

34.6
M-45

F.X. BAXRAMOV, SH.QOSIMOV, U.XODIYEV,
A. QURBANOV, A. KIYOMOV

METROLOGIYA, STANDARTLASHTIRISH VA O'ZAROALMASHINUVCHANLIK



ISO
9001

346
1. 12
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

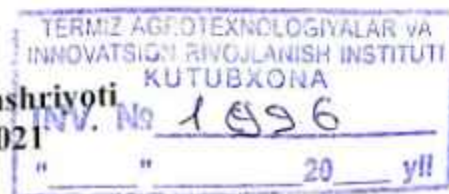
F.X. Baxramov, Sh.Qosimov, U.Xodiyev,
A. Qurbanov, A. Kiyomov

METROLOGIYA, STANDARTLASHTIRISH VA O'ZAROALMASHINUVCHANLIK

5111000 – Kasb ta'limi, 5310600 – Transport vositalari muhandisligi (avtomobil vositalariga xizmat ko'rsatish), 5320300 – Texnologik mashina va jihozlar (mashinasozlik), 5310600 – Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi, 5430100- Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun

darslik

“Nodirabegim” nashriyoti
Toshkent – 2021



KBK: 34.623ya7

M 45

UO'K: 621.81:006.9(075)

ISBN 978-9943-7317-5-2

Baxramov F.X., Qosimov Sh. va boshq.

Metrologiya, standartlashtirish va o'zaroalmashuvchanlik. [Matn] : Darslik / F.X.Baxramov, Sh.Qosimov, U.Hodiyev, A.Qurbanov, A.Kiyomov. – Toshkent: Nodirabegim, 2021. – 360 b.

Ushbu darslik F. Baxramovning umumiy tahriri ostida yozilgan bo'lib mashinasozlikda o'zaroalmashuvchanlikning qo'llanish turlari, tayyorlanadigan detallarning joizlik maydonlari, aniqlik darajalari, tirqishli, oraliq va tarang birikmalar, ularni hisoblash, detallarning o'zaro joylashishi, shakllarining og'ishi, silliq silindrik, podshipnikli, shponkali, shlitsali, rezbali va boshqa birikmalarining joizligi, joizlik maydonlari va o'tqazishlarni aniqlash haqida tushunchalar berilgan. Unda metrologiya tushunchasi, o'lchov birliklari, detallarni o'lchash, yaroqliligini aniqlash, universal va maxsus o'lchov vositalari to'g'risida ma'lumotlar hamda o'lcham zanjirlarini hisoblashning uslublari bayon qilingan. Shuningdek, standartlashtirish tushunchasi, Xalqaro standartlashtirish tashkiloti ISO, standartlashtirish uslublari, mahsulot sifatini baholash masalalari ham o'z aksini topgan bo'lib, 5111000 – Kasb ta'limi, 5310600 – Transport vositalari muhandisligi (avtomobil vositalariga xizmat ko'rsatish), 5320300 – Texnologik mashina va jihozlar (mashinasozlik), 5430100 – Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi, 5430100 – Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish ta'lim yo'nalishlariga tavsiya etiladi. Bundan tashqari, mashinasozlikdagi muhandislar va muhandis-mexaniklar ham foydalanishi mumkin.

Taqrizchilar:

A.U. Qo'ziyev – TerDu kafedrası mudiri.

A.A. Avliyakov – ToshDAUTF kafedrası mudiri.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021-yil 31-maydagi 237-sonli buyrug'iga asosan darslik sifatida nashrga tavsiya etilgan.

© Baxramov F.X., Qosimov Sh. va boshq.
© "Nodirabegim" nashriyoti, 2021.

Учебник написан под общей редакцией Ф. Бахрамова, охватывает виды применения взаимозаменяемости в машиностроении и в других отраслях производства. Приведены определение таких понятий как поля допусков изготавливаемых деталей, о степени точности изготовления и о посадках с зазором, с натягом и переходных посадках. Отображены методы их расчёта. Учебник содержит справочные сведения о взаимном расположении сопрягаемых деталей, об отклонений от форм гладких цилиндрических поверхностей, шпоночных, шлицевых, резьбовых и других видов соединений, а также о выборе полей допусков и по определению посадок приведённых видов соединений. В учебнике даны определения таким понятиям как метрология, единицы измерения, методы измерения деталей и определения их пригодности в производстве. В нём содержится сведения об универсальных и специальных измерительных средствах а также изложены методы расчёта размерных цепей. Учебник также охватывает понятия о стандартизации изделий, о международной организации по стандартизации ISO, о методах стандартизации и оценки качества изделия. Рекомендуются для студентов вузов, обучающихся по направлениям 5111000 – **Профессиональное обучение**, 5310600 – **Инженерия транспортных средств (обслуживание автомобильных средств)**, 5320300 – **Технологические машины и оборудования (машиностроение)**, 5310600 – **Наземные транспортные системы и их эксплуатация**, 5430100 – **Механизация сельского хозяйства** и специальностям в области техники и технологии. Может быть полезно также инженерам машиностроителям и инженерам механикам.

The textbook, written under the general editorship of F.Bakhrarov, covers the types of application of interchangeability in mechanical engineering and in other industries. The definition of such concepts as tolerance fields of manufactured parts, the degree of manufacturing accuracy, and landings with clearance, interference fit and transitional landings is given. The methods of their calculation are displayed. The textbook contains reference information on the relative position of the mating parts, on deviations from the shapes of smooth cylindrical surfaces, key, splined, threaded and other types of joints, as

well as on the selection of tolerance fields and on determining the fit of these types of joints. The textbook gives definitions of such concepts as metrology, units of measurement, methods for measuring parts and determining their suitability in production. It contains information about universal and special measuring instruments and also describes methods for calculating dimensional chains. The textbook also covers the concepts of product standardization, the international organization for the standardization of ISO, the methods of standardization and product quality assessment. It is recommended for university students studying in the areas of **5111000 – Professional training, 5310600 – Engineering of vehicles (Maintenance of machinery), 5320300 – Technological machines and equipment (mechanical engineering), 5310600 – Elevated transport systems and their operation, 5430100 – Agricultural mechanization** and specialties in the field of engineering and technology. It may also be useful to mechanical engineers and mechanical engineers.

KIRISH

Mamlakatimizda qabul qilingan modernizatsiyalash dasturlarining asosiy va umumiy yo'nalishlari sifatida eskirgan uskuna va dastgohlarni tugatish, mahsulot assortimentini kengaytirish, ishlab chiqarishga zamonaviy texnika va texnologiyalarni jalb etish, mahalliy xomashyo va imkoniyatlarimizga asoslangan innovatsion, chiqindisiz va ekologik toza texnologiyalarni joriy etish, mahsulot sifatini va sertifikatsiyani boshqarish tizimini ishlab chiqish, ishlab chiqarish xarajatlari va xomashyo sarfini kamaytirish kabilarni ko'rsatish mumkin.

Sanoat tarmoqlarida kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish hamda yuqori texnologiyaga asoslangan zamonaviy ishlab chiqarishlarni tashkil etish uchun keng imkoniyatlar yaratish, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik subyektlari tomonidan ishlab chiqarishga innovatsion texnologiyalar joriy etish kerakligi ta'kidlanmoqda.

Mamlakatimiz mustaqilligini mustahkamlash, iqtisodiyotni rivojlantirish, barcha tarmoqlarda ishlab chiqarishni rivojlantirishda har bir soha mutaxassisining oldiga qo'yilgan vazifalari alohida ahamiyatga egadir. Iqtisodiy islohotlarning yangi bosqichida tarkibiy tuzilish strategiyasini ishlab chiqarishda ixtiyorimizdagi g'oyat boy tabiiy xomashyo, mehnat resurslariga mustahkam tayanib, ulardan samarali foydalanish natijasida ishlab chiqarish jarayonini jadallashtirib eksport imkoniyatlarini kengaytirish, jahon bozoriga kirib borish uchun katta imkoniyatlar yaratadi.

Tayyor mahsulotlarning eksport salohiyatini oshirib borish ishlab chiqarish darajasining yaxshilanishiga olib keladi. Mahsulot sifatidan davlatning texnik takomillashgani va rivojlanganligiga baho bersa bo'ladi.

Shu bilan bir qatorda iqtisodni rivojlantirishning asosiy shartlaridan biri, mahsulot sifatini sistematik ravishda oshirib borishdir. Mahsulot sifatini oshirish, assortimentlarini kengaytirish va iste'molchilar talabini qondirish hozirgi bozor iqtisodiyotining muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Mahsulot sifat darajasini ta'minlash uchun standartlar va texnik shartlarning me'yoriy talablariga bog'liq holda tizimli nazorat ishlarini olib borish lozimdir.

Mahsulot sifat darajasini yaxshilashda standartlarning ilmiy-texnik darajasini oshirish, standartlar va texnik shartlarni muntazam yangilab borish, mahsulot sifati va yuqori texnik darajasini kafolatlash

lozim. Undan tashqari, bozor iqtisodiyotida boshqarishning yangi shartlari mahsulot sifatiga yangi talablar qo'ymoqda. Bu yanada muhimroq bo'lib, aholining doimo o'sib borayotgan talab va ehtiyojlarini qondirishi kerak, hamda har bir sanoat korxonalari ishlab chiqarishdagi yangilanishning aniq yo'lga ega bo'lishi lozim. Mahsulot sifatini jahon standartlari darajasiga ko'tarish, mahsulotni dunyo bozorlariga chiqarishni ta'minlaydi.

Ilmiy-texnikaviy taraqqiyotning zamonaviy bosqichida metrologiya, standartlashtirish va o'zaroalmashuvchanlikning roli mashinalardan foydalanish va ta'mirlash muammosini yechishda yordam beradi. Chunki o'zaroalmashuvchanlik mashina detallari va qismlariga qo'yiladigan texnik talablardagina iborat bo'lmasdan, balki uni loyihalashtirish, konstruksiyalash, ishlab chiqarish, foydalanish va ta'mirlash kabi hamma bosqichlarni o'z ichiga oladi va ularni uzviy bog'laydi.

Ma'lumki, muayyan mashinani ishlab chiqarish uchun yuzlab turli korxonalar o'zaro hamkorlik qilishlari lozim. Bunda mahsulot sifatiga vazifalarning o'zaroalmashuvchanligisiz, metrologik ta'minotsiz, mahsulot sifatini nazorat qilish uslub va vositalarini yaxshilash ishlarini amalga oshirmay va tashkil qilmay erishib bo'lmaydi. O'zaroalmashuvchanlik, metrologiya va standartlashtirish masalasi mashinalarning sifati, ularning ishonchliligi va uzoq muddat ishlashiga bevosita aloqadordir.

Bozor munosabatlari sharoitida yuqori sifatli mahsulotlarni ishlab chiqarish, ta'minlash va rejalashtirish zamonaviy baholash uslublari va sifat ko'rsatkichlarining standartlari bo'yicha chuqur bilimlarni talab etadi. Ushbu darslikning asosiy maqsadi, soha bo'yicha zarur ma'lumotlarni berish va ularning amaliyotda qo'llanilishini o'rgatishdir.

Ushbu «Metrologiya, standartlashtirish va o'zaroalmashuvchanlik» fanidan darslikni tayyorlashda O'zbekiston Respublikasida mavjud bo'lgan davlat standartlaridan foydalanildi. Undan tashqari, bu darslik oliy o'quv yurtlari bakalavriatura 5111000 – Kasb ta'limi, 5310600 – Transport vositalari muhandisligi (avtomobil vositalariga xizmat ko'rsatish), 5320300 – Texnologik mashina va jihozlar (mashinasozlik), 5310600 – Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi, 5430100 – Qishloq xojaligini mexanizatsiyalashtirish ta'lim yo'nalishlari talabalari, hamda shu sohada faoliyat ko'rsatayotgan barcha mutaxassislar uchun mo'ljallangandir [1].

1-BO'LIM. METROLOGIYA ASOSLARI

1.1. METROLOGIYA - O'LCHASHLAR HAQIDAGI FAN

Tevarak-atrofimizdagi biror bir obyekt (predmet, jarayon yoki hodisa) to'g'risida gap borganda, albatta, ularni tavsiflovchi muayyan xossa (xossalar)ni ko'z oldimizga keltiramiz. Bu xossalar ko'p yoki kam darajada namoyon bo'lishi, boshqacharoq qilib aytganda, miqdoriy baholanishi mumkin. Odatda miqdoriy baholash o'lchash amali orqali bajariladi.

O'lchashlar inson faoliyatining ajralmas bir bo'lagi bo'lib, uning hayotini o'lchashlarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Kishi tongda uyg'ongan zahoti, birinchi navbatda vaqtni belgilaydi, choy ichganda esa haroratni, ishga yoki o'qishga ketayotganda masofani va h.k.

O'lchashlar uzluksiz, takroriy yoki davriy ravishda, ba'zan bilgan, ba'zan esa bilmagan holda sodir bo'lib turadi. Ona tabiat insonga shunday bir ajoyib, faqat o'zigagina xos bo'lgan xususiyatni, ya'ni hissiyotni berganki, bu nafaqat insonlar uchun, balki barcha tirik mavjudot uchun ham xos bo'lgan bebaho in'omdir. Hissiyotni o'ta murakkab bir o'lchash asbobi sifatida tushunishimiz mumkin. Ammo shuni ta'kidlash joizki, atrofimizdagi muhitni, bugungi kunda borliqni faqat hissiyot vositasidagina bilish yetarli bo'lmay qoldi.

Faraz qilaylik, mashinasozlikda ishlatiladigan detal o'lchamining qiymatini bilmoqchisiz. Tabiiyki, faqatgina his etish organlari orqali buni amalga oshirib bo'lmaydi. Buning uchun bizga har xil aniqlikdagi o'lchov vositalari chizg'ich, shtangensirkul, mikrometr yoki o'ta aniqlikda o'lchaydigan optimetrlar deb ataladigan vositalar kerak bo'ladi. Bundan tashqari, ushbu o'lchash asboblardan foydalanish uchun mavjud tartib-qoidalarni ham bilish zarur bo'ladi.

Aksariyatingiz portfelda chizg'ich olib yurasiz. Hammamiz ushbu chizg'ichda shkala bo'lishini bilamiz. Shkalalar esa bir xil bo'laklarga bo'linganligi biz uchun tabiiy hisoblanadi. Modomiki, ushbu chizg'ichlarni ishlab chiqarish, ulardagi shkala belgilarini bir xil qilib tayyorlash tagida katta mehnat yotadi. Shu mehnatni bajarish mobaynida ham bir qancha o'lchashlarni amalga oshirish kerak bo'ladi.

Hozirgi vaqtda hech bir mutaxassis yo'qki, o'z ish faoliyati mobaynida o'lchashlarni qo'llamasdan faoliyat yuritga olsa. Uning oldida turgan muammo qanchalik murakkab bo'lsa, o'lchashlarning ahamiyati shunchalik salmoqli bo'ladi. YuNESKO ma'lumotiga ko'ra, hozirda inson faoliyatining uch mingdan ortiq sohasi aynan o'lchashlar bilan chambarchas bog'liq sanalar ekan.

Har bir ishda muayyan tartib-qoidalar mavjudligi kabi o'lchashlarning ham o'ziga xos bo'lgan qoidalari, usullari va bu usullarni amalga oshirish uchun ko'rsatma bo'lib xizmat qiluvchi uslublari mavjud. Bularning barchasi muayyan me'yoriy hujjatlar asosida bir tizimga keltirilgan.

Mana shu yuqorida keltirilgan o'lchashlar, hoh oddiy, hoh murakkab bo'lsin, hoh bir oddiygina chizg'ich vositasida, yoki juda katta o'lchamli maxsus qurilmalarda o'lchanadigan bo'lsin, barchasi uchun taalluqli bo'lgan va aynan shu masalalar bilan shug'ullanadigan alohida fan mavjud bo'lib, unga **Metrologiya** nomi berilgan.

Insoniyat taraqqiyot rivojlanishining ilk davrlaridanoq «moddiy» o'lchashlar va o'lchash birliklarining katta ahamiyatini tushunib yetgan. Fan va texnikaning rivojlanishi har xil kattaliklarning o'lchamlarini muayyan o'lchovlarga qiyoslab kiritishni taqozo eta boshladi. Bunday faoliyat jarayoni va rivojlanishi davomida o'lchashlar haqidagi fan, ya'ni metrologiya fani paydo bo'ldi.

Ishlab chiqarish munosabatlarining rivojlanishi, mahsulotlar sifatiga qo'yiladigan talablarning oshib borishi, o'lchash vositalari va usullarini mukammallashtirishni talab eta boshladi. O'lchashlar nazariyasi hamda vositalarning rivojini aniqlab bergan texnika yutuqlarining uchta asosiy bosqichini ajratib ko'rsatish mumkin:

- ishlab chiqarish jarayonida qatnashadigan va dastgohlarga birlashtirilgan o'lchash vositalarining yaratilishini talab qiluvchi texnologik bosqich (manufaktura va mashina ishlab chiqarishning yuzaga kelishi);

- ishlab chiqarish jarayonlari rivojlantirish sharoitida foydalanilayotgan o'lchash vositalarining aniqligi, ishonchliligi va unumdorligini keskin oshirishni talab qiluvchi energetik bosqich (bug' energiyasini ishlab chiqarish va ishlatish);

- zamonaviy fan yutuqlarining barchasini o'lchash vositalarining tarkibiga kiritishni talab qilgan ilmiy-texnikaviy inqilob (fanning

ishlab chiqarish bilan integratsiyalashuvi va uni bevosita ishlab chiqaruvchi kuchga aylantirish) bosqichi. Bu bosqichning alohida xususiyatlaridan biri obyektlar va jarayonlar holatini muayyan parametrlar yordamida umumiy baholovchi o'lchash tizimlarini yaratish bo'lib, olingan natijalarni bevosita avtomatik boshqarish va nazorat qilish uchun foydalanishdan iboratdir.

Amaliyot juda keng ko'lamdagi kattaliklar qiymatini, ko'pincha juda tez (sekundning milliarddan bir ulushlari), yuqori aniqlikda (xatolik o'lchanayotgan qiymatning 10 % idan kichik) va nafaqat inson sezgi organlari to'g'ri ilg'ay olmaydigan, balki hayot uchun sharoit bo'lmagan holatlarda ham aniqlashni talab qiladi. Shu kunlarda fanda yuzdan ortiq har xil kattaliklar ma'lum bo'lib, ularning 70 dan ortig'ini o'lchash mumkin. Hozirda fan va texnikaning rivojlanishi tufayli ilgari o'lchab bo'lmaydi deb hisoblangan kattaliklarni o'lchash va baholash imkoni yaratilmoqda. Masalan, Sankt-Peterburg aloqa instituti olimlari hidni o'lchash borasida birmuncha yutuqlarni qo'lga kiritganlar. Bu xususda buyuk italiyalik olim Galileo Galileyning quyidagi so'zlarini eslab o'tish o'rinli bo'ladi: «O'lchash mumkin bo'lganini o'lchang, mumkin bo'lmaganiga esa imkon yarating».

Metrologiya, yunoncha so'z bo'lib, «**metros**» – o'lchov, o'lchash (miqdor), «**logos**» ya'ni o'rganish (mantiq), fan ma'nosini anglatadi.

Metrologiya – o'lchashlar, ularning birligini ta'minlash usullari va vositalari hamda kerakli talab etilgan aniqlikka erishish yo'llari haqidagi fan hisoblanadi.

Metrologiya fani asosan quyidagi masalalar bilan shug'ullanadi:

- o'lchashlarning umumiy nazariyasi;
- kattaliklarning birliklari va ularning tizimlari;
- o'lchash usullari va vositalari;
- o'lchashlarning aniqligini topish usullari;
- o'lchashlar birligi va o'lchash vositalarining bir xilligini ta'minlash asoslari;
- etalonlar va namunaviy o'lchash vositalari;
- etalon yoki namunaviy o'lchash vositalaridan ishchi vositalarga birliklarning o'lchamlarini uzatish usullari.

Demak metrologiya o'lchash, ya'ni miqdoriy ma'lumotni olish xususidagi fan bo'lib, gnoscologiya muhim tarkibiy bo'laklaridan

biri hisoblanadi. Mashhur rus olimi D.I.Mendeleyev shunday degan: «Har bir fan, eng avvalo, o'lchash bilan boshlanadi».

O'lchash texnikalari, ayniqsa, zamonaviy hisoblash vositalariga asoslangan o'lchash vositalari ilm va fanni rivojlantiruvchi katalizatorlaridir. Hamma uchun - yer va havoning harorati va namligiga qarab ekin ekuvchi dehqondan tortib, ulkan kashfiyotlar qilayotgan tadqiqotchi uchun ham o'lchash ma'lumotlari zarur. Keyingi vaqtlarda kvant metrologiyasi, qurilish metrologiyasi, tibbiy metrologiya va sport metrologiyasi kabi so'zlarni tez-tez uchratishimiz mumkin. Umuman olganda, metrologiya o'lchashlar borasidagi mavjud usullar, vositalar, uslublar va ularga tegishli me'yoriy asoslarni o'z ichiga olgan yaxlit bir fan hisoblanadi.

Nazorat savollari?

1. Metrologiya fanining ahamiyati nimalardan iborat?
2. Metrologiya nima?
3. Metrologiya fani nimani o'rgatadi?
4. Metrologiya fani asosan qaysi masalalar bilan shug'ullanadi?

1.2. METROLOGIYANING RIVOJLANISH BOSQICHLARI

O'lchashlar haqidagi fanning tarixi minglab yillarni tashkil etadi. O'lchashlarga bo'lgan ehtiyoj qadim zamonlarda yuzaga kelgan. Inson kundalik hayotida har xil kattaliklarni: masofalarni, yer maydonlarining yuzalarini, jismlarning o'lchamlari va massalarini, vaqtni va hokazolarni, bu jarayonlarning yuzaga kelish sabablarini, manbalarini bilmasdan, o'zining sezgisi va tajribasi asosida o'lchay boshlagan.

Eng qadimgi o'lchash birliklari - antropometrik. U insonning muayyan a'zolariga muvofiqlikka yoki moyilikka asoslangan holda kelib chiqqan. Masalan: **Ladon** - bosh barmoqni hisobga olmaganda qolgan to'rttasining kengligi; **fut** - oyoq tagining uzunligi; **pyad'** - yozilgan bosh va ko'rsatkich barmoqlar orasidagi masofa, **qarich**, **quloq**, **qadam** va hokazolalar.

Ba'zi bir tabiiy o'lchovlar uzoq o'tmishga borib taqaladi. Masalan, turli qimmatbaho toshlarning o'lchov birligi sifatida keng qo'llanilgan, «no'xotcha» ma'nosini anglatuvchi «karat», «bug'doy doni» ma'nosini bildiruvchi «gran» shular jumlasidandir. Dastlabki tabiiy o'lchovlarning yana bir namoyondasi, hamma yerda ishlatiladigan

vaqt o'lchovlaridir. Munajjimlarning ko'p yillik kuzatishlari natijasida qadimgi Vavilonda vaqt birligi sifatida yil, oy, kun va soat tushunchalari ishlatilgan. Keyinchalik yerning o'z o'qi atrofida to'la aylanishiga ketgan vaqtning $1/86400$ qismi sekund nomini olgan. Qadimgi Vavilonliklar bizning eramizgacha bo'lgan II asrdayoq vaqtni Minalarda o'lchashgan. Mina taxminan ikki astronomik soat vaqt oralig'iga teng bo'lib, bu vaqt mobaynida Vavilonda rasm bo'lgan suv soatidan massasi taxminan 500 grammga teng bo'lgan «mina suv» oqib ketgan. Keyinchalik mina o'zgarib, biz o'rganib qolgan minutga aylangan.

Keyinchalik tabiiy «o'lchovlar» turmushda keng qo'llana boshlanadi.

Shunday o'lchovlardan biri yer o'z o'qi atrofida aylanishining vaqt birligi sifatida ishlatilishidir. Jamiyatning rivojlanishi, savdo va dengiz sayohatining rivojlanishiga, sanoatning paydo bo'lishiga, fanning rivojlanishiga olib kelgan bo'lsa, shu bilan birga maxsus texnika va o'lchash vositalarini yaratilishiga ham sababchi bo'ldi.

Insoniyat taraqqiyot rivojlanishining ilk davrlarida «moddiy» o'lchashlar va o'lchash birliklarining katta ahamiyatini anglab yetganlar.

Qadimgi dunyoda ham, o'rta asrlarda ham metrologiya xizmati bo'lmagan. Ammo ba'zi tarixiy ma'lumotlarga ko'ra metrologiya xizmati va metrologiya ta'minot masalalarining dastlabki kurtaklari turli davlatlarda turlicha tarzda vujudga kela boshlagan. Masalan, rus knyazi Svyatoslav Yaroslavovich belidagi oltin kamaridan uzunlikning namunaviy o'lchash vositasi sifatida foydalangan. Tarixiy ma'lumotga ko'ra knyaz davriy ravishda bozor rastalarini oralab yurib, turli mato sotuvchilarining o'lchovlarini kamari bilan taqqoslab turgan. Agar ular orasidagi tafovut belgilanganidan ortib ketsa, sotuvchini shafqatsiz jazolagan.

Italiyada ham bu borada o'rta asrlarda muayyan tartib belgilangan edi. Cherkov va butxonalarda aniq sondagi marvarid donalari saqlanib, ulardan sochiluvchan (dispers) moddalarning hajm va massa birliklarini hosil qilishda foydalanganlar.

Vaqt o'tishi bilan savdo - sotiq va o'zaro iqtisodiy aloqalarning rivojlanishi mobaynida o'lchovlarga aniqlik kiritish, yangilarini hosil qilish, o'zaro solishtirish va qiyoslash usullari shakllanib, o'nlab yangi

va yanada mukammalroq o'lchash birliklari hosil bo'la boshlagan. Asta – sekin xalqlararo, davlatlararo o'lchash birliklari ta'sis etilgan (Er meridianining qirq milliondan bir ulushi bo'yicha – «metr», bir kub detsimetr suvning temperaturasi 4 °S bo'lgandagi massasi – «kilogramm» va hokazolar).

Fan va texnikaning rivojlanishi har xil kattaliklarning o'lchamlarini muayyan o'lchovlarga qiyoslab kiritishni taqozo eta boshladi. Bunday faoliyat jarayoni va rivojlanishi davomida o'lchashlar haqidagi fan, ya'ni metrologiya fani yuzaga keldi.

Hozirda metrologiya sohasi yanada tez rivojlanmoqda, chunki sanoatning rivojlanishi, hozirgi zamon talablarining bajarilishini nazorat qilish - o'lchash asboblari bog'liqdir.

O'lchash texnikasini yanada mukammallashtirish vazifalari zamonaviy avtomatika va hisoblash texikasining, texnologik jarayonlarining yangi yutuqlarini qo'llashga asoslangan.

1.3. METROLOGIYANING FAN SIFATIDA SHAKLLANISHIDA SHARQ VA G'ARB FALSAFASINING TUTGAN O'RNI

Ma'lumki, o'lchash – bu biror kattalikning miqdor tavsifini muayyan birliklarda ifodalangan qiymatini ko'zda tutilgan maqsadga muvofiq darajadagi aniqlikda topish va tavsiya etish demakdir.

O'lkamizda ilm – fan va madaniy kurtaklar eramizdan bir necha ming yillar oldin rivojlana borgan tarixiy ma'lumotlardan ma'lum.

Ijtimoiy rivojlanish o'zaro iqtisodiy munosabatlarning yangi pog'onalariga chiqishi bilan mutanosib tarzda boradi. Bunda mol ayriboshlash alohida o'rin tutadi. Tabiiyki, bir turdagi mahsulotni boshqa turdagisi bilan ayriboshlash sarf qilingan mehnatni, ushbu mahsulotlarga nisbatan bo'lgan moddiy va ma'naviy ehtiyojni baholab, so'ngra o'zaro muvofiqlashtirilib amalga oshiriladi. Buning uchun esa, albatta, muayyan o'lchov, vosita hamda usul zarur bo'ladi.

ya'ni har ikki tomonni qanoatlantiradigan o'lchashga ehtiyoj tug'iladi. O'lchashlarni, ularning vositalarini va usullarini takomillashtirish borasida Markaziy Osiyo olimlarining hissalari ulkandir. Ularning ming yillar burun yaratgani o'lchash asboblari va usullari o'rta asrlardagi va hozirgi kunimizdagi ilm-fan taraqqiyotida munosib o'rin

egallab, yangi o'lchash va o'lchov birliklarining yaratilishida asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Milodiy 8-9- asrlardan keyingi davrlar Markaziy Osiyoda ilm-fanning gurkirab rivojlanishi va bu borada erishilgan ulkan yutuqlar bilan ajralib turadi. Ushbu ilm-fan, madaniy-ma'rifiy sohalaridagi muvaffaqiyatlar g'arbda qator fan sohalarining shakllanishi va rivojlanishida asos bo'lib xizmat qilgan. Bunda ayniqsa Bag'doddagi «Baytul hikma» (Donishmandlar uyi) ning buyuk olimlari Al Xorazmiy, Ahmad Farg'oniy, Ibn Sino va Abu Rayhon Beruniylarning hissalari alohida e'tiborga loyiq. Al Xorazmiy va Ahmad al-Farg'oniylarning xandasa (Geometriya) ilmidan yozgan asarlari uzoq yillar davomida g'arb davlatlarida darslik sifatida qo'llanilib kelingan.

Ahmad al-Farg'oniyni astronomik kuzatishlar uchun mo'ljallangan o'lchash asbobi - usturlob yasash va undan foydalanish bo'yicha yozgan asarlari bir necha yuz asrlar davomida ko'plab astronomlar, munajjimlar uchun asosiy o'lchash quroli bo'lib xizmat qilgan. Ayniqsa, quyosh tutilishining oldindan bashorat qilingani o'z tasdig'ini topgandan so'ng olimning nufuzi yanada ko'tarilgan. Farg'oniyni Nil daryosining sathini o'lchash uchun mo'ljallangan «Miqyosi Nil» o'lchash qurilmasi o'zining salmog'i, puxtaligi va aniqligi hamda mustahkamligi bilan hozirgi kunda barchani hayratga solib kelmoqda. Uzoq yillar davomida Nil daryosi sathining o'zgarishini kuzatib yillik yog'in miqdorini oldindan belgilash mumkinligini aniqladi va bu borada maxsus tadbirlar ishlab chiqdi. Natijada o'lchangan daryo sathi asosida ekiladigan mahsulot turlari bo'yicha ko'rsatmalar berildi, ya'ni suv sathi maxsus belgidan yuqori bo'lganda suv talab qiladigan o'simliklar, belgi ichida bo'lganda o'rtacha suv talab qiluvchi o'simliklar va belgidan past bo'lganda esa kam suv talab qiladigan o'simliklar ekish tavsiya qilinadi. Bu esa qurg'oqchilik yillaridagi qiyinchiliklarni, yog'ingarchilik mo'l bo'lgan yillaridagi toshqinlarni oldini olishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Buyuk allomalar Abu Rayhon Beruniy va Abu Ali Ibn Sinolar tomonidan yaratilgan asarlarda juda ko'plab o'lchash birliklari keltirilgan. Ularning ko'pchiligi hozirgi kunda ham o'z kuchini yo'qotmagan.

Ibn Sinoning eng mashhur asarlaridan biri «Tib qonunlari» hozirgi kunda ham ming-minglab mutaxassislarning qo'llanmasi bo'lib

kelmoqda. Asardagi har turli dori-darmon va malhamlarni tayyorlash uchun tavsiya etilgan miqdor va hajm birliklaridan g'arb va sharq davlatlarida uzoq davrlar davomida foydalanib kelindi.

Yusuf Xos Xojibning turkiy tilda 1069-yili yozilgan «Qutadg'u bilig» asarida o'lchov va o'lchash birliklarigina emas, balki o'lchash ishlariga tegishli bilimlarni ham mukammal bilishga da'vat etilgan.

Mamlakatimiz hududida o'lchash ishlariga, ya'ni metrologiya sohasiga katta ahamiyat berilganini Nosiruddin Burhoniddin o'g'li Rabg'uziy tomonidan 1310-yili turkiy tilda yozilgan «Qissai Rabg'uziy», Amir Temur, Alisher Navoiy, Zahiriddin Muhammad Bobur va boshqa o'nlab olim-u fozillarning asarlaridagi ma'lumotlardan ham bilsa bo'ladi.

O'lchashlar nazariyasini rivojlantirish va takomillashtirishda shoh va olim Mirzo Ulug'bekning hissasi alohida ekanligini ta'kidlash lozim. Mashhur olim usturlob yasashning o'zgacha usulini tavsiya etgan. Uning astronomik kuzatuvlari va o'lchashlari natijasida tavsiya etgan ma'lumotlari hozirgi o'ta zamonaviy va murakkab qurilmalar asosida olingan ma'lumotlardan juda ham kam farq qilish, ba'zi hollarda esa umuman farq qilmasligi hanuzgacha olimlar va mutaxassislarni hayratga solib kelmoqda.

Butun dunyoni kezib chiqqan Kaykovusning pandnoma asari «Qobusnoma»da ham o'lchashlar nazariyasiga alohida ahamiyat berilgan. Asarning xandasa ilmiga bag'ishlangan bobida olim kichik hajmdagi o'lchash xatoliklariga e'tiborsizlik pirovard natijada katta noxushliklarga olib kelishini e'tirof etadi.

Metrologiya va o'lchashlar nazariyasi rivojlanishida G'arb olimlarining ham hissalarini kattadir. Galileo Galiley, Nikolay Kopernik, Isaak Nuyuton, Paskal, Dmitriy Mendeleyevlarning metrologiya fan sifatida shakllanishida xizmatlari juda salmoqli.

Elektr hodisalarini o'rganish elektr o'lchash asboblarning paydo bo'lishiga sabab bo'ldi. 1745-yilda M.V.Lomonosovning safdoshi, akad. G.V.Rixman birinchi bo'lib elektr o'lchash asbobini yaratdi. «Elektr kuchi ko'rsatkichi»-deb noto'g'ri nomlangan bu asbob aslida potensiallar farqini o'lchovchi elektrometr edi.

XVIII asrning oxirida A.Volt va L.Galvani tomonidan elektr toki ixtiro etilgandan keyin uni o'lchash va o'lchash asboblari yaratish masalasini yechishga to'g'ri keldi.

1820-yilda A.Amper birinchi bo'lib magnit miliga o'tkazgichdagi tok ta'sirini ko'rsatuvchi – galvanometrni namoyish etdi.

Daniyalik olim X.Ersted elektr tokini magnit ta'sirini ixtiro etdi. Undan foydalangan nemis fizigi G.Om 1826-yili magnit milining o'zgarishi o'tkazgichdan o'tayotgan tokka bog'liqligini, ya'ni o'tkazgich atrofidagi magnit maydoni ta'sirida bo'lgan magnit milini ma'lum burchakka burilishi o'tkazgich materialiga bog'liqligini tekshirdi. Shu tamoyilga asoslangan asbobni yasab, G.Om o'z qonunini yaratdi.

1867-yilda U.Tompson (Kelvin) tomonidan qo'zg'aluvchi cho'lg'amli va qo'zg'almas doimiy magnitli galvanometr yaratildi. XIX asrning 2-yarmi elektrotexnika tarixida elektromexanik energiya manbalarining ixtirosi bilan mashhurdir. Bu manbalarni elektr o'lchash asboblari ishlatib bo'lmaydi.

Elektr o'lchash asboblari yaratishda rus elektrotexnigi M.O.Dolivo-Dobrovskiyning xizmati alohida e'tiborga loyiq. U elektromagnit ampermetr va vol'tmetrlarni, aylanuvchi diskli induksion mexanizmlarni ixtiro etdi. Bu asboblari asosida vattmetr, fazometrlar yaratildi.

1872-yilda A.G.Stoletov, temirning magnit singdiruvchanligiga magnit maydonining kuchlanganligi ta'sirini tekshirib, magnit induksiyasini o'lchashga asoslangan usulni taklif etdi. Bunda u ballistik galvanometrdan foydalangan.

Ulug' rus olimi D.I.Mendeleyev - o'lchov va vaznlar sohasida fundamental ishlar muallifi sifatida metrologiya fanining rivojlanishiga juda katta hissa qo'shdi. 1892-yilda D.I.Mendeleyevning tashabbusi bilan Rossiyada «Og'irlik va o'lchovlar palatasi» tashkil etilib, mashhur olim palataning birinchi rahbari sifatida metrologiya xizmatini shakllantirishda ahamiyatga molik ishlarni amalga oshirdi. Olimning yana ulkan xizmati shundan iboratki, u Rossiyada metrik tizimni tatbiq etishni asoslab, uni tashkiliy jihatdan tayyorlab berdi. Bu esa 1918-1920-yillardagi metrik tizimni tatbiq etish uchun munosib zamin edi.

Nazorat savollari?

1. Metrologiya fanining mohiyati nimada?
2. Tabiiy va antropometrik birliklar to'g'risida so'zlab bering.
3. Kelgusida egallaydigan mutaxassisligingiz doirasida o'lchashlarning ahamiyati qanday?

4. Respublikamizdagi metrologiya fanining rivojlanishida qanday bosqichlarni ko'rsatishimiz mumkin?

5. Ilm-fan va iqtisodiyotning rivojlanishida Sharq metrologiyasining tutgan o'ri.

1.4. METROLOGIK XIZMAT VA METROLOGIK TA'MINOT

O'lchash axborotiga nafaqat miqdor bo'yicha talablar, balki sifat bo'yicha ham talablar qo'yiladi. Bunga uning (o'lchashning) aniqligi, ishonchliligi, tannarxi va samaradorligi kabi tavsiflar kiradi.

Barcha sifat tavsiflari asosida metrologik ta'minot yotadi. Metrologik ta'minotni shunday ta'riflash mumkin:

• o'lchashlar birligini ta'minlash va talab etilgan aniqlikka erishish uchun zarur bo'lgan texnikaviy vositalar, tartib va qoidalarning, me'yorlarining, ilmiy va tashkiliy asoslarning belgilanishi va tatbiq etilishi.

Ushbu tavsifdan kelib chiqib aytish mumkinki, metrologik ta'minotning vazifasiga quyidagilar yuklatilgan:

• o'lchash vositalarining ishga yaroqliligini tashkil etish, ta'minlash va tatbiq etish;

• o'lchashlarni amalga oshirish, uning natijalarini qayta ishlash va tavsiya etish borasidagi me'yorli hujjatlarni ishlab chiqish va tatbiq etish;

• hujjatlarni ekspertizadan o'tkazish;

• o'lchash vositalarining davlat sinovlari;

• o'lchash vositalarining va uslublarining metrologik attestatsiyasi va hokazolar.

Metrologik ta'minotning 4 ta tashkil etuvchisi mavjuddir:

1. **Ilmiy asosi** - metrologiya - o'lchashlar haqidagi fandi;

2. **Texnikaviy asoslari** - birlik etalonlari, kattaliklar birligining etalonlaridan ishchi vositalarini yaratish va ishlab chiqishni yo'lga qo'yish, o'lchash vositalarining majburiy davlat sinovlari va ularni bajarish uslublarining metrologik attestatsiyasi, o'lchash vositalarini ishlab chiqishda, ta'mirlashda va ishlatishda majburiy davlat qiyoslashdan o'tkazish, modda va materiallarning tarkibi va xossalari bo'yicha standart namunalarni yaratish, standart ma'lumotnomalar, mahsulotning majburiy davlat sinovlari.

3. **Tashkiliy asoslari** - davlat va mahkamalardagi metrologik xizmatdan tashkil topgan O'zbekiston Respublikasi metrologiya xizmati;

4. **Me'yorli - qonuniy asoslari** - tegishli respublika qonunlari, davlat standartlari, davlat va tarmoqlarning me'yorli hujjatlari.

Metrologik ta'minot o'z oldiga muayyan maqsadlarni qo'yadi. Shulardan eng asosiylari:

• mahsulot ishlab chiqarish, uning sifati va samaradorligini oshirish;

• detallar va agregatlarning o'zaro almashuvchanligini ta'minlash;

• moddiy boyliklarning va energetika zahiralarining hisobini olib borish ishonchliligini ta'minlash;

• atrof-muhitni himoya qilish;

• salomatlikni saqlash va hokazolar.

Metrologik ta'minot darajasi mahsulotning sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Bu ta'sir samaradorligini yanada oshirish maqsadida metrologik profilaktika ishlariga va ishlab chiqarishni tayyorlashdagi metrologik ta'minot masalalariga alohida ahamiyat beriladi.

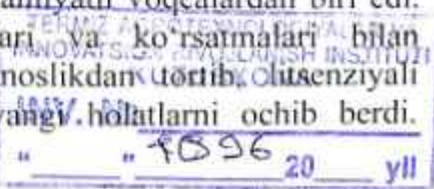
Nazorat savollari?

1. Metrologik xizmat nima?
2. Metrologik ta'minot deganda nimani tushunasiz?
3. Metrologik ta'minotning nechta tashkil etuvchisi mavjud?
4. Metrologik ta'minotning maqsadi nima?
5. Metrologik ta'minotning me'yorli - qonuniy asoslariga nimalar kiradi?

1.5. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA METROLOGIK FAOLIYATNING QONUNIY ASOSLARI

O'zbekiston Respublikasida 1993-yil 28-dekabrda «Metrologiya to'g'risida»gi qonun qabul qilindi.

Bu siyosiy, iqtisodiy va ijtimoiy mustaqillikka erishgan respublikamiz uchun muhim va o'ta ahamiyatli voqealardan biri edi. Huquqiy me'yorlar hukumat qarorlari va ko'rsatmalari bilan belgilanardi. Ushbu Qonun atamashunoslikdan qutib, o'zlashtirishni metrologik faoliyat kabi birmuncha yangi holatlarni ochib berdi.



Bundan tashqari, unda Davlat metrologik nazorati bo'yicha faoliyat doiralari va tegishli amallar aniq hamda ravshan belgilab berilgan.

Qonun respublikamiz mustaqillikni qo'lga kiritgandan keyingi o'zgarishlar, strategik va ustivor yo'nalishlar, jumladan bozor munosabatlarining shakllanishi nuqtai nazaridan ishlab chiqilgan.

Respublikamizdagi ushbu yangiliklar va mulkchilikning yangi shakllari paydo bo'lishi hamda xususiylashtirishning amalga oshirilishi markazlashgan tarzda metrologik faoliyatga o'z ta'sirini o'tkazmay qo'ymadi, albatta. Turli sohadagi obyektlarda o'lchash vositalarining sinovlarini qiyoslash va ularning ustidan davlat nazoratining majburiyligi xususida turlicha qarashlar vujudga kela boshlagan edi. Shuning uchun ham, metrologiyaning huquqiy, tashkiliy va iqtisodiy asoslarini qayta ko'rib chiqish juda dolzarb masalalardan edi.

Metrologiya sohasi qonun, asosiy qonun-qoidalar va Respublika Vazirlar Mahkamasining tegishli qarorlari bilan faoliyat ko'rsatadigan tarmoqlardandir. Hujjatda asli, iste'molchilarning huquqlarini himoya etish asosiy maqsad etib qo'yilgan bo'lib, bu huquqiy davlatlarda turg'un qonunlar vositasida boshqarilib turadi. Qonunning alohida xususiyati shundaki, asosiy faoliyat doirasi hisoblangan ishlab chiqarish, sog'liqni saqlash, atrof-muhitning muhofazasi va qurilish, mamlakatning mudofaa qobiliyatini ta'minlash kabi masalalar aniq ko'rsatib berilgan.

Bu qonun respublikamizda metrologiyaning rivojlanishi va metrologik ta'minot masalalarini hal etishning mutlaqo yangi bosqichiga olib kirdi.

«Metrologiya to'g'risida»gi qonun 5 bo'limdan iborat bo'lib, bu bo'limlar 21 moddani o'z ichiga olgan. Hujjatda respublikamizda metrologiya xizmatini yo'lga qo'yish, unda jismoniy va yuridik shaxslarning ishtiroki va vazifalari, bu boradagi javobgarliklar bo'yicha keng ma'lumotlar berilgan.

Qonunda o'lchash vositalarini davlat sinovlaridan o'tkazish, ularning turlarini tasdiqlash va davlat ro'yxatiga kiritish O'zdavstandart tashkiloti tomonidan amalga oshirilishi ko'rsatilgan.

Qonunning 16-moddasida o'lchash vositasiga Davlat reestr belgisini qo'yish zarurligi ta'kidlangan.

Ma'lumki, ishlab chiqarishdagi o'lchash vositalarining holati va ularni vaqti-vaqti bilan qiyoslashdan o'tkazib turish har doim e'tiborda

bo'lishi lozim. Ularning ro'yxatlari tuziladi va O'zdavstandart tashkiloti tomonidan tasdiqlanadi. Ilmiy-tadqiqotlar bilan bog'liq o'lchash vositalari, asboblari, qurilmalari hamda o'lchovlari «Metrologiya to'g'risida»gi qonunning 17-moddasi asosida O'zdavstandartning davriy ravishda qiyoslashdan o'tkazilib turilishi lozim bo'lgan o'lchash vositalari guruhining ro'yxatiga kiritilgan. Shu qonunning 7-moddasiga binoan, amaliy foydalanishda bo'lgan o'lchash vositalari belgilangan aniqlikda va foydalanish shartlariga mos holda, qonuniy birliklardagi o'lchash natijalari bilan ta'minlashlari lozimligi alohida ko'rsatib o'tilgan.

Qonun metrologiya faoliyati bilan bog'liq bo'lgan asosiy tushunchalar va atamalarni aniq belgilab, izohlab beradi. «O'lchashlar birligi», «O'lchash vositasi», «birlik etaloni», «davlat etaloni» kabilar shular jumlasidandir.

Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, respublikamizda tobora rivojlanib borayotgan bozor munosabatlari metrologiya faoliyatida ham o'z o'rnini topmoqda. Qonundagi muhim yangiliklardan biri davlat boshqaruv idoralari va yuridik shaxslarning metrologik xizmatlarini, asosiy vazifalarini belgilab berilganligidir. Mutaxassislarining bildirayotgan fikrlaricha, davlat boshqaruv idoralariidagi metrologik xizmatga nisbatan yuridik shaxslarning mustaqil faoliyati salmoqliroq rivojlanadi.

«Metrologiya to'g'risida»gi Respublika qonunining eng ahamiyatli tomonlaridan biri-quyida keltirilayotgan holatlarning oldini olishdir:

- ishonchsiz o'lchash asboblarning yoki uslublarining qo'llanilishi texnologik jarayonlarning izdan chiqishiga sababchi bo'lib, bundan tashqari, energetik resurslar asossiz sarflanib, avariya holatlari va brak mahsulot kelib chiqishi mumkin;

- o'lchashlarning ishonchli natijalarini olishga katta sarf harajatlar ketishi (rivojlangan davlatlarda o'lchashlarga yalpi daromadlarning 6% sarflanadi);

- iqtisodiy boshqaruvdagi o'zgarishlar metrologiyadagi tashqi milliy o'zgarishlarga olib keladi.

Mazkur qonun metrologiya sohasida xalqaro hamkorlikning qonuniy asoslarini mustahkamlab, quyidagi amallarga munosib zamin yaratadi;

- alohida yondashuvdagi xalqaro shartnomalar bo'yicha majburiyatlarni qo'llab-quvvatlash;
- O'zbekiston Milliy metrologiya markazining xalqaro tashkilotlardagi obro'sini yanada oshirish;
- Ikki va ko'p yoqlama tashqi iqtisodiy munosabatlardagi turli texnikaviy to'siqlarni bartaraf etish maqsadida o'tkaziladigan sinovlar, qiyoslash va kalibrlash uchun sharoitlar yaratish.

Davlat metrologik xizmatining huquqiy holatidagi alohida xususiyati shundaki, barcha metrologiya xizmatlari vertikal bo'yicha birgina mahkamaga – O'z davstandart tashkilotiga bo'ysunadi.

«Metrologiya to'g'risida»gi qonunda metrologik me'yor va qoidalarni buzganlar, unga rioya qilmaganlar uchun huquqiy javobgarlikka ham alohida e'tibor berilgan (16-modda). Bu esa o'z faoliyati davrida metrologik me'yor va qoidalar bilan muloqotda bo'luvchi barcha yuridik va jismoniy shaxslar uchun tegishli hisoblanadi.

Nazorat savollari?

1. «Metrologiya to'g'risida»gi qonun qachon qabul qilingan?
2. «Metrologiya to'g'risida»gi qonunning mazmun mohiyatini aytib bering?
3. «Metrologiya to'g'risida»gi Respublika qonunining eng ahamiyatli tomonlari nimalardan iborat?
4. «Metrologiya to'g'risida»gi qonunda metrologik me'yor va qoidalarni buzganlar qanday chora ko'riladi?

1.6. RESPUBLIKADA STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISHNING TASHKIL ETILISHI

Tarixiy ma'lumotlar. XIX asrda Rossiya Markaziy Osiyo mahaliy aholisiga «Ovrupa madaniyatini» singdirish rejalarini tuzib uni amalga oshirishga harakat qildi va bunga qisman bo'lsa-da erishdi. 1894-yili Rossiya hukumati rus o'lchovlarini Turkistonda so'zsiz qo'llash to'g'risidagi ko'rsatmani e'lon qildi. O'tish muddati yirik savdogarlar uchun 3 yil, boshqalar uchun esa 5 yil qilib belgilangan edi. Shundan keyin qadimgi mahalliy o'lchov va o'lchash birliklariga oid barcha ma'lumotlar sekin-asta muomaladan siqib chiqarila boshlandi. Masalan, 30-yillarda sarjin ($0,5 \times 1 \times 2 \text{ m}^3 = 1 \text{ m}^3$) o'rniga sajen, tanob

o'rniga desyatina, chaqirim (900m) o'rniga versta kabi o'lchov birliklari qo'llanila boshlanadi.

1923-yil 18-aprel Turkiston Respublikasi SNK qarori bo'yicha «O'lchovlar va tarozilar to'g'risida Nizom» tasdiqlangan va ichki savdoni yo'lga qo'yish bo'yicha qo'mita huzurida o'lchovlar va tarozilarining Turkiston byurosi tuzildi.

Toshkent shahrida savdo o'lchovlari va tarozilarining qiyoslash Palatasi tashkil etildi, uning harakat doirasi butun Turkiston Respublikasi hududini egallagan edi.

1924-yili standartlar va o'lchash vositalari ustidan davlat nazoratining birinchi laboratoriyasi (DNL) tashkil qilindi. Shu yili qiyoslash palatasining nomi «O'lchovlar va tarozilarning O'rta Osiyo palatasi» nomiga o'zgartirildi va Qirg'iziston, Tojikiston va Turkmaniston respublikalaridagi metrologik xizmatlarning asoschisi bo'ldi. Ushbu davrdagi eng katta yutuqlardan biri respublikamizda metrik tizimning to'la-to'kis tatbiq etilishi edi.

1930-yilning mart oyida standartlashtirish bo'yicha qo'mita tuzildi hamda 1931-yili o'lchovlar va tarozilar palatasi bilan birlashtirildi.

Urushdan keyingi yillarda har bir viloyat markazidan davlat tekshirish laboratoriyalari (DTL) tashkil etildi. Ularning ishiga Vazirlar Kengashi huzurida o'lchash asboblari va o'lchash ishlari bo'yicha qo'mita vakili rahbarlik qildi.

1966-yilda DTL – «O'lchash texnikasi va standartlar ustidan davlat nazorati laboratoriyalari» deb nomlana boshladi. Toshkent shahrida o'lchash texnikasi va standartlar ustidan davlat nazoratidan O'zbekiston Respublikasi laboratoriyasi tashkil qiladi (O'zRDTL).

1979-yili O'zRDTL O'zbekiston standartlashtirish va metrologiya markaziga aylantirildi (O'zSMM).

1992-yilda O'zSMM Vazirlar Mahkamasi huzuridagi standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish O'zbekiston Respublikasi davlat markaziga o'zgartirildi (O'z davstandart Vazirlar Mahkamasining 1992-yil 2-martdagi 93-son «O'zbekiston Respublikasidan standartlashtirish ishlarini tashkil qilish haqida»gi qarori).

Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish sohalarida O'z davstandart O'zbekiston Respublikasining milliy idorasi deb belgilangan.

O'ziga yuklatilgan vazifalarni amalga oshirish uchun O'zdavstandart va uning hududiy idoralari 3 ishchi etalonlarni va 2319 birligini o'z ichiga olgan namunaviy o'lchash vositalari va yuqori aniqlik qiyoslash asboblarning parkiga ega. O'n ming kvadrat metrdan ko'proq maydonga ega yangi ikki qavatli binoda laboratoriyalar joylashgan, bu yerda o'lchashlarning 15 turi bo'yicha o'lchash vositalarini qiyoslash amalga oshiriladi. Davlat etalonlari ombori yaratilmoqda.

Nazorat savollari?

1. Qanday sabablarga ko'ra tarixda hududimizda bo'lgan o'lchovlar va o'lchash birliklari boshqa davlatlardagi o'lchashlar uchun asos bo'lib xizmat qilgan?
2. Respublikamizning metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish bo'yicha milliy idorasi haqida nimalarni bilasiz?
3. Metrologik xizmat bilan metrologik ta'minotning tafovutlari?
4. Metrologik ta'minotning vazifasiga nimalar yuklatilgan?
5. Metrologik ta'minotning tashkil etuvchilarni ayting?
6. Metrologik ta'minotning qanday asoslari mavjud?
7. «Metrologiya to'g'risida»gi qonun to'g'risida nimalarni bilasiz?

1.7. METROLOGIYANING UMUMIY TUSHUNCHALARI, ATAMALARI VA IFODALARI

1993-yil 28-dekabrda O'zbekiston Respublikasining **Metrologiya to'g'risidagi** 1004-XII sonli Qonuni kuchga kiradi. Bu qonun 2000-yil 26-maydagi 82-II sonli va 2003-yildagi 482-II sonli qonunlar bilan qayta to'ldirildi. Bu Qonunlarda: fizik kattaliklar birliklari va ularni qo'llash; O'zbekiston Respublikasida Metrologiya xizmatini joriy qilish; Metrologiya Davlat nazorati, unga e'tibor va metrologiya bo'yicha moliyaviy ishlar yonalishidagi vazifalar o'z aksini topgan.

Bu qonun respublikamizni metrologiyaning rivojlanishi va metrologik ta'minot masalalarini hal etishning mutlaqo yangi bosqichiga olib chiqdi.

Texnika taraqqiyoti, texnologik jarayonlarni takomillashtirish, aniq ishonchli va chidamli mashina-mexanizmlar va asboblarni ishlab chiqarish mahsulot sifatini oshirishni ta'minlash metrologiya va o'lchash texnikasiga bog'liq.

Metrologiyaning asosiy vazifasi – o'lchashlarning umumiy nazariyasi, fizikaviy kattaliklarning birliklari va ularning tizimlari, o'lchash usullari va vositalari, o'lchashning aniqligini topish usullari, etalon yoki namunali o'lchash vositalaridan ishchi vositalarga birliklarning o'lchamlarini uzatish usullaridan iborat.

Metrologiya (yunoncha so'z bo'lib. Metron- o'lchov, logos- ta'minot)- O'lchash usullari, o'lchov vositalari va o'lchov birliklari to'g'risidagi maxsus fan bo'lib, barcha fizik kattaliklarni, o'lchashni o'lchov vositalari va usullarini yagonaligi tamoyillarini, nihoyat o'lchashdagi talab qilinayotgan aniqlikka erishish tadbirlaridir. Metrologiyada eng ko'p ishlatiladigan va mutaxassislar uchun foydali bo'lgan metrologik atamalarining qisqacha ro'yxati keltirilgan.

Metrologik ta'minot – o'lchashdagi talab qilingan aniqlikka va uning yagonaligiga erishmoq maqsadida, ilmiy va tashkiliy asoslarga tayanadigan qoida va me'yorlarni hamda texnik vositalarni qo'llash, joriy qilish.

Fizik kattalik – fizikaga tegishli obyektlarning va voqeliklarning ular uchun umumiy bo'lgan sifat ko'rinishida yoki son ko'rinishida foydalanishligi (masalan: uzunlik, burchak, massa, harorat va x.k.)

Haqiqiy o'lcham – ruxsat etilgan o'lchamlardan chetga chiqishlarni e'tiborga olib aniqlangan o'lcham.

Fizik kattalik birligi – aniqlash uchun sanoq qiymati berilgan kattalik.

O'lchash – maxsus texnikaviy vositalar yordamida tajriba yo'li bilan fizikaviy kattalikning qiymatini topish.

O'lchamlarning asosiy formulasi.

$$Q = q \cdot U \quad (1.1)$$

Bu yerda: Q - fizikaviy kattalikning qiymati

q – fizikaviy kattalikning son qiymati.

U - fizikaviy kattaliklar birligi.

O'lchash natijasida topilgan fizikaviy kattalikning qiymati haqiqiy deb ataladi.

Kuzatish – Ma'lum natijaga erishmoq uchun o'lchash jarayonida bajariladigan tajriba ishlarining natijasida ko'plab kattaliklar guruhidan ajratib olinadigan biror-bir qiymat.

Texnik nazorat – texnik talablarga asosanib joriy qilingan mahsulot sifatiga bog'liq bo'lgan tegishli tekshirish.

Aktiv nazorat – mahsulotni tayyorlash jarayonida yoki tayyorlanishi bilan ishlab chiqarish jarayonini boshqarishning nazorati.

Qabul nazorati – tayyor mahsulotni iste'molchi talabiga javob berishini yoki bermasligini belgilovchi nazorat.

Miqdor – belgilangan o'lchamdagi kattaliklarni namoyon etish uchun xizmat qiluvchi o'lchov vositasi.

Kalibr – maxsus tuzilishga ega bo'lgan bir belgili miqdor bo'lib, nazorat qilinishi lozim bo'lgan raqam qiymatlarini aniqlamasdan mahsulotning belgilangan geometrik parametrlarini haqiqiy qiymatlarini nazorat qiluvchi maxsus tuzilishga ega bo'lgan bir belgili o'lchagich.

Nazorat avtomati – tayyor mahsulotni istehmolchi talabiga loyiq yoki loyiq emasligini avtomatik ravishda aniqlab beruvchi asbob.

O'lchov asbobi – kuzatuvchi tomonidan ilg'ab olinadigan o'lchash signallari ma'lumotlarining ishlashi uchun xizmat qiluvchi o'lchov vositasi.

Ko'rsatuvchi – o'lchov vositasi hisoblash moslamasining natijalarni qayd etuvchi qismi.

O'lchov vositasining metrologik tavsifnomasi – o'lchashlar natijasiga va o'lchashlardan ruxsat etilgan chetga chiqishlarga ta'sir ko'rsatuvchi, o'lchov vositasining tavsifnomasi.

O'lchov vositasini tekshirish – vositalarning qo'llash uchun loyiqqligini joriy qilishning metrologik tashkilotlar tomonidan aniqlanishi.

O'lchashlardan chetga chiqishlar – o'lchanadigan kattalikning haqiqiy qiymatidan chetga chiqishdagi natijalar.

O'lchashlar uchun qollaniladigan va me'yorlangan metrologik xossalarga ega bo'lgan texnikaviy vositalar **o'lchash vositalari** deb ataladi.

O'lcham – obyekt, jism yoki moddaning sifat jihatidan ajratilishi va miqdor jihatidan aniqlanishi mumkin bo'lgan xossasi;

O'lcham birligi – o'lchamning, shu o'lcham birligi deb qabul qilingan va u bilan bir xil bo'lgan o'lchamlarni miqdor jihatdan ifodalash uchun qo'llanadigan qayd etilgan qiymati;

Kogerent hosila birlik – ushbu o'lchamlar tizimi uchun va asosiy birliklarning tanlangan to'plami uchun asosiy birliklarning birga teng proporsionallik ko'effitsiyenti bilan darajalarining ko'paytmasi hisoblangan hosila birlik;

Xalqaro o'lchamlar tizimi – Xalqaro o'lchamlar tizimiga (keyingi o'rinlarda SI deb ataladi) asoslangan, **O'lchov va tarozilar bosh konferensiyasi** tomonidan qabul qilingan va tavsiya etilgan, nomlar va belgilar, shuningdek, old qo'shimchalar to'plami va ularning nomlari hamda belgilarini, ularni qo'llash qoidalarini o'z ichiga olgan tizim;

Karrali o'lcham birligi – ushbu o'lchash birligini birdan katta bo'lgan butun songa ko'paytirish yo'li bilan olinadigan o'lcham birligi;

Asosiy o'lcham – ushbu o'lchamlar tizimi uchun, tizim o'lchamlaridan hech biri boshqa o'lchamlar orqali ifodalanishi mumkin bo'lmagan tarzda shartli ravishda tanlangan o'lchamlardan biri;

Asosiy o'lcham birligi – kelishuvga ko'ra asosiy o'lcham uchun qabul qilingan o'lchash birligi;

Hosila o'lcham – o'lchamlar tizimida shu tizimning asosiy o'lchamlari orqali aniqlangan o'lcham;

Hosila o'lchamlar birligi – hosila o'lcham uchun qabul qilingan o'lchash birligi;

O'lchamlar tizimi – o'lchamlarning, shu o'lchamlarni bog'lovchi bir-biriga zid bo'lmagan tenglamalar majmui bilan birgalikdagi majmui;

O'lcham birliklari tizimi – asosiy va hosila o'lcham birliklarining, ushbu o'lcham tizimi uchun belgilangan qoidalarga muvofiq aniqlangan karrali va ulushli birliklari bilan birgalikdagi majmui.

Nazorat savollari?

1. Metrologiyaning umumiy tushunchalarini tushuntirib bering?
2. Metrologiyaning asosiy atamaları nimalardan iborat?
3. O'lchamlarning asosiy formulasiga izoh bering?

4. Texnik nazorat deb nimaga aytiladi?

5. O'leov vositasining metrologik tavsifnomasi nima?

BIRLIKLAR, ULARNING TURLARI VA BIRLIKLARI

Atrofimizdagi hayot uzluksiz tarzda kechadigan muayyan jarayonlar, voqealar, hodisalarga nihoyatda boy bo'lib, ularning ko'pini aksariyat hollarda sezmaymiz yoki e'tiborga olmaymiz. Chetdan qaraganda, ularning orasida bog'liqlik yoki uzluksizlik bilinmasligi ham mumkin. Ba'zilariga esa shunchalik ko'nikib ketganmizki, aniq bir so'z bilan ifodalash kerak bo'lsa, biroz qiynalib turamizda, "...mana shu-da!" deb qo'yamiz. Butun suhbat barchamiz bilib-bilmaydigan, ko'rib-ko'rmaydigan va sezib-sezmaydigan **kattaliklar** haqida boradi.

Kattalik - sifat tomonidan ko'pgina fizikaviy obyektlarga (fizikaviy tizimlarga, ularning holatlariga va ularda kechayotgan jarayonlarga) nisbatan umumiy bo'lib, miqdor tomonidan har bir obyekt uchun xususiy bo'lgan xossadir.

Ta'rifda keltirilgan xususiylilik biror obyektning xossasi ikkinchisining nisbatan ma'lum darajada kattaroq yoki kichikroq bo'lishini ifodalaydi.

Asosiy kattalik deb ko'rilayotgan tizimga kiradigan va shart bo'yicha tizimning boshqa kattaliklariga nisbatan mustaqil qabul qilib olinadigan kattalikka aytiladi. Masalan, masofa (uzunlik), vaqt, temperatura, yorug'lik kuchi kabilar.

Hosilaviy kattalik deb tizimga kiradigan va tizimning kattaliklari orqali ifodalanadigan kattalikka aytiladi. Masalan, tezlik, tezlanish, elektr qarshiligi, quvvat va boshqalar.

Kattalikning o'lchamliligi deb, shu kattalikning tizimdagi asosiy kattaliklar bilan bog'liqligini ko'rsatadigan va proporsionallik ko'effitsienti 1 ga teng bo'lgan ifodaga aytiladi.

Kattalikning o'lchami - Ayrim olingan moddiy obyekt, tizim, hodisa yoki jarayonga tegishli bo'lgan kattalikning miqdori bo'lib hisoblanadi.

