

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK -
QURILISH INSTITUTI**

**«Texnologik mashinalar va jihozlar»
kafedrası**

**O'lchash asboblari ni konstruksiyalash
fanidan tajriba ishlarini bajarishga oid**

USLUBIY KO'RSATMA

NAMANGAN- 2020

“O’lchash asboblari konstruksiyalash” fanidan uslubiy ko’rsatma 5310900-Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti ta’lim yo’nalishi bo’yicha kunduzgi talabalari uchun mo’ljallangan.

Muallif:

Qidirov Adham Rustamovich – NamMQI Texnologik mashinalar va jihozlar kafedrasida o’qituvchisi

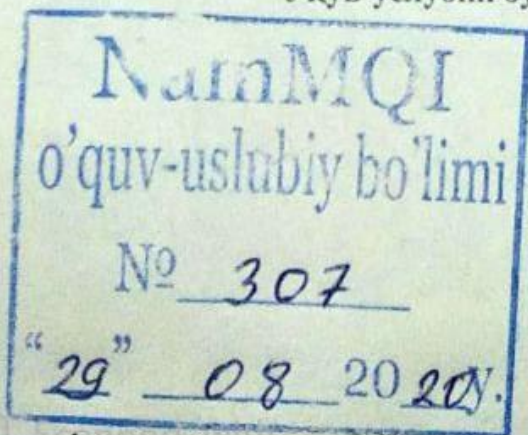
Taqrizchi:

Otaxanov Baxrom Sadirdinovich – NamMQI Texnologik mashinalar va jihozlar kafedrasida dotsenti, t.f.n.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти ўқув-услубий кенгашида кўриб
чиқилди ва фойдаланишга тавсия қилинган. “29” 08 2020 йилдаги 1 сонли
мажлис баёни. (307 сон билан рўйхатга олинган).

Ўқув-услубий бўлим бошлиғи:

доц. Т.Жўраев



Наманган-2020

1-tajriba ishi

Mavzu: Shtangen asboblari

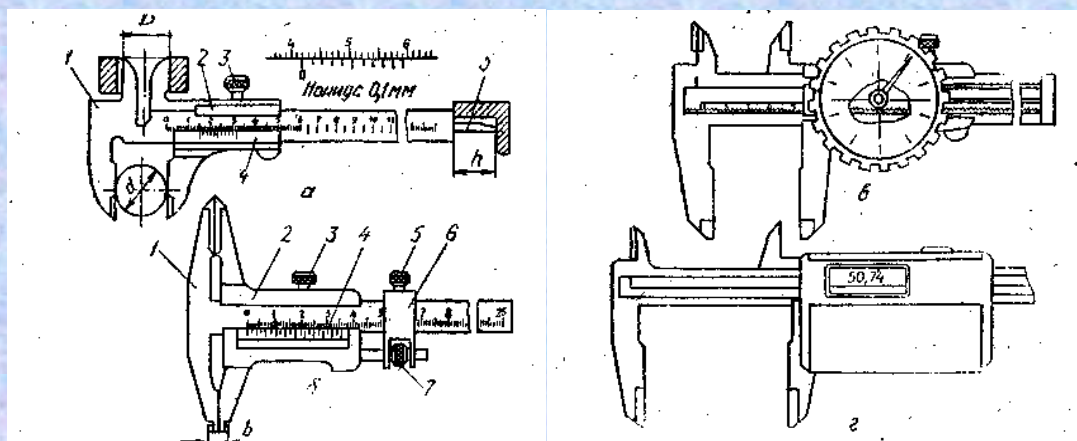
Ishdan maqsad: SHtangen asboblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish.

Nazariy ma'lumotlar

CHiziqli o'lchamlarni bevosita baholash usuli bilan o'lchashda va detallarni rejalashda o'lchamlarni tiklash uchun shtangenasboblardan foydalaniladi. Bunday asboblari gruppasiga shtangentsirkul, shtangen chuqurlik o'lchagichlar, shtangenreysmaslar, shtangentish o'lchagich kabi ko'pgina o'lchash vositalari kiradi. Ularda hisob qurilmasi sifatida har bir darajasining qiymati 1 mm bo'lgan shtanga shkalasidan (o'lchash chizg'ichidan) foydalaniladi, millimetrning ulushlari qo'zg'aluvchan yordamchi shkala ko'rinishidagi nonius yordamida hisoblanadi. SHtanga shkalasiga nisbatan konusning darajalari soni (10—20) kamroq. Radiusning birinchi nol shtrixi strelka rolini o'ynaydi va asosiy shkala bo'yicha millimetrlarda o'lchamni aniqlash imkonini beradi. Agar nol shtrix asosiy shkalaning qandaydir shtrixi ustiga tushsa, o'lchanadigan kattalikning qiymati asosiy shkala bo'yicha hisoblanadi. Agar nol shtrix shtanga asosiy shkalasining, bironta shtrixi ustiga tushmasa, unda quyidagicha hisoblanadi. Nol shtrix, bosib o'tgan millimetrlar soni sanaladi, o'lchamning kasr qismi konius bo'yicha uning qaysi belgisi asosiy shkalaning bironta shtrixi ustiga tushishiga qarab aniqlanadi. Masalan, 1.1-rasm, a da ko'rsatilgan noniusning holati 40,7 mm o'lchamga to'g'ri keladi.

SHtangen asboblarning konstruksiyasi xilmaxil bo'lib, ularning vazifasiga bog'lik. SHtangen asbobning eng ko'p tarqalgan xili shtangen tsirkuldir. Amaldagi davlat standartiga muvofiq shtangen tsirkullarning bir necha xilini ishlab chiqaradi. Ichki va tashqi o'lchamlarni o'lchash uchun jag'lari ikki tomonda joylashgan hamda chuqurliklarni o'lchash uchun chizg'ichi bor (noniusi 0,1 mm, o'lchash chegarasi 0 dan 125 mm gacha) shtangentsirkul SHTS1 millimetr shkalali shtanga (chizg'ich) 1 ga ega (1.1-rasm, a). SHtanganing ikki tomonida ish sirtlari unga perpendikulyar bo'lgan qo'zg'almas o'lchash jag'lari joylashgan. Jag'larning ikkinchi jufti joylashgan ramka 2 chizg'ich bo'ylab suriladi; ramkada uni kerakli holatda qotirib qo'yish uchun xizmat qiladigan stoporlash vinti 3 bor. Ramkaga nonius 4 shkalasi tushirilgan. Tashqi o'lchamlar yassi ish sirtlarining eni kichik bo'lgan pastki jag'lar bilan o'lchanadi. Yuqori jag'lardan ichki o'lchamlarni o'lchashda foydalaniladi.

CHizg'ich chuqurlik o'lchagich 5 chiqiqlarning balandligini, bir tomoni berk teshiklarning chuqurligini o'lchash uchun xizmat qiladi.



1.1-rasm. SHtangentsirkul

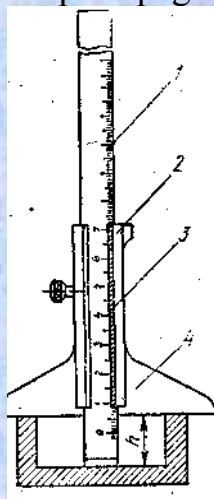
Shtangentsirkul SHTST-I shtangentsirkul SHTS-I ga o'xshash bo'lib, unda faqat ichki o'lchamlarni o'lchaydigan jag'lari yo'q. Bir tomonda joylashgan jag'lari qattiq qotishma bilan qoplangan. U tashqi o'lchamlarni o'lchashda ishlatiladi hamda chuqurliklarni o'lchash uchun chizg'ichga ega. Jag'lari ikki tomonda joylashgan shtangentsirkul SHTS-II tashqi va ichki o'lchamlarni o'lchash hamda rejalash ishlarini bajarish uchun mo'ljallangan (1.1-rasm, b). U SHTS-I dagi kabi asosiy detallardan tashkil topgan bo'lib, shtanga bo'ylab ramka 2 ni surish uchun mahsus qurilma 6 ga ega. Buning uchun qurilma 6 ni stoporlash vinti 5 bilan qotirish, so'ngra vint 7 bilan ramkani shtanga bo'ylab surish kerak. Odatda, bu qurilmadan rejalashda shtangentsirkulni o'lchamga aniq o'rnatishda foydalaniladi. Shtangentsirkul SHTSP ning o'tkir qirrali jag'lari rejalashda yoki o'lchash qiyin bo'lgan joylarda tashqi o'lchamlarni o'lchash uchun ishlatiladi. Ichki o'lchamlarni o'lchash uchun pastki jag'lar tsilindrik ish sirtiga ega. Juftlashtirilgan xolatda pastki jag'larning o'lchami 10 mm ga teng bo'lib, u shtangentsirkuya bilan o'lchash mumkin bo'lgan eng kichik ichki o'lchamni bildiradi. Ichki o'lchamlarni o'lchashda shkala ko'rsatilishiga jag'larning yon tomonida ko'rsatilgan o'lchamni qo'shish kerak. SHTSP tipidagi shtangentsirkullar har bir darajasining qiymati 0,1 va 0,05 mm noniuslarga ega bo'lib, o'lchash chegaralari OIGO, 0—200, 0—250 mm oralig'ida bo'ladi.

Shtangentsirkul SHTS-III, SHTS-II dan farqli ravishda o'tkir tig'li yuqori jag'larga va ramkani surish qurilmasiga ega emas. U SHTS-II dagi kabi pastki jag'lari yordamida tashqi va ichki o'lchamlarni o'lchashda ishlatiladi. Noniusning har bir darajasi 0,1 mm, o'lchash chegarasni 0 dan 2000 mm gacha.

CHet elda konstruksiyasi takomillashtirilgan, nazoratyor ishini yengillatuvchi va uning mehnat unumini oshiruvchi shtangentsirkullar ishlab chiqariladi. Masalan, Germaniya asbobsozlik sanoati shtangasiga tishli reyka, qo'zg'aluvchan ramkasiga strelkali tishli g'ildirak mahkamlangan shtangentsirkullar: (1.1-rasm, v) ishlab chiqaradi. Shtanga shkalasi xar bir darajasining qiymati 10 mm. Ramka surilganda strelka bilan birga tishli g'ildirak xam buriladi. Strelkaning doiraviy shkaladagi ko'rsatishiga qarab o'lcham aniqlanadi. Doiraviy shkala xar bir darajasining qiymati 0,1 mm, ko'rsatishlar diapazoni esa 10 mm.

O'lchanadigan kattaliklarni raqamlarda ko'rsatuvchi: har bir darajasining qiymatni 0,05 va 0,01 mm ga teng shtangentsirkullar ham ishlab chiqariladi (1.1-rasm, g) Bu priborlarning xam shtangasida reyka bo'lib, u qo'zg'aluvchan ramaga mahkamlangan tishli g'ildirak bilan bog'langan. Tishli g'ildirak doiraviy fotoelektrik o'zgartkich (datchik) bilan bog'langan. O'lchash jag'lari bo'lgan qo'zg'aluvchan ramka surilganda tishli g'ildirak aylanadi va bir marta aylanganda o'zgartkich 1000 impuls beradi.

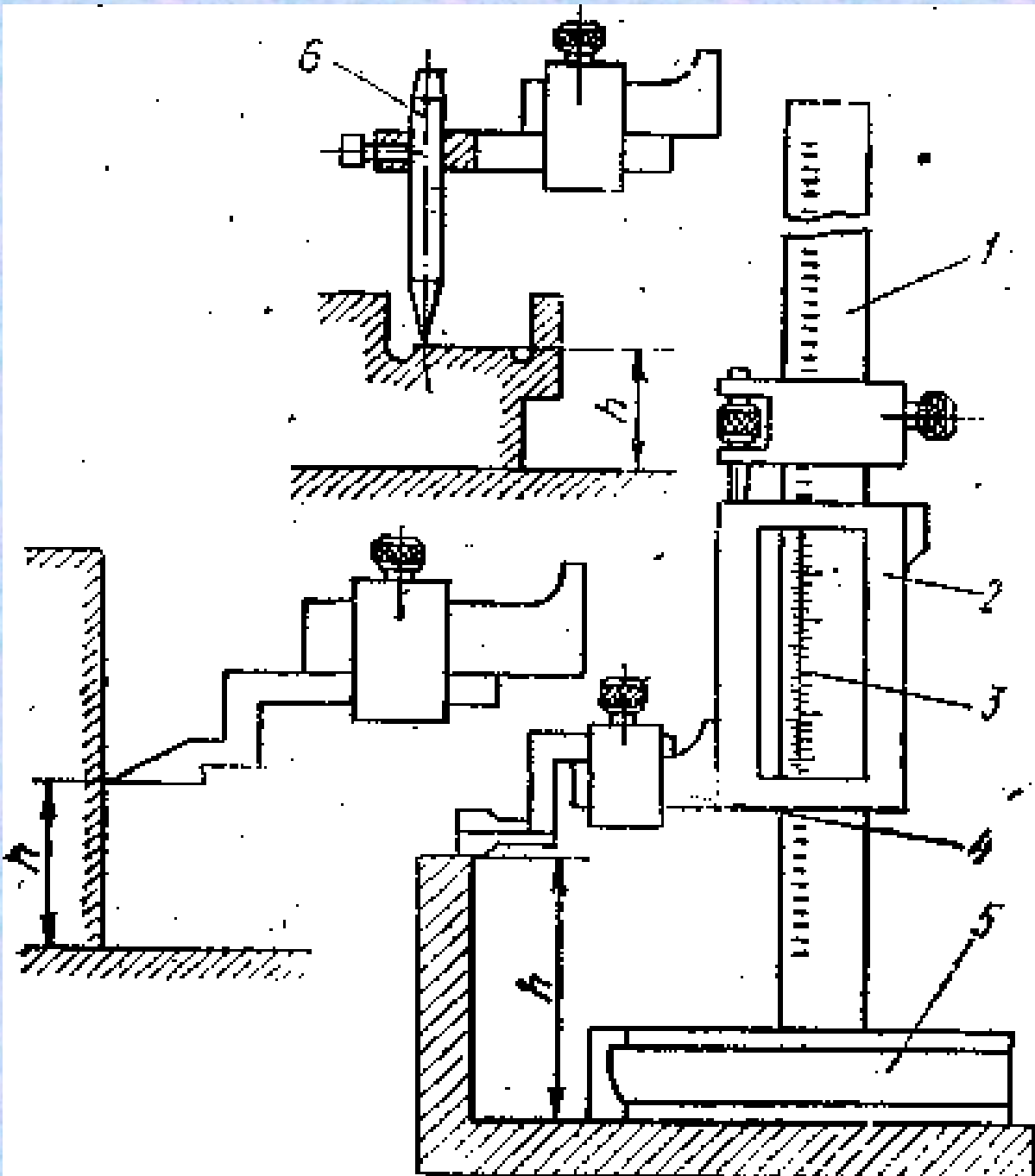
Shtangentsirkullarning o'lcham xillari ko'p bo'lishiga qaramay o'lchash chegaralari 0—125, 0—250, 0—320 mm bo'lgan xillari ko'p tarqalgan.



1.2-rasm. Shtangenchuqurlik o'lchagich

Shtangenreysmas rejalashda ishlatiladi, undan plitaga o'rnatilgan detallar balandligini o'lchashda ham foydalanish mumkin (1.3-rasm). Amaldagi davlat standarti ga muvofiq shtangenreysmaslar noniusining har bir darajasining qiymati 0,1 va 0,05 mm hamda o'lchash chegarasi 2500 mm gacha buladi. Plitaga o'rnatish uchun ular vazmin asos 5 ga ega. Millimetr shkalali shtanga 1 asosga perpendikulyar jrylashgan. Nonius 3 li qo'zg'aluvchan rayka 2 da dasta 4 bo'lib, balandlikni o'lchaydngan maxsus oyoqni. yoki chuqurlik o'lchagich 6 ni yoxud rejalash oyog'i 7 ni o'rnatish uchun xizmat qiladi.

