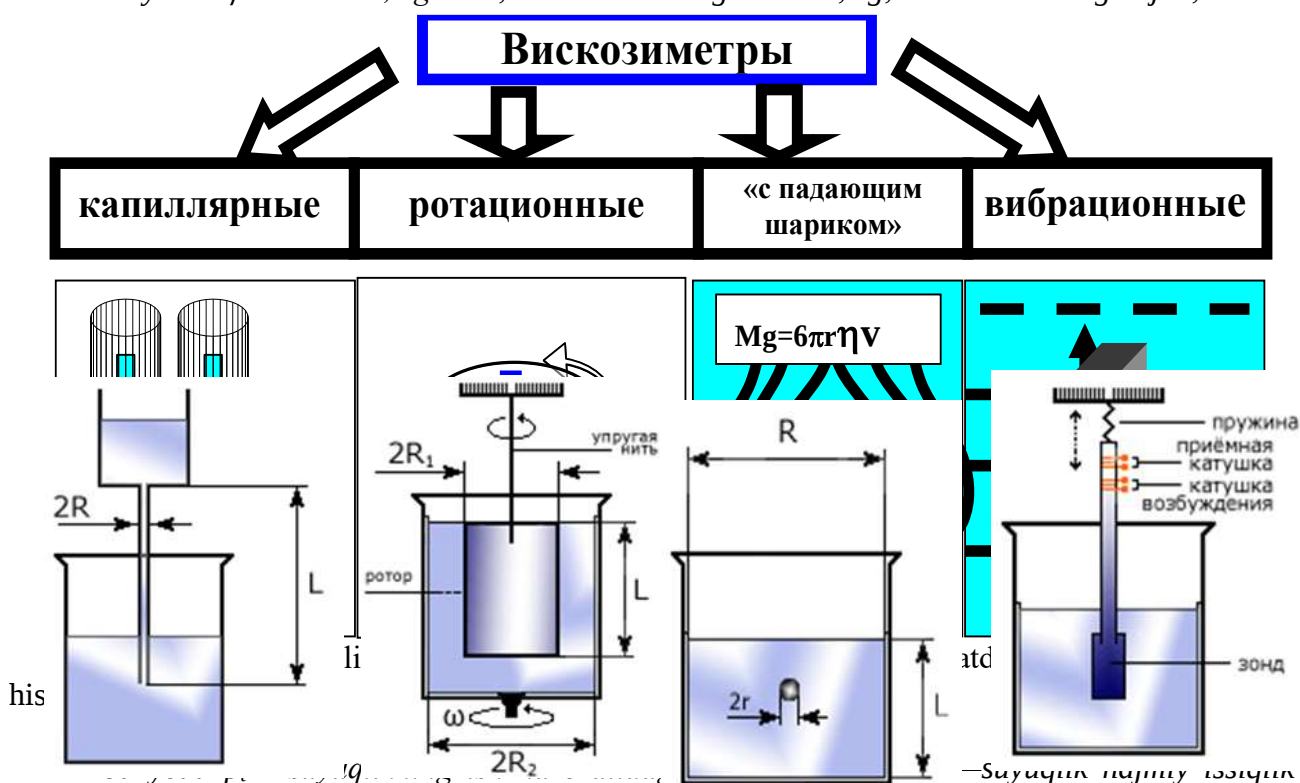
Suyukliklarning zichligini o'lchash ulardagi boshqa eritmalarining borligi va ularning kontsentratsiyasini aniqlash uchun kerak bo'ladi.

Moddalarning zichligi texnologik mahsulotning sifatini ba'zi hollarda esa tarkibini ham xarakterlovchi asosiy parametrlardan hisoblanadi. Zichlikni avtomatik o'lchash asboblari kimyo, oziq-ovqat va boshqa sanoat tarmoqlaridagi bir qator jarayonlarni avtomatlashtirishdagi muhim vositalardan hisoblanadi. Ba'zi ishlab chiqarishda suyuqliklarning zichligi erigan modda kontsentratsiyasini aniqlash maqsadida o'lchanadi.

Modda massasining hajmiga nisbati *zichlik* deyiladi, ya'ni

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

bu yerda ρ — zichlik, $\text{kgG} \cdot \text{m}^3$; m — moddaning massasi, kg ; V — moddaning hajmi, m^3 .

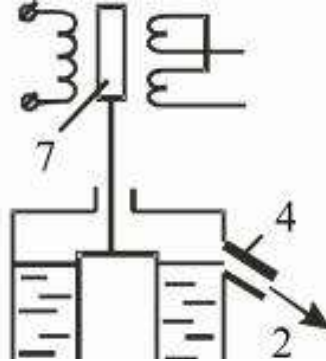


— η — вязкость, $\text{Pa} \cdot \text{s}$; η — коэффициент вязкости, $\text{Pa} \cdot \text{s}$; t — температура, $^\circ\text{C}$.

Sanoatda suyuqlikning zichligini o'lchash uchun qalqovichli, vaznli, gidrostatik va radioizotopli zichlik o'lchagichlar ko'p qo'llaniladi. (1-rasm)

2- rasmda suzib yuruvchi qalqovichli zichlik o'lchash asbobining printsipial sxemasi ko'rsatilgan. Asbob qalqovich 2, o'lchash idishi 1 dan iborat. Suyuqlik asbobga tarnov 3 orqali kelib, tarnov 4 orqali chiqib ketadi. Oqimning tezligi doimiy kesimli drossel 5 yordamida aniqlanadi. Plastinalar 6 qalqovichni uyurmalaridan saqlaydi.

Suyuqlik zichligining o'zgarishi qalqovich va u bilan bog'liq bo'lgan o'zak 7 ning siljishiga olib keladi.



2 – расм. Сузиб юрүвчи қалқовичли зичлик

O'zak different
g'altagida siljiydi.
qayd qiluvchi) asbob
haroratning
asbobning o'lchash

ўлчагич схемаси

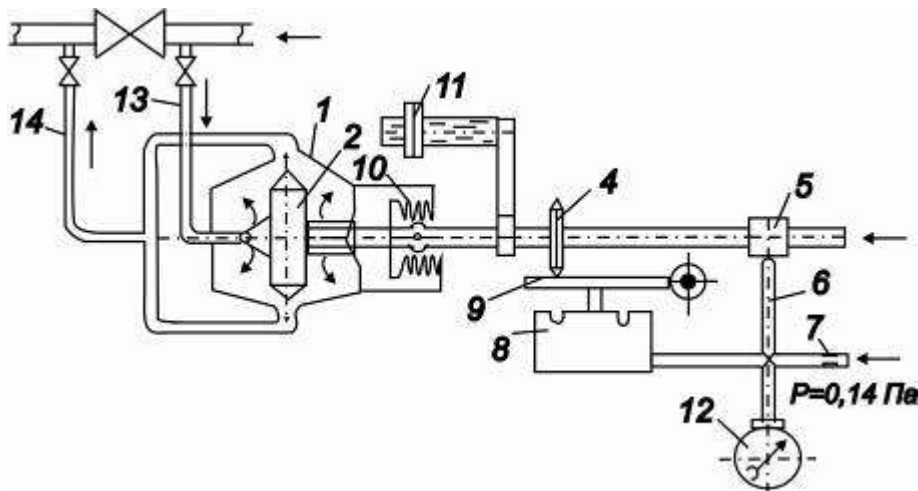


itor o'zgartkich
Ikkilamchi (ko'rsatuvchi yoki
zichlik birligida darajalanadi.
kompensatsiyasi ikkilamchi
sxemasiga ulangan qarshilik

termometri yordamida amalga oshiriladi. Zichlik o'lchagichlar korroziyaga chidamli materiallardan tayyorlanib, agressiv suyuqliklar zichligini o'lchashda ham ishlatilishi mumkin.

Oraliqdagi o'zgartkichning turiga qarab zichlik o'lchagich elektrik yoki pnevmatik unifikatsiyalangan chiqish signaliga ega bo'lishi mumkin.

3- rasmda qalqovichi batamom cho'kadigan zichlik o'lchagichning printsipial sxemasi ko'rsatilgan. Bu asbobda pnevmatik o'zgartkich ishlatilgan. Ventil yoki boshqa toraytirish qurilmasi hosil qilgan bosimning pasayishi ta'sirida suyuqlik quvur 13 dan halqa taqsimlagich orqali o'lchash kamerasi 1 ga keladi va chiqarma quvurchalar yordamida quvur 14 dan asosiy quvurga uzatiladi. Suyuqlikning bunday yo'nalishi oqim tezligining qalqovich 2 ga ko'rsatilgan ta'sirini yo'qotadi. qalqovich zoldiropodshipnikda turgan va silfon 10 dan o'tadigan koromislo uchiga o'rnatilgan. Koromislo posangi 11 orqali muvozanatlashadi. Posangi shunday rostlanganki, qalqovich eng kichik zichlikka ega bo'lgan (o'lchash asbobining pastki chegarasi) suyuqlikda pastga siljiy boshlaydi. Zichlik ko'payishi bilan qalqovich ko'payuvchi, itaruvchi kuch ta'sirida ko'tariladi va tizimdagi muvozanat buziladi.



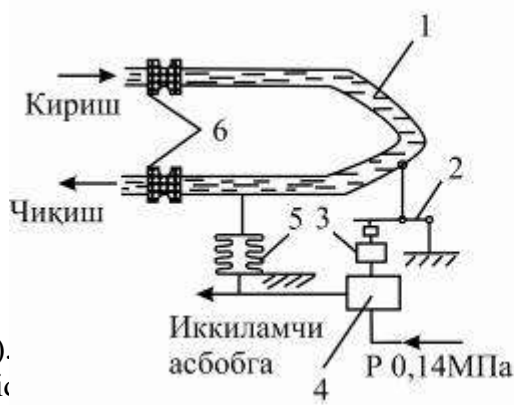
3– расм. Чўкадиган қалқовичли пневматик ўзгарткичли зичлик ўлчагичнинг схемаси.

Pnevmatik o'zgartkich yordamida muvozanat qaytadan tiklanadi. Buning uchun asbobga filtr, reduktor va drossel 7 orqali havo uzluksiz kelib turadi va soplo 6 bilan koromislo 3 uchiga o'rnatilgan to'siq 5 oraliq'idan atmosferaga chiqib ketadi. qalqovich ko'tarilganda, to'siq soplo tomon siljiydi, natijada soplodan siqilgan havoning atmosferaga chiqishi kamayadi va membranali kuchaytirgich 8 da havo bosimi oshadi. Bu yerda, membranadan itaruvchi richag 9 ga uzatiladigan kuch oshadi va rolik 4 orqali koromislarning o'ng uchi yuqoriga ko'tariladi, natijada to'siq soplodan uzoqlashadi. Membranaga ta'sir etgan havo bosimi qalqovichning itaruvchi kuchiga mutanosib bo'lib, suyuqlik zichligining o'lchovi hisoblanadi va ikkilamchi asbob 12 orqali o'lchanadi. o'lchashning pastki chegarasi ($50 \text{ kGG} \cdot \text{m}^3$) rostlagich posangisi 11 ni siljitish yo'li bilan rostlanadi.

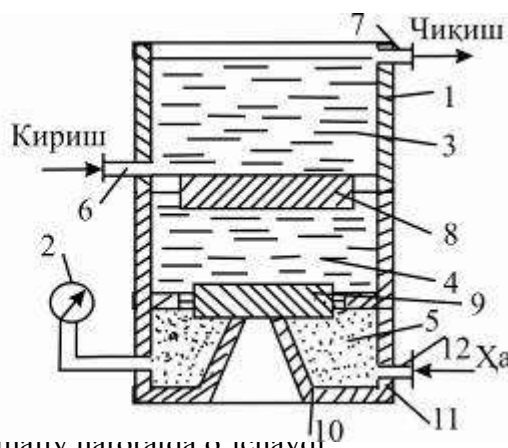
o'lchashning yuqorigi chegarasi qalqovich hamda membrana gabaritlariga yoki ularning koromislo o'qiga nisbatan burilish masofasiga bog'liq. Asbobdan o'tgan havo sarfi o'zgarmas kesimli drossel 7 yordamida amalga oshiriladi.

Toza suyuqliklar zichligi o'lchashdan tashqari vaznli zichlik o'lchagichlar suspenziya va tarkibida qattiq moddalar bo'lgan suyuqliklar zichligini o'lchashda ham ishlatiladi.

4-rasmda pnevmatik o'zgartkichli vaznli zichlik o'lchagichning printsiplial sxemasi keltirilgan. Suyuqlik rezina tarnov va metall silfonlari 6 bo'lgan sirtmoqsimon quvur 1 dan o'tadi. Sirtmoqsimon quvur pnevmoo'zgartkichining to'sig'i 2 bilan bog'liq. Suyuqlik zichligi oshganda sirtmoqsimon quvurning vazni ortadi va u pastga harakatlanadi, soplo 3 bilan to'siq 2 oralig'i kichrayadi, o'zgartkichdagi bosim ko'tariladi.



4-рasm. Пневматик ўзгарткичли вазнли zichlik ўлчагичининг схемаси

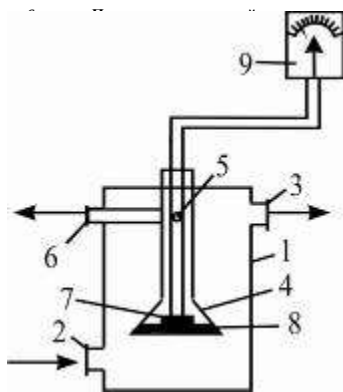
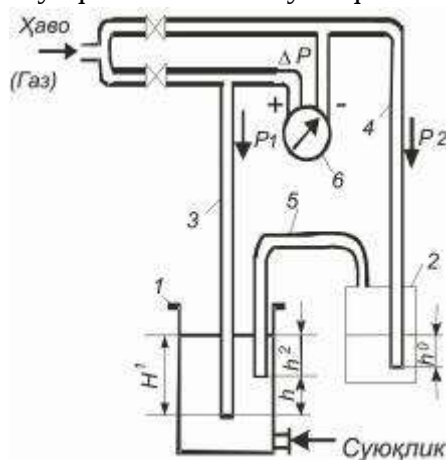


5-рasm. Мембрана – вазнли zichlik ўлчагичининг схемаси.

aloqa).
birligi

sirtmoqsimon quvur to'lanmayotgan paytdagi amalyu natijalarga o'rinlaydi.

o'lcha;
suyuql



7-рasm. Тензометрик zichlik ўлчагичининг схемаси.

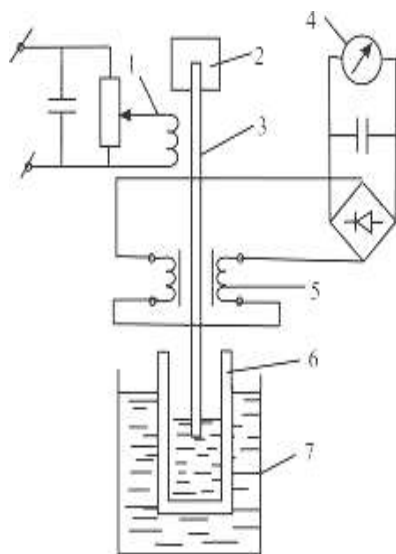
ladigan pezo
suyuqlik idis
y sathli idisl

to'ldirilgan bo'ladi. Inert gaz naycha 3 orqali tekshirilayotgan suyuqlik qatlami orqali o'tadi va asbobdan chiqib ketadi. Xuddi shu inert gaz naycha 4 orqali etalon suyuqlik qatlamidan o'tadi, keyin qo'shimcha naycha 5 orqali tekshirilayotgan suyuqlikning ma'lum qatlamidan o'tib asbobdan chiqadi. Pezometrik naychalarning chuqurligi va etalon suyuqlikning zichligi ma'lum bo'lsa, differentsial manometr 6 ning ko'rsatishi tekshirilayotgan suyuqlik zichligining o'lchovi bo'ladi.

7- rasmda tenzometrik zichlik o'lchagichning sxemasi keltirilgan. Nazorat qilinayotgan suyuqlik idish 1 ga shtutser 2 orqali uzluksiz tushib turadi va undan shtutser 3 orqali chiqib ketadi, bu esa idishda doimo bir xil sath bo'lishini ta'minlaydi. Asosiy idish 1 ning ichida etalon suyuqlik bilan to'ldirilgan idish 4 joylashtirilgan bo'lib, uning zichligi nazorat qilinayotgan suyuqlikning minimal zichligiga teng bo'lishi kerak. Etalon suyuqlik tuynuk 5 orqali kiradi, ortiqchasi esa to'kish naychasi 6 orqali chiqib ketadi. Bu bilan sathning doimiyligiga, ballast bosimning va harorat o'zgarishlarining kompensatsiya qilinishiga erishiladi.