Kattalikning qiymati - qabul qilingan birliklarning ma'lum bir soni bilan kattalikning miqdor tavsifini aniqlash.

Kattalikning birligi deb - ta'rif bo'yicha son qiymati 1 ga teng qilib olingan kattalik tushuniladi.

Ushbu atama kattalikning qiymatiga kiradigan birlik uchun ko'paytiruvchi sifatida ishlatiladi. Muayyan kattalikning birliklari o'zaro o'lchamlari bilan farqlanishi mumkin. Masalan, metr, fut va dyuym uzunlikning birliklari bo'lib, quyidagi har xil o'lchamlarga ega - $1 \text{ fut} = 0,3048 \text{ m}$, $1 \text{ dyuym} = 25,4 \text{ mm}$ ga tengdir.

Kattalikning birligi ham, kattalikning o'ziga o'xshash asosiy va hosilaviy birliklarga bo'linadi:

Kattalikning asosiy birligi deb birliklar tizimidagi ixtiyoriy ravishda tanlangan asosiy kattalikning birligiga aytiladi. Bunga misol qilib, LMT - kattaliklar tizimiga to'g'ri kelgan MKS birliklar tizimida metr, kilogramm, sekund kabi asosiy birliklarni olishimiz mumkin.

Hosilaviy birlik deb, berilgan birliklar tizimining birliklaridan tuzilgan, ta'riflovchi tenglama asosida keltirib chiqariluvchi hosilaviy kattalikning birligiga aytiladi. Hosilaviy birlikka misol qilib 1 m/s - xalqaro birliklar tizimidagi tezlik birligini; $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ kuch birligini olishimiz mumkin.

1.8.1. Xalqaro birliklar tizimi

Kattaliklarning birliklarini belgilash va yozish borasida standartlar asosida me'yorlangan tartib va qoidalar mavjud. Bu qoidalar va tartiblar **GOST 8.417-81** da atroflicha yoritilgan.

Xalqaro ilmiy- texnik hamkorlikni keng ko'lamda rivojlantirish maqsadida maxsus hay'at tomonidan, jahonda qiziquvchi davlatlar uchun yangi Xalqaro birliklar tizimi ishlab chiqildi. Bu birliklar tizimi qisqacha (SI) ko'rinishida yozilib, dunyoning barcha davlatlari uchun yagona deb qabul qilingan. O'lchash atamalarini bajarish uchun 1960-yilda XI O'leovlar va tarozilar Bosh konfrensiyasi (OTBK)da Xalqaro birliklar tizimi (System International d' Unites- SI) qabul qilindi. Bu tizim universalligi, ko'p ma'lumotlilik, amaldagi birikmalar o'lchamlari uchun qulayligi, asosiy birliklarning yuqori aniqligida ish berishi va kogerent hosilaviy birliklarga ega ekanligi bilan katta ahamiyat kasb etadi. U 1978- yildan boshlab jahon miqyosida to'liq kuchga kiritildi.

O'zbekiston Respublikasi 1991-yilda mustaqillikka erishganidan so'ng O'zbekiston Davlat Standartlash, metrologiya va sertifikatsiyalashtirish markazi tashkil etildi. 2005-yil 11-yanvardan boshlab respublikamizning barcha hududlari uchun O'zbekiston Respublikasining o'lchashlar birligini ta'minlash tizimi kattaliklar birliklari va SI o'lchov birliklar tizimining o'zbekcha lotin yozuvida birliklarini yozilishi joriy qilindi va quyidagi asosiy birliklarni o'z ichiga oladi.

Fizik kattalikning o'lchami – bu uning sanoq nuqtai- nazaridan aniqlanishi hisoblanadi (masalan, aniq bir predmetga, tizimga, ko'rinishga yoki jarayonga tegishli bo'ladi).

Fizik kattaliklarning qiymati – bu uning birligiga taalluqli bo'lgan ba'zi bir raqamlarning fizik kattaligini baholashdir.

Fizik kattalik birligi – bu belgilangan o'lcham fizik kattaligi bo'lib, u bilan unga o'xshash boshqa kattaliklarni shartli ravishda birga teng qiymatlar berib solishtirishdir. Masalan, 1m – uzunlik birligi, 1 Pa – bosim birligi.

Fizik kattaliklarning birliklari ham asosiy va hosilaviy birliklarga bolinadi.

Asosiy birliklar – bu tizim ichidan ixtiyoriy ajratib olingan va boshqa birliklardan shartli ravishda farq qiluvchi kattaliklar birliklaridir (1-jadval).

Hosilaviy birliklar – bu tenglamalar yordamida vujudga kelgan va o'zaro asosiy yoki hosilaviy birliklar bilan bog'langan fizik kattaliklarning hosilaviy birliklaridir (2-jadval)

1-jadval

O'zbekiston Respublikasida qo'llashga ruxsat berilgan Xalqaro o'lchamlar tizimi (SI)ning o'lcham birliklari

Asosiy o'lchamlar		Asosiy o'lchamlar birliklari		
T/r	Nomi	O'lchamligi	Nomi	Ta'rifi
1.	Uzunlik	L	metr	M
				metr — yorug'lik 1/299792458 sekund vaqt oralig'ida vakuumda bosib o'tiladigan masofa.

I. Asosiy o'lcham birliklari

T/r	Asosiy o'lchamlar		Asosiy o'lchamlar birliklari		
	Nomi	O'lchamligi	Nomi	Belgilanishi	Ta'rifi
2.	Massa	M	kilogramm	Kg	kilogramm — massa birligi bo'lib, xalqaro kilogramm prototipining massasiga teng.
3.	Vaqt	T	sekund	S	sekund — tseziy-133 atomi asosiy holatining ikki o'ta nozik sathlari orasidagi bir-biriga o'tishiga muvofiq keladigan nurlanishning 9 192 631 770 davri.
4.	Elektr toki (elektr toki kuchi)	I	amper	A	amper — vakuumda bir-biridan 1 metr oraliqda joylashgan, cheksiz uzun, o'ta kichik dumaloq ko'ndalang kesimli ikki parallel to'g'ri chiziqli o'tkazgichlardan tok o'tganda o'tkazgichning har 1 metr uzunligida $2 \cdot 10^{-7}$ ga teng o'zaro ta'sir kuchini hosil qiladigan o'zgaras tok kuchi.
5.	Termodinamik harorat*	Θ	kelvin	K	kelvin — termodinamik harorat birligi bo'lib, u suvning uchlanma nuqtasi termodinamik haroratining 1/273,16 qismiga teng.
6.	Modda miqdori	N	mol	Mol	mol — massasi 0,012 kilogramm bo'lgan uglerod-12da qancha atom bo'lsa, o'z tarkibiga shuncha elementlarini olgan tizimning modda miqdori.
7.	Yorug'lik kuchi	J	kandela	Sd	kandela — berilgan yo'nalishda $540 \cdot 10^{12}$ gerts chastotali monoxromatik nurlanishni tarqatuvchi va shu yo'nalishda energetik yorug'lik kuchi 1/683 vatt taqsim steradian.

* Kelvin termodinamik harorati (belgisi K) bilan bir qatorda selsiy harorati (belgisi °C) qo'llanilishiga ruxsat etiladi.

2-jadval

II. Hosila o'lchamlar birliklari.

T/r	Hosila o'lchamlar		Hosila o'lchamlar birliklari		
	Nomi	O'lchamligi	Nomi	Belgilanishi	SI o'lcham birliklari orqali ifodalanishi
1.	Maydon	L^2	metr kvadrat	m^2	m^2
2.	Hajm (sig'im)	L^3	metr kub	m^3	m^3
3.	Tezlik	LT^{-1}	metr taqsim sekund	m/s	m/s

4.	Tezlanish	LT^{-2}	metr taqsim sekund kvadrat	m/s^2	m/s^2
5.	To'liqin son	L^{-1}	metrning darajasi minus birinchi	m^{-1}	m^{-1}
6.	Solishtirma sig'im	L^3M^{-1}	metr kub taqsim kilogramm	m^3/kg	m^3/kg
7.	Zichlik	$L^{-3}M$	kilogramm taqsim metr kub	kg/m^3	kg/m^3
8.	Elektr toki zichligi	$L^{-2}I$	amper taqsim metr kvadrat	A/m^2	A/m^2
9.	Magnit maydon kuchlanganligi	$L^{-1}I$	amper taqsim metr	A/m	A/m
10.	Komponentning molyar konsentratsiyasi	$L^{-3}N$	mol taqsim metr kub	mol/m^3	mol/m^3
11.	Yorqinlik	$L^{-2}J$	kandela taqsim metr kvadrat	cd/m^2	cd/m^2
12.	Yassi burchak	1	Radian	Rad	$m \cdot m^{-1} = 1$
13.	Fazoviy burchak	1	Steradian	Sr	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
14.	Kuch	LMT^{-2}	nyuton	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
15.	Bosim	$L^{-1}MT^{-2}$	paskal	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
16.	Kuch momenti	L^2MT^{-2}	nyuton-metr	N·m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
17.	Tekislikdagi kuchlanish	MT^{-2}	nyuton taqsim metr	N/m	$kg \cdot s^{-2}$
18.	Dinamik qovushqoqlik	$L^{-1}MT^{-1}$	paskal- sekunda	Pa·s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
19.	Chastota	T^{-1}	Gerts	Nz	s^{-1}
20.	Energiya, ish (issiqlik soni)	L^2MT^{-2}	Joul	J	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
21.	Quvvat	L^2MT^{-3}	Vatt	W	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
22.	Elektr zaryadi (elektr soni)	TI	Kulon	C	$s \cdot A$
23.	Elektr kuchlanishi (elektrik potentsiallar kuchlanishi, elektrik potentsiallar farqi, elektr yurituvchi kuch)	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	volt	V	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
24.	Elektr sig'imi	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	Farad	F	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
25.	Elektr qarshiligi	$L^2MT^{-3}I^2$	Om	Ω	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
26.	Elektr o'tkazuvchanligi	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	Simens	S	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$

27.	Magnit induksiya oqimi (magnit oqimi)	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	Veber	Wb	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
28.	Magnit maydoni zichligi (magnit induksiya)	$MT^{-2}I^{-1}$	Tesla	T	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
29.	Elektr siljish	$L^{-2}TI$	kulon taqsim metr kvadrat	C/m^2	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
30.	Elektr zaryadi zichligi oralig'i	$L^{-3}TI$	kulon taqsim metr kub	C/m^3	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
31.	Induktivlik (o'zaro induktivlik)	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	Genri	H	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
32.	Elektr maydoni kuchlanganligi	$LMT^{-1}I^{-1}$	volt taqsim metr	V/m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
33.	Dielektrik o'tkazuvchanlik	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	farad taqsim metr	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
34.	Magnit o'tkazuvchanlik	$LMT^{-2}I^{-2}$	genri taqsim metr	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
35.	Solishtirma energiya	L^2T^{-2}	joul taqsim kilogramm	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
36.	Issiqlik sig'imi tizimlari (entropiya)	$L^2MT^{-2}O^{-1}$	joul taqsim kelvin	J/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
37.	Solishtirma issiqlik sig'imi, (solishtirma entropiya)	$L^2T^{-2}O^{-1}$	joul taqsim kilogramm- kelvin	J/(kg·K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
38.	Energiya oqimining tekislik zichligi	MT^{-3}	vatt taqsim metr kvadrat	W/m ²	$kg \cdot s^{-3}$
39.	Issiqlik o'tkazuvchanlik	$LMT^{-3}O^{-1}$	vatt taqsim metr-kelvin	W/(m·K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
40.	Foton nurlanishining ekspozitsion dozasi (gamma- va rentgen nurlanishining ekspozitsion dozasi)	$M^{-1}TI$	kulon taqsim kilogramm	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
41.	Termodinamik harorat	O	TSelsiy gradusi	°C	K
42.	Ichki molyar energiya	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	joul taqsim mol	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
43.	Katalizator faolligi	NT^{-1}	Katal	Kat	$mol \cdot s^{-1}$
44.	Molyar issiqlik sig'imi (entropiya)	$L^2MT^{-2}O^{-1}N^{-1}$	joul taqsim mol-kelvin	J/(mol·K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
45.	Yorug'lik oqimi	J	Lyumen	Lm	cd·sr
46.	Yoritilganlik	$L^{-2}J$	Lyuks	Lx	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$
47.	Radioaktiv manbadagi nuklidlarning aktivligi (radionuklidning)	T^{-1}	Bekkerel	Bq	s^{-1}

aktivligi)				
48. Ionlovchi nurlanishning yutilgan dozasi	L^2T^{-2}	Grey	Gy	$m^2 \cdot s^{-2}$
49. Ionlovchi nurlanishning ekvivalent (effektiv) dozasi	L^2T^{-2}	Zivert	Sv	$m^2 \cdot s^{-2}$
50. Dozaning yutilish quvvati	L^2T^{-1}	grey taqsim sekund	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$
51. Burchak tezligi	T^{-1}	radian taqsim sekund	rad/s	s^{-1}
52. Burchak tezlanishi	T^{-2}	radian taqsim sekund kvadrat	rad/s ²	s^{-2}
53. Nurlanish kuchi	L^2MT^{-3}	vatt taqsim steradian	W/sr	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$
54. Energetik yorug'lik	MT^{-3}	vatt taqsim steradian-metr kvadrat	W/(sr·m ²)	$kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$

Nazorat savollari?

1. Kattalik nima?
2. Kattaliklarning turlari?
3. Kattaliklarning birliklarini aytib bering?
4. Kattalikning asosiy birliklari deb nimaga aytiladi?
5. Hosila birliklar qanday hosil qilinadi?
6. Kattalikning o'lchamliligi deganda nimani tushunasiz?
7. Xalqaro birliklar tizimi nima?
8. Asosiy birliklarni aytib bering?

1.9. ETALONLAR HAQIDA TUSHUNCHA. ASOSIY BIRLIKLAR ETALONLARI

Davlat va Xalqaro miqyosda fizikaviy kattaliklar birliklarini qayta tiklash uchun etalonlar xizmat qiladi.

Etalon (o'lchashlar shkalasi yoki birligi etaloni) – kattalikning o'lchamini qiyoslash sxemasi bo'yicha quyi vositalarga uzatish maqsadida shkalani yoki kattalik birligini qayta tiklash va (yoki) saqlash uchun mo'ljallangan va belgilangan tartibda etalon sifatida tasdiqlangan o'lchashlar vositasi yoki o'lchash vositalarining majmui.

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 bolib 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 o'lchamlarini muvofiqlashtirish uchun xalqaro kelishuv bo'yicha xalqaro asos sifatida qabul qilingan etalon.

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

1. Uzunlik birligi etaloni (1 metr) sifatida kripton 86 atomining $2p_{10}$ va $5d_5$ sathlar o'rtasidan o'tishiga mos keluvchi yorug'lik to'lqinlarining nurlanish vakumida 1650763,73 uzunligiga teng bo'lgan metr tasdiqlangan. O'lchov va tarozilar Si ning XVII Bosh konferensiyasida (OTBK) 1983-yil 1-qaroriga asosan uzunlik birligining yangi ta'rifi qabul qilingan: Metr-sekundning $1/299792458$ qismida vakuumda yorug'lik bosib o'tadigan masofadir.

2. Massa birligi etaloni (1 kg) – diametri va balandligi taxminan bir xil bo'lgan (30 mm ga yaqin) platina (90%) va iridiy (10%) qotishmasidan yasalgan silindr. (OTBK ning 1889- yil va 1901-yil).

3. Vaqt birligi etaloni (sekund) – seziy 133 atomi asosiy holatining ikki o'ta nozik sathlari orasidagi bir-biriga o'tishga muvofiq keladigan nurlanishning 9192631770 davri qabul qilingan. (XIII OTBK 1967 yil 1- qarori).

4. Elektr tok kuchi birligi etaloni (A) – amper bu vakuumda bir-biridan 1 metr masofada joylashgan, cheksiz uzun, juda kichik

dumaloq ko'ndalang kesimli ikki parallel simning har bir metr uzunlik qismida 2×10^7 ga teng. Xalqaro birlik tizimi o'zgarmas tok kuchi kattaligi (OTBK - 1946 yil 2- qarori va 1967-yilda ma'qullangan).

5. Termodinamik harorat birligi etaloni (K) – Termodinamik haroratning ta'rifi 10-O'TXK (1954 yil, Rezolyutsiya 3; CR 79) tomonidan tasdiqlangan bo'lib, fundamental qiymat sifatida suvning uchlanma nuqtasi termodinamik haroratining $1/273.16$ qismiga teng deb aniqlangan. 13-O'TXK (1967/68, Rezolyutsiya 3; CR 104 va *Metrologia* 1968, 4, 43) "Kelvin gradusi" atamasi va °K belgisi o'miga. Kelvin va K belgisidan foydalanishni joriy etdi va Termodinamik harorat ta'rifini quyidagicha qilib belgiladi. (1967/68, Rezolyutsiya 3; CR 104 va *Metrologia* 1968, 4, 43). **Kelvin – termodinamik harorat birligi. U suvning uchlanma nuqtasi termodinamik haroratining $1/273.16$ ulushiga teng.**

6. Modda miqdori birligi etaloni (Mol) – Kimyoning fundamental qonunlari kashf qilinganidan so'ng, kimyoviy elementlar va ularning birikmalarining miqdorini ifodalash uchun masalan, "gramm atom" va "gramm molekula" birliklari qo'llanilgan. Ushbu birliklarda, qiymatlari amalda juda nisbiy bo'lgan "Atom massasi" va "molekulyar massa" bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik mavjud edi. "Atom massasi" dastavval, bosh kelishuvga ko'ra, kislorodning atom massasi - 16 ga nisbatan olingan edi. Biroq, fiziklar spektrometrdagi kislorod izotoplarini ajratib olishganida, ular 16 qiymatini, izotoplardan bittasi uchun, kimyogarlar esa, aynan shu qiymatni (biroz o'zgaruvchanini) kislorodning 16, 17, 18 izotoplarining o'zaro aralashmasi uchun qabul qilishdi. Va nihoyat 1959-60-yillar davomida, Xalqaro Amaliy va Nazariy Fizika ittifoqi (IUPAP) va Xalqaro Amaliy va Nazariy Kimyo ittifoqi (IUPAC) bilan o'zaro hamkorlikda bunday ikkiyoqlamalikka barham berdi. o'sha vaqtdan buyon fiziklar va kimyogarlar, moddaning atom massasini, to'g'riroq aytganda, nisbiy atom massasi $A_r(^{12}\text{C})$, massa soni 12 bo'lgan uglerod 12 izotopi (uglerod 12, ^{12}C) asosida belgilashga kelishib oldilar. Ushbu birlashtirilgan shkalaga ko'ra, nisbiy atom massa va molekulyar massa (ular, shuningdek, mo's ravishda "Atom massasi" va "molekulyar massa" ham deyiladi) qiymatlarini beradi.

Kimyogarlar tomonidan, kimyoviy elementlar yoki birikmalarning miqdorini aniqlash uchun qo'llaniladigan miqdor nomini endilikda

"Modda miqdori" deb ataladi. Qaralayotgan muayyan modda uchun modda miqdori, boshqa barcha moddalar uchun ham umumiy (universal) bo'lgan, doimiy o'zgarmas *miqdoriy* qiymatga (konstantaga) ega moddaning miqdoriga proporsional nisbatda aniqlanadi. Modda miqdori birligi *mol*, ramziy belgisi (ham) *mol*. Mol - uglerod 12 ning massasiga ko'ra, bir mol uglerod 12 ning o'zida qancha atom tutishiga qarab aniqlangan. Xalqaro kelishuvga ko'ra, bir mol uglerod 12 izotopi, 0.012 kg, ya'ni, 12 gramm uglerod miqdori bilan belgilangan.

O'TXK, 1967-yilda XANFI, XANKI va XST tashkilotlarining taklifiga ko'ra mol uchun quyidagi ta'rifni ma'qulladi va 1969-yilda uni tasdiqladi. Molning ta'rifi 1971-yilda 14-O'TXK tomonidan (1971, Rezolyutsiya 3; CR, 78 va *Metrologia*, 1972, 8, 36) qabul qilindi:

Mol - massasi 0.012 kg bo'lgan ^{12}C uglerodda qancha atom bo'lsa, tarkibida shuncha struktur elementlar tutgan sistemaning modda miqdoridir. Uning belgisi – "mol".

Molni tatbiq etishda struktur elementlar xoslashtirilgan (spetsifikatsiyalashtirilgan) bo'lishi shart va ular, atom, molekula, ion, elektron va boshqa zarrachalar, yoki zarrachalarning xoslashtirilgan guruhi bo'lishi mumkin.

Bundan kelib chiqadiki, uglerod 12 ning molyar massasi - aniq 12 gramm taqsim mol bo'lar ekan: $M(^{12}\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$

1980-yilda O'TXQ, Birliklar Konsultativ Qo'mitasi 1980 (CCU) ning quyidagi axborotini ma'qulladi:

Mazkur ta'rif, uglerod 12 erkin atomining tinch va standart holati uchun keltirilgan.

Molning ta'rifi shuningdek, har qanday modda uchun bir moldagi struktura birliklarining sonini ifodalovchi universal konstantaning qiymatini ham aniqlaydi. Bu konstantaning nomi – Avogadro doimiysi, belgisi N_A yoki L . Agar tanlangan X namunadagi mollar sonini $N(x)$ bilan belgilasak va aynan shu namunadagi modda miqdorini $n(X)$ bilan ifodallasak, quyidagi nisbat o'rinli bo'ladi.

$$n(x) = N(x)/N(A)$$

shuni e'tiborga olingki, $N(x)$ - o'lchamsiz kattalik va $n(X)$ ning SI tizimidagi birligi mol, Avogadro doimiysi SI tizimida mol bilan bog'liq kogerent birlikka ega.

7. **Yorug'lik kuchi birligi etaloni (Kandela cd)**- bu berilgan yo'nalishda 540×10^3 Gts chastotali monoxromatik nurlanishni tarqatuvchi va shu yonalishda energetik yorug'lik kuchi $1/683$ w/sr ni tashkil etuvchi manbaning yorug'lik kuchidir. (XVI OTBK 1979-yil 3-qarori).

Nazorat savollari?

1. Kattaliklar, ularning turlari va birliklari?
2. Xalqaro birliklar tizimi nima?
3. Etalonlar haqida tushuncha?
4. Asosiy birliklar etalonlari aytib bering?
5. Asosiy o'lcham birliklarini ayting?
6. Hosila o'lchamlar birliklari qanday hosil qilinadi?
7. Uzunlik birligi etaloni nima?

1.10. O'LCHAM BIRLIKLARI VA ULARNING BELGILARINI YOZISH QOIDALARI

O'zbekiston Respublikasida qo'llashga rasmiy ravishda ruxsat etilgan o'lcham birliklarini yozish faqat belgilangan tartibda tasdiqlangan nomlari yoki belgilariga muvofiq amalga oshiriladi.

O'lcham birliklarining mazkur qoidalarda belgilangan nomlari yoki belgilariga biron-bir belgi yoki qo'shimchalar qo'shilishiga yo'l qo'yilmaydi.

Birlik belgilari to'g'ri shriftda yoziladi. Birlik belgilarida qisqartirish belgisi sifatida nuqta qo'yilmaydi.

O'lcham qiymatlarining yozilishida o'lcham birliklarining harflar yoki maxsus belgilar («...°», «...'», «...''») bilan ifodalangan belgilari qo'llaniladi.

Yassi burchak o'lcham birligining «gradus», «minut», «sekund» belgilari satr ustida yoziladi.

Sig'im hajmining birligi «dtr»ni (harfli belgisi I «el'») L belgisi bilan ifodalashga yo'l qo'yiladi.

SI karrali yoki ulushli birliklarining nomlari yoki belgilarini yozishda old qo'shimcha yoki uning belgisi birlik nomi yoki belgisi bilan qo'shib yoziladi.

Bunday birliklar keng tarqalgan holatlarda old qo'shimchani ko'paytmaning ikkinchi ko'paytiruvchisiga yoki maxrajga qo'yishga yo'l qo'yiladi.

Boshlang'ich birlikning nomiga va belgisiga bir vaqtda ikkita yoki undan ko'p old qo'shimcha qo'shilmaydi.

O'lcham birliklarining belgilari o'lchamlarning sonli qiymatlaridan keyin ular bilan bir qatorda (keyingi satrga ko'chirmasdan) joylashtiriladi. O'lcham birligining belgisi oldida turgan, o'zidan egri chiziqli kasrni ifodalaydigan sonli qiymat qavsga olinadi. O'lcham birligining sonli qiymati va belgisi o'rtasida bo'sh joy qoldiriladi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
100 kW	100kW
80 %	80%
20 °C	20°C
(1/60) s ⁻¹	1/60/s ⁻¹

Satr ustida joylashtirilgan yassi burchak o'lcham birliklarining «gradus», «minut», «sekund» belgilari bundan mustasno bo'lib, ular oldida bo'sh joy qoldirilmaydi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
20°	20 °

Sonli o'lcham qiymatida o'nli kasr mavjudligida o'lcham birligining belgisi oxirgi raqamdan keyin ko'rsatiladi. O'lcham birligining sonli qiymati va harfli belgisi o'rtasida bo'sh joy qoldiriladi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
423,06 m	423 m 0,6
5,758°	5°758
5°45'28,8"	5°45'28",8

Chegaraviy og'ishlarga ega bo'lgan o'lcham qiymatlarining ko'rsatilishida o'lcham qiymati va uning chegaraviy og'ishlari qavs ichiga olinadi, o'lcham birliklarining belgilari esa qavsdan tashqarida joylashadi yoki o'lcham birliklarining belgilari sonli o'lcham

qiymatidan keyin ham va uning chegaraviy og'ishidan keyin ham qo'yiladi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
$(100,0 \pm 0,1) \text{ kg}$	$100,0 \pm 0,1 \text{ kg}$
$50 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$	$50 \pm 1 \text{ g}$

Formulalardagi o'lcham belgilariga berilgan tushuntirishlarda birlik belgilarini qo'llashga ruxsat etiladi.

Birlik belgilarini harfli shaklda taqdim etilgan, o'lchamlar o'rtasidagi bog'liqlikni yoki ularning sonli qiymatlari o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalaydigan formulalar bilan bitta satrda joylashga yo'l qo'yilmaydi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
$v = 3,6 \text{ s/t}$, bu yerda v — tezlik, km/h; s — yo'l, m; t — vaqt, s	$v = 3,6 \text{ s/t km/h}$, bu yerda s — yo'l, m; t — vaqt, s.

Ko'paytmaga kiruvchi birliklarning harfli belgilari o'rta chiziqda ko'paytirish belgilari sifatida nuqtalar bilan ajratiladi. Bu maqsadda «x» belgisidan foydalanishga yo'l qo'yilmaydi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
$\text{N} \cdot \text{m}$	$\text{N} \times \text{m}$
$\text{A} \cdot \text{m}^2$	$\text{A} \text{m}^2$
$\text{Pa} \cdot \text{s}$	$\text{Pa} \text{s}$

Birliklar nisbatini harf bilan belgilashda bo'lish belgisi sifatida faqat bitta egri yoki gorizontal chiziqdan foydalaniladi. Birlik belgilaridan darajaga (musbat va manfiy) ko'tarilgan birlik belgilarining ko'paytmasi ko'rinishida foydalanishga yo'l qo'yiladi.

Agar nisbatga kiruvchi birliklardan bittasi uchun manfiy daraja ko'rinishidagi (masalan, s^{-1} , m^{-1} , K^{-1} , s^{-1}) belgi o'rnatilgan bo'lsa, egri yoki gorizontal chiziqdan foydalanishga yo'l qo'yilmaydi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$\text{W/m}^2/\text{K}$
W	W
$\text{m}^2 \cdot \text{K}$	m^2
	K

Egri chiziq qo'llanilganda surat va maxrajdagi birliklar belgisi satrga joylashtiriladi, maxrajdagi birlik belgilarining ko'paytmasi qavsqa olinadi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
m/s	m/s
$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	$\text{W/m} \cdot \text{K}$

Ikki va undan ko'p birlikdan tashkil topgan hosila birlik ko'rsatilganda harfli belgilar va birlik nomlarini birga qo'shib qo'llashga, ya'ni ayrim birliklar uchun belgilarni, boshqalari uchun esa — nomlarini ko'rsatishga ruxsat etilmaydi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
80 km/h	80 km/soat
bir soatda 80 kilometr	soatiga 80 km

O'lchamning raqamli qiymatlari diapazoni bir turdagi o'lcham birliklarida ifodalangan bo'lsa, o'lcham birligining belgisi, maxsus belgilar ko'rinishidagi o'lchamlar bundan mustasno («...°», «...'», «...''»), diapazonning oxirgi raqamli qiymatidan keyin ko'rsatiladi.

Misol:

To'g'ri	Noto'g'ri
1 dan 1000 g gacha	1 g dan 1000 g gacha
110 dan 380 V gacha	110 V dan 380 V gacha
45° dan 90° gacha	45 dan 90° gacha
1' dan 60' gacha	1 dan 60' gacha

Axborot miqdori birligining ikkilik qo'shimchalari katta harfda yoziladi. Axborot birligining xalqaro belgilarini «K», «M», «G» qo'shimchalari bilan ishlatishga yo'l qo'yiladi.

Nazorat savollari?

1. O'lcham birliklarini yozish qanday amalga oshiriladi?
2. SI karrali yoki ulushli birliklarining nomlari qanday yoziladi?
3. Sonli o'lcham qiymati qanday yoziladi?
4. Chegaraviy og'ishlarga ega bo'lgan o'lcham qiymatlari qanday yoziladi?

1.11. O'LCHASH USULLARI VA XATOLIKLARI, ULARNI BAHOLASH MEZONLARI

O'lchash usullari deb – o'lchash qonun-qoidalar va o'lchash vositalaridan foydalanib, fizikaviy kattalikni uning birligi bilan solishtirish yollari aytiladi.

O'lchanadigan buyumlarning qiymatlarini aniqlash usullari absolyut, nisbiy, bevosita va bilvosita, kontakli va kontaktsiz bo'lishi mumkin.

Mutloq (Absolyut) o'lchash usuli – o'lchanayotgan miqdorni o'lchash asbobning ko'rsatishlariga qarab bevosita to'la hosil qilishdan iborat. Masalan: detalni shtangentsirkul bilan o'lchab, o'lchamning 25.5 mm ekanini topish.

Bevosita o'lchashda ko'rilayotgan kattalik qiymati bevosita tajriba natijalaridan aniqlanadi. Masalan, uzunlik, chiziqli o'lchovlar, shtangentsirkul yoki mikrometr yordamida to'g'ridan-to'g'ri o'lchanadi.

Bilvosita o'lchashda izlangan miqdor u bilan ma'lum boglanishda bo'lgan boshqa bir miqdorni o'lchash yoli bilan topiladi.

Masalan, katta valning diametri (D) topish uchun uni ruletka bilan aylantirib, o'rab olib o'ralgan qismining uzunligi topiladi. Geometriyadan aylananing uzunligi $\ell = \pi D$ ga teng ekanini ma'lum.

$$D = \frac{\ell}{\pi} \quad (1.2)$$

Nisbiy usul deb – bu usulda o'lchanadigan miqdor o'lchamining belgilangan o'lchamdan yoki namunaning ma'lum o'lchamidan og'ishi aytiladi. Masalan: indikatorni plitadagi ustunga maxkamlab qoyib, qandaydir namunaga qarab nol belgini qoyadilar so'ngra esa detalni o'lchaydilar. Bu holda indikator nazorat qilayotgan

(o'lchanayotgan) detal o'lchamining namuna o'lchamidan qancha og'ishini ko'rsatadigan bo'ladi.

Differentsial usul – buyumning har bir parametrini alohida tekshirishdan iborat. Masalan, mikroskopda rezkali kalibrlarni tekshirish, o'rtacha diametr, rezbaning qadami va proil burchagining yarmisi kabi elementlarni topishdan iborat.

Kompleks usul – bir necha parametrlar xatoliklarini birgalikda aniqlashdan iborat. Masalan, rezbani kalibr bilan tekshirish. Kompleks usul unumli, ammo differentsial usul bilan yaroqsizlik sababini aniqlash mumkin bo'ladi.

Kontaktli o'lchash usuli – o'lchash asbobi o'lchanayotgan yuzaga bevosita tegib turadi, masalan: mikrometr va shtangentsirkul bilan o'lchash.

Kontaktsiz o'lchash usuli – asbobning o'lchash qismlari o'lchanayotgan yuzaga tegmaydi, masalan, mikroskop bilan o'lchash.

O'lchashdagi xatolik deb $\Delta_{o'lch}$ o'lchashlar natijasi X_j ni haqiqiy berilgan qiymatlaridan farqi X_{haq} ga aytiladi.

$$\Delta_{o'lch} = X_j - X_{haq} \quad (1.3)$$

O'lchashning mutloq xatoligi – o'lchanayotgan kattalikning birligi orqali ifodalangan o'lchash xatoligi hisoblanadi.

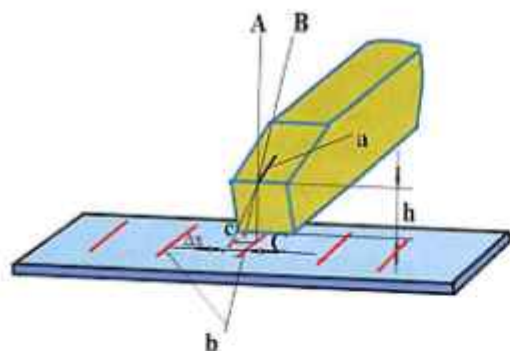
O'lchashning nisbiy xatoligi – mutloq o'lchash xatoligining o'lchanayotgan kattalikning chinakam qiymatiga bo'lgan nisbatidir.

O'lchashning asbobiy xatoligi – qo'llanilayotgan o'lchash vositalarining xatoliklariga oid bo'lgan o'lchash xatoligini tashkil etuvchisi (vositalarini ishlab chiqarish sifati);

Qiyoslash xatoligi – o'lchash vositalarini qiyoslaganda qilinadigan xatolik;

Sanash xatoligi – o'lchash vositasi ko'rsatuvning yetarli darajada aniq sanalmasligidan hosil bo'ladigan xatolik (masalan, **parallaks xatoligi**). Parallaksdan xatolik paydo bo'lishiga sabab shuki, chizgich shkalasi va nonius bir tekislikda joylashmagani uchun operator ko'zining har xil burchak ostida qaraganida shtrixlarning ko'rinishi nisbiy siljishi kuzatiladi. Kuzatuvchi ko'zi to'g'ri (A nuqtada) joylashganda a va b shtrixlar, xuddi AS nur kabi (1-rasm) bir tekislikda

yotish kerak. Kuzatuvchining ko'zi B nuqtaga siljiganda hisoblashda xato yuzaga keladi.



1-rasm. Hisoblashda parallaks hodisasi sababli xatoliklarning paydo bo'lishi.

$$\Delta x = \frac{AB \times OC}{AO} \quad (1.4)$$

OS ning qiymati ko'rsatkich shtrixi (nonius shkalasi) bilan asosiy shkala shtrixi orasidagi masofa (h) ga bog'liq. Parallaksdan xatoni kamaytirish uchun kuzatishni shkala tekisligiga perpendikulyar qilib olib borish kerak.

O'lchanishi lozim bo'lgan ko'rsatkich yoki parametrning absolyut (mutloq) qiymatini aniqlash mumkin emas. Chunki o'lchashlar natijasi xatoliklardan xoli emas. Shuning uchun ham bir xil sharoitda, bir parametrni takror-takror o'lchash, o'zaro kichkina qiymatga bo'lsa ham farq qiluvchi har xil ko'rsatkichlarni beradi.

Bir kattalikni takroran bir necha bora o'lchash natijasida olingan qiymatlarga asoslanib, ularning o'rtacha arifmetik qiymati Θ hisoblab topiladi va uni o'lchashlar natijasida olinishi kerak bo'lgan haqiqiy X_{haq} qiymatga tenglashtirib qaraladi, ya'ni quyidagi tenglik qabul qilinadi:

$$X_{haq} = \Theta. \quad (1.5)$$

Yuqorida keltirilgan mulohazalarga asoslanib, o'lchashdagi xatolik bu-belgilangan ko'rsatkich bilan o'lchash natijasida olingan ko'rsatkich orasidagi farq deb xulosa qilish mumkin.

Ushbu mulohazalardan kelib chiqib, o'lchashlarda e'tiborga olinadigan ruxsat etilgan va ruxsat etilmaydigan xatoliklar guruhlarini borligini kiritish qiyin emas. Har bir o'lchov asbobini ishlab chiqaruvchi korxona, asbobda yoki uning hujjatlarida o'lchov asbobi yo'l qoyadigan xatolikni belgilab qo'yishi zarur deb qabul qilingan. Demak, ruxsat etilmagan xatoliklari, bu yo'l qo'yilishi mumkin bo'lmagan xatoliklardir.

Yuqoridagi mulohazalar asosida o'lchashlarda yuz beradigan yana quyidagi xatoliklar bo'lishi mumkin:

- 1) doimiy takrorlanadigan xatoliklar;
- 2) to'satdan yuz beruvchi xatoliklar;
- 3) qo'pol xatoliklar.

Doimiy takrorlanadigan xatoliklar deb qayta o'lchashda takrorlanadigan va biror qonuniyat asosida o'zgarib takrorlanadigan xatoliklarga aytiladi.

Doimiy takrorlanadigan xatoliklarni ular ko'zga tashlanib qolsa, tuzatish mumkin. Masalan: o'lchov asbobini qayta sozlash, soat millarini aniq vaqtga qarab sozlash va h.k. lar.

To'satdan yuz beruvchi xatoliklar - o'lchashlar davomida yuz bergan va yozilgan xato ko'rsatkichlarni qayta-qayta e'tiborga olinishi kuzatuvchining xohishsiz, unga bog'liq bo'lmagan hodisalar tufayli yuz beradigan xatoliklardir. To'satdan yuz beruvchi xatoliklar juda ko'plab sabablar tufayli yuzaga keladi: kuzatishlar sharoitining doimo bir xil bo'lmasligi tufayli; o'lchov vositalari detallari orasidagi ortiqcha bo'shliqlar sababli; o'lchov asbobi doimo bir xil natijani ko'rsatmasligi tufayli; obyektning parametri o'lchanadigan joyni o'lchov asbobiga nisbatan noto'g'ri joylashib qolishi va hokazo.

Qo'pol xatoliklar - atayin, bilib turib qilinadigan harakatlar tufayli yo'l qoyiladigan xatoliklar. Masalan, mutaxassis bo'lmagan shaxs yordamida o'lchash yoki hisoblash ishlarini bajarish, o'lchash ishlari bajarilish jarayonidagi sharoit va shartlarni buzib, kuzatishlarni o'tkazish hamda hisobotlar tayyorlash, o'lchashlar natijalarni taxminan qaydnomaga kiritish, me'yoriy hujjatlar talablariga rioya qilmasdan o'lchov asboblaridan foydalanish va boshqalar.

Nazorat savollari?

1. O'lchash usullari deb nimaga aytiladi?

2. O'lchash usullarini ayting?
3. Nisbiy usulga izoh bering va misol keltiring?
4. O'lchashning differensial usuli nima?
5. O'lchashning kompleks usul afzalligi nimadan iborat?
6. O'lchashda qanday xatoliklar mavjud?
7. Parallaks hodisasi sababli paydo bo'ladigan xatolikni izohlang?
8. Doimiy takrorlanadigan xatoliklarning sababi?
9. To'satdan yuz beruvchi xatoliklar nima?
10. Qo'pol xatoliklarning sodir bo'lishi?

1.12. O'LCHASH VOSITALARI VA ULARNING TURLARI

1.12.1 O'lchash asboblarning umumiy qismlari

O'lchash asboblari vazifasi va ishlash tamoyillariga ko'ra har xil konstruksiyaga va o'lchash mexanizmining turlariga bo'linadi. Asboblarning konstruksiyalari har xil bo'lishiga qaramasdan ularning ko'p elementlari umumiydir. Bunday elementlarga asbobning korpusi uning qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi qismlari va teskari ta'sir momentini hosil qiluvchi qurilmalari, tinchlantirgichlari, hisoblash qurilmasi, to'g'rilagich va returlari kiradi.

Asbobning korpusi – o'lchash mexanizmini, hisoblash qurilmasini tashqi ta'sirdan saqlash uchun ishlatiladi. GOST bo'yicha ularning o'lchami belgilangan, har xil shaklda, metallardan, plastmassalardan va yog'ochlardan tayyorlanadi.

Qo'zg'almas qism – ko'pchilik asboblarda o'lchash mexanizmini g'altaklaridan (o'zakli yoki o'zaksiz) iborat bo'ladi. Ba'zi bir o'lchash mexanizmlarida qo'zg'almas qism doimiy magnit yoki metall o'tkazgichdan iboratdir.

Qo'zg'aluvchi qism – asboblarda doimiy magnit, g'altak yoki o'tkazgich (disk) lardan tayyorlanadi. Qo'zg'aluvchi qism aylanish o'qiga o'rnatiladi, o'q esa tayanchlariga o'rnatiladi. Qo'zg'aluvchi qism tortmaga yoki osmaga ham o'rnatiladi. Asbobning vazifasi va mexanizm turlariga qarab o'q va tayanchlar konstruksiyasi har xil bo'ladi. Ko'pchilik hollarda aks ta'sir momentlari hosil qilish uchun tok o'tkazadigan spiral prujinadan foydalaniladi. Kichik aylanma moment hosil qiluvchi asboblarda qo'zg'aluvchi qism tortma yoki osmalarga o'rnatiladi. Spiral prujinalarning afzalligi shuki, ularda

hosil qilingan moment bilan burilish burchagi orasidagi bog'lanish to'g'ri chiziqli ta'sirga egadir.

Aks ta'sir qurilmalari. Elektr o'tkazuvchi elastik materiallardan - qo'rg'oshinli rux, berill bronzasi yoki platina, kumush va alyuminiy qotishmalaridan tayyorlanadi.

Tinchlantirgich – asbobning qo'zg'aluvchi qismini harakat vaqtini kamaytiruvchi va kattalikni o'lchanayotgan me'yoriy qiymatga keltiruvchi ravon qurilmadir. Tinchlantirgichlar qo'zg'aluvchi simning tezroq yangi hollarni egallashi uchun xizmat qiladi. Hozirgi zamon asboblarda o'tkinchi jarayon vaqtini chegaralash uchun magnit induksion, havo va suyuqlik tinchlantirgichlari keng qo'llaniladi.

Hisoblash qurilmasi – elektromexanik asboblarda shkala va ko'rsatkichdan iboratdir.

Shkala – bu belgilar majmuasi bo'lib ba'zilariga hisoblash soni yoki boshqa belgilar qo'yilgan, o'lchanayotgan kattalikning ketma-ket qator qiymatlariga tegishli bo'ladi. Ikkita qo'shni belgilar oraliqi shkala bo'lagi deb ataladi. Asbobning aylantirish momentini aniqlovchi tenglama ifodasi asbob shkalasining tavsifini belgilaydi. Shkala tavsifiga ko'ra tekis yoki notekis shkalalarga bo'linadi. Shkala tenglamasining daraja ko'rsatkichi $n = 1$ bo'lganda notekis, darajasi logarifmik va shu kabi bo'lgan shkalalar deyiladi. Shkalalar: nolli va nolsiz, simmetrik va nosimmetrik, bir tomonli yoki ikki tomonli bo'lishi mumkin.

Asbob ko'rsatkichi – hisoblash qurilmasining bir qismi shkala belgilariga nisbatan asbob ko'rsatkichini aniqlaydi. Ko'rsatkichlar – millar, nurlar va raqamli indikatorlarga bo'linadi.

Millar – nayzasimon, pichoqsimon, ipsimon bo'ladi. Millarga qo'yiladigan asosiy talablar massasi juda kichik, yuqori mustahkamlikdir. Milli ko'rsatkichlarni qo'llash parallaks xatoligiga olib keladi. Qiyshiq ko'rish chunki kuzatuvchi turgan nuqtadan shkalaga qarash burchagi turli subyektlarda har xil bo'ladi. Hozirgi zamon o'ta sezgir asboblarda nurli hisoblagichlar ishlatiladi. Nurli hisoblagichlar optik qurilma - nur manbaidan iboratdir.

Integrallovchi elektromexanik asboblarda mexanik raqamli indikatorlar ishlatiladi.

Korrektor – to'g'rilagich, elektromexanik asboblarda ko'rsatkichni nol belgisiga o'rnatish qurilmasidir. Korrektor ish boshlashdan oldin asboblarning millini nolga o'rnatish uchun ishlatiladi.

Arretir – asbobning qo'zg'aluvchi qismini harakatsizlantirish uchun ishlatiladi. Odatda, sezgir elektromexanik asboblarni montaj qilishda, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishda asbob millini qo'zg'almas qilib mustahkamlovchi qurilmadir.

1.12.2. O'lchash asboblarning metrologik tavsiflari

Har qanday o'lchash asbobini tanlashda, eng avvalo, uning metrologik tavsiflariga e'tibor berishimiz lozim bo'ladi. O'lchash asboblarning asosiy metrologik tavsiflariga uning kattaligidan kelgan signalni o'zgartirish funksiyasi, sezgirligi, o'lchash xatoligi, o'lchash diapazoni, sezgirlik darajasi, xususiy energiya sarfi va ishonchliligi kiradi.

O'zgartirish funksiyasi - buni analogli o'lchash asboblarda shkala tenglamasida ham bilishimiz mumkin. Tanlanayotgan asbobda o'zgartirish funksiyasi chiziqli bo'lishi qaydnomalarni olishda osonlashadi, subyektiv xatoliklarni esa kamaytiradi.

O'lchash vositalarining asosiy parametrlari (ko'rsatkichlari) shkala bo'linmasining intervali, yo'l qo'yilgan xatolik, o'lchash chegaralari, o'lchashdagi zo'riqishlar kiradi.

O'lchash asbobi shkala bo'linmasining qiymati deb – o'lchanadigan miqdorning shkaladagi bir bo'limiga mos qiymatga aytiladi.

Shkala bo'limining intervali – shkala bo'limlarini belgilovchi shtrix (chiziqlar) orasidagi masofadir. Ko'pchilik o'lchash asboblarning bo'limlari intervali 1 mm dan 2,5 mm gacha bo'ladi.

O'lchash asbobining o'lchash chegaralari – ayni asbob yordamida o'lchash mumkin bo'lgan eng katta va eng kichik o'lchamlaridir.

Shkala bo'yicha o'lchash chegaralari – o'lchamning shkala yordamida bevosita o'lchash mumkin bo'lgan eng katta qiymatidir.

O'lchash aniqligi – olingan natijalar o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymatiga yaqinligini ko'rsatadigan o'lchash sifatidir.

O'lchashdagi zo'riqish – o'lchanadigan buyum va o'lchash asbobi sirtlarining yondashishida o'lchash asbobida yuz beradigan zo'riqishdir.

Sezgirligi – asbobning sezgirligi chiqish signalining kirish signaliga nisbatidan aniqlanadi:

$$S=dy/dx; \quad (1.6)$$

Asbobning o'lchash xatoligi. Bu xatolik sifatida mutlaq xatolik, nisbiy xatolik yoki keltirilgan xatolik berilgan bo'lishi mumkin.

O'lchash diapazoni. Bu asosan ko'p diapazonli asboblarga tegishli. Asbobning ko'rsatkichi boshlangich nuqtasidan (qiymatidan) oxirgi nuqtasi (qiymati) gacha bo'lgan oraliq hisoblanadi.

Sezgirlik darajasi – bu tavsif tekshirilayotgan kattalikning qanday boshlangich qiymati o'lchash asbobining chiqish signaliga ta'sir etishligini bildiradi.

Xususiy energiya sarfi. Bu tavsif ham muhim hisoblanib, asbobning o'lchash zanjiriga ulanganidan so'ng kiritish mumkin bo'lgan xatoliklarni baholashda ahamiyatli sanaladi. Ayniqsa, kichik quvvatli zanjirlarda o'lchashlarni bajarishda bu juda muhimdir.

Asbobning ishonchliligi – uni belgilangan ko'rsatkichlarini vaqt mobaynida saqlash xususiyatini bildiradi. Bu ko'rsatkichlar chegaradan chiqib ketishi asbobning layoqati pasayib ketganligidan dalolat beradi.

O'lchash asbobining barqarorligi – asbobning metrologik xususiyatlari vaqt bo'yicha o'zgarmasligini ko'rsatuvchi sifatidir. Asbob xususiyatlarining vaqt bo'yicha o'zgarishi qo'shimcha xatolikka olib keladi.

Ortiqcha yuklanish qobiliyati - asboblarning ma'lum vaqtgacha ruxsat etilgan yuklamadan ortiqrog'iga chidamliligini ko'rsatadi. Bunda asbobning konstruksiyasidagi o'zgarishlar qoldiq xarakteriga ega bo'lmasligi kerak.

Asbob ko'rsatuvining o'zgaruvchanligi (variatsiya) – o'zgarmas tashqi sharoitda o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymatiga to'g'ri keladigan asbob ko'rsatishlarining orasidagi eng katta farq bilan aniqlanadi. Ko'rsatishning o'zgaruvchanligi asosan asbob qismlaridagi ishqalanish va ishsiz oraliq, elementlardagi mexanik va magnit gisterezislarga bog'liq bo'ladi.

Asbob ko'rsatkichining o'rnashish vaqti yoki tinchlantirish vaqti – kattalikni o'lchash vaqtidan boshlab asbobning qo'zg'aluvchi qismini tebranish amplitudasi absolyut xatolik darajasidan kam bo'lgan vaqtgacha kam o'tgan davrga aytiladi. Analog asboblarda uchun asosan 4 sekund, termoelektrik va elektrostatik asboblarda uchun bu vaqt 6 sekund qilib belgilangan. Raqamli asboblarda o'lchash vaqti deb o'lchanayotgan kattalikni o'lchashda turg'un ko'rsatish vaqti yoki o'lchashni boshlash davrida yangi natijani olgunga qadar o'tgan vaqtga aytiladi, bunda hisoblash qurilmasi me'yorlangan xatolikda ko'rsatish kerak.

O'lchash asbobining puxtaligi - asbobning berilgan tavsiflarini me'yorlangan sharoitda, belgilangan vaqtgacha sayqallay olishiga aytiladi. Asbob puxtaligining asosiy mezonini uni o'rtacha beto'xtov ishlash vaqtidir:

$$T_{ur} = c(t/n), \quad (1.7)$$

Bu yerda: t - asbobning beto'xtov ishlash vaqti;
 n - rad etishlar soni.

Beto'xtov ishlash ehtimolliligi chiziqli deb, ma'lum T vaqt davomida asbob uzluksiz ishlaganda bitta ham rad etish bo'lmaganligiga aytiladi. Beto'xtov ishlash vaqti asboblarning puxtaligi ko'rsatkichlaridan biridir, ya'ni asbob to'g'ri ishlashining o'rtacha arifmetik vaqti.

Kafolat muddati – deb ishlab chiqaruvchi zavod o'z mahsulotining asbobni ishlatish qoidalariga rioya qilgan holda to'g'ri ishlashiga kafillik bergan vaqtga aytiladi. Masalan: Chastotometr E 378 uchun kafolat muddati 11 yil.

1.12.3. O'lchash asboblarning aniqlik klasslari

Odatda o'lchash asbobi olinadigan natijaga kirituvchi xatoligini oldindan belgilash uchun xatolikning me'yorlangan qiymatidan foydalaniladi. Xatolikning me'yorlangan qiymati deganda berilgan o'lchash vositasida tegishli bo'lgan xatolikni tushunamiz. Alohida olingan o'lchash vositasining xatoligi har xil, muntazam va tasodifiy xatoliklarining ulushi turlicha bo'lishi mumkin. Ammo, yaxlit olib

qaraganda, o'lchash vositasining umumiy xatoligi me'yorlangan qiymatdan ortib ketmasligi kerak. Har bir o'lchash asbobida xatoliklarining chegarasi va ta'sir etuvchi koeffitsiyentlar haqidagi ma'lumotlar asbob pasportida keltirilgan bo'ladi.

O'lchash asboblari ko'pincha yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoligi bo'yicha klasslarga bo'linadi. Masalan: elektromexanik turdagi ko'rsatuvchi asboblarda standart bo'yicha quyidagi aniqliklar ishlatiladi.

$$\delta_{ak} \in \{0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4\}$$

Odatda, asboblarning aniqlik klasslari asbobning shkalasida beriladi va ularning keltirilgan xatoligini bildirib, quyidagicha bog'langan bo'ladi:

$$\delta_{ak} = \beta_{k \max} \geq \beta_k \quad (1.8)$$

$$\delta_{ak} = \beta_{k \max} \geq \beta_k = \Delta/a_{x \max}$$

Agar o'lchash asbobining shkalasidagi aniqlik klassi aylana bilan chegaralangan bo'lsa, u holda bu asbob sezgirligining xatoligi $\pm \dots$ foizga tengligini bildiradi.

Agar o'lchash asbobining aniqlik klassi chiziqli bo'lsa, u holda aniqlik klassi raqami keltirilgan xatolikning qiymatini bildiradi. Lekin bir narsani unutmaslik lozim, agar asbob, keltirilgan xatolik bo'yicha 0,5 klass aniqligiga ega bo'lsa, uning barcha o'lchash diapazoni oralig'idagi xatoliklari $\pm 0,5$ foizdan ortmaydi deyishlik xato bo'ladi. Chunki bu turdagi asboblarda shkalaning boshlanishiga yaqinlashgan sari o'lchash xatoligi ortib boraveradi. Shu sababdan bunday asboblardan shkalaning boshlang'ich bo'laklaridan o'lchash tavsiya etilmaydi.

Agar asbobning shkalasida aniqlik klassi yonbosh kasr chizigi bilan berilgan bo'lsa, masalan, 0,2/ 0,1 u holda asbobning shkalasining oxiridagi xatoligi $\pm 0,2$ foiz, shkalaning boshida esa $\pm 0,1$ foiz ekanligini bildiradi.

Nazorat savollari?

1. O'lchash asboblarning umumiy qismlari nimalardan iborat?
2. O'lchash asboblarning metrologik tavsiflari?
3. O'lchash vositalarining asosiy parametrlari?

4. O'lchash asbobi shkala bo'linmasining qiymati?
 5. Kafolat muddati nima?
 6. O'lchash asboblarning aniqlik klasslari deganda nimani tushunasiz?

1.13.O'LCHASH VOSITALARI VA ULARNING KLASSIFIKATSIYASI

O'lchamlarning ma'lum ko'lamida uzunlik va burchaklarni o'lchash uchun mo'ljallangan vositalar **universal o'lchash vositalari** deb ataladi. Bunda o'lchanayotgan detalga shaklning ahamiyati yoq.

Masalan; masshtab lineyka yordamida har qanday detal uzunligini o'lchasa bo'ladi.

Universal o'lchash asboblari quyidagilar kiradi:

1. O'lchash lineykasi.
2. **Shtangen** asboblari
 - 2.1. Shtangentsirkul
 - 2.2. Shtangenchuqur o'lchagich
 - 2.3. Shtangenreysmas
3. **Mikrometrik o'lchash asboblari.**
 - 3.1. Mikrometr
 - 3.2. Mikrometrik chuqur o'lchagich
 - 3.3. Mikrometrik ichki o'lchagich.
 - 3.4. Mikrometr tish o'lchagich
4. **Richag- mexanik asboblari.**
 - 4.1. Soat tipidagi indikator.
 - 4.2. Indikator ichki o'lchagichlar.
5. **Optik- mexanik asboblari.**
 - 5.1. Optimer
 - 5.2. Optik uzunlik o'lchagich.

1.13.1.Shtangen asboblari

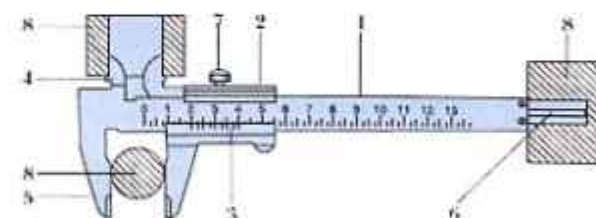
Shtangen asbob umumiy nomlanishida o'lchov vositalarining katta guruhi birlashgan bo'lib, ular chiziqli o'lchamlarni o'lchash uchun mo'ljallangan.

Shtangen asboblarning keng tarqalgan turlariga shtangentsirkullar, shtangenreysmaslar va shtangenchuqur o'lchagichlar kiradi. Quyida shtangen asboblarning tavsiflari berilgan (3-jadval).

Shtangen asboblarning tavsifi

Turi	O'lchash (diapazon) chegaralari, mm	Bo'lim miqdori (Nonius), mm	Yol qo'yiladigan xatoliklar Δ , $\pm$ mkm
Shtangentsirkullar GOST 166-80 (ST SEV 704-77)			
SHTS – I	0...125	0,1	100
SHTS – II	0...160; 0...200; 0...250	0,05 va 0,1	50 va 100
SHTS – III	0...160; 0...200; 0...250	0,05 va 0,1	50 va 100
SHTS – III	0...315; 0...400; 0...500; 250...630 250...800; 320...1000; 500...1250; 500...1600	0,1	100
SHTS – III	800...2000; 1500...3000; 2000...4000	0,1	200...400
Shtangenreysmaslar (GOST 164-80)			
SHR	0...250; 40...400; 60...630	0,05	50
SHR	100...1000; 600...1600; 1500...2500	0,1	100...200
Shtangenchuqur o'lchagichlar GOST 162-80 (ST SEV 704—77, ST SEV 708-77)			
SHG	0...160; 0...200; 0...250; 0...315; 0...400;	0,05	50

Shtangen asbobning asosiy detali bu uning metall lineykasi – shtangasi (1) bo'lib, unda millimetrlilik shkala o'yilgan va unga siljiydigan ramka (nonius) (3) kiygizilgan (2-rasm).

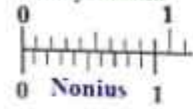


2-rasm. Shtangentsirkulning tuzilishi.

Shtangen asbobning tavsifi: O'lchash vaqtida nonius qurilmasi bo'yicha hisoblash asosiy shkalada millimetrlilik kasr ulushlarini aniqlashdan iborat bo'ladi. Noniusning nol shtrixi ko'rsatgich bo'lib xizmat qiladi (3-rasm, a), bo'linmaning ulushlari esa nonius shtrixlaridan birining asosiy shkala shtrixiga to'g'ri kelishi bilan aniqlanadi (3-rasm b, c).

Nonius shkalasining bo'lim miqdori 0.1 mm

Asosiy shkala



0 Nonius 1

a)



hisob $42 + 0,1 \cdot 7 = 42,7$

b)

Nonius shkalasining bo'lim miqdori 0.05 mm



Nonius

hisob $100 + 0,25 + 0,05 \cdot 2 = 100,35 \text{ mm}$

c)

3-rasm. Shtangentsirkul ko'rsatkichlari o'qilishi.

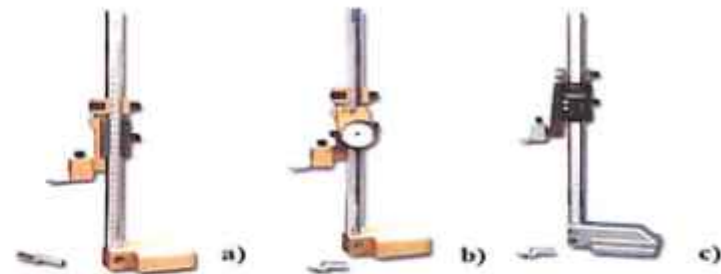


4-rasm. Shtangentsirkul ShTS-I-125-0,1 GOST 166-89



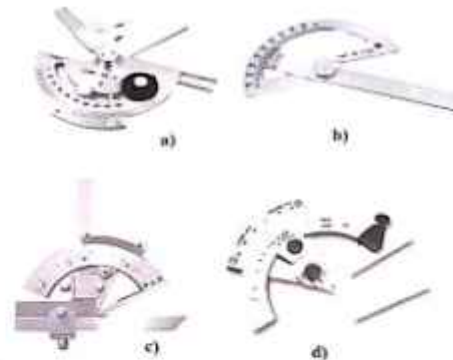
5-rasm. Shtangentsirkul ShTSTS-1-150-0.01 GOST166-89

ShR, ShRK, ShRTS tipidagi shtangenreysmaslar (6-rasm a,b,c) detallarni o'lchash va belgilash uchun ishlatiladi. Ko'pincha bunday asboblarning gabarit o'lchamlarini o'lchaydi. ShR tipidagi shtangenreysmaslar bir qancha standart o'lchamlarda ishlab chiqarilgan bo'lib, o'lchash diapazoni: 0...250, 40...400, 60...630, 100...1000, 600...1600, 1500...2500mm va (ShR 250, ShR-400, ShR-600 uchun) 0.05 mm va (ShR 630, ShR-1000, ShR-1600, ShR-2500 uchun) nonius shkalasining bo'lim qiymati 0.1 mm teng.



6-rasm. Shtangenreysmaslar: a) ShR-250-0,05 GOST164 – 90; b) ShRK-250-0,05 GOST164 – 90; c) ShRTS -300 -0,01 TU 3933 – 137 – 0221072 – 2002

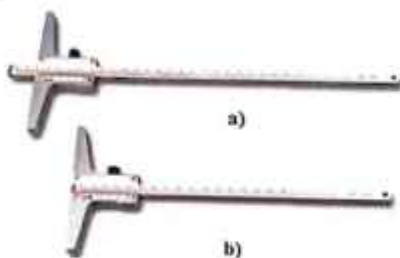
Noniusli burchako'lchagichlar detallarning ichki va tashqi burchaklarini o'lchash uchun qo'llaniladi. **5 UM** va **4 UM** tipidagi burchako'lchagichlar (7-rasm a,b) detallarning tashqi burchaklarini o'lchash uchun diapazoni 0...180° nonius shkalasi bo'limining qiymati mos ravishda 5' va 10', **UM** modeli 1005 burchako'lchagich (7-rasm, c) tashqi burchaklarni 0...360° diapazonda va ichki burchaklarni 40...180° diapazonda nonius shkalasi bo'linma qiymati 2' foydalaniladi.



7-rasm. Noniusli burchako'lchagichlar: a) 5UM GOST 5378-88; b) 4UM GOST 5378-88; c) 1005 (UM-127); d) 2URI TU2-034-617-84

2URI tipidagi asbob (7-rasm d) old va orqa qirralari bo'ylab 1 mm dan kam bo'lmagan chiziqli bo'laklarga ega bo'lgan va 5mm dan 75 mm gacha teng o'lchamli, qadamli to'g'ri chiziqli va spiralsimon tishga ega bo'lgan ko'p pichoqli instrumentlarning old va orqa burchaklarini o'lchash uchun mo'ljallangan.

ShG va ShGTS shtangenchuquro'lgagichlar (8-rasm a,b va 9-rasm a) o'yiqli chuqurligi va qirralarning (chetga chiqishlar) balandligini o'lchash uchun ishlatiladi. ShG tipidagi chuquro'lgagichlar o'lchov diapazoni 0...160, 0...200, 0...250, 0...300, 0...400 va nonius shkalasini bo'lim qiymati 0,05 mm bo'lgan, bir nechta standart o'lchamda ishlab chiqariladi. ShGTS tipidagi chuquro'lgagichlar o'lchov diapazoni 0...160, 0...200, 0...300 diskret qadam bilan o'qish qulayligi 0,01 mm.



8-rasm. ShG-250 GOST162-90; b) ShG- 160 GOST162-90;

O'lchash asboblari ishlab chiqarish bilan shug'ullanuvchi ba'zi xorijiy firmalarning kataloglarida chuquro'lgagichlarning boshqa konstruksiyali variantlari ham uchraydi (9-rasmda, b) ingichka o'lchash moslamasi bo'lgan raqamli chuquro'lgagich ko'rsatilgan, bu esa kichik diametrli bir tomoni berk teshiklarning chuqurliklari va qirralarning balandligini o'lchash, shuningdek, o'yiqlarning chuqurligini yuqorida keltirilgan konstruksiyadagi chuquro'lgagichlardan foydalanish qiyin bo'lgan ba'zi hollarda ishlatish uchun mo'ljallangan.