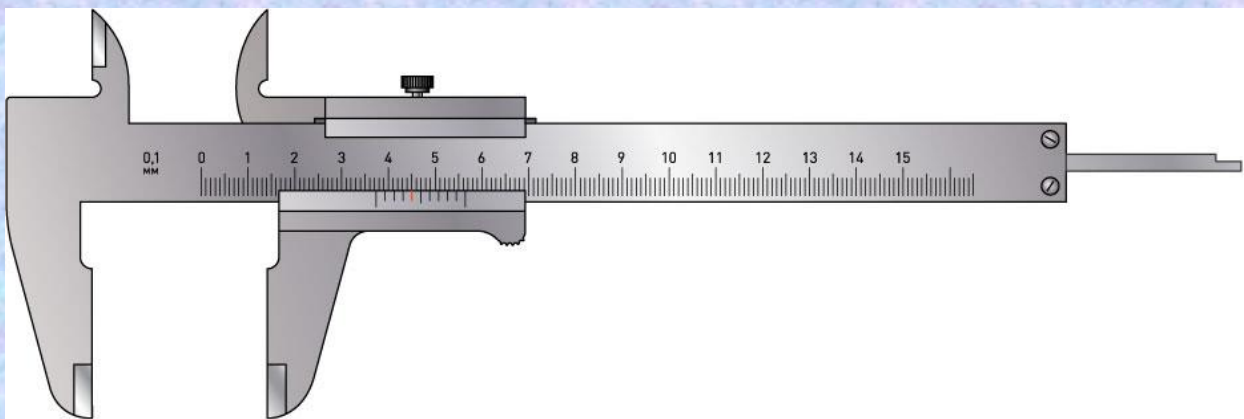
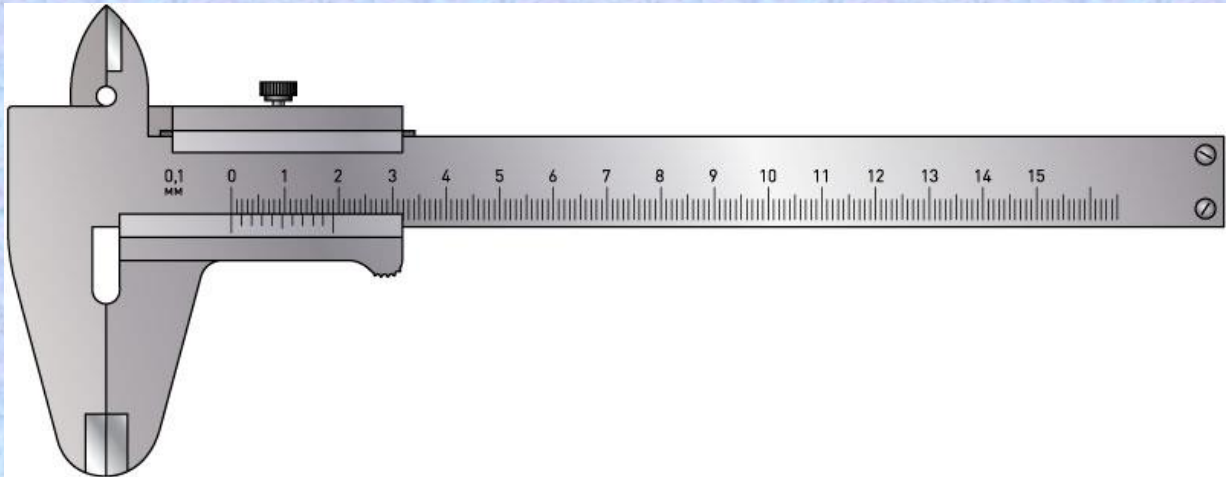
Vertikal sirtlarli rejalashda shkala va nonius bo'yicha o'lchamga o'rnatilgan shtangenreysmas (bunda ramkani mnkrosurish qurilmasndan foydalanish tavsiya etiladi) plitada rejalanadigan zagotovka bo'ylab suriladi. Rejalash oyog'ining o'tkir uchi bilan zagotovka sirtiga gorizontal chiziq chiziladi.



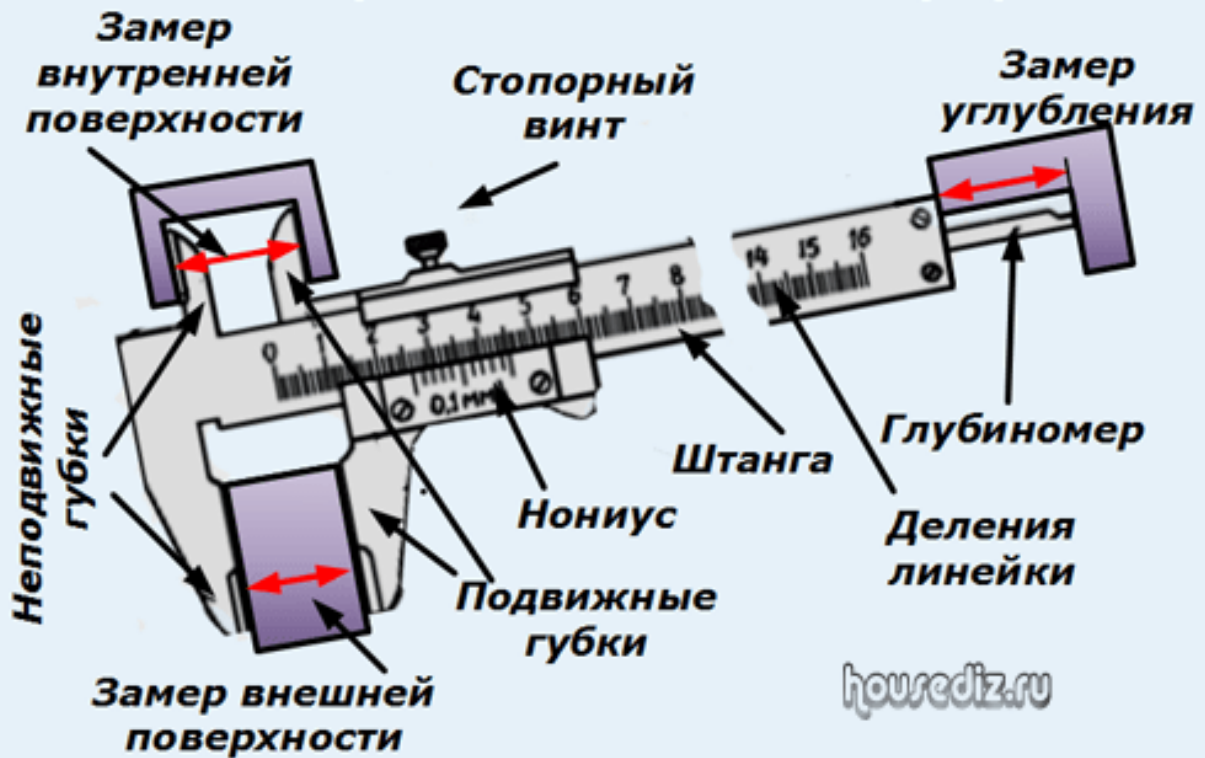
1.3-rasm, Shtangenreysmas

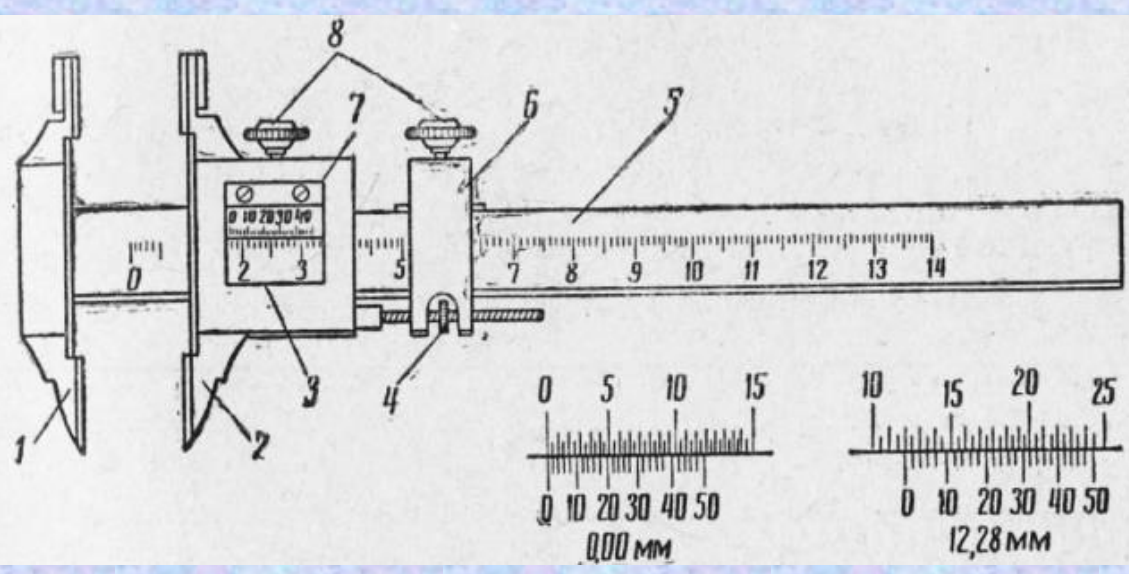
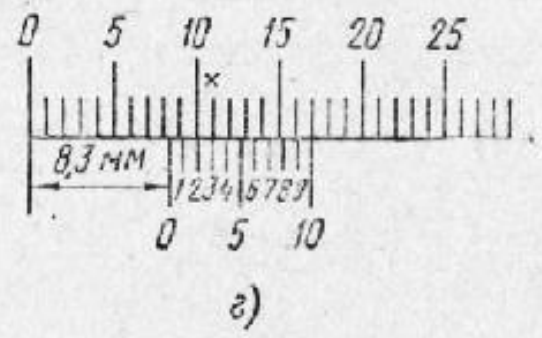
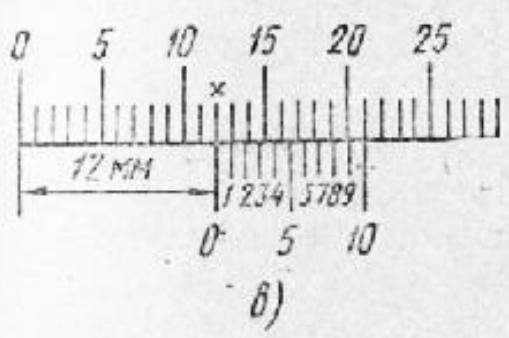
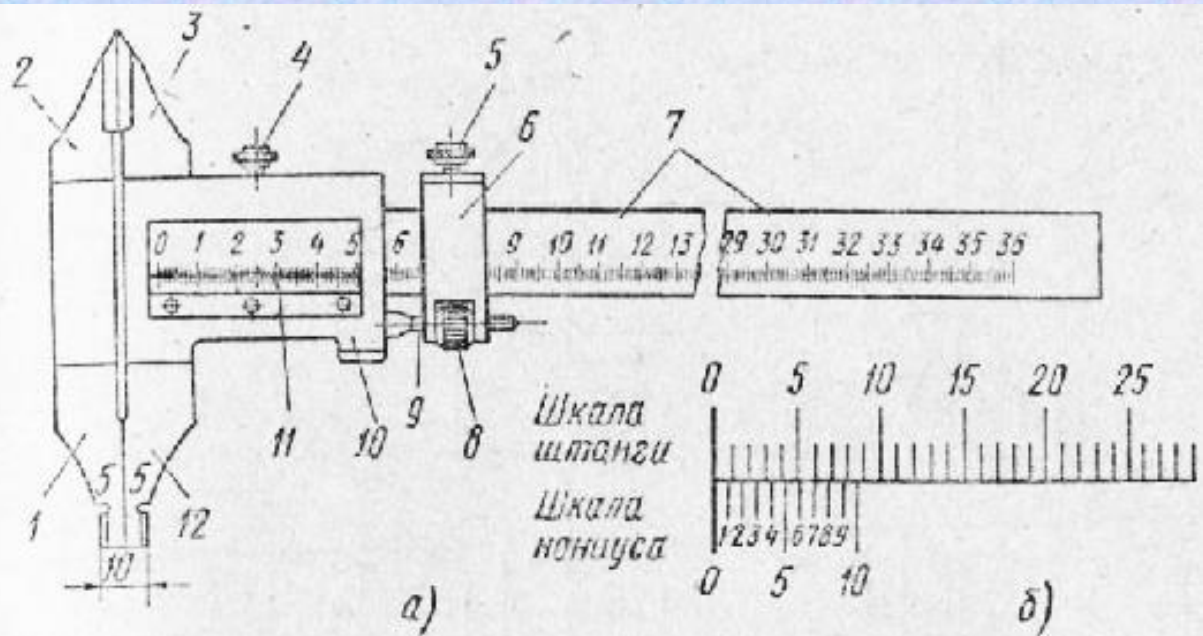
Hozirgi vaqtda chet el firmalari o'lchanadigan kattalikni raqamlarda ko'rsatadigan elektroinduktiv shtangenreysmaslar ham chiqarmoqda.

Штангенциркуль

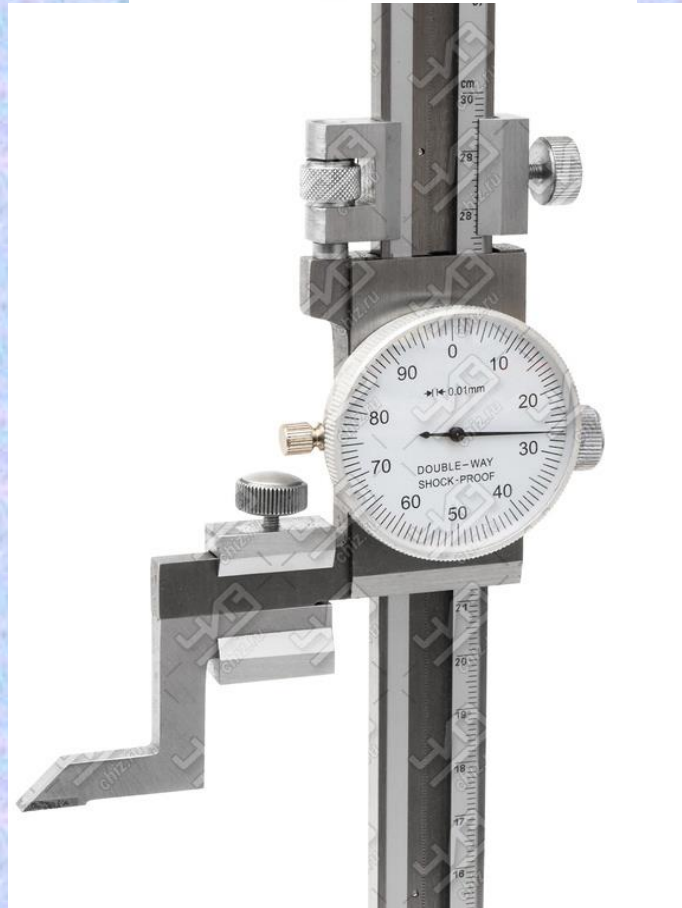


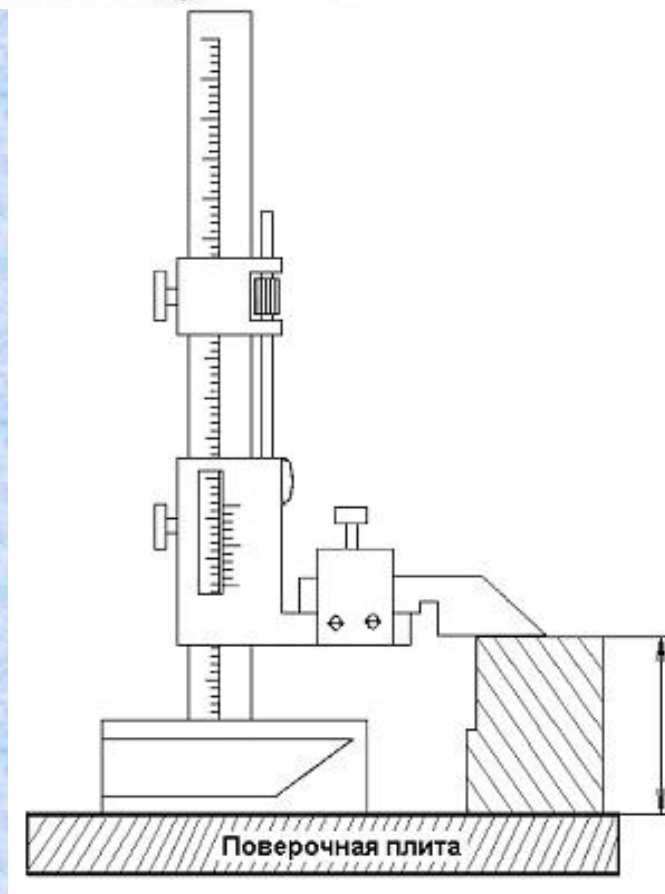
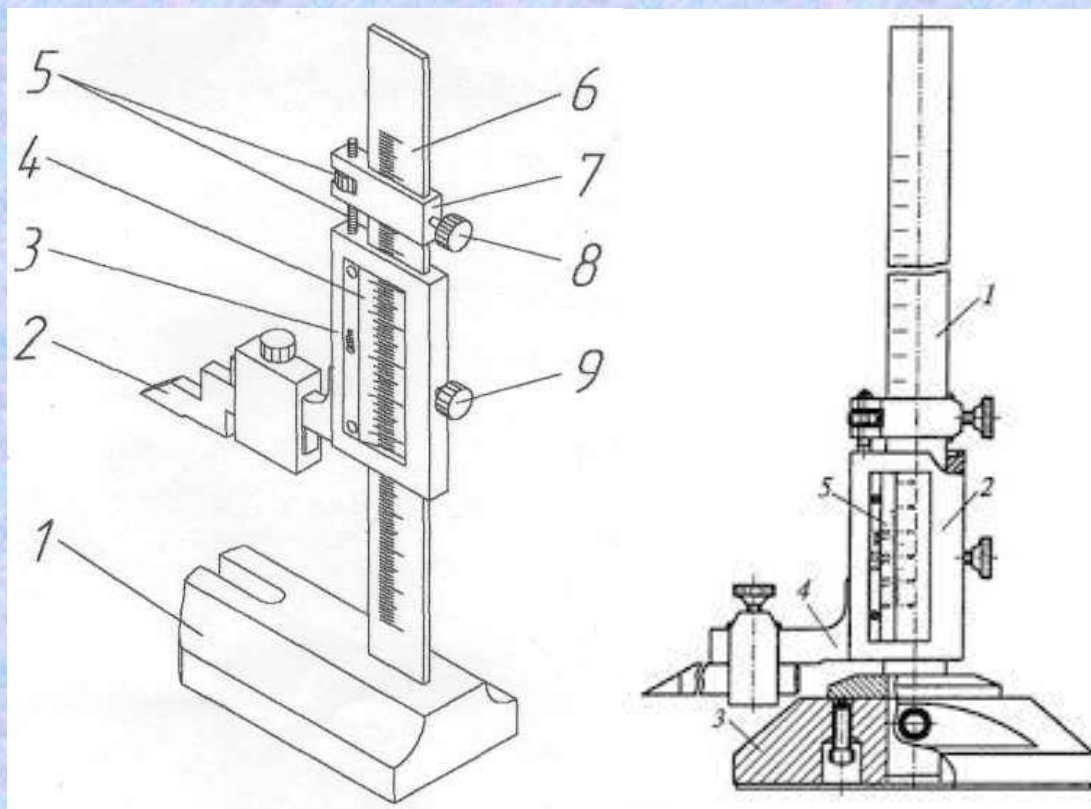
Устройство штангенциркуля