Nazorat qilinayotgan suyuqlik zichligi ozgina o'zgarishi bilan elastik element 8 ning markaziga yelimlab yopishtirilgan tenzodatchik 7ning qarshiligi o'zgaradi. Zichlik o'lchagichi sifatida elektron avtomatik ko'priq 9 qo'llanilgan bo'lib, uning yelkalarining biriga tenzodatchik 7 ulangan. Ko'priq shkalasi zichlik birliklarida darajalangan.

o'lchashning pastki chegaralari ko'prik shkalasini darajalashda idishlar 1 va 4 ni zichligi tekshirilayotgan suyuqlikning minimal zichligiga teng bo'lgan suyuqlik bilan to'ldirishda aniqlanadi.

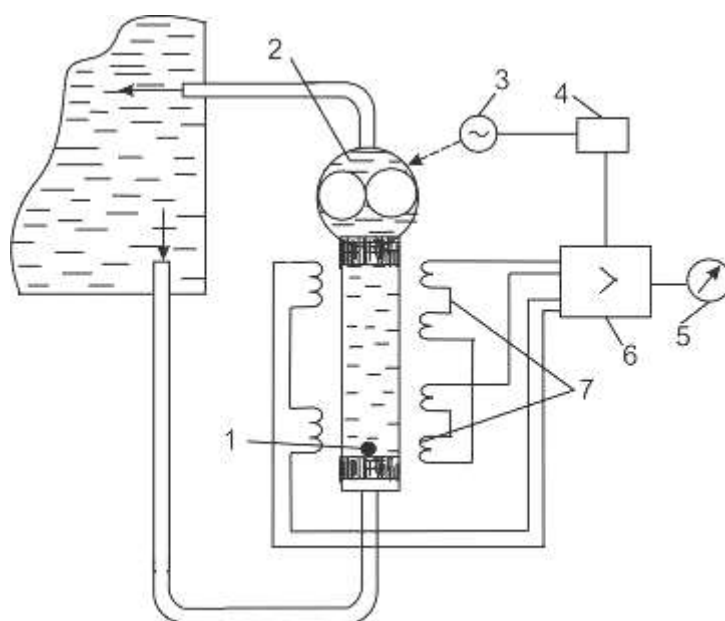


8-рasm. Электромагнит теbrанишли вискозиметрининг схемаси

8-rasmda ko'rsatilgan elektromagnit tebranishli viskozimetrlarning ishlash printsipti quyidagicha. Idish 6 dagi nazorat qilinayotgan suyuqlikka sezgir element — po'lat plastinka 3 ning bur uchi tushiriladi. Uning yuqorigi qismi maxsus qisqichli asbob 2 ga mahkamlangan. Idish 6 termostatlovchi qurilma 7 ga o'rnatiladi. Elektromagnit 1 yordamida po'lat plastinka 3 rezonans tebranishli harakatga keltiriladi.

Tekshirilayotgan suyuqlikning qovushoqligini o'lchashda po'lat plastinka tebranishlarining amplitudasi o'zgaradi. Bu o'zgarish elektromagnit datchiklar 5 yordamida qabul qilinadi. Datchiklarda induktsiyalangan kuchlanish to'g'rilanib, o'lchash asbobi 4 ga uzatiladi, asbob qovushoqlik birligida darajalangan. Ular qovushoqlikni $\pm 3 \dots 5\%$ xatolik bilan o'lchaydi.

Qovushoqlikni zoldirning erkin tushish vaqti bo'yicha aniqlaydigan avtomat qurilmaning printsiptial sxemasi 9- rasmda ko'rsatilgan.



9- расм. Эркин тушувчи шарчали автоматик вискозиметрнинг схемаси.

Suyuqlik oqimi zoldir 1 ni boshlang'ich holatga shesternyali nasos 2 yordamida ko'taradi. Bu shesternyali nasos elektr dvigatel 3 ga ega. Zoldirni ko'tarish bilan birga nasos suyuqlikdan namuna olib, uni sinaydi. Zoldir yuqorigi cheklovchi to'rga yetgach, nasos to'xtaydi, zoldir harakatsiz muhitda erkin pastga tushadi. Induksion g'altaklar 7 orqali zoldirning belgilangan yo'l l dan o'tish vaqti hisoblanadi. Zoldirning induksion g'altaklardan o'tishida nomuvozanatlik signallari hosil bo'ladi va bu signal elektron kuchaytirgich 6 orqali kuchaytiriladi. Shesternyali nasosning avtomatik ravishda ulanishi va vaqtning hisoblanishi rele bloki 4 va o'lchash asbobi 5 yordamida bajariladi.

10-rasmda avtomatik kapillyar viskozimetrlning tuzilishi bir oz o'zgargan printsiptial sxemasi keltirilgan.

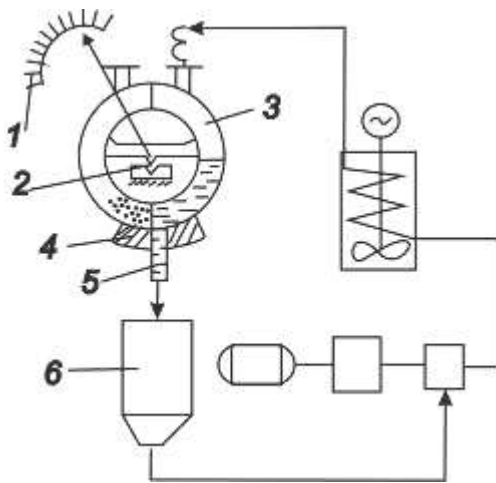


10- расм. Автоматик капилляр вискозиметрнинг принципиал схемаси.

Nazorat
suyuqlik o'zgarmas sarf
nasos 1 yordamida kapillyar
olinadi. Naychadagi
difmanometr 3 bilan
shkalasi qovushoqlik

qilinayotgan
bilan dozalovchi
naycha 2 orqali so'rib
bosimning pasayishi
o'lchanadi, uning
birliklarida

darajalangan. Viskozimetr termostat 4 ra o'rnatilgan. Odatda, asbob diametri va uzunligi turlicha bo'lgan kapillyarlar komplekti bilan ta'minlangan bo'ladi. Kapillyarning diametri va uzunligi o'lchash chegaralariga qarab tanlanadi.



11 – рaсм. Халқали вискозиметрининг схемаси

11-rasmda halqali viskozimetrlarning printsipl sxemasi keltirilgan. Halqasimon kamera 3 prizma 2 ning tayanch oyoqlari yordamida o'z geometrik markaziga osib qo'yilgan. Halqaning pastki qismiga yuk 4 mahkamlab qo'yilgan. Suyuqlik termostat orqali halqasimon kamera 3 ga so'rib olinadi va kapillyar naycha 5 dan idish 6 ga oqib chiqadi. Suyuqlikning qovushoqligi o'zgarganda aylantiruvchi moment hosil bo'ladi, uning ta'sirida halqasimon kamera strelkasi bilan tayanch nuqta atrofida aylanishga teskari ta'sir etuvchi moment bilan muvozanatlashmagunga qadar buriladi. Shkala 1 bevosita qovushoqlik birliklarida darajalangan. qovushoqlikni o'lchash chegaralarini yuk 4 og'irligini oshirish yoki kamaytirish yo'li bilan o'zgartirish mumkin. Asbobning maksimal xatoligi Amaliy mashg'ulot yo'li bilan aniqlangan bo'lib, $\pm 1,5\%$ ni tashkil qiladi, xalqaning maksimal burilish burchagi 60° , o'lchash chegarasi esa 20 mPa·s.

Uslubiy ko'rsatmalar

Suyuqliklarni zichligi o'lchash usullari va vositalari to'g'risida ma'lumotlar yoziladi, tuzilishi va ishlashi o'rgailadi. Chizmalari chiziladi. Gazlarni zichligi o'lchash usullari va vositalari to'g'risida ma'lumotlar yoziladi, tuzilishi va ishlashi o'rgailadi. Chizmalari chiziladi. Suyuqliklarni qovushoqligini o'lchash usullari va vositalari to'g'risida ma'lumotlar yoziladi, tuzilishi va ishlashi o'rgailadi. Chizmalari chiziladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Zichlikni qanday o'lchash usullari mavjud?
2. Qalqovuchli (ariometrlar) zichlik o'lchagichlarning ishlashi nimaga asoslangan?
3. Qalqovuchli zichlik o'lchagichlarda zichligi o'lchanayotgan idishdagi suyuqlik satxining o'zgarishining ta'sirini qanday yo'qotish mumkin?
4. Og'irlik bo'yicha (piknometrlar) zichlik o'lchagichlarning ishlashi nimaga asoslangan?
5. qovushoqlikning qanday o'lchash usullarini bilasiz?
6. Kapillyar qovushoqlik o'lchagichining ishlashi nimaga asoslangan?
7. Qovushoqlikni erkin tushuvchi jism usuli bilan o'lchash nimaga asoslangan?
8. Rotatsion qovushoqlik o'lchagichning ishlashi nimaga asoslangan?

9-Amaliy mashg'ulot mashg'uloti.

To'qimachilik mahsulotlarini chiziqli zichligini aniqlash

Ishning maqsadi: To'qimachilik mahsulotlarini chiziqli zichligini aniqlash usullari va vositalarini o'rganish

Topshiriqlar.

1. Chiziqli zichlikni o'lchov birliklari.
2. Tolalar chiziqli zichligini aniqlash va baholash.
3. Xomaki mahsulotlar chiziqli zichligini aniqlash va baholash.
4. Iplarni chiziqli zichligini aniqlash va baholash.

Adabiyotlar :

1. Ochilov T.A. va boshqalar. «To'qimachilik materiallarini sinash». Toshkent, «o'zbekiston» – 2004y.
2. Ivanov S.S., Filatova O.A. Texnicheskiy kontrol v xlopkopryadenii. "Legkaya industriya" , 1978 g. Moskva.
3. Kukin G.N. «Laboratorno'y praktikum po tekstil nomu materialovedeniye» M., 1974 g.
4. Koblyakov A.I. «Laboratorno'y praktikum po tekstil nomu materialovedeniye» M.1986 g.

Asosiy ma'lumotlar

SI Xalqaro birliklar tizimi 1965 yil 1 yanvardan to'qimachilik materialshunosligida tola va iplarning yo'g'onligini (chiziqli zichligi) o'lchash uchun qabul qilindi, ya'ni GOST 10878-74 standarti bo'yicha «teks» deb nomlandi.

Tola va iplarning chiziqli zichligi. Tola va iplarning chiziqli zichligini baholash turli xususiyatlarda va turli birlik o'lchovlarida ifodalaniladi (1-jadval).

GOST 108.78-64 standartida teks tizimida tola, yigirish ishlab chiqarishidagi xomaki mahsulotlarning yo'g'onligini baholash birlik uzunligiga to'g'ri keluvchi massaning qiyosiy o'lchovi bilan xarakterlanadi va quyidagi formula yordamida ifodalaniladi.

$$T = m / L$$

bu yerda: T-mahsulot yo'g'onligi, teks; m-1 km uzunlikdagi mahsulot massasi, g.

Standartlashtirish bo'yicha Xalqaro tashkilot (ISO) yo'g'onlikni birlik og'irlik tizimini qabul qildi, hamda mg/km, g/km birliklarida ifodalandi. Bu o'lchash birliklari «mteks», «teks», «kteks» deb nomlanadi.

Og'irlik xususiyatlarining nomer N bilan bog'liqligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$T[\text{mteks}]N=10^6$$

$$T[\text{teks}]N=10^3$$

$$T[\text{kteks}]N=1$$

$$T_g N=10000$$

$$T_j N=9000$$

bu yerda: T_g -g/10 km dagi yo'g'onlik, greks;

T_j -g/9 km yoki den ye/450 m da titr.

Tola va iplarning yo'g'onligini baholashda «teks» og'irlik tizimiga o'tishni ISO uch bosqichda amalga oshirishni taklif etdi. Birinchi va ikkinchi bosqichda yo'g'onlik va ingichkalik ikkita ko'rsatkich bilan, boshlanishida N(T), keyin T(N), uchinchi bitta –T bilan belgilanadi.

1-jadval

Tola va iplarning chiziqli zichligini aniqlashda ishlatiladigan o'lchov birliklari va xususiyatlari

Tola va iplarning xossalari	Xususiyatlari	Belgilanishi	o'lchov birligi
Yo'g'onlik	Ko'ndalang kesimi, diametr	d	mkm,mm
	Ko'ndalang kesim yuzi	S	mkm ² ,mm ²
	Yo'g'onlik teksda, chiziqliy	T	mgG'm,gG'km,teks
Ingichkalik	Zichlik		den yeG'450m
	Titr	T _i	kmG'kg, mG'g,
	Nomer	N	mmG'mg

yevropa ittifoqida xanuzgacha ingliz nomeri (N_e) dan foydalaniladi.

a) Ingliz nomeri quyidagicha aniqlanadi:

$$N_e = \frac{L(840yard)}{M(livre)};$$

bu yerda, 1yardq914,4 mm; 1livrq 453,6 g

b) qayta taralgan jun ipining ingliz nomeri quyidagi ko'rinishda topiladi:

$$N_e = \frac{L(560yard)}{M(livre)}$$

v) Karda jun ipining ingliz nomeri esa, $N_e = \frac{L(256yard)}{M(livre)}$ formulasi bilan aniqlanadi.

g) Zig'ir ipi nomerini topishda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$N_e = \frac{L(300yard)}{M(livre)}$$

d) Ba`zan mahsulot ingichkaligini ifodalash uchun frantsuz nomeri N_f

$$\text{ham qo'llaniladi. U quyidagicha aniqlanadi: } N_f = \frac{L(1000m)}{M(500g)}$$

Ipning yo'g'onligi nominal, haqiqiy, konditsion bo'ladi. **N o m i n a l chiziqli zichlik** - ishlab chikarishga tavsiya etilgan yakka ip (iplar) ning chiziqli zichligiga aytiladi.

Bir xil chiziqli zichlikdagi yakka iplardan 1 nechitasi qo'shib pishitilganda uning chiziqli zichligini aniqlash quyidagicha bo'ladi.

$$T_{\text{KOMN}} = T_0 \cdot 2 \quad \text{yoki} \quad T_{\text{KOMN}} = T_0 \cdot 2 \cdot 3 \text{ teks}$$

T - yakka ip chiziqli zichligi

2 – qo'shilishlar soni

2,3 - 1 va 2 - pishitilishdagi qo'shilishlar soni.

Turli chiziqli zichlikdagi pishitilgan iplarni qo'shib pishitilganda uni topishquyidagicha:

$$T_{\text{KOMN}} = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n - \text{yakka pishitilgan ip uchun}$$

$$T_{\text{KOMN}} = T_1 \cdot 2 + T_2 \quad \text{yoki}$$

$$T_{\text{KOMN}} = (T_1 + T_2) + (T_3 + T_4) - 2 \text{ qavat pishitilgan ip uchun.}$$

K o n d i t s i o n chiziqli zichlik - u ipning turiga qarab xar xil bo'ladi. Atmosfera sharoitida o'zgarib turadi. Konditsion chiziqli zichlik deb iplarning normalashtirilgan namligini xisobga olgan xolda xisoblab topilgan chiziqli zichlikka aytiladi.

$$T_k = \frac{T_x(100 + W_k)}{(100 + W_x)}$$

Bu yerda: T_{xak} - haqiqiy chiziqli zichlik

W_k - konditsion namlik, ip turiga nisbatan spravochnikdan olinadi. Haqiqiy namlik - (foizda) sinash yo'li bilan aniqlanib, ayrim iplar uchun prof. Myuller formulasi bilan aniqlanadi.

$$W_x = (\alpha + \beta \varphi)^4 \sqrt{100 - t_k}$$

bu yerda: α, β - koefficientlar bo'lib, ip turiga bog'liq. Masalan, paxta ipi uchun $\alpha = 0,807$, $\beta = 0,029$; jun uchun $\alpha = 2,8$, $\beta = 0,029$; zigir uchun $\alpha = 1,23$, $\beta = 0,031$ ga teng; t, φ - laboratoriya honasidagi psihrometr ko'rsatkichi.