9-rasm. a) Shtangenchuquro'lgagich ShGTS-300 GOST 162-90; b) Ingichka sterjen o'lgagichli raqamli shtangenchuquro'lgagich

GOST 1643-81ga asosan 11- va 12- aniqlik darajasida tayyorlangan ShZN tipidagi **shtangentisho'lgagich** to'g'ri va qiya tishli silindirsimon tashqi ilashuvchi g'ildiraklarning har xil nomli yon yuzalari (qalinligi) orasidagi masofani o'zgarmas xorda va bo'luvchi aylananing xordasi bo'yicha o'lchash uchun mo'ljallangan (10 rasm). Gorizontaal va vertikal o'lchov diapazonida ularning noniusi shkalasining bo'lim qiymati 0.05 mm teng.



10-rasm. Shangentisho'lgagich ShZN TU2-034-773-89

1.13.2. Mikrometrik asboblari. Mikrometrlar

Mikrometrik asboblari tashqi va ichki o'lchamlarni, o'yiqlar va teshiklarning chuqurligini o'lchash uchun keng tarqalgan o'lchov asboblari hisoblanadi. Ushbu vositalarning ishlash prinsipi vint – gayka juftligini qo'llashga asoslangan. Mikrometrning aniq vinti qo'zg'almas mikrometr gaykasida aylanadi. Ushbu bog'lanishli uzeldan, vosita mikrometr nomini oldi. Mikrometrik asboblarga yalpoq mikrometrlar, mikrometrik chuquro'lgagichlar va icho'lgagichlar, hamda tisho'lgagich mikrometrlar kiradi.

MK tipidagi **silliqli mikrometrlar** - tashqi o'lchamlarni o'lchash uchun mo'ljallangan (11-rasm, a, b,c). **MT quvur mikrometrlari** quvurlarning devor qalinligini o'lchash uchun (11-rasm, d) mo'ljallangan. Bunday mikrometrlar 1- va 2- aniqlik sinflarida ishlab chiqariladi. Mikrometrning shartli belgisida o'lchash diapazonini bildiruvchi raqamdan so'ng, o'lchov vositasining aniqlik sinfi qo'yiladi. Quvur mikrometrning shartli belgisida bundan tashqari, o'lchanayotgan quvurning eng kichik ichki diametri ko'rsatiladi. Quvur mikrometrlarning o'lchash diapazoni 0...15, 0...25mm.



11-rasm. Mikrometrlar: a) Silliqlik mikrometr MK-25; b) Silliqlik IP5 tipidagi elektron mikrometr; c) Silliqlik mikrometr MK-25-1 GOST6507-90; d) Quvurlar mikrometri MT 25-1-8 GOST6507-90

Mikrometr quyidagi qismlardan tashkil topgan (12-rasm): shpindel, tovon, skoba, issiqlik o'tkazmaydigan plastinka, vtulka, rostlovchi gayka, baraban, baraban vtulkasi, tezkor yuritma va qistirgich. Tezkor yuritma doimo o'lchanuvchi kuchni ta'minlab turadi.

O'lchanayotgan detal **asos yoki skobaga** joylashadi. Skobalarning o'lchamlari turlicha bo'lib, o'lchamiga mos keladigan detallarni o'lchash imkoniyatini belgilaydi.

Tovon – skobadagi qo'zg'almas qism (gupka), detallarni o'lchashda qisish moslamasi sifatida xizmat qiladi.

Qo'zg'aluvchi vint yoki gubka (shpindel) – u nafaqat detallarni qisib turish uchun javob beradi, balki detallarning o'lchamiga bog'liq holda mos keluvchi ma'lumotlarni aks ettiradi.

Mahkamlagich (shpindel qistirgich) – kronshteynda joylashgan va harakatlanuvchi jag'ni kerakli holatda mahkamlash uchun xizmat qiladi. Ushbu qisqich o'lchovlarni bajarayotganda qo'zg'aluvchi vint yoki gubka (shpindel) ning joyidan siljimasligi uchun kerak bo'ladi.

Baraban shkalasi – gorizontall joylashuvga ega va chiziqli bilan ajratilgan ikkita qismdan iborat. Pastki qismi millimetrdan butun sonni o'qishga, yuqori qismi o'ndan ulushni o'qishga mo'ljallangan. To'g'ri chiziqli nonius shkalasida hisoblash uchun xizmat qiladi. **Baraban** – silindrsimon qo'zg'aluvchan detal, u qo'zg'aluvchi shpindel bilan birgalikda harakatlanadi. Barabanning aylanasi bo'yicha nonius shkalasi (shuningdek, dumaloq) chizib chiqilgan, unga ko'ra millimetrning yuzdan va hatto mingdan bir ulushi aniqlanadi.

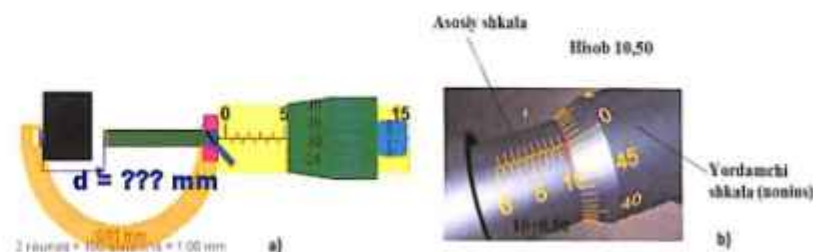
Tezkor yuritma – bu o'lchanadigan detailni jag'ning ichiga mahkam o'rnatishga imkon beradigan mexanizm, ammo shu bilan

birga uning deformatsiyalanishini bartaraf etadi. Tezkor yuritma mos keladigan moment kuchiga o'rnatiladi, shuning uchun qo'zg'aluvchi jag' o'lchanadigan detailning devoriga mahkam bog'langanida, uni aylanib ketishiga olib keladi.



12-rasm. Mikrometrning asosiy detallari.

Bu o'lchash vositalarning prinsipial sxemalarida mikrometrik vint va siljimas gaykadan tashkil to'gan mikrometrik juft qo'llanadi. Detailarni o'lchashda gaykada mikrovintning 360° aylanishi uni mikrovintda o'q bo'yicha 0.5 mm siljishini ta'minlaydi. Gaykada mikrovintning 720° (ya'ni, ikki marta) aylanishi uni mikrovintni o'q bo'yicha 1 mm siljishini ta'minlaydi (13-rasm, a). Quyida mikrometr ko'rsatkichini hisoblash keltirib o'tilgan (13-rasm, b).



13-rasm. Mikrometr ko'rsatkichini hisoblash.

Mikrometr MK 50-1 o'lchov asbobidan detallarni o'lchashda foydalanish ko'rsatilgan bunda, asbobni qo'l bilan qanday tutib turish va hokazo. Rasmda tirsakli val shatun bo'ynini o'lchash ko'rsatilgan (14-rasm).



14-rasm. Mikrometr MK 50-1 bilan detalni o'lchash.

Universal 15 ST-M modeli tutqich (15-rasm) o'lchash diapazoni 300 mm bo'lgan mikrometrlarni va boshqa o'lchov asboblari stol ustida ishlatish uchun qo'llaniladi.



15-rasm. Universal 15ST- M modeli tutqich.

Silliqlik mikrometrlarning o'lchov diapazoni skobaning (qavsning) o'lchamiga bog'liq (16-rasm) bo'lib quyidagilardan iborat: 0 ... 25, 25 ... 50, 50 ... 75, ..., 275 ... 300, 300 ... 400, 400 ... 500, ..., 900 ... 1000 mm. Barabandagi shkala bo'linmasining qiymati 0,01 mm teng.



16-rasm. Turli o'lchamdagi skobali silliqlik mikrometrlar.

ML mikrometrlari – listlar va lentalarining qalinligini o'lchash uchun mo'ljallangan (17-rasm, a, b). List qalinligini o'lchaydigan mikrometrlar uchta standart o'lchamlarda 0 ... 5, 0 ... 10, 0 ... 25 mm o'lchash diapazonida ishlab chiqariladi. Barabandagi shkala bo'linmasining qiymati 0,01 mm teng.



17-rasm. List qalinligini o'lchaydigan mikrometrlari: a) ML 25 GOST 6507-90, b) ML 10 GOST 6507-90

Tish o'lchagichli mikrometrlar (MZ) – tishli g'ildiraklarning normal uzunligini o'lchash uchun ishlatiladi (18-rasm, a). Qo'shimcha o'rnatkichli mikrometrlar (MVM) - metrik, dyuym va quvur rezbalarining o'rta diametrini o'lchash uchun mo'ljallangan (18-rasm, b).



18-rasm. Mikrometrlar: a) tishlarni MZ 25-1 GOST 6507-90, b) rezbalarni MVM 0-25 GOST 4380-93 o'lchash asboblari.

MZ tipidagi mikrometrlar quyidagi o'lchash diapozoniga ega: 0 ... 25, 25 ... 50, 50 ... 75, 75 ... 100 mm. Barabandagi shkala bo'linmasining qiymati 0,01 mm teng.

MVM tipidagi mikrometrlar 0 ... 25, 25 ... 50, 50 ... 75, ..., 325 ... 350 mm o'lchash diapazoni bilan ishlab chiqariladi. Barabandagi shkala bo'linmasining qiymati 0,01 mm teng.

Qo'shimcha tekis o'rnatkichli MVP mikrometrlar - yumshoq materiallardan tayyorlangan detallarni o'lchash uchun qo'llaniladi (19-rasm). Barabandagi shkala bo'linmasining qiymati 0,01 mm teng.



19-rasm. MVP 0-25 GOST 4380-93 mikrometri.

MTI, MPI, MSI tipidagi prizmatik mikrometrlar - ko'p pichoqli asbobning tashqi diametrini o'lchash uchun mo'ljallangan: MTI - uch pichoqli asbob uchun, MPI - besh pichoqli asbob uchun, MSI - yetti pichoqli asbob uchun. Mikrometr to'plamiga o'lchashni belgilangan chegarasi kiritilgan (20-rasm, a, b, c).



20-rasm. Prizmatik mikrometrlar: a) ISI 45 TU 2-034-770-83, b) MPI 45 TU 2-034-770-83, c) MIT 20 TU 2-034-770-83
MSI va MPI mikrometrlarning o'lchov diapazoni bir xil va har bir 20 mm o'zgaradi: 5 ... 25, 25 ... 45, 45 ... 65, 65 ... 85, 85 ... 105 mm.

MTI mikrometrning o'lchash diapazoni har 15 mm o'zgaradi: 5 ... 20, 20 ... 35, 35 ... 50, 50 ... 65, 65 ... 80 mm. Barabandagi shkala bo'linmasining qiymati 0,01 mm teng.

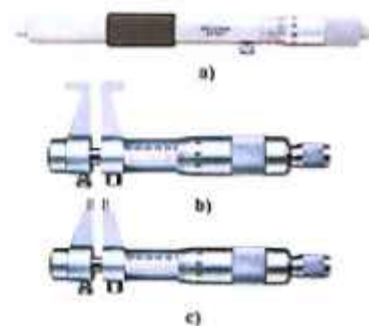
Mikrometr chuquro'lchagich (21-rasm) o'yiqlar chuqurligini va bo'rtmalar balandligini o'lchash uchun mo'ljallangan.



21-rasm. Mikrometrik chuquro'lchagich M100-11 GOST 7470-92

Almashtiriladigan sterjen to'plami GM 100 uchun (4 dona), GM 150 (6 dona) va o'lchamni belgilangan chegarasi bilan o'lchov diapazoni ta'minlanadi. Bunday chuquro'lchagichlari 1- va 2- aniqlik sinflarida ishlab chiqariladi.

Mikrometrik icho'lchagich NM - detallarning ichki o'lchamlarini o'lchash uchun qo'llaniladi. (22-rasm, a, b, c). O'lchov diapazoni (21-rasm, a): 25 ... 50, 50 ... 75, ..., 975 ... 1000 mm. O'lchov diapazoni (21-rasm, b): 5 ... 30, 25 ... 50, 50 ... 75, 75 ... 100 mm.



22-rasm. Mikrometrik icho'lchagichlar: a) NM 75-0.01 ISO 9002, b) NM 50-0.01 DIN 863, c) NM 30-0.01 DIN 863

Rossiya ishlab chiqaruvchilari mikrometrik icho'lchagichlarni (23, 24- rasm) GOST 10-80 ga muvofiq quyidagi o'lchov diapazonlarida: 50 ... 75, 75 ... 175, 75 ... 600, 150 ... 1250, 800 ...

2500, 1250 ... 4000, 1250 ... 6000 mm ishlab chiqaradilar. Barabandagi shkala bo'linmasining qiymati 0,01 mm teng.



23-rasm. Mikrometrik icho'lgagich NM 75-0.01 GOST 10-80



24-rasm. Mikrometrik icho'lgagich NM 600-0.01 GOST 10-80 etalon skoba va o'lchashni belgilangan chegara o'rnatgichi.

Lazerli mikrometr

O'lchovlarda nafaqat yuzdan, mingdan, balki o'n mingdan birining qiymatini aniqlashning ahamiyati katta bo'lsa, unda lazer mikrometrlaridan foydalanish tavsiya etiladi (25-rasm).

Ularining ishlash prinsipi boshqa strelkasimon, raqamli va analog kabi o'lchov vositalaridan tubdan farq qiladi. Qiymatlar o'lchanadigan detalda joylashgan lazer nurining og'ishi bilan aniqlanadi.

Maxsus fotoelementdan foydalanib, og'ish farqi qayd etiladi va bu natijalar displeyda ko'rsatiladi. Bunday modellar eng aniq, ammo ayni paytda eng qimmat hisoblanadi. Qurilmalarni ishlatishda ehtiyot bo'lish talab etiladi, ya'ni qattiq ta'sir etishga yo'l qo'yib bo'lmaydi, ularga maxsus sozlash manipulyatsiyalari ham kerak bo'ladi.



25-rasm. Lazerli mikrometr.

1.13.3. Indikatorlar

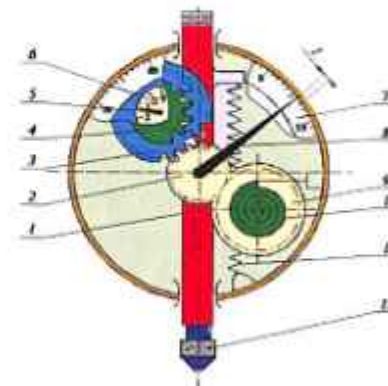
Soat turidagi indikatorlar o'lchovining nisbiy va absolyut uslublarida detallarning radial va yon tepish, turtish, balandlik va diametrlarni o'lchashda keng qo'llaniladi (26-rasm).



26-rasm. Soat tipidagi indikator(ICH-10).

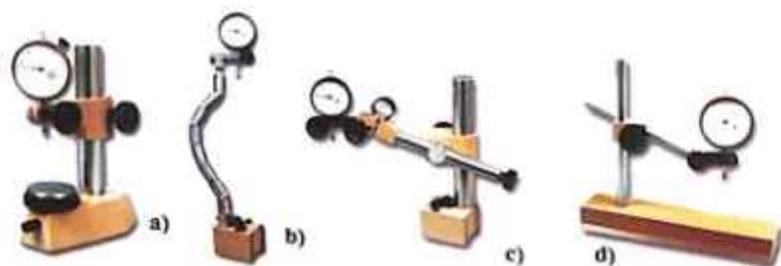
Indikatoridagi o'lchov sterjenning (6) harakati katta va kichik strelkalarning shkalalar bo'yicha siljishiga olib keladi (27-rasm). Bunda strelkaga (4) mos bo'lgan shkala burilishlar ko'rsatkichi bo'lib, undan katta strelka aylanishlar sonining but qiymati olinadi. Bo'lim miqdori 0,01 mm bo'lgan indikatorlarda o'lchov sterjenining 0,01 mm ilgari harakati katta strelkani (1) shkala (7) bo'ylab bitta bo'g'inga siljishiga olib keladi.

Indikator shkalasi yuz bo'g'indan iborat bo'lgani uchun katta strelkaning bir to'liq aylanishi strelkani 1 mm siljishiga mos keladi. Bu esa kichik strelkaning ko'rsatkich shkalasi bo'yicha bir bo'g'inga siljitadi va shu shkalaning bo'lim miqdori 1 mm bo'lganidan dalolat beradi.



27-rasm. Soat tipidagi indikator(ICH-10)ning tuzilishi.

Indikator asboblari o'lchash kallagidan (soat turi, richag- tishli va boshqalar) hamda to'g'ridan-to'g'ri o'lchash moslamasining o'zidan iborat. Kallakdan alohida o'lchash vositasi sifatida foydalanish mumkin emas, chunki ular ustunlarga (28-rasm, a, b), shtativlarga (28-rasm, c, d) o'rnatiladi yoki asboblari va nazorat- o'lchov moslamalari jihozlanadi.



28-rasm. O'lchash kallagi uchun ustunlar va shtativlar:

a) Ustun S - III - 8-50 GOST 10197-70, b) Moslashuvchan ustun MS 29 TU2-034-668-83, c) Shtativ ShM - IIN - 8 GOST 10197-70, d) Shtativ Sh - III - 8 GOST 10197-70

Izoh: Ustun (S - III - 8-50 GOST 10197-70) belgilanishda o'lchash kallagi o'natiladigan teshikning diametri 8 mm va stolning diametri 50 mm ekanligini anglatadi.

S - IV - 8 ustuni GOST10197-70 belgilanishda o'lchash kallagi o'natiladigan teshikni diametri 8 mm va stol o'lchami 160x100 mm ekanligini anglatadi.

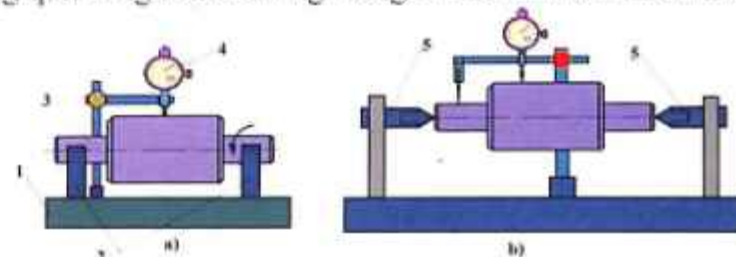
C - III ustuni, bo'lim miqdori 0,001-0,01 mm bo'lgan o'lchash kallagini o'rnatish uchun mo'ljallangan.

S - IV ustuni eguluvchan ustun MS 29 va shtativ Sh -3 bo'lim miqdori 0,01 mm bo'lgan o'lchash kallagini o'rnatish uchun mo'ljallangan. Shtativ ShM - IIN bo'lim miqdori 0,01 mm bo'lgan o'lchash kallagini o'rnatish uchun mo'ljallangan.

O'lchov kallaklari asosan nisbiy o'lchovlar uchun mo'ljallangan. Agar detallarning o'lchamlari indikator ko'rsatkichlaridan kichikroq bo'lsa, unda o'lchovlar mutlaq usul bilan bajarilishi mumkin.

Indikatorli asboblarni rostlash, chiziqli o'lchamlarni nisbiy usul bilan o'lchash uchun yassi- parallel uchning uzunlik o'lchovlaridan foydalaniladi, ular quyidagi 0, 1, 2, 3 aniqlik sinflarida ishlab chiqariladi.

Indikatorning shkalasi (2) chekka xalqasi bilan asbobning korpusiga nisbatan burilish xususiyatiga ega bo'lgani uchun katta strelkaning qarshisiga shkalaning istalgan shtrixini o'rnatish mumkin.

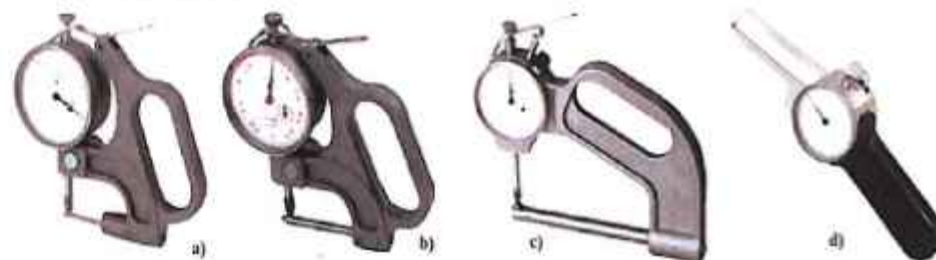


29-rasm. Indikator bilan valni radial tepishini aniqlash: a) umumiy o'qqa nisbatan; b) markaziy o'qqa nisbatan; 1- asos, 2- prizma, 3- tekshirilayotgan val, 4- indikator, 5- markazlar.

Indikator devor o'lchagichlar

Indikator devor o'lchagichlar quvurlar va boshqa shunga o'xshash mahsulotlar devorlarini o'lchash uchun mo'ljallangan (30-rasm, a, b, c, d). Ular quyidagi o'lchov diapazoniga ega: 0 ... 2 mm (S - 2), 0 ... 10 mm (S - 10A, S - 10B), 0 ... 25 mm (S - 25) va 0 ... 50 mm (C - 50).

Indikator aylana shkalasining bo'lim miqdori S - 2 va S - 10A devor o'lchagichlar uchun 0,01 mm, S - 10B, S - 25, S - 50 lar uchun 0,1 mm ni tashkil etadi. Bunday devor o'lchagichlar yordamida quvur devorining qalinligini chetidan 25 mm gacha (S - 2), chetidan 40 mm gacha (S - 10A), chetidan 60 mm gacha (S - 10B), chetidan 100 mm gacha (C - 25) va chetidan 160 mm gacha (C - 50) bo'lgan masofadan o'lchash mumkin.



30-rasm. Indikator devor o'lchagichlar:

a) S - 2 GOST 11358-89; b) S - 10A GOST 11358-89; c) S - 25 GOST 11358-89; d) S - 10B GOST 11358-89.

Richag-tishli indikatorlar

Richag-tishli indikatorlar (31-rasm) chiziqli o'lchamlarning mutlaq va nisbiy o'lchash, berilgan geometrik shakldan og'ishlarni va sirtlarning o'zaro joylashishini nazorat qilish uchun mo'ljallangan. IRB tipidagi indikatorning ko'rsatkich shkalasi (31-rasm, a) o'rta holatda o'lchov richagining o'qiga nisbatan parallel va aylanish tekisligiga perpendikulyar joylashtirilgan. IRT turidagi indikatorning ko'rsatkich shkalasi (31-rasm, b) o'rta holatda o'lchov richagining o'qiga nisbatan perpendikulyar joylashtirilgan. O'lchov richagining buruluvchanligi, kichik o'lchamliligi asbobni o'lchash qiyin sharoitlarda ishlatishga hamda kichik qiymatga ega bo'lgan o'lchash kuchi talab etiladigan holatlarda qo'llash imkoniyatini beradi.



31-rasm. Richag-tishli indikatorlar
a) IRB GOST 5584-75; b) IRT GOST 5584-75.

Richag-tishli indikatorlar o'lchash qiyin bo'lgan joylarda o'lchash qulayligini ta'minlash uchun tutqich, shtativ yoki taglikka o'rnatish uchun tashqi diametri 8 mm bo'lgan ko'chma vtulka bilan ta'minlangan.

Richag-tishli indikatorlarning o'lchash diapazoni 0,8 mm teng. O'lchov shkalasining bo'lim miqdorini qiymati 0,01 mm.

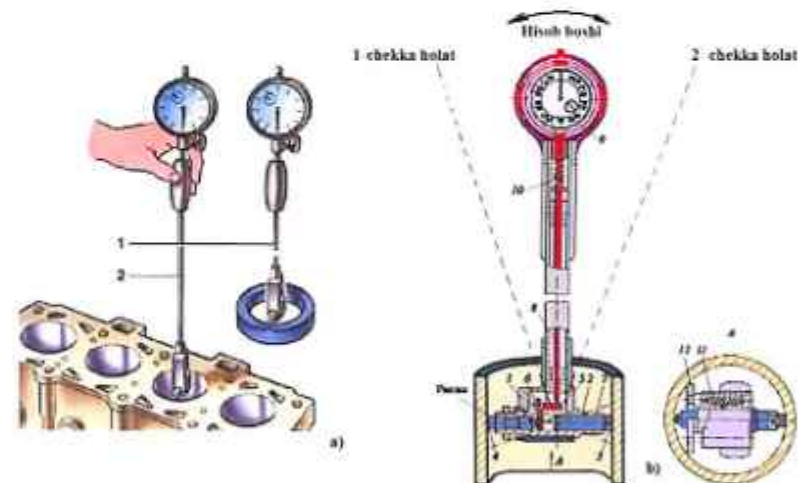
Indikatorli icho'lchagichlar

Indikatorli icho'lchagichlar mahsulotlarning ichki o'lchamlarini taqqoslash usuli bilan o'lchash uchun mo'ljallangan eng ko'p tarqalgan asboblardir. Ularni bo'linish qiymatlari 0,01 mm (GOST 868-82); 0,001 mm va 0,002 mm (GOST 9244-75) bilan ishlab chiqariladi (32-rasm).



32-rasm. Indikatorli icho'lchagich (50-100 mm).

Icholchagich nominal o'lchamga o'rnatish xalqasi yoki qisqichga biqinlar bilan yig'ilgan uch o'lchovlar to'plami yordamida sozlanadi icho'lchagich o'ngga chapga harakatlantirilib topilgan strelkaning maksimal og'ishiga shkalaning noli indikator strelkasiga keltiriladi (33-rasm, a). Icholchagich o'lchanayotgan teshikka markazlashtiruvchi ko'priqchani suqqan holda sekinlik bilan kirgiziladi.



33-rasm. Indikatorli icho'lchagich bilan o'lchash va uning tuzilishi.

Icholchagichga (33-rasm, b) punktir chiziqli bilan ko'rsatilgandek holatni berib (indikator kallagi shartli ravishda 90° ga aylantirilgan) indikatorning eng katta og'ishini topamiz va o'lchashni bajaramiz, bunda indikator strelkasi noldan o'ng tomonga siljisa (haqiqiy, ya'ni real o'lcham nominaldan yoki o'rnatilgandan kichik) og'ish "minus" ishora bilan olinadi va agar indikator strelkasi nol belgiga yetmasa

(haqiqiy o'lcham nominaldan katta) og'ish "plyus" ishora bilan olinadi.

1.13.4. Mikrokatlar

Mikrokatlar (prujinali indikator kallagi IGP) (34-rasm, a) o'ta aniq o'lchov asboblari guruhiga kiradi. Ular lentasimon prujinali mexanik o'zgartirgichga ega bo'lib, o'lchov tumshuqchasining kichik hamda strelkani asbob shkalasiga nisbatan katta siljishini ta'minlaydi.



34-rasm. Mikrokat: a) 2IGP GOST 6933-81. b) taglikka o'rnatilgan.

Mikrokatlardan detal elementlarining o'lchamlarini yuqori aniqlikda nisbiy usul bilan o'lchash, shuningdek, shakldan og'ish qiymati va yuzalarning o'zaro joylashishini aniqlash uchun foydalaniladi. Nazorat qilinayotgan buyumlarning aniqlik darajasi (kvaliteti) 2 dan 6 gacha bo'lishi mumkin. O'lchash uchun mikrokatlar S-1, S-2 ustunlarga (34-rasm, b) yoki maxsus nazorat -o'lchash moslamalariga o'rnatiladi. Mikrokatlar quyidagi modifikatsiyalarda 01IGP, 02IGP, 05IGP, 11IGP, 21IGP, 51IGP, 101IGP ishlab chiqarilishi mumkin va asbob shkalasining bo'linma miqdori mos ravishda 0.0001, 0.0002, 0.0005, 0.001, 0.002, 0.005 va 0.01 mm bo'ladi.

Mikrokatlarning o'lchash diapazoni: -20 ... + 20, -30 ... + 30, -40 ... + 40, -60 ... + 60 mikron. O'lchovdagi ruxsat etilgan xatoligi $\pm 0,15$ dan ± 5 mkm gacha.

Instrumental mikroskoplar

Instrumental mikroskoplar (35-rasm) optic- mexanik o'lchash asboblari guruhiga kiradi va uzunlik, burchak, rezbalarning elementlari, tishli uzatmalar, konuslar, murakkab shakldagi kalibrlar, shablonlar va shaklli kesgichlarni o'lchash uchun mo'ljallangan.



35-rasm. Instrumental mikroskop Nikon M800

Ushbu asboblarda yordamida yuqori aniqlikda hisoblash va o'lchash mexanik uzatmalar mexanizmlari va o'lchanayotgan obyektlarning sezilarli darajada kattalashtirilishi evaziga erishish mumkin.

Instrumental mikroskoplar turli xil konstruksiyada ishlab chiqariladi. Shunday qilib, kichik (MMI) va katta (BMI) mikroskoplarga bo'linadi (36-rasm). Bu qurilmalar mikrometrik moslamasining bo'linish qiymati 0,005 mm. Okulyar o'lchash kallagining bo'linish qiymati mos ravishda 1' va 3' ni tashkil qiladi.



36-rasm. Katta instrumental mikroskop BMI - 1S (IMTS 150x50B)

Burchak o'lchamlarini o'lchash chegaralari 0 ... 360 , BMI - 1S ni o'lchash chegarasi bo'ylama yo'nalishida - 150 mm, ko'ndalang yo'nalishda 50 mm.

Bu mikroskopning eng yaxshi modeli - binokulyar hisoblanadi. Mikroskopning o'lchash chegarasi ko'ndalang yo'nalishda 75 mm va ko'rsatish aniqligi 0,002mm. Mikroskop 10, 20, 30, 60, 90 marta kattalashtiradi. Universal o'lchash mikroskoplari UIM 21, UIM 23 va UIM 24 larning eng katta o'lchash chegarasi ko'ndalang yo'nalishda 100 mm va bo'ylama yo'nalishda 200 mm tashkil etadi. Bunday asboblarning chiziqli shkalasining bo'linma miqdori 0,001 mm teng.

Profilograflar – Profilometrlar

Profilograflar – Profilometrlar yuza g'adir – budurliklarining parametrlarini o'lchash uchun mo'ljallangan. Bu asboblarning o'z ichida ikkita funktsiyani birlashtiradi, ya'ni **Profilograflar** yuza notekisliklarining profilogrammasini olish uchun foydalaniladi hamda **Profilometrlar** profilogrammani qayta ishlaydi, mikrometrik notekisliklarning parametrlarini hisoblaydi.

Hozirgi vaqtda yuza g'adir – budurliklarining parametrlarini kontaktli usulda o'lchash uchun turli konstruksiyali asboblarning mavjud. **Profilograflar – Profilometrlar BV -7669** (37- rasm) tashqi va ichki yuzalarning g'adir-budurliklarining parametrlarini GOST 2789, GOST 25142, ISO 4287 bo'yicha o'lchash uchun mo'ljallangan, o'lchanayotgan tekislikdagi kesim to'g'ri chiziqni tashkil etadi. Olmosli o'lchov asbobining uchi radiusi 10 mkm. Bunday moslama yuza g'adir – budurliklarining 16 ta parametrlari bo'yicha nazorat qilish imkoniyatini beradi. Yuqori unumli komputer yordamida RS-232 interfeys orqali o'lchov natijalarini grafik ko'rinishida aks ettirish hamda natijalarni statistik qayta ishlab boshqarish mumkin.



37-rasm. Profilograf – Profilometr BV-7669

Protativ profilometr TR-110 (38- rasm) oxirgi vaqtda o'zining mukammalligi bilan keng tarqalgan. Bu asboblarning detal elementlarining g'adir – budurliklari parametrlarini nazorat qilish, shu bilan birga katta o'lchamdagi va o'lchash noqulay joylarda, ustaxonalarda va laboratoriyalarda foydalanish imkoniyatini beradi. O'lchov natijalarini USB orqali kompyuterga o'tkazish mumkin.



38-rasm. Protativ profilometr TR-110

Germaniyaning Mahr firmasi o'lchamni baholash qurilmasi va uzatish mexanizmi o'rtasida kabelsiz bog'lanishli MarSurf M300 profilograf – profilometrini ishlab chiqdi (39-rasm). Yuza g'adir – budurliklarining parametrlari nazorati ISO, AMSE, JIS va MOTIF standartlariga mos holda olib boriladi. Asbobning o'lchash qamrovi statsionar o'lchash tizimigacha kengayishi mumkin.



39-rasm. Portativ profilograf – profilometr MarSurf M300

Zamonaviy o'lchash asboblari turli xil buraluvchi stoykalar bilan jihozlanishi har qanday bo'shliqda yuza g'adir-budurliklarining parametrlarini nazorat qilishga imkon beradi.

Koordinatli – o'lchash mashinasi (Coord 3)

Koordinatli – o'lchash mashinasi (KIM) buyumlarning o'lchamlarini nazorat qilish uchun mo'ljallangan (40- rasm). Bugungi zamonaviy seriyalab ishlab chiqarish sharoitida birinchi mahsulotni tez va o'ta aniqlikda nazorat etish talab etiladi, shuningdek buyumlarni tayyorlash jarayonida xatoliklarning kelib chiqish omillarini bartaraf etish va aniqlash zarur. Bu muammolar koordinatli – o'lchash mashinasi yordamida hal etiladi.

Zamonaviy Koordinatli – o'lchash mashinasi maxsus ta'minot dasturi bilan ta'minlangan bo'lib, o'lchanayotgan detallarni 3D modelini yuklash imkonini beradi, o'lchash strategiyasini aniqlaydi hamda qo'shimcha geometrik elementlarni yaratadi va boshq. KIM ning afzalligi murakkab geometrik shakldagi detallarni o'ta yuqori aniqlikda o'lchash imkoniyatini beradi va buyumning haqiqiy o'lchamlarini matematik modelning o'lchamlari bilan taqqoslaydi. Shuningdek, KIM yordamida yuzalarning o'zaro joylashishi va shakldan og'ishini ham nazorat qilish mumkin.



40-rasm. Koordinatli – o'lchash mashinasi (Coord 3)

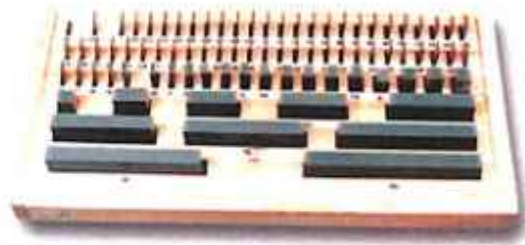
Koordinatli – o'lchash mashinasida o'lchashni ikki usulda amalga oshirish mumkin. Birinchi, uchlari yoqutli bo'lgan shuplar yordamida **kontaktli** va ikkinchi, lazer skaynerlaridan foydalangan holda **kontaktsiz** usullarda. KIM Coord 3, XYZ o'qlar bo'yicha 500x400x400 o'lchamli detallarni $(2,5 + 3L)$ mkm aniqlikda o'lchash uchun mo'ljallangan, bu yerda: L- o'lchanayotgan detalning uzunligi, metrda (40- rasm).

1.13.5. Uzunlikning yassi- parallel uch o'lchovlari (UYAPUO')

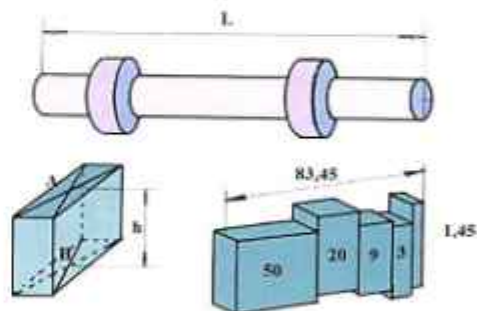
Uzunlikning yassi- parallel uch o'lchovlari qisqacha plitka deb ataladi. Plitka po'latdan tayyorlangan to'g'ri to'rtburchakli bo'lib, uning ichki tomoni o'zgarmas kattalikda, balandligi bo'yicha o'lchamlari esa turlichadir. Plitkalarining uch o'lchovi deb atalishiga sabab, ularning aniq o'lchamlari to'g'ri to'rtburchakning uchlari (boshlari) da hosil bo'lishidir (42- rasm).

Har bir plitka o'lchamining "o'rtacha uzunligi" bo'lib, bu uzunlik plitkani bir o'lchash sirtining o'rtasidan shu sirtga qarama-qarshi joylashgan o'lchash sirtning o'rtasiga tushirilgan perpendikulyarga aytiladi.

UYAPUO' mashinasozlikda o'lchov birligini saqlaydigan asosiy o'lchov vositasi hisoblanadi. Ular orqali mahsulotga etalondan uzunlik birligini o'tkazish amalga oshiriladi.



41-rasm. №1 to'plamda 83 dona o'lchov.



42-rasm. Uzunlikning yassi- parallel uch olchovlari (UYAPUO').

Uzunlik uch o'lchovlari to'plamlari. Ma'lum o'lchamlar to'plamlari g'iloflarda chiqariladi. Qo'llanish sohasiga qarab 20 tacha to'plamlar chiqariladi va bu to'plamning har birida turli sonli o'lchovlar bo'ladi: №1 to'plamda 83 dona o'lchov; №2-38; №3-112; №4-10; № 5-10; №6-10; №7-10; №8-10; №9-12; №10-20; №11-43; №12-74; №13-11; №14-38; №15-4; №16-29; №17-19; №18-19; №21 to'plamda 7 dona o'lchov bor.

Mikron to'plam deb ataluvchi to'plamda: №4-8 gacha 10 donadan; №15 da 4 dona; №21 da 7 dona plitka bo'ladi. Bulardan har birining o'lchami turlicha bo'ladi.

UYAPUO'- aniqligi. O'zlarining ishlanish aniqligi bo'yicha, ya'ni ularni ishlatishdagi joizliklarning oshib borish tartibida besh klassga – 00, 0,1,2,3 bo'linadi.

UYAPUO'ning namunaviy va ishchi o'lchovlar sifatida qo'llanishi turlichadir:

a) davlat etalonidan ishchi o'lchovlarga va asboblarga uzunlik birligini saqlash va uzatish. Bu holda razryad bo'yicha uch o'lchovdan foydalaniladi. Shu o'lchovlar bilan asboblari ham tekshiriladi.

b) o'lchanuvchi o'lcham uchun o'lchov vositalarini rostlash (nolga moslab o'rnatish).

Nazorat savollari?

- 1.O'lchash vositalari va ularning klassifikatsiyasi?
- 2.Shtangen asbob deb qanday asboblarga aytiladi?
- 3.Nonius bo'yicha hisoblash prinsipi nima?
- 4.Shtangensirkul, shtangenchuqurliko'lchagich, shtangenreysmuslar nima?
- 5.Shtangensirkul, shtangenchuqurliko'lchagich, shtangenreysmuslarning konstruksiyalaridagi farqlarni ayting?
- 6.Shtangen asbob bilan o'lchagandagi xatolik va bu o'lchash xatoliklarining manbalari?
- 7.Mikrometr nima? Uning ishlash prinsipi, ko'rsatilishning o'qilishi qanday?
- 8.Mikrometrik chuquro'lchagich, mikrometrik icho'lchagich nima? Ular bilan ishlash prinsipi, tuzilishlari va ularni o'lchash uchun sozlash haqida ma'lumot bering.
- 9.Shat tipidagi indikator nima? Uning prinsipial sxemasi?
- 10.Indikatorli icho'lchagich nima? Uning ishlash prinsipi va qo'llanish sohalari?
- 11.Shat tipidagi indikator va indikatorli icho'lchagichlar bilan o'lchash uchun qanday sozlash kerak? Ular bilan qanday o'lchamlarni o'lchash mumkin va mumkin emas?
- 12.Mikrokatorlar, Instrumental mikroskoplar qanday asboblari?
- 14.Profilograflar – Profilometrlar bu nima?
- 15.Koordinatli – o'lchash mashinasi (Coord 3) nimani o'lchaydi?
- 16.Uzunlikning yassi- parallel uch o'lchovlarining (UYAPUO') vazifalari?

1.14. KALIBRLAR HAQIDA MA'LUMOT, ULARNING TURLARI

Kalibr deb – haqiqiy o'lchamlar, shakl va sirtlar joylashishining berilgan (chizmadagi) ga mos ekanligini tekshirish uchun mo'ljallangan shkalasiz asboblarga aytiladi.

Kalibr deb – nazorat qilinuvchi obyektga teskari shaklli yuzaga ega bo'lgan o'lchovlarga aytiladi.

Kalibrlar nazorat qilinuvchi parametrlarning sonli qiymatini aniqlash uchun emas, balki parametr katta yoki kichik yo'l qoyilgan qiymatlar oralig'ida yotadimi, yotmaydimi, o'lchashni aniqlash uchun ishlatiladi. Kalibrlar quyidagi turlarga bolinadilar:

Nazorat qilinuvchi mahsulot va parametrlarining turlariga qarab, silindrik mahsulotlar uchun **silliqlik**; rezbalar uchun **shlitsali**; uzunlikni nazorat uchun **ponalar**; chuqurliklar, balandliklar, mahsulot sirtlarining o'zaro joylashishini aniqlash uchun mo'ljallangan turlari bo'ladi.

Bir vaqtda nazorat qilinuvchi elementlar soni bo'yicha kalibrlar **elementli** va **majmual** bo'ladi. Elementli kalibrlar detallarning ayrim chiziqli yoki burchak o'lchamlarini nazorat qilish uchun, majmualisi esa bir vaqtda bir nechta elementlarni nazorat qilish uchun mo'ljallangan.

Detalning yaroqliligini baholash sharti bo'yicha kalibrlar **me'yoriy** va **chegaraviy** bo'ladi.

Texnologik mohiyatiga, hamda joyi va qollanilish tavsifiga kora **ishchi** va **nazoratchi** kalibrlarga bo'linadi.

Konstruktiv belgilarga qarab kalibrlar **qattiq**, **sozlanuvchi**, **bir tomonli** va **ikki tomonli** bo'ladi.

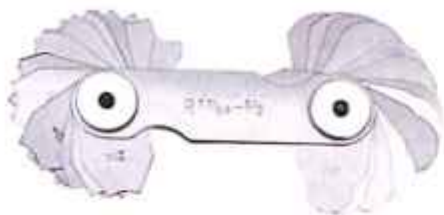
Tekshiriluvchi mahsulot bilan kalibr ortasidagi tutashish xarakteriga ko'ra **kalibrlar sirtli**, **chiziqli**, **nuqtali**, **tutashuvchi** bo'ladi.

Normal va chekka kalibrlar.

Mavjud kalibrlar majmuini ikki guruhga bo'lish mumkin: normal kalibrlar va chekka kalibrlar.

Normal kalibrlar deb o'lchamlari nazorat qilinuvchi obyektning normal o'lchamlariga mos kalibrlarga aytiladi. Hozirgi kunda normal kalibrlarning **shablon**, **shchup**, **konus** kabi ayrim turlari qo'llaniladi.

Shablon deb nazorat qilinuvchi detalning tekislik bilan kesimida nisbiy joylashishi va shakli to'g'riligini tekshiradigan normal kalibrga aytiladi.



43-rasm. Radiusli shablonlar [3].

Mashinasozlikda qavariqli va botiqli yuzalarning egrilik radiuslarini tekshirish uchun radiusli shablonlar keng tarqalgan (43-rasm).

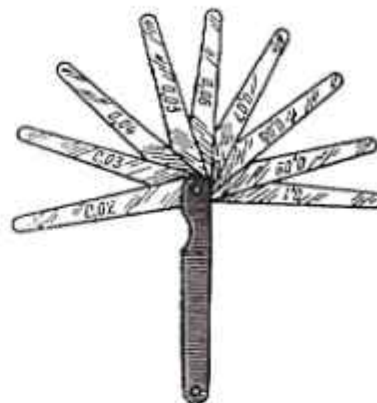
Radiusli shablonlar – botiq yoki qavariq yumaloqlangan uchli, qalinligi 0,5-1 mm bo'lgan po'lat plastinkalardir. Yumaloqlanish radiuslari 1 mm dan 25 mm gacha bo'ladi. Nazorat qilinayotgan detal yumaloqlanish radiusining qo'yilgan shablona nisbatan og'ishi yorug'lik o'tishiga qarab aniqlanadi. Odatda, radiusli shablonlar radius qiymatiga qarab ma'lum to'plamlar shaklida chiqariladi (1-6 mm; 8-25 mm va boshqalar). Bundan tashqari, rezba shablonlari ham mavjud (44-rasm).



44- rasm. Rezba shablonlari.

Shchup deb tekisliklar orasidagi tirqishni tekshiradigan normal kalibrga aytiladi. Shchuplarning qalinligi 0,02 mm dan 1 gacha plastinkalar shaklida alohida yoki, ko'pincha, har xil qalinlikka ega bo'lgan to'plamlar shaklida chiqariladi (masalan, 0,02 mm dan 0,1 mm gacha, har bir 0,01 mm dan keyin; 0,1 mm dan 1 mm gacha).

bir 0,1 mm dan keyin va hokazo). Shchuplar qo'llanganda, bittasi yoki bir nechta taxlanib ishlatiladi. Ular yordamida ko'pincha tirqishlar joriy qilinadi (45-rasm).



45-rasm. Shchuplar.

Mashinasozlikda eng ko'p tarqalgan kalibrlar – **chekka kalibrlari**dir.

Chekka kalibr deb o'lchamlari nazorat qilinuvchi detallarning chekka o'lchamlariga mos keladigan kalibrlarga aytiladi. Bu kalibrlar yordamida joizlikligi IT6 dan IT17 gacha bo'lgan detallarning yaroqliligi nazorat qilinadi. Bunday nazorat qilish, ayniqsa ommaviy va katta seriyali ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi. Bu kalibrlar yordamida silliq silindrik, konus, rezba va shlitli detallar, bo'rtiq balandligi va chuqurliklarning o'lchamlari hamda yuzalarning joylashishi va boshqa parametrlar tekshiriladi. Silliq silindrik detallarning o'lchamlarini nazorat qiluvchi ishchi kalibrlar majmui **o'tuvchi** va **o'tmaydigan** kalibrlardan tarkib topgan.

O'tuvchi kalibr (PR) deb tekshirilayotgan obyekt materialining maksimumiga to'g'ri keladigan chekka o'lchamni nazorat qiluvchi kalibrga aytiladi.

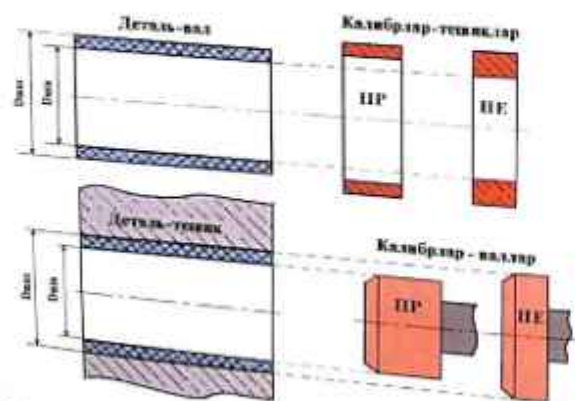
Demak, o'tuvchi kalibr valni nazorat qilganda, uning eng katta (joiz) chekka o'lchamini nazorat qilish kerak (bu holda yaroqli detal eng ko'p materialga ega bo'ladi). Teshiklarni nazorat qilganda o'tuvchi kalibr eng kichik (joiz) chekka o'lchamni tekshiradi (bu holda ham yaroqli detal eng ko'p materialga ega bo'ladi). Tekshirish paytida bu kalibr detalning nazorat qilinuvchi elementidan "o'tish"i

kerak. Oson eslab qolish uchun yana bitta qoida bor: o'tuvchi kalibr detal o'lchamini doim to'g'rilash mumkin bo'lgan yaroqsizlik chegarasi yonida cheklaydi (joizdan katta val yoki joizdan kichik teshikni qo'shimcha ishlov berib ham to'g'rilash mumkin).

O'tmaydigan kalibr (NE) deb tekshirilayotgan obyekt materialining minimumiga to'g'ri keladigan chekka o'lchamni nazorat qiluvchi kalibrga aytiladi. O'tmaydigan kalibr valning eng kichik (joiz) chekka o'lchamini va teshikning eng katta (joiz) chekka o'lchamini tekshiradi, ya'ni o'tmaydigan kalibr to'g'rilab bo'lmaydigan yaroqsizlik chegaralarini cheklaydi. Nazorat paytida bu kalibr detalning nazorat qilinuvchi elementidan "o'tmaslik" kerak. 46-rasmda tayyorlash uchun joizliklari bilan val, teshik va joiz o'lchamlar (eng katta va eng kichik) ni cheklovchi o'tuvchi va o'tmaydigan ikkita kalibr bo'rttirib tasvirlangan.



46-rasm. O'tuvchi va o'tmaydigan kalibrlar.



47-rasm. O'tuvchi va o'tmaydigan kalibrlarning prinsipial sxemasi.

Chekka kalibrlar yordamida nazorat qilinuvchi parametrning sonli qiymati emas, balki detalning yaroqligi, ya'ni nazorat qilinuvchi parametr ikki chegara orasida joylashgani yoki chegaradan chiqib ketganligi aniqlanadi. Agar o'tuvchi kalibr (kalibrning o'tuvchi tomoni) o'zining og'irlik kuchi ta'siri ostida yoki unga taxminan teng bo'lgan kuch ta'siri ostida nazorat qilinuvchi yuza bo'yicha o'tsa, o'tmaydigan kalibr (kalibrning o'tmaydigan tomoni) esa o'tmasa, detal yaroqli deb hisoblanadi. Bu holda detalning haqiqiy o'lchami berilgan chekka o'lchamlar orasida yotadi. Qolgan barcha hollarda detal yaroqsiz deb hisoblanadi (47- rasm).

Kalibrlar **ishchi R** (R rabochiy), **qabul qiluvchi P** (P priyomniy) va **nazorat K** (K kontrolniy) kalibrlarga bo'linadi.

Ishechi kalibrlar R-PR ishechi o'tuvchi (rabochiy proxodnoy) va **R-NE ishechi o'tmaydigan** (rabochiy neproxodnoy) kalibrlar buyumlarni ishlash jarayonida foydalanishga mo'ljallangan. Bu kalibrlardan ishchilar foydalanadi.

Qabul qiluvchi P-PR (qabul qiluvchi o'tuvchi) va **P-NE** (qabul qiluvchi o'tmaydigan) kalibrlardan ishlab chiqaruvchi zavodning texnikaviy nazorat bo'limlari (TNB) xodimlari va buyurtmachining vakillari foydalanadi. Bu kalibrlar alohida tayyorlanmaydi va ular sifatida qisman yeyilgan R-PR va yangi R-NE kalibrlar qo'llaniladi.

Nazorat kalibri (kontrkalibr) vallarni nazorat qiluvchi kalibrlarning nazorati uchun mo'ljallangan. Vallarni nazorat qilish uchun teshik kalibr sifatida xizmat qiladi. Lekin ichki yuzali detallarni tayyorlash va o'lchash tashqi yuzali detallarga nisbatan ancha qiyin (o'lchamlari va aniqligiga qarab, 2/5 marta murakkabroq). Shuning uchun xalqa-kalibrlar (skoba-kalibrlar) ni ishlashda ularni nazorat qilish uchun K-PR va K-NE kalibrlar qo'llanadi (K – kontrol).

Nazorat kalibrlari K-I (kontrolniye-iznos; iznos – yeyilish) o'tmaydigan kalibrlar bo'lib, rostlanuvchi skoba-kalibrlarni kerakli o'lchamlarga joriy qilish va rostlanmaydigan skoba-kalibrlarni nazorat qilish uchun xizmat qiladi. O'tuvchi skoba-kalibrdan yeyilish natijasida K-I kalibr o'tsa, skoba foydalanishdan chiqarib tashlanishi lozim.

Amaldagi standartlarga binoan kalibrlar yordamida 6-kvalitetdan 17-kvalitetgacha o'lchamlar tekshiriladi. 6-kvalitetdan aniqroq

kvalitetlardagi o'lchamlar yuqori aniqlikka ega bo'lgan universal o'lchash asboblari yordamida o'lchanadi.

Teshiklarni nazorat qilish uchun **tiqin-kalibrlar** xizmat qiladi (46, 47-rasmlar).

Silliq, rezbali va boshqa detallar uchun chekka kalibrlarni loyihalashda Teylor o'xshashlik prinsipiga rioya qilish kerak. Bu prinsipga binoan o'tuvchi kalibrlarning uzunligi birikma uzunligiga teng, shakli bo'yicha tutashuvchi detalning prototipi bo'lishi va detallar shakli xatoliklarini hisobga olgan holda o'lchamlarni birikmaning butun uzunligi bo'yicha nazorat qilishi kerak. O'tmaydigan kalibrlar esa kichik o'lchash uzunligiga va faqat detalning o'z o'lchamini o'lchash uchun nuqtasimon kontaktga yaqinlashgan kontaktga ega bo'lishi lozim (teshiklar, masalan, shtixmaslar yordamida nazorat qilinsa bunga erishiladi). Chekka kalibrlar detalning barcha bir-biri bilan bog'liq bo'lgan o'lchamlari va shakldan og'ishlarini bir vaqtda nazorat qilib, detalning o'lchamlari va shakldan og'ishlari joizlik maydonidan chiqib ketmaganligini tekshirishga imkon beradi. Shunday qilib, buyumning o'lchami, shakli va yuzalar joylashishining xatoliklari joizlik maydoni ichida joylashgan bo'lsa, bu buyum yaroqli deb hisoblanadi.

Nazorat qilish amalda noqulay bo'lgani uchun Teylor prinsipiga rioya qilmaslikka to'g'ri keladi. Masalan, o'tuvchi xalqadan foydalanilsa, stanok markazlarida o'rnatilgan valni nazorat qilish uchun ko'p marta stanokdan olish kerak bo'ladi. O'tuvchi xalqalar yordamida nazorat qilishi o'rni keng o'lchash yuzalariga ega bo'lgan o'tuvchi skobalar yordamida ko'p marta nazorat qilinadi. shtixmaslar o'rni esa o'tmaydigan, o'lchash yuzalari tor bo'lgan (o'tuvchi tiqinkalibrga nisbatan sezilarli tor) o'lchash yuzalariga ega bo'lgan tiqin kalibrlar ishlatiladi.

Vallarni nazorat qilish uchun, asosan, **skoba-kalibrlar** qo'llanadi. Eng ko'p tarqalgan skoba-kalibrlar bir tomonli ikki chegarali skobalardir. Undan tashqari, rostlanuvchi skobalar ham qo'llanadi. Bunday skobalarni ma'lum intervallarda bo'lgan har xil o'lchamlarga rostlash va yeyilishini kompensatsiyalash mumkin. Lekin, rostlanuvchi kalibrlar bukir kalibrlarga nisbatan kamroq aniqlik va ishonchlikka egadir, shuning uchun ularni ko'proq 8 - va qo'polroq kvalitetli buyumlarni nazorat qilish uchun qo'llashadi (48-rasm).



48-rasm. Vallarni nazorat qilish uchun kalibr, rostlanuvchi skoba.

Kalibrlar joizliklari. Standartga binoan silliq kalibrlarning ishlashi uchun quyidagi joizliklar joriy qilingan: H teshiklar uchun ishchi kalibrlarniki (tiqin) (**Hs** o'sha kalibrlarning o'zida, faqat sferik o'lchash yuzalariga ega bo'lgan); **H₁** – vallar uchun ishchi kalibrlarniki (skoba); **Hp** – skobalar uchun nazorat kalibrlarniki.

Nazorat jarayonida yeyiladigan o'tuvchi kalibrlar uchun tayyorlashga ajratilgan joizlikdan tashqari, yeyilish uchun joizlik ham ko'zda tutilgan. O'lchamlari 500 mm gacha, joizlikligi IT8 kvalitetgacha bo'lgan PR kalibrlarning yeyilishi detalning joizlik maydoni chegarasidan tiqinlar uchun **Y** va skobalar uchun **Y₁** qiymatiga chiqishi mumkin; joizlikligi IT9 dan IT17gacha bo'lgan PR kalibrlarning yeyilishi o'tuvchi chekka o'lcham bilan chegaralanadi, ya'ni, **Y = 0; Y₁ = 0**. Shuni aytib o'tish kerakki, yeyilish uchun joizlik maydoni kalibrning mumkin bo'lgan o'rtacha yeyilishini aks ettiradi.

Barcha o'tuvchi kalibrlarning H(Hs) va H₁ joizlik maydonlari buyumning joizlik maydonining ichiga tiqin-kalibrlar uchun **z** va skoba-kalibrlar uchun **z₁** qiymatida siljirilgan.

180 mm dan ortiq nominal o'lchamlar uchun o'tmaydigan kalibrlarning joizlik maydonlari ham detalning joizlik maydoni ichiga tiqinlar uchun **α**, skobalar uchun **α₁** qiymatida siljirilgan; bu 180 mm dan ortiq bo'lgan val va teshiklarni kalibrlar yordamida nazorat qilishdagi xatoliklarni kompensatsiyalash uchun kiritiladi va xavfsizlik zonasini yaratadi. 180 mm gacha bo'lgan NE kalibrlarning joizlik maydonlari tiqinlar uchun buyumlarning yuqori og'ishiga, skobalar uchun esa quyi og'ishiga simmetrik joylashgan, ya'ni **α = 0** va **α₁ = 0**.

Kalibrlarning joizlik maydonlari va ularning o'tuvchi tomonlari yeyilishini detalning joizlik maydoni ichiga siljitish o'tqazishlar xususiyatining buzilishini bartaraf qiladi, yaroqli detallar o'lchamlarini joriy etilgan joizlik maydonlarida bo'lishiga kafolat beradi.

Kalibrlarning bajariluvchi o'lchamlarini hisoblash.
Bajariluvchi o'lcham deb yangi kalibrlar tayyorlanadigan chekka o'lchamlarga aytiladi. Bu o'lchamlarni joriy qilish uchun skobaning chizmasida uning eng kichik chekka o'lchami va musbat og'ishi, tiqin hamda nazorat kalibri (kontr-kalibr) uchun eng katta chekka o'lchami va manfiy og'ishi ko'rsatiladi. Binobarin, chizmada og'ish kalibrning "badani" tomoniga qo'yiladi, bu metall tayyorlashning maksimumini ta'minlaydi va yaroqli kalibrlar chiqish ehtimolini oshiradi. Kalibrlarning bajariluvchi o'lchamlari standartda keltirilgan formulalar yordamida hisoblanadi.

Misol: 1. $D = 60$ mm, joizlik maydoni H7 bo'lgan teshikni nazorat qilish uchun tiqin-kalibrning o'lchamlarini hisoblang.

Standartdan buyumning chekka og'ishlarini topamiz: ES = +30 mkm; EI = 0. Teshikning eng katta va eng kichik chekka o'lchamlari:

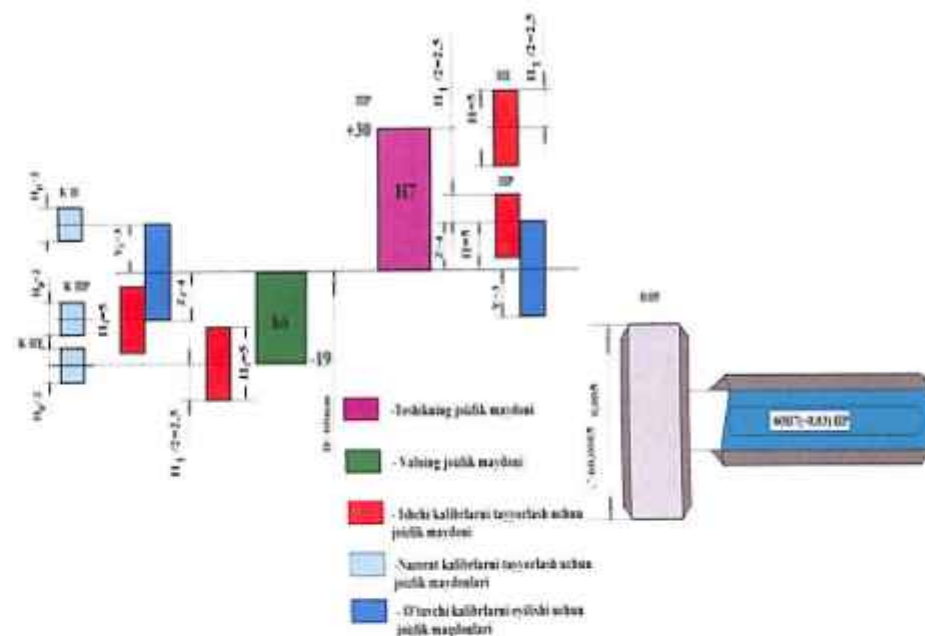
$$D_{\max} = 60,030 \text{ mm}; D_{\min} = 60,000 \text{ mm}.$$

Standartdan kalibr o'lchamlarini hisoblash uchun kerak bo'lgan ma'lumotlarni olamiz: $H = 5 \text{ mkm}$; $z = 4 \text{ mkm}$; $Y = 3 \text{ mkm}$. Joizlik maydonlari joylashish sxemasi 49-rasmda ko'rsatilgan.

Yangi o'tuvchi tiqin-kalibrning eng katta o'lchami:

$$PR_{\max} = D_{\min} + z + H/2 = 60,000 + 0,004 + 0,005/2 = 60,0065 \text{ mm}.$$

PR kalibrning chizmasida qo'yiladigan o'lcham $60,0065_{-0,005}^{+0,000}$.
 Bajariluvchi o'lchamlari: eng kattasi $60,0065 \text{ mm}$; eng kichigi $60,0015 \text{ mm}$.



49- rasm. Joizlik maydonlari joylashish sxemasi.

Yeyilgan o'tuvchi tiqin-kalibrning eng kichik o'lchami:

$$PR_{\min} = D_{\min} - Y = 60,000 - 0,003 = 59,997 \text{ mm}.$$

Agar PR kalibr shu o'lchamga ega bo'lsa, uni foydalanishdan chiqarib tashlash lozim.

O'tmaydigan yangi tiqin-kalibrning eng katta o'lchami:

$$NE_{\max} = D_{\max} + H/2 = 60,030 + 0,005/2 = 60,0325 \text{ mm}.$$

NE kalibrning chizmasida qo'yiladigan o'lcham $60,0325_{-0,005}^{+0,000}$.
 Bajariluvchi o'lchamlari: eng kattasi $60,0325 \text{ mm}$; eng kichigi $60,0275 \text{ mm}$.

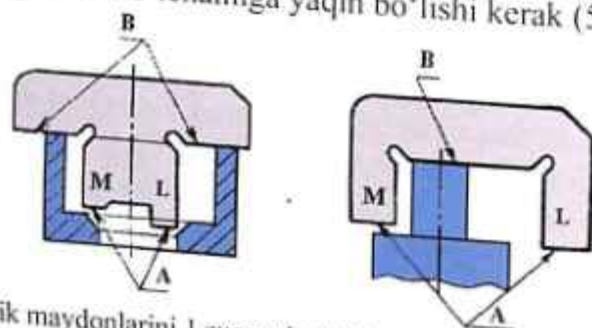
$$K-I_{\max} = d_{\max} + Y_1 + H_p/2 = 60,000 + 0,003 + 0,002/2 = 60,004 \text{ mm}.$$

K-I kalibrning chizmasida qo'yiladigan o'lcham $60,004_{-0,002}^{+0,000} \text{ mm}$.

Qo'shimcha hisob-kitob qilmasdan yangi ishchi kalibrlar o'lchamlari va ularning chekka og'ishlarini joriy qilish uchun tarkibida bajariluvchi kalibrlar o'lchamlarining jadvallari keltirilgan standart ishlab chiqilgan.

Kalibrlarni tamg'alash. Kalibrlarni tamg'alashda uning ustiga detalning nominal o'lchami, buyum joizlik maydonining harfli belgisi, buyum chekka og'ishlarining mm hisobidagi sonli qiymatlari (ishchi kalibrlarda), kalibrning turi (masalan, PR, NE, K-I) va ishlab chiqaruvchi zavodning tovar belgisi bosiladi (49 -rasm).