SHtangenreysmasning umumiy ko'rinishi





Topshiriq

Shtangenasoblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Shtangen asboblarning konstruksiyasi qanday?
2. Shtangentsirkul SHTS-III va SHTS-II
3. Shtangenreysmaslar

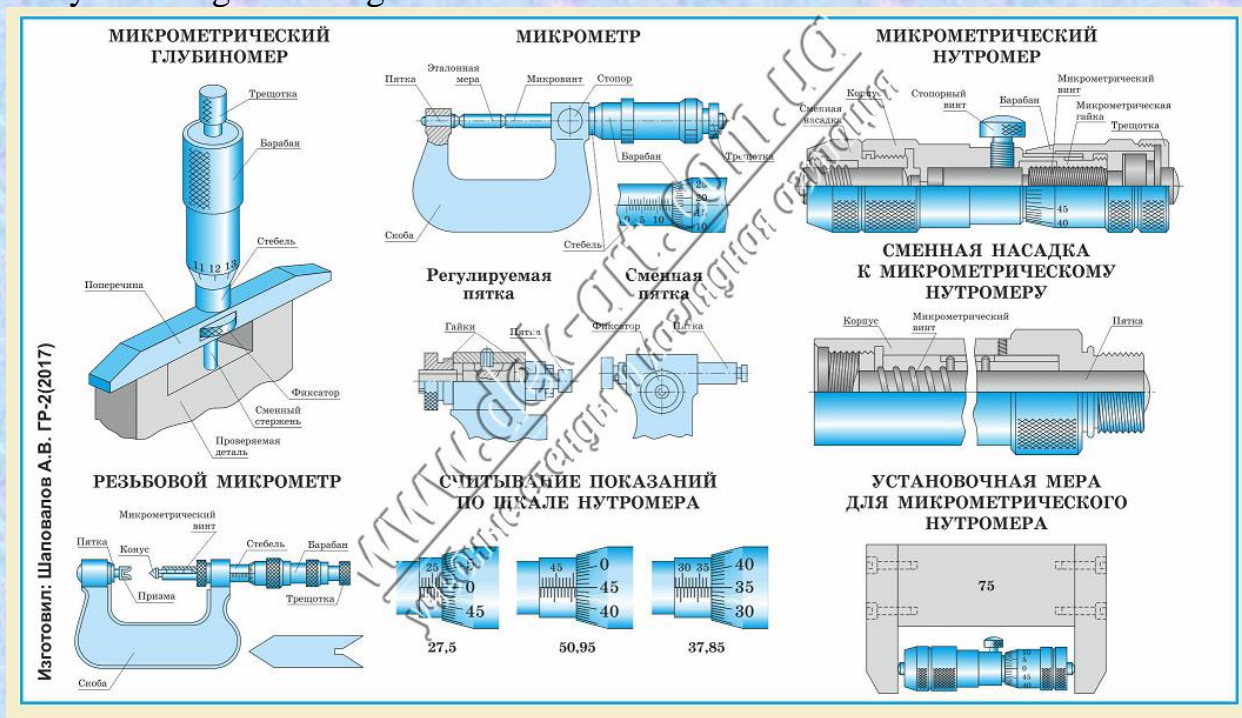
2-tajriba ishi

Mavzu: Mikrometrik asboblari

Ishdan maqsad: Mikrometrik asboblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish.

Nazariy ma'lumotlar

Mikrometrik asboblari tashqi va ichki o'lchamlarni, o'yiqlik va teshiklar chuqurligini o'lchashda keng ishlatiladigan o'lchash vositalaridir. Mikrometrik asboblari bilan o'lchash bevosita baholash usuli bilan amalga oshiriladi. Bu asboblarning ishlash printsipli mikrometrik vintning aylanma harakatini tovonning ilgarihlama harakatiga o'zgartirib beradigan vintgayka juftidan foydalanishga asoslangan.

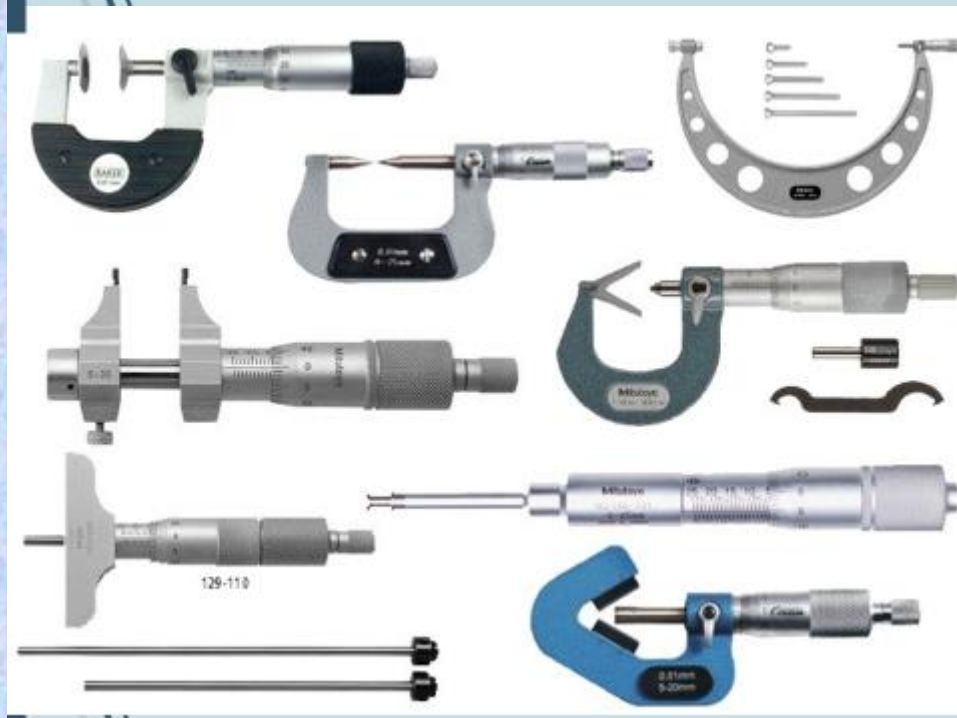


Bu sohada joriy etilgan. Amaldagi davlat standarti muvofiq mikrometrlarning quyidagi xillari ishlab chiqariladi: tashqi o'lchamlarni o'lchash uchun silliq — МК; list va tasmalarning qalinligini o'lchash uchun shiferblatli — МЛ; truba devorlarining qalinligini o'lchaydigan — МТ; tishli g'ildiraklarning umumiy normalining uzunligini o'lchash uchun tish o'lchaydigan — МЗ; yushmoq materiallardan yasalgan detallarni va turli rezbalarni o'lchash uchun qo'ymalari bor mikrometrlar — МВМ, МВТ, МВП; richagli mikrometrlar — МР, МВТ, МРІ; stol ustida turadigan mikrometrlar — МБ, МГ, МХ1, МН2.

Yuqorida sanab o'tilgan mikrometr xillaridan tashqari mikrometrik nutromerlar va mikrometrik chuqurlik o'lchagichlar ishlab chiqariladi.

Amalda ishlab chiqariladigan barcha mikrometrlar har bir darajasining qiymati 0,01 mm bo'ladi. Har bir darajasining qiymati 0,002 mm bo'lgan МР, МРZ va МРІ richagli mikrometrlar bundan mustasno.

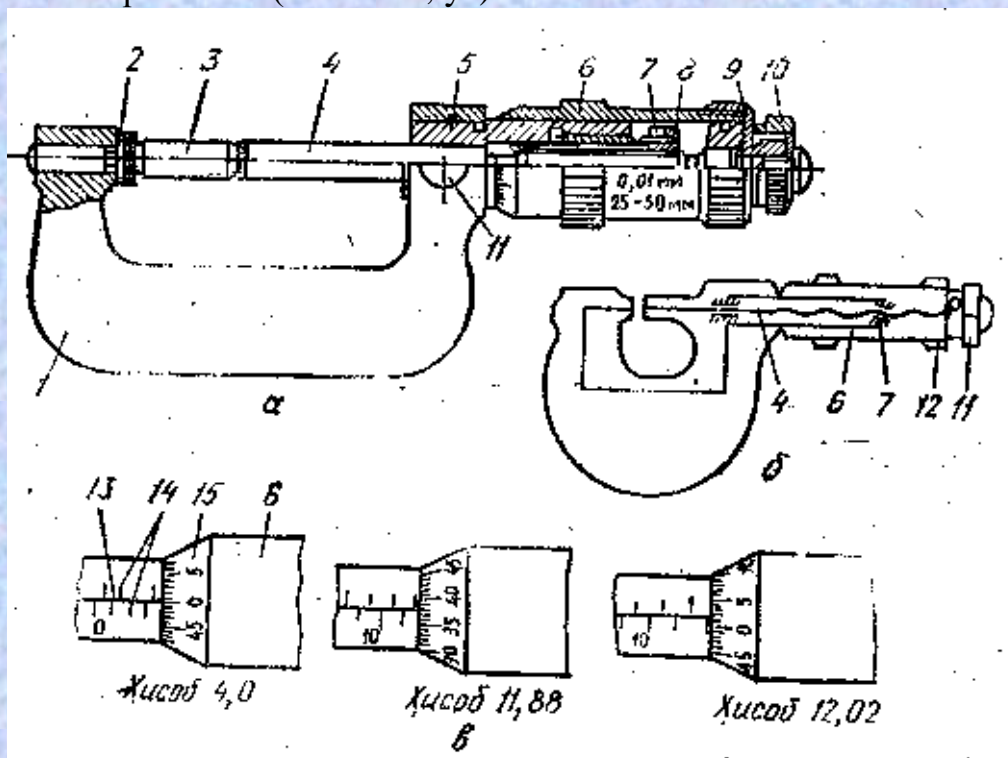
Mikrometrlarning o'lchash chegaralari skoba o'lchamiga bog'liqlik bo'lib, 0—25, 25—50, ..., 275—300, 300—400, 400—500 va 500—600 mm ga teng.



2.1-rasm, *a*, *b* da mikrometrning tuzilishi va sxemasi ko'rsatilgan. Skoba *1* ning teshiklariga bir tomondan tovon *2*, ikkinchi tomondan teshikli dasta *5* presslangan bo'lib, teshik mikrometrik vint *4* uchun yo'naltiruvchi vazifasini o'taydi. Mikrometrik vint *4* o'yiqlari va tashqi rezbasi bo'lgan mikrogayka *7* ga burab kiritiladi. Bu rezbaga maxsus rostlash gaykasi *8* burab kirgiziladi, bu gayka esa «vintmikrogayka» birikmasida zazor butunlay yo'qolguncha mikrogayka *7* ni qisadi. Bu qurilma mikrogaykaga nisbatan buralish burchagiga bog'liq holda vintning o'q bo'ylab aniq surilishini ta'minlaydi. Vint bir marta aylanganda uning toresti o'q bo'ylab rezba qadamiga teng masofaga, ya'ni 0,5 mm ga suriladi. Mikrometrik vintga baraban *6* kiydirilgan va o'rnatuvchi qalpoqchagayka *9* bilan mahkamlangan. Qalpoqchagaykada uni va tartarak *10* ni tutashtiruvchi maxsus saqlash mexanizmi *12* montaj qilingan bo'lib, o'lchashda baraban *6* tartarak orqali aylantiriladi. Xrapovik g'ildirak, tish va prujinadan tashkil topgan saqlash tartarak mexanizmi jag'lar orasidagi kuch $0,7 \pm 0,2$ N dan oshib ketsa, tartarak *10* ni o'rnatish qalpoqchasi *9* va baraban *6* dan ajratadi va u xarakterli tarillagan ovoz chiqarib aylanadi. Bunda mikrometrik vint *4* ni kerakli holatda mahkamlash uchun mikrometr stoporlash

vint 11 bilan jihozlangan. Tovon 2 va mikrometrik vintning o'lchash sirtlari (jag'lari) qattiq qotishmadan tayyorlanadi.

Mikrometr dastasi 5 da har 0,5 mm oraliq bilan shkala 12 o'tkazilgan. Hisoblash oson bo'lsin uchun juft shtrixlar yaxlit bo'ylama chiziq 13 ning yuqorisiga, toq shtrixlar esa pastiga tushirilgan bo'lib, ulardan barabanning aylanish burchagini hisoblashda foydalaniladi. Barabanning konus uchida doiraviy shkala 15 bo'lib, u 50 ta bo'linmaga ega. Agar ellikta bo'linmali barabanning bitta aylanishida vint toresti va baraban kesigi 0,5 mm ga surilsa, barabanning bitta bo'linga burilishi natijasida vint toresti 0,01 mm ga, ya'ni baraban har bir darajasining qiymati 0,01 mm ga suriladi. Hisob natijasini aniqlashda dasta va barabandagi shkalalardan foydalaniladi. Barabanning kesigi bo'ylama shkalaning ko'rsatkichi hisoblanadi va ko'pcatishlarni 0,5 mm aniqlikda qayd kiladi. Bu ko'rsatishlarga baraban shkalasi bo'yicha olingan ko'rsatishlar qo'shiladi (2.1- rasm, ye).

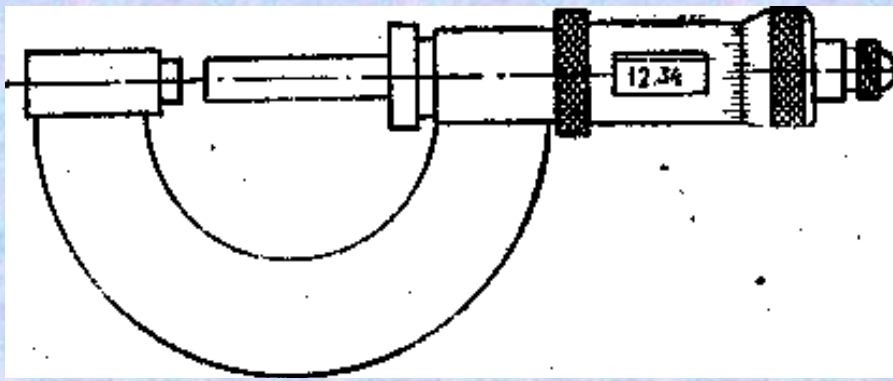


2.1-rasm. Silliqlik mikrometr

O'lchashdan oldin nolga to'g'ri qo'yilganligini tekshirish lozim. Buning uchun tartarak orkali mikrovintni aylantirib, tovon hamda vintning o'lchash sirtlarini bir-birlariga tutashtirish yoki bu sirtlarni o'rnatish o'lchovi 3 bilan tutashtirish lozim (2.1-rasm, a). Tartarak o'z-o'zidan aylangunga qadar aylantiriladi. Baraban toresti dastadagi shkalaning nol shtrixi ustiga hamda barabandagi doiraviy shkalaning nol shtrixi; dastadagi to'g'ri chiziq ustiga tushsa, asbob to'g'ri o'rnatilgan bo'ladi. Agar ular bir-biriga to'g'ri kelmasa, mikrovintni stopor bilan mahkamlash, o'rnatish qalpoqcha gaykasini yarim aylanaga orqaga burab chiqarish barabanni nol holatga kelguncha burish, qalpoqcha gayka bilan uni mahkamlash va mikrovintni bo'shatish zarur.

Mikrometrdan normal kalibrskoba sifatida foydalansa ham bo'ladi. Buning uchun tovon bilan vintning o'lchash sirtlari orasida kerakli o'lchamni o'rnatish, mikrovintni mazkur holatda qotirib qo'yish lozim.

Hozirgi vaqtda chet el firmalari o'lchanadigan o'lchamni raqamlarda ko'rsatuvchi mikrometrlar ishlab chiqarmoqda. Bunda raqamli ko'rsatish elektron yoki mexanik sistemalar bilan amalga oshiriladi (2.2-rasm). Raqamlar tablosi yo skobada, yo barabanda joylashgan bo'ladi.

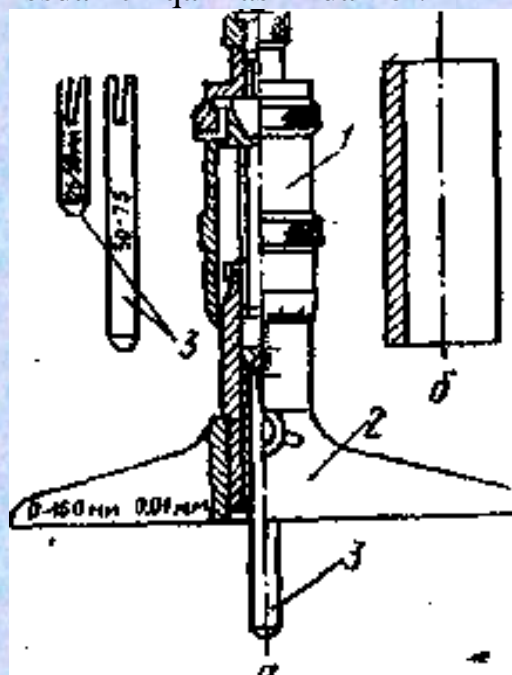


2.2-rasm. Raqamli hisoblashli mikrometr

Stolda turadigan mikrometrlarda skoba vazmin taglik bilan bir butun qilib tayyorlanadi. Soatsozlik sanoatida mayda detallarni tekshirishda skobataglikda detallar uchun maxsus stolchasi bor stolda turadigan mikrometrlardan foydalaniladi, bu stolcha o'lchash uchun detallarni to'g'ri o'rnatishni osonlashtiradi. Bu mikrometrlarda mikrometrik vintning qadami 1 mm ga teng, baraban esa yuzta bo'lakka bo'lingan doiraviy shkalaga ega. Pribor doiraviy shkalasi xar bir darajasining qiymati 0,01 mm ga teng. Stolda turadigan mikrometrlarning metrologik imkoniyatlarini kengaytirish uchun ular tsilindrik (yassi va tig'simon ko'rinishdagi o'lchash yuzalariga ega bo'lgan) va tarelkasimon uchliklar bilan jihozlangan. Bu uchliklar murakkab shaklli detallarni o'lchash protsessini birmuncha yengillashtiradi.