Bu formuladan foydalanish uchun ip namunasi laboratoriyadagi ko'rsatkichida 20-24 soat turishi kerak, ya'ni iplardagi namlik atrof-muhit ko'rsatkichi bilan muvozanat holatga kelish kerak. Odatda nominal va kondicion chiziqli zichliklar orasida farq bo'ladi. Bu farq quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$\Delta_T = \frac{(T_k - T_H)100}{T_H} \quad \text{yoki} \quad \Delta_T = \frac{(T_{yk} - T_{yH})100}{T_{yH}}$$

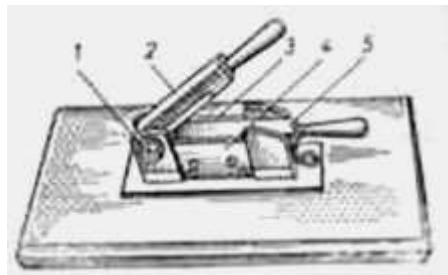
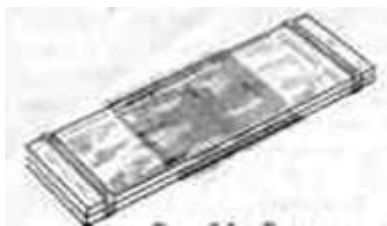
Kondicion namligi 2 foizdan kam bo'lgan ayrim sintetik iplarning chiziqli zichligi bo'yicha farqini quyidagi ifoda bilan hisoblasa bo'ladi

$$\Delta_T = \frac{(T_x - T_H)100}{T_H} \quad \text{yoki} \quad \Delta_T = \frac{(T_{yx} - T_{yH})100}{T_{yH}}$$

Uslubiy ko'rsatmalar

Paxta tolasining chiziqli zichligi Uz RST 620-94 standarti bo'yicha aniqlanadi. To'qimachilik tolasini chiziqli zichligini aniqlash uchun umumiy massasi 40 mg bo'lgan tolalar guruxini laboratoriya namunasini piltadan ajratib olinadi. Bu tolalardan tekis shtapel tolalarini tayyorlab

olish kerak, buning uchun tolalarning tekis uchiga qarama-qarshi tomonidagi uchini qisqich bilan qisib olinadi. Keyin tolalarni qisqich bilan bir uchidan qisib to'rgan xolda metall taroqchalar bilan kalta tolalarni yo'qotish maqsadida taraladi. Namunani rezakda qirqish uchun tayyorlanadi. Tolalarni bir xil uzunlikda qirqish uchun rezak ishlatiladi.



Rasm . Namuna ko'rinishi va rezak chizmasi

Rezak quyidagi qismlardan tashkil topgan: 1-aylanuvchi o'q, 2-plastina, 3-pichoq, 4-pichoq, 5-plastina.

Topshiriqqa asosan 10 dona namuna tayyorlanib, taralgan shtapel tolalarini shisha oynakchalarning orasiga qo'yib, ularning sonini mikroskop ostida ko'rib sanaladi. har bir bo'lakdagi shtapel tolalar soni mikroskop ostiga qo'yib sanaladi va natijasi jadvalga yoziladi. Sanab bo'lingandan so'ng bir uchini pintsep bilan ushlab namunani - rezak (tola keskich) ga ko'yamiz. Bunda shtapel tola namunasining tekis uchidan 7 mm qoldirgan xolda rezak pichoqlari orasiga joylashtiriladi. Rezak pichoqlari shtapel tolalarini qirqiganda chetga chiqib to'rgan tolalar kesiladi. qirqilganda chetga chiqib qolgan va o'rtadagi shtapel tolalarini aloxida tortsion tarozida og'irligi tortib ko'riladi. Olingan qiymatlar jadvalga yoziladi. Shundan so'ng tolaning chiziqli zichligi va 1 mg dagi tolalar soni formulaga qo'yib aniqlanadi.

Olingan natija asosida tolaning o'rtacha chiziqli zichligi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi;

$$T_{ypm} = \frac{m_{ypm} \cdot 10^6}{l_{ypm} \cdot n} \text{ (mteks)}$$

m_{urt} - tolaning o'rtacha og'irligi, mg

l_{urt} - tolaning o'rtacha uzunligi, 10 mm

n - tolaning umumiy soni.

1 mg ga to'g'ri kelgan tolalar sonini quyidagi formula bilan topiladi:

$$m = \frac{n}{m_{ypm} + m_u}$$

bu yerda m_{ch} – qirqilgandan qolgan tola og'irligi (mg)

Tarash piltasining chiziqli zichligini aniqlash uchun mashina 10 daqiqa ishlagandan sqng, sinash uchun undan namuna olinadi. Namunadan 5 metr uzunlikda 10 ta qirqimlar olinadi. Xar bir qirqimning kvadrant tarozida og'irligi aniqlanadi. Shundan so'ng tarash piltasining o'rtacha og'irlik va o'rtacha chiziqli zichligini xisoblanadi.

1, 5 va 10 metrlik uzunlikdagi pilta va pilik qirqimlarini olishda MM-53 rusumli avtomatik motovilladan foydalaniladi.

Sinashlarni olib borishdan avval tegishli uzunlikdagi qirqim olish uchun uskunadagi shponka yordamida rostlash kerak bo'ladi. Uskunani boshqa o'lchamli maxsmulot olishga rostlash uchun elektrodvigatelni o'chirilgan holatida ushbu ishni bajarilishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Pilta sinovi. Sinaluvchi piltali tazni uskuna orqasiga joylashtiriladi, piltani yo'naltiruvchi xalqa orqali barabanni siquvchi valigidan o'tkazib zapravka qilinadi. o'ng tomonda turuvchi talaba qirqimlarni tortish uchun stolga tarozini o'rnatadi. Uskunaning setga ulanadi. So'ngra yoquvchi pedal yoki yoquvchi (ishga tushuruvchi) richagni bosib birinchi pilta qirqimi olinadi. Piltaning birinchi qirqimi tashlab yuboriladi, chunki u tegishli talab qilingan uzunlikka ega bo'lmaydi. Keyingi pilta qirqimini o'lchash uchun yana yoquv pedalini bosiladi. qirqib olingan pilta qirqimi kvadrant tarozining ilmog'iga ilib uning vazni yozib boriladi. qirqim massasini 0,5% aniqlikda

tortish talab qilinadi. Shu asnoda qolgan piltadan belgilangan sondagi namunaviy pilta qirqimlari olinadi. Sinovlar natijasidan qirqimlarning o'rtacha og'irligi va og'irligi bo'yicha qirqimlar notekisligi aniqlanadi.

Yigirilgan ipning chiziqliy zichligini GOCT 6611.1-73 standarti bo'yicha aniqlanadi. Bu standartda to'qimachilik iplarining chiziqliy zichligini aniqlash uchun o'rash asbobi, laboratoriya tarozilari, kvadrantlar kerak bo'ladi. Namunani tanlash ishlari GOCT 6611.0-73 standarti bo'yicha belgilangan sun'iy iqlim sharoitida kamida 10 soat saqlab turiladi.

Chiziqli zichlikni topish uchun ipning massasi va uzunligini topish kerak. Shu maqsadda iplar tuplamidan ma'lum metr iplar namunasi olinadi. Pasma uzunligi 5,10,25,50,100 m bo'lishi mumkin. Iplardan kalava tayyorlash uchun MPA-1M, FU-38 va boshqa turdagi asboblari ishlatiladi. Ma'lum metrdagi pasma olish uchun ip kalavalovchi (motovilo) MPA-1m, FY-38 uskunasiidan foydalaniladi. Uning asosiy qismlari:

- iplarni qo'yish uchun tayanch moslamalar;
- iplarni parallel yo'naltirib berish qurilmasi;
- iplarni o'rash charhi;
- kalava uzunligini belgilash qurilmasi;
- jihozni boshqarish qurilmasi.

Iplarni o'rash charhining perimetri 1m ga teng. Motovilo kronasiga bir vaktning uzida 5 ta pasma o'rash mumkin. Avtomatlashgan motovila MPA -1m, FY-38 maxsus mexanizmga ega bo'lib, u berilgan kerakli uzunlikdagi (10,25,50,100 m) ip urab bulinganda avtomatik ravishda to'xtaydi.

Pasmalar og'irligini aniqlashda analitik yoki kvadrant torozilardan foydalaniladi.



Avtomatlashgan FY-38- iplarni kalavalash jihozi

Kalava yoki kesimlarni sinovga tayyorlash uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi: naycha va va g'altakning yoki 10 m uzunlikdan kam bo'lmagan iplar kalavasidagi mahsulot birligining ustki qatlamidan iplar olib tashlanadi. Yigirilgan ipning kalavalari o'rash asbobi shpilkalariga joylashtiriladi, ipning uchi topiladi va 1-qatordagi ip o'tkazgichdan o'tkaziladi. Keyin iplarni ketma-ketlik bilan asbobning qisqichiga maxkamlaymiz va asbobni harakatga keltirib ipni belgilangan uzunlikkacha o'rab olamiz. Iplar chuvalashib ketmasligi uchun pasmalarni olayotganda qo'ling ustki tomoni bilan olinadi. Uzunligi 1 metrdan bo'lgan 25 metrli pasmani qirqiladi. Shuning ichidan xohlagan 10 ta 1 metrli ip namunasi olinadi, og'irligini tortiladi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi va qolgan xisob ishlari bajariladi.

O'lchash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summa	O'rtachasi
og'irligi, mg												
o'rtacha qiymatdan farqi,												

Xisoblashda foydalaniladigan formulalar:

1. O'rtacha og'irlik:

$$M_{ypm.} = \frac{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n}{10}; (\text{mg, g.})$$

2. Chiziqli zichlikni topish:

$$T = \frac{M_{ypm}}{L} \quad (\text{teks})$$

3. Nomer:

$$N = \frac{L}{m}$$

4. Nomer va chiziqli zichlikni orasidagi bog'lanish:

$$T * N = 1000$$

5. Haqiqiy chiziqli zichlik:

$$T_{xak} = \frac{\sum m}{L \cdot n} \cdot 10^3 \quad (\text{teks})$$

6. Notekislik:

$$H = \frac{\sum (M_i - M_{ypm})}{n \cdot M_{ypm}} 100\% \quad (\%)$$

6. Iplarning chiziqli zichliklari (alohida pasmalar yoki qirqimlar og'irligi) bo'yicha notekisliklarini baxolashda o'rtacha kvadratik chetlashish va variatsiya koeffitsienti qo'llaniladi.

7. Qiymatlarni o'rtacha kvadratik farqi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (M_i - M_{ypm})^2}{n}}$$

8. Variatsiya koeffitsienti:

$$C = \frac{\sigma}{M_{ypm}} 100\%$$

Talabalarga to'qimachilik tolalari, yag'rim mahsulotlari va ipdan chiziqli zichliklarini aniqlash uchun belgilangan tartibda namunalar beriladi. 4 kishidan guruxlarga bo'linib, Amaliy mashg'ulotlar o'tkaziladi. quyidagi Amaliy mashg'ulotlar yuqoridagi belgilangan tartibda o'tkaziladi:

1. Iplarning chiziqli zichligi haqida asosiy ma'lumotlar o'rganilsin.
2. Kalava tayyorlash asboblari haqida ma'lumotlar yozilsin va chizmasi chizilsin.
3. O'qituvchi tomonidan berilgan ip namunasining chiziqli zichligi aniqlansin.
4. Olingan natijalar ustida hisob ishlari o'tkazilsin.

Takrorlash uchun savollar:

1. To'qimachilik iplarini chiziqli zichligi deb nimaga aytiladi?
2. Chiziqli zichlik necha xil bo'ladi?
3. Nominal chiziqli zichlikni konditsion chiziqli zichlikdan farqi?
4. Chiziqli zichlikni kalta qirqim usulida aniqlash qanday amalga oshiriladi?
5. Variatsiya koeffitsienti nimani ifodalaydi?
6. Haqiqiy chiziqli zichlik qanday aniqlanadi?
7. Pasma qaysi asboblarda tayyorlanadi?
8. To'qimachilik iplarini haqiqiy namligi qaysi formula orqali aniqlanadi?
9. Pishitilgan iplarni chiziqli zichligi qanday topiladi?
10. Nominal va konditsion chiziqli zichliklar orasida farq qanday topiladi?

10-Amaliy mashg'ulot mashg'uloti.

To'qimachilik mahsulotlarini mexanik xossalarini o'lchash.

Ishning maqsadi: To'qimachilik mahsulotlarini mexanik xossalarini o'lchash usullari va vositalarini o'rganish

Topshiriqlar.

1. Tolalarni mexanik xossalarini aniqlash va baholash.
2. Iplarni mexanik xossalarini aniqlash va baholash.
3. To'qima matolarni mexanik xossalarini aniqlash va baholash.
4. Elastik mahsulotlarni mexanik xossalarini aniqlash va baholash.

Adabiyotlar :

1. Ochilov T.A. va boshqalar. «To'qimachilik materiallarini sinash». Toshkent, «o'zbekiston» – 2004y.
2. Ivanov S.S., Filatova O.A. Texnicheskiy kontrol v xlopkopryadenii. "Legkaya industriya" , 1978 g. Moskva.
3. Kukin G.N. «Laboratorno'y praktikum po tekstil nomu materialovedeniye» M., 1974 g.
4. Koblyakov A.I. «Laboratorno'y praktikum po tekstil nomu materialovedeniye» M.1986 g.

Asosiy ma'lumotlar

To'qimachilik materiallarining cho'zuvchi kuchlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati uning mustahkamligi deyiladi. Nisbiy uzish kuchi-to'qimachilik materiallarini uzilishga olib kelgan katta kuchning, shu mahsulot chiziqli zichligiga nisbati bilan aniqlangan kattalik.

Mutloq va nisbiy mustahkamlik to'qimachilik materiallarining mutloq mustahkamligini xarakterlaydi, massa birligida (kg,g) noto'g'ri ifodalanadi. U har doim (N, dan, sN, kgk, gk) kuchni o'lchash birligida ifodalanadi. Ba zi bir hollarda SI tizim birligida o'tishda karrali va ulushli birliklar qo'llaniladi, ya ni kgk birligi o'rniga dekan yuton (dan), gk birligi o'rniga santin yuton (sN).

Tanho tola va iplarning solishtirma uzilish kuchi P_n birlik chiziqliy zichlikka to'g'ri keluvchi mustahkamlik bilan xarakterlanadi va u quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$P_H = P_x / T$$

bu yerda: P_x – tola yoki ipning haqiqiy mustahkamligi, sN;

T – tola yoki ipning chiziqliy zichligi, teks.

Uzilishdagi uzayish esa quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$L_p = 0,001 \cdot P_x \cdot N$$

Ba zi turdagi iplarning mustahkamlikning nisbiy xususiyati sifatida, sifati yaxshi degan tushuncha kiritiladi va u quyidagi formula yordamida ifodalanadi.

$$\overline{I} = Q_p \cdot N$$

bu yerda: Q – kalava mustahkamligi, gk.

Uzilishdagi mutloq uzayish l_u uzilish paytida ip namunasining chuzilishi bo'lib millimetrdan ifodalanadi va u quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$L_y = L_k - L_o \quad ()$$

bu yerda: L_o – namunaning boshlang'ich uzunligi, mm;

L_k – namunaning uzilishdan oldingi uzunligi, mm.

Uzilishda bajarilgan ish R tashqi kuchlar ta sirida namunaning tuzilishda qanchalik miqdorda energiyani sarflanishini, tuzilishida namuna tuzilishining energiya bilan bog'liqligini ko'rsatdi.

Uzilishda bajarilgan ish quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$R = \eta \cdot P_p \cdot I_p$$

bu yerda: R – uzilishda bajarilgan ish, dan • sm;

P_p – namunaning mustahkamligi, kgk;

l_p - uzilishdagi uzayish, mm;

η - to'liqlik koefitsienti. Uzilishdagi solishtirma ish hajmi V va og'irligi G bo'yicha mos ravishda quyidagi formulalar orqali hisoblanadi.

$$r_v = R / V \quad r_e = R / G$$

bu yerda: V – namunaning hajmi, sm³;

G – namunaning og'irligi, g.