Ishchi kalibrlar uchun joizlik va chekka og'ishlari ko'zda tutilgan. Nazorat kalibrlari joriy qilinmagan. Kalibr tomonlarining o'lchamlari tayyorlash va foydalanish jarayonida universal o'lchash vositalari yordamida tekshiriladi. Standart kalibrlar qabul qiluvchi kalibrlar sifatida qo'llanganda, L tomonining o'lchami buyumning eng katta chekka o'lchamiga yaqin bo'lishi kerak, M tomonining o'lchami esa buyumning eng kichik o'lchamiga yaqin bo'lishi kerak (50-rasm).



50-rasm. Joizlik maydonlarini I sxema bo'yicha joylashgan kalibrlar yordamida chuqurlik va bo'rtiq balandliklarini nazorat qilish misollari:
A – kalibrlar o'lchash tekisliklari; B – kalibrlarning yo'naltiruvchi tekisliklari [3].

Nazorat savollari?

1. O'lchash va nazorat qilish nima? Farqini aytib bering.
2. Nima uchun kalibrlar yaratilgan?
3. Kalibr nima? Shablon, shuqchi?
4. Me'yoriy va chegaraviy kalibrlar nima?
5. Chegaraviy kalibrlarni qo'llashning prinsipi nimadan iborat?
6. Kalibrlarning turlarini ayting?
7. Kalibrlarni yasashda qanday materiallarni qo'llash kerakligini asoslang?
8. O'tuvchi va o'tmas kalibrlar qanday chekka o'lchamni chegaralaydi, baho bering.

9. Sozlanuvchi changak qayerlarda qo'llaniladi va uni qanday sozlash mumkin?

10. Ishchi, qabul va nazorat kalibrlari deb nimaga aytiladi?

11. Kalibrlar konstruksiyasida qanday prinsip joylashgan? Asosiy prinsipdan qanday chekinishlar qilinadi va shuning oqibatida qanday xatoliklar yuzaga keladi?

12. Kalibrlarni rusumlash nima?

13. Kalibrlarga qo'yilgan talablar, ularning afzalligi va kamchiliklari?

14. Nima uchun faqat kalibr-changaklari nazorat qilish uchun kontrkalibrlar ishlatiladi?

15. Nima uchun chegaraviy kalibrlarda o'lchovchi yuzalaridan o'tuvchi tomoni o'tmaydigan tomoniga nisbatdan uzunroq qilinadi?

16. Kalibrlardan tiqin va changaklarning qanday o'lchami texnologik yoki bajaruvchi deyiladi? Bu o'lchamlarning joizligi qanday joylashadi?

17. Chegaraviy kalibrlar uchun nominal o'lchamlar bo'lib qanday o'lchamlar olinadi?

18. Joizliklar maydonining joylashish sxemasini quring va shu sxema asosida kalibrlar o'tuvchi va o'tmaydigan tomonlarning bajaruvchi o'lchamlarini hisoblang.

1.15. O'LCHASH VOSITALARINING TURLARI VA QO'LLANILISHI

1.15.1. Haroratni o'lchash. Termometrlarning turlari, ularni tuzilishi va ishlash prinsiplari

Harorat – texnologik jarayonning muhim parametri bo'lib, molekulalarni issiqlik harakatidan hosil bo'ladigan va ichki kinetik energiya bilan belgilanadigan qizdirilganlik darajasi orqali tavsiflanadi. Molekulalarning o'rtacha kinetik energiyasi va ideal gaz temperaturasi orasidagi bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$E = \frac{3}{2} k T \quad (1.9)$$

bu yerda : $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ Boltsman doimiysi;

T – jismning mutloq harorati.

Harorat issiqlik almashish, issiqlik o'tkazish jarayonlarining ham sifat, ham miqdoriy tomonlarini tavsiflaydigan parametrdir. Haroratni bevosita o'lchash mumkin emas, uni jismning haroratiga bir qiymatli

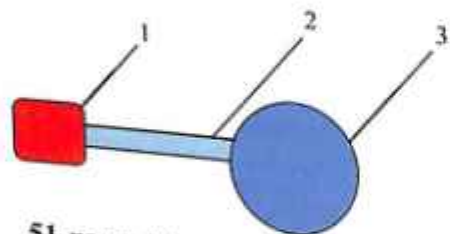
bog'liq bo'lgan boshqa fizik parametrlar bo'yicha aniqlash mumkin. Masalan, hajm, uzunlik, elektr qarshilik, elektr yurituvchi kuch (EUK), nurlanishning elektr ravshanligi va boshqalar. Harorat o'lchaydigan asbobni 1598-yilda Galiley birinchi bo'lib tavsiya etgan, keyinchalik M.V. Lomonosov, B. Farengeytlar termometrni ishlab chiqishgan.

Haroratni o'lchash asboblari ishlash prinsipiga, asosan, quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Kengayish termometrlari
2. Monometrik termometrlar
3. Termoelektrik termometrlar
4. Qarshilik termometrlari
5. Nurlanish termometrlari

1) Kengayish termometrlari. Bu termometrlar harorat o'zgarishi bilan suyuqlik yoki qattiq jismlar hajmining yoki chiziqli o'lchamlarining o'zgarishiga asoslangan. Kengayish termometrlarining suyuqlikli, dilatometrik va bimetalli turlari mavjud. Foydalanish chegarasi -200°C dan 1000°C gacha.

2) Monometrik termometrlar. Bu termometrlar moddalar hajmi o'zgarmas bo'lganda harorat o'zgarishi bilan bosimning o'zgarishiga asoslangan. Bunday termometrlarning suyuqlikli, bug'li (kondensatsion) va gazli turlari mavjud. Bu asboblardan suyuqlik va gazsimon muhitlarning -150°C dan 1000°C gacha bo'lgan haroratini o'lchash uchun foydalaniladi.



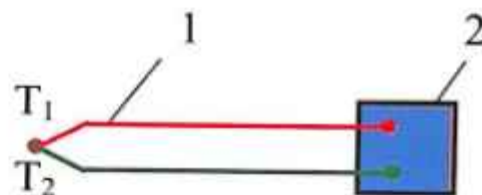
51-rasm. Monometrik termometr

Monometrik termometrlar ko'rsatuvchi va o'zi yozar qilib ishlanadi va ular turli sohalarida keng qo'llaniladi. 51-rasmda monometrik termometrning sxemasi keltirilgan. Monometrik termometrlar

termobalon (1), kapillyar naycha (2) va monometrik qismlardan tashkil topgan.

3) Termoelektrik termometrlar – temperatura ta'sirida termoelektrik yurituvchi kuchning o'zgarishiga asoslangan ishlash prinsipiga ega, ya'ni 1821-yilda Zeebek tomonidan kashf etilgan termoelektr hodisasiga asoslangan. **Termoelektrik termometrlar yordamida turli sohalarida** – 200°C dan 2500°C gacha temperaturalarini o'lchash mumkin.

Termopara har xil o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan materialdan (metal yoki qotishmadan yasalgan sim) iborat bo'lgan va bir uchi kavsharlangan qurilmadir (52-rasm). Termoparaning temperaturasi o'lchanayotgan muhitga tegib turgan uchi (kavsharlangan uchi) T_1 issiq ulanma, o'zgarmas muhitdagi uchi (o'lchov asbobiga ulangan joyi) T_2 sovuq ulanma deyiladi.



52-rasm. Termoelektrik termopara. 1) termopara; 2) o'lchov asbobi.

Agarda issiq va sovuq ulanmalarda temperatura turlicha bo'lsa ($T_1 > T_2$) termoparada termo elektr yurituvchi kuch (TEYuK) paydo bo'ladi.

Odatda sovuq ulanmaning temperaturasi o'zgarmas ($T_2 = const$) va o'lchash bajariladigan xona temperaturasiga teng bo'ladi. Termoparada hosil bo'lgan EYuK o'lchov asbobi (2) (millivol'tmetr yoki potentsiometr) yordamida o'lchanadi.

Zamonaviy o'lchash texnikasi termoparalar tayyorlanadigan materiallarga quyidagi talablarni qo'yadi:

- Yuqori temperaturalar ta'siriga chidamlilik;
- TEYuK vaqt bo'yicha o'zgarmasligi;
- TEYuKni katta qiymatiga ega bo'lishi;
- Qarshilik temperatura koeffitsiyentining katta bo'lmasligi;

- Katta elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lishi.

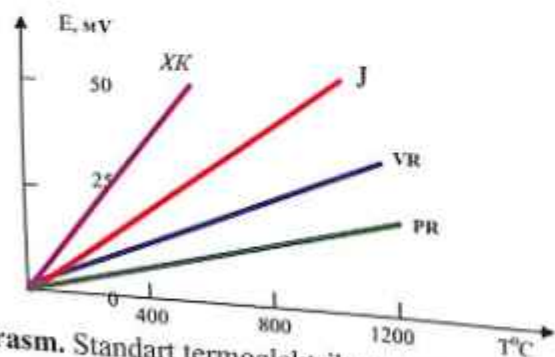
4-Jadval

Standart termoelektrik termometrlarning tavsiflari

Turlari	Belgisi	T S
Mis – mis nikelli	T	200 ... 600
Temir – mis nikelli	J	200 ... 900
Xromel' – kapelli	X K	50 ... 800
Xromel' – alyumelli	X A	200 ... 1300
Platina – platina radiyli	P P	0 ... 1600
Platina radiy (30%) – platina radiyli (6%)	P R	300 ... 1800
Volframreniy(5%) – volframreniyli (20%)	VR	0 ... 2500

53-rasmda standart termoelektrik termometrlarni tavsiflari keltirilgan.

Termoelektrik generator, termoelektrik sovutgich va turli o'lchov asboblari yarim o'tkazgichli termoparalar ishlatiladi. Ular TEYuK metall termoparalarnikidan 5...10 marta katta. Bunday termoparalar Zn, Sb va Cd, Sb qotishmalar asosida tayyorlanadi.



53-rasm. Standart termoelektrik termometrlarni tavsiflari.

4) Qarshilik termometrlari- bunday asboblarning ishlash prinsipi ishchi elementning temperaturasi o'zgarganda elektr qarshiligining o'zgarishiga asoslangan ($R = f(T)$). Ishchi element sifatida metall yoki yarim o'tkazgich ishlatiladi. Ma'lumki, toza metallning elektr qarshiligi temperatura ko'tarilishi bilan ortadi, yarim o'tkazgichniki esa kamayadi.

Qarshilik termometrlarni tayyorlashda ishchi element (metall) quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- O'lchanayotgan muhitda metall oksidlanmasligi va kimyoviy tarkibi o'zgarmasligi;
- Qarshilik temperatura o'zgarishi bilan to'g'ri yoki ravon egri chiziqli bo'yicha o'zgarishi;
- Solishtirma elektr qarshilik yetarlicha katta bo'lishi;
- Temperatura koeffitsiyenti yetarli darajada katta bo'lishi.

Bunday talablarga platina, mis, nikel, volfram kabi metallar javob beradi. Bu metallardan tayyorlangan qarshilik termometrlarining foydalanish chegarasi -260 °C dan 1100 °C gacha. Mis arzon material bo'lib, uning qarshiligi temperaturaga chiziqli bog'langan.

$$R_t = R_0(1 + \alpha t) \quad (1.10)$$

Bu yerda: R_t va R_0 - t va 0 °C temperaturada termometr qarshiligi; $\alpha = 4.28 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ (temperatura koeffitsiyenti).

Misdan tayyorlangan qarshilik termometrlarining nominal qarshiliklari 0 °C da 10, 50, 100 Om ni tashkil etadi. Foydalanish chegarasi -200 °C da 200 °C gacha

Platina qarshiligini temperaturaga bog'liqligi murakkab bog'lanishdan iborat va 0 °C da nominal qarshiliklari 1, 5, 10, 50, 100, 500 Om. Foydalanish chegarasi - 260 °C dan 1100 °C gacha. Kamchiligi – qimmatbaho material va metall bug'lari, uglerod oksidi bilan tez ifloslanadi.

Nikelli qarshilik termometrlari -60 °C dan 180 °C gacha temperatura oralig'ida ishlaydi. Elektr qarshilik katta temperatura koeffitsiyentiga ega. Kamchiligi-sof holda olish qiyin, $R=f(T)$ bog'lanishi murakkab ko'rinishga ega, oson oksidlanadi.

Yarim o'tkazgichli qarshilik termometrlari (termo-rezistor) katta temperatura koeffitsiyentiga ega va uning qarshiligi bilan temperatura orasidagi bog'lanish quyidagicha ifodalanadi:

$$R_t = R_0 \exp\left(B \frac{T_0 - T}{T_0 T}\right) \quad (1.11)$$

Bu yerda R_0 qiymat, T_0 temperaturada termometr qarshiligi bilan aniqlanadi. Foydalanish chegarasi -270°C dan 600°C gacha.

Yarim o'tkazgichli termometrlarni MMT-1, MMT-4, MMT-6, KMT-1, KMT-4 turlari mavjud. Ular ko'proq termosignalizatsiya va avtomatik himoya qurilmalarida ishlatiladi.

Qarshilikli termometrlarning sezgir elementi shisha, kvarts, keramika yoki maxsus plastmassadan yasalgan idishga joylashtiriladi. Sezgir elementli termometr uchining qisqichlariga o'lchov asboblarga boradigan simlar ulanadi. Qarshiliklarni (temperaturani) o'lchash uchun- logometrlar, ko'prik sxemalar, kompensatsion usul va termoqarshilikni me'yorlovchi o'zgartkichlardan foydalaniladi. Bunday asboblarning ko'rsatuvchi, o'ziyozar turlari mavjud va ularda signal berish va rostdash uchun qo'shimcha qurilmalar bo'lishi mumkin.

5) Nurlanish termometrlari. Ular orasida eng ko'p tarqalgani-optik pirometrlardir. Ishlash prinsipi temperaturasi o'lchanayotgan jismning nurlanish ravshanligini etalon jismlarning monoxromatik nurlanish ravshanligi bilan solishtirishga asoslangan. Etalon jism sifatida ravshanligi rostlanadigan cho'g'lanish lampasining tolasidan foydalaniladi. Foydalanish chegarasi 800°C dan 6000°C gacha.

1.15.2. Bosim o'lchash asboblarning turlari, tuzilishi va ishlash prinsipi

Bosim texnologik jarayonlarning asosiy parametrlaridan biridir. Tekis sirtga normal ta'sir ko'rsatuvchi tekis taqsimlangan kuch bosim deyiladi.

$$P=F/S \quad (1.12)$$

bu yerda: F-kuch, S-yuza.

Bosim o'lchaydigan asboblarning ishlash prinsipiga ko'ra:

- suyuqlikli
- deformatsion (prujinali)
- yuk-porshenli
- elektrli
- ionli
- issiqlik turlariga bo'linadi.

O'lchanayotgan kattalikning turiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- monometr- absolyut va ortiqcha bosimni o'lchaydi;
- barometr -atmosfera bosimini o'lchaydi;
- vakuummetr-berk idish ichidagi suyuqlik va gaz bosimining siyraklanishini o'lchaydi;
- differensial monometr-ikki bosim farqini o'lchaydi.

Suyuqlikli bosim o'lchash asboblari. Bu asboblarning ishlash prinsipi o'lchanayotgan bosimning suyuqlik ustunining gidrostatik bosimi bilan muvozanatlashishiga asoslangan. Ishchi suyuqlik sifatida simob, transformator moyi, spirt va suv ishlatiladi. Ularda tutash idishlar prinsipi qo'llaniladi. Ishchi suyuqlik sathlari ulardagi bosimlar teng bo'lganda mos tushadi, bosim teng bo'lmaganda esa suyuqlik sathi shunday holatni egallaydiki, bir idishdagi -ortiqcha bosim boshqa idishdagi suyuqlikning ortiqcha gidrostatik bosimi bilan muvozanatlashtiriladi.

Ko'pincha suyuqlikli monometrlar ishchi suyuqligining ko'rinadigan sathiga ega. O'sha sath bo'yicha ko'rsatishlarni bevosita yozib olish mumkin.

Ishchi suyuqlikning sathi ko'rinib turmaydigan asboblarda esa, sathning o'zgarishi boshqa qurilma xarakteristikasining o'zgarishiga olib keladi, ya'ni bu qurilma bosimni bevosita ko'rsatishi yoki qiymatining o'zgartirilishi va masofaga uzatilishini ta'minlaydi.

Suyuqlik monometrlarini 2 naychali va kalkovichli turlari mavjud. Ikki naychali monometrlarda o'lchanayotgan bosimni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$R_{o'rt}=R_{abs}-R_{atm}=H \cdot g \cdot p \quad (1.13)$$

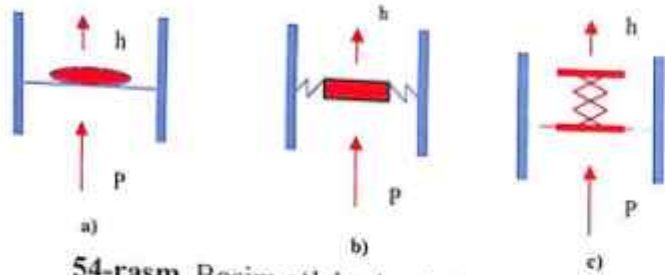
Bu yerda : N-suyuqlik sathining farqi

p- suyuqlikning zichligi

g- erkin tushish tezlanishi.

Bunday asboblarning foydalanish chegarasi $\sim 0 \dots 10$ kPa. Kalkovichli difmonometrda bosimni o'lchashda kosadagi suyuqlik sathining o'zgarishi natijasida kalkovichning siljishidan foydalaniladi. Uzatish qurilmasi yordamida kalkovichning siljishi strelkagacha uzatiladi. Bu asboblarning ko'pincha bosimning o'zgarishini o'lchash uchun ishlatiladi.

Deformatsion (prujinali) bosim o'lchash asboblari. Bunday asboblarning ishlash prinsipi bosim ta'sirida turli elastik elementlarning deformatsiyalanishiga asoslangan. Elastik elementda bosim kuchi ta'sirida vujudga keladigan mexanik siljish o'lchov asbobining strelkasini to'g'ri chiziqli yoki burchakli shkala bo'yicha surib, bosim miqdorini ko'rsatadi (54-rasm).



54-rasm. Bosim o'lchash asbobi sxemasi.
a) va b) yassi membranali, c) prujinali

Sezgir elementlarni elastiklik holati kuch bo'yicha qattqlik koeffisienti bilan xarakterlanadi.

$$K_F = \frac{F}{h} = \frac{PS}{h} \quad (1.14)$$

Bu yerda: F- sezgir elementga ta'sir etadigan kuch;
S- sezgir elementining foydali yuzasi;
h- sezgir elementining siljishi.

Sezgir element sifatida naychasimon monometrik prujina ishlatilgan deformatsion asboblari ishlab chiqarishda keng tarqalgan. Bir o'ramli naychasimon prujinali asboblari-monometrlar, vakuummetrlar va difmonometrlar ko'plab ishlatiladi.

Hozir pnevmatik va elektr datchiklarning unifikatsiyalangan sistemasiga kiritilgan prujinali asboblari ham ishlab chiqarilmoqda. Bu asboblari standart, pnevmatik, elektr signallarida ishlaydigan ikkilamchi asboblari va maxsus qurilmalar komplektida qo'llaniladi. Asbobsozlik sanoatida 0,1 dan 1000 MPa gacha bosimlarni o'lchaydigan asboblari ishlab chiqariladi.

Silfonli asboblari. Sezgir element sifatida silfonlar ham ishlatiladi. Silfonlar jez, bronza, po'latdan tayyorlanadi. Silfonlar diametri 12 ... 100 mm, uzunligi - 13...100 mm, gafrirlari soni 4...24 ta, silfonlarning siljishi - 2, 8... 21 mm.

Silfonli bosim o'lchash asboblari yordamida 0,1dan 60 MPa gacha bosimni o'lchash mumkin. Ularning ko'rsatuvchi va o'ziyozar turlari mavjud va bu asboblarning ko'pchiligi pnevmatik va unifikatsiyalangan elektr datchiklar sistemasiga kiradi.

Elektr asboblari. Bunday asboblarning ishlash prinsipi bosimni u bilan funksional bog'liq bo'lgan biror elektr kattalikni o'zgartirishga asoslangan. Bularga induktiv, sig'imli, qarshilikli va pyezoelektr monometrlari kiradi.

Induktiv asboblarning ishlash prinsipi g'altak induktivligini bosim ta'sirida o'zgarishga asoslangan, ya'ni:

$$L^0 = W^2 \mu_0 \frac{S}{h} \quad (1.15)$$

Bu yerda: W-g'altak o'ramlari soni;

μ_0 -muhitning magnit singdiruvchanligi;

S- magnit o'tkazgichning ko'ngdalang kesim yuzasi;

h- siljish.

L ni o'lchashda tok ko'priklari yoki rezonansli LC-konturlardan foydalaniladi. Bunday asboblari yordamida 0. 5 dan 30 MPa gacha bosimni o'lchash mumkin.

Sig'im monometrlarining ishlash prinsipi bosim o'zgarishi bilan yassi kondensator qoplamalari orasidagi masofani o'zgartirish natijasida uning sig'imi o'zgarishiga asoslangan. Kondensator sig'imining qoplamalari orasidagi masofaga bog'liqlik quyidagi (1.16) formula bo'yicha aniqlanadi.

$$C = \frac{S\varepsilon}{d} \quad (1.16)$$

bu yerda: S-qoplamalar yuzasi;

ε -muhitning dielektrik singdiruvchanligi;

d- qoplamalar orasidagi masofa.

Bunday asboblarda yordamida 120 MPa gacha bo'lgan bosimni o'lchash mumkin.

Qarshilik monometrlarini ishlash prinsipi sezgir elementning qarshiligi tashqi bosim ta'sirida o'zgarishiga asoslangan. Sezgir element sifatida manganin, platina, konstant, volfram va yarim o'tkazgichlar ishlatilishi mumkin. Bularning ichida eng qulayi manganindir.

Manganinli monometrlar 2500 MPa gacha bosimni o'lchaydi.

Pyezoelektrik monometrlarning ishlash prinsipi sezgir elementda mexanik kuch ta'sirida elektr zaryadi hosil bo'lishiga asoslangan.

Sezgir element sifatida kvarts, turmalin, segnet tuzi, bariy titanat ishlatiladi. F kuch ta'sirida kristall plastinkada paydo bo'ladigan elektr zaryad quyidagi (1.17) formula bilan topiladi:

$$Q = K_p \cdot F = K_p S \cdot R. \quad (1.17)$$

Bu yerda: K_p – pyezoelektrik doimiy.

Pyezokvartslar monometrlar 100 MPa gacha tez o'zgaruvchi bosimlarni o'lchashda keng qo'llaniladi.

1.15.3. Modda miqdori va sarfini nazorat qilish asboblari

Ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati va texnologik jarayonni avtomatik boshqarish samaradorligini oshirish omillaridan biri turli moddalar sarfi va miqdorini aniq o'lchashdir. Sarf o'lchash sistemalarining qo'llanishi sarflanayotgan energiya eltuvchilarini (suv, gaz, bug', yonilg'i) hisobga olish va nazorat qilish bo'yicha texnik masalalarning hal qilinishini soddalashtiradi, jarayonning eng optimal parametrlarini aniqlashga imkon beradi. Sarf o'lchash uchun ishlatiladigan asboblarda sarf o'lchagichlar deyiladi. Moddaning berilgan kanal kesimi orqali vaqt birligi ichida o'tgan miqdori modda sarfi deyiladi. Sarf o'lchaydigan asboblarda oniy sarfini o'lchaydi va bir onda avtomatik ravishda rostdlashga imkon beradi. Moddaning hajmiy sarfi - l/s, m³/s, m³/soat.

Massa sarfi esa - kg/s, kg/soat, t/soat da o'lchanadi. Modda miqdorini o'lchaydigan asboblarda hisoblagichlar deyiladi. Hisoblagichlar

o'zlaridan o'tgan modda miqdorini o'lchaydi. Modda miqdori litr, m³ yoki kg, tonna birliklarida ifodalanadi. Ishlab chiqarishda suyuqlik, bug', gazlarning sarfi quyidagi sarf o'lchagichlar yordamida o'lchanadi:

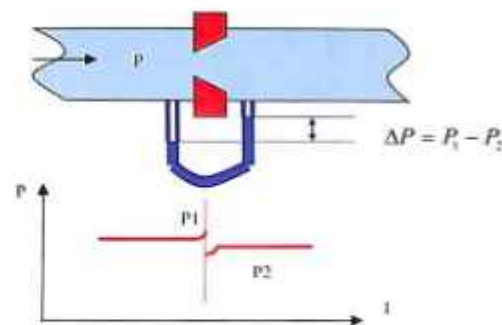
- bosim farqi o'zgaruvchan sarf o'lchagichlar
- bosim farqi o'zgarmas sarf o'lchagichlar
- o'zgaruvchan sathli sarf o'lchagichlar
- induksion sarf o'lchagichlar
- ultratovush sarf o'lchagichlar
- kalorimetrik sarf o'lchagichlar
- ionli sarf o'lchagichlar

Bosim farqi o'zgaruvchan sarf o'lchagichlar. Sarfini bunday usul bilan

o'lchashda suyuqlik yoki gaz o'tayotgan trubkada kichik diametrli to'siq (diafragma yoki soplo) o'rnatishi natijasida hosil bo'ladigan modda statik bosimning o'zgarishini o'lchashga asoslangan (55-rasm).

55-rasmdan ko'rinib turibdiki, to'siqni oldi va orqasidan ΔP bosimlar farqi hosil bo'ladi va ΔP modda sarfining o'lchovi bo'lishi mumkin.

Sarfining son qiymati esa diffronometr o'lchagan ΔP bo'yicha aniqlanadi. To'siqlar sifatida qo'llaniladigan diafragma, soplo va venturi soplolari davlat standarti asosida tayyorlanadi.



55-rasm. Bosim farqi o'zgaruvchan sarf o'lchagich

Bosimlar farqi o'zgarmas sarf o'lchagichlar—ratometrlar laboratoriya va sanoatda keng ishlatiladi. Ishlash prinsipi o'lchanayotganda muhit oqimining pastdan yuqoriga o'tishida konussimon naycha ichiga joylashgan kalkovichning vertikal siljishiga

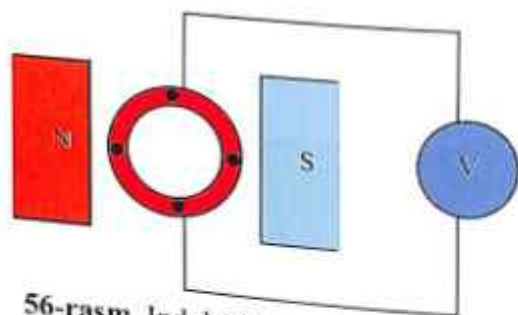
asoslangan. Ratometrlarda masofaga signal uzatish uchun elektrik va pnevmatik sistemalardan foydalaniladi. Elektr sistema yordamida masofaga signal uzatish uchun mo'ljallangan ratometrning ishlash prinsipi quyidagicha:

Differensial transformatorning temir o'zagi ratometr kalkovichdagi shtok bilan mexanik bog'langan. Sarf o'zgarishi bilan kalkovich temir o'zakni suradi, natijada transformatorning ikkilamchi chulg'amidagi elektr yurituvchi kuch ham o'zgaradi. Transformator bilan o'tgazgich orqali ulangan voltmetrning shkalasi sarfini o'lchash uchun darajalangan bo'ladi.

Elektromagnit (induktsion) sarf o'lchagichlar. Ishlash prinsipi tashqi magnit maydon ta'sirida elektr tokini o'tkazuvchi suyuqlik oqimida hosil bo'lgan EYuK ni o'lchashga asoslangan. EYuK ning qiymati, magnit maydoni o'zgarmas bo'lgan quyidagi tenglama orqali aniqlanadi.

$$E = B \cdot D \cdot V \quad (1.18)$$

Bu yerda: V – magnit induksiya; D – quvurning ichki diametri; V – oqimning o'rtacha tezligi.



56-rasm. Induktsion sarf o'lchagich.

Agarda tezlikni hajmiy sarf orqali ifodalasak

$$E = \frac{4B}{\pi D} Q \quad (1.19)$$

Bu formuladan EYuK ning qiymati sarfga to'g'ri proporsional ekanligi kelib chiqadi. Induktsion sarf o'lchagichlar elektr o'tkazgich qobiliyati yuqori bo'lgan suyuqliklarda ishlatiladi (56- rasm).

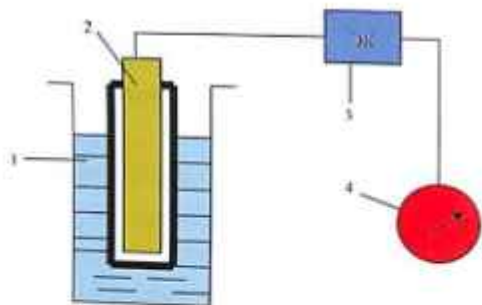
Hajm o'lchagichlar – suyuqlik yoki gaz oqimi muayyan miqdorga (porsiya) bo'linib sarflanishi va bu porsiyalar sonini hisoblash yo'li bilan sarflanayotgan modda miqdorini aniqlashga asoslanadi. Sarflanayotgan porsiyalar soni yig'indisi hisoblash mexanizmi yordamida aniqlanadi. Hajm hisoblagichlari, asosan, toza suyuqlik va gazlar miqdorini aniqlashga mo'ljallangan. Tuzilishiga ko'ra hisoblagichlar ovalsimon, shesternali, rotatsion, porshenli va barabanli turlarga bo'linadi. Hajm hisoblagichlarning parrakli turi ham mavjud.

1.15.4. Suyuqlik va sochiluvchi moddalar sath balandligini o'lchash

Suyuqlik moddalar sathining balandligini o'lchash texnologik jarayonni avtomatlashtirishda muhim ahamiyatga ega. Sath balandligini o'lchash moddaning idishdagi miqdorini aniqlash va texnologik jarayonda ishtirok etayotgan ishlab chiqarish apparatida sath holatini nazorat qilishdan iborat. O'lchanadigan muhitning xarakteri va ishlash prinsipiga ko'ra sath balandligini o'lchash asboblarning quyidagi turlari bor:

- kalkovichli;
- gidrostatik;
- elektrik;
- radioizotopli;
- ultratovushli;
- radioto'lqinli va boshqalar.

Elektrik sath balandligini o'lchagichlar. Bu usulda sath balandligining holati biror elektr signaliga o'zgartiriladi. Asosan elektr sigim va aktiv qarshilikning o'zgarishiga muvofiq o'lchashga asoslangan. Sigimli sath o'lchash asbobining sxemasi 57-rasmda ko'rsatilgan.



57-rasm. Sigimni sath olchash asbobining sxemasi.

Bu asbobda silindrik kondensator va o'lchov asbobidan iborat suyuqlikli idishga (1) izolyatsion material bilan qoplangan elektrod (2) tushiriladi. Elektrod idish devorlari bilan birgalikda silindrik kondensator hosil qiladi, uning sig'imi suyuqlik sathi balandligi bilan birgalikda o'zgaradi. Sig'imning kattaligi elektron kuchaytirgich (3) orqali kuchaytirilib, signalizator yoki o'lchov (4) asbobiga uzatiladi. Induktiv sath o'lchagichlar ham mavjud. Ularning ishlash prinsipi bitta g'altak induktivligi yoki ikki g'altakning o'z induksiyasi elektr o'tkazuvchi suyuqlikka botirilgan chuqurlikning bog'liqligiga asoslangan. Ikkala g'altak induktivligi L_1 va L_2 o'zgartirilganda ularning induktivligi

$$M = K \sqrt{L_1 L_2} \quad (1.20)$$

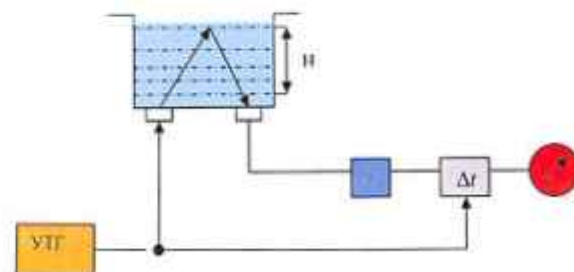
formulaga mos ravishda o'zgaradi. K - koeffitsiyent.

Bunday asboblarda yadroviy energetika qurilmalarida suyuq metall tarzidagi issiqlik eltuvchilar sathini o'lchashda ko'plab ishlatiladi.

Radioizotopli sath balandligi o'lchagichlar. Ishlash prinsipi nurni yutish qobiliyati turlicha bo'lgan ikki muhitdan o'tayotgan nurlarning qayd qilinishi va muhitlarning chegarasi o'zgarishi bilan nurlanish o'zgarishiga asoslangan. Bunday asboblarda nurlanish manbai nurlarni qabul qiluvchi asboblardan iborat. Nurlanish manbai sifatida o'zidan j nurlar chiqaradigan Co^{60} , Cs^{137} , Se^{75} elementlar ishlatiladi. Qabul qiluvchi asbob sifatida Geyger-Miyuller schyotchigi, yarim o'tkazgichli detektorlar ishlatiladi. Radioizotopli sath o'lchagichlar boshqa asboblarga nisbatan universalidir. Sath balandligini

o'lchashni diskret va uzunliksiz ravishda amalga oshiradi. Ochiq va berk idishlagi suyuqlik va sochiluvchi moddalar sathini o'lchash uchun ishlatilishi mumkin.

Ultratovushli sath balandligini o'lchagichlar. Bunday asboblarda yuqori aniqlik, kichik inersionlik, katta chegarada va agressiv muhitlarda ishlatilishi kabi afzalliklarga ega. Ishlash prinsipi suyuqlik, gaz chegarasidan tovush to'lqinlarining qaytish prinsipiga asoslangan. 58-rasmda asbobning sxemasi ko'rsatilgan.



58-rasm. Ultratovushli sath balandligini o'lchagich sxemasi.

Impuls ultratovushli tebranishlar generatoridan nurlatgich orqali sathi o'lchanayotgan sig'imga uzatiladi. Ultratovush to'lqinlar o'lchanayotgan muhitda tarqaladi va suyuqlik havo chegarasidan qaytadi. Qaytgan to'lqinlar muhitdan teskari yo'nalishda o'tadi va to'lqinni qabul qiluvchi qurilmaga tushadi. So'ngra ultratovushli impuls kuchaytirgich, vaqt oralig'ini hisoblaydigan qurilma va o'lchash asbobiga uzatiladi. Suyuqlik sathi balandligini o'lchash impulsning yuborilishi va qaytishi orasidagi t vaqt bo'yicha aniqlanadi.

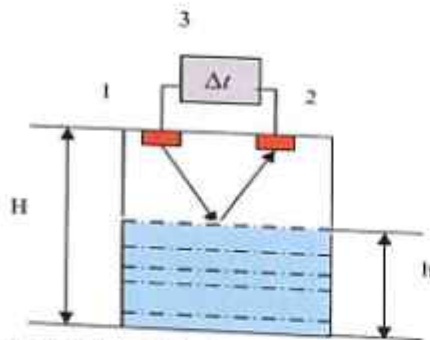
$$T = \frac{2H}{c} \quad (1.21)$$

Bu yerda: H - suyuqlik sathi;

c - suyuqlikdagi ultratovushni tarqalishi tezligi.

Radioto'lqinli sath balandligini o'lchagich (59- rasm) Qurilma to'lqin tarqatgich (1), to'lqinni qabul qilgich (2) va vaqt oralig'ini o'lchash qismlaridan iborat. Sath h ning qiymati to'lqinni 1 dan 2 kelgan payt orasidagi vaqtni aniqlash yordamida topiladi.

$$t = 2(H - h) \frac{\sqrt{\varepsilon \mu}}{cC} \quad (1.22)$$



59-rasm. Radioto'liqlik sath balandligini o'lchagich sxemasi.

Sochiluvchi moddalar sathining balandligini o'lchash texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda turli shakldagi va hajmdagi idishlarda sochiluvchi moddalar sathini o'lchash va nazorat qilish ancha murakkabdir. Buning asosiy sababi sochiluvchi moddalarning sochiluvchanligini yo'qotish, ya'ni yopishuvchanlik xossasiga ega bo'lishi (shakar, un, tuz...), ba'zi sochiluvchi moddalarning (bug'doy, tuz, qum...) abrazivligi (bunkerga o'rnatilgan datchiklarni tez ishdan chiqaradi), oson alanganlanuvchanligidir (konsentrlangan o'zuqalar, oltingugurt...). Sanoatda bunday sochiluvchi materiallarning sathini o'lchaydigan ko'plab asboblarni ishlab chiqariladi: mexanik, kontaktli-mexanik, vaznli, kalkovichli, elektrik, radioizotopli, ultratovushli va boshqalar. Shuni aytib o'tish kerakki, bunday moddalarni sath balandligini o'lchashda suyuqliklarni sath balandligini o'lchovchi asboblardan ham ayrim hollarda foydalanish mumkin.

1.15.5. Raqamli o'lchash asboblari

Raqamli o'lchash asbobi deb, o'lchash borasida uzluksiz o'lchanayotgan kattalikning natijasi raqamli qayd etish qurilmasida yoki raqamlarni yozib boruvchi qurilmada diskret tarzda o'zgartirilib, indikatsiyalanadigan asboblarga aytiladi. Raqamli o'lchash asboblari hozirgi kunda juda keng tarqalgan.

Raqamli o'lchash asbobining funksional chizmasi 60-rasmda

keltirilgan.

KAO' – analog o'zgartgich; ARO' – analog-raqamini o'zgartgich; RQQ - raqamli qayd etish qurilmasi.



60-rasm. Raqamli o'lchash asbobining funksional chizmasi.

"X" analog signali kirishdagi analog o'zgartkich KAO' da keyingi o'zgartirish uchun qulay formatga o'zgartiriladi, so'ngra analog-raqamli o'zgartkich (ARO') yordamida diskretlashtiriladi va kodlanadi. Va nihoyat, raqamli qayd etish qurilmasi RQQ o'lchanayotgan kattalik bo'yicha kodlangan ma'lumotni raqamli qaydnoma tarzida, operatorga qulay formada uzatadi. Tavsiya etiladigan ma'lumotning qulayligi va aniqligi sababli raqamli o'lchash asboblari ilmiy-tekshirish laboratoriyalarida keng qo'llaniladi.

Raqamli o'lchash asboblari analog o'lchash asboblari nisbatan quyidagi afzalliklarga egadir:

- yuqori aniqlik;
- keng ish diapazoni;
- tezkorlik;
- o'lchash natijalarining qulay tarzda tavsiya etilishi;
- avtomatlashtirilgan tarmoqlarga ulash mumkinligi;
- o'lchash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyati mavjudligi va

hokazolar.

Raqamli o'lchash asboblarining ham muayyan kamchiliklari mavjud:

- tuzilishining murakkabligi;
- tannarxining balandligi;
- ishonchliligining nisbatan pastligi.

Lekin, integral sxemalarning tezkor rivoji natijasida yuqoridagi kamchiliklar tobora chekinib bormoqda.

ARO' raqamli o'lchash asbobining asosi bo'lib hisoblanadi. Unda ma'lumot diskretlashtiriladi, so'ngra kvantlanib kodlanadi. Diskretlashtirish – bu muayyan (juda qisqa) diskret vaqt oralig'ida

qaydnomalarni olishdir. Odatda, diskretlash qadami doimiy qilishga harakat qilinadi. Kvantlash esa, $X(t)$ kattaligining uzluksiz qiymatlarini X diskret qiymatlarning to'plami bilan almashtirish hisoblanadi. Kattalikning uzluksiz qiymatlari muayyan tartiblar asosida kvantlash darajalarining qiymatlari bilan almashtiriladi. Kodlashtirish esa, muayyan ketma-ketlikda ifodalangan sonli qiymatlarni tavsiya etishdan iborat.

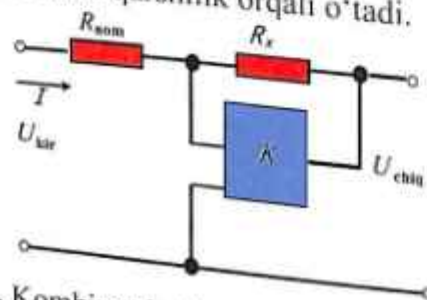
Diskretlashtirish va kvantlash raqamli o'lchash asbobining asosiy xatolik manbalari hisoblanadi. Bundan tashqari, kvantlash darajalarining soni ham o'ziga yarasha xatoliklar kiritadi.

Suyuq kristalli indikatorlarning tezkor rivoji raqamli o'lchash asboblarining ixchamlashuviga, energiya sarfining kamayishiga zamin yaratmoqda.

Kombinatsiyalangan raqamli o'lchash asboblari. Hozirgi zamon elektronikasining elementlar bazasi keng imkoniyatlarga ega bo'lgan raqamli o'lchash asboblarni yaratishga imkon beradi.

Kombinatsiyalangan raqamli asboblari (KRA) ning asosiy qismi integrallovchi xossaga ega o'zgarmas tok kuchaytirgichidan iborat. Kombinatsiyalangan raqamli asboblarning kirish qismiga o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantiruvchi, qarshilik, induktivlik va sig'imni kuchlanishga o'zgartiruvchi o'zgartirgichlar ulanadi.

61-rasmda rezistor qarshiligini o'lchovchi raqamli asbob sxemasi keltirilgan bo'lib, R_x kuchaytirgich K ning manfiy teskari bog'lanish zanjiriga ulanadi. Kuchaytirgichning kuchlanish bo'yicha kuchaytirish koeffitsiyenti juda katta bo'lgani uchun rezistor R_x kuchaytirgichga ulanganda kuchaytirgichning chiqish qismida kuchlanish hosil bo'ladi. Kuchaytirgichning kirish qismidan o'tuvchi tok kichik bo'lganligi tufayli asosiy tok R_x rezistor qarshilik orqali o'tadi.



61-rasm. Kombinatsiyalangan raqamli asbob sxemasi.

Shuning uchun kuchaytirgichning chiqish kuchlanishi:

$$U_{chiq} = IR_x \quad (1.23)$$

bo'ladi. Kombinatsiyalangan ShChH-4313 rusumli raqamli asboblari 5 mV dan 500 V gacha o'zgarmas va o'zgaruvchan kuchlanishni, 5 mA dan 500 mA gacha o'zgarmas va o'zgaruvchan tokni, 50 Om dan 5000 kOm gacha qarshilikni o'lchashga mo'ljallangan. Yuqoridagi qayd etilgan parametrlarni 45-20000 Hz chastota diapazonida o'lchash mumkin. Bu asbobning og'irligi 3kg, gabarit o'lchamlari 300x70x300 mm. bo'lib, u 220 V o'zgaruvchan kuchlanishli tarmoqdan yoki 17,5 V li avtonom manbadan ta'minlanadi.

Mikroprotssessor bilan boshqariladigan raqamli o'lchash asboblari. Raqamli o'lchash asboblari tarkibida mikroprotssessorni qo'llash o'lchash jarayonini soddalashtiradi, ularni qiyoslashni va kalibrlashni avtomatlashtiradi, o'lchash natijalariga (axborotiga) statistik ishlov beradi va asboblarning metrologik xarakteristikalarini yaxshilaydi. 62-rasmda raqamli mikroprotssessorli voltmetrning sxemasi keltirilgan.



62-rasm. Raqamli mikroprotssessorli voltmetr sxemasi.

Raqamli mikroprotssessorli voltmetrning kirish bloki masshtabli o'zgartirgich (MO') dan iborat bo'lib, u bir yo'la o'zgaruvchan (U_x) kuchlanishni o'zgarmas kuchlanishga o'zgartiradi. Keyin esa o'zgarmas tok kuchlanishi analog-raqamli o'zgartirgich (ARO') ga beriladi va u yerda raqam shakliga keltiriladi. Hozirgi zamon mikroprotssessorli asboblarda ARO' larning ikki bosqichda integrallaydigan turlari keng tarqalgan.

Kirish kuchlanishiga proporsional bo'lgan ma'lum ketma-ketlikdagi impulsar soni ARO' dan mikroprotssessorning (MP) interfeysiga uzatiladi. Masshtabli o'zgartirgich (MO') va mikroprotssessor (MP) lar o'zaro tokli impuls orqali bog'lanadi.

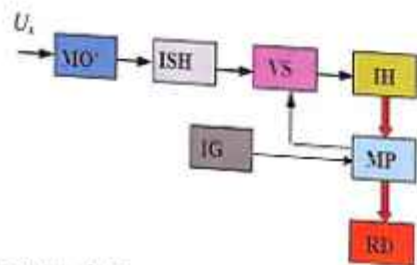
Mikroprotssessor integrallash jarayonini boshqaradi va raqamli

axborotni **raqamli displeyga** (RD) chiqarib beradi. Raqamli displey (RD) o'lgangan kattalikni va unga tegishli matnli axborotni ham yozib chiqaradi.

Mikroprotessorli voltmetrlar ko'p dasturli asboblardan hisoblanib, ular yordamida o'lgangan kattaliklar ustida barcha arifmetik va algebratik amallarni, o'rtacha kvadratik chetlanish (og'ish), dispersiya, matematik qutilishlarni hisoblash hamda xotirlash amallarini bajarish mumkin.

Hozirgi paytda Rossiya Federatsiyasida ishlab chiqariladigan SH1531, SH1612, V7-39, V7-40 rusumli hamda Germaniyada ishlab chiqariladigan 7055, 7065 rusumdagi mikroprotessorli voltmetrlar keng ko'lamda ishlatilmoqda.

Mikroprotessorli chastotomerda (63-rasm) o'lgash ketma-ket hisoblash usulida bajariladi.



63-rasm. Mikroprotessorli chastotomer.

O'lganayotgan kuchlanish chastotasi **masshtabli o'zgartirgich** (MO) orqali **impuls shakllantirgich** (ISH) ga uzatiladi. ISH da kuchlanish impulslarning davriy ketma-ketligiga o'zgartirilib, **vaqtda selektori** (VS) ga beriladi. **Mikroprotessor** (MP) ma'lum davomiy (misol uchun 1 s bo'lgan) impulslar ishlab chiqaradi va ularni vaqtda selektori (VS) ning ikkinchi kirish qismlariga uzatadi. Bu impulslarning davomiyligi **impulsli generator** (IG) bilan belgilanadi. Vaqtda selektor (VS) ning ikkala kirishiga ta'sir qilayotgan signalga chegaralangan impulslar soni hosil bo'ladi. Vaqtda davomida ishlab chiqarilgan impulslar **impuls hisoblagich** (IH) da sanaladi va mikroprotessor xotirasidagi chastota konstantasi (doimiyligi) bilan solishtiriladi. Solishtirish natijasi **raqamli displey** (RD) ga beriladi. Raqamli o'lgash asboblari turli kattaliklar va parametrlarni

o'lgashda ishlatiladigan eng zamonaviy va istiqbolli o'lgash vositasi hisoblanadi. Raqamli o'lgash asboblarning narxi analogli asboblarga qaraganda qimmat bo'lishiga qaramay, ularga bo'lgan talab kundan kunga juda yuqori bo'lmoqda.

Nazorat savollari?

1. Temperatura to'g'risida tushuncha bering?
2. Termometrlarning qanday turlarini bilasiz?
3. Monometrik termometrning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntirib bering?
4. Termoelektrik termometrlarning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntirib bering?
5. Termoparalar tayyorlanadigan materiallarga qo'yiladigan talablarni ayting?
6. Qarshilik termometrlarining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntirib bering?
7. Bosim to'g'risida tushuncha bering?
8. Suyuqlik bosim o'lgash asboblari tuzilishini va ishlash prinsipini tushuntirib bering?
9. Diffuzion bosim o'lgash asboblarning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntirib bering?
10. Silfonli bosim o'lgash asboblari to'g'risida tushuncha bering?
11. Elektrik bosim o'lgash asboblari to'g'risida tushuncha bering?
12. Pyezoelektrik monometrlarni ishlash prinsipi qanday hodisaga asoslangan?
13. Modda sarfi deb nimaga aytiladi?
14. Sarf o'lgagichlar deb nimaga aytiladi?
15. Moddaning hajmiy va massa sarfining o'lgah birliklarini ayting?
16. Sarf o'lgash asboblarning qanday turlarini bilasiz?
17. Bosimlar farqi o'lgaruvchan sarf o'lgashlar ishlash prinsipi nimaga asoslangan?
18. Bosimlar farqi o'lgarmas sarf o'lgashlarni ishlash prinsipi nimaga asoslangan?
19. Elektromagnit sarf o'lgash asbobini tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntirib bering?
20. Hajm hisoblagichlar to'g'risida tushuncha bering?
21. Sath balandligini o'lgash asboblari qanday turlarini bilasiz?
22. Elektrik sath balandligini o'lgash asbobining ishlash prinsipini tushuntirib bering?

23. Radioizotopli sath balandligini o'lchash asboblarning ishlash prinsipini tushuntirib bering?

24. Ultratovushli sath balandligini o'lchash asboblarning ishlash prinsipini tushuntirib bering?

25. Raqamli o'lchash asboblarda o'lchash signalida qanday o'zgartirishlar qilinadi?

26. Raqamli o'lchash asboblarning struktura sxemasini chizing va uning ishlashini tushuntiring?

27. Raqamli va analogli o'lchash asboblari nima bilan farqlanadi?

28. Mikroprotessorli raqamli o'lchash asboblarning imkoniyatlarini va xususiyatlarini tushuntiring?

29. Mikroprotessorli raqamli asboblarning analogli asboblarga qaraganda qanday afzalliklarga ega?

BIRINCHI BO'LIMGA DOIR TEST TOPSHIRIQLARI

1. Metrologiya qanday fan?

- A) Fizik miqdorlarni o'lchash xaqidagi fan
- V) O'lchovning aniq va yagonaliklarini ta'minlash usullari va vositalari xaqidagi fan
- S) Fizik miqdorlarni o'lchash, ularning birligining ta'minlash usullari va vositalari, hamda talab qilingan aniqliklarga erishish usullari xaqidagi fan
- D) Fizik miqdorlarni o'lchash va ularning birligini ta'minlash usullari xaqidagi fan

2. SI birliklar tizimidagi fizik miqdorlarning asosiy o'lchov birliklari?

- A) Metr, kilogramm, sekund, volt, kelvin, kandela, mol
 - B) Metr, kilogramm, sekund, amper, kelvin, kandela, mol
 - C) Millimetr, tonna, minut, amper, mol, kelvin
 - D) Santimetr, gramm, minut, amper, mol, kelvin
- #### 3. SI tizimidagi asosiy fizik birliklar qanday olingan?
- A) Tajriba asosida fizik miqdorlar orasidagi bog'lanishlar bo'yicha
 - B) Tajriba asosida
 - C) Sinov asosida fizik miqdorlar orasidagi bog'lanishlar bo'yicha
 - D) Tenglamalar hisobi asosida fizik miqdorlar orasidagi bog'lanishlar bilan

4. SI birliklar tizimidagi qo'shimcha o'lchov birliklarga nimalar kiradi?

- A) Radian, steradian
- V) Quvvat, bosim, tezlik
- S) Radian, bosim, quvvat
- D) Radian, steradian, paskal

5. MK GSS tizimidagi 500 kgs ko'rsatkich SI tizimida qancha nuytonga teng?

- A) 500 N
- V) 4905 N
- S) 500 N
- D) 2500 N

6. Dvigatellarning tirsakli valini aylanish soni SI tizimida qanday birlik bilan baholanadi?

- A) ayl/min
- V) rad/s
- S) gerts
- D) ob/s

7. SI tizimidagi hosila birliklar asosiy birliklardan qanday olinadi?

- A) Fizik miqdorlar orasidagi aloqalarni inobatga olgan holda tajriba asosida
- V) Fizik miqdorlar orasidagi aloqa tenglamalarni yechish asosida
- S) Fizik miqdorlar orasidagi aloqalarni inobatga olgan holda sinov asosida
- D) Asosiy birikmalarni miqdorini ma'lum bo'lgan o'tkazuvchan koeflitsientlarga ko'paytirish asosida

8. O'lchov aniqligini metrologik ta'minlashining me'yoriy - xuquqiy asosini nima ta'minlaydi?

- A) Standartlar
- V) O'lchov birligini ta'minlovchi davlat tizimi
- S) Xalqaro birliklar tizimi
- D) Etalonlar

9. $\varnothing 50^{+0.040}_{+0.020}$ ko'rsatkichga ega bo'lgan val qanday o'lchov asbobi bilan o'lchanadi?

- A) Shtangentsirkul
- V) Shtangenreysmus
- S) Mikrometr
- D) Skoba

10. Ø100^{+0,060} ko'rsatkichga ega bo'lgan teshik qanday o'lchov asbobi bilan o'lchanadi?

- A) Shtangentsirkul
- V) Shtangenreysmus
- S) Mikrometr
- D) Indikator – nutrometr

11. Dvigatelni tirsakli valining shatun buyinini mikrometrda o'lchanayotganda o'lchovning qanday uslubi qo'llaniladi?

- A) Absolyut – to'g'ri – kontakt
- V) Nisbiy – kontakt
- S) Absolyut – nisbiy – kontakt
- D) Nisbiy – to'g'ri – kontakt

12. Oldindan aytib bo'lmaydigan hamda qiymati va belgisi bir me'yorda bo'lmagan xatolik o'lchov xatoligining qaysi turiga kiradi?

- A) Sistematik
- B) Tasodif
- C) Qo'pol
- D) Absolyut

13. Shtangentsirkulda qo'shimcha shkala-nonus nima uchun xizmat qiladi?

- A) O'lchov unumdorligini oshirish.
- B) O'lchov aniqligini oshirish.
- C) O'lchovni mukammallashtirish.
- D) O'lchov sharoitini yaxshilash.

14. Shtangentsirkulning metrologik tavsiyaga (xarakteristika) nimalar kiradi?

- A) Shaklning bo'lim miqdori, o'lchov chegarasi, ruxsat etilgan xatolik va o'lchov uslubi.
- B) Shaklning bo'lim miqdori, o'lchov chegarasi, ruxsat etilgan xatolik va sezgirlik
- C) Shaklning bo'lim miqdori, o'lchov chegarasi.
- D) Shkalaning bo'lim miqdori, o'lchov chegarasi va ruxsat etilgan xatolik.

15. MK turidagi mikrometr o'lchov vositalarining qanday turiga kiradi?

- A) O'lchov vositalar
- B) Maxsus o'lchov vositalar
- C) Universal o'lchov vositalar
- D) Etalonlar

16. Amaliyotda kalibr deb nimaga aytiladi?

- A) Nazorat qilinuvchi oboekt sirtini nazorat qilishga.
- B) Nazorat qilinuvchi oboekt sirtiga teskari shaklga ega bo'lgan o'lchovga.
- C) Nazorat qilinuvchi oboekt sirtiga to'g'ri shaklga ega bo'lgan o'lchovga.
- D) Nazorat qilinuvchi oboekt sirtiga to'g'ri shaklga ega bo'lgan o'lchovga.

17. Uzunlik va burchaklarni o'lchashdagi meoyoriy shartlar?

A) Xarorat (25°). Atmosfera bosimi 101325 Pa, Xavoning nisbiy namligi 78%, havoni xarakatlanish tezligi nol, tebranish va silkishlarning yo'qligi.

B) Xarorat (20°). Atmosfera bosimi 10325 Pa, Xavoning nisbiy namligi 68%, havoni xarakatlanish tezligi nol, tebranish va silkishlarning yo'qligi.

C) Xarorat (25°). Atmosfera bosimi 101325 Pa, Xavoning nisbiy namligi 58%, havoni xarakatlanish tezligi nol, tebranish va silkishlarning kamligi.

D) Xarorat (20°). Atmosfera bosimi 101325 Pa, Xavoning nisbiy namligi 58%, havoni xarakatlanish tezligi nol, tebranish va silkishlarning yo'qligi.

18. O'lchov asboblari o'lchash aniqligiga qarab joylashganligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan.

- A) Mikrometr, lineyka, shtangentsirkul, indikator, optik asboblari
- B) Metal lineyka, mikrometr, shtangentsirkul, indikator, optik asboblari
- C) Metal lineyka, shtangentsirkul, mikrometr, indikator, optik asboblari
- D) Optik asbob, Leneyka, shtangentsirkul, indikator, mikrometr

2-BO'LIM. STANDARTLASHTIRISH ASOSLARI

2.1.STANDARTLASHTIRISH ISHLARI BO'YICHA ASOSIY QONUN- QOIDALAR

Insoniyat jamiyatining paydo bo'lishi bilan "Qoidalarini o'rnatish va qo'llash" ning yuzaga kelishiga talab paydo bo'ldi. Yozuv, sanoq tizimi, pul birligi, har xil o'lchov birliklari-bularning barchasi standartlashtirishning ilk kurtaklari. Qadimiy Rimda suv shahobehalari aniq bir xil diametrlil quvurlardan qurilar edi. Misr ehromlarining toshlari aniq qir qilgan bo'lib, to'g'ri geometrik shaklga ega bo'lgan XV asrda Venetsiyada qayiqlar va kemalar qurish "Bir oqim" usuli bilan tashkil etilgan edi. MDH da birinchi marta standartlashtirish qo'mitasi 1925-yil tashkil qilingan.

O'zbekiston Respublikasi 1991-yil mustaqillikka erishishi bilan standartlashtirishga katta e'tibor qaratildi. 1992-yilda Vazirlar Mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil etish" to'g'risida" gi 93-sonli qarori qabul qilindi. Unda VM huzurida standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish O'zbekiston davlat markazi (O'zdavstandart) tashkil etildi.

2002-yil 3-oktabrda VM ning "Standartlashtirish tizimi, metrologiya va mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirishni takomillashtirish choralari haqida" gi 342- sonli qaroriga asosan "O'zdavstandart" O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligiga aylantirildi.

Respublikada standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil etish, mustaqillashtirish va ishlarni maqbul darajada olib borish quyidagi idoralar amalga oshiradilar:

- Mahsulot bo'yicha - **O'zdavstandart**;
- Qurilish va qurilish sanoati bo'yicha, shu jumladan, loyihalash va konstruksiyalashni ham qo'shgan holda **O'zbekiston Respublikasi Qurilish Davlat Qo'mitasi**;
- Tabiiy resurslardan foydalanishni yo'lga qo'yish atrof muhitni ifloslanishdan va boshqa zararli ta'sirlardan muhofaza qilish sohasi bo'yicha **O'zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat**

qomitasi;

- Tibbiyot yonalishidagi mahsulotlar, tibbiy texnika buyumlari, moddalar va respublika sanoati ishlab chiqaradigan mahsulot tarkibida inson uchun zararli moddalar bo'lmasligini nazorat qilish bo'yicha **O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi**.

Dastlab O'zdavstandart tarkibiga:

A) O'z. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va mahsulot sifatini boshqarish sohalari bo'yicha xodimlar tayyorlash va tadqiqotlar instituti.

b) O'z. Hududidagi filiallari va sexlari bilan "Etalon" O'zbekiston ishlab chiqarish birlashmasi (O'z ICHB).

V) Standartlar №2 Toshkent do'koni.

G) Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish hududiy markazlari kiritilgan.

O'zbekiston Respublikasida standartlashtirishga oid ishlar O'zdavstandart tomonidan standartlashtirish bo'yicha texnika qo'mitalari, korxonalar, birlashmalar va boshqa manfaatdor tashkilotlarning bo'lajak rejalari asosida tuziladigan yillik rejalari bo'yicha amalga oshiriladi.

Standartlashtirish davlat tizimining standart qoidalari barcha davlat, jamoa, aksionerlik, qo'shma va boshqa korxonalar hamda tashkilotlar, konsernlar, uyushmalar, aksionerlik jamiyatlari va boshqa birlashmalar tomonidan, ularning idoraviy mansubligi va mulkchilikning shaklidan qat'i nazar O'zbekiston Respublikasi vazirliklari va davlat boshqarishining boshqa idoralari, mahalliy o'z-o'zini boshqarish idoralari, shuningdek, tashabbuskorlik faoliyati bilan shug'ullanayotgan fuqarolar tomonidan butun O'zbekiston Respublikasi hududida qo'llanilishi shart.

Standartlashtirish mavjud yoki bo'lajak masalalarga nisbatan umuman va ko'p marotaba tatbiq etiladigan talablarni belgilash orqali ma'lum sohada eng maqbul darajada tartiblashtirishga yonaltirilgan ilmiy texnikaviy faoliyatdir.

1993-yil 28-dekabrda O'zbekiston Oliy Kengashi tomonidan "Standartlashtirish haqida"gi qonuni qabul qilindi. Qonunda standartlashtirishning asosiy maqsadlari va vazifalari belgilab berildi.

Standartlashtirish maqsadlari:

1) Mahsulot (xizmat) turlarining hayot uchun xavfsizligi,

aholining mulki va sog'ligi, atrof-muhit masalalarida iste'molchilar va davlat manfaatlarini himoya qilish;

- 2) Mahsulotning o'zaroalmashuvchanligini va mosligini ta'minlash;
- 3) Mahsulotning sifat va raqabotdoshligini ta'minlash;
- 4) Hamma turdagi resurslarni iqtisod qilishga yordamlashish;
- 5) Ijtimoiy- iqtisodiy, ilmiy – texnik dastur va loyihalarni amalga oshirish;
- 6) O'lchash birligini ta'minlash.

Standartlashtirish vazifalari:

- 1) Tayyor mahsulot sifatiga kompleks standartlashtirish asosida mahsulot, xomashyo, materiallar, yarimfabrikatlar va butlovchi mahsulotlar sifatining tavsifanomalari talablar qoyish;
 - 2) Mahsulot sifatini yagona ko'rsatkichlar tizimi, uni sinash va nazorat qilish uslublari va vositalarini ishlab chiqish;
 - 3) Mahsulotning ma'qul sifatini ta'minlashda turlar, rusumlar va o'lchamlar turlarida xilma-xillikning ortiqchaligini yo'qotish maqsadida mahsulotni loyihalash va ishlab chiqarishda me'yor, talab va uslublarni o'rnatish;
 - 4) Ishlab chiqarishni maxsuslashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, o'zaroalmashuvchanlik darajasini ko'tarish va unifikatsiyani rivojlantirish;
 - 5) Mamlakatda o'lchash birligini va aniqligini ta'minlash. Yuqori aniqlikdagi o'lchash uslublarini qo'llash va vositalarini takomillashtirish;
 - 6) Hujjatlarning yagona tizimini hamda fan va texnikaning muhim sohalarida yagona atamalar va belgilashlarni o'rnatish;
 - 7) Mehnat xavfsizligi, tabiat muhofazasi va tabiiy resurslardan foydalanishni yaxshilash sohasida standartlar tizimlarini o'rnatish.
- O'zbekiston Respublikasida 1993-yilning 28-dekabrida "Standartlashtirish to'g'risida"gi qonunning qabul qilinishi standartlashtirish bo'yicha qoidalar, me'yor hujjatlar, standartlar ustidan davlat nazorati, unga doir ishlarning moliyaviy ta'minoti va ularning hayotga tatbiq etilishi, standartlashtirish bo'yicha ishlarni o'tkazishning yanada yuqoriroq rivojlanish bosqichiga ko'tarilishiga asos bo'ldi.

"Standartlashtirish to'g'risida" gi qonun 4 bo'limdan iborat bo'lib, bu bo'limlar 12 moddani o'z ichiga olgan. Respublikamizda standartlashtirish tizimi, standartlashtirish ishlarini o'tkazish, qonun hujjatlari, xalqaro shartnomalar, me'yor hujjatlar, davlat nazorat organlari, davlat inspektorlari, ularning huquqlari va javobgarligi, standartlashtirish va nazorat qilishga doir ishlarning moliyaviy ta'minoti, standartlarni qo'llashni rag'batlantirish bo'yicha keng ma'lumotlar berilgan.

Qonunga muvofiq standartlashtirish ishlarini o'tkazishning umumiy qoidalarini, manfaatdor tomonlarning davlat boshqaruv organlari, jamoat birlashmalari bilan olib boriladigan hamkorlikdagi ishini shakl va usullarini "O'zstandart" agentligi belgilaydi.