Mikrometrik asboblarga mikrometrik chuqurlik o'lchagichlar va mikrometrik nutromerlar ham kiradi.

Mikrometrik chuqurlik o'lchagich (2.3-rasm, a) asos 2 ning teshigiga presslangan mikrometrik kallak 1 dan tashkil topgan. Bu kallak mikrovinining torestida teshik bo'lib, unga kesikli prujina qo'yiladigan uchi bilan almashinuvchan sterjen 3 lar qo'yilgan; sterjenning o'lchash sirti sferik ko'rinishda bo'ladi. Almashinuvchan sterjenlar to'rtta: 25, 60, 75 va 100 mm o'lchamga ega. Sterjen uchlari orasidagi masofa juda aniq qilib olingan. Bu priborlarda almashinuvchan sterjenning pastki uchi va asos 2 ning pastki tayanch sirti o'lchash sirlari hisoblanadi. Hisoblashda ba'zi konstruksiyalarda dastada joylashgan asosiy shkalada hisob teskari tomondan boshlanishini esdan chiqarmaslik dardkor.



2.3-rasm. Mikrometrik chuqurlik o'lchagich



Nutromerni nolga sozlash uchun asosining tayanch sirti tekshiriladigan plitaga qo'yiladigan maxsus o'rnatish o'lchovining torestiga (2.3-rasm, b) qesiladi. Qo'yma bilan birga mikrovint tartarak yordamida plita bilan kontaktlashtiriladi, shu holatda stopor bilan qotiriladi, keyin mikrometrni nolga sozlashdagi kabi barcha operatsiyalar bajariladi.

Teshik o'yiqlarning chuqurligi, chiqiqlarning balandligi quyidagicha o'lchanadi. Mikrometrik chuqurlik o'lchagich asosining tayanch sirti detalning baza sirtiga o'rnatiladi va unga nisbatan o'lcham o'lchanadi. Bir qo'l bilan mikrometr asosi detalga qisiladi, boshqasi bilan tartarak vositasida mikrometrik kallakning barabanidan ushlab sterjenn o'lchanadigan sirtga tekkuncha va tartarak taqillaguncha aylantiriladi. Qeyin mikrovint stopor bilan qotiriladi va kallak shkalasidan ko'rsatish aniqlanadi. Mikrometrik nutromerlar xar bir darajasining qiymati 0,01 mm bo'lib, o'lchash chegarasi 0 dan 150 mm gacha.

Mikrometrik nutromerlar 50 dan 6000 mm diapazonda buyumlarning ichki o'lchamlarini o'lchashga mo'ljallangan. Ular mikrometrik kallak (2.4-rasm, a), almashinuvchan uzaytirgichlar (2.4-rasm, b) va himoya uchligidan tashkil topgan.

Nutromerning mikrometrik kallagi mikrometr va chuqur o'lchagich kallagidan birmuncha farq qiladi hamda unda tartarak yo'q.

Mikrometrik kallakning dastasi 6 ga bir tomondan o'lchash uchligi 7 presslangan, ikkinchi tomondan esa mikrovint 5 burab kiritilgan; mikrovint esa gayka 2 va kontirgayka vositasida baraban 4 bilan biriktirilgan. Qattiq qotishmadan yasalgan qo'yma bilan ta'minlangan mikrovint 5 ning o'lchash uchligi tashqariga chiqib turadi.

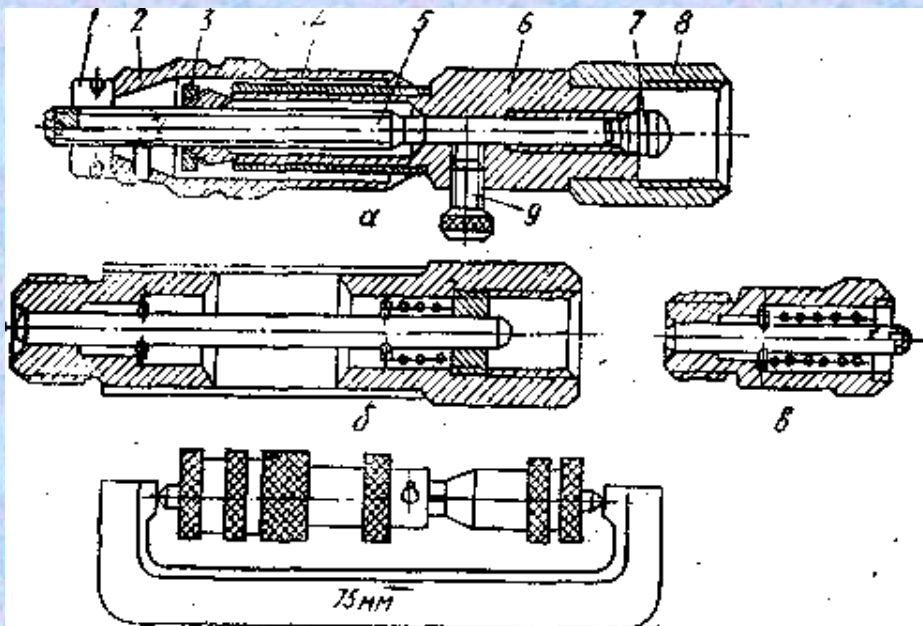
Tashqi konus rezba qirqimli mikrogaykaga o'rnatilgan rostlash gaykasi 3 yordamida vintgayka birikmasidagi zazor bartaraf etiladi. Kerakli o'lcham stoporlash vinti 9 bilan qotirib qo'yiladi. O'lchash chegaralarini oshirish uchun mufta 8 ning rezbali teshigiga uzaytirgichlar yoki himoya uchligi burab kiritiladi; uchlik ham qattiq qotishmadan yasalgan qo'yma bilan jihozlangan.

Uzaytirgich o'q yo'nalishida aniq o'lchamga ega bo'lgan sferik o'lchash sirtli sterjendan iboratdir. Sterjen korpusdan tashqariga chiqib turmaydi, uning ikkala uchida rezbasi bor. Uzaytirgich burab kiritilganda korpus ichida joylashgan prujina sterjen bilan mikrometrik kallakning ma'lum kuch bilan bir-biriga tegib turishini ta'minlaydi. Kerakli o'lchash chegarali nutromerga ega bo'lish uchun uzaytirgichning erkin uchiga boshqa uzaytirgich ulash mumkin. Eng so'nggi uzaytirgichga himoya uchligi burab kiritiladi. O'lchash jarayonida mikrovint va ximoya uchliklarining qattiq qotishmadan qilingan o'lchash uchliklari detalga tiraladi. Bir

necha uzaytirgichli nutromerlardan foydalanganda uzaytirgichlarning o'lchamlari kichrayadigan tartibda ulash lozim va bunda mikrometrik kallakka eng uzun uzaytirgichni ulash kerak.

Mikrometrik nutromer himoya uchligi bilan birga yig'ilganda 75 mm o'lchamli o'rnatish o'lchov skobasi bo'yicha nolga o'rnatiladi (2.4-rasm, g). Nolga qoniqarsiz rostlansa, kontirgayka yarim aylanaga bo'shatiladi, nol chiziqcha dastaning bo'ylama chizig'i ustiga kelguncha baraban aylantiriladi, kontirgayka 1 qotiriladi va vint 9 bo'shatiladi. So'ngra to'g'ri o'rnatilganligi tekshiriladi. Nutromer nolga rostlangach, kerakli o'lcham olish uchun u uzaytirgich bilan birga burab chiqariladi va o'lchashga kirishiladi.

Ichki o'lchamlar nutromer bilan quyidagicha o'lchanadi. Asbob o'lchanadigan sirtlar orasiga kiritiladi (masalan, teshikka). Nutromerning bitta o'lchash uchligi sirtga qo'yiladi va ikkinchi o'lchash uchligi qarama-qarshi tomondagi sirtga tekkuncha baraban kallagi aylantiriladi. O'lchash protsessida barabanni aylantiribgina qolmay, sirtlar orasidagi minimal masofani topish uchun yig'ilgan nutromerni vertikal va gorizontallarda tebratib ko'rish ham zarur.



2.4-rasm. Mikrometrik nutromer

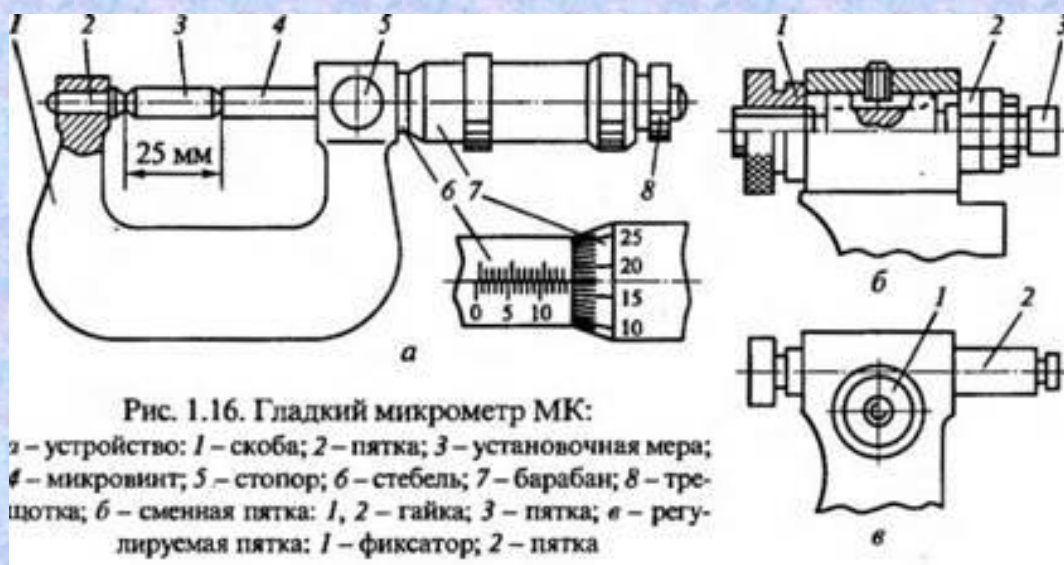
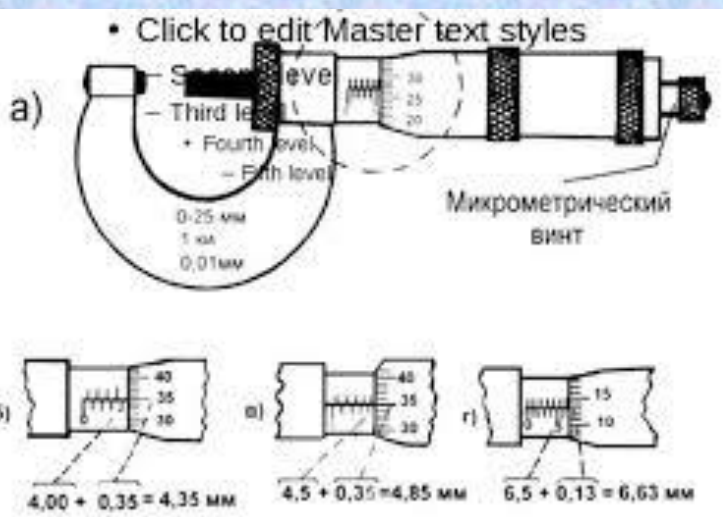
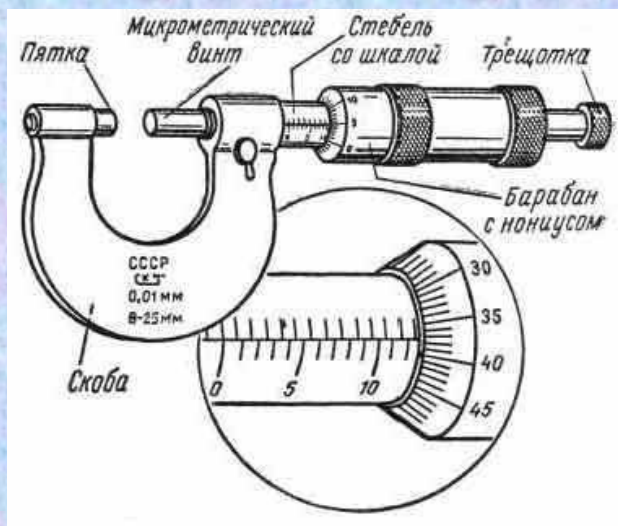


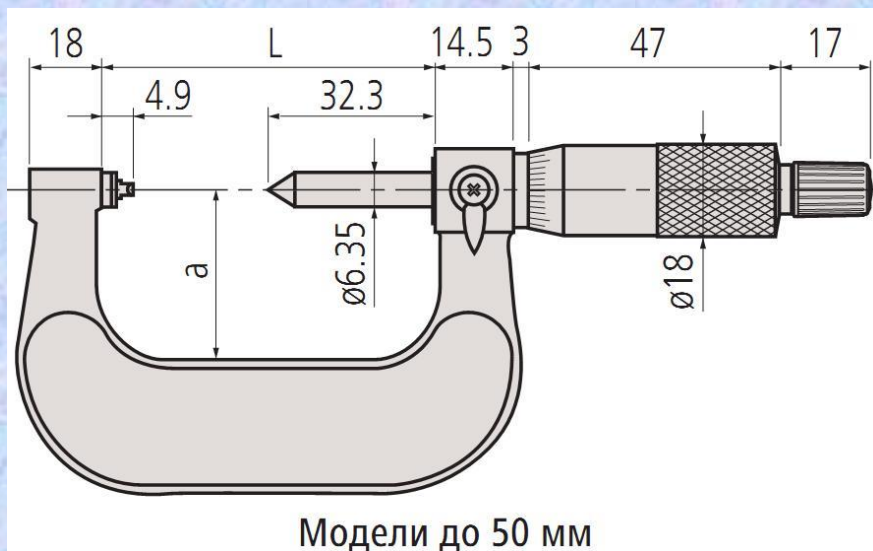
Mikrometrik nutromer HM, HMI (ГОСТ 10-88)

Miqrometrik nutromer bilan o'lchash xatoligi silliq mikrometrga nisbatan ikki marta katta. Bu nutromerning egilishga bo'lgan bikrlngi yetarli darajada emasligi bilan tushuntiriladi. 4000—5000 mkm uzunlikdagi nutromerlarning zgilishi tufayli bo'ladigan xatolik 55 mkm ga teng. O'lchash kuchini turg'unlashtiruvchi qurilmaning yo'qligi va o'lchashda nutromerni to'g'ri holatga o'rnatishning qiyinligi katta xatolik bo'lishiga sabab bo'ladi. SHuning uchun ham mashinasozlikda (ayniqsa, og'ir mashinasozlikda) undan foydalanish istiqbollari cheklangan.

Mikrometrik asboblari







Topshiriq

Mikrometrik asboblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Mikrometrik asboblarning konstruksiyasi qanday?
2. Mikrometrlarning qanday xillari ishlab chiqariladi?
3. Mikrometrik chuqurlik konstruksiyasi qanday?
4. Nutromerni konstruksiyasi qanday?

3-tajriba ishi

Mavzu: Vertikal optometr

Ishdan maqsad: Vertikal optometr tuzilishi, konstruksiyasi va ishlash printsiipi bilan tanishish.

Kerakli jihoz va materiallar: Vertikal optometr va turli xil kalibrlar.