Ilmiy tekshirish ishlarida va ishlab chiqarish Amaliy mashg'ulotsida tolalar, iplar va to'qimachilik mahsulotlarining mexanik xususiyatlarini aniqlashda namunalarining uzilish harakteristikalari qo'llaniladi. Bunday harakteristikalarni aniqlashda uzilish mashinalari - dinamometrlar ishlatiladi. Dinamometrlarni bir necha tipga bo'lish mumkin: gravitatsion, prujinali va elektron. Gravitatsion dinamometrlarni o'z navbatida mayatnikli, yukli, karetkaliga ajratiladi.

Ko'pincha mayatnikli statik dinamometrlardan foydalaniladi. Chunki u tuzilishi sodda, ishlatish oson, ishonchli va ko'p vaqtgacha buzilmay ishlaydi.

Tolalarning uzilishdagi kuch miqdorini xalqaro birliklar sistemasida asosan sN (santin yutonlarda) o'lchanadi. Uzilish harakteristikalariga quyidagilar kiradi: uzilishdagi kuch miqdori, uzilishdagi absolyut uzayish, uzilishdagi nisbiy uzayish, nisbiy uzilish kuchi, uzilishdagi kuchlanish, uzilish ishi.

Uzilishdagi kuch miqdori - (sN, N, da gs, kgs) - namunaning uzilishigacha bo'lgan eng katta kuchga chidamliligi.

Absolyut uzilish uzayishi - (mm) namunaning uzilish momenti xolatiga uzayishi.

Nisbiy uzilish uzayishi - (%) absolyut uzilish uzayishini namunaning oldingi uzunligiga nisbatini foizlarda ifodasiga aytiladi.

Uzilishdagi kuchlanish - (Pa) uzilishdagi kuch miqdori bilan namunaning ko'ndalang kesim yuzasining nisbati bilan ifodalanadi.

Eng ahamiyatli kattaliklardan biri tolalarning uzilishdagi haqiqiy kuch miqdoridir. U quyidagicha topiladi:

$$P_{y3.k} = \frac{P_{ypm.}}{0,675}$$

bu yerda: 0,675-bir vaqtning o'zida uzilgan tolalar ulushini belgilovchi koeffitsient.

Nisbiy uzilish kuchi - R_n (sN G' teks) agar tola yoki ip chiziqli zichligi 1 teksgacha teng bo'lganda ularga to'g'ri keladigan uzilishdagi kuch miqdori

$$P_{\mu} = \frac{P_x}{T_m}$$

Uzilish ishi - (kgs x sm, Djql H m) material (tola, ip. mato) ni uzilish uchun sarf bo'ladigan energiya miqdori.

Uslubiy ko'rsatmalar

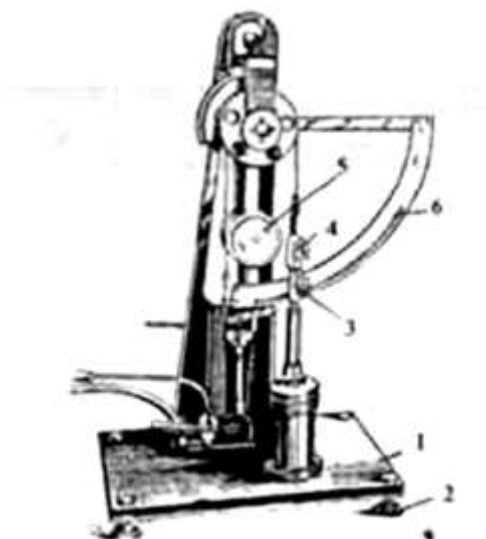
Paxta tolasining nisbiy chuzilish kuchi Uz RST 619-94 standartiga binoan aniqlanadi.

Paxta tolasidan olingan namunalarining natijalari o'rtasidagi ruxsat etilgan farq quyidagilardan oshmasligi kerak:

- dinamometrda uzilish, 2 ta namuna bo'yicha ishonchlilik extimolligi 0,9 bo'lganda-1,8 sNG'teks (gkG'teks);

- namunaning xavo o'tkazuvchanligi bo'yicha -0,3 sNG'teks (gkG'teks), yoki LPS-4 shkalasiga nisbatan 2,5 foizda Pa (mm. suv. ustuni) da.

Tolalar mustahkamligini 2 xil usulda aniqlanadi: yakka tolalarni uzib ko'rish va tolalar tutamini uzilish yo'li. 1-usulda bir vaqtning o'zida tolaning uzilishdagi chuzilishi ham aniqlanadi. Buning ahamiyatliligi shundan iboratki tolalarning chuzilish diagrammasini yozish mumkin. 2-usul osonligi hisobiga ko'proq ishlatiladi, lekin bunda tolaning chuzilish diagramasini olib bo'lmaydi Tolalar tutamini mustahkamligini DSh-3M asbobi yordamida aniqlanadi



Rasm . DSh-3M chizmasi

bu yerda : 1-pastki asos, 2- murvat, 3- pastki qisqich, 4- yuqori qisqich, 5- ko'rsatgich, 6- shkala.

Paxta tolasining uzilishdagi kuch miqdori asosiy ko'rsatgichlardan bo'lib, GOST 3279-78 ga asosan bu ko'rsatgichga qarab paxtaning navi aniqlanadi quyidagi jadvalda paxta tolasining uzilish kuchiga qarab uning navi ko'rsatilgan.

Paxta tolasini navi	uzilishdagi kuch miqdori, ko'pi bilan	
	gk	sN
Oliy	4,9	4,8
1	4,4	4,3
2	3,9	3,8
3	3,4	3,3
4	3,0	2,9
5	2,5	2,4
6	2,1	2,06

Ayrim uskunalarda paxta tolasining uzilishdagi kuch miqdori «gk- gramm kuch» yoki «N- n yuton» bilan ham ifolanadi. ($1\text{sN}=10\text{N}$, $1\text{gk} = 0,98\text{ sN}$)

Xuddi tolalarning chiziqli zichligini aniqlashga tayyorlanganidek 10 ta shtapel namuna tayyorlanadi. Bunda har bir namunaga turli uzunlikka ega bo'lgan tolalar kirishi shart. Tayyorlangan namuna o'lchov darajasi 3000 gk va har bir nuqtasi 20 gk ga teng bo'lgan DSh-3M uskunasi yordamida uziladi. Buning uchun 10 ta tutamning har biri ketma-ketlik bilan DSh-3M asbobining yuqori qisqichiga paxta tolasini uzunligiga moslab maxkamlanadi, tutamning 2-uchi esa pastki qisqichga bir xil taranglikda maxkamlanadi. Uzish ishlaridan so'ng uzilgan tolalar tutami bir oz vaqt konditsion iqlim sharoitida saqlanib turiladi va 0,05 mg xatolik bilan vazni aniqlanadi.

Sinov natijalarini quyidagi formulalar yordamida qayta ishlanadi:

$$1\text{ mg dagi tolalar soni } m = n / (m_{\text{urt}} + m_{\text{ch}})$$

(1 mg dagi tolalar sonini «Tola chiziqli zichligini aniqlash» mavzusidagi laboratoriya ishidan olinadi)

Yakka tola uchun o'rtacha oraliq mustaxkamlikni topish:

$$R_{\text{urt}} = (R_1 + R_2 + \dots + R_{10}) / 10$$

R_1 - R_{10} - tutamlar mustaxkamligi, sN

o'rtacha haqiqiy mustaxkamlik

$$R_u = R_{\text{urt}} / 0,675$$

0,675-tolalar birgalikda uzilmasligini e'tiborga oluvchi koeffitsient

Paxta tolasining nisbiy mustaxkamligi

$$R_n = R_{u,x} / T$$

hisoblash ishlari 0,01 gacha xatolik bilan o'tkaziladi. hisob ishlaridan so'ng namunani maqsad nav paxta tolasiga tegishli ekanligi topiladi.

Presley tester KRT- tola tutamlarini mustaxkamligini (pishiqligini) aniqlovchi mexanik jihoz.

Kerakli asbob- uskunalar: Presley tester jixozi. Tarozi. Xisoblash mashinasi . Pintsent.

Qo'llanish doirasi: Presley tester KRT tola tutamlarini mustaxkamligini (pishiqligini) aniqlovchi mexanik jihoz. Paxta tolalari va bishqa kichik chuziluvchanlikka ega bo'lgan tolalarni mustaxkamligini aniqlash uchun ishlatiladi. o'lchov ishlari bir-biriga parallel joylashgan tolalar tutamida olib boriladi. o'lchovdan so'ng tutam og'irligi tarozida aniqlanadi. Sinovlar natijasida Presley indeksi kattaligi (uzuvchi kuch), nisbiy uzilish kuchi, tutam massasi, tola chiziqli zichligi (teksda) aniqlash mumkin.

Ishlash printsipi: Tola tutamlarini mustaxkamligini aniqlovchi Presley tester KRT mexanik jixozi. Presley printsipi bo'yicha ishlaydi bunda chuzish kuchi na'munaga shina bo'ylab sirpanib yuruvchi yuk , doimiy og'irlik bosimi printsipi asosida uzatiladi.

Jixozni tuzilishi: Presley tester KRT quyidagi qismlaridan tashkil topgan.

-tolalarni bir-biriga parallel joylashgan xolda qisib oluvchi (qisqich) qurilmadan;

-tolalarni mexanik qisib olish moslamasi. Namunani qisib oluvchi qurilmada qisib olish uchun;

-tollarni uzilish moslamasi. qisqichlarni kerakli bo'lgan kattalikdagi uzunligini ta'minlash uchun 0 yoki 1/8 dyuym;

-tola tutamlarini ushlash uchun pintsent;

-10mg diapazonidagi o'lchash uchun elektron yoki tartsion tarozilar, tola tutamini og'irligini aniqlash uchun.

Ishlashga jixozni tayyorlash:

1) Na'munani tayyorlash:

-kipdagi yoki piltadan bir necha na'muna tolalarni ajratib olinadi;

-na'munadagi tolalarni aralashtirish va bo'lish: ularni shunday bo'lish kerakki, laboratoriya namunasida sinalayotgan katalikka ega bo'lishi kerak;



-na'munani laboratoriya xavo nisbiy namligida

2) Ishni olib borish:

-50-100 tacha olinadigan

ishlov beriladi, par

sinalayotgan na'mu

-qisqichlar moslar

joylashtiriladi; qisq

-moslamadan qisq

kesib olinadi;

-bundan so'ng qisc

kolibranganligiga



richagni burash bilan boshlanadi, lekin jarayon boshlanishi bilan richagni qo'yib yuborish zarur. Shinalar o'rnatilgan yuk ni'munadagi tolalarni uzilmagunga qadar sirpanadi. Tolalar uzilishi bilan sirpanayotgan yuk xam xarakatdan to'xtaydi. Yuk to'xtagandan so'ng uzilish kuchi kattaligini yozib olish mumkin.

-bundan so'ng qisqichlardagi tola tutamlari qoldiqlarini pintset bilan olib elektron yoki tartsiyon tarozilarda tortiladi. Aniqlangan tolalarni og'irlik kattaligi yozib olinadi.

3) olingan kattaliklarni xisoblash

Na'munani sinashga olib borish eng kamida 10 marta bajariladi va jadvalga qayd etiladi:

Na'muna	Kuch F1	Og'irlik, mg	Presley indeksi gs/mg
1	17,0	1,76	9,66
2			
3			
.			
10	16,0	1,69	9,41

Xisoblash ishlari quyidagi formula orqali bajariladi:

$$1) \quad \text{Presley indeksi, gs/mg; } I_1 = \frac{F_1(\text{zc})}{m_1(\text{mz})}$$

2) Nisbiy uzilish kuchi, g/teks;

$$R_1 = \frac{F_1(\text{zc}) * 5,36}{m_1(\text{mz})}$$

Sinovlardan so'ng statistik qayta ishlash yordamida o'rtacha ko'rsatkich, variatsiya koeffitsientini olish mumkin.

Olingan ma'lumotlarni quyidagi jadvalga asosan solishtiriladi:

Str (tola pishiqligi), gs/teks	Izox
23dan past	Kuchsiz
24-25	Oraliq
26-28	o'rtacha kuchli
29-30	Yuqori kuchli
31dan yuqori	o'ta yuqori kuchli

Ipning uzilishdagi mustahkamligi va uzayishini GOCT 6611.2-73 standarti bo'yicha aniqlanadi. Namunalar tanlash ishlari GOCT 6611.0- 73 standarti bo'yicha olib boriladi.

To'qimachilik iplarining mustahkamligi va uzilishdagi uzayishini aniqlash uchun GOCT 10681- 75 standarti bo'yicha sun'iy iqlim sharoitida saqlab turiladi.

Cinash ishlarini olib borishda RM-3-1 yoki RM-30 uzish mashinalari, yuk, sekundomer kerak bo'ladi. Uzish ishlarini bajarish vaqtida mustahkamlik bo'yicha xatoligi 1 foizdan oshmasligi kerak. Uzunlikning o'zgarish xatoligi 1 mm dan oshmasligi shart.

Cinash ishlarini olib borishdan oldin namunaning ustki qatlamidan 1 dan 10 m gacha ipni olib tashlash kerak bo'ladi.

Ipning uzilishdagi mustahkamligi quyidagicha hisoblanadi:

$$P_y = \frac{P_x}{T_x},$$

bu yerda: R_x - tanho ipning haqiqiy mustahkamligi, sN yoki mN;

T_x - ipning haqiqiy chiziqiy zichligi, teks.

To'qimachilik iplarining uzilishdagi uzayishi quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \frac{\Delta L \cdot 100}{L_0},$$

bu yerda: Δl - uzilishdagi o'zgarish, mm;

l_0 - qisqichlar orasidagi masofa, mm.

Uzilishdagi uzayish hisob qilinganda 0,1 foizgacha aniqlikda amalga oshirish mumkin.

Cinash ishlarini olib borishda har bir ish uchun ketgan vaqt 1 minutni tashkil qiladi.

Mato uzilish kuchi (uning pishiqligi) GOST 15902,3-79 bo'yicha aniqlanadi.

Amaliy mashg'ulot o'tkazish uchun quyidagi asbob uskunalari zarur: RT-250 uzish mashinasida. Metaldan tayyorlangan o'lchash zichligi: Shablonlar:qaychi:

Amaliy mashg'ulot uchun namunada shablonlar yordamida 200 x50 mm o'lchamda bo'lakchalar chizib olinadi. Belgilash bir turdagi Amaliy mashg'ulot namunasi bo'lakchalari shu turdagi tasmaning davomi bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Tikib- to'kish usulida tayyorlangan matoda Amaliy mashg'ulot namunalari uchun belgilangan tasmachalarning qirg'oqlari parallel bo'lishi va bir xilda xalqalar ustini yoki xalqalar qatori to'g'ri kelishini ta'minlash lozim.

Uzish mashinasida bir nechta o'lchash shkalasi bor. o'rtacha uzilish kuchi shkala maksimal qiymatini 20 - 80 % ko'rsatgichi oralig'ida bo'lishini ta'minlash zarur. Uzilish kuchini aniqlashda ostki qisqichning tutish tezligi matoning uzilishdagi uzayishiga bog'liq. Bunda mato uzilguncha o'tgan vaqt :

uzayishi 150% dan kam bo'lgan mato uchun 30+/-1 sek, uzayishi 450% dan katta bo'lgan mato uchun 60+/-15 sek bo'lishi lozim.

qisqichlarga tasmachalarni o'rnatishda dastlabki taranglovchi kuch quyidagi jadvalda keltirilgan.

Mato yuza zichligi, g/m	Dastlabki taranglovchi kuch, sN
200 gacha	49
200-500	98
500 dan katta	490

Uzish mashinalarini ishga tushirishdan avval yuqori qisqichni tutib turgichdan bo'shatiladi. Taranglovchi yukning ta'sirida mato bir oz pastga tushadi va namuna taranglashadi. So'ngra dvigatel ishga tushiriladi. Matoni uzilish kuchi va uzayishi namuna uzilgandan so'ng tegishli shkalalardan yozib olinadi. har bir ko'rsatgich bo'yicha Amaliy mashg'ulot natijasi barcha o'lchashlarning o'rtacha qiymatiga teng bo'ladi.

Hisobot rejasi.

1. Uzish harakteriskalari haqida ma'lumotlar to'qimachilik mahsulotlarini mustaxkamligini aniqlash uslublari qisqacha yozilsin.