Respublikamizda standartlashtirish ishlarini o'tkazishning umumiy texnik qoidalarini tartibga solib turuvchi davlat standartlashtirish tizimi faoliyat ko'rsatadi. Shuningdek, qonunga muvofiq davlat boshqaruv organlari o'z vakolatlari doirasida standartlar va texnik shartlarni ushbu qonunni qo'llashga doir yo'riqnomalar va izohlarni ishlab chiqadilar, tasdiqlaydilar, nashr etadilar. Standartlarni nashr qilish va qayta nashr etishni ularni tasdiqlagan organlar amalga oshiradilar.

Ma'lumki, O'zbekiston Respublikasida standartlashtirishga doir me'yor hujjatlar, shuningdek standartlashtirish qoidalar, normalari, texnik - iqtisodiy axborot klassifikatorlarini ishlab chiqish va qo'llash tartibi "O'zstandart" tomonidan belgilanadi.

Qonunning II bo'lim 6-moddasiga binoan standartlashtirishga doir me'yor hujjatlar vatanimiz hamda chet el fan va texnikasining zamonaviy yutuqlariga asoslangan va O'zbekiston Respublikasining manfaatlarini himoya qilinishini va ishlab chiqarilayotgan mahsulotning raqobat qila olish imkonini ta'minlash uchun asosli hollarda standartlarda istiqbolga mo'ljallangan, an'anaviy texnologiyalarning imkoniyatlaridan ildamlashgan dastlabki talablar belgilab qo'yilishi alohida ko'rsatilgan.

Qonunda davlat yo'li bilan standartlashtirish va nazorat qilishga doir ishlarning moliyaviy ta'minoti, mahsulot ishlab chiqarishni amalga oshirayotgan va mahsulotlarni standartlarga muvofiqlik belgisi bilan tang'alash huquqini olgan xo'jalik faoliyati subyektlarini iqtisodiy qo'llab-quvvatlash va rag'batlantirish chora-tadbirlari

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan belgilanishi ko'rsatilgan.

Nazorat savollari?

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1992-yildagi "O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil etish" to'g'risida" gi 93- sonli qarori mazmun mohiyatini ayting?
2. "Standartlashtirish to'g'risida" gi Qonun qachon qabul qilingan?
3. Standartlashtirishning asosiy maqsadlari nimalardan iborat?
4. Standartlashtirishning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
5. Respublikada standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil etishni qaysi tashkilotlar olib boradi?

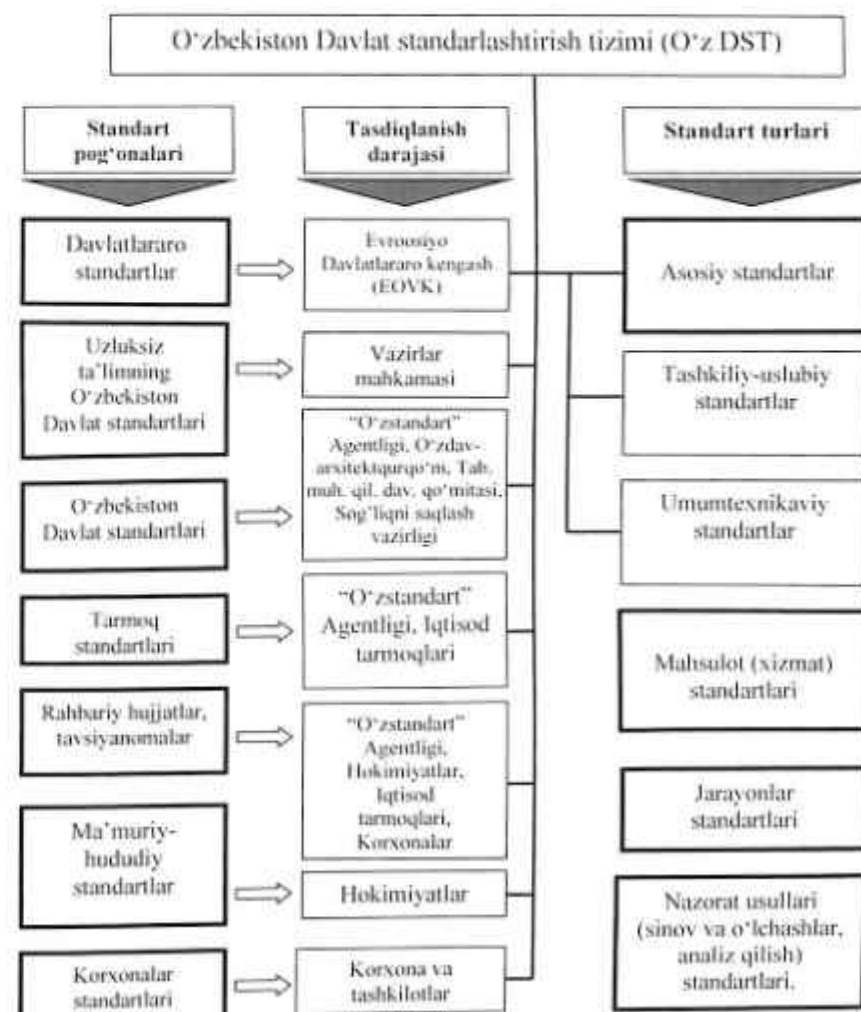
2.2. STANDARTLASHTIRISH ISHLARINI TASHKIL ETISH. STANDARTLASHTIRISH SOHASIDA ME'YORIY HUJJATLARNING TOIFALARI

Standartlashtirish jarayoni 3 bosqichdan iborat bo'ladi:

- atamalarni standartlashtirish;
 - o'lchash va sinov uskunalarini ularning konstruksiyasi va mahsulot texnologiyasiga bog'lab standartlashtirish;
 - mahsulotning o'zini standartlashtirish.
- Standartlashtirish obyektlariga o'z navbatida quyidagilar kiradi:
- Yagona texnikaviy tilni qo'shib hisoblaganda umumtexnikaviy obyektlar, umumiy mashinasozlikda qo'llaniladigan buyumlarning namunaviy konstruksiyalari (mahkamlash vositalari, asboblari va boshqalar), materiallar va moddalarning xususiyati haqidagi ishonchli ma'lumotlar, texnikaviy-iqtisodiy axborotni tavsiflash va kodlash;
 - aniq maqsadga yo'naltirilgan davlat ilmiy-texnikaviy va ijtimoiy-iqtisodiy dasturlar va loyiha obyektlari;
 - Respublikaga (yoki muayyan korxonalarga) mahsulot yoki texnologiyaning raqobat qilish qobiliyatini oshirishni ta'minlash imkoniyatini beradigan fan va texnika yutuqlari;
 - Respublika ichki ehtiyojini qondirish uchun, shuningdek boshqa davlatlarga eksport sifatida yetkazib berish uchun ishlab chiqariladigan mahsulotlar;
 - standartlarning talablari va texnikaviy shartlari xalqaro, mintaqaviy va sanoati rivojlangan xorijiy mamlakatlarning milliy standartlari talablari bilan uyg'unlashtirilishi.

O'zdavstandart, "Davarxitektqurilish" qo'mitasi, Davlat tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi va Sog'liqni saqlash vazirligi standartlashtirish bo'yicha tarmoqlararo ishlarni tashkil etish va muvofiqlashtirish uchun o'z huuqlari doirasida yo'riqnomalar, qoidalar, nizomlar, uslubiy ko'rsatmalar, rahbariy hujjatlarni (RH) va tavsiyalarni (T) ishlab chiqadilar va manfaatdor tomonlar bilan kelishilgan holda tasdiqlaydilar.

O'zbekiston Respublikasining standartlarini ishlab chiqish, kelishish, tasdiqlash va ro'yxatga olish tartibi O'zRST 1.1-92 standarti bilan belgilanadi.



Standartlashtirish obyektining o'ziga xos xususiyatlariga va unga belgilanadigan talablar mazmuniga bog'liq ravishda O'zbekiston Respublikasi standartlashtirish tizimi asosiy turdagi standartlarni nazarda tutadi:

- asos bo'luvchi standartlar;
- umumtexnikaviy standartlar;
- texnikaviy shartlar (mahsulot, jarayon, xizmat turlari uchun) standartlari;
- texnikaviy talablar standartlari;
- nazorat usullari (sinovlar, tahlillar, o'lchashlar, ta'riflar) standartlari.

Lozim bo'lgan taqdirda mahsulotning asosiy texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarini, uning nomlarini (turlarini) oqilona tarkibi va boshqa talablarni aniq belgilaydigan bir turdagi mahsulot guruhiga standart ishlab chiqilishi mumkin.

Asos bo'luvchi standartlar tashkiliy-texnikaviy jarayonlarning bajarilishi, ishlab chiqilishi, ishlab chiqarish va mahsulotni qo'llash jarayonlari tartibini (qoidalarini), shuningdek faoliyatning muayyan sohasida ishlarni tashkil etishning asosiy (umumiy) qoidalarini belgilaydi.

Umumtexnikaviy standartlar mahsulotning texnikaviy jihatdan bir-biriga mos bo'lishini va o'zaro almashinuvini ta'minlash uchun zarur bo'lgan ishlab chiqish, ishlab chiqarish va mahsulotni qo'llashning umumtexnikaviy talablarini, shuningdek mehnat xavfsizligi, atrof-muhitni (ekologiya), zararli ta'sirlardan (shovqin, tebranish va boshqalardan) himoya qilish, namunaviy texnologik jarayonlar, mahsulot sifatini nazorat qilish (sinash) usullari, hujjatlarni bir xillashtirish talablarini belgilaydi.

O'zbekiston Respublikasi standartlari va texnikaviy shartlarini ishlab chiqish, odatda har bir manfaatdor korxona va tashkilotning muxtor vakili bo'lgan mutaxassislardan tashkil topgan texnikaviy qo'mitalar (TQ) kuchi bilan yoki standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlari tomonidan amalga oshiriladi.

2.2.1. Respublikada qabul qilingan me'yoriy hujjatlarning belgilanishi

O'zbekiston Respublikasida quyidagi me'yoriy hujjatlarning miqyoslar bo'yicha belgilanishi qabul qilingan.

a) Davlat miqyosida:

- O'zbekiston Respublikasi Standarti – O'zDst;
- Umumdavlat tasniflagichi O'zDsT;
- O'zbekiston rahnamo hujjati-O'zRH;
- Tavsiyalar O'zT;

b) Soha miqyosida:

- tarmoq standarti-Tst;
- Tarmoq tasniflagichi TT;
- texnik shart TSh;

v) ma'muriy-hududiy miqyosda:

- ma'muriy hududiy standart MHst;
- rahnamo hujjat RHH;
- tafsilot TMH;

g) korxona miqyosida:

- texnik shart-TSh;
- korxona standarti-KST;

Shunday qilib O'zbekiston Respublikasi standartlashtirishning barcha miqyosi va turlari bo'yicha abbreviaturalash (qisqartma) davlat tilida, lotin alifbosi asosida qabul qilingan.

Abbreviaturalar mohiyati quyidagicha:

O'z-O'zbekiston (O'zbekiston)

D-Davlat (Davlat)

T-Tashiflagich (tarmoq, soha) tavsiyanoma (tavsiyanoma)

R-Rahbariy (rahnamo)

H-Hujjat (hujjat) hududiy (hududiy)

K-Korxona (korxona)

M-Ma'muriy (ma'muriy)

St-Standart (standart)

Shu bilan bir qatorda, davlatlararo, xususan, MDH doirasidagi standartlarda rus tilda davlat standarti uchun-GOST abbreviaturasi ham qo'llaniladi.

Barcha miqyosdagi me'yoriy hujjatlar "O'zdavstandart" agentligi vakolati idoralari ro'yxatiga olinishi shart.

Ro'yxatga olingan MH huquqiy hisoblanadi.

Mahsulot uchun MH boshqa muddat belgilangan bo'lmasa, qoida bo'yicha 3 yilda qayta ko'rib chiqilishi shart.

Nazorat savollari:

1. "Standartlashtirish to'g'risida"gi qonun qachon qabul qilingan. Nechta bo'lim va moddalardan iborat?
2. O'zbekistonda standartlashtirish tizimi qanday?
3. Standartlashtirish jarayoni qanday bosqichlarni o'z ichiga oladi?
4. Standartlarning tasdiqlanish darajalarini aytib bering?
5. Standartlashtirish sohasida me'yoriy hujjatlarning qanday toifalari bor?

2.3. STANDARTLARNI ISHLAB CHIQISH, KELISHIB Olish, TASDIQLASH VA DAVLAT RO'YXATIDAN O'TKAZISH TARTIBLARI

O'zRST 1.1-92 "O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi, O'zbekiston Respublikasining standartini ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va ro'yxatdan o'tkazish tartibi" standartiga binoan O'zbekiston Respublikasi standarti (bundan keyin - standart deb yuritiladi) standartlashtirish bo'yicha texnikaviy qo'mitalar (bundan keyin TQ), standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlari, vazirliklar, idoralar, uyushmalar, konsernlar, davlat, shirkat, pudratchi, aksioner, qo'shma korxonalar, muassasalar va tashkilotlar tomonidan ishlab chiqiladi.

Standartlar har xil tashkilotlar mutaxassislarining ishchi guruhlari tomonidan ishlab chiqiladi.

Standartning bir nechta tashkilot tomonidan ishlab chiqilishida yetakchi ishlab chiquvchi tashkilotlar (ijrochilar ro'yxatida birinchi o'rinda turadi) hamkorlikda ish bajaruvchi har bir tashkilot bilan ish ko'lamini va muddatlarini aniqlaydi.

Standart respublika hududida kimga qarashli ekanligi va mulk shaklidan qat'i nazar, mahsulot ishlab chiqaradigan va iste'mol qiladigan hamma korxona va tashkilotlar uchun majburiydir.

Standartga kiritiladigan o'zgarish asosiy standart uchun belgilangan tartibda majburiy kelishib olinishi tasdiqlanishi va ro'yxatdan o'tkazilishi lozim.

Standartlarning tuzilishi, mazmuni, bayon etilishi va rasmiylashtirilishi GOST 1.5-85 ga muvofiq bajariladi. 7.1.1. Standartlarni ishlab chiqish tartibi standartni ishlab chiqishda tashkiliy - usuliy birlikka erishish maqsadida hamda standartni ishlab chiqish bosqichlari bajarilishini nazorat qilish uchun 4 bosqich joriy etiladi.

1-bosqich - zarurat tug'ilganda standartni ishlab chiqishda texnikaviy topshiriq ishlab chiqiladi va tasdiqlanadi;

2-bosqich - standart loyihasini ishlab chiqish (birinchi tahriri) va uni fikr mulohazalar olish uchun yuborish;

3-bosqich - fikr-mulohazalar ustida ishlash, standart loyihasini (oxirgi tahririni) ishlab chiqish, kelishib olish va tasdiqlashga taqdim etish;

4-bosqich - standartni tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish.

Standartlarni ishlab chiqish bosqichlarini bir-biri bilan qo'shib olib borishga yo'l qo'yiladi.

Standart loyihasini ishlab chiqish (birinchi tahriri) va uni fikr-mulohazalar olish uchun yuborish.

Standart loyihasi TQ ish rejasiga, tasdiqlangan standartlashtirish jadvaliga, yangi mahsulot turlarini yaratish rejasiga, manfaatdor tashkilotlar taklifi va ishlab chiquvchi korxonalarning tashabbusiga binoan ishlab chiqiladi.

Standart loyihasini ishlab chiqish bilan bir vaqtda standart loyihasiga tushuntirish xati ham tuziladi va lozim topilsa standartni joriy qilish bo'yicha asosiy tashkiliy-texnikaviy tadbirlar rejasining loyihasi ishlab chiqiladi.

Standart loyihasi tushuntirish xati va asosiy tadbirlar rejasi loyihasi bilan birgalikda ko'paytiriladi va ro'yxat bo'yicha hamma manfaatdor tashkilotlarga fikr-mulohazalar olish uchun yuboriladi.

Standart loyihasi korxona va tashkilotlar tomonidan ko'rib chiqilganidan so'ng o'z fikr-mulohazalarini tuzib, standartni ishlab chiquvchi tashkilotga qabul qilgan kundan boshlab 15 kun ichida, kechiktirmasdan yuboradilar.

Fikr-mulohazalar ustida ishlash, standart loyihasini ishlab chiqish (so'nggi tahriri), kelishib olish va uni tasdiqlashga taqdim etish.

Korxona va tashkilotlar tomonidan yuborilgan standart loyihasi bo'yicha fikr-mulohazalar qayta ishlanib, ular asosida fikr-mulohazalar majmui tuziladi.

Yetakchi ishlab chiquvchi tashkilot tuzilgan fikr-mulohazalar majmuiga binoan standart loyihasining so'nggi tahririni ishlab chiqadi hamda tushuntirish xatini va asosiy tadbirlar rejasining loyihasini aniqlaydi.

Ishlab chiquvchi tashkilot bilan boshqa manfaatdor tashkilotlar orasida standart loyihasi yoki asosiy tadbirlar rejasini loyihasi bo'yicha kelishmovchiliklar bo'lsa, yetakchi ishlab chiquvchi tashkilot kelishmovchiliklarni muhokama qilish uchun kengash o'tkazadi.

Kengashga ko'rib chiqilgan standart loyihasi bo'yicha va qaror qabul qilish vakolati berilgan asosiy manfaatdor tashkilotlarning va buyurtmachilar(asosiy iste'molchilar)ning vakillari taklif etiladi. Ushbu kengashda ko'rib chiqilayotgan masalalarning har taraflama muhokama qilinishi va bu masalalar yuzasidan tegishli qarorlar qabul qilinishini ta'minlash lozim bo'ladi.

Yetakchi ishlab chiquvchi tashkilot kengash qatnashchilariga munozarali masalalar bo'yicha fikr-mulohazalar majmuidan ko'chirmalar yuboradi. Kengash taklifnomalarini uning qatnashchilariga kengash boshlanishiga kamida 10 kun qolganda oladigan qilib yuboriladi.

Kengash qarori uning qatnashchilari imzo chekkan bayonnoma bilan rasmiylashtiriladi. Bayonnomada yoki unga ilova qilingan alohida ro'yxatda kengash ishtirokchisining har birini familiyasi, ismi, otasining ismi va mansabi (tashkilotning nomini ko'shib) ko'rsatiladi.

Kengashda qabul qilingan qarorga binoan, standart loyihasining so'nggi tahriri tuziladi hamda tushuntirish xati va asosiy tadbirlar rejasining loyihasi aniqlanadi. Bundan tashqari, agar standart loyihasida Davlat nazorati, kasaba uyushmasi, Davlat tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi, Sog'liqni saqlash vazirligi faoliyati doirasiga taalluqli talablar qo'yilgan bo'lsa, loyiha ushbu idoralar bilan ham kelishib olinishi kerak.

Chet elga chiqariladigan mahsulotlarning standartlari esa GOST 122-85 bo'yicha kelishib olinadi.

Standart loyihasi yuzasidan tashkilotlar o'rtasida davom etayotgan kelishmovchiliklar bo'yicha O'z davlat standart. O'zbekiston Respublikasi

Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi, Sog'liqni saqlash vazirligi o'zlariga yuklatilgan faoliyat turlari to'g'risida so'nggi qarorni qabul qiladi.

Standartga o'zgartish kiritilganda, agar u ilgari, kelishib olingan tashkilotlarning manfaatlariga monelik qilmasa, o'zgartirish faqat buyurtmachi (asosiy iste'molchi) bilan kelishiladi.

Standartni bekor qilish yoki joriy etish vaqtini cho'zish bo'yicha faqat buyurtmachi (asosiy iste'molchi) bilan kelishiladi.

Standart loyihasi tasdiqlashga ishlab chiquvchi tashkilot tomonidan quyidagicha to'plamda beriladi:

- ilova xati;

- standart loyihasining so'nggi tahririga tushuntirish xati;

- asosiy tadbirlar rejasining loyihasi;

- standart loyihasining 4 ta nusxasi (ulardan ikkitasi birinchi nusxa ko'rinishida bo'lishi shart);

- standart loyihasi kelishilganligini tasdiqlovchi hujjatlarning asl nusxasi;

- standart loyihasi to'g'risida fikr-mulohazalar majmui;

- qolgan kelishmovchiliklar haqida ma'lumotnoma.

2.4. STANDARTNI TASDIQLASH VA DAVLAT RO'YXATIDAN O'TKAZISH

O'zbekiston Respublikasi davlat standarti, Davarxitektqurilish qo'mitasi, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi va Sog'liqni saqlash vazirligi nomlari bo'yicha o'zlariga tegishli standartlarning loyihalari va hujjatlarini ko'pi bilan 15 kun mobaynida ko'rib chiqilishini, shuningdek, davlat ekspertizasidan o'tkazilishini ta'minlaydilar.

O'zbekiston Respublikasi davlat standarti, Davarxitektqurilish qo'mitasi, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, Sog'liqni saqlash vazirligi standart loyihalarini ko'rib chiqadi va uni tasdiqlash yoki kam-ko'stini to'ldirib qayta ishlash to'g'risida qaror qabul qiladi.

Standart uni tasdiqlagan tashkilotning qarori bilan tasdiqlanadi va joriy qilinadi.

Standart muddati cheklanmagan yoki cheklangan tarzda tasdiqlanadi.

O'zbekiston Respublikasi hududidagi standartlarni davlat ro'yxatiga olishni O'zdavstandart amalga oshiradi. Davlat ro'yxatidan o'tkazish uchun standart 4 nusxada topshirilishi lozim: asl nusxasi, ikkinchi nusxasi va ikkita ko'chirmasi.

Standartni davlat ro'yxatidan o'tkazish uchun band qilib, muqovalab topshirish lozim. Standart 5 kundan oshmagan muddatda davlat ro'yxatidan o'tkaziladi.

Standartning qaysi tashkilot tomonidan tasdiqlanishidan qat'i nazar, standartga raqamli belgini O'zdavstandart beradi. Belgi o'z navbatida - hujjatning ko'rsatkichidan -O'zRST (O'zDST) ro'yxatining tartib raqamidan va tasdiqlangan yilning oxirgi ikki sonidan iborat bo'ladi. Masalan, O'zRST5-92 "Paxta ipli piliklar"

Ro'yxatga oluvchi idora asl nusxa, ikkinchi nusxasi va ikkita ko'chirmaning birinchi betiga o'zining nomini ko'rsatadigan to'rtburchak muhrni bosadi, sana va davlat ro'yxatining nomerini yozib qo'yadi. Ikkinchi nusxa O'zdavstandartda qoladi, asl nusxa va ko'chirmaning ikkinchi nusxasi esa ishlab chiquvchiga qaytariladi.

O'zRST 12-92 "O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Texnikaviy shartlarni ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish tartibi" standartida muayyan mahsulotning (xizmatning) texnikaviy shartlarini, shuningdek, ularga kiritiladigan o'zgarishlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish tartibi haqida gap boradi.

O'zbekiston Respublikasi texnikaviy shartlarining loyihalari va ularga kiritiladigan o'zgartirishlar standartlashtirish texnika qo'mitalari tomonidan ishlab chiqiladi. Asoslangan hollarda texnikaviy shartlar loyihalari vazirliklar, mahkamalar, uyushmalar, konsernlar yoki standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlar, davlat, kooperativ, ijara, aksionerlik korxonalari, qo'shma korxonalar, muassasalar va tashkilotlar, texnika qo'mitalari bilan kelishib ishlab chiqadilar.

Mazkur mahsulotga daxldor MDHning davlatlararo standartlari Respublika standartlari va texnikaviy shartlari mavjud bo'lmagan taqdirda hamda boshqa me'yoriy hujjatlarda belgilab qo'yilgan talablarni kuchaytirish zarur bo'lganda mazkur tarmoqning ikkita va undan ko'proq korxonasi ishlab chiqaradigan mahsulotga texnikaviy shartlar ishlab chiqiladi.

Texnikaviy shartlarda belgilab qo'yilgan talablar mazkur mahsulotga daxldor bo'lgan amaldagi standartlar talabidan past bo'lmashligi hamda mahsulot (buyumlar, ashyolar, moddalar) standartlari va texnikaviy shartlari talabiga zid kelmasligi kerak.

Texnikaviy shartlarning tuzilishi, bayon etilishi va rasmiylashtirilishi GOST 2.114-70 talablariga mos kelmog'i kerak.

Texnikaviy shartlar mazkur texnikaviy shartlar o'rniga boshqa me'yoriy hujjat ishlab chiqilayotgan yoki uning qo'llanishi bundan buyon maqsadga muvofiq bo'lmay qolganda yoki mahsulotni ishlab chiqarish to'xtatilganda bekor qilinadi. Texnikaviy shartlarni tasdiqlagan idora ularni bekor qiladi.

Texnikaviy shartlarning loyihalarini kelishib olish mazkur standartda ko'rsatilgandek belgilangan tartibda amalga oshiriladi.

Texnikaviy shartlar ishlab chiqaruvchi (tayyorlovchi)ning buyurtmachi bilan kelishuviga muvofiq o'zaro tasdiqlanishi mumkin.

Texnikaviy shartlar belgilangan tartibda O'zdavstandart tomonidan ro'yxatga olinadi.

O'zRST 1.3-92 O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi "Korxona standartlarini ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va ro'yxatdan o'tkazish tartibi" standarti korxona standartlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazishning asosiy talablarini belgilaydi.

Mazkur standart talablari mahsulot tayyorlaydigan, shuningdek saqlashni, tashishni, sotishni amalga oshiradigan, foydalanadigan (iste'mol qiladigan) va tuzatadigan davlat, jamoa, qo'shma, ijaradagi, uyushma va boshqa korxonalar hamda tashkilotlar uchun majburiy hisoblanadi.

Korxona standartlarining tuzilishi, bayon etilishi va texnikaviy-iqtisodiy jihatdan asoslanganligi, ularning fan va texnikaning hozirgi rivojlanish ko'rsatkichlari, me'yoriy tavsiflari va talablari hamda jahon taraqqiyoti darajalariga mosligi uchun korxona standartlarini ishlab chiquvchilar va tashkilotlar javobgardirlar.

Korxona standartlarini uning rahbariyati tasdiqlaydi. Ularning amal qilish muddati cheklanmagan holda tasdiqlanadi.

Korxona standartining tasdiqlanishi korxona rahbarining (rahbar o'rinbosarining) imzosi bilan rasmiylashtiriladi.

Chetdagi iste'molchilarga yetkazib berish uchun ishlab chiqarilayotgan (sotilayotgan) mahsulot uchun va ularga xizmatlar ko'rsatganlik uchun korxona standartlarini davlat ro'yxatidan o'tkazishni O'zbekiston Respublikasi davlat standarti, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, Davarxitektqurilish qo'mitasi, Sog'liqni saqlash vazirligi va ularning ishlab chiquvchi joylashgan yerdagi mintaqaviy tashkilotlari amalga oshiradi.

Korxona standartlarining belgisi "KST (KST)" indeksidan, O'zbekiston Respublikasi nomining qisqartmasi-"O'z (O'z)"dan, korxona standartlarini tasdiqlagan tashkilotning shartli raqamli belgisidan, korxona standartining tartib raqamidan va tasdiqlagan yilning so'nggi ikki raqamidan iborat bo'ladi. Masalan, O'zKST(O'z KST) 359-143-92.

O'zRST 1.4-93 "O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Standartlar va texnikaviy shartlar bilan ta'minlash tartibi". Bu standartda standartlar va texnikaviy shartlar bilan ta'minlash tartibidagi umumiy qoidalar, standartlar bilan ta'minlash tartibi, texnikaviy shartlar va korxona standartlari bilan ta'minlash tartibi bayon etilgan.

O'zRST 1.5-93 "O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Standartlarni va texnikaviy shartlarni tekshirish, qayta qurish, o'zgartirish va bekor qilish tartibi."

O'zRST 1.7-93 "O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Xalqaro standartlarni me'yoriy hujjatlarda to'g'ridan-to'g'ri qo'llash tartibi."

O'zRH 51-013-93 "O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Standartlashtirish bo'yicha texnikaviy qo'mitalar haqida umumlashgan nizomi, boshqa standartlar va rahbariy xujjatlar"

Korxonalar korxona standartlarini ishlab chiqishda yuqorida ko'rsatilgan me'yoriy hujjatlardan ham foydalanadilar.

Nazorat savollari:

1. Standartni ishlab chiqish qanday bosqichlarni o'z ichiga oladi?
2. Standartni tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish tartibini aytib bering?
3. Standartlar qanday me'yoriy hujjatlar asosida ishlab chiqiladi, tasdiqlanadi va davlat ro'yxatidan o'tkaziladi?

2.5. TEXNIKAVIY SHARTLAR

2.5.1. Texnikaviy shartlarning loyihalarini ishlab chiqish

Texnikaviy shartlarni ishlab chiqish O'zRST 12-92 asosida amalga oshirilib quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1-bosqich. Texnikaviy shartlarning loyihalarini ishlab chiqish;

2-bosqich. Texnikaviy shartlarni loyihalarini kelishib olish;

3-bosqich. Texnikaviy shartlarning loyihagini tasdiqlash;

4-bosqich. Texnikaviy shartlarni davlat ro'yxatidan o'tkazish;

O'zbekiston Respublikasida texnikaviy shartlarning loyihalari va ularga kiritiladigan o'zgartishlar (bundan keyin-texnikaviy shartlar) standartlashtirish texnik qo'mitalari (bundan keyin-TQ) tomonidan ishlab chiqiladi. Asoslangan hollarda texnikaviy shartlar loyihalarini vazirliklar, mahkamalar, uyushmalar, konsermlar yoki standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlari, davlat, kooperativ, ijara, aksionerlik korxonalari, qo'shma korxonalar, muassasalar va tashkilotlar tegishli TQ lar bilan kelishib ishlab chiqadilar.

Mazkur mahsulotga daxldor MDH ning davlatlararo standartlari respublika standartlari va texnikaviy shartlari mavjud bo'lmagan taqdirda hamda boshqa me'yoriy hujjatlarda belgilab qo'yilgan talablarni kuchaytirish zarur bo'lganda mazkur tarmoqning ikkita va undan ko'proq korxonasi ishlab chiqaradigan mahsulot uchun texnikaviy shartlar ishlab chiqiladi.

Texnikaviy shartlarda belgilab qo'yilgan talablar mazkur mahsulotga daxldor bo'lgan amaldagi standartlar talabidan past bo'lmasligi hamda mahsulot (buyumlar, ashyolar, moddalar) standartlari va texnikaviy shartlari talablariga zid kelmasligi kerak.

Mabodo talablarning katta qismi mazkur mahsulotga taalluqli standartlarda belgilangan bo'lsa, u holda bu talablar texnikaviy shartlarda takrorlanmaydi, balki texnikaviy shartlarning tegishli bo'limlarida mazkur standartlarga yoki ularning bo'limlariga havola etiladi. Bu holda standartning ayrim bandlariga havola qilishga yo'l qo'yilmaydi, ana shu bandlarning mazmuni esa texnikaviy shartlarda manbaga havola etilmay bevosita bayon qilinadi.

Texnikaviy shartlarda mazkur mahsulotga doir konstruktorlik va boshqa texnikaviy hujjatlarga hamda mahsulot tarkibiy qismlarining

texnikaviy shartlariga, shuningdek umumtexnikaviy hujjatlarga ham havola qilishga yo'l qo'yiladi.

Texnikaviy shartlarning tuzilishi, bayon etilishi va rasmiylashtirilishi GOST2.114-70 talablariga mos bo'lishi kerak.

Texnikaviy shartlarning amal qilish muddatini uzaytirish, cheklash va cheklovni bekor qilish haqidagi qaror texnikaviy shartlarni tasdiqlagan idora tomonidan mazkur texnikaviy shartlarning amal qilish muddati tugashidan kamida 3 oy oldin qabul qilinishi kerak.

Texnikaviy shartlar mazkur texnikaviy shartlar o'rniga boshqa me'yoriy hujjat ishlab chiqilayotganda yoki uning qo'llanishi bundan buyon maqsadga muvofiq bo'lmay qolganda, yoki mahsulotni ishlab chiqarish to'xtatilganda texnikaviy shartlarni tasdiqlagan idora tomonidan bekor qilinadi.

Agar mahsulotni buyurtmachi (iste'molchi) ning roziligi bilan ishlab chiqarish mumkin bo'lsa, quyidagi hollarda texnikaviy shartlar ishlab chiqilmasligiga yo'l qo'yiladi:

1) texnikaviy topshiriqqa binoan - bir dona ishlab chiqariladigan mahsulot uchun;

2) buyumning hujjatlari jumlasiga kiradigan konstruktorlik hujjatlariga binoan — ushbu buyumning tarkibiy qismlari uchun;

3) texnikaviy hujjatlar bo'yicha — bitta korxona to'g'ridan-to'g'ri bergan buyurtma bo'yicha tayyorlanadigan, yana ishlov beriladigan moddalar, ashyolar, yarim fabrikatlar uchun;

4) etalon-namuna va uning texnikaviy bayoni bo'yicha — iste'mol xususiyatlari mahsulot sifatiga xos ko'rsatkichlarning miqdor qiymatini belgilamay bevosita mol namunasi bilan aniqlanadigan yoki bu ko'rsatkichlar qiymati bir turdagi mahsulotlar guruhi uchun Rossiya Federatsiyasi standartlari bilan belgilangan ashyoviy xalq iste'mol buyumlari (murakkab ro'zg'orbop texnika va maishiy kimyo mahsulotidan tashqari) uchun;

5) shartnoma bo'yicha — faqat chet elga chiqarish uchun mo'ljallangan mahsulot uchun.

2.5.2. Texnikaviy shartlarning loyihalarini kelishib olish

Yangi ishlab chiqilayotgan, qayta ko'rib chiqilayotgan texnikaviy shartlar va ularga doir o'zgartirishlar kelishib olinishi lozim.

Agar mahsulotni ishlab chiqarishga qo'yish haqidagi qarorni qabul komissiyasi qabul qilgan bo'lsa, texnikaviy shartlar loyihalarini mazkur komissiyada kelishib olish lozim bo'ladi.

Mahsulotni ishlab chiquvchi texnikaviy shartlarni buyurtmachi (iste'molchi) bilan kelishib oladi hamda qabul komissiyasida kelishib olinishi lozim bo'lgan boshqa hujjatlar bilan birga uni qabul komissiyasi ish boshlashidan kamida bir oy avval qabul komissiyasi tarkibiga vakillari kiritilgan tashkilot (korxona)ga yuboradi.

Texnikaviy shartlar loyihasini kelishib olish uchun davlat nazorati idoralariga va xulosa berishi uchun boshqa manfaatdor tashkilotlarga yuborish zarur yoki zarur emasligini (agar ular qabul komissiyasining a'zosi bo'lmasalar) loyihani ishlab chiquvchi belgilaydi.

Mahsulotning tajriba namunasini (tajriba nusxasini) qabul etish haqidagi bayonnoma qabul komissiyasi a'zolari tomonidan imzolaniishi texnikaviy shartlar loyihasi kelishib olinganini bildiradi.

Agar mahsulotni ishlab chiqarishga qo'yish haqidagi qaror qabul komissiyasi ishtirokisiz qabul qilinsa, texnikaviy shartlar loyihasi kelishib olish uchun buyurtmachiga (iste'molchiga) yuboriladi.

Kasaba uyushmalari idoralari, davlat nazorati, Sog'liqni saqlash vazirligi, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, Qurilish Davlat qo'mitasi, yong'indan muhofaza qilish idoralarining, transport tashkilotlari va boshqalarning ixtiyoriga daxldor talablardan iborat bo'lgan texnikaviy shartlar loyihalari ular bilan kelishib olinishi kerak.

Texnikaviy shartlar loyihasini boshqa manfaatdor tashkilotlarga yuborish zarur yoki zarur emasligini texnikaviy shartlar loyihasida o'sha tashkilotlarga ta'luqli talablar bo'lgan taqdirda loyihani ishlab chiquvchi belgilaydi.

Texnikaviy shartlar loyihasi kelishib olinishi lozim bo'lgan barcha tashkilotlarga ayni bir vaqtda yuborilishi lozim.

Mahsulotga uning odamlar hayoti, salomatligi va aholi mulkinining xavfsizligini, atrof-muhit muhofazasini ta'minlaydigan hamda davlat nazorati idoralari bilan kelishilgan talablarni o'z ichiga olgan davlatlararo standartlardan va O'zbekiston Respublikasi

standartlaridan olingan ko'chirmalar (yoki) ularga havolalar bo'lgan, yoki ular belgilagan qoidalar va me'yorlarga havolalar bo'lgan texnikaviy shartlar loyihasi mazkur idoralar bilan kelishilmasligi mumkin.

Kelishib olish yoki xulosa uchun taqdim etilgan texnikaviy shartlar loyihasi tashkilotga berilganidan keyin ko'pi bilan 15 kun ichida ko'rib chiqilishi kerak.

Texnikaviy shartlar loyihasi kelishib olingani kelishuvchi tashkilot rahbari (rahbar o'rinbosari)ning «kelishildi» yozuvi yoki alohida hujjat (qabul komissiyasining bayonnomasi, xat va h.k.) ostiga qo'yadigan imzosi bilan rasmiylashtiriladi, shu bilan birga «kelishildi» grifi ostiga sana va hujjat raqami yozib qo'yiladi.

Texnikaviy shartlarga o'zgartirishlar kiritish, shuningdek ularni bekor qilish belgilangan tartibda amalga oshiriladi.

Texnikaviy shartlarga doir o'zgartirishlarni, agar bu o'zgartirishlar texnikaviy shartlarni kelishib olgan tashkilotlarning manfaatlariga daxl qilmasa, faqat buyurtmachi (iste'molchi) bilan kelishiladi.

Texnikaviy shartlarning amal qilish muddati cheklanishini bekor qilish muddati tugashidan kamida 6 oy oldin tasdiqlanishi kerak. Ishlab chiqarilishi to'xtatilgan mahsulotning texnikaviy shartlarini bekor qilmaslikka, balki ulardan ishlatilayotgan mahsulotning ehtiyoj qismlarini tayyorlash va tuzatish uchun foydalanishga yo'l qo'yiladi. Shu bilan birga texnikaviy shartlar nomi yozilgan varaqqa «Tuzatish maqsadlari uchun» deb yozib, amal qilish muddati cheklovi bekor qilinadi.

2.5.3. Texnikaviy shartlar loyihasini tasdiqlash

Texnikaviy shartlar ishlab chiqaruvchi (tayyorlovchi) ning buyurtmachi bilan kelishuviga muvofiq, yoki ishlab chiqaruvchi (tayyorlovchi) tomonidan buyurtmachi bilan birgalikda, yoki buyurtmachi tomonidan tasdiqlanadi.

Tasdiqlash uchun ushbu texnikaviy shartlarning 4-bo'limiga muvofiq manfaatdor tashkilotlar bilan kelishilgan texnikaviy shartlar taqdim qilinishi kerak.

Texnikaviy shartlar texnika qo'mitasi raisi yoki ishlab chiquvchi rahbariyati imzolagan ilova xati, texnikaviy shartlar kelishilganini

tasdiqlovchi hujjatlar, qabul komissiyasi, davlat sinovlari va boshqa sinov bayonnomalari, texnologiya yo'riqnomasi yoki ishlab chiqarish qoidolari (ozuq-ovqat va kimyo sanoati mahsulotlariga) bilan birga taqdim etiladi.

Texnikaviy shartlarni (texnikaviy shartlarga doir o'zgartirishlarni) tasdiqlash hujjatning titul varag'idagi «Tasdiqlayman» grifi ostiga korxona rahbari (rahbar o'rinbosari) qo'yadigan imzo bilan rasmiylashtiriladi.

Texnikaviy shartlarga doir o'zgartirishlarni (texnikaviy hujjatlar komplektini topshirish haqida shartnomada boshqa shart qo'yilmagan bo'lsa) texnikaviy shartlar asl nusxasini saqlovchi tasdiqlaydi.

Texnikaviy shartlar buyurtmachi (asosiy iste'molchi) bilan kelishib, amal qilish muddati ko'pi bilan 5 yilga tasdiqlanadi. Asoslanilgan taqdirda amal qilish muddati cheklanmaydi.

Texnikaviy shartlar (TSh) indeksidan, O'zbekiston Respublikasining qisqartirilgan nomi Uz (O'z)dan, texnikaviy shartlarni tasdiqlaydigan tashkilotning shartli raqamli ifodasidan, texnikaviy shartlar tartib raqamidan va tasdiqlanish yilining 2 oxirgi raqamlaridan iborat bo'ladi. Masalan: O'zTSh 205-150-92 bu yerda: 205-OKPO bo'yicha «Mahalliy sanoat» birlashmasining shartli raqamli ifodasi, 150—Texnikaviy shartlar tartib raqami, 92 — Tasdiqlangan yili.

Nazorat savollari:

1. Texnikaviy shart nima?
2. Texnikaviy shartlarning loyihalarini ishlab chiqish tartibi qanday?
3. Texnikaviy shartlarni loyihalarini kelishib olish tartibi qanday?
4. Texnikaviy shartlarning loyihalarini tasdiqlash jarayonini tushuntirib bering?

2.6. STANDART, STANDART TURLARI VA KATEGORIYALARI. STANDARTLASHTIRISHNING USLUBIY ASOSLARI

Standart standartlashtirish ishlarining tashkil etilishi va asosiy qonun qoidolari, me'yoriy hujjatlarning toifasi, standart turlari, xalqaro hamkorlik bo'yicha asosiy qoidalar, standartlar va texnikaviy

shartlarning qollanilishi, standartlar va o'lchov vositalari ustidan davlat nazoratini belgilaydi.

Standart - ko'pchilik manfaatdor tomonlar kelishuvi asosda ishlab chiqilgan va ma'lum sohalarida eng maqbul darajada tartiblashtirishga yonaltirilgan faoliyatning har xil turlariga yoki natijalariga tegishli bo'lgan umumiy va takror qo'llash uchun qoidalar, tavsiflar, talablar va usullar majmui bo'lib tan olingan idora tomonidan tasdiqlangan hujjat.

Standart turlari

O'zbekiston Respublikasi hududida standartlashtirish obyektlariga qo'yiladigan talablarni belgilovchi me'yoriy hujjatlarning quyidagi toifalari amal qiladi:

- Xalqaro (davlatlararo, mintaqaviy) standartlar;
- O'zbekiston Respublikasining standartlari;
- Tarmoq standartlari;
- Texnikaviy shartlari;
- Korxonalarining standartlari;
- Xorijiy mamlakatlarning milliy standartlari;
- Rahbariy hujjatlar;

Xalqaro standart - bu standartlashtirish bilan (standartlashtirish bo'yicha) shug'ullanadigan xalqaro tashkilot tomonidan qabul qilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan hujjatdir.

Mintaqaviy standart - standartlashtirish bilan shug'ullanadigan mintaqaviy tashkilot tomonidan qabul qilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan hujjatdir.

Davlatlararo standart "GOST" - bu standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish bo'yicha davlatlararo MDH kengashi tomonidan qabul qilingan, bajarilishi shart bo'lgan hujjatdir.

Milliy standart bu standartlashtirish bilan shug'ullanadigan milliy idora tomonidan qabul qilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan standartdir.

Korxona standarti - bu mahsulotga, xizmatga yoki jarayonga korxonaning tashabbusi bilan ishlab chiqiladigan va uning tomonidan tasdiqlangan hujjatdir.

Standartlarni qo'llashda turli usullar mavjud. Bir mamlakat doirasida standartlar yangitdan yaratilishi mumkin hamda xalqaro,

mintaqaviy va davlatlararo standartlar to'g'ridan-to'g'ri qo'llanishi ham mumkin.

Respublika va davlatlararo standartlardan tashqari rahbariy hujjatlar, texnikaviy shartlar, standartlashtirish bo'yicha tavsiyanomalar, yo'riqnoma (qoidalar) ham mavjuddir.

Rahbariy hujjat (RH) deganda standartlashtirish idoralarining va xizmatlarning vazifalarini, burchlarini va huquqlarini, ularning ishlari yoki ishlarining ayrim bosqichlarini bajarish usullari, tartibi va mazmunini belgilaydigan me'yoriy hujjat tushuniladi.

Yo'riqnoma (qoidalar) - instruksiya (pravila) - bu ishlarni yoki ularning ayrim bosqichlarini mazmuni va tarkibini belgilovchi me'yoriy hujjatdir.

Texnikaviy shartlar (UZTSH) - buyurtmachi bilan kelishilgan holda ishlab chiqaruvchi tomonidan, yoki buyurtmachi va ishlab chiqaruvchi bilan birgalikda, yoki buyurtmachi bilan tasdiqlangan aniq mahsulotga (xizmatga) bo'lgan texnikaviy talablarni belgilovchi me'yoriy hujjat.

Uyg'unlashtirilgan standartlar - mahsulot, jarayon va xizmatlarning o'zaroalmashinuvchanligini va taqdim etilgan axborotni yoki sinash natijalarini o'zaro tan olishni ta'minlaydigan standartlashtirish bilan shugullanuvchi turli idoralar bilan birgalikda qabul qilingan va bir xil obyektlarga tegishli bo'lgan standartdir.

Bir xillashtirilgan standartlar - mazmunan o'xshash, ammo taqdim etilishi shakli jihatidan uyg'unlashmagan standartlardir.

Aynan o'xshash standartlar - ham mazmunan, ham shaklan uyg'unlashgan standartlardir. Bir xillashtirish - muayyan ehtiyojni qondirish uchun zarur bo'lgan eng maqbul o'lchamlar sonini yoki mahsulot, jarayon va xizmat turlarini tanlashdan iborat.

Mashinasozlikda quyidagi standartlar qo'llaniladi:

Umumiy texnik shartlar standartlari bir turdagi mahsulotlarning berilgan guruhlari uchun umumiy bo'lgan foydalanish tavsiflari, qabul qilish qoidalari, nazorat qilish usullari, rusumlari, tashish va saqlash kafolatlariga qo'yiladi.

Texnik shartlar standartlari o'xshash tarkibga ega bo'lgan (turlar, rusumlar, modellarga) taalluqli bo'ladi.

Umumiy texnik talablar standartlari bir turdagi mahsulot guruhi uchun umumiy me'yor va talablarni qo'yadiki, bunda amal

qilinsa loyihalash va tayyorlashda sifatning maqbul darajasini ta'minlaydi.

Parametr va o'lchamlar standartlari mahsulotning asosiy iste'moliy tavsifnomasiga bionan.

Konstruksiyalar va o'lchamlar standartlari o'zaro almashuvchanligini ta'minlash maqsadida.

Rusumlar standartlari xom ashyoning ximik tarkibini aniqlaydi.

Navlar standarti mahsulotning geometrik shakllari va o'lchamlarini aniqlaydi.

Nazorat qilish uslublari standartlari (sinash, tahlil qilish, o'lchash) bo'yicha nazorat qilishni aniqlaydi.

Namunaviy texnologik jarayonlar standartlari.

Umumtexnik va tashkiliy – uslubiy standartlar.

Standartlashtirish hamma vaqt muhim ahamiyatga ega bo'lgan masalalarni yechishga, ilmiy-texnik taraqqiyotga yordam berishga yonaltirilgan bo'lishi kerak. Tajriba shuni ko'rsatadiki, shu maqsadga erishish uchun quyidagi prinsiplarga amal qilgan holda standartlashtirishni amalga oshirish kerak.

1. Standartlashtirish prinsipi. Kompleks va ilgarilovchi standartlashtirishni amalga oshirishda hamda mahsulot sifatini boshqarish tizimi kompleksini ishlab chiqish va joriy qilishda standartlash prinsipi muhimdir.

2. Afzallik prinsipi. Standartlashtirish va unifikatsiyalashda afzallik prinsipining asosiy mohiyatini mashinalar parametrlari, ularning detallari va qismlarini tizimlashdir. U afzal sonlar qatorining qo'llanishiga asoslangan.

3. Maqbullashtirish va rivojlantirish prinsiplari bu standartlashtirishning mohiyati hisoblanib, standartlashtirish va standartlar uchun qabul qilingan belgilashlarda aks etgan. Yangi standartlarni qo'llashda kam xarajatlar qilinib imkon darajasida maksimal foyda olinishi kerak.

4. Mahsulotlarning funksional o'zaroalmashuvchanlik prinsipi. Bu prinsip foydalanish ko'rsatkichlariga ko'ra, mahsulot o'zaroalmashuvchanligini ta'minlaydi. Bu prinsip kompleks va ilgariylanma standartlashtirishda hamda mahsulotlarni va ularga texnik shartlarni standartlashtirishda asosiy hisoblanadi.

5. Standartlarning o'zaro bog'liqligi prinsipi. Umumtexnik va

sohalararo standartlar keng turli-tumanlikka ega bo'lganda, ular orasida o'zaro bog'liqlik bo'lishi kerak. Standartlashtirishning hamma turlariga tegishli bo'lgan kompleks standartlashtirish usuli ko'rilyotgan prinsipning muhimligi va samaradorligiga eng ishonchli misol hisoblanadi. Standartlashtirish sohasida atamalar va aniqlik o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik muhimdir.

6. Standartlarni ishlab chiqarishda ilmiy-tadqiqotchilik prinsipi. Standartlar loyihalarini tayyorlashda va ularning muvaffaqiyatli joriy etilishi uchun nafaqat amaliy tajribani keng ko'lamda umumlashtirish, balki maxsus nazariy, eksperimental va tajriba konstruktorlik ishlarini ham olib borish kerak. Bu prinsip hamma standartlarning turlariga tegishlidir.

7. Materiallarning minimal solishtirma sarfi prinsipi. Mashinasozlikda materiallar va yarim fabrikatlarning narxi mahsulot umumiy tannarxining 40 dan 80% gachasini tashkil etadi. Shuning uchun mahsulot birligiga nisbatan materialning solishtirma sarfining kamayishi xalq xojaligida katta ahamiyatga ega. Masalan, prokat sarfini 1% kamaytirish MDH mamlakatlari bo'yicha yiliga 600 ming tonna metallni iqtisod qilishga olib keladi, bu iqtisod qilingan metallardan 200 ming traktor yoki 450 mingdan ortiq yengil avtomobil ishlab chiqarish mumkin.

Mahsulot va xomaki mahsulotlarni standartlashtirishda metall iqtisod qilishga ma'qul konstruktiv sxemalar va mashinalarni butlash, detallarni mustahkamlikka hisoblash usullarini takomillashtirish va mustahkamlik zahirasini kamaytirishni asoslash, samarali profillarni, davriy prokat, payvandli konstruksiyalar, plastmassalar bilan erishish mumkin. Sovuq hajmli shtampovka qilishni qo'llash katta samara beradi. Har 1 mln. tonna prokatni ishlashda detallarga texnik ishlov berishni shtampovka bilan almashtirish 250 ming tonna metallni iqtisod qiladi.

Mashinasozlik sohalarida mahsulot massasi standartlar bilan cheklanadi. Masalan: GOST9414-59 "Avtomobillar va avtopoyezdlar. Og'irlik parametrlari va gabaritlari". Materiallarni iqtisod qilishning katta zahirasi mashinalar va ularni tashkil etuvchi qismlarining ishlash muddatini oshirish va zanglashdan himoya qilishdadir.

8. Dinamik prinsipi. Xalq xojaligi samaradorligini oshirish uchun standartlashtirish obyektlariga bo'lgan talabni texnik taraqqiyot

talablariga mos keltirish maqsadida davriy ravishda qayta ko'rib chiqish kerak.

9. Standartlarning patent tozaligi prinsipi. Xorijiy davlatlarda patentlangan yaxshi mashinalar, mexanizmlar, asboblari va boshqa ajoyib konstruksiyalar; texnologik jarayonlar; sinash va o'lchash usullarini qo'llash mumkin emas. Bu tartibning buzilishi xalqaro jarimani qo'llashga olib keladi.

Simplifikatsiyalashtirish, tipizatsiyalashtirish, unifikatsiyalashtirish va agregatlashtirish uslublari.

Simplifikatsiyalashtirish (standartlashtirishning eng sodda uslubi) – standartlashtirishning bir turi bo'lib, foydalanilayotgan rusumlar, turlar, navlari, materiallari, jarayonlari yoki boshqa mahsulotlarni iste'molchining bugungi kungi mavjud talabini qondirish nuqtai nazaridan ma'qul miqdorgacha cheklashdir. Masalan, benzinni turli tuman oktan sonlarda tayyorlash mumkin. Ammo standart ularning turlarini cheklab A-72, A-76, A-93, va boshqa rusumlarini aniqlagan. Bu ta'rif xalqaro standartlashtirish tashkiloti ISO tomonidan qabul qilingan.

Simplifikatsiyalashtirishda mahsulotning tashkil etuvchi qismlari va detallarning kerak bo'lmagan turlari chiqarib tashlanadi.

Standartlashtirishning keng tarqalgan usullari sifatida tipizatsiyalashtirish, unifikatsiyalashtirish va agregatlashtirish qabul qilingan. Aynan shu usullar yordamida o'zaroalmashuvchanlikni ta'minlash mumkin.

Tipizatsiyalashtirish (turlash) - mashinalar, dastgohlar, asboblari konstruksiyalari, texnologik jarayonlarning xilma xilligini asosli ravishda umumiy texnik tavsifnomalari asosida ko'p bo'lmagan turlar soniga keltirishdir.

Standartlashtirishning turlash usuli – funksional vazifalari bo'yicha bir-biriga yaqin bo'lgan: turli obyektlarni yaratishda asos (baza) sifatida qabul qilingan majmua uchun obyekt turlarini belgilashga qaratilgan usul hisoblanadi.

Turlash ba'zan "bazaviy konstruksiyalar" deb ham ataladi. Chunki turlash jarayonida optimal xossalari bo'yicha olingan majmuaga xos bo'lgan obyekt tanlanadi, aniq bir obyekt – buyum yoki texnologik jarayon qabul qilinganda esa, tanlangan obyekt faqat qisman o'zgarishi mumkin. Shunday qilib, turlash kam sonli obyektlarga ko'p

sonli funksiyalarni tadbiiq etish hisoblanib, bunda berilgan majmuadagi alohida tur obyektlarining saqlanishini ta'minlaydi.

Turlashning samaradorligi yangi buyum ishlab chiqarilayotganda oldin tekshirilgan, sinashda bo'lgan yechimlarni qo'llash, ishlab chiqarishni tayyorlashni tezlashtirish va tannarxini pasaytirish, alohida tur obyektlarini ishlatish sharoitlarini yengillatish va ularni modifikatsiyalashtirish asosida amalga oshiriladi.

Turlash standartlashtirishning samarali usullari qatorida uchta asosiy yo'nalishda rivojlanadi:

- alohida tur texnologik jarayonlarni standartlashtirish;
- umumiy ahamiyatdagi buyumlarni standartlashtirish;
- muayyan bir ishlarni, amallarni, sinovlarni yoki hisoblarni bajarish tartibini belgilovchi me'yoriy hujjatlarni yaratish.

Ko'pgina ishlab chiqarish tizimlarida, buyum konstruksiyalarini tezda almashtirish lozim bo'lgan hollarda, texnologik jarayonlarni alohida bir tur, konkret buyumga nisbatan emas, balki, undan bir nechta alohida tur detallarini, bo'laklarini tayyorlashda ishlatish imkonini beradigan bo'lishini mo'ljallab yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

Unifikatsiyalashtirish - bu bir funksional vazifadagi obyektlarni bir xillikka keltirishdir. O'zRST 1.0-92 da birxillashtirish atamasiga quyidagicha ta'rif berilgan: Birxillashtirish – muayyan ehtiyojni qondirish uchun zarur bo'lgan eng ma'qul o'lchamlar sonini yoki mahsulot, jarayon yoki xizmat turlarini tanlash. Buni unifikatsiya deb ham yuritadilar. Bu so'z lotincha unio – birlik (birdamlik) ma'nolarini anglatadi.

Birxillashtirish eng katta texnikaviy-iqtisodiy samaradorlikka erishish maqsadida yangi yaratilmalar hisobiga yoki oddiy qisqartirish (simplifikatsiya) hisobiga amalga oshirilishi mumkin.

Birxillashtirishga turli talqinlar berishadi. Umumiy olganda birxillashtirishni elementlarning turli-tumanligini ular qo'llanadigan tizimlarning turli tumanligiga nisbatan qisqartirilishi deb tushunish ko'proq maqsadga muvofiq bo'ladi.

Birxillashtirish asosan 3 ta darajada o'tkaziladi:

- korxona darajasida;
- tarmoq darajasida;

- tarmoqlararo darajada;

Keyingi paytlarda xalqaro birxillashtirish ham keng rivojlanmoqda. Birxillashtirish muayyan ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Birinchi navbatda uning yo'nalishi, turi va darajasi belgilanadi. So'ngra, birxillashtiriladigan buyumlarning chizmalari va ularning tahliliy ma'lumotlari yig'iladi va bu chizmalar oldiga qo'yilgan maqsadga ko'ra tabaqalanadi. Shundan so'ng, yo yangi konstruktsiya ishlab chiqiladi yoki amalda bo'lganlarini ichidan boshqalarining o'rnini bosishi mumkin bo'lgani tanlanadi.

Birxillashtirish darajasi tur o'lchamlar miqyosidagi qo'llanish koeffitsiyenti asosida aniqlanishi mumkin.

$$K^t = 100(n - n_0)/n; \quad (2.1)$$

bu yerda: n – tur o'lchamli buyumlarning umumiy soni;

n_0 – tanlangan tur o'lchamlar soni.

Endilikda birxillashtirishni standartlashtirishning bir usuli sifatida emas, balki alohida, mustaqil bir faoliyati sifatida qaralmoqda.

Agregatlashtirish – (lotincha- **birlashtiraman**, ma'nosini beradi)- bu bir xil geometrik o'lchamlari va vazifasiga ega bo'lgan standart va unifikatsiyalashtirilgan detallar, qismlar va mexanizmlarni komponovka qilish yo'li bilan yangi mashina, asboblari va dastgohlarni yaratish usulidir.

Agregatlashtirish – geometrik va funksional o'zaroalmashuvchanlik asosida turli buyumlarni yaratishda ko'p marta ishlatiluvchi, alohida, standart, birxillashtirish buyumlardan iborat mashinalarni, asboblarni va jihozlarni yaratish hamda ishlatish usuli hisoblanadi.

Agregatlashtirish mashina va jihozlarni ishlash sohalarini kengaytiradi, ishlash muddatini uzaytiradi, ulardan foydalanishni osonlashtiradi.

Agregatlashtirishning yana bir muhim xususiyatlaridan biri – asosiy turlarni modifikatsiyalanishi hisobiga mashina va jihozlarni nomenklaturasining ko'payishidir. Bundan tashqari, agregatlashtirilgan jihozlarni konstruktiv qaytaruvchanlikka ega bo'ladi. Bu esa standart agregat va bo'laklarni ishlab chiqarish obyektlarining konstruktsiyalarini

o'zgartirishda va joiz bo'lganda yangi turdagi mahsulotlarga o'tishdagi moslashuvlarda takror ishlatish imkoniyatlarini yaratadi.

Agregatlashtirish prinsipi birxillashtirish elektron bloklar, o'lchash o'zgartirgichlari va elementlaridan tashkil topgan tekshiruv o'lchash asboblari yaratishda keng qo'llaniladi.

2.7. STANDARTNI ISHLAB CHIQISH VA UNI TADBIQ ETISH

Barcha darajadagi me'yoriy hujjatlar uchun ishlab chiqish, kelishish, tasdiqlash, hisobga olishning yagona tartibi o'rnatilgan.

Davlat standartlarini ishlab chiqarish 6 ta davrni o'z ichiga oladi:

1) Texnik vazifani tasdiqlab, standartni ishlab chiqishni tashkil etish.

2) Bo'lajak standartning loyihasi tuzilib muhokama uchun tegishli korxona- muasasalarga yuboriladi.

3) Barcha fikr- mulohazalar to'planib standartning aniqlangan oxirgi loyihasi tahrir qilinadi.

4) Standart to'liq tayyorlanib, muvofiqlashtirilib, tasdiqlanib tavsiya qilinadi.

5) Standart tasdiqlanib ro'yxatdan o'tkaziladi.

6) Standart chop etiladi va matbuotda e'lon qilinadi.

Har 5 yilda bir marta standartni Davlat standarti talabiga javob berishni Respublika "Ozstandart Agentligi" tomonidan nazorat qilinishi joriy qilingan.

Mamlakat hududida tegishli standartlarni tuzishni xalqaro standartlarni inobatga olgan holda amalga oshirish tartibi o'rnatilgan.

2.8. STANDARTLASHTIRISH VA METROLOGIYA BO'YICHA XALQARO TASHKILOTLAR

2.8.1. Xalqaro standartlashtirish tashkiloti (ISO)

Turli xalqaro tashkilotlar standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish sohalarida me'yoriy hujjatlarini ishlab chiqish, dunyo mamlakatlarini shu sohalaridagi ilg'or yutuqlarini umimlashtirish va bu sohalar bo'yicha har xil yordam ko'rsatish Xalqaro elektrotexnika

komissiyasi, metrologiya sohasida qonunlashtiruvchi Xalqaro tashkilot, sifat bo'yicha Yevropa tashkiloti, sinov laboratoriyalarini akkreditatsiyalash bo'yicha Xalqaro konferentsiya, G'arbiy Yevropa mintakaviy va iqtisodiy tashkilotlari, standartlashtirish va metrologiya bo'yicha arab tashkiloti va boshqalari faol ishlab turibdi.

Ana shu tashkilotlarda amalga oshirilayotgan ishlarni biroz bo'lsada tasavvur qilish, ularning shu sohalaridagi ishlari bilan qisqacha tanishish maqsadida Xalqaro tashkilotlarning faoliyatlari to'g'risida fikr yuritamiz.

Birinchi standartlashtirish milliy tashkiloti – Britaniya Assotsiatsiyasi British Engineering Standards Association 1901-yilda tashkil etilgan bo'lib, biroz keyinroq, birinchi jahon urushi davrida Daniya byurosi, Germaniya qo'mitasi (1918-y), Amerika qo'mitasi (1918-y) va boshqalar tashkil topdi.

Standartlashtirish sohasidagi ishlar xalqaro markaz kerakligini taqozo qildi. Shu maqsadda 1926-yili standartlashtirish bo'yicha milliy tashkilotlarning Xalqaro Assotsiatsiyasi (ISA) paydo bo'ldi. ISA ning tarkibiga 20 mamlakat vakillari kirdi.

1938-yili Berlin shahrida standartlashtirish bo'yicha 32 ta katta-kichik qo'mitalar tuzildi. 1939-yili boshlangan ikkinchi jahon urushi ISA ning faoliyatini to'xtatib qo'ydi.

Hozirgi Xalqaro standartlashtirish tashkiloti (International Standards Organization) 1946-1947-yillari tashkil topdi, uni qisqacha ISO deb yuritiladi. Bu nufuzli tashkilot Birlashgan Millatlar Bosh Assambleyasi tarkibida faoliyat ko'rsatib kelmoqda. ISOning tuzilishidan ko'zda tutilgan asosiy maqsad – xalqaro miqyosdagi tovar almashinuvida va o'zaro yordamni yengillashtirish uchun dunyo ko'lamida standartlashtirishni rivojlantirishga ko'maklashish hamda aqliy, ilmiy, texnikaviy va iqtisodiy faoliyatlar sohasida hamdo'stlikni rivojlantirishdir.

Bu maqsadlarni amalga oshirish uchun:

- dunyo ko'lamida standartlarni va ular bilan bog'liq bo'lgan sohalarni uyg'unlashtirish choralari ko'rish;
- xalqaro standartlarni ishlab chiqish va chop etish (agar har bir standart uchun uning faol tashkiliy va kichik qo'mitalarining ikkidan uch qismi ma'qullab ovoz bersa va umumiy ovoz beruvchilarning to'rtidan uch qismi yoqlab chiqilsa, standart ma'qullanishi mumkin);

- o'z qo'mita a'zolarining va texnikaviy qo'mitalarning ishlari haqida axborotlar almashinuvini tashkil qilish;

- sohaviy masalalar bo'yicha manfaatdor bo'lgan boshqa xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlik qilish ko'zda tutiladi.

- ISO rahbar va ishchi qo'mita idoralaridan tashkil topgan. Rahbar idoralari tarkibiga Kengashning yuqori idorasi – bosh Assambleya, Kengash, ijroiya byurosi, texnikaviy byuro, kengashning texnikaviy qo'mitalari va markaziy sekretariati kiradi.