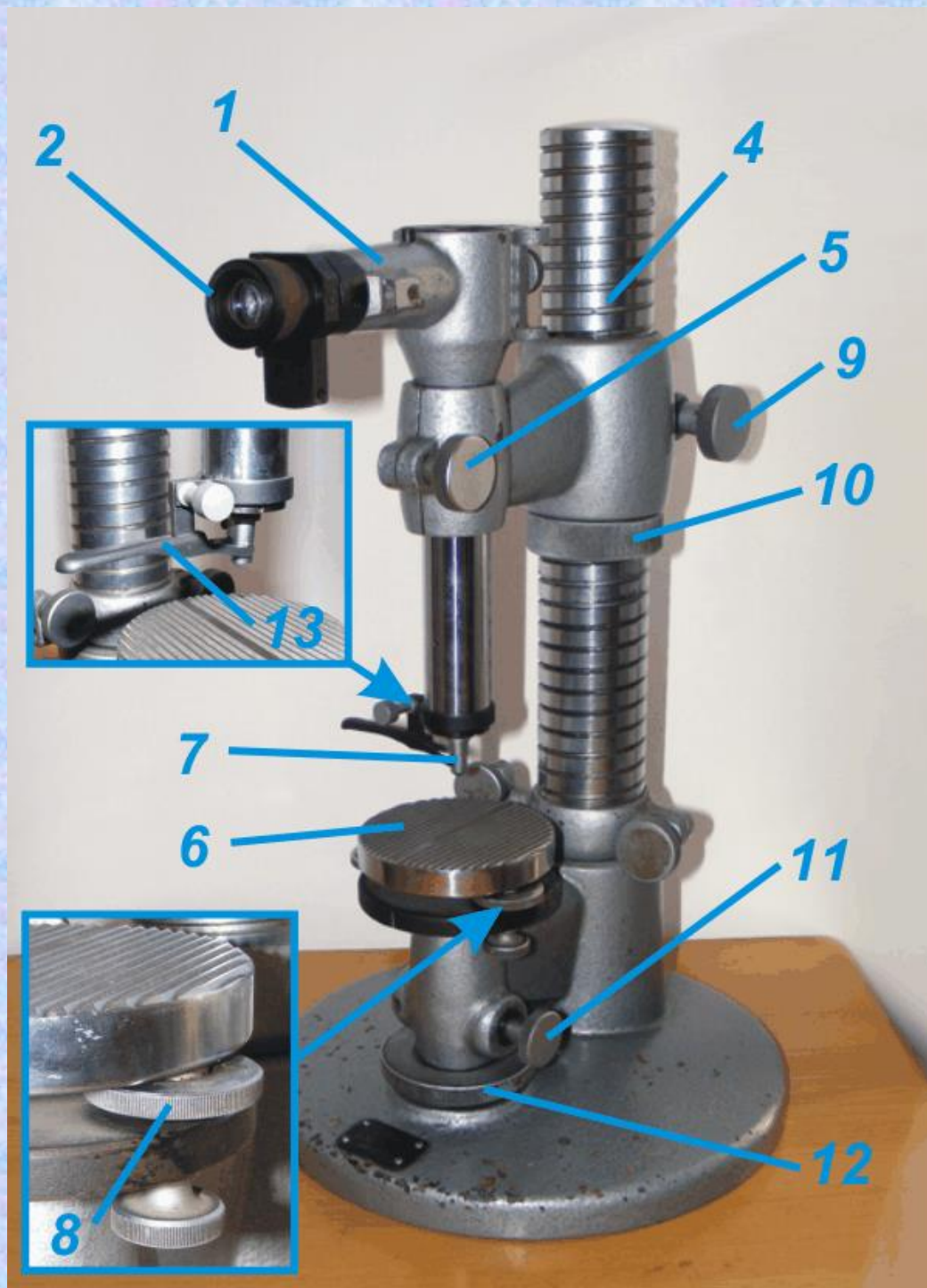
Nazariy ma'lumotlar

Vertikal optometr tuzilishi optik tsilindr va mexanik richakdan iborat. Optometr konstruksiyasi mexanik richik bilan optik tsilindrni ishlashiga asoslangan. Vertikal optometr tashqi o'lchamlarini o'lchash uchun ishlatiladi (tig'izlikni o'lchash kalibrlari, shariklar va boshqalar). Optometr naychasining o'lchov oralig'i 0,1 mm, asbob oralig'i esa 180 mm. Optometrning og'ishdagi xatoligi 0,2 – 0,7 mm.

Optometr (yun. optos — ko'rinuvchi va ... metr) — chiziqli o'lchamlarni o'lchaydigan asbob; richagli-optik mexanizm yordamida nisbiy usulda o'lchaydi. Mexanizmda richagli uzatgich sifatida tebranma ko'zgu, optik o'zgartirgich sifatida avtokollimatsion (fokusdan chiqqan yorug'lik nurini avtomatik tarzda yana fokusga qaytaruvchi) naycha qo'llaniladi. Birinchi marta (1837 yil) nemis muhandisi N. Sakston o'lchash asboblarida tebranuvchi ko'zgudan foydalangan. 1925 yil Germaniyada avtokollimatsion kuzatish trubasi va tebranuvchi ko'zgudan foydalanib optometr tayyorlangan. Keyinchalik bunday asbob ancha takomillashtirilgan. Optometrning vertikal va gorizontaal xillari bor. Kuzatish trubasida o'lchash natijasi okulyar yoki proyeksion usulda hisobga olinadi. Optometr trubasining shkalasi 1 mkm li bo'linmalarga bo'lingan, shkala bo'yicha o'lchash chegarasi ± 100 mkm. Bo'linmalarning qiymati 0,2 mkm, o'lchash chegarasi 25 mkm bo'lgan Optometr ultraoptometr deyiladi. Optometr kalibr, yassi-parallel plitalar va boshqalarning chiziqli o'lchamlarini o'lchashda ishlatiladi.

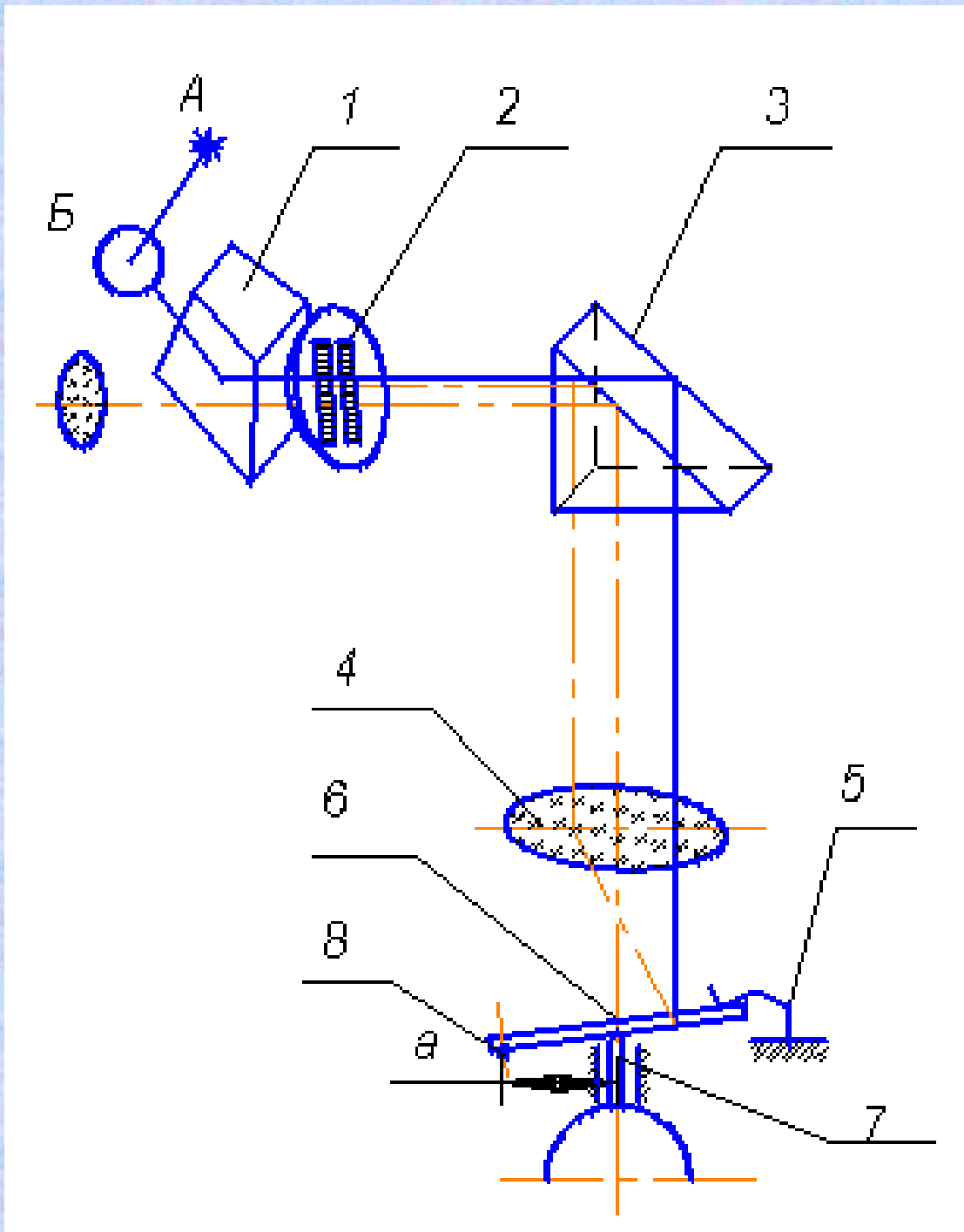
Optometrning tuzilishi

Optometrni o'lchov kallagi truba 1 dan iborat. Optometr trubkasi o'ng burchagiga buriladi. Trubkaning old tomonida okulyar 2 bo'ladi. Va unda o'lchov shkalalari joylashgan. Trubka 1 mahkamlash vinti 5 orqali kronshtayn maxkamlanadi va u kalonnaga mahkamlash vinti 9 orqali mahkamlanadi. Asosiy stol 6 yuzasi tekis yoki burama bo'ladi.



3.1–rasm. Vertikal optimetr: 1-trubka, 2-okulyar, 3-vint, 4-kalonna, 5-vint, 6-asosiy stol, 7-o'lchov uchligi, 8-harakatni sozlovchi vint, 9-vint, 10-mahkamlovchi gayka, 11-vint, 12-mahkamlovchi gayka, 13-o'lchov uchligini harakatlantiruvchi vint

Optimometr naychasidagi nurlarning yo'lini diagramma bo'yicha kuzatish mumkin. Yorug'lik manbai A nurlari B oynasi bilan naycha korpusidagi yoriqqa yo'naltiriladi, 1-prizma, shaffof shisha plastinka 2, ustiga shkala qo'yilgan prizma 3 va 4 linzadan o'tadi. Ob'ektivdan o'tib, nurlar 6 oynaga parallel nur bilan yo'naltiriladi. 5 gachasi o'lchash moslamasiga qarshi bosiladi. Oynani o'z o'qi atrofida aylantirsa bo'ladi 8. Ko'zguda 6 aks etgandan so'ng, nurlar xuddi shu yo'ldan o'tadi va plastinka 2 da aks etgan tarozi beradi.







Topshiriq

Shtangenasoblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Vertikal optometrning konstruksiyasi qanday?
2. Optometrning tuzilishi qanday

4-tajriba ishi

Mavzu: MIS-11 ikkilangan mikroskop

Ishdan maqsad: MIS-11 ikkilangan mikroskop tuzilishi, konstruksiyasi va ishlash printsipi bilan tanishish.

Nazariy ma'lumotlar

MIS-11 ikkilangan mikroskopi yuza g'adir-budirlilari va mikroprofilar balandligini 3 dan 9 gacha bo'lgan sinfini GOST-51 bo'yicha nazorat qilish uchun mo'ljallangan.

Zamonaviy mashinasozlik ishlov berilayotgan yuzasini sifatini nazorat qilish uchun yuqori talablar qo'yiladi, chunki bugingi kunda bir-biriga biriktirilgan detallarni uzoq muddat ishlashini yeyilishi, ishqalanish kuchi va yuzalarni g'adir-budirligi shartlari belgilaydi.

Akademik V.A.Linnikom tomonidan ishlab chiqilgan ikkilangan mikroskop tizimi sanoat sharoitida sirtlarni tozaligini o'lchashni ta'minlaydigan qurilma hisoblanadi.



MIS-11 ikkilangan mikroskopi akademik В.Р. Линник usulida o'lchash orqali qismlarning tashqi yuzalarini qayta ishlash sifatini tekshirish uchun mo'ljallangan. Mikro profilning nosimmetrikliklaridagi balandligi 0,8-40 *mikron*. Mikroskop odatda harorat 10 dan + 40 ° C gacha va nisbiy namligi 80% dan oshmaydigan xonada ishlaydi.

Ko'zoynak vidasi bilan asbobning umumiy kattalashishi	80 ^x , 158 ^x , 269 ^x , 517 ^x
Chiziqli ko'rish maydoni	1.8; 1.0; 6.0, 3 mm
Ok vintining barabanining shkalali bo'linishi mikrometre	0,01 mm

Ikki o'zaro perpendikulyar yo'nalishda sahnaning harakatlanish chegaralari	0-10 mm
Metrometrli barabanlar uchun o'lchovli bo'linmalar stol vintlari	0,01 mm
o'lchamlari	400 × 270 × 270 mm
Og'irligi	20 kg

Asosiy ma'lumotlar

1. Tegishli optik moslamalar kompleksining xususiyatlari jadvalda keltirilgan.
2. Ushbu qurilma tomonidan 9 va 3 sinf tozaligi chegaralaridagi qiymatlari $0,8\mu$ va 60μ ga to'g'ri keladi.
3. Har bir okulyardagi shtrix qiymati 0,01 mm.
4. Ikki o'zaro vertikal yo'nalishda harakatlanish chegarasi 10 mm.



4.1-rasm. Ikkilangan mikroskop MIS-11. 1,2,3,-mahkamlash vinti, 4-buyum stoli, 5-obektiv, 6-kronshteyn, 7-vintli mikrometr, 8-taglik, 9-tutqich, 10-mahkamlash gaykasi, 11,12-maxovik, 13-mikrometrik galovka, 14-fiksatsilovchi vint.





Topshiriq

MIS-11 ikkilangan mikroskoplarning tuzilishi, konstruktsiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. MIS-11 ikkilangan mikroskoplarining konstruktsiyasi qanday?
2. MIS-11 ikkilangan mikroskoplarining tuzilishi qanday?
3. MIS-11 ikkilangan mikroskoplarining ishlash prinsipi qanday?

5-tajriba ishi

Mavzu: UIM-21 universal o'lchov mikroskopi

Ishdan maqsad: UIM-21 universal o'lchov mikroskopi tuzilishi, konstruksiyasi va ishlash printsipi bilan tanishish.

Nazariy ma'lumotlar

UIM-21 universal o'lchov mikroskopi to'rtburchaklar va qutbli koordinatalarda turli xil mahsulotlarning chiziqli va burchak o'lchamlarini o'lchash uchun mo'ljallangan. Xususan, mikroskop yordamida har qanday tishli buyumlar, kesish asboblari, profil shablonlari va naqshlari, yo'ylar, shuningdek turli shakllardagi teshiklarning o'qlari orasidagi radius va masofani o'lchash mumkin.

Mikroskopda bajarilishi mumkin bo'lgan ishning xarakteriga ko'ra, u nomlanishining to'liq ma'nosida universaldir. Umumjahon o'lchov mikroskopi ham mashinasozlik, ham asbobsozlik sanoatida, ilmiy tadqiqot institutlarida qo'llaniladi.

Asosiy ma'lumotlar

Uzunlikni o'lchash chegaralari:

- bo'ylama 200 mm
- ko'ndalang yo'nalishda 100 mm
- Burchakni o'lchash diapazoni 360 daraja
- Spiral ko'zoynak mikrometrining eng kichik bo'linishi 0,001 mm.
- Umumiy o'lchamlari 1145x1060x705 mm.
- Mikroskopning massasi 414 kg ni tashkil qiladi.



5.1-rasm. UIM-21 universal o'lchov mikroskopi.

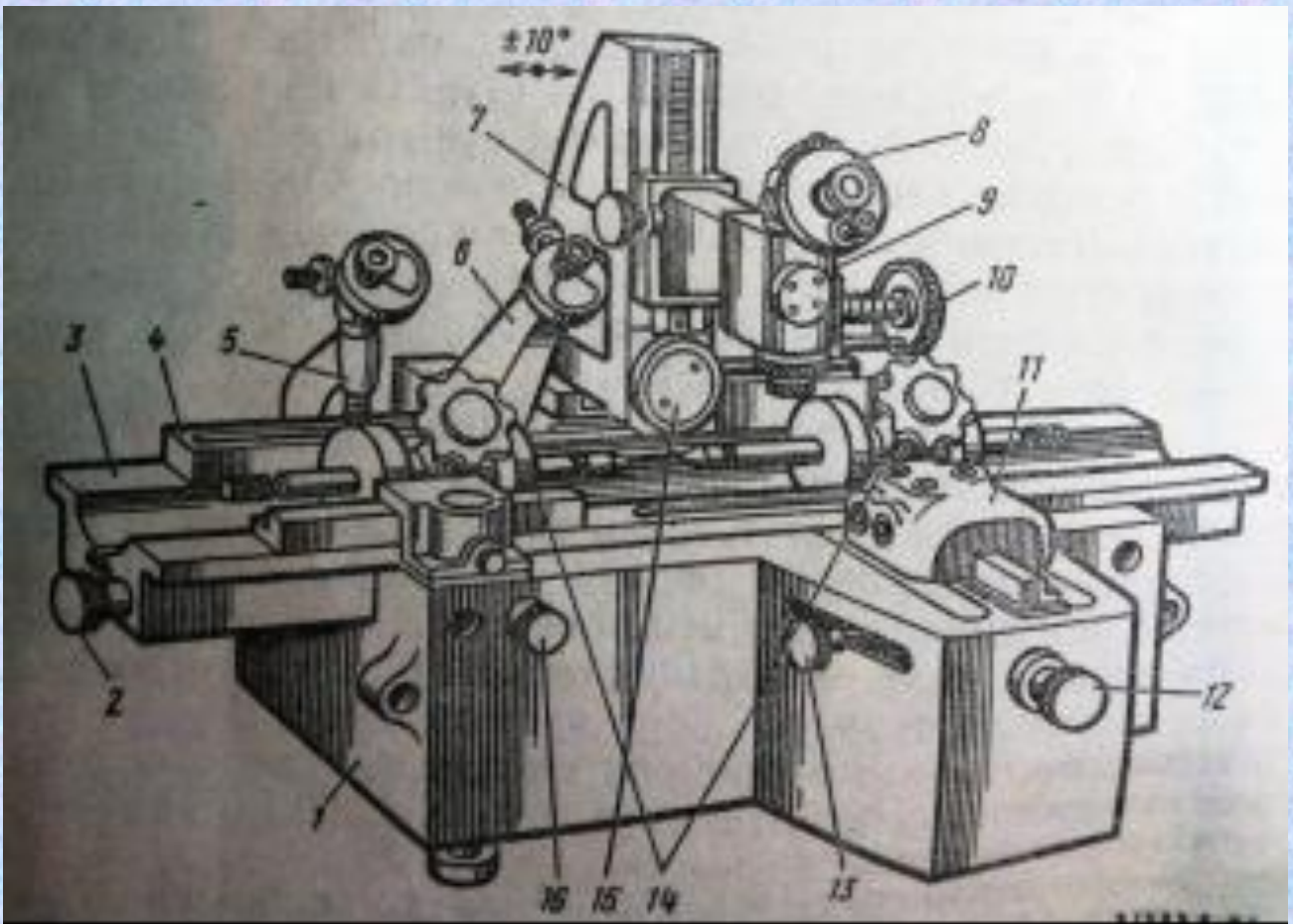
Texnik xarakteristikasi

Uzunlikni o'lchash chegaralari: - bo'ylama yo'nalishda, mm - ko'ndalang yo'nalishda, mm	0-200 0-100
Burchakni o'lchash diapazoni, <i>grad</i>	360
Spiral okulyar mikrometrning eng kichik bo'linishi, <i>mm</i>	0,001
Shtirix boshi o'lchovining eng kichik bo'linish qiymati, daqqa	1
Umumiy o'lchamlari, <i>mm</i>	1145x1060x705