1. DSh-3M, Preslley-tester, RM-3 asboblari chizmasi chizilsin.

2. to'qimachilik mahsulotlaridan namuna tayyorlab, ularning mustaxkamligi aniqlansin, olingan natijalar jadvalga to'ldirilsin va qayta ishlansin.

3. Bajarilgan ish yuzasidan tegishli xulosalar yozilsin.

Takrorlash uchun savolar.

1. To'qimachilik mahsulotlarining mustaxkamligi deganda nimani tushunasiz?

2. To'qimachilik mahsulotlarining nisbiy uzilish kuchi qanday aniqlanadi?

3. Tolaning uzilish kuchi qaysi asbobda aniqlanadi?

4. To'qimachilik mahsulotlari uzilishdagi kuch miqdorini o'lchov birliklari?

5. Absolyut uzilish uzayishi deganda nimani tushunasiz?

6. Nisbiy uzilish uzayishi deganda nimani tushunasiz?

7. Uzilishdagi kuchlanishning o'lchov birligi?

8. Tolalarning uzilishdagi haqiqiy kuch miqdorini aniqlash formulasini keltiring?

11-Amaliy mashg'ulot mashg'uloti.

Jihozlarni texnologik ko`rsatkichlari va cho`zishni aniqlash.

Ishning maqsadi: Jihozlarni texnologik ko`rsatkichlarini aniqlash usul va vositalarini o`rganish

Topshiriqlar.

1. Jihozlarni texnologik ko`rsatkichlarini o`lchash vositalari.
2. Yigiruv korxonasi jihozlarida texnologik ko`rsatkichlarni aniqlash va baholash
3. Cho`zish va uni o`lchash usullari.
4. To`qima ishlab chiqarish korxonasi jihozlarida texnologik ko`rsatkichlarni aniqlash va baholash.

Adabiyotlar :

1. Ivanov S.S., Filatova O.A. Texnicheskiy kontrol v xlopkopryadenii. "Legkaya industriya" , 1978 g. Moskva.

Asosiy ma'lumotlar

Mahsulot ishlab chiqaruvchi mashinalarda chiqaruvchi ishchi a`zolar tezligini o`lchash uchun sekundamer, taxoskop, straboskop, schetchiklardan foydalaniladi. Barcha ishchi a`zolar vallari va tsilindrlar markazida botiq konus shaklidagi o`yiqlar bo`lib, ular taxometr o`lchash o`qidagi uchlikni botirishga mo`ljallangan.

Straboskopik taxometr-ma`lum tezlikda aylanayotgan yoki tebranayotgan jismlarni (to`qimachilik mashinalarini ishchi qismlarini) aniq tezliklarini ko`rsatib beruvchi uskuna. Uskuna 2 qismdan iborat: asosiy qism va yordamchi (ma`lum chastota bilan o`chib-yonib turuvchi lampa) qismlardan iborat.



Taxometr opticheskiy, stroboskop, izmeritel skorosti vraheniya

Taxometr Testo 471 prednaznachen dlya izmereniya dlino' i skorosti nitey, provodov ili stekla (volokon). Adapter s podklyucheniem dlya izmereniya niti otlichaetsya ochen plavno'm rabochim xodom, sodержit merno'y rolik so spetsial no'm pokro'tiem i spetsial no'y izognuto'y shkiv dlya maksimal nogo snijeniya najatiya. Takje, s pomoh yu taxometra Testo 471, vozmojno opticheskoe izmerenie s otrajatel noy plenkoy i mexanicheskoe izmerenie s vrahayuhimsya diskom ili izmeritel no'm nakonechnikom.

Taxometr Testo 471 obladaet sleduyuhimi otlichitel no'mi osobennostyami:

- Izmerenie skorosti vraheniya, skorostey i dlin
- Adapter izmereniya niti dlya izmereniya skorosti i dlino' nitey, provodov i volokon
- Izmerenie na rsstoyanii do 600 mm (opticheskoe izmerenie)
- Preduprejdienie o razryadke batarei
- Prochnaya konstruktsiya



TSifrovoy stroboskop-taxometr

TSifrovoy stroboskop-taxometr Extech 461831 analiziruet pokazaniya vrahayuhiesya ob'ekto' beskontaktno'm metodom, prednaznachen dlya proverka i analiza dvijeniya i skorosti putem prostogo natselivaniya i sinxronizatsii maksimal nogo znacheniya na tsifrovom JK displee. Pribor idealen dlya izmereniya skorosti dvijuhixsya mexanizmov, nasosov, motorov i inogo oborudovaniya,

primenyaemogo v obheyy ekspluatatsii, proizvodstve, kontrole kachestva.

Tarash, pitalash, qayta tarash, mashinalarida, pilta o'tadigan barcha voronkalarni diametrini laboratoriya xodimlari tomonidan xar chorakda tekshiriladi.

Voronka diametri maxsus shablonlar yordamida o'lchanadi (chiqish qismida). Tekshirish natijalari qayd etiladi. Mashinada voronka diametri me'yordan katta yoki kichik bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Chunki birinchi xolda piltaga to'plangan momiq yopishib o'tib qolishi oqibatida ipda shishlar keskin kovariklar paydo bo'lishiga olib keladi. Ikkinchi xolda pilta uzilishi ko'p bo'ladi. Voronka diametri pilta chiziqli zichligiga mos belgilanadi.

Piltaning chiziqli zichligi, teks	Voronkani chiqishdagi diametri, mm	
	Zichlashda	Zichlamasdan
Tarash mashinasida		
2500	2,75	3,00
2900	3,00	3,50
3600	3,50	4,00
4700	4,25	4,50
5000	4,50	4,75
Pitalash mashinasida		
2860-3130	3	-
3130-3450	3,2	-
3450-3850	3,4	-
3850-4350	3,6	-
4350-5000	3,8	-
qayta tarash mashinasida		
2860-4000	3	-
4170-5000	4	-

Voronka diametrini tekshirish uchun korxonada maxsus shablon tayyorlanadi. Shablonni konus shaklida charxlangan sterjen yoki yigiruv mashinasi urchug'ini o'zak qismi olinadi. Shablonning umumiy uzunligi 300 mm atrofida bo'ladi. Shablon turli diametrli bo'g'inlarga ajratiladi. har bir bo'g'inda tekis yuza hosil qilinib, ularga elektr pero yordamida bo'g'in diametri yozib qo'yiladi.

To'quvchilik korxonalaridagi jihozlarda taranglikni o'lchab turiladi. Ishlab chiqarish sharoitida ipning tarangligini tenzometr yordamida o'lchanadi va nazorat qilib turli iplar uchun aniqlanadi, quyidagi jadvalga yoziladi:

Yuk shaybalar og'irligini nazorat qilish uchun, har bir urchug'dagi shaybalar sonini hisoblab chiqiladi. Shaybalar og'irligini tekshirish uchun o'rnatilgan shaybalarni kamida 10% tortib olinadi. Shaybalar bilan birga ular tag'idagi talinkacha xam tortib olinadi. Davralash tezligi spidometr yordamida aniqlanadi. Spidometr ko'rsatkichlari taxometr yordamida tekshiriladi. Taxometr o'lchov valigiga o'rnatiladi. Taxometr shkalasi chiziqli tezlig va aylanma tezlik o'lchov birligida natijani ko'rsatishi mumkin. (m/min, ayl/min). Davralash tezligi taxometr ko'rsatkichlari buyicha quyidagi jadvalda keltirilgan.



Taranglikni o'lchovchi asboblari

	Ip turi	Tanda galtagi				
		O'ralgan ipni chiziqliy zichligi, teks	O'ralgan ipni og'irligi, gr	O'ralgan ipni hajmi, cm ³	O'ralgan ipni nisbiy zichligi, gr/cm ³	O'ralgan ipni tarangligi,
1	Paxta ipi					
2	Shoi ip					
3	Paxta aralash.ip					

Taxometrdagi aylanish tezligi ayl/min	Davralash tezligi m/min
1050	350
1360	450
1800	600
2100	700
2400	800

Davra tezligini xisoblagich (schiyotchik) va sekundomer yordamida xam aniqlash mumkin. Sekundomerga qarab xisoblagichgich yordamida 1000 metr ip o'raladi, so'ngra bir minutda davralash tezligi xisoblab chiqiladi.

Oxorlash davridagi ipning chuzilishi.

Oxorlash jarayonida iplar ma'lum taranglik ostida bo'ladi va bu taranglik bir xil bo'lishi kerak. Taranglik mashina ishchi organlarining tezliklar farqi hisobiga hosil bo'ladi, bu hol iplarning cho'zilishiga olib keladi.

Oxorlash davrida ipning chuzilishini aniqlash uchun davra validan olingan ipning uzunligi bilan shu vaqt ichida tukuv navoyiga o'ralgan ipning uzunligi solishtiriladi. Oxorlangan ipning uzayishi yumshoq ipning uzunligi bilan solishtirilib protsent xolati kursatilganligi –ipning chuzilishi deb ataladi.

$$\text{Ipning chuzilishi(\%)} \quad \Delta l = \frac{l_0 - l_m}{l_m} 100$$

Bu yerda: l_0 – oxorlangan ipning uzunligi, m

l_m – yumshoq ipning uzunligi, m

Yumshoq va oxorlangan ipning uzunligini aniqlash uchun quyidagi ishlar olib boriladi. Mashina tuxatilib O'lhagichlarni ko'rsatkichlarini yozib olamiz-oxorlangan ipni (a_1) va yumshoq ipni (b_1).i Sungra mashina yurg'iziladi va bir oz vaqt ip ishlab chiqariladi va mashina to'xtatiladi, va O'lhagich ko'rsatkichlari yana yozib olinadi oxorlangan ip (a_2) va yumshoq ip (b_2).

O'lhagichni ko'rsatkichlarini farqlari oxorlangan ip uchun () bu uzunligini beradi, ($b_2 - b_1$) bu l_m uzunligini beradi.

To'quv dastgoxida to'qimani xosil bo'lishi jarayoni tsiklik xarakterga ega. Xosil bo'lgan gazlamani ishchi zonasidan tortib tovar valigiga o'raladi, tanda iplarning yangi uchastkalari esa to'quv g'altigidan yechilib ishch zonasiga uzatiladi.

Uslubiy ko'rsatmalar

Oraliq masofani tekshirishda to'siqlar, yuqori tozalash moslamalari yechib olinadi. Yoki eshikcha sifatida ochib qo'yiladi. Agar valiklar belgilangan me'yordan farqlanganda darxol tsex

boshlig'iga xabar beriladi va tekshirish kitobiga yozib qo'yiladi. So'ngra shayton yordamida tekshirish olib boriladi. Pilta qo'shish va qayta tarash mashinalariga oxirgi tayanchda tsilindrni barcha uzunligi bo'yicha o'lchanadi. Piltalash mashinalarida oraliq masofa chekka tayanchlar oldida tekshiriladi.

Yigirish va pilik mashinalari oraliq masofa oxirgi tsilindr tayanchi oldida va 4-5 tayanch oralatib tekshiriladi. o'lchash natijalari belgilangan kitobda qayd etiladi

To'quv dastg'oxining tezligini nazorat qilish uchun bir necha tipli taxometrlar IO-11, T2-10 yoki TM-0.5, TM-1 qo'llaniladi. Shunda taxometr tanlashda shkalasi 500 yoki 1000 aylana bulishi kerak. AT, STB, AT, ATPR dastgohlarida taxometr asosiy valga o'rnatiladi. P-turdagi stanoklarida o'lchovchi mexanizm valiga o'rnatiladi, va tezlig ko'rsatgichi ikkiga bulinadi.

STB va P turdagi moksiz va mokli AT dastgoxlarda tezlik bosh valga o'rnatilgan O'lchagich va sekundomer yordamida aniqlanishi mumkin.

Ish boshlanishdagi va O'lchagichni oxirgi raqami xarakatdan to'xtaguncha sekundomerda shu vaqt belgilanadi. o'lchash vaqti 2-5 raqamgacha. Dastg'oxning bosh vallini tezligini xisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz

$$n = (n_2 - n_1)kt / 60$$

Bu yerda: n_1, n_2 – o'lchashdan oldingi va keyingi o'lchagich qo'rsatkichlari;

k - koeffitsient, bosh valning O'lchagichning bitta raqamini siljish oralig'idagi aylanishlar soni, bu dastgox turiga bog'lik. (STB, AT uchun 100 ga teng); t - o'lchash davri, s.

Taranglikni rostlovchi moslamadagi ip utish tirqishi oralig'i ipni chiziqli zichligiga qarab shablonlar yordamida o'rnatiladi. Shablonlar razmerlarini tug'riligi xar yili tekshirib turiladi.

Ushbu laboratoriya topshirig'ini bajarish uchun to'qimachilik sanoati texnologiyasi va jixozlari faniga doir tekshiruvchi asboblardan, ma'ruza matnlardan, ko'rgazmali urollardan, video vositalaridan va turli adabiyotlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Ishlab chiqarish sharoitida (laboratoriyadagi jihozlarda) ipning tarangligini tenzometr yordamida, ishchi qismlar aylanishlar sonini straboskop yordamida, oraliq masofalar maxsus shablonlar yordamida o'lchanadi va nazorat qilib turiladi

Takrorlash uchun savollar.

1. To'quv dastg'oxining tezligini nazorat qilish qanday?
2. Oxorlash davrida ipning chuzilishini aniqlash?
3. Taxometr shkalasi o'lchov birligida qanday natijani ko'rsatishi mumkin
4. Taranglikni o'lchovchi asboblar?
5. Voronka diametri qanday asbob yordamida o'lchanadi ?
6. Oraliq masofani tekshirishda qanday asbob yordamida o'lchanadi?

12-Amaliy mashg'ulot mashg'uloti.

Mahsulotlarni geometrik o'lchamlarnini o'lchash

Ishning maqsadi: Mahsulotlarni geometrik o'lchamlarnini o'lchashni o'rganish

Topshiriqlar.

1. Rulonli mahsulotlarni uzunligini o'lchash.
2. Materiallarni enini o'lchash.
3. Materiallarni qalinligini o'lchash.
4. Turli shakllarni yuzasini o'lchash.
5. Chiziqli o'lchamlarni o'lchash.

Adabiyotlar :

1. Kartashova A.N., Dunin-Barkovskiy I.V. Texnologicheskie izmereniya i priboro' v tekstil noy i legkoy promo'shlennosti: Uchebnik dlya vuzov.-M.:Legkaya i pihevaya prom-st , 1984.-312 s.
2. Ayzenberg L.G. i dr. Texnologicheskie izmereniya i kontrol no-izmeritel no'e priboro' v tekstil noy i legkoy promo'shlennosti. M., 1990, 368 s.

Asosiy ma'lumotlar

To'qima materiallarining o'lcham (geometrik) xarakteristikalariga - qalinligi, eni, uzunligi kiradi. Gazlamaning qalinligi iplarning yo'g'onligiga, to'qilganlik darajasiga, o'rilish xiliga, gazlama zichligiga va beriladigan pardoziga bog'liq.

Gazlama uzunligi. To'quv dastgohida to'qilayotgan gazlamalar ma'lum uzunlikdan keyin kesiladi. Natijada ma'lum uzunlikdagi gazlama to'plari hosil bo'ladi. To'plarning uzunligi gazlamaning qalinligi va og'irligiga bog'liq. To'qimachilik fabrikalari gazlama to'plarini 10-150 metrgacha qilib ishlab chiqaradi. Gazlama to'pi bir necha bo'lakdak iborat bo'lishi mumkin. Gazlamaning nimaga ishlatilishiga qarab, bulaklardan iborat to'pdagi bulaklarning minimal uzunligi 1,5 dan 6 m gacha bulishiga yul quyiladi. Masalan, pal tolik gazlamalar to'pi- dagi bulakning uzunligi 2,8 m, shinellik movutda esa 3 m bulishi kerak.

Gazlamaning standart va haqiqiy enlari buladi. Gazlamaning **standart eni** — shu gazlamaning GOST da belgilangan eni normasi. Gazlamaning **haqiqiy eni** — gazlamani bevosita o'lchab aniqlanadigan eni. To'pdagi gazlama enini va gazlama namunasining enini aniqlashda amaldagi normalarga (GOST 3822—47) amal qilish lozim.

Kalta (50 m dan oshmaydigan) to'plardagi gazlamalar uch joyidan, uzun (50 m dan oshadigan) to'plardagi gazlamalar besh joyidan bir xil uzunlikda, lekin gazlama uchidan 3 m naridan o'lchanadi.