- ISO da prezident, vitse-prezident, g'aznachi va bosh kotib lavozimlari mavjud. Bosh Assambleya – ISO ning Oliy rahbari bo'lib, ISO ning yig'ilishi uch yilda bir marta o'tadi. Uning sessiyasida prezident uch yil muddat bilan saylanadi.

Bosh Assambleya o'tkazish vaqtida sanoat sohasida yetakchi mutaxassislar ishtirokida xalqaro standartlashtirishning muhim muammolari va yo'nalishlari muhokama qilinadi.

ISO kengashi yiliga bir marta o'tkazilib, unda tashkilotning faoliyati, xususan, texnikaviy idoralarning tuzilishi, xalqaro standartlarning chop etilishi muhokama etiladi, kengash idoralarining a'zolarini hamda texnikaviy qo'mitalarning raislarini tayinlaydi va boshqa masalalar ko'riladi.

Mahsulot sifatini yaxshilash, boshqarish va ta'minlash bo'yicha oxirgi vaqtda qilingan ishlarni mujassamlab, ISO o'zining bir qator me'yoriy hujjatlarini ishlab chiqqan. Bu hujjatlarga misol tariqasida ISO 9000, 10011, 10012 va 14000 seriyasidagi standartlarni ko'rsatish mumkin.

2.8.2. Xalqaro elektrotexnika komissiyasi (XEK)

Elektrotexnika sohasidagi xalqaro ishlar bo'yicha 1881-yilda bo'lib o'tgan elektr bo'yicha birinchi Xalqaro kongress turtki bo'lgan edi. Keyinroq 1906-yili Londonda 13 mamlakat vakillarining konferensiyasida maxsus idora xalqaro elektrotexnika komissiyasi tuzish to'g'risida bir fikrga kelindi. Bu idora elektr mashinalari sohasi bo'yicha atamalar va parametrlarni standartlashtirish masalalari bilan shug'ullana boshladi. XEK nizomiga ko'ra, bu tashkilotning maqsadlari elektrotexnika va radiotexnika hamda ularga turdosh tarmoqlardagi muammolar sohalaridagi standartlashtirish masalalarini

hal qilishdir.

ISO va XEK faoliyatlari bo'yicha farqlanadi. XEK elektrotexnika, elektronika, radioaloqa, asbobsozlik sohalari bo'yicha shug'ullanadi. ISO esa qolgan boshqa hamma sohalar bo'yicha standartlashtirish bilan shug'ullanadi.

Hozirgi vaqtda 41 ta milliy qo'mitalar XEKning a'zolari hisoblanadi. Bu mamlakatlarda yer kurrasining 80% aholisi yashab, dunyodagi ishlab chiqarilayotgan elektr quvvatining 95% iste'molchisi hisoblanadi. Bular, asosan, sanoati rivojlangan hamda rivojlanayotgan mamlakatlardir. XEK ingliz, fransuz va rus tillarida ish olib boradi.

XEKning Oliy rahbar idorasi XEK kengashidir, u yerda hamma mamlakatlarning milliy qo'mitalari taqdim etilgan. Unda eng yuqori lavozim prezident bo'lib, u 3 yil muddatga saylanadi. Bundan tashqari vitse-prezident, g'aznachi, bosh sekretar lavozimlari ham bor. XEK har yili bir marta o'z kengashiga yig'iladi va o'z faoliyati doirasidagi masalalarni hal qiladi.

1972-yilga qadar XEK va ISO tashkilotlari tomonidan taqdim etilgan hujjatlardan tavsiya sifatida foydalanilar edi. 1972-yili esa XEK ISO larning tavsiyalari xalqaro standartlariga aylantirilish haqida qaror qabul qilindi.

2.8.3. Metrologiya sohasida qonunlashtiruvchi xalqaro tashkilot (MOZM)

Xalqaro miqyosida metrologiya sohasida qonunlashtiruvchi tashkilot ham mavjuddir. Uni qisqartirilgan holda MOZM (Mejdunarodnaya organizatsiya zakonadatel metrologii) deb ataladi. Bu tashkilotning asosiy maqsadi davlat metrologik xizmatlarini va boshqa milliy muassasalarning faoliyatlarini xalqaro miqyosda muvofiqlashtirishdir.

MOZM faoliyatining asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- MOZM ga a'zo bo'lgan mamlakatlar uchun o'lchash vositalarining uslubiy - me'moriy metrologik tavsiflarini belgilash;
- qiyoslash uskunalarini, solishtirish usullarini, etalonlarni tekshirish va attestatsiya namunaviy va ishchi o'lchash asboblari

uyg'unlashtirish;

- xalqaro ko'lamda birxillashtirilgan o'lchash birliklarini mamlakatlarda qo'llanishini ta'minlash;

- metrologik xizmatlarni eng qulay shakllarini ishlab chiqish va ularni joriy etish bo'yicha davlat ko'rsatmalarining birligini tahminlash;

- rivojlanayotgan mamlakatlarda metrologik ishlarni taxmin etish va ularni zarur texnik vositalari bilan tahminlashda ilmiy texnikaviy yordamlashish;

- metrologiya sohasida turli darajalarda kadrlar tayyorlashning yagona qonun-qoidalarini belgilash.

MOZM ning oliy rahbar idorasi metrologiya bo'yicha qonun chiqaruvchi xalqaro konferensiyasi hisoblanib, u har yilda bir marta chaqiriladi. Konferensiya tashkilotning maqsad va vazifalarini belgilaydi, ishchi idoralarning mavzularini tasdiqlaydi, budjet masalalarini muhokama qiladi. MOZM ning rasmiy tili - fransuz tilidir.

2.8.4. Sifat bo'yicha Yevropa tashkiloti /EOKK/ vazifalari

Sifatni nazorat qilish Yevropa tashkiloti YeOKK (Evropeyskaya organizatsiya po kontrolyu kachestva) birinchi konferensiyasi chaqirilgan yili - 1957-yilda tashkil topdi. Biroz keyinroq uning nizomi ham tasdiqlandi.

EOKK ning har yili konferensiya o'tkazishdan asosiy maqsadi mahsulot sifatini boshqarish bo'yicha tajriba almashish, sifatning nazariy va amaliy masalalarini hal qilish, bu sohadagi so'nggi yutuqlarni targibot qilish, sifatning aktual muammolari bo'yicha fikr almashish, yangi muammolarni izlab topish va sifatga taalluqli ko'pgina boshqa masalalarni ko'rib chiqishdir.

1992-yili Yevropa iqtisodiy uyushmasi (EES) doirasida umum Yevropa bozori tashkil qilinishi bilan YeOKK ning rahbariy hujjatlari qaytadan ko'rib chiqilgan. U 1998-yilning 1-iyulidan boshlab o'z nizomini o'zgartirib, hozirda sifat bo'yicha Yevropa tashkiloti (EOKK) deb ataladi.

Sifat bo'yicha Yevropa tashkilotining hozirgi vaqtdagi asos bo'luvchi hujjatlari YeOKK - ning nizomi, ish tartibi, qoidalari,

qo'mita va seksiyalari uchun qoidalar hamda besh yilga mo'ljallangan asosiy masalalar bo'yicha yo'nalish rejalari mavjuddir.

EOKK tarkibida 26 ta to'liq huquqli a'zolari, 12 ta jamoa muxbir a'zolari, 37 ta alohida muxbir a'zolari va 10 ta faxriy a'zolari bor. Qardosh tashkilotlarning 11 tasi bilan bitimlariga egadir.

EOKK maxsus bitimlari asosida sifat bo'yicha Argentina, Braziliya, Isroil, Kolumbiya, XXR, yangi Zelandiya, AQSH, Chili, Janubiy Koreya va Yaponiyalarning mintaqaviy, milliy va kasaba uyushmalari bilan hamdo'stlik aloqalari o'rnatilgan.

EOK ning oliy lavozim egasi, uning prezidenti bo'lib, u har ikki yilda saylanadi. Asosiy ma'muriy idoralari - kengash, ijroiya qo'mitasi va sekretariatdir. EOK ning ish yuritish rasmiy tillari ingliz va fransuz tillaridir. Bu tashkilot o'zining ilmiy-texnikaviy jurnali "Kvoliti"ga ega, jurnal yiliga 4 marta chop etiladi.

Hozirgi vaqtda YeOK ning 12 ta texnikaviy qo'mitalari mavjud bo'lib, ular ishonchlik, statistik usullar, atamalar, iste'mol masalalari bo'yicha standartlashtirish, sifatni boshqarish, kadrlar tayyorlash, funksional - baholashni tahlil qilish, sifat sohasida siyosat olib borish, sertifikatlashtirish va sifat tizimlarining nazorati, EXM ning matematik ta'minlanishida sifat, sifat to'garaklari, mahsulot sifatining metrologik ta'minoti bilan shug'ullanadi. Undan tashqari 7 ta turli seksiyalari mavjuddir.

- Avtomobil
- Energetika
- Qurilish
- Oziq - ovqat
- Farmatsevtika

• Sifat masalalari bo'yicha maslahatlar ko'rsatish.

Texnikaviy qo'mitalar va tarmoq seksiyalari YeOK ning to'liq huquqli vakillaridan tashkil topadi. Ular o'z navbatida YeOK ga a'zo mamlakatning milliy tajribalariga suyanadi va xalqaro miqyosda mahsulotning sifatini ta'minlaydigan tashkilotlarning hujjatlaridan foydalanadi.

2.8.5. Sinov laboratoriyalarini akkreditatsiyalash bo'yicha Xalqaro Konferentsiyasi /ILAK/

ISO va XEK ishlab chiqqan xalqaro qoidalariga asosan laboratoriyalarni akkreditlashdan maqsad sinov laboratoriyalariga aniq sinovlar yoki aniq tur sinovlari (ISO/XEK Rukovodstvo 2.86) o'tkazishga huquq berishdan iborat.

Akkreditatsiyalangan sinovlar tushunchasi mahsulotni sertifikatlashtirish faoliyati bilan chambarchas bog'langandir.

ILAK (International Laboratory Accreditation Conference) birinchi marta 1977-yili Kopengagen (Daniya) da chaqirilgan. ILAK ning yaratilishidan milliy tizimlarini o'zaro tan olish bilan amaldagi va xalqaro bitimlardagi ma'lumotlarni, mahsulotni sinash natijalarini va boshqa mahsulot sifati haqidagi ma'lumotlarni umumlashtirishga harakat qilish.

1980-yilda chaqirilgan ILAK ning konferentsiyasida milliy tizimlarining akkreditatsiyalangan laboratoriyalarini o'zaro tan olish bo'yicha amaldagi ikki va ko'p tomonlama bitimlar haqida ma'ruza tayyorlashga qaror qabul qilindi.

Ish jarayonida ikki xil xalqaro bitimlar borligi namoyon bo'ldi:

-Laboratoriyalarni akkreditatsiyalamasdan sinov natijalarini va sertifikat bayonnomalarini o'zaro tan olish bitimi;

-Sinov laboratoriyalarining akkreditatsiyalash milliy tizimlarini o'zaro tan olish bitimi (tan olishni sertifikatga yozish bilan).

Shu masalalar bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan va ularning natijalariga ko'ra shunday bitimlar zarurligi qayd qilindi.

Laboratoriyalarni akkreditatsiyalash masalalari hozirgi kunda aktual bo'lib, ular bilan bog'liq bo'lgan materiallarni sistemali ravishda chop etilish zarurati tug'ildi. Shu masalalarda har doim ILAK o'z materiallarining chop etilishini «Metrologiya» jurnali tahririyati bilan hamkorlikda amalda oshirilishiga qaror qildi.

1983-yili ILAK tashabbusi bilan sinov laboratoriyalari uchun sifat bo'yicha qo'llanma tuzishga tavsiyaviy loyiha tayyorlandi, 1986-yili esa bunday tavsiya qabul qilindi. ISO va XEK lar tomonidan qayta ishlangan bu hujjat ISO - XEK 49 qo'llanmasi nomi bilan ma'lumdur.

ILAK tomonidan ishlab chiqarilgan xalqaro hujjatlar mahsulotni chetga chiqaradigan va chetdan tovar olib keladigan mamlakatlardagi

savdo – iqtisodiy siyosatiga katta ta'sir o'tkazmoqda. Bunga misol tariqasida YeES mamlakatlari tomonidan 1989-yili qabul qilingan akkreditlanuvchi laboratoriyalarga talablar asosini belgilovchi akkreditatsiyalar va sertifikatlashtirish idoralari uchun zarur Yevropa EN – 45000 standartini ko'rsatish mumkin.

Nazarot savollari:

1. Standartlashtirish boshqarish tizimiga qaysi tashkilotlar kiradi?
2. Standartlashtirishning asosiy maqsadi nimalardan iborat?
3. Standartlashtirish vazifalari haqida gapirib bering?
4. Standartlashtirish nima?
5. Standartning qanday turlari mavjud?
6. Standartlarning yuqori sifatini ta'minlash uchun qanday majburiy prinsiplarni bajarish lozim?
7. Xalqaro standartlashtirish tashkiloti (ISO) ning ahamiyati?
8. Sinov laboratoriyalarini akkreditatsiyalash bo'yicha Xalqaro Konferentsiyasi /ILAK/ vazifasi nima?
9. Xalqaro elektrotexnika komissiyasi (XEK) ning asosiy vazifasi?

IKKINCHI BO'LIMGA DOIR TEST TOPSHIRIQLARI

1. Standart

- A) Standartlashtirish ob'ektlariga qoida, tartib va me'yorlar majmuasini belgilovchi maxsus tashkilot tomonidan tasdiqlangan.
- B) Standartlashtirish ob'ektlariga qo'yilayotgan texnik talablar majmuasi
- C) Buyurtmachi bilan kelishilgan holda belgilangan va ishlab chiqarish tomonidan tasdiqlangan me'riy xujjat
- D) Standartlashtirish ob'ektlariga buyurtmachi bilan kelishilgan holda belgilangan va ishlab chiqarish tomonidan tasdiqlangan me'riy xujjat

2. Chizmadagi 7-8-6 Gf GOST belgisi bilan ifodalangan tishli gildirakning ravon ishlash darajasi nimaga teng?

- A) 6; B) 7; C) 8; D) 9

3. Standartlarni ko'rib chiqilish muddati.

- A) 5 yil bir marotaba
- B) 3 yil bir marotaba
- C) 2 yil bir marotaba
- D) 7 yil bir marotaba

4. Standartlarni ishlab chiqarish nechta bosqichni o'z ichiga oladi?

- A) 3
- B) 5
- C) 6
- D) 8

5. LXYaT kompleks standartlari nechta guruxlarga bo'linadi?

- A) 5
- B) 3
- C) 8
- D) 9

6. Chizmadagi 8-7-6 Va GOST 1643-81 belgisi bilan ifodalangan tishli –g'ildirakning tishlar tutashish darajasi nimaga teng?

- A) 8
- B) 7
- C) 6
- D) 8-7

7. Unifikatsiyaning turlari.

- A) Razmerlar ichidagi va razmerlar orasidagi
- B) Turlararo, razmerlar ichidagi va razmerlararo
- C) Zavodlar, soxalar, turlar, o'lchamlararo va o'lcham ichidagi
- D) Zavodlar, soxalararo

8. Standartlashtirish formalari

- A) Unifikatsiya, tipizatsiya va simplifikatsiya.
- B) Unifikatsiya, sistematizatsiya va klassifikatsiya.
- C) Unifikatsiya, agregatirovaniya, tipizatsiya
- D) Unifikatsiya, simplifikatsiya, agregatirovaniya.

9. TXYaT standartlari qaysi sinfga kiradi?

- A) 0
- B) 2
- C) 3
- D) 14

10. Standartlar kategoriyalari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

- A) ISO, XS; GOST, O'z DSt, TS, SSt, KS, TSH.
- B) GOST; O'z DSt, TS, SSt, KS, TSH.
- C) ISO, XS; GOST, O'z DSt, TS.
- D) GOST; SSt, KS, TSH.

11. YeSDK kompleks standartlari nechta guruhga bo'linadi?

- A) 5; B) 3; C) 8; D) 9.

3-BO'LIM. O'ZAROALMASHINUVCHANLIK

3.1.O'ZAROALMASHINUVCHANLIK TUSHUNCHASI VA UNING TURLARI

3.1.1. O'zaroalmashinuvchanlik tushunchasi

O'zaroalmashinuvchanlikning aniq kelib chiqishi ma'lum emas. Biroq Misr ehromlari o'lchamlari bir-biriga juda yaqin bo'lgan bloklardan tashkil topganligi, o'zaroalmashinuvchanlik prinsiplari qadimda ham qo'llanganligidan darak beradi.

Eramizdan avvalgi XV-XIV asrlarda, ya'ni bundan 2500-2600 yil ilgari Venetsiyada harbiy va savdo kemalari uzluksiz oqim usulida ishlab chiqarilgan.

O'zaroalmashinuvchanlik prinsipini Rossiyada birinchi bo'lib Tula shahrining, keyinchalik Ijevsk qurol ishlab chiqarish korxonasining ustalari tatbiq etishgan. 1826-yil ombordan tanlanmay olingan 30 dona miltiq detallarga ajratilib, aralashtirilgan so'ng bu detallardan tanlanmay 30 dona miltiq yig'ilgan. Natijada har bir miltiq nuqsonsiz ishlaydigan bo'lgan.

Fuqaro sanoatida o'zaroalmashuvchanlik prinsipining qo'llanishi birinchi jahon urushidan (1914-1918-yillar) keyin boshlangan. Rossiya va chet mamlakatlardagi ayrim korxonalar almashinadigan detallar va qismlarni konstruksiyalash va ishlab chiqarish sirlarini ochib tashlashga majbur etdi.

Ko'p sonli yoki ko'p nusxali mahsulot ishlab chiqarishning shartlaridan biri bir xildagi detallar, uzellar, zahira qismlar va mahsulotlarni o'zaroalmashtirishga asoslangandir.

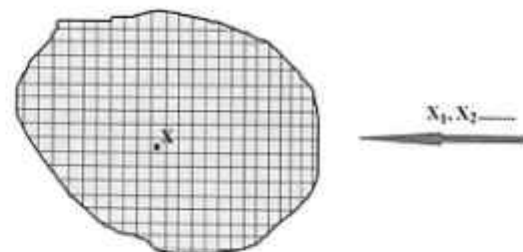
O'zaroalmashinuvchanlik – bir nomdagi, turdagi bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda tayyorlangan detallarni, aynan shu nom va turdagi shunday detal bilan almashtirishga aytiladi. **Masalan:** biror bir obyektidagi X qismni xuddi shunday X1, X2 qismlarga almashtirish tushuniladi (64 – rasm).

Umuman o'zaroalmashinuvchanlik tushunchasi quyidagicha:

-geometrik, o'lchamlar bo'yicha o'zaroalmashinuvchanlik (detailarning yig'ilishi);

-kinematik o'lchamlar bo'yicha o'zaroalmashinuvchanlik, bu mashina ishchi organlarining harakatlanish qonunlarini aniqlaydi;

-fizik, texnik o'lcham bo'yicha o'zaroalmashinuvchanlik, detallarning fizik va kimyoviy xossalarini aniqlaydi;



64-rasm. O'zaroalmashuvchanlik mohiyati.

Ishlab chiqarishda o'zaroalmashinuvchanlikning afzalliklari. O'zaroalmashinuvchanlikning asosiy mohiyati mahsulotni katta hajmda, kerakli sifatda va minimal xarajatlar bilan ishlab chiqarishni ta'minlashdir.

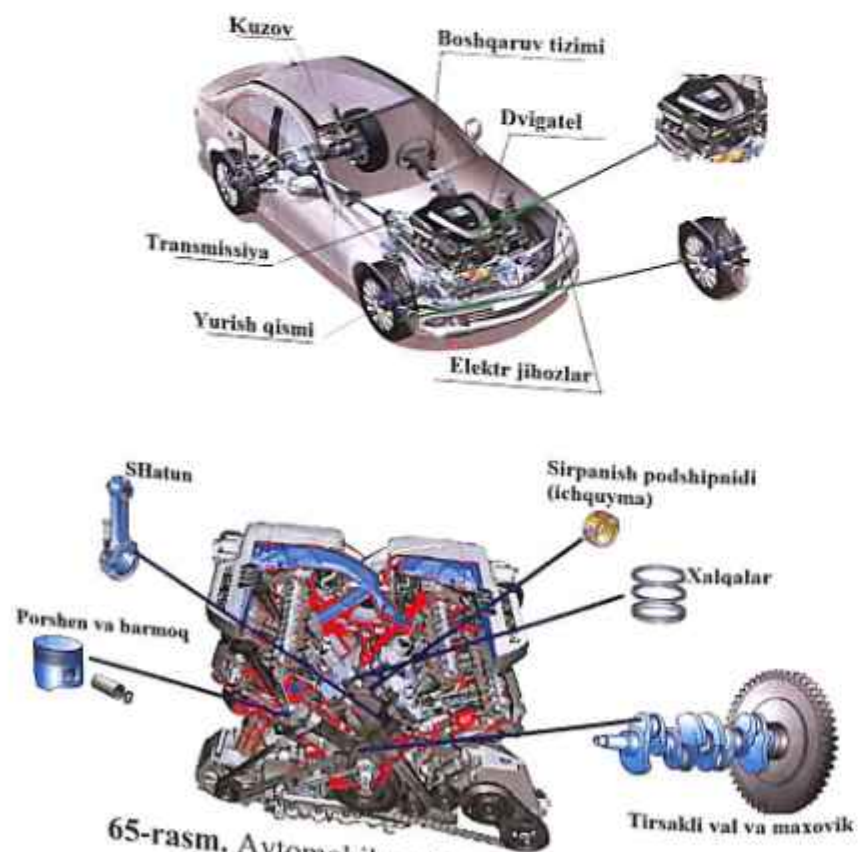
- konstruksiyalash jarayonini yengillashtiradi;
- keng ixtisoslashtirish va kooperatsiyalash ta'minlanadi;
- ishlab chiqarishni arzonlashtiradi;
- uzluksiz ishlab chiqarishni tashkillashtirishni ta'minlaydi;
- yig'ish jarayoni soddalashtadi;
- ta'mirlashni osonlashtiradi.

Ishlab chiqarish va kundalik hayotda o'zaroalmashinuvchanlik deb ataluvchi hodisa uchraydi. **Masalan,** elektr lampochkasi kuyib qolsa, uning o'rniga boshqasini qoyamiz. Patron bilan lampochkaning qoshiluvchi qismlarining bir-biriga mos kelishi hech kimni ajablantirmaydi. Avtomobillar konveyerda yig'iladi, uning detal va qismlari esa nafaqat boshqa sexda, balki boshqa shahar, hattoki boshqa davlatlarda ham ishlab chiqarilgan bo'lishi mumkin. Lekin, mazkur detal va qismlar bir-biri bilan hech qanday moslashtirishsiz yig'iladi. Demak, konstruksiyalarni loyihalash ham ishlab chiqarishda qollaniladigan o'zaroalmashinuvchanlik deb atalmish tamoyil mavjudligi sababli amalga oshiriladi.

Mashinasozlikda o'zaroalmashinuvchanlik hozirgi zamon yalpi va seriyalab ishlab chiqarishning asosiy zaruriy shartlaridan biri hisoblanadi. O'zaroalmashinuvchanlik korxona va zavodlarda

mashinalarni yig'ish ishlarini soddalashtiradi va yuqori ish suratinı ta'minlaydi. Bundan tashqari, o'zaroalmashinuvchanlikning shartlaridan yana biri detallar, uzellar, qismlar va zahiradagi ehtiyot qismlarning geometrik parametrlari o'ta aniq bo'lishidir.

Mashinasozlikda o'zaroalmashinuvchanlik deb, buyumlarni shunday konstruksiyalash va ishlab chiqarish prinsipi tushiniladiki, bunda erkin ya'ni muayyan mashinani nazarda tutmasdan yoki qo'shimcha ishlov bermasdan tegishli mashina qismlardan yig'ilganda mashinaning unga qo'yilgan talablariga muvofiq ravishda ishlashini ta'minlaydigan bo'ladi. Masalan, avtomobilsozlikda bir-biriga bog'liq bo'lmasdan ishlab chiqarilgan bir xil nomdagi shunday detallarga almashtirish (kuzov, g'ildirak, shatun, porshen, xalqalar va boshqa detallar) 65- rasm.



65-rasm. Avtomobilsozlikda o'zaroalmashuvchanlik.

3.1.2. O'zaroalmashinuvchanlik turlari

O'zaroalmashinuvchanlik **to'liq** va **to'liqmas**, **tashqi** va **ichki** hamda **funksional** turlarga bo'linadi.

To'liq o'zaroalmashinuvchanlik – mexanizmlarni, mashinalarni yig'ish jarayonini qo'shimcha ishlovsiz (moslash, rostlash, tanlash va hokazo ishlar amalga oshirilmaydi) amalga oshirish imkoniyatini beradi. Bunday holatda detallarni tayyorlash jarayonida o'lchamlarga qat'iy rioya etish, o'ta aniqlikda tayyorlash talab etiladi.

To'liq o'zaroalmashuvchanlik quyidagi afzalliklarga ega:

- Yig'ish jarayoni soddalashadi, u asosan malakasi bo'lmagan ishchi tomonidan detallarning oddiy birikishi kabi amalga oshiriladi;
- Vaqt jihatidan yig'ish jarayoni aniq me'yorlashtiriladi ishning surati tezlashadi, uni oqim (konveyer) usulda tashkil etish mumkin;
- Mahsulotlarni tayyorlash va yig'ishni avtomatlashtirish mumkin;
- Zavodlarni maxsuslashtirish va kooperatsiyalashtirishning keng imkoniyatlari paydo bo'ladi;
- Mahsulotlarni ta'mirlash soddalashadi.

To'liqmas o'zaroalmashinuvchanlik – mashinalarni yig'ish jarayonida qoshimcha ishlarni amalga oshirishga ruxsat etiladi.

To'liqmas o'zaroalmashinuvchanlik detallarni tayyorlashda joizlikni oshirishga imkon beradi va to'liq o'zaroalmashinuvchanlikni ta'minlash texnik jihatdan imkonsiz yoki iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

To'liqmas o'zaroalmashinuvchanlikdan quyidagi hollarda foydalaniladi:

- Kengaytirilgan joizlik bo'yicha tayyorlangan detallarni guruhlab yig'ishda joizliklar bo'yicha bir xil nomli guruhlariga ajratiladi yig'iladi va o'lchanadi;
- Birikmalarni kompesatsiyalovchi qistirmalar yordamida rostlanadi.

Tashqi o'zaroalmashinuvchanlik – bu qismning tashqi birikuvchi va erkin o'lchamlari yoki foydalanish parametrlari bo'yicha o'zaroalmashuvchanlikdir. Masalan: Dumalash podshipnigi yaroqsiz bo'lib qolsa, uning o'rniga xuddi shunday o'lchamdagisi bilan almashtirish mumkin, elektrodvigatel kuysa boshqasi bilan almashtiriladi.

Ichki o'zaroalmashinuvchanlik – bu mahsulotni yoki qismni tashkil etuvchi ayrim detallari yoki mexanizmlarining o'zaroalmashuvchanligidir. Masalan: dumalash podshipniklarining dumalash elementlari va xalqalari ichki o'zaroalmashinuvchanlik.

Funksional o'zaroalmashinuvchanlik deganda bir turdagi mahsulotlarni berilgan chegarada eng yuqori iqtisodiy foydalanish ko'rsatkichlarining ta'minlanishi tushuniladi. Foydalanish sharoitida har qanday detal uchun asosiy talab bo'lib, uning aniq funksiyalarni bajarilishi tushuniladi va bu ma'lum bir muddatdagi foydalanishda uning ishlash qobiliyatini saqlashiga hamda har xil parametrlarining aniqligiga bevosita bog'liqdir. Shunday qilib, joizlik qiymatini belgilashda faqat aniqlik shartidan kelib chiqmasdan, shuningdek, mashinaning ishlash qobiliyati shartini ham hisobga olish lozim.

Buyumlarni loyihalash, ishlab chiqarish va foydalanishdagi o'zaroalmashinuvchanlikni ta'minlovchi omillar.

Uzel va detal konstruksiyasiga o'zaroalmashinuvchanlik quyidagi asosiy talablarni qo'yadi:

- 1) uzal va detallarning shaklini soddalashtirish ularni tayyorlashni arzonlashtiradi va kerakli aniqlikda ishlov berishni ta'minlaydi;
- 2) tutashuvchi o'lchamlar sonini kamaytirish;
- 3) chizmada o'lchamlarni to'g'ri qo'yish va ularning aniqligiga asoslangan talablarni yo'zish;
- 4) detalni tayyorlash uchun asoslangan material tanlash.

Nazarot savollari:

1. O'zaroalmashinuvchanlik deb nimaga aytiladi?
2. Ichki va tashqi o'zaroalmashinuvchanlik nima? Misollar keltiring?
3. To'liq va to'liqmas (cheklangan) o'zaroalmashinuvchanlik nima? Misollar keltiring?
4. Funksional o'zaroalmashinuvchanlik nimaligini tushintirib bering?
5. O'zaroalmashinuvchanlikning hozirgi mashinasozlikdagi afzalligi?

3.2. O'LCHAMLAR, O'G'ISHLAR VA JOIZLIK. JOIZLIK MAYDONI

3.2.1. Detailarning o'lchamlari haqida tushuncha

O'zbekiston Respublikasi standarti "Asosiy atama va ta'riflar" ga binoan **o'lcham**- chiziqli kattalik (diametr, uzunlik va hokazo) ning tanlangan o'lcham birliklaridagi sonli qiymati. Masalan: 5km, 10m, 25sm, 17mm, 30mkm.

Detailarning o'lchamlari va shakli mashinalarni konstruksiyalashtirishda aniqlanadi. Konstruktor detallarni ishlash sharoitini bilgan holda material tanlaydi va eng maqbul shaklini belgilab oladi.

Mashinasozlikda o'lchamlar millimetrda ko'rsatiladi. Teshikka tegishli bo'lgan o'lchamlar shartli ravishda lotin alfavitining katta bosma harfida, valga tegishli bo'lganlari esa kichik harfida ifodalanadi. Teshik o'lchami – **D**, val o'lchami – **d** deb yoziladi.

Funksional vazifasiga ko'ra, mustahkamlikka, bikrlikka, charchashga hisoblab yoki konstruktiv fikrlashlar asosida olinib, GOST 6636- 69 bo'yicha nominal chiziqli o'lchamlar qatoridan yaxlitlab olingan o'lcham, **nominal** o'lcham deb ataladi. Detailarni yasash uchun chizma asosiy hujjat hisoblanadi. Chizmaga qoyilgan har qanday o'lcham (uzunlik, eni diametri va .h.k.) nominal o'lcham bo'lib hisoblanadi. Masalan: 25mm, 5sm, 5m, 10km.

Teshik va val uchun nominal o'lchamlar bir xil yoki bir- biriga teng, ya'ni teshikning nominal o'lchami (**Dn**), valning nominal o'lchami (**dn**) ga teng (**Dn=dn**).

Nominal o'lcham hamma vaqt haqiqiy o'lchamdan farq qiladi, chunki haqiqiy o'lcham, detalga ishlov berish natijasida hosil bo'ladi.

Mahsulotni qabul qilish uchun me'yoriy hujjatda belgilangan yo'l qo'yilgan xatolik bilan olchov asbobida olingan qiymat **haqiqiy** o'lcham deb ataladi. Teshikning haqiqiy o'lchami (**Dx**), valning haqiqiy o'lchami (**dx**) bilan belgilanadi.

Amalda detalga qanday ishlov berish usuli tanlanmasin, bari – bir berilgan nominal o'lchamni mutloq aniq qilib bo'lmaydi, shu singari ikkala bir xil o'lchamga ega bo'lgan detalni ham ishlab chiqarish mumkin emas.

Bitta dastgohda ishlov berib tayyorlangan to'p detallarning haqiqiy o'lchami bir-biridan farq qiladi, chunki haqiqiy o'lcham, detalga ishlov berish natijasida hosil bo'ladi. **Tayyor detalning o'lchami haqiqiy o'lchamdir.**

Bitta dastgohda ishlov berib tayyorlangan to'p detallarning haqiqiy o'lchami bir-biridan farq qiladi, chunki ularning qiymatiga ishlov berish paytida hosil bo'lgan xatoliklar ta'sir qiladi.

Haqiqiy o'lchamlarning sochilishdan qutulish mumkin emas, shuning uchun sochilish zonasi eng katta va eng kichik o'lchamlar bilan chegaralanadi.

Chekli o'lchamlar deb- ikki chekka o'lcham bo'lib, haqiqiy o'lcham ular orasida joylashishi yoki ularga teng bo'lishi lozim.

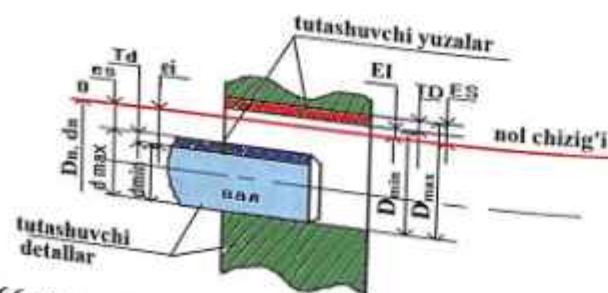
Eng katta chekka o'lcham — ikki chekka o'lchamning eng kattasi. Teshik uchun $D_{\max}$, val uchun $d_{\max}$ belgilanadi.

Eng kichik chekka o'lcham — ikki chekka o'lchamning eng kichigi. Teshik uchun $D_{\min}$, val uchun $d_{\min}$ belgilanadi.

O'lchamning haqiqiy qiymatini chekka o'lchamlar qiymatlari bilan qiyoslab o'lcham yaroqliligi haqida xulosa chiqariladi. Undan tashqari, standart o'tuvchi va o'tmaydigan chekka o'lchamlar tushunchalarini joriy qilgan.

3.2.2. Og'ishlar va joizliklar

Og'ishlar deb- chekka yoki haqiqiy o'lchangan o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi algebraik farqqa aytiladi. Demak, **og'ish** deb nominalga nisbatan o'lchamning qanchalik farqlanishiga aytiladi (66- rasm).



66-rasm. Og'ishlar va joizliklar aniqlash sxemasi.

Yuqori og'ish ES (teshik), **es** (val) deb- yol qo'yilgan eng katta chekka va nominal o'lchamlarning algebraik ayirmasiga teng.

$$ES = D_{\max} - D_n; \quad es = d_{\max} - d_n \quad (3.1)$$

Bu yerda: $D_{\max}$ - teshikning eng katta chekka o'lchami

D_n - teshikning nominal o'lchami

$d_{\max}$ - valning eng katta chekka o'lchami

d_n - valning nominal o'lchami

Pastki og'ish EI (teshik) **ei** (val) deb- kichik chekka o'lcham bilan nominal o'lchamlarning ayirmasiga teng.

$$EI = D_{\min} - D_n; \quad ei = d_{\min} - d_n \quad (3.2)$$

Bu yerda: $D_{\min}$ - teshikning eng kichik chekka o'lchami;

$d_{\min}$ - valning eng kichik o'lchami.

Chekka og'ishlar joizliklar jadvalida mikrometrda, chizmada esa (GOST 2.307-68) – millimetrdagi qoyiladi.

Detallarning joizlik va joizlik maydoni. Eng katta va eng kichik chekka o'lchamlar yoki yuqori va pastki og'ishlar orasidagi algebraik farqning mutloq kattaligiga **joizlik** deyiladi. (T harfi bilan belgilanadi lotincha **tolerance** - joizlik).

Teshik joizligi (T_D)

$$T_D = D_{\max} - D_{\min} \quad \text{yoki} \quad T_D = ES - EI \quad (3.3)$$

Val joizligi (T_d)

$$T_d = d_{\max} - d_{\min} \quad \text{yoki} \quad T_d = es - ei \quad (3.4)$$

Joizlik ishoraga ega bo'lmaydi. Bu shunday oraliqki, uning orasida ishga yaroqli detallarning haqiqiy o'lchami yotadi, ya'ni yaroqli detal o'lchamlari joylashadi. Bunda:

$$d_{\min} \leq d_x \leq d_{\max} \quad \text{yoki} \quad D_{\min} \leq D_x \leq D_{\max} \quad (3.5)$$

bo'lishi kerak.

Joizlik detalning tayyorlanish aniqligini ifodalaydi, ya'ni joizlik qiymati qanchalik kichik bo'lsa, detal shuncha yuqori aniqlikda tayyorlangan yoki aksincha hisoblanadi.

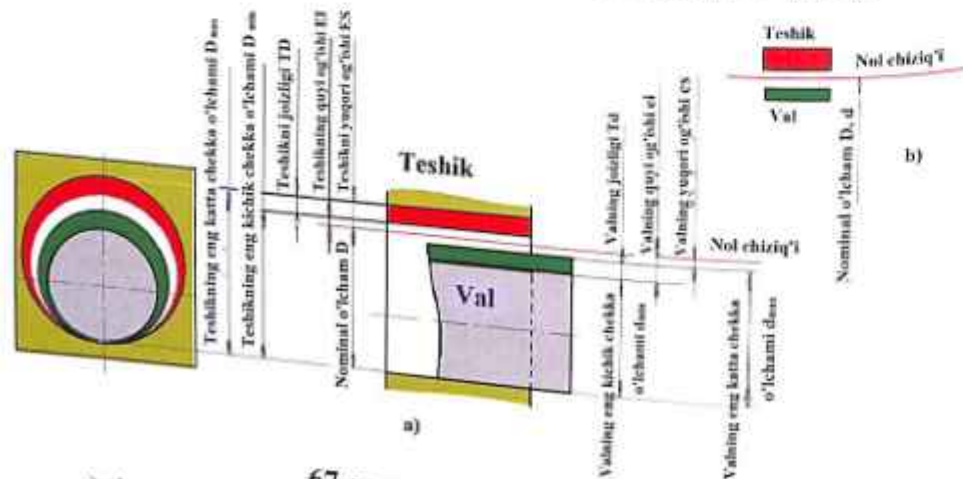
Soddalashtirish uchun joizlik grafik usulida joizlik maydonlari shaklida tasvirlanadi (66- rasm).

Joizlik maydoni – yuqori va quyi og'ishlar bilan cheklangan maydon.

Joizlik maydoni joizlik qiymati va uning nominal o'lchamiga nisbatan holati bilan aniqlanadi

Joizlik maydoni grafik usulda tasvirlanganda nol chiziqqa nisbatan yuqori va quyi o'lchamlarni ko'rsatuvchi ikki chiziq o'rtasida joylashadi.

Nol chiziq'i – nominal o'lchamni bildiruvchi chiziq bo'lib, joizliklarni va o'tkazishlarni grafik usulda tasvirlashda o'lchamning og'ishi shu chiziqdan boshlab belgilanadi. Agar nol chiziq gorizontal joylashgan bo'lsa, u holda musbat og'ishlar bu chiziqdan yuqorida, manfiy og'ishlar esa chiziq pastida yozib belgilanadi (67- rasm).



67-rasm. Joizlik maydonlari.
a) tirqishli o'tqazma uchun teshik va valning joizlik maydonlarining joylashishi; b) joizlik maydonlarining grafik tasviri.

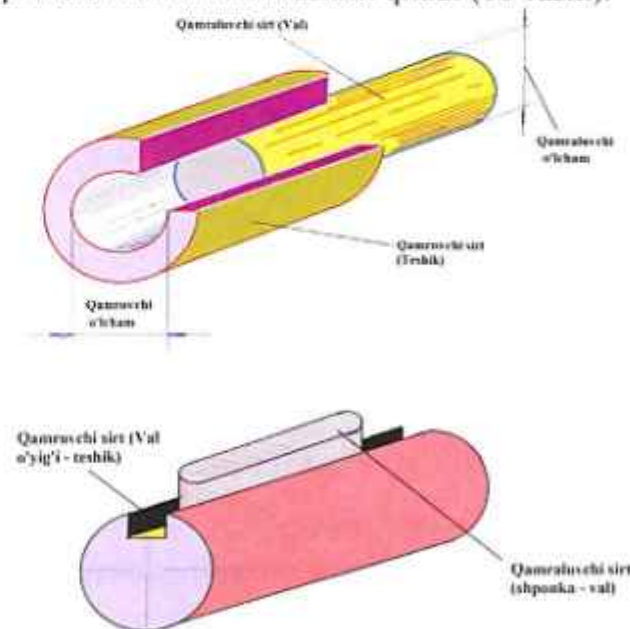
Nazorat savollari?

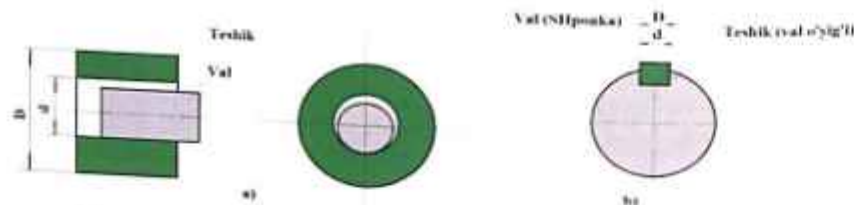
1. Detalning o'lchami nima?
2. Nominal o'lcham deb nimaga aytiladi?
3. Nominal va haqiqiy o'lcham orasida qanday farq bo'ladi?
4. Chekka o'lcham deb nimaga aytiladi?
5. Og'ishlar deb nimaga aytiladi?
6. Joizlik nima?
7. Joizlik maydoni qanday aniqlanadi?

3.3. BIRIKMALAR. O'TQAZISH VA O'TQAZISH TURLARI. O'TQAZISH JOIZLIGI

3.3.1. Birikmalar. Birikuvchi va birikmaydigan sirtlar

Har qanday mashina va mexanizmlar detal va qismlardan yig'iladi. Biri ikkinchisiga birikadigan ikki detalning biri qamrovchi, ikkinchisi qamraluvchi sirtlarni tashkil qiladi (68-rasm).





68-rasm. Qamrovchi (teshik) va qamraluvchi (val) sirtlar.

Biri-biriga birikuvchi ikki detal, bir-biriga nisbatan siljishi va siljimasligi mumkin. Birinchi hol **qo'zg'aluvchi** birikma, ikkinchisi esa **qo'zg'almas (jips)** birikma deyiladi. Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas qilib biriktirilgan ikki detal **tutashuvchilar** deyiladi. Birikuvchi yuzalar birikma hosil qiladi.

Qamrovchi va qamraluvchi yuzalar dumaloq silindrik yoki konussimon yuzadan iborat bo'lsa, (68- rasm a,v) bu birikmalar **silliqlik** deyiladi.

Ikki parallel tekisliklardan hosil bo'lgan bo'lsa, bu birikma tekis parallel yuzali birikma deyiladi (68- rasm,b).

Birikuvchi yuzalar shakliga qarab birikmalar har xil bo'ladi:

1. Silliqlik silindrik va konussimon birikmalar.
2. Yassi birikmalar.
3. Rezbal va vintli birikmalar.
4. Tishli va chervyakli birikmalar.
5. Shlitsali birikmalar.

Silindrik birikmalarda (68- rasm, a) qamrovchi sirt **teshik**, qamraluvchi sirt esa **val** degan umumiy nom bilan ataladi.

Teshik va val nomlarini shartli ravishda, qamrovchi va qamraluvchi sirtlari (68 rasm a,b) parallel tekislik, tekis yassi birikmalarga nisbatan ishlatish ham bo'ladi.

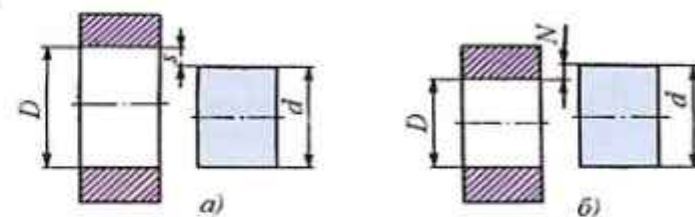
3.3.2. O'tqazish. O'tqazish turlari

O'tqazish deb, detallar o'zaro biriktirilganda ular orasida hosil bo'ladigan tirqishlar yoki tarangliklar qiymati bilan aniqlanadigan birikma xususiyatiga aytiladi. O'tqazish biriktirilgan detallar bir-biriga nisbatan siljish erkinligi yoki siljishga qarshilik darajasini

ta'riflaydi. Teshik va val joizlik maydonlari bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab, o'tqazishlar **tirqishli, tarangli va o'tuvchan (oraliq)** bo'lishi mumkin.

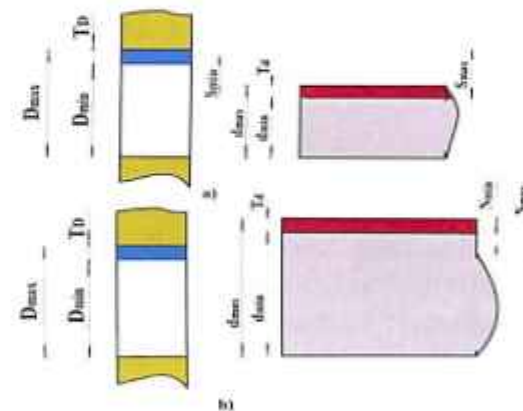
Qo'zgaluvchan o'tqazish hosil bo'lishi uchun valning o'lchami teshikning o'lchamidan kichik bo'lishi kerak (69-rasm, a).

Qo'zgalmas o'tqazish hosil qilish uchun esa valning o'lchami teshikning o'lchamidan katta bo'lishi (yig'ilishgacha) kerak (69 - rasm, b).



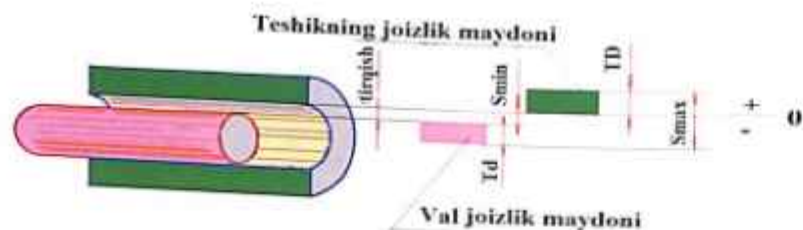
69-rasm. Detailning birikish xarakteri.

a) tirqishli (qo'zg'aluvchan); b) tarang (qo'zg'almas)

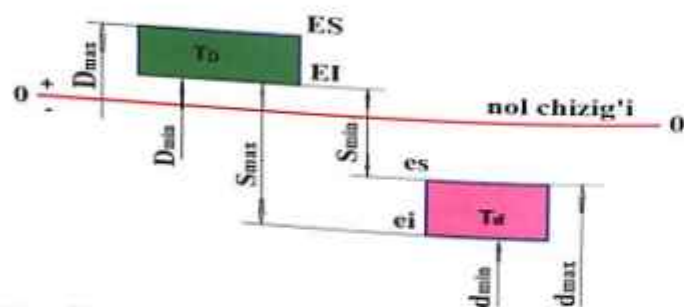


70-rasm. Tirqish va tarangliklarning hosil bo'lish sxemasi.

Tirqishli birikma (O'tqazish). Teshik va val o'lchamlari orasidagi musbat farqqa- **tirqish (S)** deyiladi (70- rasm).



$$S = D - d, \quad D > d \quad (3.6)$$



71-rasm. Tirqishli birikma va uning joizlik maydoni joylashish sxemasi.

Agarda sochilish chegarasida bo'lgan detallar o'zaro biriksa va bunda teshik o'lchamlari val o'lchamlaridan katta bo'lsa, tirqishning sochilishi ham maksimal va minimal qiymatlari orasida bo'ladi (71-rasm).

Bundan:

Eng katta (maksimal) tirqish

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min}, \quad \text{yoki} \quad S_{\max} = ES - ei \quad (3.7)$$

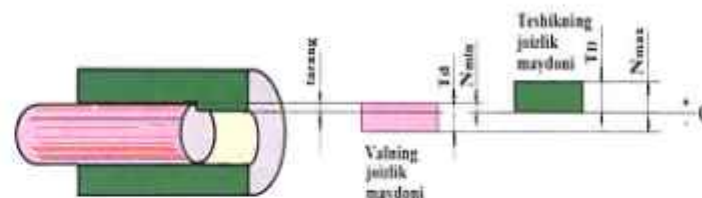
Eng kichik (minimal) tirqish

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max}, \quad \text{yoki} \quad S_{\min} = EI - es \quad (3.8)$$

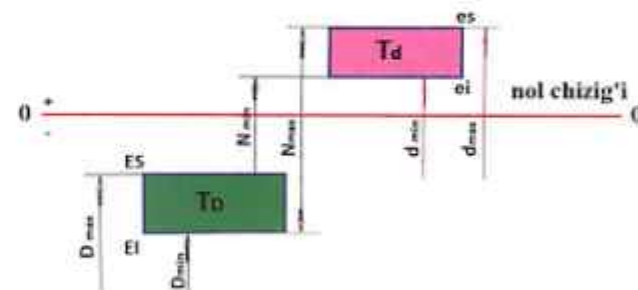
$$\text{O'rtacha tirqish} \quad S_{\text{ort}} = 0,5(S_{\max} + S_{\min}) \quad (3.9)$$

Tarangli birikma (O'tqazish). Agar valning tutashuvchi o'lchami teshikning tutashuvchi o'lchamidan katta bo'lsa, ular orasidagi ayirma taranglik (N) deb ataladi (72-rasm).

Val va teshik o'rtasidagi (yig'ilishgacha) musbat farqqa **taranglik** (N) deyiladi.



$$N = d - D, \quad d < D \quad (3.10)$$



72-rasm. Tarangli birikma va uning joizlik maydoni joylashish sxemasi.

Agarda sochilish chegarasida bo'lgan detallar o'zaro biriksa va bunda teshik o'lchamlari val o'lchamlaridan kichik bo'lsa, taranglikning sochilishi ham maksimal va minimal qiymatlari orasida bo'ladi (72 - rasm).

Bundan:

Eng katta (maksimal) taranglik

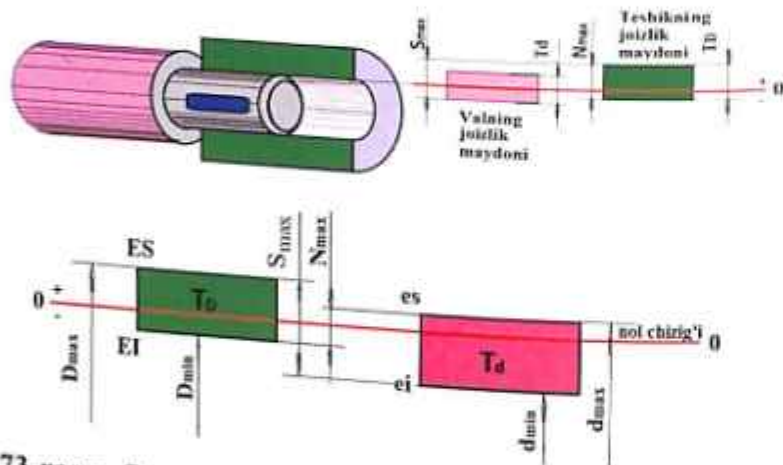
$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min}, \quad \text{yoki} \quad N_{\max} = es - EI \quad (3.11)$$

Eng (kichik) minimal taranglik

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max}, \text{ yoki } N_{\min} = ei - ES \quad (3.12)$$

$$\text{O'rtacha taranglik } N_{\text{ort}} = 0,5(N_{\max} + N_{\min}) \quad (3.13)$$

O'tuvchan birikma (oraliq o'tqazish). Detallar birikmasida ham, tirqishda ham taranglik hosil bo'lishi mumkin bo'lgan o'tqazish (teshik va valning joizlik maydonlari o'zaro qisman yoki to'liq qoplanadi). Birikmaning joizlik maydoni joylashish sxemasi (73 - rasm) keltirilgan.



73-rasm. O'tuvchan (oraliq) birikma va uning joizlik maydoni joylashish sxemasi.

O'tqazishlar uch turga bo'linadi:

1. **Qo'zg'aluvchan o'tkazish,** bunda birikish joyida **tirqish** bo'ladi.
2. **Qo'zg'almas o'tqazish,** bunda birikish joyida **taranglik** bo'lishi shart.
3. **Oraliq (o'timli) o'tqazish,** bunda val bilan vtulkani biriktirmaguncha birikish joyida tirqish yoki taranglik bolishini aytib bo'lmaydi, chunki val va teshik uchun ko'rsatilgan chekka og'ishlar bir-birini qoplaydigan bo'ladi.

3.3.3 O'tqazishning joizligi

O'tqazishning joizligi - birikmani tashkil etuvchi teshik va valning joizliklari yigindisi, ya'ni

$$TS(TN) = T_D + T_d \quad (3.14)$$

O'tqazishdagi joizlik eng katta va eng kichik joiz tirqishlar ayirmasiga (tirqishli o'tqazishlarda tirqish joizligi TS) teng bo'ladi.

$$TS = S_{\max} - S_{\min} \quad (3.15)$$

O'tqazishning joizligi eng katta va eng kichik joiz tarangliklar ayirmasiga (taranglikli o'tqazishlarda taranglik joizligi TN) teng bo'ladi.

$$TN = N_{\max} - N_{\min} \quad (3.16)$$

O'tuvchan o'tqazishlarda esa o'tqazish joizlikning mutlaq qiymati bo'yicha olingan eng katta tirqish va eng katta tarangliklar yigindisiga teng bo'ladi.

$$(TS, N) = |S_{\max}| + |N_{\max}| = T_D + T_d \quad (3.17)$$

Nazorat savollari?

1. O'tqazish deb nimani tushunish kerak?
2. Nimaga asosan o'tqazishlar tirqishli va tarangli deyiladi?
3. Qanday o'tqazishlar mashinasozlikda qo'llaniladi?
4. Birikmada tirqish va taranglik qanday hosil bo'ladi?
5. Taranglikning mohiyatini tushuntiring.
6. O'tqazish detallarning o'lchamlari bilan qanday bog'langan?
7. Quyidagi detallar birikmalari orasida o'tqazish qanday bo'lishini ayting?
 - 1) Porshen bilan gilza orasidagi o'tqazish;
 - 2) Halqa bilan porshen orasidagi o'tqazish;
 - 3) Porshen barmog'i bilan porshen teshigi orasidagi o'tqazish;

- 4) Porshen barmog'i bilan shatun vtulkasi orasidagi o'tqazish;
- 5) Klapa "egari" va korpus orasidagi o'tqazish.
8. Tirqish va taranglikni hisoblaganda manfiy ishorali qiymat nimani bildiradi?

3.3.4. O'tqazishlarning chizmada belgilanishi

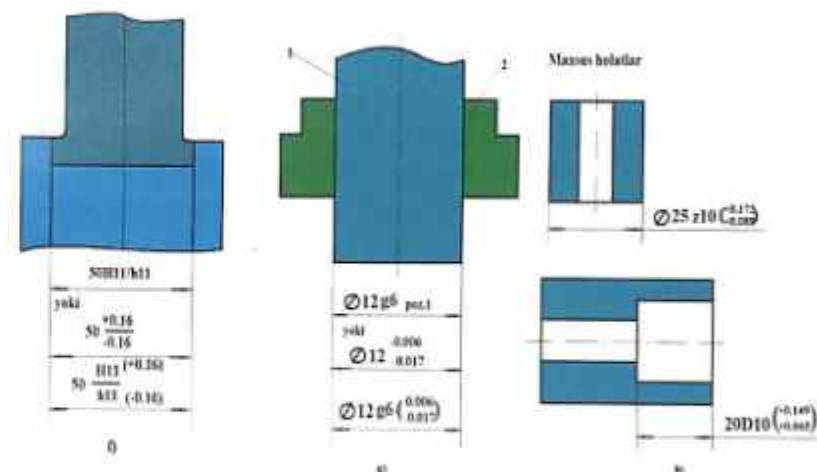
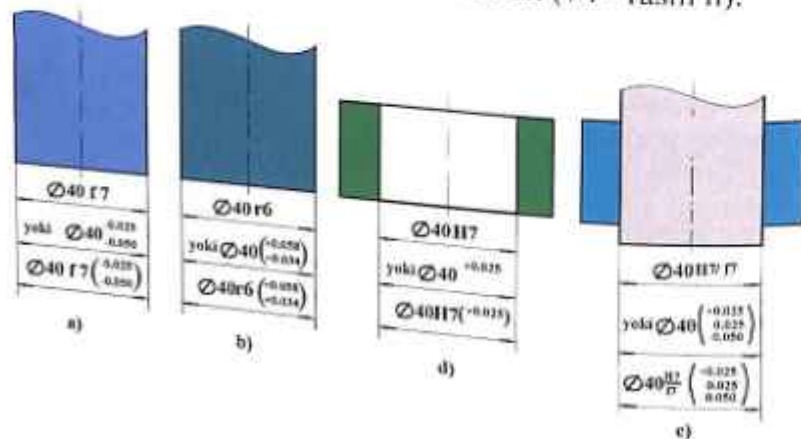
Chiziqli o'lchamlarning chekka og'ishlari chizmalarda joizlik maydonlarining shartli (harfli) belgilari yoki chekka og'ishlarning sonli qiymatlari hamda harfli belgilari bilan bir paytda uning o'ng tomonida qavs ichida sonli qiymatlari orqali ko'rsatiladi (74-rasm a, b, d).

Yig'ilgan holda tasvirlangan detallar o'lchamlarining o'tqazishlari va chekka og'ishlari chizmada kasr shaklida belgilanadi, suratida teshik chekka og'ishlarining harfli yoki sonli qiymatining yoxud harfli belgi bilan bir paytda o'ng tomonida qavs ichida sonli qiymati, maxrajida esa val joizlik maydonining belgisi ko'rsatilgan (74-rasm e, f).

Ayrim hollarda o'tqazishni belgilash uchun biriktirilgan detallarda faqat bittasining chekka og'ishlari ko'rsatiladi (74 - rasm, g).

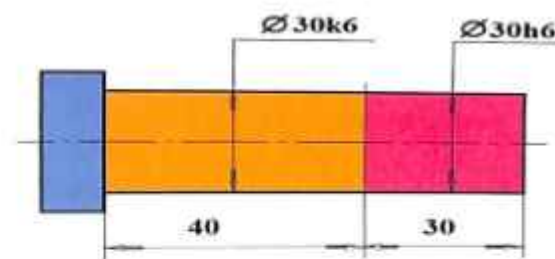
Quyidagi hollarda joizliklar maydonlarining shartli belgilarida sonli qiymati ko'rsatilishi shart:

- Normal chiziqli o'lchamlar qatorlariga kiritilmagan o'lchamlar uchun, masalan, $41,5H7^{+0,025}$;
- Shartli belgilari JOYaTda ko'rsatilmagan chekka og'ishlar qollanganda, masalan, plastmassa detal uchun (74 - rasm h).



74-rasm. Joizlik maydonlari va o'tqazishlarning chizmalarda belgilashga doir misollari.

Bir xil nominal o'lchamli, lekin har xil chekka og'ishlarga ega qismlardan tarkib topgan yuza bo'lsa, bunday qismlarning chegaralari uzluksiz ingichka chiziq bilan belgilanadi hamda har bir qismiga tegishli chekka og'ishlari bilan nominal o'lcham qo'yiladi (75-rasm).



75- rasm. Joizlik maydonlari va o'tqazishlarni chizmalarda belgilash.

Detal va yig'ma birikmalarning joizlik va o'tqazishlarini tanlashda joizlik va o'tqazishlar tizimidan foydalaniladi. Tizim joizlik va o'tqazishlarni tanlashni yengillashtiradi, ishlab chiqarishga maxsuslashtirish va kooperatsiyani qo'llashga imkon yaratadi. Mahsulotlarni loyihalashtirish va o'quv jarayonidagi kurs va bitiruv loyiha ishlarida tizimning qo'llanilishi shart.

Joizlik va o'tqazishlar tizimi amaliyotdagi barcha birikmalar uchun ishlab chiqilgan. Bu tizimlarni ishlab chiqishda umumiy prinsiplar inobatga olingan. Ularga joizlik birligi, o'lcham intervallari, kvalitetlar, asosiy og'ishlar, harorat rejimi, val va teshik tizimlari kiradi.

Joizlik birligi o'lcham joizlikning o'lchov birligi orasidagi munosabatni ifodalaydi. O'z navbatida shunga asoslangan holda amaliyotdagi o'lchamlar qator interval va diapazonlarga bo'lingan.

Ishlab chiqarishda aniqlik talablarini inobatga olish uchun kvalitetlar ko'zda tutilgan va bu kvalitetlar soha yo'nalishi hamda konstruksiyaga qo'yilayotgan talablardan kelib chiqqan holda guruhlangan.

Tizimda joizliklarning son qiymati normal harorat muhitida hisoblangan. Amaliyotda joizliklarni hisoblashda joizlik birligi va kvalitet inobatga olinadi. Tizimda joizliklarni tashkil qilishda asosiy og'ishlar ko'zda tutilgan. Asosiy og'ishlar nol chizig'iga yaqin bo'lgan og'ish bo'lib uning qiymati nominal o'lcham oshgan sari oshib boradi. Tizimda o'tqazishlar val va teshik tizimida amalga oshiriladi. Val tizimida asos bo'lib val xizmat qiladi va kerakli bo'lgan o'tqazishlar teshikni o'zgartirish yoli bilan amalga oshiriladi. Teshik tizimida esa asos teshik bo'lib kerakli bo'lgan o'tqazishlar valni o'zgartirish yo'li bilan erishiladi. Texnologik nuqtai nazardan teshik tizimi afzallikga ega, lekin ayrim konstruksion yechimlar val tizimini qo'llashni taqozo etadi.

UCHINCHI BO'LIMGA DOIR TEST TOPSHIRIQLARI

1. Dvigatelning tsilindr porshen birikmasini yig'ayotganda o'zaroalmashuvchanlikning qaysi usuli qo'llanadi?

- A) To'liq.
- B) Noto'liq
- C) Ichki
- D) Tashqi.

2. Funktsional o'zaroalmashuvchanlik tushunchasi.

- A) Geometrik, fizik, ximik va boshqa ko'rsatkichlar yig'indisi bo'yicha o'zaroalmashuvchanlik
- B) Geometrik ko'rsatkichlar bo'yicha o'zaroalmashuvchanlik

C) Geometrik va kinematik ko'rsatkichlar bo'yicha o'zaroalmashuvchanlik

D) Yig'iluvchi maxsulotni biriktiruvchi o'lchamlari bo'yicha o'zaroalmashuvchanlik

3. Noto'liq o'zaroalmashuvchanlik qaysi usullar yordamida amalga oshiriladi?

- A) Selektiv gruppalariga bo'lish, sozlash sinash.
- B) Sotlash, sinash, tiklash (podgonga)
- C) Selektiv (gruppalariga bo'lish), sozlash, moslash.
- D) Selektiv gruppalariga bo'lish, sozlash, tiklash, sinash.

5. Nominal o'lcham deb nimaga aytiladi.

A) Hisob yo'li bilan olingan va parametrik qatori bo'yicha butlangan o'lchov

B) Hisob yo'li bilan olingan va parametrik qatori bo'yicha butlangan hamda og'ishlarni va chegaraviy o'lchamlarni aniqlovchi o'lcham.

C) Og'ishlarni va chegaraviy o'lchamlarni urinma aniqlovchi o'lchami.

D) Hisob yo'li bilan olingan o'lcham.

6. Xaqiqiy o'lcham deb nimaga aytiladi.

- A) O'lchov asosida ruxsat etilgan xatolik bo'yicha olingan o'lcham
- B) O'lchov asosida olingan o'lcham.
- C) Og'ishlar chegarasini ko'rsatuvchi o'lcham
- D) Hisob yo'li bilan olingan o'lcham.