O'lchash aniqligi

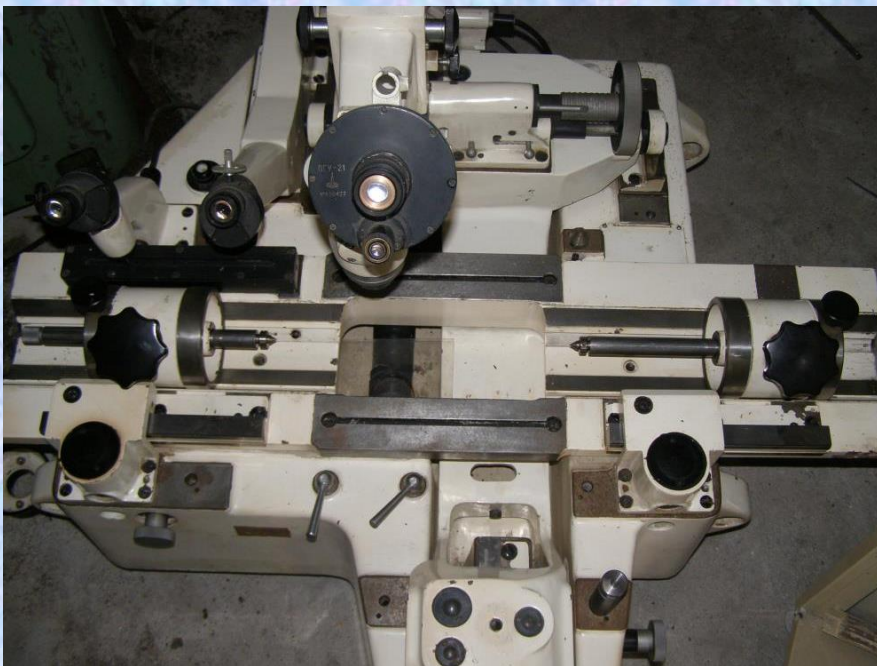
Projeksiyon (soya) usuli	
Uzunlamasına yo'nalishda tekis stolda uzunlikni o'lchash, mkm	$\pm(3+L/30+h1L/4000)$
Uzunligini tekis stol ustiga ko'ndalang yo'nalishda o'lchash, mkm	$\pm(3+L/50+h1L/2500)$
Markazlarda silliq silindrlarning diametrlarini o'lchash, mkm	$\pm(6+L/67)$
O'rtacha rezba diametrlarini o'lchash	$\pm(4+2/\sin(a/2)+L/67)$
Rezba qadami o'lchamlari, mkm	$\pm(1+2/\cos(a/2)+L/32)$
O'q bo'yicha qirqim usuli (pichoq yordamida)	
Uzunlamasına yo'nalishda tekis stolda uzunlikni o'lchash, mkm	$\pm(2,7+L/30+h1L/4000)$
Tekis stolda ko'ndalang yo'nalishda uzunlikni o'lchash, mkm	$\pm(2,7+L/50+h1L/2500)$
Markazlardagi silliq silindrlarning diametrlarini o'lchash, mkm	$\pm(2,7+L/67)$
O'rtacha rezba diametrlarini o'lchash	$\pm(1+1,7/\sin(a/2)+L/67)$
Rezba qadami o'lchamlari, mkm	$\pm(1+1,7/\cos(a/2)+L/67)$

bu erda: L - millimetrda o'lchanadigan uzunlik; h1 - mahsulotning stol stakanidan balandligi millimetrda; a - bu rezbalar profilining darajadagi burchagi.



5.2-rasm. 5.1-rasm. UIM-21 universal o'lchov mikroskopining tuzilishi. 1-asos, 2-mikrovint, 3-karetk, 4-shisha shkala, 5-mikroskop, 6- sipiralsimon noniusli mikroskop, 7-vertikal kalonna, 8- mikroskop, 9-tubos, 10-maxovik, 11-karetk, 12-mikrovint, 13-maxkamlash vinti, 14-markazlovchi babka, 15-xalqa, 16-maxkamlash vinti.





Topshiriq

UIM-21 universal o'lchov mikroskoplarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. UIM-21 universal o'lchov mikroskoplarining konstruksiyasi qanday?
2. UIM-21 universal o'lchov mikroskoplarining tuzilishi qanday?
3. UIM-21 universal o'lchov mikroskoplarining ishlash prinsipi qanday?

6-tajriba ishi

Mavzu: Laboratoriya analitik tarozilarini o'rganish

Ishdan maqsad: Laboratoriya analitik tarozilarini tuzilishi, konstruktsiyasi va ularni ishlatishni o'rganish.

Nazariy qism

Tarozining tuzilishi:

Dempferli analitik tarozi jismlarning massasini aniq o'lchashda ishlatiladi.

Tarozining asosiy qismi bir xil uzunlikdagi richagdan iborat bo'lib, bu richag shayin deb ataladi (1).

SHayin o'rtasida uning yuzasiga tik ravishda aqiqdan yasalgan prizma (9) o'rnatilgan. Prizma o'z qirrasini bilan ustun (13) tepasidagi yassi aqiq yostig'iga tayanib turadi (6.1-rasm).

Markaziy prizmadan bir xil uzoqlikda turgan shayinning ostki tomonidan ikkita prizma o'rnatilgan. Bu prizmalarga pallalarni osib qo'yish uchun kerak bo'ladigan moslamalar bo'lib, ularga (2) tarozi pallalari osilgan. SHayinning o'rtasida strelka (3) bo'lib, u pallalarning muvozanat vaziyatidan og'ishini ko'rsatadi.

Og'ish kattaligi ustunning past tamoniga o'rnatilgankala yordamida aniqlanadi.

Tarozi plastmassa yoki shisha asosga mahkamlanadi.

Tarozi quti

ichiga o'rnatilib, oldi tamonidagi oyna devorchasi yuqoriga suriladi, yon tamonlarida esa oynali eshikchalari mavjud.

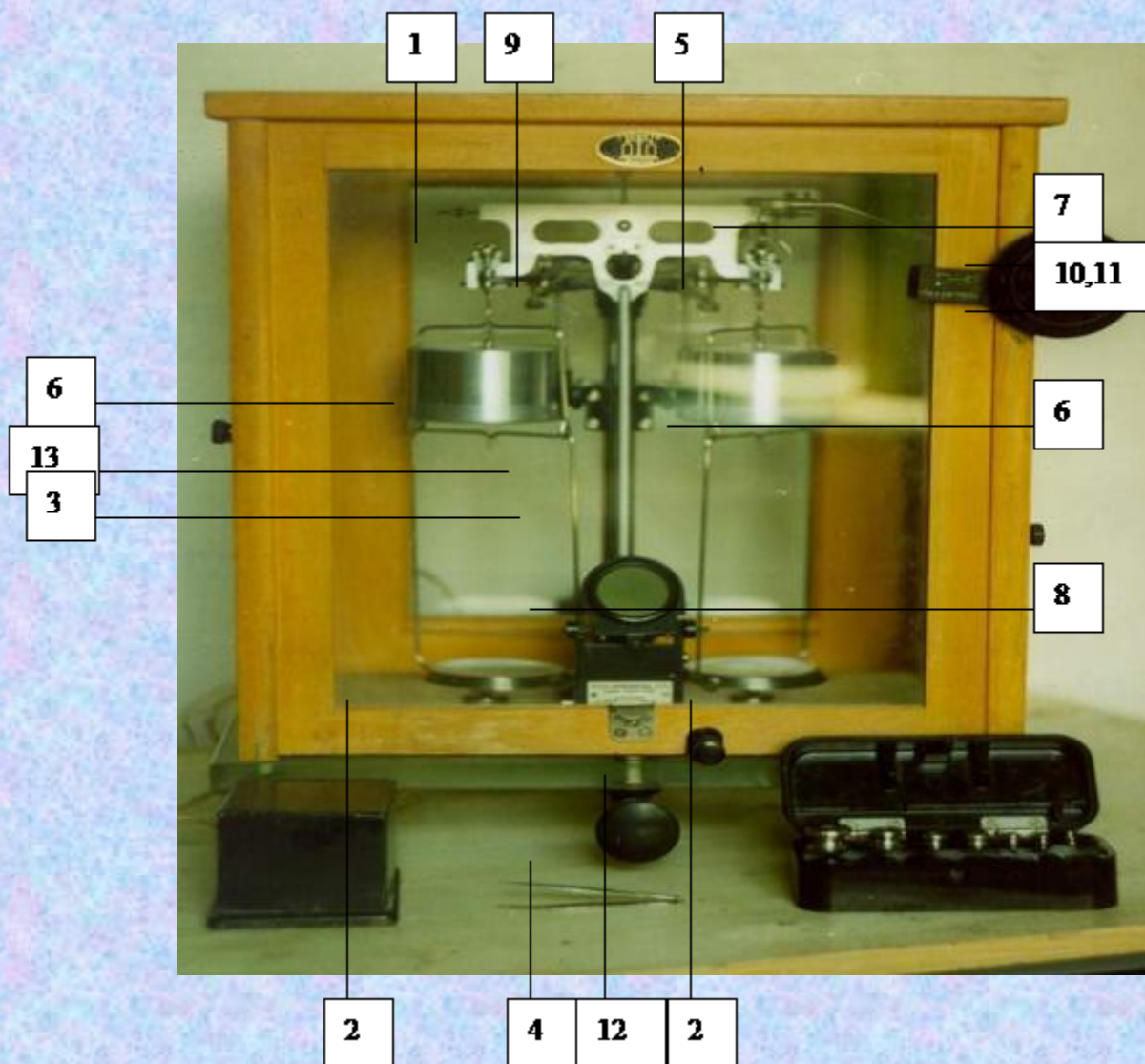
Aqiq prizmalari tez ishdan chiqmasligi uchun, taroziga arretir o'rnatilgan.

Arretir shunday qurilmaki, tarozi pallalari va shayinni bir oz yuqoriga ko'tarishga, ya'ni prizmalarnitegishli yostiqchalaridan ajratishga imkon beradi.

Tarozini arretirlash va prizmalarni bosimdan saqlash uchun tarozi asosiga o'rnatilgan kallak (4) ishlatiladi. Bu kallakni burash bilan tarozi arretirlanadi. Tarozidanfoydalanilmaganda va toshlar almashtirilayotgan paytda tarozini albatta, arretirlash kerak.

Analitik tarozida tortish vaktida ishlatiladigan tarozi toshlari 1g dan 100g oraliqdagimassaga ega.

ADV-200 tarozisi dempfer (6) bilan ta'minlangan bo'lib, uning vazifasi tarozi shayinining tebranishini tezroq so'ndirishdan iboratdir. Bunda strelka muvozanat vaziyati atrofida ko'p tebranmaydi, balki muvozanat vaziyatiga yaqinlashadi va to'xtab qoladi.



6.1-rasm. Dempferli analitik tarozi:

1-shayin; 2- palla; 3- strelka; 4- kallak; 5-sirg'alar; 6-dempfer; 7-richag; 8-ekran; 9- prizma; 10 va 11-limbalar; 12-vint; 13-ustun.

Tarozi qurilmasi qiymati 1g gacha bo'lgan milligramm toshlar bilan ta'minlangan bo'lib, bu toshlar tarozining o'ng pallasi ustidagi shayinning tepasiga halqa shaklida osilgan. Butoshal ar aylanuvchi limbalar (10,11) yordamida richag (7) orqali boshqariladi. Ichki limba aylantirilganda 10 mg li toshlar tashqi limba aylantirilganda esa 100 mg li toshlar yuklanadi vaolinadi.

Tarozi strelkasining (3) pastki qismida o'ng va chap tomonga 0-10 mg gacha bo'lingan shkalalar bilan ta'minlangan.

Optik qurilma yordamida mikroshkalali ekranga (8) proektsiyalangan kallak (4) yordamida tarozi ishga tushirish bilan bir vaqtda yoritgich lampochkasi ham yonadi.

Tarozida tortish qoidalari

Tarozining uzoq vaqt ishlashini ta'minlash, uni buzib qo'ymaslik va aniq tortish uchun quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Tortiladigan jism va tarozi toshlarini qo'yishda tarozini arretirlash kerak.
2. Faqat pintset yordami bilan tarozi toshlarini g'ilofdan olish va pallaga qo'yish kerak.
3. Tarozi toshlari va jismni shunday qo'yish kerakki, ular pallaning taxminan o'rtasida joylashsin.
4. Jism tarozining chap pallasiga, toshlar o'ng pallasiga qo'yilishi kerak.

5. Jism bilan toshlar muvozanatga kelmaguncha tarozi yelkasini arretirdan chiqarmaslik kerak. Toshlar bilan jism taxminiy muvozanatga kelganda tarozi shayini tebranishga keladi vashu vaqtdagina tarozi toshlarini yana o'zgartirish kerak bo'lsa, tarozini arretirlash kerak.

6. Tarozi pallasining tebranishini to'xtatishda juda ehtiyot bo'lish kerak, yaxshisi qog'oz parchasi yordamida to'xtatilgani ma'qul.

7. Tarozi shayinining tebranishi kuzatilayotganda tarozi g'ilofining eshikchalarini yopib qo'yish kerak.

8. Tortish tamom bo'lgandan keyin tarozini albatta arretirlash, toshlarni olib qo'yish va jild bilan berkitish kerak.

Analitik tarozida tortish.

Analitik tarozida aniq tortish quyidagilardan iborat:

1. Tarozining nol nuqtasini aniqlash.
2. Tarozining sezgirligini aniqlash.
3. Tortish.

1. Tarozining nol nuqtasini aniqlash.

Yuk qo'yilmagan holatda tarozi strelkasining, to'xtab qolgan nuqtasidagi shkalaning ko'rsatishi nol-tarozining nol nuqtasi deb ataladi. Nol nuqta 3marta aniqlanadi (strelka nolnuqtaga bir tomondan yaqinlashganda ikki marta, ikkinchi tomondan yaqinlashganda 1 marta).

Har bir aniqlashdan oldin tarozi arretirlanadi va keyin juda ehtiyotlik bilan arretirdan bo'shatiladi. Nol nuqtaning o'rtacha arifmetik qiymati aniqlanadi.

2. Tarozining sezgirligi.

Analitik tarozida o'lchash aniqligi, uning sezgirligiga ko'p jihatdan bog'lik.

Taroziga bir birlik yuk (1mg) qo'yilganda strelkaning og'ishi tarozining sezgirligi deb ataladi. Optik qurilmasi bo'lgan tarozida sezgirlik aniqlanmaydi. Aniq tarozida bo'lim qiymati 0,1 mg (bo'limdan 0,003 mg) bo'limgacha farq qilmasligi kerak. SHuning uchun, aniq tarozida mikroshkala bo'yicha 0,1 mg aniqlikkacha o'lchash kifoya.

3. Tortish.

Analitik tarozida tortish uchun chap pallasiga tortiladigan jism o'ng pallasiga esa aniq massali tarozi toshlari qo'yiladi. Tosh qo'yiladigan optik qurilmasi bo'lgan tarozilarda muvozanat holat oldin grammlil toshlar bilan hosil qilinadi. So'ngra limbani burash yordamida 100 va 10 mg'li halqasimon yuklar qo'yiladi. Keyin tarozining nol nuqtasini belgilab mikroshkala orqali milligrammlarning 0,1 bo'lagigacha hisoblanadi va quyidagi formula orqali tarozi pallasiga qo'yilgan etalon toshlarining yig'indisi ko'rinishida aniqlanadi:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

Bunda R_1 -toshning nominal og'irligi

R_2 -tashqi limbaning ko'rsatishi

R_3 -ichki limbaning ko'rsatishi

R_4 -mikroshkalaning ko'rsatishi

R_4 -ni

hisoblash uchun mikroshkala ko'rsatishi n -

ni noldan o'ng tomonga burilganini "+" bilan, chap burilganini esa "-" ishora bilan olamiz.

Nol nuqta holati n_0 -ni bilgan holda R_4 -ni quyidagicha topamiz:
 $R_4 = (n_0 - n) \cdot 0,1 \text{ mg}$.

Tarozi yelkalarining bir xil bo'lmisligi natijasida hosil bo'ladigan xatolikni to'g'rilash.

Buning uchun tortiladigan jism dastlab tarozining chap pallasiga qo'yiladi va tortiladi, so'ngra jism bilan tarozi toshlarining o'rinlari almashtiriladi.

Yelkalar bir xil bo'lmagan uchun birinchi tortish natijasi $R(1)$, ikkinchi tortish natijasi $R(11)$ dan farq qiladi.

Momentlar teoremasiga asosan: $R(11) = P \cdot (1/2) l_2$ bo'ladi.