Jun va tukli gazlamalarning eni hoshiyasi bilan yoki usiz o'lchanishi mumkin, Boshqa barcha gazlamalarning eni hoshiyasi bilan birga o'lchanadi.

Bir to'pdagi va bir partiyadagi gazlamalar to'plarining eni ancha farq kilishi mumkin. Jun gazlama to'pida bu farq 4—5 sm, partiyadagi to'plar orasida 7—8 sm bo'lishi mumkin.

Gazlamalarni qatlam-qatlam qilib ko'plab bichnshda gazlama eni orasidagi katta farq brakka olib kelishi mumkin. Shuning uchun tikuvchilik korxonalarida gazlamaning eni har 2—3 m da o'lchanadi.

Gazlamaning qalinligi 0,1—3,5 mm chamasida bo'ladi. U maxsus asbob—**qalinlik o'lchagich** bilan o'lchanadi. Kalinlik o'lchagichlarning bir necha xili bor, lekin ular-ning ishlash prnnqipi bir xil. Gazlama namunasi ikkita yaltiroq plastinka orasiga qo'yiladi; plastinkalardan birn qo'zg'aluvchan bo'lib, asbobning strelkasiga mahkamlangan. Strelka qiferblatda surilib materialning qalinligini millimetrda ko'rsatadi.

Asbob plastinkalari ta'sirida bo'sh gazlamalar osongina qisilishi va yupqalashishi mumkin. Shuning uchun yangi universal qalinlik o'lchagichlarda gazlamalarga tushadigan kuchni rostlab turadigan moslama bor. Gazlamalarning qalinligini 0,1—0,2 kPa bosim bilan o'lchash tavsiya qilinadi.



Uslubiy ko'rsatmalar

Gazlama to'pining uzunligi saralash-o'lchash mashinasida yoki 3 m li gorizontal stolda aniqlanadi. Stolning uzun tomonlaridan birida 1 sm li bo'linmalarga bo'lingan o'lchov shkalasi bo'ladi. har 3 m gazlama o'lchangandan keyin to'plar belgilab qo'yiladi.

Gazlamaning eni buklanmaydigan chizgich yordamida 0,5 sm aniqlik bilan o'lchanadi. Gazlama to'pining eni sifatida barcha o'lchashlarning 0,01 sm aniqlikkacha hisoblangan va 0,5 sm

gacha yaxlitlangan o'rtacha arifmetik qiymati olinadi. Sinash natijalari jurnaliga o'rtacha arifmetik qiymatdan tashqari, bir o'lchashdagi minimal qiymatlar ham yoziladi. Gazlama namunasining enini aniqlashda namuna silliq sirtga yoyib qo'ynladi. Chizgich gazlama chetlariga perpendikulyar qilib quyiladi. Gazlama namunasining eni uch joyidan: o'rtasidan va oxirlaridan, qirqish chiziqlaridan taxminan 10 sm beridan o'lchanadi. Namunaning eni buklanmaydigan chizgich yordamida 1 mm gacha aniklik bilan o'lchanadi. Gazlamaning eni uchta o'lchashning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida 0,1 mm gacha aniklik bilan xisoblab topiladi. Olingan natija 1 mm gacha yaxlitlanadi

Микрометрлар: qalinlik va chiziqlik o'lchamlar mikrometrlarida o'lchanadi.

1- o'lchash tekisligiga ega shpinel 2 - xarakatlanmaydigan o'lchash tekisligi 3 - gil zali gayka 4 - baraban 5 - golovka 6, 7 - qisish xalqasi.

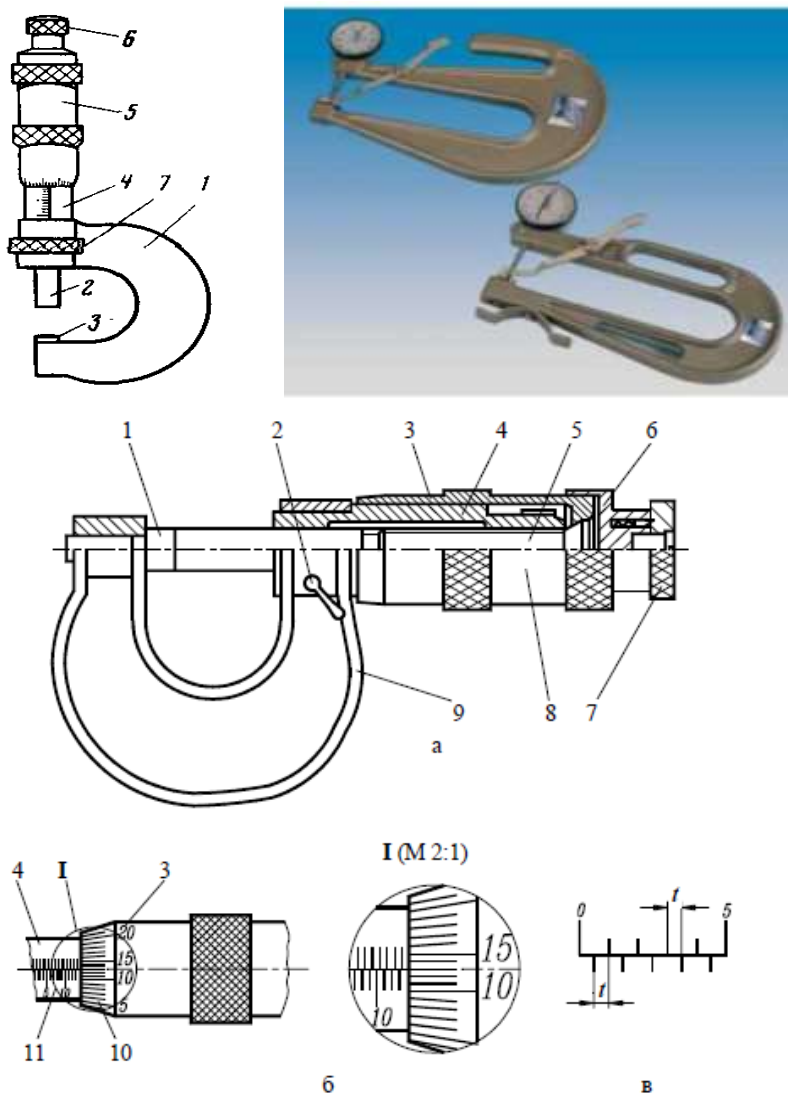
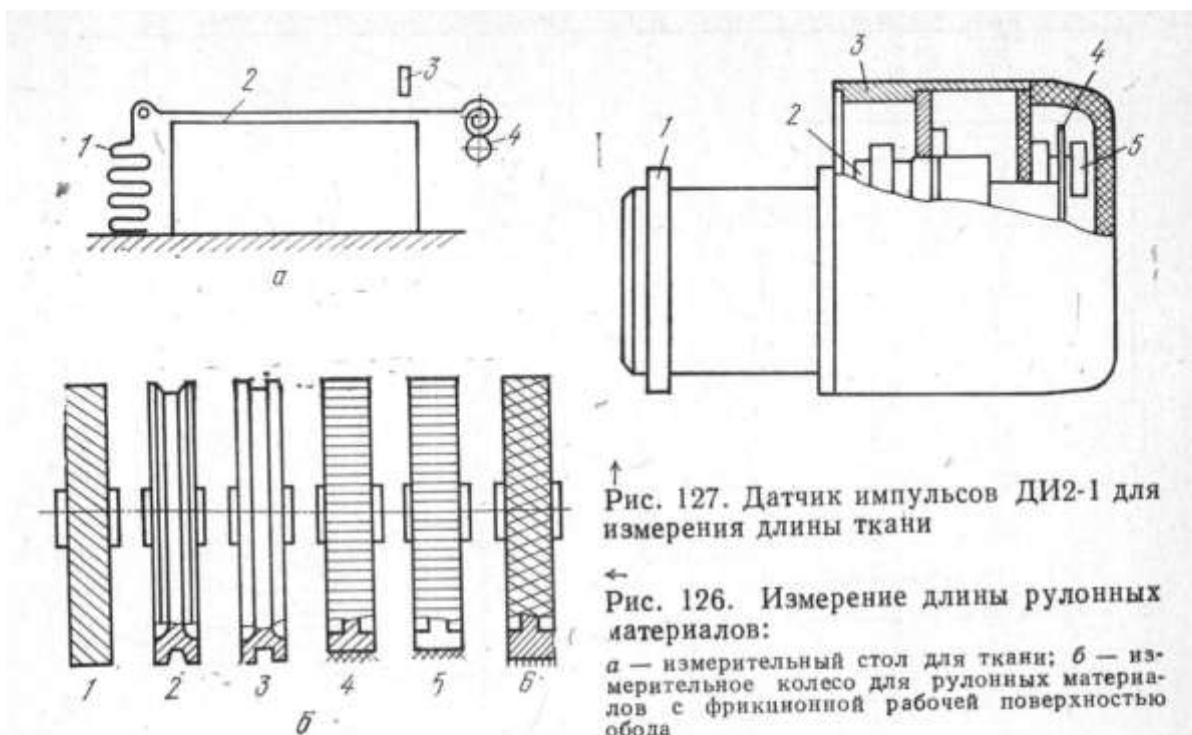
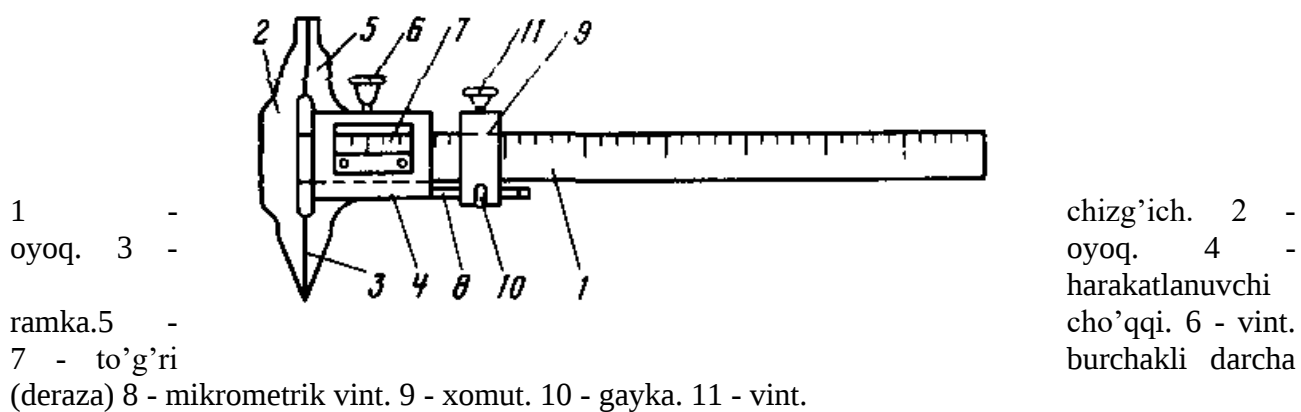


Рис. 18. Микрометр: 1 – пятка; 2 – стопорное устройство; 3 – барабан; 4 – стержень; 5 – микрометрический винт; 6 – установочный колпачок; 7 – трещетное устройство; 8 – микрометрическая головка; 9 – скоба; 10, 11 – шкалы микрометра



Shtangentsirkullar: G'GOST 166-63G'. Bular ichki va tashqi chiziqli o'lchamlarni o'lchash uchun xizmat qiladi.



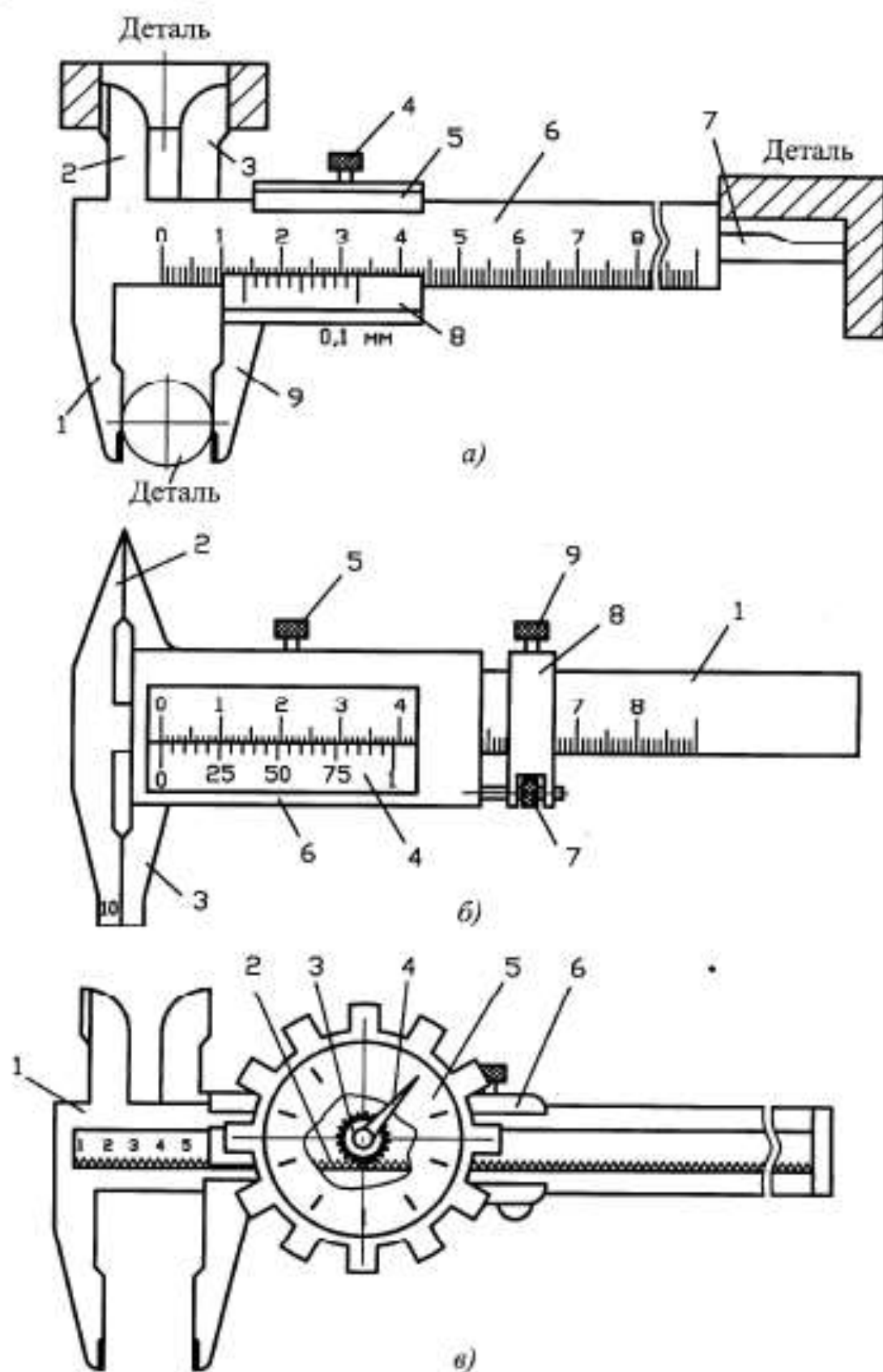


Рис. 1. Штангенциркули:
а - ШЦ-I; б - ШЦ-II; в - производство Германии

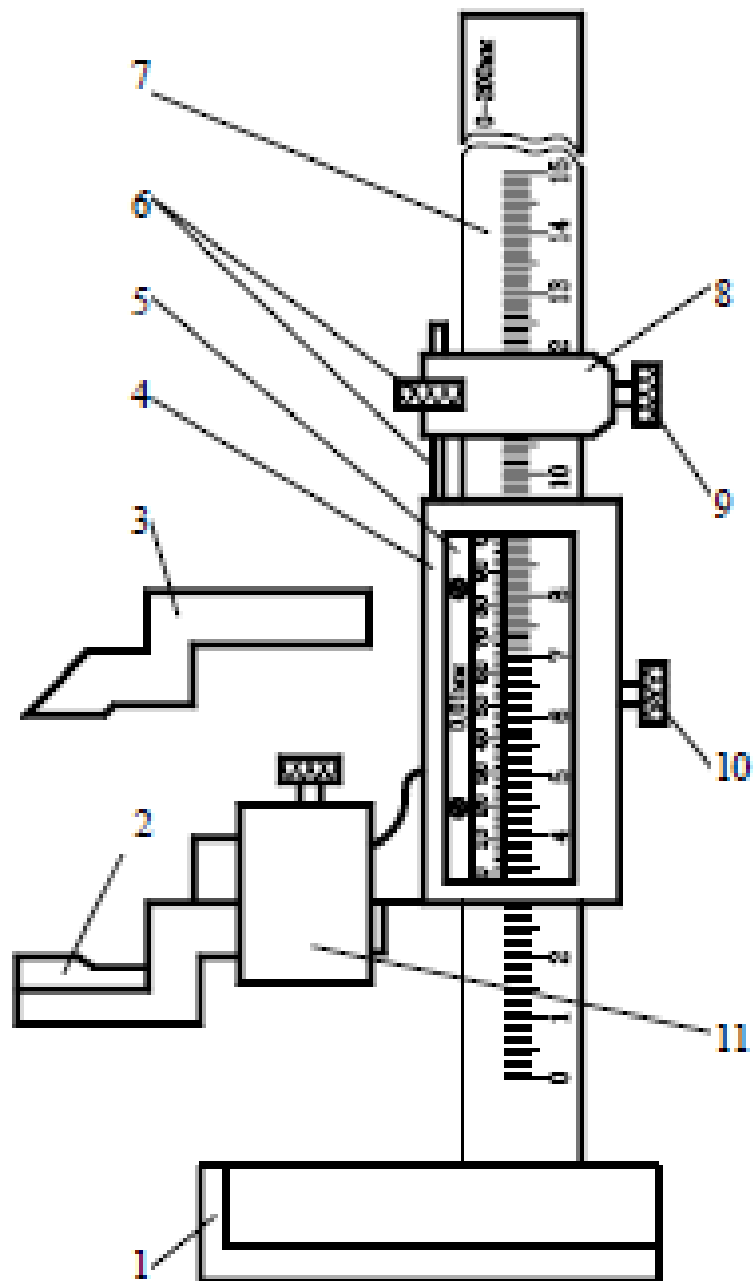


Рис. 15. Штангенрейсмас: 1 – основание; 2 – измерительная ножка; 3 – разметочная ножка; 4 – рамка; 5 – нониус; 6 – винт и гайка микрометрической подачи; 7 – штанга; 8 – рамка микрометрической подачи; 9 – зажим рамки микрометрической подачи; 10 – зажим рамки; 11 – шпигун