7. Birikma hosil qiluvchi detallar uchun qaysi o'lcham umumiy hisoblanadi?

- A) Yig'ma o'lcham
- B) Texnologik o'lcham
- C) Nominal o'lcham
- D) Xaqiqiy o'lcham

8. Teshikning yuqorigi chegaraviy og'ish qanday topiladi?

- A) $ES = D_{nom} - D$
- B) $ES = D_{max} - D$
- C) $ES = D_{min} - D$
- D) $ES = D_{nom} - D_{min}$

9. Valning quyi chegaraviy og'ishi qanday aniqlanadi?

- A) $ei = d_{min} - d$
- B) $ei = d - d_{max}$
- C) $ei = d - d_{min}$
- D) $ei = d_{max} - d$

10. Joizlik nima ?

- A) Eng katta va eng kichik chegaraviy o'lchamlar va yuqori va pastki og'ishlar orasidagi farq
B) Eng katta chegaraviy va nominal o'lcham orasidagi ayirma
C) Eng kichik chegaraviy va nominal o'lcham orasidagi ayirma
D) Yuqori chegaraviy og'ish bilan eng kichik o'lcham orasidagi ayirma

11. Joizlik maydoni nima?

- A) Yuqori og'ish va nominal o'lcham bilan chegaralangan maydon
B) Quyi og'ish va nominal o'lcham bilan chegaralangan maydon
C) Yuqori va quyi og'ishlar bilan chegaralangan maydon
D) Eng katta va nominal o'lchamlar bilan chegaralangan maydon

12. Har qanday kvalitet uchun joizlik qanday aniqlanadi?

- A) $T=ES-ei$
B) $T=a-k$
C) $T=a-i$
D) $T=EI+es$

13. 1-500 mm gacha bo'lgan o'lchamlarning joizlik birligi qanday aniqlanadi?

- A) $i = 0,45 \cdot \sqrt[3]{D}$
B) $i = 0,45 \cdot \sqrt[3]{D} + 0,001 \cdot D$
C) $i = 0,45 \cdot \sqrt{D} + 2,1$
D) $i = 0,004 \cdot D + 2,1$

14. JO*YaT tizimidagi kvalitetlar soni?

- A) 10
B) 12
C) 15
D) 19

15. Erkin o'lchamlarga berilayotgan kvalitet oralig'i?

- A) 01-1
B) 2-4
C) 5-12
D) 13-19

16. JO*YaT tizimida o'lchamlarga beriladigan joizlik qanday hosil qilinadi?

- A) O'lchamning asosiy og'ishi va unga beriladigan kvalitet bilan
B) Uning yuqori va quyi og'ish bilan
C) O'lchamning chegaraviy og'ishlari bilan
D) O'lchamning nominal qiymati va yuqori og'ishi bilan

17. Ishchi chizma bo'yicha valning o'lchami va uning yuqori va quyi og'ishlari $\varnothing 60_{-0,01}^{+0,01}$. Valning qaysi haqiqiy o'lchami yaroqsiz deb hisoblanadi?

- A) $\varnothing 60\text{mm}$
B) 59,99 mm
C) 59,96 mm
D) 59,97 mm

18. Teshikning joizlik maydoni $\varnothing 100 \text{ N7}$ ko'rinishida belgilangan. Shu joizlikda og'ishlarni qaysi biri asosiy hisoblanadi?

- A) Yuqori
B) Pastki
C) Haqiqiy
D) O'rta

19. JO*YaT tizimida qanday teshik asosiy deb hisoblanadi?

- A) Teshikning quyi og'ishi nolga teng bo'lsa
B) Teshikning yuqori og'ishi nolga teng bo'lsa
C) Teshikning quyi og'ishi manfiy bo'lsa
D) Teshikning quyi og'ishi musbat bo'lsa

20. Teshik tushunchasi nima uchun qo'llaniladi?

- A) Detaldagi ichki qamrovchi yuzalarni belgilash uchun
B) Detaldagi ichki tutashuvchi yuzalarni belgilash uchun
C) Detaldagi ichki qamramlanuvchi yuzalarni belgilash uchun
D) Detaldagi ichki birikuvchi yuzalarni belgilash uchun

21. O'tkazish turlari ?

- A) Tirqishli, o'tuvchi va taranglikli
B) Qo'zg'almas, qo'zg'aluvchan
C) Oraliq, tarang, qo'zg'almas, qo'zg'aluvchan
D) Oraliq, tarang

22. O'tuvchan o'tqazishlar qachon qo'llaniladi?

- A) Qo'zg'aluvchan birikmalar olish uchun
B) Qo'zg'almas birikmalar olish uchun
C) Detallarni yig'ish jarayonida markazlash aniqligini oshirish uchun
D) Detal yuzalarga tushayotgan bosimlarni kamaytirish uchun

23. Dvigatel birikmalarining qaysi birida taranglikli o'tqazish qabul qilingan?

- A) Porshen – tsilindr
B) Blok kallagi – yo'naltiruvchi vtulka
C) Kompressiya xalqasi – porshen
D) Shatun bolti- shatun

24. Tirqishli o'tqazishlarda tirqish joizligi qanday aniqlanadi?
- $TS = S_{\max} - S_{\min}$
 - $TN = N_{\max} - N_{\min}$
 - $TS(TN) = TD + Td$
 - $TS = D_{\max} + D_{\min}$
25. Val o'lchamining joizligi qanday aniqlanadi?
- $Td = es + Ei$
 - $Td = es - ei$
 - $Td = d_{\max} + d_n$
 - $Td = d_{\max} - d_n$
26. Eng katta tirqish qanday aniqlanadi?
- $S_{\max} = D_{\max} - d_{\max}$
 - $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min}$
 - $S_{\max} = D_{\max} + d_{\min}$
 - $S_{\max} = D_{\max} + d_{\max}$
27. Quyidagi birikmalarning qaysi birida o'tkazishning val tizimi qabul qilingan?
- Porshen – TSilindr
 - TSilindr bloki – Tirsakli val
 - Shatun kallagi – Porshen barmog'i
 - Yo'naltiruvchi vtulka – Klapan
28. Val tizimidagi barcha o'tqazishlarda asosiy valning yuqori og'ishi nimaga teng?
- Musbat qiymatga
 - Manfiy qiymatga
 - Nolga
 - O'rta qiymatga
29. Teshik tizimidagi o'tkazishlar qanday sodir bo'ladi?
- Har – xil vallarini asosiy teshik bilan birikishi natijasida
 - Har – xil teshiklarni asosiy val bilan birikishi natijasida
 - Har – xil vallarni har xil teshiklar bilan birikishi natijasida
 - Asosiy teshiklarga qo'shimcha ishlov berish natijasida
30. Val tizimidagi o'tqazishlarda asosiy val qanday belgilanadi?
- N
 - K
 - H
 - F

31. O'tqazish va joizliklarni tanlash uslublari ?

- O'xshash va hisob uslubi
- O'xshash, hisob va tajriba uslubi
- O'xshash, o'xshatish va hisob uslubi
- O'xshash, analog hisob va tajriba uslubi

32. O'tqazish va joizliklar tizimidagi joizlikning asosiy og'ishlari nimaga qarab o'zgaradi?

- Haqiqiy o'lcham qarab
- Nominal o'lchamga qarab
- Kvalitetga qarab
- Chegaraviy o'lchamlarga va kvalitetga qarab

33. Teshik tizimidan val tizimiga o'tganda o'tqazish ko'rsatkichlari qanday o'zgaradi?

- O'zgarmaydi
- O'zgaradi
- Ortadi
- Kamayadi

34. ISO tizimida val va teshik uchun nechta joizlik maydoni o'rnatilgan?

- 17;
- 21;
- 19;
- 23.

35. Tirqishning o'rtacha qiymatini aniqlang?

- $S_{qr} = 0.5(N_{\max} - S_{\min})$;
- $N_{\min} = S_{\max}$;
- $S_{qr} = 0.5(S_{\max} - S_{\min})$;
- $S_{qr} = 0.5(S_{\max} + S_{\min})$;

36. Val deganda nimani tushinasiz.

- Detallarning tashqi (qamraluvchi) elementlarini belgilash uchun o'tqazishlar tizimida qo'llaniladigan atama.
- Detallarning tashqi (qamraluvchi) elementlarini belgilash uchun o'tqazishlar tizimida qo'llaniladigan atama.
- Detallarning tashqi (qamraluvchi) elementlarini belgilash uchun o'tqazishlar tizimida qo'llaniladigan atama.
- Detallarning tashqi (qamraluvchi) elementlarini belgilash uchun o'tqazishlar tizimida qo'llaniladigan atama.

37. H/Ye, Ye/H o'tqazishlar - qanday o'tqazishlar.

- Tarang o'tqazishlar
- Tirqishli o'tqazishlar
- Kafolatlangan katta tirqishli o'tqazishlar

D) Kafolatlangan kattaroq tarang o'tqazishlar
38.N7/m6 oraliq o'tqazishda tirqish va taranlik munosabati qaysi javobga to'g'ri ko'rsatilgan.

- A) Taranglik 80%
tirqish 20%
- B) Taranglik 70
tirqish 30%
- C) Taranglik 80%
tirqish 10%
- D) Taranglik 20%
tirqish 80%

39. Preslash o'tqazishlar qanday usullar bilan hosil qilinadi.

- A) Mexanik va issiq suvda, moyli vannada, elektr toki bilan qizdirish yo'li bilan
- B) Preslash, issiq vannalarda qizdirish.
- C) Mexanik, qizdirish yo'li bilan
- D) Mexanik va elektr toki bilan qizdirish yo'li bilan

4-BO'LIM. SILLIQ SIRTLI BIRIKMALARDA O'ZAROALMASHUVCHANLIK

4.1. JOIZLIK VA O'TQAZISHLARNING YAGONA TIZIMI(JO'YAT) TUZILISHINING ASOSIY PRINSIPI

Joizlik va o'tqazishlar tizimi deb – detallar o'lchamlari chekka og'ishlari va standartlashtirilgan joizliklarning qonuniyat bilan qurilgan hamda standart chekka og'ishlarga ega bo'lgan teshik va vallar bilan hosil bo'lgan o'tqazishlar majmuiga aytiladi. Tizim zarur bo'lgan, minimal lekin amaliyotda yetarli mashina detallarini namunaviy birikmalarining joizlik va o'tqazishlari variantlarini tanlab olish uchun mo'ljallangan.

Bu tizim birikmalarda har xil tirqish, taranglik qiymatlarini ta'minlash va birikuvchi detallarga ishlov beruvchi va nazorat qiluvchi asboblarni cheklash uchun xizmat qiladi. Buyum va ularning qismlarini ishlash, o'zaroalmashuvchanligini ta'minlashga imkon beradi.

Hozirgi kunda dunyoning aksariyat davlatlarida ISOning joizliklar va o'tqazishlar tizimlari qo'llaniladi. ISO tizimlari milliy tizimlarni unifikatsiyalash (bir xillashtirish) uchun yaratilgan.

Ushbu tizim kesuvchi va o'lchov asboblari standartlashtirish, loyihalashni va o'zaroalmashuvchanligiga imkon beradi.

1971-yil SEVning XXV sessiyasida davlatlar va korxonalarning hamkorligini rivojlantirish uchun kompleks dastur qabul qilingan. 1976-yilda SEV a'zolari bo'lgan davlatlar uchun joizliklar va o'tqazishlar yagona tizimini yaratish va standartlashtirishning xalqaro ISO tashkiloti tavsiyalari bilan bog'lab,uni 1980-yilgacha bosqichma-bosqich joriy qilish ko'rsatildi.

Yaratilgan joizliklar va o'tqazishlarning yagona tizimi qisqartirilib (JO'YAT) deyiladi. Uning standartlari esa qisqacha ST SEV deb yoziladi.

Joizliklar va o'tqazishlar tizimi, hamda SEV a'zolariga yagona bo'lgan boshqa o'zaroalmashuvchanlikning asosiy me'yorlari xalqaro masshtabda quyidagicha e'tirof etildi.

- detallar, qismlar va mashinalarning o'zaroalmashuvchanligi.
- texnik hujjatlarni yagona rasmiylashtirish.

- asboblari, kalibrlar va boshqa texnologik jihozlar parkining yagonaligini ta'minlash uchun sharoit yaratadi.

Yuqorida keltirilganlarga binoan SEVning JO*YaTi quyidagi imtiyozlarga ega bo'ladi:

- birgalikda bajarilayotgan loyiha – konstruktorlik ishlarining samaradorligi oshadi va loyihalashtirish muddati qisqaradi;

- asboblarning o'lchamlari, texnologik jihozlar, detallar, qismlar, mashinalar va h.k. ishlab chiqishda xalqaro ixtisoslashtirish va kooperatsiyalashtirishning samaradorligini oshiradi;

- boshqa davlatlarning hujjatlari asosida, masalan, litsenziya asosida ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlari qisqaradi.

SEV ga a'zo davlatlarda standartlash bo'yicha ishlarining samaradorligi oshadi, chunki navbatdagi standartlarni ishlab chiqish yagona negiz asosida boradi.

- xalqaro bozorda Vatanimizda ishlab chiqarilgan mahsulotlarning raqabatchilik oshadi va sotish yengillashadi.

- chetdan keltirilgan dastgohlarni joriy qilish xarajatlari kamayadi.

- tomonlar orasida ilmiy- texnik ayriboshlashni samaradorligi oshadi.

Har xil materiallar va ishlov berish usullari uchun yagona joizliklar va o'tqazishlar tizimini qo'llash quyidagi imtiyozlarni beradi:

- Bir turdagi mahsulotlar va birikmalar uchun material va ishlov berish usulidan qat'i nazar konstruktorlik talablarining yagona mezonlarini qo'llash;

- Birikma detallarining har xil materiallar yoki turli usullar bilan tayyorlanganligi holatida ulardagi joizliklar va chekka og'ishlarning qonuniy o'zaro bog'liqligi;

- Turli materiallardan tayyorlangan buyumlarni ishlab chiqarishning turli usullari aniqligini solishtirish;

- Joizliklar va o'tqazishlar shartli belgilanishining va texnik hujjatlarni rasmiylashtirishning yagonaligi;

- O'lchamli texnologik uskunalarning unifikatsiyasi;

- Joizlik va o'tqazishlar tizimini organish va foydalanishning soddaligi.

Har qanday joizlik va o'tqazishlar tizimi ma'lum prinsiplarga ega bo'ladi:

- o'lchamlar ko'lamli va interveli;

- joizlik birligi;

- aniqlik darajasi;

- teshik va valning joizlik maydoni;

- teshik va val tizimlarida o'tqazishlar;

- me'yoriy harorat (20°C);

O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan Davlat standartiga binoan joizliklar va o'tqazishlarning yagona tizimi (JO*YaT) qabul qilingan. Bu tizimi ISO (Xalqaro standartlashtirish tashkiloti)ning tavsiyalariga asoslangan. JO*YaT da 1 mm dan kichik o'lchamlar, 1 mmdan 500 mm gacha, 500 mm dan 3150 mm gacha, 3150 mm. dan 10000 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun joizliklar va o'tqazishlar joriy qilingan.

Ushbu tizim detallarni nazorat qilish asosan me'yoriy harorat 20°C da amalga oshirilishini hisobga olib ishlab chiqilgan. Ushbu standart quyidagi belgilari bilan xarakterlanadi:

- tizim asosi;

- asosiy detal joizlik maydonining nol chizig'iga nisbatan joylashishi;

- joizlik birligi;

- kvalitetlar (aniqlik darajalari);

- diametrlar oraligi;

Asosiy og'ishlar har bir aniqlik darajasidagi o'tqazishlar soni va xarakteri. Har bir belgining qisqacha tavsifini ko'rib chiqamiz.

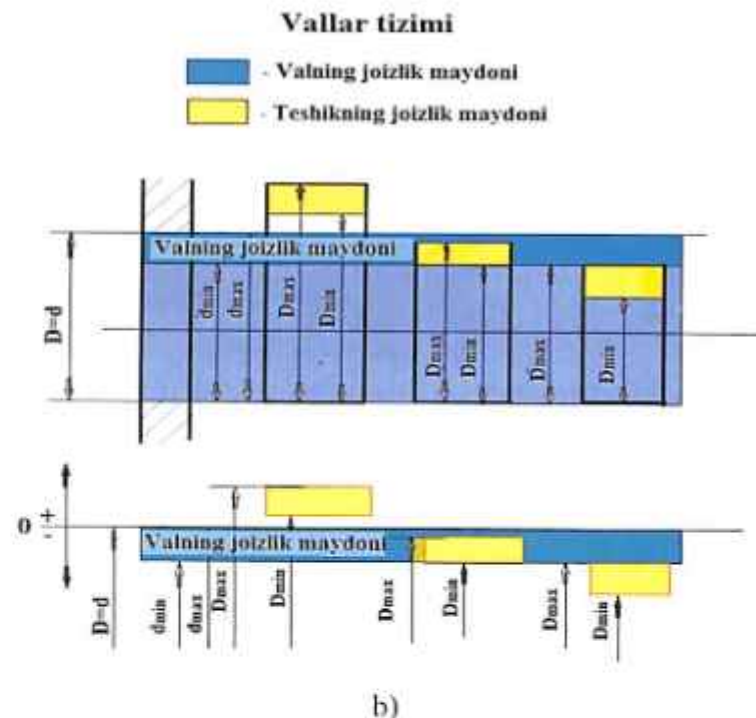
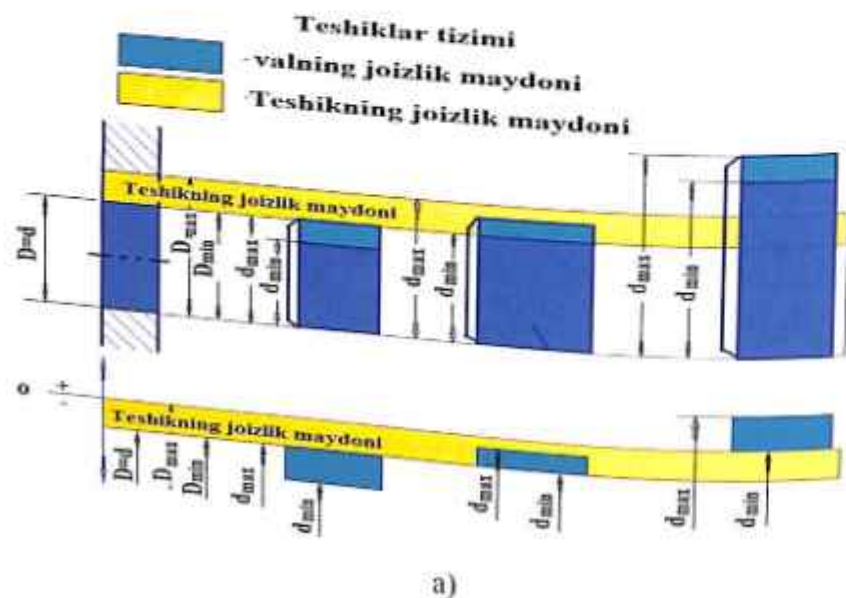
4.2. VAL VA TESHİK TIZIMLARI

ISO va JO*YaTning mashinalar namunaviy detallari uchun joizliklar va o'tqazishlar tizimi yagona prinsiplar asosida tuzilgan. **Tizim asosi.** Joizlik va o'tqazishlarning yagona tizimi bo'yicha ikki xil o'tqazishlar tizimi qabul qilingan: O'tqazishlar **teshik tizimi (TT)** va **val tizimi (VT)** da amalga oshirilishi ko'zda tutilgan (76-rasm).

Teshik tizimi - o'tqazishlar majmui bo'lib, bunday o'tqazishlarda aniqlik darajasi ham nominal o'lchami ham bir xil bo'lgan teshikning chekka og'ishlari istalgan o'tqazishlar uchun birdek bo'ladi, turli

o'tqazishlar esa valning chekka og'ishlari o'zgartirish hisobiga bo'ladi (76- rasm, a). Bunday teshik **asosiy teshik** deyiladi va uning pastki og'ishi qiymati $EI = 0$ bo'ladi (76-rasm, a). Asosiy teshik «H» harfi bilan belgilanadi. Ushbu tizimda o'tqazishlarni hosil qilishda asosan val o'lchamlari o'zgartirilganligi uchun ularga ishlov berish iqtisodiy jihatdan tejamlidir, chunki valga ishlov berish texnologik jihatdan yengil bo'ladi, ya'ni tokarlik guruhidagi dastgohlarda, keskich va silliqlash dastgohlarida ishlov beriladi.

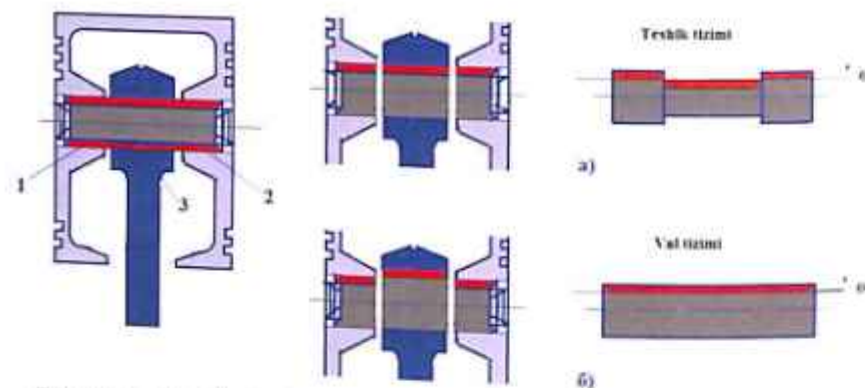
Val tizimi – o'tqazishlar majmui bo'lib, bunday o'tqazishlarda aniqlik darajasi ham nominal o'lchami ham bir xil bo'lgan valning chekka og'ishlari istalgan o'tqazishlar uchun birdek bo'ladi, turli o'tazishlar esa teshikning chekka og'ishlarini o'zgartirish hisobiga bo'ladi (76- rasm, b). Bunday val **asosiy val** deyiladi va uning yuqori og'ishi qiymati $es = 0$ bo'ladi (76-rasm, b). Asosiy teshik «h» harfi bilan belgilanadi. Ushbu tizimda o'tqazishlar hosil qilish ancha murakkab, chunki teshik o'lchamlarini o'zgartirish uchun har xil o'lchamdagi qirqish asboblari masalan, zenker, parma va razvertkalar kerak bo'ladi.



76-rasm. Teshik tizimida (a) va val tizimida (b) o'tqazishlar joizlik maydonlari.

Mashinasozlikda ayrim hollarda val tizimini qo'llash teshik tizimiga nisbatan afzal hisoblanadi. Masalan, traktor, avtomobil dvigateli porshen barmoqchasining **porshen-barmoqcha- shatun** birikmasida teshik tizimini qo'llash ushbu birikmani yig'ish va barmoqchani tayyorlash jarayonlarini murakkablashtiradi (77-rasm).

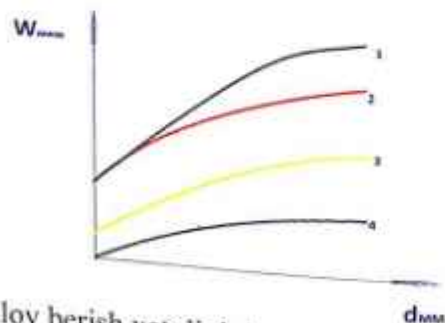
Rasmdan barmoqchani porshen bilan birikmalari (1 va 2) qo'zg'almas ekanligi, barmoqcha –shatun birikmasi (3) qo'zg'aluvchan ekanligini bilib olish mumkin. 77-rasm, a dan ko'rinib turibdiki, agar birikmalarda teshik tizimida o'tqazishlar hosil qilinsa, barmoq shakli murakkablashadi, natijada tayyorlash va yig'ish jarayoni ham qiyinlashadi. Agar birikma o'tqazishlari 77-rasm, b dagi singari val tizimida bajarilsa, barmoqni tayyorlash va ularni yig'ish jarayoni ham soddalashadi. Bundan tashqari, transmission valga kiygizilgan muftalar ham val tizimida o'tqazishlar hosil qilgan.



77-rasm. Val tizimining qo'llanilishiga misol (traktor, avtomobi dvigatelidagi – porshen - barmoqcha – shatun birikmasi): a) teshik tizimidagi o'tqazishlar; b) val tizimidagi o'tqazishlar.

4.3. JOIZLIK BIRLIGI, O'LCHAM INTERVALLARI. KVALITETLAR

Joizlik birligi. Ishlab chiqarish tajribalari shuni ko'rsatadiki, detalning diametri oshishi bilan uning aniqligiga erishish qiyinlashadi. Har xil ishlov berilgan (dagal, toza yonish, yupqa yonish, yupqa jilvirlash) detallarning haqiqiy o'lchamlarida qandaydir sochilish bor. O'lchash natijalari bo'yicha sochilish maydoni aniqlangan (78 - rasm). Ushbu chizmada ishlov berish xatoligi detal diametriga bog'liqligini ifodalovchi egri chiziq chizilgan.



78-rasm. Ishlov berish xatoligining diametriga bog'liqligi. 1-Dagal yonish; 2- Aniqlik yonish; 3-Yupqa yonish; 4- Yupqa jilvirlash.

Metallardan tayyorlangan silindrik detallarga ishlov berish aniqligining tadqiqotlari asosida ISO va JO*YaT tizimlari uchun quyidagi joizlik birliklari joriy qilingan:

1 mm. dan 500 mm. gacha bo'lgan o'lchamlar uchun

$$i = 0.45\sqrt{D_{\text{gpm}}} + 0.001D_{\text{gpm}} \quad (4.1)$$

500 mm. dan 10000 mm. gacha bo'lgan o'lchamlar uchun

$$i = 0.004 D_{\text{gpm}} + 2.1 \quad (4.2)$$

bu yerda: D_{gpm} — har bir interval chekka o'lchamlarining o'rta geometrik qiymati;

$$D_{\text{ort}} = \sqrt{D_1 \times D_2}$$

i — joizlik birligi, mkm hisobida.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, JOYaT 1 dan 500 mm gacha bo'lgan nominal o'lchamlar oralig'ida 13 ta oraliq belgilandi va bunda har bir oraliq uchun joizlik birligi va joizlik qiymati o'zgarmasdir (4-jadval).

4-Jadval

O'lchamlarning har xil oraliqlari uchun joizlik birligi

O'lchamlar oralig'i, mm	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
Joizlik birligi, mkm	0.63	0.83	1.0	1.21	1.44	1.71	1.90	2.20	2.50	2.90	3.38	3.60	4.0

Jadvaldan shuni aniqlash mumkinki, oraliqlar bilan birgalikda o'lchamlar ham oshib boradi va ularning oshishi geometrik progressiyaning taxminan $\phi=1.5$ koeffitsiyentini tashkil qiladi.

SEV 145-75 standarti «SEV joizlik va o'tqazishlarning yagona tizimi»da quyidagi asosiy qoidalar belgilangan. Silliqlik birikmalar uchun detallarga ishlov berish joizliklari turli standartlarda ko'rsatilgan bo'lib, ISO joizliklari tizimida 500mm gacha bo'lgan nominal o'lchamlar ko'lami 13 intervallarga bo'linadi (3 gacha, 3 dan 6 gacha, 6 dan 10 mm gacha va h.k.), 500 dan 3150 mm gacha bo'lgan ko'lam esa 8 asosiy va 16 oraliq intervallarga bo'linadi.

ISO va SEV tizimlarida 180 mm gacha bo'lgan o'lchamlar intervallari bir xildir. Farq shundaki, ISO tizimida 1 mm dan kichik bo'lgan o'lchamlar birinchi interval oralig'ida hisoblanadi.

JO'YaTda esa quyidagi intervallar belgilangan: 0,1 mm gacha 0,1 mm dan 0,3 mm gacha, 0,3 dan 1 mm gacha, 1 dan 3 mm gacha, 180 mm dan 500 mm gacha o'lchamlar uchun 10 va SEV JO'YaTda 4 interval belgilangan 180-250; 250-315; 315-400; 400-500 mm, 3150 mm dan 10000 mm o'lchamlar uchun SEV 177-75 standarti belgilangan.

Aniqlik darajalari (Kvalitetlar) (fran. kvalite — sifat, yani aniqlik darajasi) tizimdagi joizliklar qiymatlarining daraja pog'onasi. Har bir kvalitet tarkibida qator joizliklar bor. Bu joizliklar va o'tqazishlar tizimida barcha nominal o'lchamlar uchun taxminan bir xil aniqlikni ta'minlaydi, deb qaraladi. Bir kvalitet ichidagi aniqlik faqat nominal o'lchamga bog'liq. JOYAT bo'yicha joizliklar 19 qator ko'rinishida standartlashtirilgan bo'lib, ular **kvalitetlar** deb ataladi. Kvalitetlar 01; 0; 1; 2; 3; 4; 5;.....17 (eng aniq 01 va 0 kvalitetlari 1 kvaliteti joriy qilingandan keyin kiritilgan. Quyidagicha belgilanadi: IT00, IT01, IT1, IT2,....., IT16, IT17.

Kvalitet joizlik, ya'ni mashina detallarini tayyorlash va nazorat qilish usullari hamda vositalarini joriy qiladi.

Har qanday kvalitet uchun joizlik.

$$IT=a \times i, \quad (4.3)$$

bu yerda: **a** - kvalitetga bog'liq va nominal o'lchamga bog'liq bo'lmagan joizlik birliklarining soni.

Har bir buyumning turli vazifani bajaruvchi detallari har xil aniqlikda tayyorlanadi. Zarur bo'lgan aniqlik darajalarini me'yorlash uchun detal va buyumlarni tayyorlash kvalitetlari joriy qilingan.

5- jadval

5-17 kvalitetlar uchun joizlik birligi soni (a)

Kvalitet	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Joizlik birligi soni (a)	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600

6 - kvalitetdan boshlab, ular qo'pollashib borgan sari "a" ning qiymatlari maxraji $\gamma = 1.6$ teng geometrik progressiyasini tashkil qiladi. Demak bir joizlikdan ikkinchi joizlikka 60% dan oshib boradi.

5 - kvalitetdan aniqroq kvalitetlar uchun joizliklar quyidagicha aniqlanadi:

$$IT01 = 0.3 + 0.008 D$$

$$IT0 = 0.5 + 0.012 D$$

$$IT1 = 0.8 + 0.020 D$$

$$IT2 = \sqrt{IT1 \times IT3}$$

$$IT3 = \sqrt{IT1 \times IT5}$$

$$IT4 = \sqrt{IT3 \times IT5}$$

(4.4)

Joizliklar qatorlarini tuzish uchun o'lchamlarning har bir ko'lami bir necha intervallarga bo'lingan.

1 mm. dan 500 mm. gacha bo'lgan ko'lam 13 ta intervalga bolingan:

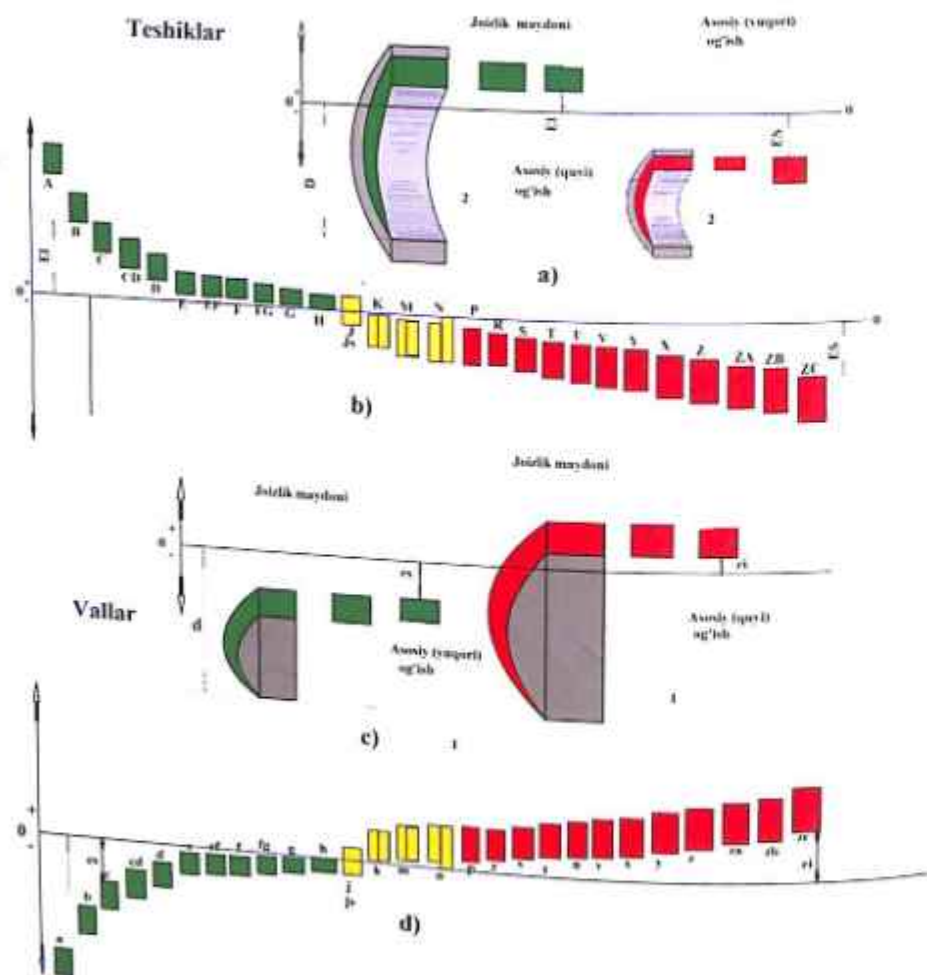
3 mm. gacha,

3 dan 6 mm. gacha,

6 dan 10 mm. gacha.....400 dan 500 mm. gacha.

4.4. ASOSIY OG'ISHLAR, JOIZLIK MAYDONI VA O'TQAZISHLAR

Asosiy og'ishlar. Har xil tirqish va taranglik o'tqazishlarni hosil qilish uchun ISO ning **Joizliklar hamda o'tqazishlar yagona tizimi** (JO*YaT)da 500 mm. gacha bo'lgan o'lchamlar uchun teshik va vallar asosiy og'ishlarining varianti ko'zda tutilgan(79-rasm).



79-rasm. ISO va JO*YaT da qabul qilingan teshik hamda vallarning asosiy og'ishlari. a) va b) teshikning asosiy og'ishlari; s) va d) vallarning asosiy og'ishlari; 1-val; 2- teshik.

Asosiy og'ish – joizlik maydonining nol chiziqqa nisbatan holatini joriy qilish uchun foydalaniladigan ikki (yuqori va quyi) og'ishdan biri. Ya'ni, joizliklar va o'tqazishlar yagona tizimi (JO*YaT) da nol chiziqqa eng yaqin joylashgan og'ish asosiy og'ish bo'ladi (79 - rasm).

«A» dan «H» gacha («a» dan «h» gacha) bo'lgan og'ishlar **tirqishli** (79 - rasmda **yashil** rangli o'tqazishlar),

«Js» dan « N» gacha («js » dan «n» gacha) bo'lgan og'ishlar **o'tuvchan** (oraliq) (79 rasmda **sariq** rangli o'tqazishlar),

«P» dan « ZC» gacha («p» dan «zc» gacha) bo'lgan og'ishlar **tarangli** o'tqazishlar (79 – rasmda **qizil** rang) bilan o'tqazishlarda joizlik maydonlarini hosil qilish uchun mo'ljallangan. Har bir harf qiymati nominal o'lchamga bog'liq bo'lgan bir qator asosiy og'ishlarni belgilaydi.

Bir xil harflar bilan belgilangan teshik va vallar asosiy og'ishlarining mutloq qiymatlari bir-biriga teng, lekin ishoralari teskari. Teshiklarning asosiy og'ishlarini aniqlashning umumiy qoidasi.

«A» dan «H» gacha bo'lgan asosiy og'ishlar uchun $EI = -es$

«J» dan «ZC» gacha bo'lgan asosiy og'ishlar uchun $ES = -ei$

Bu qoida quyidagicha ifodalanadi: teshikning asosiy og'ishlari bir xil (lekin kichik) harf bilan belgilangan valning asosiy og'ishiga nol chizig'iga nisbatan simmetrik bo'lishi kerak. O'lchamlari 3 mm dan ortiq, og'ishlari "I", "K", "M", "N" bo'lgan 8 - kvalitetgacha hamda og'ishlari "J" dan "ZC" gacha bo'lgan 7 kvalitetni o'z ichiga olgan teshiklar bu qoidadan istisno qilingan. Ular uchun maxsus qoida joriy qilingan:

Ya'ni

$$ES = -ei + \Delta.$$

$$\Delta = IT_{n-1} - IT_n$$

ko'rilayotgan (berilgan asosiy og'ish bilan qo'shilayotgan kvalitet) va eng yaqin aniqroq kvalitetlar joizliklarining ayirmasi.

Joizlik maydonlari. Joizlik maydoni asosiy og'ishlarning biriga birorta kvalitet bo'yicha joizlik qo'shilishi bilan hosil qilinadi. Bu qoidaga binoan joizlik maydoni asosiy og'ish harfi (ayrim hollarda ikkita harf) va kvalitetning tartib raqami bilan belgilanadi. Masalan, vallar h6; d11; ef9; teshiklar N6; D11; CD 10.

O'tqazishlar. O'tqazishlarni tuzish usuli. Tutashuvchi detallar uchun faqat asosiy og'ishi qiymati, ya'ni nol chizig'idan joizlik maydonining eng yaqin chegarasigacha bo'lgan masofa joriy qilingan. Yuqori (agar joizlik maydoni nol chizig'idan yuqori joylashgan bo'lsa) yoki quyi (agar joizlik maydoni nol chizig'idan pastda joylashgan bo'lsa) og'ishlar asosiy og'ish va tanlangan kvalitetning joizlikligi bo'yicha aniqlanadi.

6- jadval

Diametri 500 mm gacha bo'lgan vallarning asosiy og'ishlarini hisoblash formulalari:

Yuqori og'ish (es)		Quyi og'ish (ei)	
a	$-(265+1,30D);$ $D < 120$ uchun	j5 dan j8 gacha	Formulasi yoq
	$-3,5; D > 120$ uchun	k4 dan k7 gacha	$-0,6\sqrt{D}$
b	Taxminan $(-140+0,85D);$ $D < 16()$ uchun	k 3- kvalitetgacha va 7- kvalitetdan kattaroq kvalitetlarda	0
	Taxminan $-1,8D;$ $D > 16$ uchun		
c	$52D^{0,2}; D < 4()$ uchun	M	$+(IT7 - IT6)$
	$-(95+0,8D); D < 40$ uchun	N	$+5D^{0,4}$
cd	e va d; es larning o'rt geometrik qiymatlari	r	$+IT+(0...5)$
d	$-16D^{0,44}$	r va s ei larning o'rt geometrik qiymatlari	
e	$-11D^{0,41}$	S	$IT8+(1..4); D \leq 50$ uchun
ef	e va f; es larning o'rt geometrik qiymatlari	T	$+IT+0,4D; D > 50$ uchun
f	$-5,5D^{0,41}$	U	$+IT+0,63D$
fg	f va g; es larning o'rt geometrik qiymatlari	V	$+IT7+1,25D$
		X	$+IT7+1,6D$
		Y	$+IT7+2,0D$
		Z	$+IT7+3,15D$
g	$-2,5D^{0,34}$	Za	$+IT8+3,15D$
h	0	Zb	$+IT9+4D$
		Zc	$+IT10+5D$

Nazarot savollari?

1. Qanday og'ish asosiy og'ish deb ataladi? Uning vazifasi?
2. Nechta asosiy og'ish mavjud? Ular qanday belgilanadi?

3. Kvalitet nima va u qanday belgilanadi?
4. Joizlik maydoni nima, u qanday hosil qilinadi va belgilanadi?
5. O'tqazishlar hosil qilinishi va belgilanishi qanday? Harf va raqamlar ma'nosini tushintirib bering?
6. Afzal joizlik maydonlari deb qanday maydonlarga aytiladi?
7. Ayrim tavsiya etilgan o'tqazishlarni qo'llashga misollar keltiring?
8. O'tuvchan o'tqazishlar nimalar bilan tavsiflanadi?
9. O'tqazishlar va joizlik tizimi deb nimaga aytiladi?

4.5. O'TQAZISHLARNI TANLASH USULLARI

Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas birikmalarda turli o'tqazishlarni tanlashni **oldindan hisoblash, eksperimental tadqiqotlar o'tqazish** yoki **aynan o'xshash** ya'ni ishlash sharoiti ma'lum bo'lgan birikmalarga qiyoslash asosida amalga oshirish mumkin.

Har qanday mashina va uzellarning puxtaligi va uzoq ishlashi o'tqazishlarning to'g'ri tanlanishiga bog'liqdir. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ma'qul qo'zg'aluvchanlik darajasidan salgina chetga chiqish mashina va mexanizmning uzoq muddat ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Aniqlik darajasi yuqori bo'lgan birikmalarni tayyorlash tannarxning oshib ketishiga, past darajalaridagi esa ularning ishlash qobiliyati susayishiga olib keladi.

Qo'zg'aluvchan o'tqazishlarni tanlash bilan bog'liq hisoblarda, masalan, sapfaning (tirsakli val bo'yni) sirpanish podshipnigi bilan birikmasiga o'tqazishlarni hisoblash gidrodinamik ishqalanish nazariyasi asosida oshiriladi, ikkinchidan, sirlarning shakl va joylashishidan og'ishlarni kompensatsiyalash sharti bilan, uchunchidan, detallarning aniq siljishi zarurligini ta'minlash yoki ularning o'zaro joylashishini o'rnatirish shartlariga asosan ham hisoblash mumkin.

Qo'zg'almas birikmalarga o'tqazishlarni tanlash bilan bog'liq hisoblar birikmaning mustahkamligini, birikuvchi detallarning kuchlanishini va deformatsiyasini, hamda presslab o'rnatish va ajratish kuchlarini aniqlashga qaratiladi.

Birikmaning texnik resursiga ta'sir qilmaydigan muhim bo'lmagan va keyinchalik foydalanish jarayonida muqobil tirqish

qiymatini aniqlash uchun tirqishli o'tkazishlar o'xshatish usuli bilan tanlanadi.

4.5.1. Tirqishli o'tqazishlarni hisoblash va tanlash usullari

Tirqishli o'tqazishlarni hisoblash. Tirqishli o'tqazishlar detallarning qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas birikmalarida qo'llaniladi.

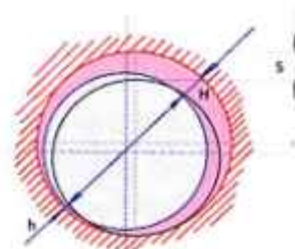
Moyli ishqalanish sharoitida ishlashi zarur bo'lgan o'ta muhim birikmalar uchun tirqishlar gidrodinamik ishqalanish nazariyasi asosida hisoblanadi. Birikmaning yarim quruq, yarim moyli va quruq ishqalanish sharoitlarda ishlashga yo'l qo'yilganda, o'tqazishlarni tanlash, ilgari ma'lum bo'lgan va yaxshi ishlovchi birikmalarga o'xshashlik asosida tanlash amalga oshiriladi. Bunda birikmaning ishlash sharoiti va parametrlarining aniq xususiyatlarini hisobga olib tuzatishlar kiritish kerak.

Qo'zg'almas birikmalarda tirqishli o'tqazishlar detallarni (almashtiriladigan) qarshiliksiz yig'ishni ta'minlash uchun qo'llaniladi. Ularning nisbiy siljimasligi qo'shimcha mahkamlashlar (shponkalar, vintlar, boltlar, shtiflar va sh.k) bilan ta'minlanadi. Qo'zg'almas birikmalar uchun o'tqazishlarni tanlash shunday bajariladi, eng kichik tirqish birikuvchi sirtlarning shakl va joylashishidan og'ishlarini (agar ular bu sirtlar o'lchamlarining joizlik maydonlari bilan cheklanmagan bo'lsa) kompensatsiyalashi zarur.

Ish vazifasiga va ishlash sharoitiga qarab birikmadagi chekli tirqishni hisoblashda gidrodinamik moylash nazariyasiga asoslangan har xil usullardan foydalaniladi.

Bunday qo'zg'aluvchan birikmalarda tirqish ishqalanuvchi detallar orasida hosil bo'ladigan gidrodinamik pona paydo bo'lish sharoitiga asoslangan ponani yurg'izish qobiliyati aylanish chastotasiga, moyning qovushqoqligiga, haroratga va qo'yilgan yukka bog'liqdir.

Misol tariqasida mashinasozlikda keng tarqalgan qo'zg'aluvchan birikma, val-sirpanish podshipnigini hisoblash usulini tahlil qilamiz. Tinch holatda val o'z og'irligi hisobida eng quyi holatda bo'ladi (80-



80-rasm. Val – sirpanish podshipnigi birikmasida val holati.

Birikmadagi o'lchamlarning aniq munosabatida, aylanish chastotasisida, moy qovushqoqligi va ponada hosil bo'ladigan bosim ta'sirida val moy ponasiga suyanib xuddi suzayotganday bo'ladi.

Ma'lumki, cheklovchi uzunlikdagi podshipniklarda h va S qiymatlari orasidagi munosabat quyidagi bog'lanishda ifodalanadi.

$$hS = \frac{0.52 \cdot d_n^2 - \omega \cdot \mu}{P} \cdot \frac{\ell}{d + \ell} \quad (4.5)$$

Bu yerda: h - ish holatida val va podshipnik orasidagi, moy qatlamining qalinligi, m;

S - tinch holatda val va podshipnik orasidagi tirqish, m;

d_n - birikmaning nominal diametri, m;

ℓ - podshipnik uzunligi, m;

ω - burchak tezligi, rad/s.

μ - ish haroratida moyning absolyut qovushqoqligi, Pa.S;

P - o'rtacha solishtirma bosim, Pa.

O'rtacha solishtirma bosim, podshipnik sapfasiga ta'sir qilayotgan yuk R orqali aniqlanadi.

$$P = \frac{R}{d_n \cdot \ell} \quad (4.6)$$

Bu yerda; R - podshipnik sapfasiga ta'sir qilayotgan yuk.

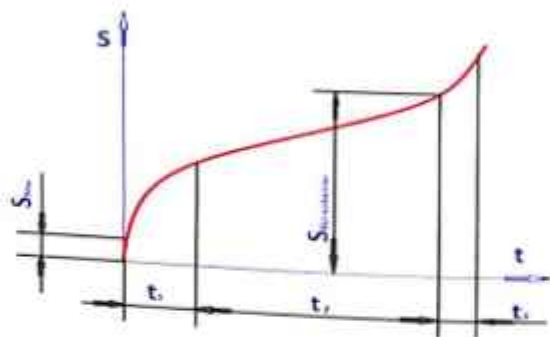
Ma'lumki, muayyan harakatda $h=0.25S$ bo'lsa, unda ishqalanish koeffitsiyenti eng kichik va bunda issiqlik rejimi eng yaxshi bo'ladi. h

ning qiymatini yuqoridagi ifodaga qo'yib, muqobil tirqish qiymatini topamiz.

$$S_m = 2\sqrt{\frac{0,52 \cdot d^2 - \sigma \cdot \mu \cdot l}{P}} \times \frac{l}{d \cdot l} = 2\sqrt{h \times S} \quad (4.7)$$

Qo'zg'aluvchan o'tqazishlarni hisoblashda va tanlashda, albatta, ishlash jarayonida val va teshik yeyiladi, natijada tirqish kattalashadi.

Qo'zg'aluvchan birikmalarda vaqt bo'yicha tirqishning o'zgarishi (81-rasm) da ko'rsatilgan egri chiziqlik bilan tavsiflanadi.



81-rasm. Tirqishning vaqt bo'yicha oshish jarayoni.

Tirqishning vaqt bo'yicha oshish jarayoni yuzasidan tuzilgan grafikni tahlil qilib quyidagilarni aytish mumkin:

t_1 - vaqt ichida birikmalarda g'adir-budurliklarning yeyilishi natijasida tirqish tez oshib boradi.

t_2 - vaqtda birikmaning me'yordagi ish jarayoni.

t_3 - oralig'ida tirqish keskin oshib ketishi bilan tavsiflanadi, bundan keyin birikmaning me'yoriy ishlashi buziladi.

Boshlang'ich tirqish (S_{bosh}) qiymatini val va teshik g'adir-budurlik balandliklari qiymatiga kamaytirsak, bu birikma texnik resursining oshishini ta'minlaydi. Birikmada me'yoriy foydalanish davrining oxiriga mos kelgan tirqish **yo'l qo'yilgan chekli tirqish** ($S_y q$) deb ataladi.

Ishqalanib moslashish jarayonida g'adir- budurlik balandliklari boshlang'ich qiymatiga nisbatan 70% kamayadi, quyidagicha ifodalanadi.

$$S = 1,4(R_{zd} + R_{zd}) \quad (4.8)$$

Bu yerda R_{zd} , R_{zd} - teshik va val sirtlarining g'adir-budurligi.

Qo'zg'aluvchan birikmalarning ish jarayonida harorati oshadi, tutashuvchi detallarning (tutashuvchi detallarning materiallari turlicha) shuning uchun ham chiziqli kengayish koeffitsiyenti har xil bo'ladi va u boshlang'ich tirqish qiymatiga ta'sir qiladi.

Harorat ta'sirida tirqishning o'zgarish qiymati

$$S_t = (t_n - 20^\circ C) \times (\alpha_d - \alpha_v) \times d_n \quad (4.9)$$

Bu yerda: t_n - birikmaning ish harorati.

α_d, α_v - val va teshik materiallarining chiziqli kengayish koeffitsiyenti.

U holda hisobli tirqish qiymati

$$S_h = S_m - [1,4(R_{zd} + R_{zd}) + S_t] \quad (4.10)$$

Yig'ish jarayonida ko'p birikmalar hisobli tirqish qiymatiga ega bo'lishi uchun, standart tirqish qiymati ($S_{st. ort.}$) hisobiy tirqish qiymatiga (S_h) yaqin bo'lishi shart.

O'tqazish tanlashda birinchi navbatda afzal o'tqazishlarni tanlash va bunda val sirpanish podshipnigi uchun tirqish qiymati nolga teng bo'lgan o'tqazish tavsiya qilish mumkin emasligini hisobga olsak, quyidagi shart bajarilishi lozim:

$$S_{st.ort} \leq S_h$$

Tanlangan o'tkazishning eng nomaqbul sharoitida eng yupqa moy qatlamini ta'minlashini hisobga olgan holda tekshirish lozim

Bunda:

$$h_{min} = \frac{h \cdot S}{S_{max}^{ST} + 1,4(R_{zd} + R_{zd}) + S_t} \quad (4.11)$$

Quruq moysiz ishqalanish bo'lmashligi uchun eng yuqqa moy qatlamining baladligi $h_{\min}$ val va teshik sirtlarining g'adir-budurliklari yig'indisidan katta bo'lishi lozim.

$$h_{\min} > R_{ZD} + R_{zd} \quad (4.12)$$

Agar yuqoridagi ikki shart bajarilsa, o'tqazish to'g'ri hisoblangan bo'ladi. Agar ikkinchi shart bajarilmasa, boshqa o'tqazish tanlash lozim va tekshirishni takrorlash zarur.

4.5.2. Tirqishli o'tqazishlarning belgilanishi va ularning qo'llanilishi

Birikmaning texnik resursiga ta'sir qilmaydigan muhim bo'lmagan va keyinchalik foydalanish jarayonida muqobil tirqish qiymatini aniqlash uchun tirqishli o'tqazishlar o'xshatish usuli bilan tanlanadi.

Eng kichik tirqish qiymati nol bo'lgan o'tqazishlar – H, G, h 4...12 kvalitetlardan belgilangan.

Ular yig'ish, ajratish jarayonining soddaligi markazlashtirishning yuqori aniqlikda bajarilishini va o'q bo'yicha asta siljishni ta'minlash bilan ajralib turadi va qayta ajratish va yig'ishga imkon beradi.

H7/h6 o'tqazishlar almashtirilib turiladigan tishli g'ildiraklar, friksion va dumalash podshipniklarni tashqi xalqasi qo'yiladigan korpus teshiklarida ishlatiladi.

H8/h9, H9/h8 H9/h9 -o'tqazishlar markazlashtirishga yuqori talab qo'yilmagan va yig'ish, ajratish jarayonini yengillashtirish uchun mo'ljallangan. Masalan: vallarga shkiylarni, muftalarni, tishli gildiraklarni o'rnatishda foydalaniladi.

Kafolatlangan kichik tirqishli o'tqazmalar –H/g, G/h -aniq joylashishni, siljishning aniq va sokin bo'lishini, germetiklikni ta'minlaydi.

Masalan. **H7/g6, G7/h6**- o'tqazishlar uzatmalar qutisining siljuvchi shesternyalarini aniq harakatlantiruvchi juftliklarni o'rnatish uchun qo'llaniladi.

Kafolatlangan mo'tadil tirqishli o'tqazishlar – H/f, F/h - bu o'tqazishlarda hosil bo'luvchi tirqishlar sirpanuvchi podshipniklarning yengil va o'rta ish rejimlarida yarim suyuqlik va suyuqlik moylashni ta'minlaydi.

H7/f7, F8/h6 - o'tqazishlar yaxshi moylash sharoitini ta'minlaydi-uzatma qutisining podshipniklari, tishli g'ildirak va shkiylarning erkin aylanuvchi vtulkalari.

Kafolatlangan kattaroq tirqishli o'tqazishlar - H/e, E/h o'tqazishlar **H/f** o'tqazishga nisbatan 2 marotaba katta tirqishlarga ega o'tqazishlar siljirilgan tayanchlarning sirpanish podshipniklarida qo'llaniladi.

Kafolatlangan katta tirqishli o'tqazishlar – H/d, D/h harorat deformatsiyasini, kompensatsiyalashtiradi, erkin siljishni, detallarni sozlash va yig'ishni ta'minlaydi. Bu o'tqazishlar asosan og'ir, qizib ishlatiladigan birikmalarda qo'llaniladi.

H7/d8, H8/d8, D8/h6, D8/h7 o'tqazishlar asosan o'g'ir rejimlarda va katta darajada qizib ishlaydigan aniq qo'zg'aluvchan birikmalarda ishlatiladi. Masalan, trubinalarning sirpanish podshipniklarida.

H11/d11, D11/h11- Siljish va markazlashtirishda yuqori aniqlik talab etilmaydigan birikmalarga mo'ljallangan.

Kafolatlangan yirik tirqishli o'tqazishlar H/a, H/b, H/c, A/h, B/h, C/h - past aniqlikdagi qo'pol kvalitetlarda (11 va 12) ishlatiladi.

H11/ c11, H11/b11, C11/h11, B11/h11- flanetsli birikmalarda, past aniklikdagi sharnirlarda ishlatiladi.

Nazorat savollari?

1. Tirqishli o'tqazishlar uchun o'tqazishlarni tanlashda qanday hisoblar bajariladi?
2. Tirqishli o'tqazishlarni tanlash nimaga asoslanadi?
3. Detallar birikmasining ish vaqtida tirqishning vaqt bo'yicha o'sish jarayoni grafigi qanday bo'ladi?
4. Harorat ta'sirida tirqish qiymatining o'zgarish sababini ayting?
5. **H/h, H/g; H/e, H/d**- o'tqazishlar qayerlarda qo'llaniladi?

4.6. ORALIQ O'TQAZISHLARNI TANLASH VA HISOBLASH

Oraliq o'tqazishlar birikmada uncha katta bo'lmagan tirqish va taranglik bilan xarakterlanadi.

Oraliq o'tqazishlar qo'zg'almas, ammo ajratiluvchi detallarning birikmalari uchun mo'ljallangan bo'lib, birikuvchi detallarni aniq markazlashtirish va kichik burovchi moment uzatishda qo'llaniladi.

Oraliq o'tqazishlar qalin tirqish va kichik tarangliklar bilan ta'riflanadi.

Oraliq o'tqazishli birikmalarda, birikuvchi detallar (shponkalar, shlitsalar, vintlar, bolt va boshqalar bilan) qo'shimcha mustahkamlanadi.

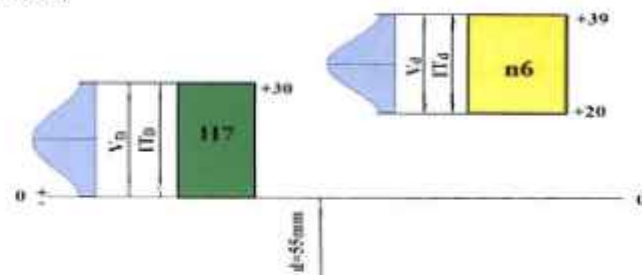
Oraliq birikmalarni tanlashda shuni hisobga olish kerakki, ularda taranglik va tirqishlarni hosil qilish ehtimoli mavjud. Oraliq birikmalarda hosil bo'luvchi tarangliklar nisbatan kam miqdorga ega bo'lib, odatda detallarni mustahkamlikka tekshirishni talab etmaydi, ayrim yuqadavorli detallar bundan mustasno. Bu tarangliklar birikma orqali birmuncha katta burovchi momentlarni va kuchlarni uzatish uchun yetarli emas. Buning ustiga yig'ilgan har bir birikmada taranglik hosil qilish uchun detallar oldindan saralanmasa kafolatlanmaydi. Shuning uchun oraliq birikmalarda birikuvchi detallar (shponkalar, shtiflar, vintlar, boltlar va boshqalar bilan) qo'shimcha mustahkamlanadi. Ba'zan bu o'tqazishlar qo'shimcha mustahkamlashsiz qo'llaniladi. Masalan, birikish uzunligi katta bo'lganda suruvchi kuchlar birmuncha kam bo'lsa, agar bunda birikmadagi detallarning nisbatan siljimasligi ularning sifatli ishlashi uchun majburiy shart bo'lmasa va h.k.

Oraliq o'tqazishlarda ayrim holatlarda hosil bo'ladigan tirqishlar ham nisbatan kamdir, bu esa birikuvchi detallarni sezilarli siljishining oldini oladi. Oraliq o'tqazishlarda tirqish va tarangliklarning qiymatlariga talab har xil bo'lishi mumkin. Bular tutashuvchi yuzalarni ajratish va yig'ish chastotasiga, o'q bo'yicha siljishini cheklashga va yo'l qo'yilgan radial tepish qiymatiga bog'liqdir.

Oraliq o'tqazishdagi tasodifiy tirqish va taranglikni aniqlash usulini va ularning foizdagi (%) miqdorini quyidagi misolda tahlil qilamiz.

$$\varnothing 55 \frac{H7^{+0,030}}{n6 \begin{pmatrix} +0,039 \\ +0,020 \end{pmatrix}}.$$

Birikmadagi val va teshik o'lchamlarini sochilish maydoni ularning joizlik maydoniga teng, deb olamiz, ya'ni $T_d = \omega_e T_d = \omega_f$ val va teshik o'lchamlari sochilish maydoni chegarasida me'yorda (82- rasm) bo'ladi.



82-rasm. Oraliq o'tqazishdagi ehtimolli tirqish va tarangliklarni aniqlash.

U holda tirqish (taranglik)larning taqsimlanishi ham me'yorda bo'lib, u quyidagi qiymatlar bilan xarakterlanadi.

$$S_{\text{qpm}} = \frac{S_{\text{max}} + S_{\text{min}}}{2}$$

Bu yerda:

$$S_{\text{max}} = ES - ei = 30 - 20 = 10 \text{ mkm}$$

$$S_{\text{min}} = EI - es = 0 - 39 = -39 \text{ mkm}$$

$$S_{\text{qpm}} = \frac{10 + (-39)}{2} = -14,5 \text{ mkm}$$

Val va teshikning joizlik qiymati yuqorigi va pastki chekli og'ishlarining algebraik ayirmasiga teng, ya'ni

Valning joizlik qiymati

$$T_d = es - ei = 39 - 20 = 19 \text{ mkm}$$

Teshikning joizlik qiymati

$$T_D = ES - EI = 30 - 0 = 30 \text{ mkm}$$

U holda val va teshik o'lchamlarining o'rta kvadratik og'ish qiymatlari.

$$G_D = \frac{T_D}{6}; \quad G_d = \frac{T_d}{6} \quad (4.13)$$

$$G_D = \frac{30}{6} = 5 \text{ mkm}, \quad G_d = \frac{19}{6} = 3,16 \text{ mkm}$$

Birikmadagi tirqish (taranglik)larning tasodifiy o'rta kvadratik og'ishi.

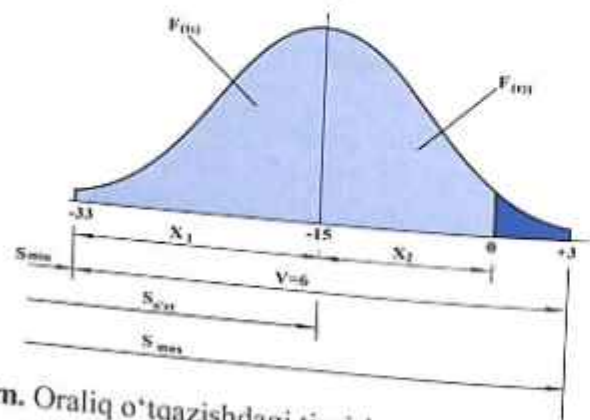
$$G_s = \sqrt{G_D^2 + G_d^2} = \sqrt{5^2 + 3,16^2} = 5,9 \text{ MKM} \quad (4.14)$$

82-rasmdan tasodifiy tirqish va taranglik qiymatlarini aniqlaymiz.

$$S_{\max}^T = S_{\text{fpm}} + 3G_s = -14,5 + 3 \cdot 5,9 = 3,2 \text{ mkm}$$

$$S_{\min}^T = S_{\text{fpm}} - 3G_s = -14,5 - 3 \cdot 5,9 = -32,2 \quad (4.15)$$

Tirqish va taranglikning tasodifiy qiymatini aniqlash uchun $F(t_1)$ va $F(t_2)$ lar qiymatini topamiz. Buning uchun tavakkallik koeffitsiyentini hisoblaymiz (83- rasm).



83-rasm. Oraliq o'tqazishdagi tirqish va taranglikning foizdagi munosabatini aniqlash.

$$t_1 = \frac{x_1}{G_s}; \quad t_2 = \frac{x_2}{G_s} \quad (4.16)$$

$$t_1 = \frac{17,7}{5,9} = 3; \quad t_2 = \frac{4,5}{5,9} = 2,9$$

t_1 va t_2 larga mos bo'lgan Laplas funksiyalarini aniqlaymiz (jadvaldan olamiz).

$$t_1 = 3 \rightarrow F(t_1) = 0,4986$$

$$t_2 = 2,49 \rightarrow F(t_2) = 0,4938$$

Tranglikning tasodifiy paydo bo'lishi ehtimoli -14,5 dan 32,2 gacha $F(t_1)=0,4986$ ga -14,5 dan 0 gacha $F(t_2)=0,4938$ teng.

O'tqazishda taranglikning paydo bo'lish tasodifiyligi

$$P_T = F(t_1) + F(t_2) = 0,4986 + 0,4938 = 0,9924 \quad (4.17)$$

Tirqishni paydo bo'lish ehtimolliligi

$$P_s = 1 - P_T = 1 - (F(t_1) + (t_2)) = 1 - (0,4986 + 0,4938) = 0,0076 \quad (4.18)$$

Tirqish va tarangliklarning foizdagi munosabatini quyidagicha aniqlaymiz:

$$Q_T = 100P_T = 100 \cdot 0,9924 = 99,24 \%$$

$$Q_s = 100P_s = 100 \cdot 0,0076 = 0,76 \% \quad (4.19)$$

Yuqoridagilardan xulosa qilinganda, (H7/ n6) oraliq o'tqazishda taxminan hammasi tarang birikma hosil qiladi.

Har xil oraliq o'tqazishlardan taranglik va tirqishlarning taxminiy munosabati quyidagi jadvalga keltirilgan:

7-Jadval

Oraliq o'tqazishlardagi tirqish va taranglik munosabatlari

Birikma xili	O'tqazishdan tirqish va tarangliklarning munosabati			
	H7/n6	H7/m6	H7/k6	H7/js6
Taranglik	99%	80%	37%	1%
Tirqish	1%	20%	63%	93%

Jadvaldan ko'rinadiki, H7/k6 o'tqazishdagi hosil bo'lgan birikmalarda tirqish va taranglikning o'rtacha qiymatlari nolga yaqin bo'ladi. Shuning uchun detallarni aniq markazlashtirishda ana shu o'tqazishdan keng foydalaniladi.