Bunda: l_1 -chap yelka uzunligi, l_2 -o'ng yelka uzunligi

Jism va toshlar almashtirilgandan keyin $R(11) = P \cdot (1/2) l_2$

Bulardan: $R = \sqrt{R(1) \cdot R(11)}$ $R(11) = (1/2) \cdot (R_1 + R_{11})$

1.1.1-jadval

T/t №	Nol nuqtan	Chap palla				O'ng palla		
		$R_1 + R_2 + R_3$	n	R_4	R_x	$R_1 + R_2 + R_3$	R_4	P_x
	$\bar{n}_0 =$		$\bar{n} =$	$\bar{P}_4 =$	$\bar{P}_x =$		$\bar{P}_4 =$	$\bar{P}_x =$



Topshiriq

Laboratoriya analitik tarozilarining tuzilishi, konstruktsiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Jismlarning inertligi deb nimaga aytiladi?
2. Massa deb nimaga aytiladi? Uqanday o'lchov birliklarida o'lchanadi?
3. Og'irlik nima?
4. SHayinli tarozida massa, prujinali tarozida og'irlik o'lchanishini tushuntirib bering.
5. SHayinli tarozini qutbdan ekvatorga ko'chirganimizda o'lchash natijasi o'zgaradimi?
6. Analitik tarozida qanday aniqlikda o'lchash mumkin?

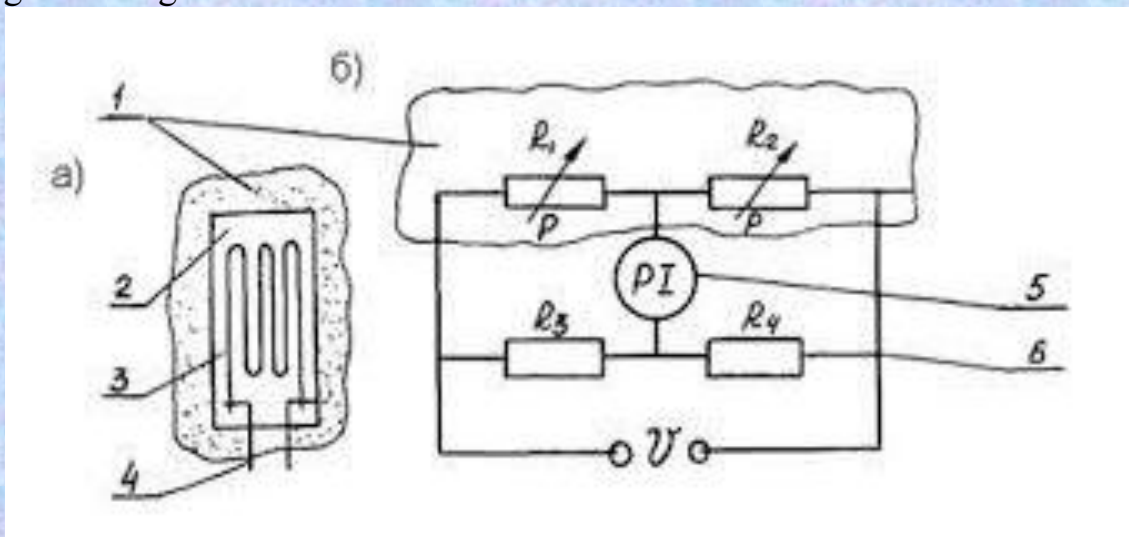
7-tajriba ishi

Mavzu: Tenzodatchiklarni tahlil qilish

Ishdan maqsad: Tenzodatchiklarni tahlil qilish.

Nazariy qism

Tenzodatchik so'zi lotincha "Tensus" so'zidan olingan bo'lib, **kuchlanish** degan ma'noni beradi. Bu datchiklar mexanik deformatsiyalarni elektr signallariga aylantirish uchun xizmat qiladi. Bu effekt materiallarni qarshiligini deformatsiya ta'siri ostida elektr qarshiligini o'zgarishiga asoslangan.



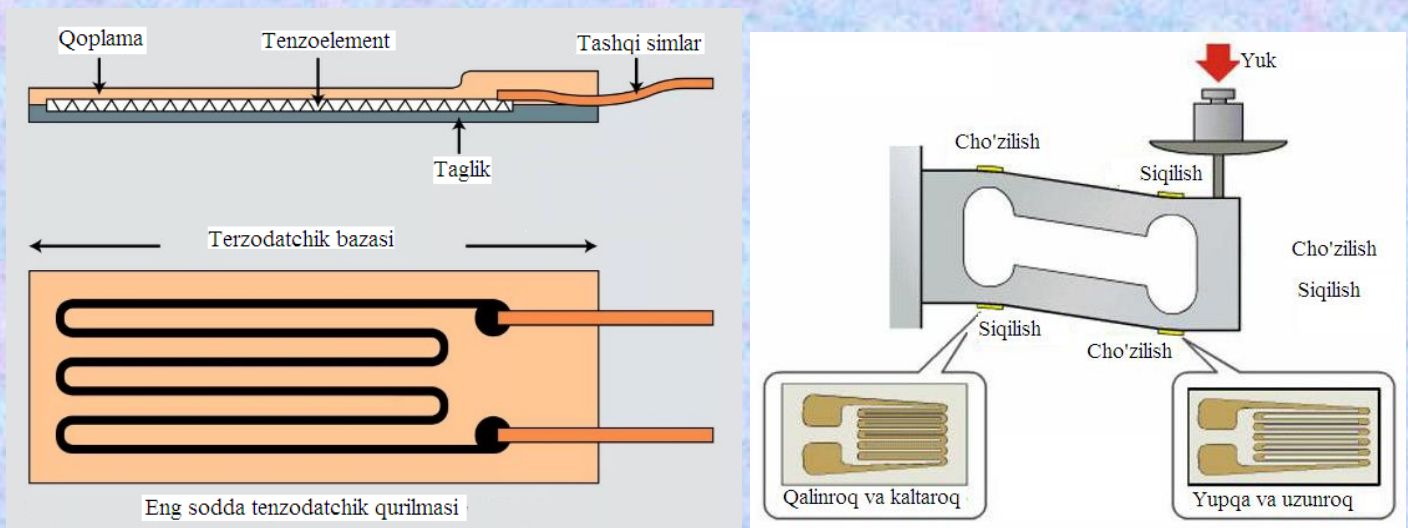
7.1-rasm. Tenzodatchik tuzilishi va ishlash printsipti.

Avtomatika va telemexanika tizimlarida datchiklar boshlang'ich yoki o'lchagich element vazifalarini bajarishadi. Ular yordamida avtomatik tizimlar tashqi axborotni olishadi. Datchiklarning aniq va ishonchli ishi, butun tizim ishini tegishli asosiy ko'rsatkichlarini belgilab beradi. Datchiklar yuqori ta'sirchanlik (sezgirlik) va aniqlikka, uzoq xizmat muddati va ishda beshikastlikka, kichik o'lcham va og'irlikka, hamda past narxga ega bo'lishlari kerak.

Shartli ravishda, datchiklarni qabul qiliuvchi, oraliq va ijrochi qismlardan iborat deb xisoblash mumkin.

Qabul qiluvchi qismi, kirish x miqdorini o'zgarishiga ta'sirlanib, uni qandaydir oraliq miqdorga o'zgartiradi. Bu miqdor, shunga o'xshash fizikaviy miqdorning etalon (namuna) qiymati bilan taqqoslanadi. So'ngra esa, bu datchikni ijrochi qismiga ta'sir etib, chiqish u signalini shakllantiradi. Kirish x miqdorini fizikaviy tarkibiga qarab—elektr, issiqlik, mexanik, optik, akustik, suyuqlik va gaz datchiklarini ajratishadi. Elektr datchiklar—tok, kuchlanish, quvvat, chastota, magnit oqimni; issiqlik datchiklar—harorat va issiqlik miqdorini; mexanik datchiklar—kuch, bosim, siljish, tezlik, tez-lanish; optik datchiklar—nur kuchi, yoritilishni; akustik datchiklar—tovush kuchi, uni chastotasi, quvvatini; suyuqlik va gaz datchiklari—bosim va tezlikni o'lchashadi.

Og'irlikni o'lchash datchigining ishi har qanday jismoniy parametrlarning o'lchangan ob'ektning og'irligiga mutanosib ravishda o'zgarishiga asoslanadi. Parametr sensorida ishlatiladigan elementga bog'liq. Shunday qilib, piezokeramik plastinkadagi yuk o'zgariganda, piezoelektrik sensori uchidagi elektrodlardan chiqarilgan kuchlanish o'zgaradi. Kapasitiv sensordan foydalanganda o'zgaruvchan kondansatorning hajmi o'zgaradi. Ushbu dizaynda og'irlik sensori ishlatiladi, u elastik rezistorga o'rnatiladi va og'irlik o'zgariganda uning qarshiligi o'zgaradi va natijada ko'prikkallasida kuchlanish chiqariladi (7.2-rasm).



7.2-rasm. Tenzodatchik tuzilishi va uni o'rnatish.

Har bir turdagi datchiklarni, o'z navbatida, qabul qiluvchi qismining ishlash printsipli bo'yicha ham tasniflashadi, ya'ni guruhlarga bo'lishadi.

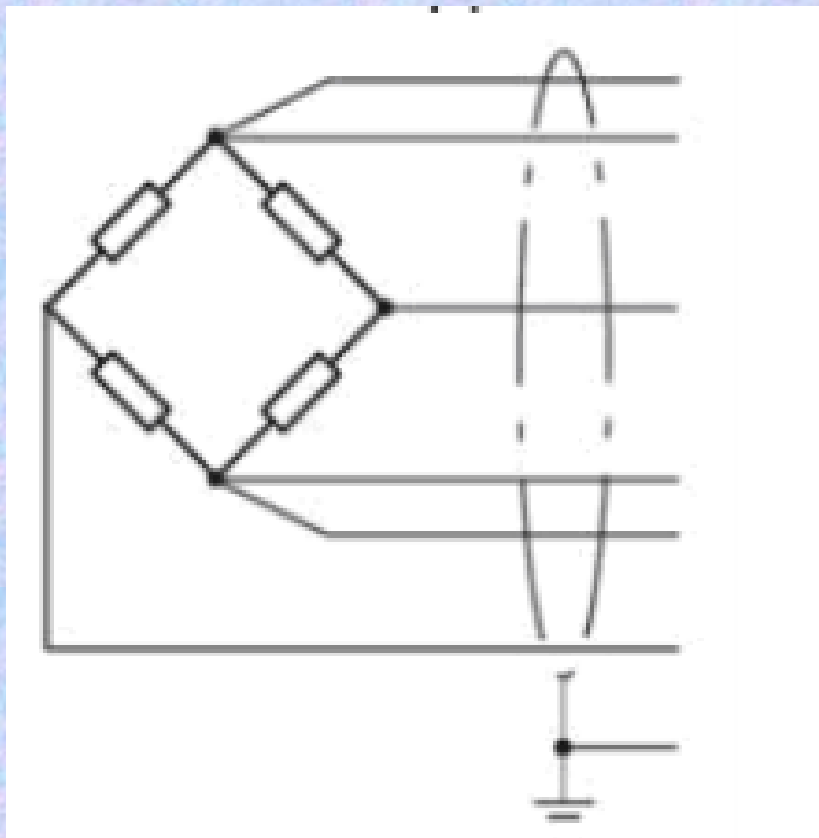
Masalan, optik datchiklar, fotoelektrik, fotoximik, fototermik va fotomexanik guruhlarga bo'lishadi. Datchiklarni boshqacha turi, chiqish u miqdorini fizikaviy tabiatiga qarab ham belgilanadi CHiqish miqdori – elektr bo'lgan datchiklar, ya'ni qarshilik, induktivlik, sig'im, tok, kuchlanish, faza, chastota datchiklari eng ko'p tarqalgan.

Datchiklar kirish x signalini son va turi bo'yicha o'zgartirishiga qarab ham, ayrim guruhlarga ajratiladi. Kirish signalini bevosita o'zgartiradigan datchiklar, kirish x signalni bevosita chiqish u signaliga o'zgartiradi. Bunday datchiklar qulay, chunki oraliq o'zgartiruvchi qismlarga hojati bo'lmaydi.

Oraliq o'zgartiruvchi qismlarga ega datchiklarda, signalni bir necha marta o'zgarishi murakkabliklarga, ma'lum darajada aniqlikni yo'qolishiga olib keladi. x-u o'zgartirishning ko'rinishi bo'yicha, datchiklar ikki guruhga: uzluksiz va diskret (uzlukli) o'zgartiruvchilarga bo'linishadi.

Uzluksiz o'zgaradigan datchiklar ulchagich bo'lib hisoblanadi. Ularda x ning uzluksiz o'zgarishiga, y ni uzluksiz o'zgarishi to'g'ri keladi. Ko'pincha, diskret ishlaydigan datchiklar diskret ob'ektlar holatini, ya'ni chekli holatga ega ob'ektlarni nazorat qilishadi. Nazorat qilinadigan ko'pchilik ob'ektlar ikki 13 pozitsiyaga ega, ya'ni «ulangan» va «uzilgan» holatlarga ega bo'lishadi. Ana shu sababli, diskret datchiklar, chiqish miqdorlari $y = 0$ yoki $y = 1$ bo'ladigan ikkilik axborot datchiklari hisoblanishadi.

Yarim o'tkazgichlar texnikasini rivojlanishi va hozirgi avtomatik tizimlarda mikroprotessorlar va komp'yuterlarning keng qo'llanishligi tufayli, datchiklar taraqqiyotida yangi g'oya va yo'nalishlar paydo bo'ldi. Bu rivojlanish xususiyatlari, datchiklarni mikroprotessorlar va komp'yuterlar bilan birga ishlashligi belgilanmoqda. Ana shu sababli, zamonaviy datchiklarning muhim sifati bo'lib, integral bajarilgani hamda kichik o'lchamlarga egaligi hisoblanadi. Ushbu xususiyatlari tufayli, bitta korpusda bir nechta datchiklarni joylashtirish va bu bilan bir vaqtning o'zida bir nechta fizikaviy miqdorlarni o'lchaydigan birikma datchik yaratish imkoni tug'ildi.



7.3-rasm. Tenzodatchik printsipial sxemasi.

Bevosita o'zgartirgich datchikka misol bo'lib, tenzodatchik hisoblanadi. Ular, detallar yuzasidagi deformatsiyalar va mexanik kuchlanganliklarni o'lchashga ishlatiladi. Tenzodatchikni P shaklida yuqori solishtirma qarshilikka va kichik diametrga (0,006- 0,020 mm) ega (konstantan) simdan tayyorlashadi. Simni zich va teng sirtmoq ko'rinishida, ingichka qog'oz varaqlari orasida joylashtirib, ularni yelimplashadi. Sim uchlari mis simlarga payvandlanib, ular yordamida tenzodatchik o'lchagich sxemaga ulanadi. Tenzodatchik detal yuzasiga mahkam yopishtiriladi va u bilan birga deformatsiyalanadi.

Qarshilikning nisbiy o'zgarishi $\Delta R/R$, deformatsiyaga $\Delta l/l$ va detal yuzasini kuchlanganligiga proporsionaldir, undagi k -o'zgarimas miqdor.

Demak, tenzodatchikda mexanik kattalik (deformatsiya), bevosita elektr (qarshilik) miqdorga aylantiriladi. Konstuktiviyasi bo'yicha, termo (issiqlik) datchiklar ham soddadir. Ularda harorat kuchlanishga (termoparalarda) yoki qarshilik (termoqarshiliklarda) o'zgarishiga aylantiriladi. Termoqarshiliklar po'lat, nikel yoki platinali simlardan tayyorlanadi, chunki ularning qarshiligi haroratga bog'liqdir.

Qattiq jisimli tenzodatchiklarni ishlash printsiplarini, ichki sxemalarini To'la bilish. Tenzodatchik turlari va ulanish sxemalarini To'la bilish. Bir nechta tenzodatchikni bitta sxemagsha ulashni bilish, Tenzodatchiklardan elektron tarozilar tashkil etilishi sxemalarini bilish. Induktсион datchiklarni ishlash printsiplarini To'la bilish. Induktсион datchiklarni turlarini bilish, Induktсион datchiklardan ishlab chiqarishni avtomalashtirishda foydalanishni asoslarini bilish. Induktсион datchiklarni ulanish sxemalarini to'la tushinish.

Ishlab chiqarish korxonalarida qullanilayotgan ikkilamchi o'lchash kurilmalarini To'la bilish. Elektr signallarini turlarini va ularni ahamiyatini To'la bilish. Pnevmo signallar va ularni uzatilishini To'la tushina bilish. Signallarni qayta bir turdan ikkinchi turga foylantirish kurilmalarini bilish. Raqamli va strelkali o'lchov asboblardan foydalanishni To'la bilish. Programmali sozlanuvchi ikkilamchi o'lchash kurilmalaridan foydalanishni bilish. Ishlab chiqarishda avariya holatlarini oldini olish tizimlarini ishlab chikishni tushina bilish. Texnologik jarayonlarni mnemosxemalarini tashkil eta bilishlik.