Uslubiy ko'rsatmalar

Namunani stol ustiga yoyib gazlama qirg'og'iga perpendikulyar qilib 3 joyidan o'lchanadi. Chizg'ich, qalam yordamida to'g'ri turtburchak shakli beriladi. Shundan so'ng gazlamaning o'lcham xarakteristikalarini aniqlanadi. Aniq namuna uzunligini chizg'ichni gazlam qirg'og'iga parallel qilib 3 joyidan o'lchanadi. So'ng o'rtacha arifmetik qiymati topiladi. Gazlama kengligini ham shu tartibda 3 joyidan o'lchanadi. qalinligi esa qalinlik o'lchagich-mikrometr bilan o'lchanadi.

Gazlama namunasi ikkita yaltirok plastinka orasiga quyiladi plastinkalardan biri ko'zg'aluvchan bo'lib, asbobning strelkasiga mahkamlangan. Strelka siferblatda surilib materialning qalinligini millimetrdan ko'rsatadi.

Har xil usullarda to'qilgan noto'qima gazlamalarning analizi GOST 8844-75 ga asosan partiyadan tanlab olingan namuna asosida bajariladi. Bitta partiyadan 3 % (kam emas) polotno bo'lagi tanlab olinadi va ularning xar biridan 1 tadan namuna qirg'iladi. Namuna uzunligi va kengligini metr bilan 3 joyidan o'lchanadi. Bir o'lchovni xar bir yo'nalish bo'yicha o'rtasidan va 2 ta o'lchovni gazlama chetidan 50 mm koldirib o'lchanadi. O'lchovlar 1 mm aniqlikda bajariladi. Uchchala o'lchovlar natijariga ko'ra gazlamaning eni va uzunligining o'rtacha qiymati topiladi. Gazlama qalinligini eni bo'yicha 10 joyidan qalinlik o'lchagich bilan o'lchanadi. Namunani texnik tarozida 0,1 g aniqlikkacha tortiladi

Takrorlash uchun savollar.

1. Gazlamaning qalinligi qanday asbob bilan o'lchanadi?
2. Gazlama to'pining uzunligini aniqlash tartibi qanday?
3. Gazlama eni nechchi joyidan o'lchanadi?
4. Mikrometrlar nimani o'lchaydi?

Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari

Mustaqil ish mavzulari

1. O'lchash natijalarini qayta ishlash va baholash. Omoniddinov B
2. Tolalarni uzunligini aniqlash. Inomiddinov J
3. To'qimachilik mahsulotlarini namligini o'lchash Turg'unov O
4. To'qimachilik mahsulotlarini chiziqli zichligini aniqlash Yusufjonov E
5. Ipning buram sonini aniqlash usullari Mamayusupov A
6. Tolalarning mexanik xossalarini aniqlash Davlatqo'ziyev
7. Iplarning mexanik xossalarini aniqlash Raxmonov R
8. Mahsulotlarni geometrik o'lchamlarni o'lchash Sharifboyev
9. Gazlamlarni suv o'tkazuvchanligini aniqlash. Marufjonov R
10. O'lchashlar va o'lchash vositalari to'g'risida ma'lumotlar G'ofurov T
11. Tarozilarni turlari va ishlash printsiplari Sheraliyeva SH
12. Havoni namligini o'lchash usullari va vositalari Tursunov B
13. To'qimachilik mahsulotlari namliklarini aniqlash Xomidov A
14. Pilta va pilik notekisligini aniqlash usullari va vositasi Ismoilov
15. Texnologik jihozlarning ish parametrlarini (tezlik, oraliq masofa) o'lchash vositalari Tursunov T
16. Tўqimachilik tolalarini aniqlashda қўлланиладиган замонавий усуллари ҳамда жиҳозлар Turg'unpo'latov J
17. Tўqimachilik ипларини aniqlashda қўлланиладиган замонавий усуллари ҳамда жиҳозлар Jo'rayev J
18. Tўqimachilik газламаларинини сифатини aniqlashda қўлланиладиган замонавий усуллари ҳамда жиҳозлар Azimjonova G
19. Замонавий электрон микроскоплар таҳлили Zaynutdinova G
20. Пахта толаси сифатини aniqlashda HVI тизими таҳлили Muxtorov E.
21. Замонавий Uster tester-5,6 жиҳозлари ва уларнинг ишлаш тартиблари.
22. Замонавий "SCT" термодетекторининг тузилиши ва ишлаш принципи Юсубжанов Э.
23. Германиянинг «Kufner» фирмаси томонидан ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар. Shodmonov Sh Karimjanov A Maxsumov A
24. Қотирма мато (дублерин, флизерин) ишлаб чиқаришда клей сепиш тартиблари. Lutfillayev I
25. Ипнинг сифатини aniqlashda Uster жиҳозлари. Ражабов Фарход

26. Қотирма мато ишлаб чиқариш технологиялари. Махкамов В
27. Қотирма мато сифатини аниқлаш жиҳозларининг таснифи
Mirzaqosimov S
28. Тўқимачилик қотирма матолари турлари ва уларнинг сифат
кўрсаткичлари таҳлили Jakbaraliyev J
29. Қотирма мато ишлаб чиқаришда елим сепиш технологиялари ва
жиҳозлари. Mullajanova Z
30. Қотирма мато ва улардан тайёрланадиган тўқимачилик
маҳсулотларига қўйиладиган талаблар Yo'ldosheva M
- 31.. Қотирма мато ва устки мато орасидаги боғлиқлик Mamasodiqov
M
32. Қотирма матони устки мато билан бириктирилгандан сўнг
матоларнинг киришиши орасидаги боғлиқлик Soliboyev S
33. Пахта ипли қотирма матоларга қўйиладиган техник талаблар
Nishonboyeva M
34. Қотирма мато бикрлигини аниқлаш жиҳозида ишқаланишга
таъсир этувчи кучлар Xasanboyev A
35. Cavitek фирмаси томонидан ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар.
Xasanboyev X Islomov A

GLOSSARIY

Monitoring — ta'mir yoki jihoz uskunalarini doimiy nazorat qilinishi, muntazam kuzatib borilishi.

Kuzatish- eng ko'p axborotga ega bo'lish uchun detal yoki jihozni o'rganish.

Yangilik – ish bajarish jarayonidagi yangi usul yoki fanning shu tarmog'iga yoki umuman fanga ulush darajasi; natijalar har xil tusda bo'lishi mumkin –natijalar yoki ularning bir qismi yangi bo'lishi mumkin, shuningdek natijalarning katta qismi yangilik sifatida qayd qilinmasligi ham mumkin.

Tekshirish - bu tadqiqqilinayotgan ob'ektning u yoki boshqa darajadagi teranlik va detallashtirish bilan o'rganilishi bo'lib, bu o'rganish maqsadlari va vazifalari bilan belgilanadi.

Umumlashtirish- muhim fikriy operatsiyalardan biri bo'lib, uning natijasida ob'ektlar va ular munosabatlarining nisbatan barqaror xususiyatlari ajratiladi va qayd qilinadi.

Mundarija- mavzu bayonining rejasi, kitobning ko'rsatkichi.

Tajriba ishi – birmuncha yuksak natijalarni olishni ko'zlab jarayonga oldindan belgilangan o'zgarishlar, innovatsiyalarni kiritish uslubi.

Reja – jihoz yoki uskunani xususiyatlaridan kelib chiqib belgilangan ta'mirlash taqvim.

Amaliy ahamiyati (qimmat)—mazkur tadqiqotchilik ishi natijalaridan amaliyotda foydalanish tusi.

So'zboshi-muallif qo'ygan vazifalar bayoni; nashr yoki qayta nashrning zaruratini asoslaydi.

So'ngiso'z (xotima): yakun, qisqacha xulosalar.

Taqdimot – o'uv (ilmiy) ish yakunlari haqidagi og'zaki axborot.

Muammo-bu bilim bilan bilmaslik o'rtasidagi o'ziga xos chegaradir. U oldingi bilim etarli bo'lmagan, yangi bilim esa hozircha rivojlangan shaklga eg bo'lmagan holatda paydo bo'ladi.

Rezyumelash- bu yakun yasashdir.

Muammoni hal etish-yangi bilimni olish yoki u yoki boshqa hodisani izohlovchi, hodisaning xohlagan yo'nalishda rivojlanishiga ta'sir ko'rsatish imkonini beradigan omillarni aniqlash demakdir.

Sintez - fikriy operatsiya, uning jarayonida aniqlangan elementlar va faktlardan yaxlit manzara qayta tiklanadi.

Qiyoslash - ob'ektlarning o'xshashligi va farqlarini, umumiyligi va alohidaligini aniqlash maqsadida ob'ektlarning qiyoslanishini nazarda tutadi.

Tajriba - umumiy empirik tadqiqot uslubi bo'lib, u boshqariladigan sharoitda o'rganilayotgan ob'ektlar ustidan qat'iy nazorat yuritilishiga asoslanadi.

Texnik nazorat ob'ekti- ishlab chiqarish texnologik

Sifat nazorati-poyabzallarni turiga ko'ra me'yoriy hujjatlarda yoki texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar majmuasida keltirilgan xossalarining tavsifiga mosligi aniqlanadi.

Texnik talablar- mahsulotni xossasini belgilovchi va bajarilishi shart bo'lgan me'yorlar jamlangan hujjatdir.

Namuna-poyabzalni sifat ko'rsatkichlarini aniqlash uchun andoza sifatida qabul qilingan va aynan shu mahsulot turigagina taaluqli bo'lgan buyum.

Namuna dublikati- poyabzalni faqatgina bir turiga, modeliga tegishli bo'lib, asosiy andoza(namuna) asosida tayyorlangan bo'ladi.

Defekt (nuqson)-poyabzal texnologiyasini buzilishi yoki asosiy qoida va talablarni bajarilmasligi oqibatida buyumning ma'lum bir qismi.

Brak (yaroqsiz mahsulot)- bir partiyadagi poyabzallarda bir nechta nuqsonlarni bo'lishi.

Sifatni rejalashtirish bu nisbiy tavsifni belgilanishidir. Mahsulotni sifatini belgilovchi xossalari ko'plab xossalarni jumlasidan tanlab olinadi.

Standart bo'lajak mahsulotning, materiallarning yoki texnologik jarayonlarning barcha sifat (parametrik) va o'lcham (miqdoriy) xarakteristikalari bir joyga to'planib, rasmiy yozib qo'yilgan hujjatdir.

Tarmoq standartlari bir yoki bir qancha o'xshash turdagi kiyimlarga tarmog'idagi barcha korxonalar va buyurtmachilar uchun ishlab chiqiladi.

Korxona sandartlari chok sifatiga, detallarga ishlov berish va ularni yig'ish texnik shartlarini ishlab chiqadi.

Rang tahlili- kiyumni dastlabki sinov namunasida belgilangan va foydalangan gazlama hamda qo'shimchalarni aynan mos kelishi kuzatiladi.

Choklar tekshiruvi- Choklar qadami, qaviq qatorlar soni va iplarni joylashuvi ko'zdan kechiriladi.

Siyraklik – bir yoki bir nechta tanda iplarining bo'lmasligi.

Qo'sh ipililik – bir tanda yoki arqoq ipi o'rniga ikki yoki bir nechta ip o'rilib qolishi

Podnirki– arqoq iplarining tanda iplari bilan o'rilishmay osilib qolishi

Tandaning soqligi – tanda ipining arqoq ipi bilan o'rilishmay osilib qolishi.

Podpletina – gazlamada qisqa-qisqa joylarda tanda va arqoq iplarining noto'g'ri o'rilishi.

Tandadagi yo'l-yo'llik – gazlama uzunligi bo'yicha uning boshqa yuzalaridan iplarning chiziqli zichligi, tarngligi bilan farq qiladigan yo'llar.

Zaboina – gazlamaning arqoq bo'yicha o'ta zichligi tufayli gazlamaning eni bo'yicha hosil bo'ladigan yo'llar.

Shelchok– raklya tagiga momiq, ip tushib qolishidan yoki andazada nuqson borligi tufayli hosil bo'ladigan har xil shakldagi kichik – kichik bo'yalgan joylar.

Chala gulli joylar – guli aniq chiqmagan yaproq ko'rinishidagi yoki gul detallaridan birining tasviri yo'qligidan iborat mahalliy nuqson.

Gulsizlik – gul bosish paytida gazlama bukilib qolishi natijasida gul tushmay qolgan joylar.

Shtrif – ilonizi chiziqni eslatadigan, tanda bo'yicha yotgan ensiz uzuq – uzuq yo'l.

Rastraf– gazlamada gullar ayrim detallarning siljib bosilishi.

Qiyshaygan gullar – arqoq iplarining tanda iplariga noperpendikulyarligi tufayli paydo bo'ladigan mahalliy nuqson.

Markalash – gazlamaga to'qimachilik korhonasining markasini tushirish.

O'rash – har bir gazlama to'pini qog'oz yoki o'rov gazlamasi bilan o'rash.

Ta'mir-jihoz yoki detalni foydalanishga yaroqli holatga keltirish.

Faraz(gipoteza) (qadimgi grek tilidan - asos, taxmin) — oldindan o`rganilgan faktlar, hodisalar, jarayonlarning muayyan majmuiga asoslangan, ularni izoqlash uchun ilgari suriladigan va tasdiqlanishi yoki inkor etilishi lozim bo`ladigan nazariy taxmin.

Sarlavha: adabiyotda mavzuni bildiradi.

Ideallashtirish— tadqiqotchining nuqtai nazarida hodisa yoki jarayonning ideal obrazini, ya'ni nazariy modelning yaratilishi; farazlarni ishlab chiqishda qo`llaniladi.

Induktsiya - xususiy faktlarni umumlashtirish mantiqiga asoslangan fikriy operatsiya.

Tasniflash – o`rganiladigan ob'ektlar, faktlarni o`rganishning nazariy uslubi; hodisalarni bir-biriga nisbatan tartibga solishga asoslanadi.

Aniqlashtirish - abstraktlashtirishga teskari jarayon, yaxlit, o`zaro bog`liq, ko`p tomonlama ob'ektning topilishini nazarda tutadi.

Metodologiya— ish bajarish usuli.