7.4-rasm. Qattiq jisimli tenzodatchik

Ma'lumki hozirga kelib biror bir soxani texnikasiz tasavvur kilish kiyin. Xar kanday soxa u ishlab chikarish buladimi, kundalik turmish buladimi yeki maishiy xizmat buladimi xammasi texnika xizmatidan foydalanishga majbur. Xaar kanday ishlab chikarish ma'lum texnologik jaraen asosida boradi. Bu texnologik jaraenlarni ketma ketligi, jaraen parametlarini kiymati tajribalar asosida yeki ilmiy izlanishlar yerdamida aniklangan yeki joriy etilgan. Texnologtk jraenlar kanday soxada bulishidan tashkari ma'lum fizik parmetrlarga ega. Misol uchun oddiy buekni taerlash uchun xam uni tarkibini tashkil etuvchi elementlar mikdoriy ulishi, buekni taerlashda zarur bulgan temperatura, reaksiya amalga oshiriladigan bulsa reaksiyani borish vakti, jaraen bosimi. Undagi suv mikdori, sarf bulaetgan energiya va boshkalar texnologik jaraen parametrlari xisoblanadi. Sanab utilgan fizik parametrlarni mikdorini baxolash va ulchash uchun fizik datchiklardan foydalanish zarur buladi. Xozirda mavjud barcha texnologik jaraenlarni umumlashtirilganda kuydagi parametrlarni sanab utish mumkin

- temperatura
- bosim
- satx
- sarf.
- massa
- namlik
- shaffovlik
- sirt teksligi
- mustaxkamlik
- tok utkazuvchanlik
- tebranish xarakteri
- maxsulot tarkibi

Bu sanab utilgan parametrlarni aniklash uchun biror kurilma yeki tizim zarur buladi.

Xodisa yeki vokea buyicha birlamchi informatsiani olish imkoniyati bulgan kurilmalarni datchik (xabar beruvchi) deb ataladi. Aksariyat datchiklar kattik jisimlardan yaratilgan. Bu datchiklarni tuzilishi va ulardan foydalanishni urgatiuvchi bu bizni kursimizdir.

Birinchi navbatda asosiy e'tibori texnologik jaraenni kuzatib borish kanday amalga oshirilishini taxlil kilamiz. Xaar kanday texnologik jaraenni borishida yukorida aytib utilgandek anik texnologik yuriknoma(karta)dan foydalaniladi. Jaraen kartaga mos bulishi uchun uni

parametrlarini solishtirib borish lozim. Solishtirishni amalga oshirish uchun uni datchik yerdamida ulchash lozim. Masalan avtomobillarni tamirlash jaraenida buyash uchun kuzovni temperaturasini ma'lum oralikda ushlab turish lozim. Agar bu oralik ushlab turilmasa buyashda yaxshi natija olinmaydi. Oddiy beton kuyishda xam tsement miqdori bilan shagal miqdori proporsiyasi ushlab turilmasa tugri natija olinmaydi. Kimeviy reaksiyalar ma'lum bosim ostida amalga oshiriladi. Sanab utilgan xollarda temperaturani ulchash uchun termodatchikdan, bsimni ulchash uchun bosim datchigidan, miqdorni aniklash uchun ogirlikni ulchash datchigidan foydalanish zarur buladi.

Agar texnolog yeki foydalanuvchi zaruriy datchiklardan foydalanishni bilmasa maksadga erisha olmaydi.

Xozirgi zamon elektronika mutaxassisi datchiklardan foydalanishni, datchiklarni tuzilishini bila olmasa yetarli darajadagi mutaxassis bulla olmaydi. Chunki aksariyat birlamchi datchiklarni asosini elektronika elementlari tashkil etadi.



Topshiriq

Tenzodatchiklarning tuzilishi, konstruktsiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar

1. Tenzodatchik so'zi qanday ma'noni anglatadi?
2. Datchiklar qanday qismlardan iborat?
3. Tenzodatchik tuzilishi va uni o'rnatish qanday?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. J.K.Vijayaraghavan.. R.Rajappan.. Engineering Metrology and Measurements., For 5th Semester Mechanical and Automobile Engineering (As per the Latest Anna University Syllabus - Reg.,2008.
2. Ron S. Kenett. Eimanuel Baker., Software Process Quality: Management and Control (Computer Aided Engineeringio, Taylor AFrancs.. 2005.
4. S M. S. de Silva., Basic Metrology for ISO 9000 Certification (1st Editio)., Ships from and sold by Amazon.com. Gift-wrap available., 2002.
5. Ismatullaev P.R. va boshq. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik, Toshkent, 2015,-423 6.
6. Абдувалиев А,А. и др. «Основы обеспечения единства измерений» Ташкент. Узстандарт, 2005.
7. Абдувалиев А,А. и др. «Основы стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством» Ташкент, НИИСПС.2007.

Tarqatma materiallar

1-tajriba ishi

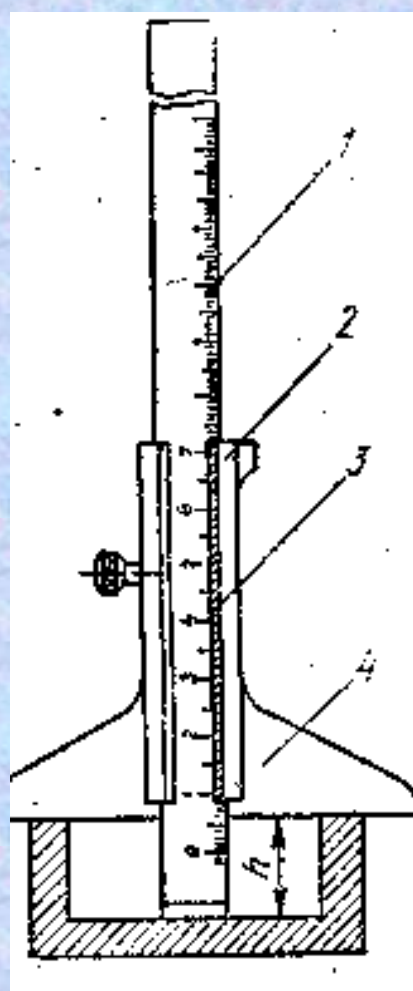
Mavzu: Shtangen asboblari

Ishdan maqsad: Shtangenasboblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish.

Kerakli asbob va materiallar: 1. Shtangen asboblari. 2. O'lchash uchun detallar. 3. Razmetka stoli va unga moslamalar.

Ishning bajarilishi: 1. Shtangenasboblarni turlari va tuzilishi o'rganiladi. 2. Nonius shkalasining tuzilishi va ishlatilishi o'rganilib, berilgan topshirikka asosan nonius shkalasining xisobi bajariladi. 3. Berilgan shtangentsirkulni ishlatish o'rganiladi va berilgan pog'anali valning barcha o'lchamlari 3 martadan o'lchanib, jadval to'ldiriladi. 4. Shtangenglubinomerni ishlatish o'rganiladi va berilgan tsilindrik detalning chuqurlashtirilgan ichki qismi pog'analaridan xar birining chuqurligi 3 martadan o'lchanadi va jadval to'ldiriladi. 5. Shtangenreysmusni ishlatish o'rganiladi va berilgan shatun bo'yinchasi markazining valni o'qiga nisbatan aylanish radiusi hisoblab topilib, jadval to'ldiriladi. 7. Bajarilgan ish yuzasidan xisobot yoziladi.

Shtangenasboblari



Topshiriq

Shtangenasboblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Shtangen asboblarning konstruksiyasi qanday?
2. Shtangentsirkul IIII-III va IIII-II.
3. Shtangenreysmaslar.

2-tajriba ishi

Mavzu: Mikrometrik asboblar

Ishdan maqsad: Mikrometrik asboblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish.

Kerakli asbob va materiallar: 1 Mikrometrik asboblar. 2. O'lchash uchun detallar. 3. Razmetka stoli va unga moslamalar.

Ishning bajarilishi: 1. Mikrometrikasboblarni turlari va tuzilishi o'rganiladi. 2. Mikrovint shkalasining tuzilishi va ishlatilishi o'rganilib, berilgan topshirikka asosan mikrovint shkalasining xisobi bajariladi. 3. Berilgan mikrometrni ishlatish o'rganiladi va berilgan detalning barcha o'lchamlari 3 martadan o'lchanib, jadval to'ldiriladi. 4. Mikrometrik chuqurlik o'lchagichni ishlatish o'rganiladi va berilgan detalning chuqurlashtirilgan ichki qismi pog'analaridan xar birining chuqurligi 3 martadan o'lchanadi va jadval to'ldiriladi. 5. Mikrometrik nutromerni ishlatish o'rganiladi va berilgan detalni o'qiga nisbatan aylanish radiusi hisoblab topilib, jadval to'ldiriladi. 7. Bajarilgan ish yuzasidan xisobot yoziladi.

Mikrometrik asboblar



Topshiriq

Mikrometrik asboblarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Mikrometrik asboblarning konstruksiyasi qanday?
2. Mikrometrlarning qanday xillari ishlab chiqariladi?
3. Mikrometrik chuqurlik konstruksiyasi qanday?
4. Nutromerni konstruksiyasi qanday?

3-tajriba ishi

Mavzu: Vertikal optometr

Ishdan maqsad: Vertikal optometr tuzilishi, konstruksiyasi va ishlash printsiipi bilan tanishish.

Kerakli jihoz va materiallar: Vertikal optometr va turli xil kalibrlar.

Ishning bajarilishi: 1. Vertikal optometrni tuzilishi o'rganiladi. 2. Vertikal optometrning tuzilishi va ishlatilishi o'rganilib, berilgan topshirikka asosan xisobi bajariladi. 3. Berilgan detalning barcha o'lchamlari 3 martadan o'lchanib, jadval to'ldiriladi. 4. Bajarilgan ish yuzasidan xisobot yoziladi.

Vertikal optometrlar



Topshiriq

Vertikal optometrning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Vertikal optometrning konstruksiyasi qanday?
2. Optometrning tuzilishi qanday?

4-tajriba ishi

Mavzu: МИС-11 ikkilangan mikroskop

Ishdan maqsad: МИС-11 ikkilangan mikroskop tuzilishi, konstruksiyasi va ishlash printsipti bilan tanishish.

Kerakli jihoz va materiallar: МИС-11 ikkilangan mikroskop va turli xil detallar.

Ishning bajarilishi: 1. MIS-11 ikkilangan mikroskopni tuzilishi o'rganiladi. 2. МИС-11 ikkilangan mikroskopning tuzilishi va ishlatilishi o'rganilib, berilgan topshirikka asosan xisobi bajariladi. 3. Berilgan detalning barcha o'lchamlari 3 martadan o'lchanib, jadval to'ldiriladi. 4. Bajarilgan ish yuzasidan xisobot yoziladi.

МИС-11 ikkilangan mikroskop



1,2,3,-mahkamlash vinti, 4-buyum stoli, 5-obektiv, 6-kronshteyn, 7-vintli mikrometr, 8-taglik, 9-tutqich, 10-mahkamlash gaykasi, 11,12-maxovik, 13-mikrometrik galovka, 14-fiksatsilovchi vint.

Topshiriq

МИС-11 ikkilangan mikroskoplarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. МИС -11 ikkilangan mikroskoplarining konstruksiyasi qanday?
2. МИС -11 ikkilangan mikroskoplarining tuzilishi qanday?
3. МИС -11 ikkilangan mikroskoplarining ishlash prinsipi qanday?

5-tajriba ishi

Mavzu: УИМ-21 universal o'lchov mikroskopi

Ishdan maqsad: УИМ-21 universal o'lchov mikroskopi tuzilishi, konstruksiyasi va ishlash printsipti bilan tanishish.

Kerakli jihoz va materiallar: УИМ-21 universal o'lchov mikroskopi va turli xil detallar.

Ishning bajarilishi: 1. УИМ-21 universal o'lchov mikroskopini tuzilishi o'rganiladi. 2. УИМ-21 universal o'lchov mikroskopining tuzilishi va ishlatilishi o'rganilib, berilgan topshirikka asosan xisobi bajariladi. 3. Berilgan detalning barcha o'lchamlari 3 martadan o'lchanib, jadval to'ldiriladi. 4. Bajarilgan ish yuzasidan xisobot yoziladi.

УИМ-21 universal o'lchov mikroskopi



Topshiriq

УИМ-21 universal o'lchov mikroskoplarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. УИМ-21 universal o'lchov mikroskoplarining konstruksiyasi qanday?
2. УИМ-21 universal o'lchov mikroskoplarining tuzilishi qanday?
3. УИМ-21 universal o'lchov mikroskoplarining ishlash prinsipi qanday?

6-tajriba ishi

Mavzu: Laboratoriya analitik tarozilarini o'rganish

Ishdan maqsad: Laboratoriya analitik tarozilarini tuzilishi, konstruktsiyasi va ularni ishlatishni o'rganish.

Kerakli jihoz va materiallar: Laboratoriya analitik tarozisi va turli xil og'irlikdagi torozi toshlari, detallar.

Ishning bajarilishi: 1. **Laboratoriya analitik tarozini** tuzilishi o'rganiladi. 2. **Laboratoriya analitik tarozining** tuzilishi va ishlatilishi o'rganilib, berilgan topshirikka asosan xisobi bajariladi. 3. Berilgan detalning og'irlik o'lchamlari 3 martadan o'lchanib, jadval to'ldiriladi. 4. Bajarilgan ish yuzasidan xisobot yoziladi.

Laboratoriya analitik tarozilari



Topshiriq

Laboratoriya analitik tarozilarining tuzilishi, konstruktsiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollariga javob berish.

Nazorat savollari

1. Jismlarning inertligi deb nimaga aytiladi?
2. Massa deb nimaga aytiladi? Uqanday o'lchov birliklarida o'lchanadi?
3. Og'irlik nima?
4. Shayinli tarozida massa, prujinali tarozida og'irlik o'lchanishini tushuntirib bering.
5. Shayinli tarozini qutbdan ekvatorga ko'chirganimizda o'lchash natijasi o'zgaradimi?
6. Analitik tarozida qanday aniqlikda o'lchash mumkin?

7-tajriba ishi

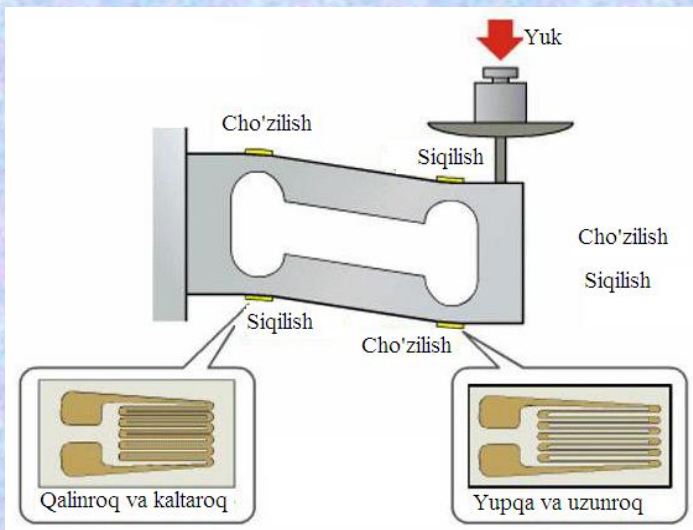
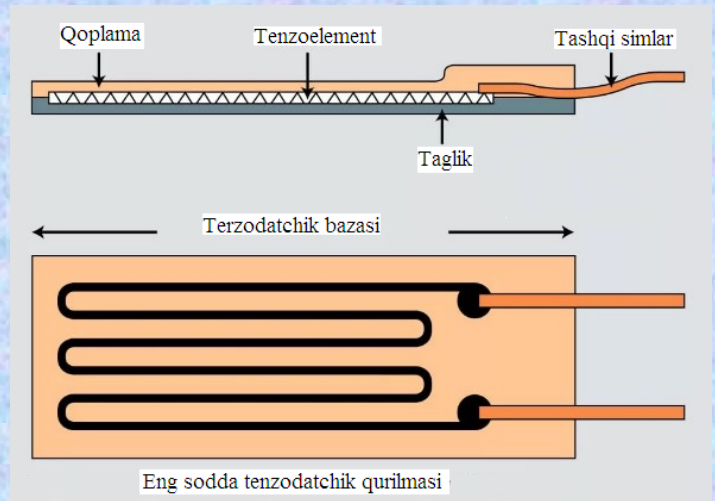
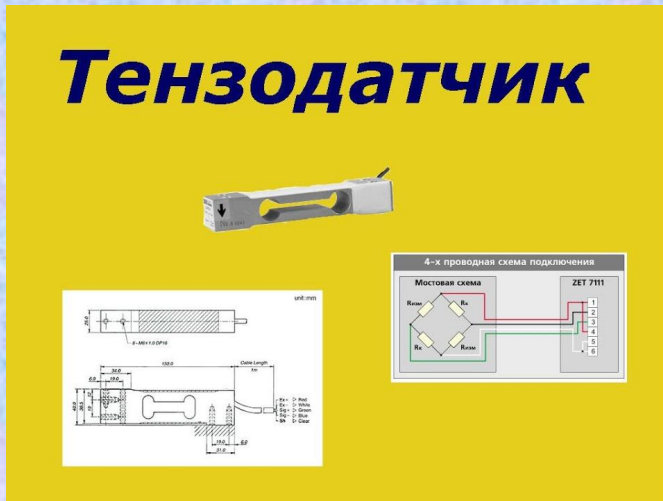
Mavzu: Tenzodatchiklarni tahlil qilish

Ishdan maqsad: Tenzodatchiklarni tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar: Turli hil tenzodatchiklar.

Ishning bajarilishi: 1. Tenzodatchiklarni tuzilishi o'rganiladi. 2. Tenzodatchiklarning tuzilishi va ishlash printsipini o'rganilib, berilgan topshirikka asosan xisob bajariladi. 3. Berilgan detalning barcha o'lchamlari 3 martadan o'lchanib, jadval to'ldiriladi. 4. Bajarilgan ish yuzasidan xisobot yoziladi.

Tenzodatchiklar



Topshiriq

Tenzodatchiklarning tuzilishi, konstruksiyasi va ularni ishlatishni o'rganish va nazorat savollari javob berish.

Nazorat savollari

1. Tenzodatchik so'zi qanday ma'noni anglatadi?
2. Datchiklar qanday qismlardan iborat?
3. Tenzodatchik tuzilishi va uni o'rnatish qanday?