Modellashtirish — tadqiqotchilikning modelning qurilishini nazarda tutadigan nazariy uslubi.

Monitoring —Controlling and checking of raw materials, equipment's and developments of manufacturing.

Visual control— to look of the all processes, steps of producing.

Novelity – new methods of producing ore major part of (equipment, tools, jobstyle)is new.

Control—to check testing, producing ore reciving processes by goal.

Contents-the structure of literature ore report.

Laboratory work – employing of modern methods and adapting job processes.

Plan –steps of getting of future goals.

Practical value –the results of innovationmethods ore research.

**So`zboshi**-muallif qo`ygan vazifalar bayoni; nashr yoki qayta nashrning zaruratini asoslaydi.

References –numerical police of using literatures.

Presentation – different information's during teaching processes on lesson.

The problem –it is the border of known and unknown information`s and timely impossibly work.

Rezyume-the final results of work.

Ways of problem –one of the methods of the receiving positive results of the current problem.

Coloboration – same factors of several objects ore they testing(manufacturing) methods by using single ore double prototypes.

Testing – analyzing major properties of object.

Technical control-mane control of producing steps.

Quality control-testing major properties and steps of objects.

Technical eligibilities- mane norme of processes ore testing.

Simple-nature viuve and properties, eligibilities of objects.

Defect- illness side of object.

Quality planning-to gat future major properties of objects

Standart-writing form of major factors, quality properties, geometrical and technological processes of objects, service.

Brunch standart- this document valid only one type goods and entering for employing similar product preparing processes in concrete region.

Company standards- this official document used only authority manufacture.

Color testing- to check color type and equivalantlity on document. To do few testing for color properties.

Sewing test- length of sew, number of sew line and situating of threat. **Siyraklik** – bir yoki bir nechta tanda iplarining bo'lmasligi.

Double threat –it is one of the defects of fabric. In one line two warp ore weft yarn was wowing.

Podnirki–non wowing place of fabric.

Warp un tension – unnormal tension of warp yarn during weaving time.

Podpletina –incorrect weaving places of fabric. It is mean crossing weft and warp yarns. .

Ornament changing –during coloring has been defects for surface of fabric.

Rastraf–to moving detiles of ornament.

Marking– to pute ambleme of company.

Packing–to packing ich part fabric with paper are anothe material.

Repairing-to preparing equipment's are tools for using.

Hypothesis - the study of facts, events, and processes them based on a particular set of either should be confirmed or denied, and the promotion of the theoretical prediction.

Title-about name, work place, authority and other.

Classification - learning objects, facts style of theoretical studies; based on the regulation of events in relation to one another.

Identification-Abstractional determined that the reverse process is complete, depending on the mutual, multilateral refers to the found object.

Methodology - method of doing business.

ILOVALAR

“O`LCHASH USULLARI VA VOSITALARI” FANIDAN NAZORAT SAVOLLARI TO`PLAMI

(5310900- metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti(paxta, to`qimachilik va yengil sanoat) ta`lim yo`nalish talabalari uchun)

1. O`lchashning turlari va uslublariga nimalar kiradi?
2. Fizik o`lchovlarni o`lchash uslublari qanday?
3. O`lchash ishlarida ishlatiladigan asbob-uskunalarining turlari necha xil turga bo`linadi?
4. O`lchash turlarini sanab bering?
5. Asosiy o`lchash sohalariga nimalar kiradi?
6. O`lchash vositalarining konstruktiv tuzilishi?
7. O`lchash vositalarini standartlashtirish darajasi?
8. Chinakam qiymat qanday topiladi?
9. O`lchash usullarini bir-biridan farqi?
10. Statik o`lchash nima?
11. Dinamik o`lchashlarni statik o`lchashdan farqli jihati?
12. Diskret o`lchash usuli qachon qo`llaniladi?
13. SI birliklar tizimi haqida so`zlab bering?
14. O`lchash birliklariga qo`shimchalar deganda nimani tushunasiz?
15. O`lchash vositalarining metrologik maqsadlari?
16. Etalonlar nima uchun kerak?
17. Fizikaviy kattaliklarning birliklar tizimining rivojlanishini necha davrga bo`lish mumkin?
18. O`lchash tizimi ishlatilish maqsadi bo`yicha nechtaga bo`linadi?
19. O`lchashning usullari va uslublariga nimalar kiradi?
20. Fizik o`lchovlarni o`lchash uslublari qanday?
21. To`qimachilik laboratoriyasining asosiy vazifalarini ko`rsating?
22. To`qimachilik mahsulotlarini sinash qachon boshlangan?
23. sinov qanday amalga oshiriladi?
24. Kuzatish usuli qanday amalga oshiriladi?
25. mahsulot xossalari baxolashning qanday usullari mavjud?
26. laboratoriya jihozlarini qanday ko`rsatkichiga qarab toifalanadi?
27. Geometrik xosalarga nimalar kiradi?
28. Statik sinov jihozlari nimaga mo`ljallangan?
29. Dinamik sinov jihozlarining vazifasi qanday?
30. Elektrik usul nimaga asoslanadi?
31. Chiziqli zichligini aniqlashda to`qimachilik mahsulotlarini og`irligini tarozida tortish uchun namuna tayyorlash usullari?
32. Statistik tortish uchun mo`ljallangan tarozilarni qiyoslash sharoitlarini tushuntiring?
33. Qiyoslashni o`tkazish. Qiyoslash natijalarini rasmiylashtirish tartiblari?
34. Paxta tolasidan namuna tanlash standartini ta`riflang?
35. Statistik tortish uchun mo`ljallangan tarozilarni qiyoslash sharoitlari va unga tayyorgarlik qanday amalga oshiriladi?
36. Tarozilarni qiyoslash o`tkazish va natijalarini rasmiylashtirish
37. Tarozilarni turlari va ularning ishlatilishda qo`llaniladigan talablar?
38. Massa o`lchash vositalarini metrologik xarakteristikasi va xususiyatlarini tushuntiring?
39. Tarozilar quyidagi aniqlik klasslari va turlari.
40. O`lchov asboblari tekshirish, ular ustidan davlat va tashkilot nazorati
41. Tarozilarni asosiy farqi, har bir tarozil modelida shartli-raqam belgilar bilan ko`rsating?
42. Paxta tolasining pishib yetilganligi deganda nima nazarda tutiladi?

43. Paxta tolasining pishib yetilganligi qaysi standart bo'yicha aniqlanadi?
44. Paxta tolasining pishib yetilganligi bo'yicha ikki namuna orasidagi ruxsat etilgan tafovut necha foizni tashkil etadi?
45. Paxta tolasining pishib yetilganligini aniqlashning necha xil asosiy usullarini bilasiz?
46. Paxta tolasining pishib yetilganligini aniqlashning qiyosiy taqqoslash deganda nimani tushunasiz?
47. Qiyosiy taqqoslash usuli qanday amalga oshiriladi?
48. Tolaning yetilganlik darajasining o'rtacha arifmetik qiymati qaysi formula orqali aniqlanadi?
49. Paxta tolasining pishib yetilganligini HVI-900 nechinchi modulida va qanday tartibda aniqlanadi?
50. Namlikni aniqlash usullari haqida ma'lumotlar yozilsin?
51. Namlikni aniqlovchi AK quritish apparati to'zilishi ishlashi o'rganilsin, chizmasi chizilsin?
52. Namunani namligini aniqlash tartibi va uskunalarini sanang?

53. Namlikning moddalar sifatini aniqlashdagi tutgan o'rni qanday?
54. Moddalarda namlikning bo'lanishini 4 ta sxema bilan tushuntiriladi. Shu haqda bilasizmi?
55. Namlikni ifodalashning qanday turlari mavjud?
56. Namlikni aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi?
57. Paxta tolasining sinfini aniqlash usullari?
58. Paxta tolasining xas cho'plar miqdorini HVI tizimining nechanchi modulida va qaysi tartibda aniqlanadi?
59. Paxta tolasining xas cho'plar miqdorini organoleptik (klassifikator) usulida aniqlanadi?
60. Paxta tolasining sinflari bo'yicha nuqsonlar va iflos aralashmalarning massaviy ulishi me'yorlari?
61. Paxta tolasi sinflanishida Amerika va Liverpul standartlarining bir biridan farqlanishi?
62. Notekslik tushunchasining mohiyati nimalardan iborat?
63. Notekslikning qanday turlari mavjud?
64. Davriy notekslikning xosil bulish sabablari nimalar?
65. Nodavriy notekslik qanday paydo buladi?
66. Materiallarni yemirilishi qanday ta'sirlar natijasida sodir bo'ladi va turlari.
67. 2. Uzish mashinalarining turlari?
68. 3. Uster firmasi uzish mashinalari?
69. 4. Yarim davrli deformatsiya va undan olinadigan ko'rsatkichlar
70. Bir davrli deformatsiya va undan olinadigan ko'rsatkichlar
71. Ko'p davrli deformatsiya va undan olinadigan ko'rsatkichlar.
72. Materiallarning havo o'tkazuvchanligini aniqlash usullari.
73. Materiallarning bug', chang o'tkazuvchanligi, formulalari.
74. Materiallarning issiqlik ko'rsatkichlari.
75. Materiallarning optik xususiyatiga nimalar kiradi?
75. Materiallarning elektrlanuvchanligi va uni kamaytirish usullari?
76. O'lchashlar to'g'risida asosiy ta'riflar, tushunchalar?
77. O'lchash turlari ta'riflang?
78. Fizik o'lchov birliklari tushuntiring?
79. O'lchash uskunalarini tasnifi
80. O'lchash vositalarini turlari.
81. O'lchash postulatlarini sanang va tavsiflang?
82. O'lchash aksiomalarini ta'riflang?
83. O'lchash vositalari xususiyatlari bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
84. Fizikaviy kattaliklarning birliklar tizimining rivojlanishini davrlari?
85. O'lchash usullarini ta'riflang?
86. Bosim ko'rsatkichlari va bosim shkalalari.

87. Bosimni o'lchash vositalarini tasnifi.
88. Suyuqlik asosidagi uskunalar. Prujinalik bosim o'lchash uskunolari.
89. Bosimni o'lchovchi yuk porshenli uskunalar
90. Bosimni o'lchovchi elektrik uskunalar.
91. Differentsial manometrlar.
92. Bosim ko'rsatkichlari va bosim shkalalari.
93. Bosimni o'lchash vositalarini tasnifi.
94. Suyuqlik asosidagi uskunalar. Prujinalik bosim o'lchash uskunolari.
95. Bosimni o'lchovchi yuk porshenli uskunalar?
96. Bosimni o'lchovchi elektrik uskunalar?
97. Differentsial manometrlar?
98. Bosimni o'lcham birliklari.
99. Bosimni o'lchovchi o'lchov asboblarning bosim qiymatiga qarab turlari qanday?
100. Bosimni qanday o'lchash usullarini bilasiz?
101. Suyuqlik manometrlarining ishlashi nimaga asoslangan?
102. Barometrik bosim o'zgarishini suyuqlik manometrlari ko'rsatishi aniqligiga ta'siri qanday?
103. Deformatsion manometrlarning ishlash printsiplari nimaga asoslangan?
104. Barometrik bosim o'zgarishini deformatsion manometrlarning o'lchash aniqligiga ta'siri qanday?
105. Kichik va katta bosimni o'lchaydigan trubasimon prujinali manometrlar konstruksiyasida qanday farqlar bo'ladi?
106. Membranali manometrlar yordamida qanday bosimlar o'lchanadi?
107. Naporomerlar yordamida qanday bosimlar o'lchanadi?
108. Tyagomerlar yordamida qanday bosimlar o'lchanadi?
109. Porshenli manometrlarning ishlashi nimaga asoslangan?
110. Porshenli manometrlar nimaga ishlatiladi?
111. Elektr manometrlarining ishlashi nimaga asoslangan?
112. Omik manometrlarning ishlashi nimaga asoslangan?
113. Sig'im manometrlarining ishlashi nimaga asoslangan?
114. Gaz va suyuqlikdan namunalar qanday olinadi?
115. Namlikni o'lchash vositalarini tajribaga tayyorlash qanday amalga oshiriladi?
116. O'lchash vositasida tajriba o'tkazish usuli tushuntiring?
117. Gazlarning namligini aniqlash va baholash?
118. Qattiq jismni namligini o'lchash va baqolash?
119. Gazlarda namlikni o'lchashning o'ziga xosligi.
120. Gazlarning namligini o'lchash uchun keng qo'llaniladigan turlarini so'zlab bering?
121. SHudring nuqtasi nima?
122. Psixrometrning ishlash printsiplari so'zlab bering.
123. Gigrometr nima?
124. Psixrometrdagi temperaturalar farqini hosil bo'lishining sababi nimadan iborat?
125. Nima sababdan termometrlarni birini ho'l, ikkinchisini quruq termometr deb ataladi?
126. Psixrometr yordamida texnologiya jarayonlardagi namlikni o'zgarishini uzluksiz tarzda o'lchab turish mumkinmi?
127. Avtomatlashtirilgan namlikni o'lchash tizimlari deganda nimani tushunasiz?
128. Zamonaviy gigrometr xususida ma'lumotlar bering.
129. Qanday hollarda suyuqliklarning namligini aniqlash muhim hisoblanadi?
130. Suyuqliklarning namligini o'lchash uchun keng qo'llaniladigan turlarini so'zlab bering?
- a. Dielektrik asboblarning nimaga asoslangan bo'ladi?
131. Osti ochiladigan cho'michli avtomat tarozilar turlari
132. Dozalash qurilmalarini tuzilishini tushuntirib bering.

133. Qattiq va sochiluvchan mahsulotlarni miqdorini o'lchov birliklari?
134. To'qimachilikdagi dozalovchi qurilmalarni ishlashi?
135. Qalqovuchli (ariometrlar) zichlik o'lchagichlarning ishlashi nimaga asoslangan?
136. Qalqovuchli zichlik o'lchagichlarda zichligi o'lchanayotgan idishdagi suyuqlik satxining o'zgarishining ta'sirini qanday yo'qotish mumkin?
137. Og'irlik bo'yicha (piknometrlar) zichlik o'lchagichlarning ishlashi nimaga asoslangan?
138. qovushqoqlikning qanday o'lchash usullarini bilasiz?
139. Kapilyar qovushqoqlik o'lchagichining ishlashi nimaga asoslangan?
140. Qovushqoqlikni erkin tushuvchi jism usuli bilan o'lchash nimaga asoslangan?
141. Rotatsion qovushqoqlik o'lchagichning ishlashi nimaga asoslangan?
142. To'qimachilik iplarini chiziqli zichligi deb nimaga aytiladi?
143. Chiziqli zichlik necha xil bo'ladi?
144. Nominal chiziqli zichlikni konditsion chiziqli zichlikdan farqi?
145. Chiziqli chizlikni kalta qirqim usulida aniqlash qanday amalga oshiriladi?
146. Variatsiya koeffitsienti nimani ifodalaydi?
147. Haqiqiy chiziqli zichlik qanday aniqlanadi?
148. Pasma qaysi asboblarda tayyorlanadi?
149. To'qimachilik iplarini haqiqiy namligi qaysi formula orqali aniqlanadi?
150. Pishitilgan iplarni chiziqli zichligi qanday topiladi?
151. Nominal va konditsion chiziqli zichliklar orasida farq qanday topiladi?
152. To'qimachilik mahsulotlarining mustaxkamligi deganda nimani tushunasiz?
153. To'qimachilik mahsulotlarining nisbiy uzilish kuchi qanday aniqlanadi?
154. Tolaning uzilish kuchi qaysi asbobda aniqlanadi?
155. To'qimachilik mahsulotlari uzilishdagi kuch miqdorini o'lchov birliklari?
156. Absalyut uzilish uzayishi deganda nimani tushunasiz?
157. Nisbiy uzilish uzayishi deganda nimani tushunasiz?
158. Uzilishdagi kuchlanishning o'lchov birligi?
159. Tolalarning uzilishdagi haqiqiy kuch miqdorini aniqlash formulasini keltiring?
160. To'quv dastg'oxining tezligini nazorat qilish qanday?
161. Oxorlash davrida ipning chuzilishini aniqlash?
162. Taxometr shkalasi o'lchov birligida qanday natijani ko'rsatishi mumkin
163. Taranglikni o'lchovchi asboblari?
164. Voronka diametri qanday asbob yordamida o'lchanadi ?
165. Oraliq masofani tekshirishda qanday asbob yordamida o'lchanadi?