H7/n6 o'tqazishni aniq markazlashtirishda va o'q bo'ylab siljishga yo'l qo'yilmaydigan birikmalarda keng qo'llaniladi.

Tez-tez bo'laklanib va yig'ib turiladigan birikmalarda H7/js6 o'tqazishdan foydalanish maqsadga muvofiq. Oraliq o'tqazishlarni

loyihalashda qoidaga ko'ra, qiyoslash yo'li bilan, ya'ni foydalanishda uzoq muddat ishlab o'zini oqlaganlari tavsiya etiladi.

4.6.1. Oraliq o'tkazishlarni belgilash va ularning qo'llanilishi

Kam ehtimolli tarangli o'tqazishlar H/js, Js/h. Bu o'tqazishlarda tarangliklar val joizligining yarmidan oshmaydi. Yig'ish va ajratish kam kuch talab etadi. Agar detallarni markazlashtirishda kam tirqishlarga yo'l qo'yilsa, qayta tez-tez yig'ish va ajratish mumkin bo'lsa, qo'zg'almas birikmalar uchun bu o'tqazishlarni qo'llash mumkin. Ularni kam tirqishli qo'zg'aluvchan birikmalar uchun ham qo'llash mumkin. Bu holatlarda selektiv yig'ish bilan taranglikka yo'l qo'yilmaydi.

H6/j5, J6/h5 – o'tqazishlari odatda yuqori aniqlikdagi podshipnikli qismlarda qo'llaniladi.

H7/j6, J8/h6 – o'tqazishlari dumalash podshipniklarini vallarga, stakanlarni dumalash podshipniklariga, hamda yupqa devorli vtulkalarni korpusiga, tishli g'ildirakka, muftaga, kichik elektr mashinalarning katta bo'lmagan shkivlarining vallariga o'rnatishda ishlatiladi.

H8/j7, J8/h7 – o'tqazishlari past aniqlikda, masalan, korpus detallarini markazlashtirishda ishlatiladi.

Teng ehtimolli tarang va tirqishli o'tqazishlar H/k, K/h kam kuchlar sarflab yig'ish, ajratish va yaxshi markazlashtirishni ta'minlaydi.

H7/k6, K7/h6 – o'tqazishlar asbob va mashinasozlikda keng tarqalib, tishli g'ildiraklarni, shkivlarni, maxoviklarni, ajratuvchi muftalarni vallar bilan biriktirishda, podshipnikning qismlari stakanlarini va vtulkalarni erkin aylanuvchi tishli g'ildiraklarning gubchaklariga o'rnatishda qo'llaniladi.

H8/k7, K8/h7 – o'tqazishlari birikmaga past aniqlik talabi qo'yilganda ishlatiladi.

Yuqori ehtimolli tarang o'tqazishlari H/m, M/h shaklning og'ishi hisobiga, odatda sezilmaydi. Ular qo'zg'almas, kam bo'laklanuvchi qo'shimcha mahkamlanuvchi birikmalarda qo'llaniladi. Kam yuklanishda va katta uzunlikdagi birikmada qo'shimcha mahkamlamaslik mumkin.

H7/m6, M7/h6 – tishli g'ildiraklarni vallarga mahkamlashda, shtiftlarni korpuslarga va boshqa detallarga o'rnatishda, yupqa devorli vtulkalarni yoki po'lat vtulkalardan tayyorlangan korpuslarga o'rnatishda ishlatiladi.

Kam ehtimolli tirqishli o'tqazishlar H/n, N/h, faqat qo'zg'almas kam bo'laklanuvchi birikmalarda ishlatiladi. Yig'ish va ajratish press yordamida amalga oshiriladi. Bu o'tqazishlar yaxshi markazlashtirishni ta'minlaydi va katta yuklanishni uzatadi. Katta bo'lmagan doimiy miqdordagi yuklanishda birikmaning qo'zg'almasligi qo'shimcha mahkamlashsiz ta'minlanadi.

H7/n6, N7/h6 – o'tqazishlar, og'ir yuklangan tishli g'ildiraklarni, muftalarni, krivoshiplarni vallar bilan, bronzali gardishlarni chervyak g'ildirak markazi bilan, chervyak g'ildirakni val bilan, sirpanish podshipniklari vtulkalarini korpuslar bilan biriktirish uchun keng ishlatiladi. Bu o'tqazishlarni, o'tkazish joizligi keng chegaralarda tebranadigan bo'lsa, **H8/n7, N8/h7** o'tqazishlar bilan almashtirish mumkin.

Nazorat savollari?

1. Oraliq o'tqazishlar qanday detallarning birikmasi uchun mo'ljallangan?
2. Oraliq birikmalarni tanlashning o'ziga xosligi nimadan iborat?
3. Oraliq o'tqazishda tasodifiy tirqish va taranglikni aniqlash haqida ma'lumot bering.
4. Kam ehtimolli tirqishli o'tqazishlar qaysi birikmalarda ishlatiladi?

4.7. TARANG O'TQAZISHLARNI HISOBLASH VA TANLASH USULLARI

Tarang o'tqazishlar qo'zg'almas, ajratilmaydigan (yoki faqat ta'mirlashda ayrim holatlarda ajratiladigan) detallar birikmasi uchun mo'ljallangan. Odatda ular vintlar, shtiftlar, shponkalar va sh.k. qo'shimcha mahkamlashsiz ishlatiladi. Bu o'tqazishlarda detallarning nisbiy qo'zg'almasligi birikuvchi detallar yopishuvchi sirtlarining materiallarida paydo bo'luvchi kuchlanishlar hisobiga erishiladi.

Ko'p hollarda tarangli o'tqazishlar yopishuvchi sirtlarning elastik deformatsiyalanishiga olib keladi, ammo qator tarangli o'tkazishlarda, asosan, nisbatan katta tarangliklarda yoki yengil qotishmalar va

plastmassalardan tayyorlangan detallar birikmasida elastik-plastik deformatsiyalar (plastik deformatsiyalar bitta yoki ikkala detalda ham materialning to'liq qalinligiga tarqalmaydi yoki materialning to'liq qalinligiga tarqaluvchi plastik deformatsiyalar) paydo bo'ladi. Bunday o'tqazishlarni ko'p hollarda qo'llash mumkin va maqsadga muvofiqdir. Tarangli o'tqazishlar, asosan, burovchi moment uzatiladigan va dinamik yuklanishlar sharoitida ishlaydigan birikmalar uchun tavsiya etiladi. Bunday o'tqazishlar, asosan, mustahkam materiallar uchun mo'ljallangan bo'lib, ayniqsa yetarli darajada cho'zilish kuchlanishi sodir bo'ladigan teshik materiallariga tegishlidir.

Pressli o'tqazishlar quyidagi hollarda foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi:

- agar eng kichik minimal taranglik birikmaning mustahkamligiga kafolat bersa;
- tutashuvchi detallar eng katta taranglik qiymati uchun yetarlicha mustahkamlikka ega bo'lsa.

Pressli o'tqazishlarni hosil qilishning quyidagi usullari mavjud:

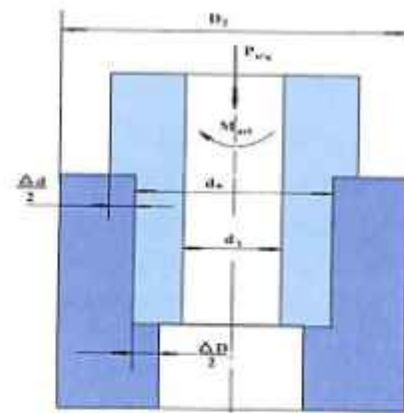
- **mexanik yo'l** – detallarni press ostida biriktirish: bu usul sodda bo'lib, lekin katta quvvatli presslarni talab qiladi va bunda tutashuvchi detallar shikastlanishi mumkin;
- **issiq suvda, moyli vannadi, elektr toki** va boshqa usullar bilan qamrovchi detalni qizdirib biriktirish; bunday usulda qamrovchi detalning tuzilishi o'zgarishi va metall kuyindisi qiyin ajralishi mumkin;
- **qamraluvchi detalni sovutib birikma hosil qilish**, bu usul birikuvchi detallarning nominal o'lchamlari kichik bo'lganda qo'llaniladi.

Birikmalardagi taranglik bir xil bo'lsa ham ularning mustahkamligi ko'p omillarga: materiallarni biriktirish usuliga, detal yuzalarining g'adir-buduriligiga bog'liq. Shuning uchun standart joizlik maydonlarini hisoblash yo'li bilan tanlash maqsadga muvofiqdir.

Tarang o'tqazishning hisobi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Yuklanish turiga bog'liq holda yuklanishni uzatish uchun zarur

bo'lgan solishtirma bosimni aniqlaymiz (84-rasm).



84-rasm. Tarang o'tqazishdagi val va teshik o'lchamlarining munosabati.

- Agar yuklanish burovchi moment orqali uzatilsa,

Solishtirma bosim (R) quyidagicha aniqlanadi:

$$P > \frac{2 \cdot M_{bur}}{\pi \cdot d_n^2 \cdot \ell \cdot f} \quad (4.20)$$

Bu yerda: M_{bur} – aylanma moment

d_n – nominal diametr

ℓ – tutashish uzunligi

f – ishqalanish koeffitsiyenti.

- Agar yuklanish o'q bo'yicha yo'nalgan kuch ($R_{o'q}$) orqali uzatilgan bo'lsa,

U holda solishtirma (R) bosim quyidagicha aniqlanadi:

$$P > \frac{R_{o'q}}{\pi \cdot d_n \cdot \ell \cdot f} \quad (4.21)$$

- Agar yuklanish bir paytning o'zida burovchi moment va o'q bo'yicha yo'nalgan kuch bilan uzatilsa,

P quyidagicha aniqlanadi:

$$P > \frac{\sqrt{R_{o'q}^2 + (2 \cdot M_{bur} / d_n)^2}}{\pi \cdot d_n \cdot \ell \cdot f} \quad (4.22)$$

Bu yerda $R_{o'q}$ – o'qdagi kuch.

Detallarni presslash natijasida val Δd ga siqiladi, vtulka ΔD ga cho'ziladi.

Bunda hisobli taranglik qiymati ($N_{x \min}$) quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{x \min} = \Delta d + \Delta D \quad (4.23)$$

Qalin devorli ichi g'ovak idishlarning mustahkamlik nazariyasi (Lyame masalasi) ga ko'ra,

$$\frac{\Delta d}{d_n} = P \cdot \frac{C_d}{E_d}; \quad \frac{\Delta D}{D_n} = P \cdot \frac{C_D}{E_D} \quad (4.24)$$

Bu yerda: E_D, E_d - qamrovchi va qamraluvchi detallarning elastiklik moduli.

C_d, C_D - Lyame koeffitsiyentlari bo'lib, uning qiymatlari jadvalda yoki quyidagicha aniqlash mumkin:

$$C_d = \frac{1 + \left(\frac{d_1}{d_n} \right)^2}{1 - \left(\frac{d_1}{d_n} \right)^2} - \mu_1 \quad (4.25)$$

$$C_D = \frac{1 + \left(\frac{D_2}{D_n} \right)^2}{1 - \left(\frac{D_2}{D_n} \right)^2} - \mu_2 \quad (4.26)$$

Bu yerda: d_1 - val teshigining diametri (to'liq valda $d_1 = 0$);

D_2 - vtulkaning tashqi diametri;

μ_1, μ_2 - Puasson koeffitsiyenti, (tutashuvchi detallarning materialga bog'liq)

Δd va ΔD - qiymatlarni yuqorigi ifodaga qo'ysak:

$$N_{x \min} = P \cdot d_n \left(\frac{C_d}{E_d} + \frac{C_D}{E_D} \right) \quad (4.27)$$

Detallarni presslab biriktirish jarayonida tutashuvchi yuza g'adir-budurliklari eziladi yoki qirqiladi, taranglik qiymatini kamaytiradi.

Bir xil mexanik xususiyatga, bir xil chiziqli kengayish koeffitsiyentiga va tayyorlanishida bir xil haroratga ega bo'lgan detallar biriktirilganda haqiqiy taranglik quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$N_{\phi} = N_{x \min} \pm 2 \cdot k(R_{ZT} + R_{ZB}) \quad (4.28)$$

Bu yerda: k - g'adir - budurliklarning ezilishini hisobga oluvchi koeffitsiyent;

$R_{ZB} + R_{ZT}$ - val va teshik yuzalarining g'adir-budurligi.

Haqiqiy taranglik qiymati bo'yicha standart o'tqazishlardan biri tanlanadi.

$$N_{\phi} \leq T_{cm \min} \text{ bo'lishi shart.}$$

Standart o'tqazish tanlangandan so'ng birikma detallari eng katta taranglik qiymati bo'yicha mustahkamlikka tekshiriladi bunda $P_{\max}$ - eng katta taranglikdagi maksimal solishtirma bosim bo'lib, qamrovchi detalning ichki yuzalarida plastik deformatsiyaning yo'qligini ko'rsatuvchi yo'l qo'yilgan solishtirma bosim kichik bo'lishi kerak.

$$P_{n,r} \leq 0,58 \cdot \delta_r \left[1 - \left(\frac{d_n}{d_2} \right)^2 \right] \quad (4.29)$$

Bu yerda δ_r - vtulka materialining cho'zilishdagi og'ish chegarasi.

$$P_{\max} = \frac{N_{\max}}{d_n \left(\frac{C_d}{E_d} + \frac{C_D}{E_D} \right)} \quad (4.30)$$

Ushbu ifoda bo'yicha $P_{\max}$ hisobi hozirgi zamon konstruksiyalarining uzoq muddat ishlashga va mustahkamligiga kafolat beradi.

Tarang o'tqazishlar nisbiy o'rtacha taranglik qiymati bo'yicha uchta guruhga bo'linadi.

- **Yengil seriyadagi o'tqazishlarda** $\frac{N}{d} = 0,25 \text{ mkm/m}$ kichik burovchi momentlar yoki o'q bo'yicha yo'nalgan kuch uzatishda foydalanib, siljimaslik uchun q o'shimcha mahkamlash elementlari yordamida amalga oshiriladi ($H/P, P/h$)

- **O'rta seriyali o'tqazishlar** ($H/r, H/s, R/h, S/h$) da $\frac{N}{d_n} \approx 0,5$ mkm/m bo'lib, ular qistirmalarni shesternyalarga, shkiylarga, shatunlarga presslashda foydalaniladi.

- **Og'ir seriyadagi o'tqazishlar** ($H/u, X/x, H/z, U/h, X/n$) da $\frac{N}{d_n} \approx 1$ mkm/m bo'lib, ular katta burovchi moment va o'q bo'yicha yo'nalgan kuchlarni dinamik yuklanishlar sharoitida uzatadi va kapital ta'mirgacha ajratilmaydigan birikmalarda foydalaniladi.

Qo'zg'almas o'tqazishlarda burovchi moment yoki o'q bo'yicha yo'nalgan kuch qo'shimcha mahkamlash elementlari yordamida uzatilsa, bunday birikmalarga o'tqazishni o'xshatish usuli bilan tanlash mumkin.

4.7.1. Tarang o'tkazishlarni belgilash va ularning qo'llanilishi

Kafolatlangan minimal tarang o'tqazishlar $H/p, P/h$ kam yuklanishlardagi birikmalarda qo'llaniladi.

$H6/p5, P6/n6$ - katta miqdorda tebranishga yo'l qo'yilmaydigan hollarda ishlatiladi.

$N7/r6, R7/h6$ o'tqazishlar, vallarga tishli g'ildiraklarni o'rnatishda (birikma shponka bilan mahkamlanadi), korpuslarga vtulkalarni presslashda ishlatiladi.

Kafolatlangan mo'tadil tarangli o'tqazishlar $H/r, H/s, H/t, R/h, S/h, T/h$ - o'rtacha miqdordagi yuklanishlarni mahkamlashsiz va og'ir yuklanishlarni qo'shimcha mahkamlash bilan uzatishda ishlatiladi.

$H7/r6, H7/S6, H8/s7, H7/t6, R7/h6, S7/h6, T7/h6$ o'rta aniqlikdagi o'tqazishlar (tarangliklar $N = (0,0002 \dots 0,0006)$ Dni tashkil etadi).

Ular tishli g'ildiraklar, sirpanish podshipnikgining vtulkasini presslashda ishlatiladi.

Kafolatlangan katta tarangli o'tqazishlar ($H/u, H/x, H/z, U/h$) taranglik $N = (0,001 \dots 0,002)$ D ni tashkil etadi.

($H7/u7, H8/u8, u8/h7$) - bu guruh eng ko'p ishlatiladigan o'tqazishlardir. Ular ajralmaydigan yarim muftalarni vallarning

oxiriga hamda tishli - bronzali va bandajlarni cho'yan va po'lat markazlarga presslashda ishlatiladi.

Nazorat savollari?

1. Tarang o'tqazgichlar qanday sharoitda qo'llaniladi?
2. Pressli o'tqazishlarni hosil qilish uchun qanday usullar bor?
3. Tarang o'tqazishlarni hisoblash tartibi?
4. Solishtirma bosim qanday aniqlanadi?
5. $H/p, P/h, H/r, H/s$ - birikmalarni tahlil qiling.
6. Kafolatlangan katta tarang o'tqazishlarni misollar keltiring.

4.8. SELEKTIV YIG'ISH

Mashinalar ishonchliligi va uzoq muddatli ishlashiga qo'yiladigan talablar ko'p hollarda konstruktorlar (va foydalanuvchilarni)ni ruxsat etilgan tirqishlar va tarangliklarni juda qattiq chegaralarda cheklashga majbur qiladi. Bu yuqori talablar joizliklarning miqdorini kamaytirishga olib keladi, ya'ni detalni tayyorlash aniqligini oshirish hisobigagina qondiriladi. Bu holda detallarni mavjud dastgohlarda tayyorlash mumkin bo'lmay qoladi yoki mavjud dastgohlarda ularni ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan o'zini qoplamaydi.

Mexanizm va mashinalarni yig'ish aniqligini detallarni ishlash uchun belgilangan joizliklarning miqdorini kamaytirish yo'li bilangina emas, yig'ishda seleksiya usulidan foydalanish bilan ham bu aniqlikni oshirish mumkin ("*seleksiya*" lotincha "*selektio*" tanlash, ajratish ma'nosini beradi).

Selektiv yig'ish tashkiliy-texnik usul bo'lib:

a) birikuvchi detallarning ishlov berish uchun mo'ljallangan joizliklarini kamaytirmasdan yig'ish aniqligini oshirish;

b) detallarga ishlov berish joizliklari iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq jihatlarigacha kengaytirilib, birikmaning talab etilgan yuqori aniqligini saqlash uchun mo'ljallangan.

Selektiv yig'ish nafaqat silindrik shakldagi detallarni biriktirishda, balki boshqa, ancha murakkab shakldagi detallarni (podshipnik sanoatida, jips rezkali birikmalarda va h.k.) ham biriktirishda qo'llaniladi.

Bu usulning mohiyati shundan iboratki, texnologik bajarish mumkin bo'lgan va iqtisodiy jihatdan maqsadli joizlik chegarasida tayyorlangan birikmadagi detallarning haqiqiy o'lchamlariga qarab teng guruhlariga ajratiladi, keyin bir xil guruhlardagi vallar va teshiklarni yig'ish amalga oshiriladi.

Selektiv yig'ishda (tirqishli va tarangli o'tqazishlarda) eng katta tirqishlar va tarangliklar kamayadi, eng kichiklari esa kattaradi-ki, berilgan o'tqazish uchun tirqish va tarangliklarning o'rtacha qiymatiga tanlash guruhleri sonining oshishi bilan yaqinlashiladi. Bu esa birikmaning ancha barqaror va ko'p muddatli ishlashiga olib keladi. Haqiqatdan, shunga intilish kerakki, qo'zg'aluvchi birikmalarning hammasi yoki aksariyati ish boshlash oldidan tirqishga ega bo'lishi va u ruxsat etilgan eng kichik miqdoriga teng bo'lishi kerak. Bu holda birikmaning eng katta texnik resursiga ega bo'lishi ta'minlanadi.

Siljimas (qo'zg'almas) birikmalarda boshlang'ich taranglikning kamayishi birikmaning ishonchliligini pasaytiradi, chunki maksimal miqdoriga yaqin yuklanish ta'sirida detallarning o'q bo'ylab siljishi yoki aylanib ketish xavfi paydo bo'ladi. Boshlang'ich tarangliklarni oshirish ham maqsadga muvofiq emas, chunki bu hamma vaqt yig'ish va ajratish ishlarini murakkablashtiradi, ba'zan esa qamrovchi detalning parchalanishiga olib kelishi mumkin.

Selektiv yig'ish birikuvchi detallarga ishlov berish aniqligiga qo'yilgan talabni oshirmasdan talab etilgan barqaror tirqish va tarangliklarni ta'minlaydi, shu bilan birga guruhlar sonini ko'paytirish birikmaning aniqligini oshiradi va birikmada tirqish va tarangliklarni barqarorlashtiradi.

Ammo selektiv yig'ishni qo'llash o'z navbatida, qo'shimcha xarajatlarga olib keladi, bu xarajatlar guruhlar sonining ko'payishi bilan oshadi.

Selektiv yig'ish uslubidan foydalanilganda detallarning asosan yuza g'adir-budurligiga va geometrik shaklining aniqligiga yuqori talablar qo'yiladi. Agar geometrik shakldagi og'ish odatda ishlov berish joizligidan oshmasligi kerak bo'lsa, selektiv yig'ishda u guruh joizligi miqdoridan oshmasligi kerak. Yuza g'adir-budurligi yo'l qo'yilmagan miqdorini belgilashda ham uni guruh joizligi bilan solishtirishga to'g'ri keladi. Bu aniq dastgohlarni qo'llashni talab etadi va guruhlar sonini birmuncha oshirish imkoniyatini cheklaydi. Bundan

tashqari, guruhlar sonini ko'paytirish selektiv yig'ishga ketadigan xarajatlarni oshiradi, chunki ko'plab kalibrlar talab etiladi, sozlash, rusumlash, saqlash murakkablashadi, tugallanmagan ishlab chiqarish ko'payadi. Shuning uchun har qanday holatda ham eng kam guruh soni bilan cheklanish ma'quldir.

4.8.1. Selektiv yig'ishda kerakli guruhlar sonini aniqlash

Eng kam guruhlar sonini ("n") aniqlash birikmada tirqish (yoki taranglik) ga bo'lgan talabdan kelib chiqishi kerak. Ularga hisoblash yoki tajriba orqali erishiladi, ya'ni

$$S_{\max}^{\text{gur}} \text{ va } S_{\min}^{\text{gur}} \text{ yoki } N_{\max}^{\text{gur}} \text{ va } N_{\min}^{\text{gur}} \quad (4.31)$$

larning miqdorlari aniq bo'lishi kerak.

Bundan tashqari **TD** va **Td** (teshik va val joizligi)ning miqdorlari ham ma'lum bo'lishi kerak. Tirqishlar va tarangliklar hamma guruhlarda bir xilda bo'lishi uchun, selektiv yig'ishda ishlov berish uchun teshik va vallarning joizliklari miqdori bir xil qilib olinadi (**TD** = **Td**), shunda teshik va valning guruh joizliklari ham bir xil bo'ladi, ya'ni

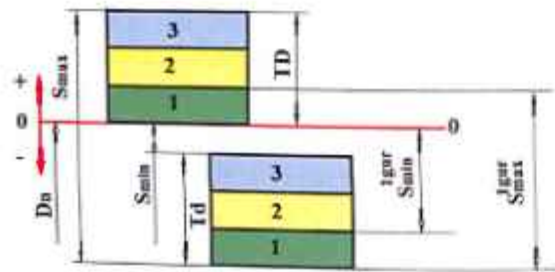
$$TD^{\text{gur}} = Td^{\text{gur}}$$

Shunda detallarni saralash guruhleri soni quyidagi formula bilan aniqlaniladi:

$$n = \frac{TD}{Td} \text{ yoki } n = \frac{TD^{\text{gur}}}{Td^{\text{gur}}} \quad (4.32)$$

I. Agar o'tqazish berilgan bo'lib **TD=Td** bo'lsa guruhlar soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

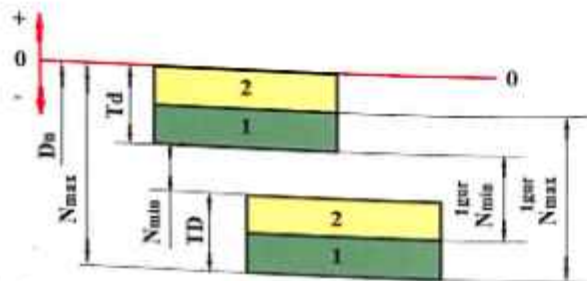
1. Tirqishli o'tqazish uchun (85 - rasm)



85-rasm. Selectiv yig'ishda tirqishli o'tqazish uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi ($TD = Td$)

$$n = \frac{TD}{(S_{\max}^{gur} - S_{\min} - Td)} \quad \text{yoki} \quad n = \frac{TD}{(S_{\max} - S_{\min}^{gur} - Td)} \quad (4.33)$$

2. Tarang o'tqazish uchun (86 - rasm)



86-rasm. Selectiv yig'ishda tarangli o'tqazish uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi ($TD = Td$).

$$n = \frac{TD}{(N_{\max}^{gur} - N_{\min} - Td)} \quad \text{yoki} \quad n = \frac{TD}{(N_{\max} - N_{\min}^{gur} - Td)} \quad (4.34)$$

II. Agar o'tqazish berilgan bo'lib $TD > Td$ bo'lsa,

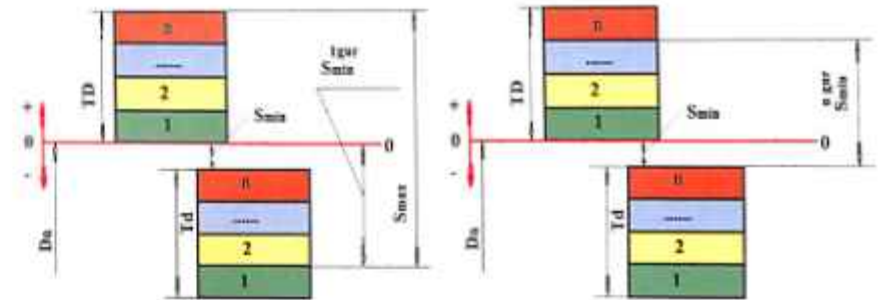
1. Tirqishli o'tqazish uchun

a) $S_{\min}^{gur}$ chekka qiymati berilgan (87- rasm)

$TD > Td$ bo'lganda;

$Td > TD$ bo'lganda;

Selectiv yig'ishda tirqishli o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasiga asosan (87- rasm).



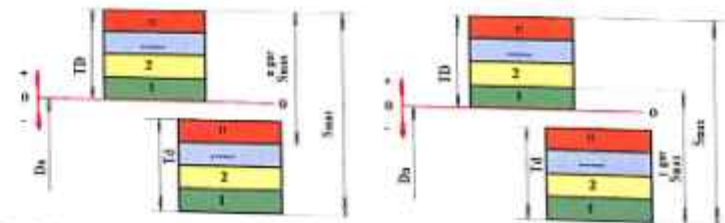
87-rasm. Selectiv yig'ishda tirqishli o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi ($S_{\min}^{gur}$ berilgan holat uchun).

$$n = \frac{Td}{(Td + S_{\min} - S_{\min}^{gur})} \quad n = \frac{TD}{(TD + S_{\min} - S_{\min}^{gur})} \quad (4.35)$$

bu yerda: - $S_{\min}^{gur}$ - l-guruhning eng kichik tirqishi;
 $S_{\min}^{gur}$ - n-guruhning eng kichik tirqishi.

b) $S_{\max}^{gur}$ chekka qiymati berilgan (88- rasm)

Selectiv yig'ishda tarang o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi ($S_{\max}^{gur}$ berilgan holat uchun).



88-rasm. Selectiv yig'ishda tirqishli o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi ($S_{\max}^{gur}$ berilgan holat uchun).

$TD > Td$ bo'lganda;

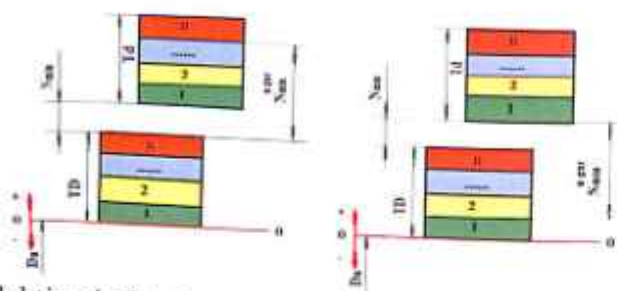
$Td > TD$ bo'lganda;

$$n = \frac{Td}{(Td + S_{\max} - S_{\max}^{gur})} \quad n = \frac{TD}{(TD + S_{\max} - S_{\max}^{gur})} \quad (4.36)$$

bu yerda: $S_{\max}^{n, \text{gur}}$ - n-guruhning eng katta tirqishi;
 $S_{\max}^{1, \text{gur}}$ - 1-guruhning eng katta tirqishi.

2. Taranglik o'tkazish uchun

a) $N_{\min}^{\text{gur}}$ chekka qiymati berilgan (89 – rasm)



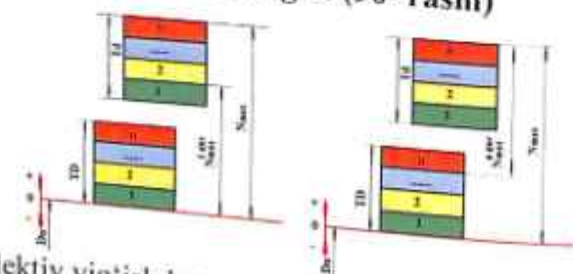
89-rasm. Selektiv yig'ishda tarang o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi ($N_{\min}^{\text{gur}}$ berilgan holat uchun).

Selektiv yig'ishda tarang o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi asosan;
 $TD > Td$ bo'lganda;

$$n = \frac{Td}{(Td + N_{\max} - N_{\max}^{1, \text{gur}})} \quad n = \frac{TD}{(TD + N_{\min} - N_{\min}^{1, \text{gur}})} \quad (4.37)$$

bu yerda: $N_{\min}^{n, \text{gur}}$ - n-guruhning eng kichik tarangligi
 $N_{\min}^{1, \text{gur}}$ - 1-guruhning eng kichik tarangligi

b) $N_{\max}^{\text{gur}}$ chekka qiymati berilgan (90- rasm)



90-rasm. Selektiv yig'ishda tarang o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasi ($N_{\max}^{\text{gur}}$ berilgan holat uchun).

$TD > Td$ bo'lganda; $Td > TD$ bo'lganda;
 Selektiv yig'ishda tarang o'tqazishlar uchun saralash guruhlarini aniqlash sxemasiga asosan:

$$n = \frac{Td}{(Td + N_{\max} - N_{\max}^{1, \text{gur}})} \quad n = \frac{TD}{(TD + N_{\max} - N_{\max}^{n, \text{gur}})} \quad (4.38)$$

bu yerda: $N_{\max}^{1, \text{gur}}$ - 1-guruhning eng katta tarangligi

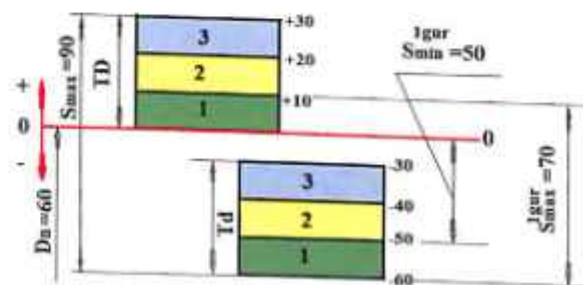
$N_{\max}^{n, \text{gur}}$ - n-guruhning eng katta tarangligi

Selektiv tanlash usulida yig'ishga doir misol. Selektiv tanlash usulida yig'ishni o'tqazishning aniqligiga qanday ta'sir qilishini qo'zg'aluvchan H7/f7 standart o'tqazish misolida ko'rsatish mumkin; bunda teshik 60N7(+0,03) val esa 60f7($\frac{0,01}{0,06}$) ko'rinishda belgilanadi. Bu o'tqazish 90 mkm dan iborat eng katta tirqish bilan va 60 mkm dan iborat o'tqazish joizligi bilan tavsiflanadi.

Endi mashinaning yana ham takomillashgan konstruksiyasini yig'ish aniqligini oshirish va joizlik miqdorini 20 mkmga yetkazish talab etiladi deb faraz qilaylik, ya'ni $S_{\max}^{\text{gur}} = 70$ mkm; $S_{\min}^{\text{gur}} = 50$ mkm. Ma'lumki, $TD = Td = 30$ mkm, $S_{\max} = 90$ mkm, $S_{\min} = 30$ mkm. Ma'qul guruhlar sonini topish uchun yuqorida keltirilgan formuladan foydalanamiz, ya'ni

$$n = \frac{TD}{(S_{\max}^{\text{gur}} - S_{\min}^{\text{gur}} - Td)} = \frac{30}{(70 - 30 - 30)} = 3$$

Guruh tirqishlarini belgilab selektiv yig'ish uchun joizliklar maydonining sxemasini quramiz (91- rasm).



91-rasm. Selektiv tanlash usulida yig'ishga doir misol

Teshik va valning guruh joizliklarini hisoblasak,

$$TD = \frac{TD}{n} = \frac{30}{3} = 10 \text{ mkm}; \quad Td^{gur} = \frac{Td}{n} = \frac{30}{3} = 10 \text{ mkm}.$$

Detallarning o'lchamlari, chekka tirqishlari va o'tqazish joizligini aniqlab natijasini 8-jadvalda keltiramiz.

8-jadval

Detallarning o'lchamlari, chekka tirqishlari va o'tqazish joizligi

Guruh	Teshik, mm	Val, mm	S_{min}^{gur} mkm	S_{max}^{gur} mkm	O'tqazish joizligi mkm
1	$60^{+0,01}$	$60_{-0,05}^{+0,05}$	50	70	20
2	$60_{+0,01}^{+0,02}$	$60_{-0,05}^{+0,04}$	50	70	20
3	$60_{+0,02}^{+0,03}$	$60_{-0,04}^{+0,05}$	50	70	20

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, har bir guruh teshiklarini xuddi shu guruhga kiruvchi vallar bilan biriktirilganda har qanday holatda ham 70 mkm li eng katta tirqish va 50 mkm li eng kichik tirqish hosil bo'ladi, o'tqazish joizligi esa 20 mkm ga teng. Seleksiya usulini qo'llashimiz natijasida eng katta tirqish kichrayadi, eng kichik tirqish esa kattalashadi.

O'tqazish joizligi esa

$TS = S_{max}^{gur} - S_{min}^{gur} = 70 - 50 = 20 \text{ mkm}$; bo'lib 3 marta kamaydi, ya'ni yig'ish aniqligi talab etilgan miqdorgacha oshdi.

Mashinalarni, seleksiya usulidan foydalanib yig'ishning kamchiligidan biri shuki, tanlab yig'ishda to'liqmas (chekli) o'zaroalmashinuvchanlik hosil bo'ladi va oqibatda ishlangan detallarning o'lchamlari bo'yicha guruhlariga ajratishdan iborat qo'shimcha operatsiya vujudga keladi. Yig'ish vaqtida faqat ma'lum o'lchamli guruh detallariga biriktirilishi mumkin bo'lganligidan tayyorlangan detallarning hammasini hisobga olish va detallar tayyorlashni rejalashtirish murakkablashadi.

Selektiv yig'ish usulining afzalligi birikmalarning yuqori aniqligida yig'ilishidir. Kengaytirilgan joizlikka ega bo'lgan detallarni ishlab chiqarish, ma'lumki, mehnat unumdorligini oshiradi, yaroqsizlik foizini kamaytiradi, natijada mahsulotning tannarxi ancha pasaytirilishiga erishiladi.

Nazorat savollari?

1. Selektiv yig'ish nima?
2. Selektiv yig'ishda kerakli guruhlar soni qanday aniqlanadi?
3. Selektiv yig'ish usulining afzalliklari?
4. Selektiv yig'ishda tarang o'tqazishlar uchun saralash guruhlar soni qanday aniqlanadi?
5. Selektiv yig'ishda tirqishli o'tqazish uchun saralash guruhlar soni qanday aniqlanadi?

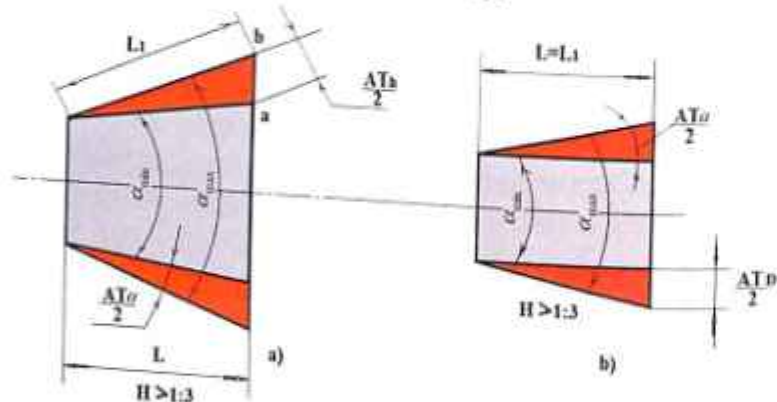
4.9. KONUSLI BIRIKMALARDA O'ZAROALMASHINUVCHANLIK. BURCHAK O'LCHAMLARI VA JOIZLIKLARI

Konusli birikmalar qator afzal xususiyatlari tufayli keng tarqalgan. Ularning - germetikligi (zich yopiqlik), birikmaning yuqori mustahkamligi va kuchlanishi, detallarning o'q bo'ylab joylashishini o'zgartirish hisobiga tirqish va taranglikni yengil rostdash imkoniyati, konus juftining birikish elementlari sirtlarini zararlamasdan tez yig'ish va ajratish, o'z-o'zidan markazlashish xususiyatlari juda muhim hisoblandi.

Konusli birikmalar mashinalar, asboblari, apparatlar, quvur o'tqazishlarda, shkv va variatorlarda keng qo'llaniladi. GOST 8908-81 (ST SEV) 178-75 va ST SEV 513-77) bo'yicha ularning turlarini cheklash uchun mashinasozlikda keng qo'llash mo'ljallangan umumiy maqsaddagi me'yoriy qatorlar va o'lchamlar reglamentlanadi.

Konusli birikmaning sifatiga burchaklar xatoligi va tutashuvchi sirtlar shaklining og'ishlari ta'sir etadi. Burchak kichik tomonining uzunligi 2500 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun (hamma o'lchamlar ko'lami 13 intervalga bo'lingan; 10 mm gacha, 10 dan 16 mm gacha va sh.k.) uch qator burchaklar aniqlangan. Birinchi qatoriga $0^\circ; 5^\circ; 15^\circ; 30^\circ; 45^\circ; 60^\circ; 90^\circ; 120^\circ$ burchaklar kiradi. Ikkinchi qator yana sakkiz burchaklar bilan to'ldirilgan, ya'ni qo'shimcha ravishda quyidagi burchaklarni o'z ichiga oladi $30'; 1^\circ; 20'; 30'; 80'; 10^\circ; 200'$ va

75°, uchinchi qator - eng to'lasini hisoblanadi, u birinchi va ikkinchi qatorning hamma burchaklari va quyidagi qo'shimcha burchaklarni o'z ichiga oladi: 15°; 45°; 1°; 3°; 4°; 6°; 7°; 9°; 12°; 18°; 22°; 25°; 35°; 40°; 50°; 55°; 65°; 70°; 80°; 85°; 100°; 110°; 135°; 150°; -180°; 270°; 360°. Burchak tanlanganda birinchi qatordan tanlash tavsiya etiladi. Agar konstruktsiya ulardan hech birini olishga imkoniyat bermasa, unda ikkinchi qatordan tanlash mumkin va iloji bo'lmagagina uchinchi qatordan olish kerak. Me'yoriy burchaklar hisoblashda dastlabki sanaluvchi bog'liq bo'lmagan burchak o'lchamlar uchun qo'llaniladi. Hisoblash yo'li bilan olingan burchaklar va GOST 8593-81 bo'yicha konuslarga standart taalluqli emas, GOST 178-75 bo'yicha burchak joizligi α_{max} va α_{min} chekka burchaklar farqiga teng bo'lib AT harflar bilan belgilanib burchak va chiziqli birliklarda ifodalanishi mumkin. Standart burchak xatoliklarini cheklashning turli usullariga binoan quyidagi belgilashlarni aniqlaydi (92-rasm):



92-rasm. Burchak o'lchamlari joizligi va ularning belgilanishi.

ATa - burchak joizligi, burchak birligida mikroradianlarda;

ATFa - joizlikning yaxlitlangan qiymati, gradusda, minutda, sekunda AT ning aniq qiymatini yaxlitlash bilan olinadi va chizmalarda chekli og'ishlarni belgilash uchun ishlatiladi (GOST 2.307-68).

ATb - burchak joizligi, burchak uchidan L1 masofa tomoniga o'tkazilgan perpendikulyardagi «ab» kesma 91-rasm, a).

ATb - konus burchagi joizligi, u konus o'qiga perpendikulyar L masofada joylashgan o'qqa me'yoriy ikki kesimdagi konus diametrlar farqi uchun ifodalangan joizlikdir (91-rasm, b).

ATb turidagi joizliklar L1 uzunlikka bog'liq ravishda 1:3 konuslikdan katta bo'lgan konuslar uchun aniqlanadi. 1:3 konuslikdan kichik konuslik uchun L1-L olinib ATa turidagi joizlik belgilanadi.

Burchak o'lchamlar uchun joizliklar $\frac{ATa}{2}$ simmetrik chekli og'ishlar ko'rinishda ko'rsatiladi. Ammo ba'zan birikma konstruktsiyaning maxsuslik talabiga asosan standart bo'yicha joizlik qiymati saqlangan holda nosimmetrik joylashishga yo'l qo'yiladi.

Joizlik maydonining joylashishidan qat'i nazar burchak o'lchamlari chekli og'ishlari burchak nominal o'lchamidan boshlab hisoblanadi. Burchak o'lchamlari uchun 17 aniqlik darajalari o'rnatilgan. Aniqlik darajasi joizlik belgisining yonida ko'rsatiladi, masalan: AT10; AT5; AT2. 17 aniqlik darajalar har birining qo'llanilish sohasi burchak o'lchamlar aniqligiga bo'lgan funksional talablarga asosan belgilanadi.

1-6-aniqlik darajalari burchak o'lchovlari, kalibrlar burchak o'lchamlari, o'ta aniq va germetik birikmalar uchun ishlatiladi;

7- aniqlik darajasi yaxshi markazlashtirishni talab etuvchi yuqori aniqlikdagi detallar (instrumental konusli, yuqori aniqlikdagi uzatmalarda tishli g'ildiraklarning vallar bilan konusli birikmalarida);

8-9- aniqlik darajalari yuqori aniqlikdagi detallarda, ya'ni katta burovchi momentlarni uzatuvchi konusli birikmalarda (masalan, konusli friksion muftalarda);

10-13- aniqlik darajalari me'yoriy aniqlikdagi detallar uchun (masalan, yo'naltiruvchi plankalar, markazlar va markazlashtiruvchi teshiklarda);

14-15- aniqlik darajalari past aniqlikdagi detallarda, ya'ni fiksatorlar ko'rinishdagi to'xtatuvchi (qotiruvchi) detallarning burchak o'lchamlarida;

16- 17- aniqlik darajalari aniqligiga yuqori talablar qo'yilmaydigan burchak o'lchamlarda (erkin o'lchamlar) qo'llaniladi.

Joizlik burchak hosil qiluvchi kichik tomonning uzunligiga bog'liq ravishda aniqlanadi. Burchak o'lchamlarni tayyorlash va o'lchash aniqligi birinchi navbatda burchak tomonining uzunligiga bog'liq va uning kamayishi bilan u pasayadi. Shuning uchun joizlik

tanlanganda burchak kichik tomonining uzunligi asos qilib olinadi. Burchak o'lchamining joizligi burchak birliklarida beriladi, biroq kerak bo'lganda uni chiziqli birlik bilan ham ifodalash mumkin.

$$AT_h = AT_a L_1 \cdot 10^{-3} \quad (4.39)$$

bu yerda: AT_h -chiziqli birlikdagi joizlik, mkm;

AT_a -burchak birliklardagi joizlik, mkrad;

L_1 -burchak kichik tomonining uzunligi, mm.

Burchak joizliklari nominal burchakka nisbatan musbat (+AT) va manfiy (-AT) tomonga yoki simmetrik ($\pm AT/2$) joylashishi mumkin. Burchaklarning ko'rsatilmagan chekli og'ishlarining sonli qiymatlari GOST 25670-83 (ST SEV 302-76) bo'yicha $\pm AT16$ va $\pm AT17$ ga mosdir.

Silliqli konusli birikmalarning o'tqazishlari. Konusli birikmalar silindrik birikmalarga qaraganda ayrim afzalliklari bo'lsa-da, unchalik keng tarqalmagan. Uning asosiy afzalligi mashinalarni ishlatishda tirqish yoki taranglikni berishidir. Uch turdagi konusli birikmalar bo'ladi. Bular qo'zg'almas (press tipidagi, harakatsiz), harakatli va zich.

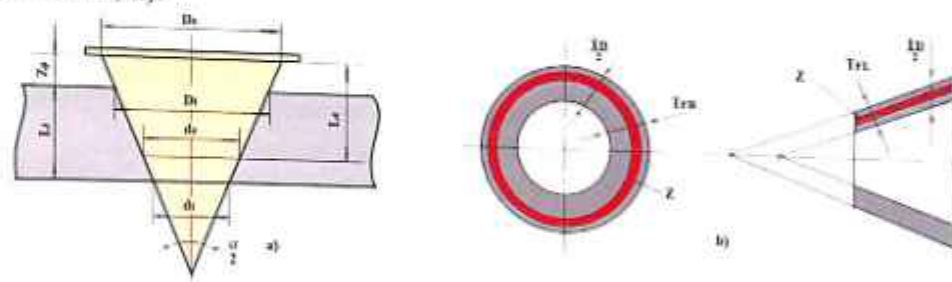
Qo'zg'almas birikmalar detallarning o'zaro harakatiga yo'l qo'ymaydi yoki buroqchi momentni uzatish uchun ishlatiladi. Qo'zg'almas birikmalar tez-tez bo'laklanadigan, kam holda bo'laklanadigan va umuman bo'laklanmaydigan bo'lishi mumkin. Birikmaning ishini birikuvchi sirtlar orasidagi ishqalanish kuchi ta'minlaydi. Bu birikmaning asosiy afzalligi shundaki, montaj va demontaj ishlari yengil kechadi. Ular asboblarni mahkamlashda va konusli friksion muftalarda ishlatiladi. Birikmaning yuklanishi katta bo'lganda va ular orasida nisbiy kam taranglik bo'lganda, hamda u tebranishda bo'lganda qo'zg'almas konusli birikmalarda bitta yoki ikkita shponka mo'ljallanadi. **Masalan**, elektr mashina va dastgohlarda, kernalar, suv kanallarining konusli birikmalarini biriktirishda ichi to'la va bo'sh vallarning flanetsli muftalarini, konusli friksion muftalarni, konusli shtiflarni va kallaklarni, zichlashtiruvchi qopqoqlarni biriktirishda ishlatiladi. Konusli birikmalardan tarangliklar, hamda shponka sonini (yoki qo'shimcha mahkamlash kerakligini) hisoblashda

materiallar qarshiliklari va silliq silindrik birikmalar uchun pressli o'tqazishlardagi tarangliklarni hisoblash kabi aniq usullar qo'llaniladi.

Zich birikmalar sirpanish ehtimoli bo'lgan birikuvchi sirtlardan gaz, suv va moy o'tkazmaslikni ta'minlash uchun qo'llaniladi, ya'ni birikma germetizatsiya qilinadi. Bunda germetizatsiya sirtlarni ishqalash hisobiga erishiladi, ammo detallarning to'la o'zaroalmashinuvchanligi buziladi. Zich birikmalar quvur o'tkazgich armaturalarining qopqoqli kranlarida, dvigatel klapanlarining «uya» sida, karbyuratorlar jiklyorlarini o'tqazishda ishlatiladi.

Harakatli (siljishli) konusli birikmalar foydalanish jarayonida juftlik elementlari orasidagi tezlikni yoki nisbiy aylanishni ta'minlash uchun ishlatiladi. Bu birikma o'q bo'yicha detallarni aniq markazlashtirish va ishchi sirtlarining yemirilishini kompensatsiyalash, ularni o'q bo'yicha siljitish mumkinligi kabi afzalliklarga ega. Bunday o'tqazishlar aniq asboblarda, stanoklarning konusli podshipniklarda me'yorlagich rostlash qurollarida qo'llaniladi.

Konusli birikmalar quyidagi asosiy parametrlari bilan tavsiflanadi (93-rasm, a).



93-rasm. Konusli birikmalarning a) asosiy o'lchamlari; b) joizlik maydonining joylashishi.

Bu yerda: D_c va D_k -konus katta asoslarining nominal diametrlari; d_c va d_k -konus kichik asoslarining nominal diametrlari;

L_c va L_k -konus uzunligi, konus katta va kichik asoslari orasidagi masofa;

$$C - \text{konuslik:} \quad C = \frac{D - d}{L} = 2tg \frac{\alpha}{2} \quad (4.40)$$

α -konus burchagi, ya'ni o'q bo'ylab kesimdagi konusni hosil qiluvchilar sirtlar orasidagi burchak;

$\alpha/2$ -og'ish burchagi, ya'ni konus o'qi bilan uni hosil qiluvchi sirt orasidagi burchak.

O'lchash osonlashishi uchun nominal diametrli yoki hisoblanuvchi kesimdagi diametrlarni konuslar asoslaridan birortasining yaqinidan tanlanadi yoki hisoblangan diametrlar sifatida asoslari diametrlarining o'zlari qabul qilinadi.

Konusning asos tekisligi – konus o'qiga perpendikulyar o'tkazilgan tekislik bo'lib, konus kesimlari holati unga nisbatan aniqlanadi. Konus asos masofasi (z_c, z_i)-bu konus asos tekisliklaridan muhim deb olingan birorta hisoblanuvchi kesimgacha bo'lgan masofadir. Agar asos sifatida konusning muhim hisoblanuvchi kesimi olingan bo'lsa, unda konus asosiy masofasi nolga teng bo'ladi.

Konus birikmaning asos masofasi (Z_p)- bu bir detalning ikkinchisiga nisbatan holatini aniqlovchi tashqi va ichki tutashuvchi konuslar asosiy tekisliklari orasidagi o'qli masofasidir. Agar tashqi va ichki konuslar asosiy kesishmalari sifatida muhim kesishmalari olingan bo'lsa, unda birikmalarining nominal asos masofasi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$Z_p = \frac{(D_e - D_i)}{C}; Z_p = \frac{(d_e - d_i)}{C}; \quad (4.41)$$

Me'yoriy konusliklar va konuslar burchaklari GOST 8593-81 (ST SEV 512-77) bilan aniqlanadi va uzunlik konusli detallar elementlarining konusligi va burchaklariga tegishlidir.

Konusli birikmalar uchun joizliklar tizimi GOST 25307-82 (ST SEV 1780-79) da keltirilgan bo'lib, 1:3 dan 1:500 konuslikdagi diametri 500 mm gacha bo'lgan silliq konuslar uchun mo'ljallangan.

Konuslar uchun quyidagi joizliklarning turlari reglamentlashtirilgan (92- rasm,b): konus diametri joizligi (T_D), konus burchagi joizligi (AT), konus shakli joizligi-dumaloqlik joizligi (T_{FR}), va to'g'ri chiziqli joizligi (T_{FL}). Konuslar joizligini me'yorlashtirishning ikki usuli qo'llaniladi.

1-usul- har qanday kesimdagi konuslar diametrlarining joizligi T_D bilan barcha turdagi joizliklarni birgalikda me'yorlashtirish. Bu holda

ikki chekli konuslar bilan cheklangan konuslarning joizlik maydonida konus real sirtining hamma nuqtalari joylashishi mumkin. Shunday qilib, nafaqat diametrining og'ishlari balki konus shakli va burchagi og'ishlari ham cheklanadi.

2-usul-har qanday turdagi joizliklarining alohida me'yorlashtirilishi: berilgan kesmada konus diametrining joizligi T_D ; konus burchagi joizligi AT ; konus hosil qiluvchi dumaloqlik T_{FR} va to'g'ri chiziqliklarning T_{FL} joizliklari.

1-usul, konstruktiv elementlar bo'yicha siljimaydigan o'tqazgichlarda va berilgan o'q bo'ylab masofadagi tutashuvchi konuslar asosiy tekisliklari orasida qo'llash tavsiya etiladi. Bu o'tqazishlarda tirqishlar va tarangliklarning o'lchamlari faqat tutashuvchi konuslar diametrlari chekli og'ishlarga bog'liqdir.

Konus burchagi va shakl og'ishi tirqish va tarangliklar notekisligiga, hamda tutashuv uzunligiga ta'sir etadi. Kerak bo'lganda T_D joizligiga qaraganda burchak konusli AT va konus shakli T_{FR} va T_{FL} ga qo'shimcha birmuncha tor joizliklar bilan ularni cheklashga ruxsat etiladi.

2-usulda, birikuvchi konuslar boshlang'ich holatdan berilgan o'q bo'ylab siljitishdan yoki presslash kuchiga nisbatan qo'zg'almaydigan o'tqazishlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Tirqishlar va taranglik o'lchamlari bu holatda yig'ish sharoiti bilan aniqlanadi, diametr joizligi esa faqat asos masofasiga ta'sir etadi. Konus burchak va shakl joizligi tirqishlar yoki tarangliklar va tutash uzunligi notekisligiga ta'sir etadi. Tutashmaydigan konuslar joizligini 2-usulni qo'llab me'yorlashtirish tavsiya etiladi.

Konus diametri joizligi silliq silindrik birikmalar joizliklariga mos bo'lishi kerak. Tanlangan kvalitetda joizlik T_D konus katta asosini nominal diametri bo'yicha aniqlanadi, T_D joizligi esa berilgan konus kesimi nominal diametri bo'yicha aniqlanadi. Berilgan T_D joizlikda, agar T_D joizlikdan to'la foydalanishga qaraganda va berilgan T_D da konus burchak og'ishi bir muncha tor chegaralarda cheklangan bo'lsa, unda yana AT konus burchagi burchakli AT_a yoki chiziqli AT_b birliklarda yana joizlik belgilanishi shart.

Birikuvchi konuslar chekli burchak og'ishlarining joylashishi bir tomonlama (QAT yoki AT) yoki simmetrik ($AT/2$), birikmaydigan konuslar uchun faqat simmetrik bo'lishi mumkin. Joizlik maydonlari

va o'tqazishlarni tanlash, tutashuvchi konuslarning o'q bo'ylab o'zaro joylashishini funksiyalash usuliga bog'liqdir.

Konstruktiv elementlar bo'yicha yoki asosiy tekisliklari orasidagi berilgan o'q bo'ylab joylashishi bo'yicha fiksatsiyalash o'tqazishlarida quyidagi joizlik maydonlarini qo'llash kerak:

• Ichki konuslar uchun- **N4, N5, N6, N7, N8, N9;**

• Tashqi konuslar uchun- **d, e, f g, h, i, k, m, n, p, r, s, t, y, x, z.**

O'tqazishlarda tashqi va ichki konuslar diametrlarining joizlik maydonlarini faqat bir kvalitetda birga qo'shish tavsiya etiladi va faqat asoslangan holatlardagina ichki konus diametri joizligini bir yoki ikki aniq emas kvalitetda olish mumkin.

Tutashuvchi konuslar boshlang'ich holatiga nisbatan berilgan o'q bo'yicha siljish o'tqazishda o'q bo'ylab siljish chekka qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\begin{aligned} E_{\sigma} S_{\min} &= (1/C) \times S_{\min} \\ E_{\sigma} S_{\max} &= (1/C) \times S_{\max} \\ E_{\sigma} N_{\min} &= (1/C) \times N_{\min} \\ E_{\sigma} N_{\max} &= (1/C) \times N_{\max} \end{aligned} \quad (4.42)$$

Birikuvchi konuslar boshlang'ich holatiga nisbatan yoki presslash kuchi bo'yicha qo'zg'almaydigan o'tqazishlardan 8 dan 12 gacha kvalitetli joizlik maydonlarini qo'llash kerak.

• Ichki konuslar uchun- **N, J_s, N;**

• Tashqi konuslar uchun- **-h, j_s, k.**

Ichki konuslar uchun *N* joizlik maydoni imtiyozli hisoblanadi.

Nazorat savollari?

1. Konusli birikmalarning mashinasozlikda va boshqa sohalarda qo'llanilishi?
2. Konusli birikmalarda qanday joizliklar va o'tqazishlar qo'llaniladi?
3. Burchak o'chamlarining joizligi uchun nechta aniqlik darajasi o'rnatilgan?
4. Konusli birikmalarning silindrik birikmalardan afzalligi nimada?
5. Konusli birikma chizing va uning asosiy parametrlarini ko'rsating?
6. Konuslar joizligini me'yorlashtirishning ikki usulini gapirib bering?

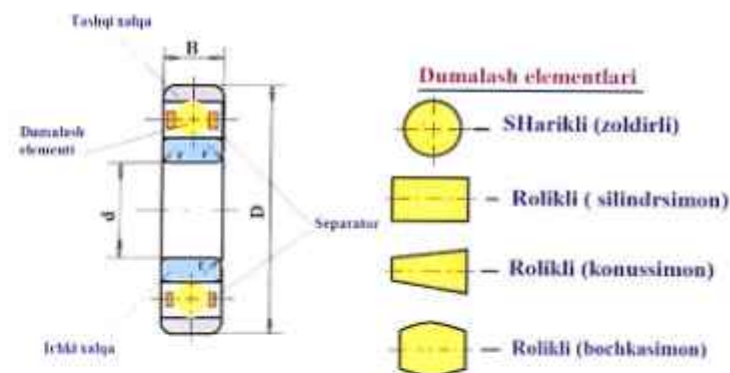
4.10. DUMALASH PODSHIPNIKLARINING JOIZLIK O'TQAZISHLAR

4.10.1. Podshipnikning asosiy birikuvchi elementlari va aniqlik klasslari

Podshipniklarning atamaları va aniqliklari GOST 24955-81 bilan muvofiqlashtiriladi.

Dumalash podshipniklari sanoatni barcha sohalarida keng qo'llaniladi, eng ko'p ishlab chiqariladigan qismlar bo'lib, ular maxsus ixtisoslashtirilgan zavodlarda ishlab chiqariladi.

Dumalash podshipnigi murakkab uzal bo'lib, tashqi va ichki xalqalar dumalash elementlari hamda separatoridan tashkil topgan (105-rasm). Dumalash podshipniklarining biriktiriluvchi o'lchamlari uning tashqi xalqasining tashqi diametri (*D*), ichki xalqasining ichki diametridir (*d*), xalqa kengligi (*V*) va xalqalarning o'tmaslash radiusi (*r*) (94-rasm).



94-rasm. Dumalash podshipnigining tuzilishi, o'lchamlari va elementlari.

Dumalash podshipniklari, dumalash elementining shakli bo'yicha - **sharikli** va **rolikli** (silindrsimon qisqa va uzun rolikli, ignali, konussimon, bochkasimon rolikli, simmetrik va nosimmetrik rolikli)

Qabul qiluvchi kuchlar ta'sirining yo'nalishi bo'yicha:

- **radial** - faqat radial va kichik o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni qabul qiluvchi;

- **radial- tayanch** - murakkab yuklarni qabul qiluvchi (konussimon rolikli, sharikli radial- tayanch bir va ikki qatorli podshipniklar).

- **tayanch**, faqat o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni qabul qilishga mo'ljallangan (bir qatorli zo'ldirli va va o'rta xalqasi mahkamlangan ikki qatorli).

O'z- o'zidan joylashish belgisi bo'yicha:

- **o'zi o'rnashuvchi** (sferik sharikli ikki qatorli va rolikli bochkasimon roliklar bilan)

- **o'z -o'zidan o'rnashmaydiganlarga** bo'linadi.

Dumalash podshipniklarining aniqlik klasslari. Qolgan shartlar bir xil bo'lgan holda podshipnik sifati, uning detallarini tayyorlash va yig'ish sifati (**aniqlik klassi**) quyidagicha aniqlanadi:

Podshipnik va detallarning aniqligida asosiy ko'rsatkichlar:

1. Biriktiruvchi yuzalarining o'lchamlari aniqligi, ya'ni ichki (d), tashqi (D) xalqa diametrlari va xalqaning eni (B):

2. Podshipnik xalqalarining yuza shakli va joylashish aniqligi (radial va yon tepishlar hamda xalqa chetlarining parallelmasligi):

3. Dumalash elementi yo'laklari yuzasining g'adir- budurligi.

4. Bitta podshipnikdagi dumalash elementlarining shakli va o'lchamlari aniqligi hamda yuzalarining g'adir- budurligi:

5. Tashqi va ichki xalqalar dumalash yo'laklarining yon tepish qiymati:

Aytib o'tilgan aniqlikning asosiy ko'rsatkichlari dumalash elementlariga tushadigan kuchlanishning teng taqsimlanishi, aylanish aniqligi va xizmat muddatining oshishini ta'minlaydi.

Asosiy ko'rsatkichlarga bog'liq holda dumalash podshipniklarining besh klassi joriy qilingan. Ularning aniqlik darajasi oshib borish tartibida **0,6,5,4 va 2** raqamlar bilan belgilanadi.

Demak, eng aniq klass 2 eng qo'poli 0. Radial va radial tayanch podshipniklarning aniqligiga bo'lgan talablarni tasvirlash uchun, masalan, $d=80-120$ mm bo'lgan aniqligi 2 chi klassli podshipniklar ichki xalqasi dumalash yo'laklarining yon tomonini o'q bo'ylab va radial tepishi 0 klass podshipnikning shu ko'rsatkichlaridan 10 baravar kam (tegishli ravishda 2,5 mkm va 25 mkm bo'ladi).

Dumalash podshipnigining aniqlik klassi mexanizmning ishlash sharoiti va aylanish aniqligiga qarab tanlanadi. Keng qo'llanadigan mexanizmlarning aksariyat qismida aniqlik klassi 0 bo'lgan podshipniklar qo'llaniladi. Aniqligi yuqoriroq klassli podshipniklar aylanish chastotasi va aniqligi yuqori bo'lishi kerak hollarda

qo'llanadi (masalan, jilvirlash va boshqa o'ta aniq dastgohlarning shpindellari, aviatsion dvigatellar va hakazo). Girooskop (fazoda o'z o'qi yo'nalishini doim o'zgartirmasdan saqlovchi qurilma) va boshqa o'ta aniq priborlar hamda mashinalarda klassi 2 bo'lgan podshipniklar qo'llaniladi. Podshipnikning aniqlik klassi uning raqamli belgisidan oldin tire bilan ko'rsatiladi. Masalan, 6-205 (6-podshipnikning aniqlik klassi). 0 klassli podshipniklar eng ko'p tarqalgani uchun uning aniqlik klassi ko'rsatilmagligi ham mumkin.

4.10.2. Podshipniklarni shartli belgilash

Shartli belgilar orqali podshipnikning ichki diametri (yoki vtulkaning diametri) uning seriyasi, turi, konstruktiv xususiyatlari va klassi belgilanadi (12-jadval). Podshipniklar raqamlar bilan belgilanadi.

12-jadval

Podshipnik shartli belgisidagi raqamlar ma'nosi.

Shartli belgidagi raqam (ongdan chapga)	Raqamlar ma'nosi
1 chi va 2-chi	Val diametri (podshipnik yoki vtulkaning ichki diametri)
3 chi va 7 chi	Seriyasi
4 chi	Turi
5 chi va 6 chi	Konstruktiv xususiyati

Dunyodagi eng kichik podshipnik Yaponiyada yaratilgan. Uning ichki diametri 0,5 mm, tashqi diametri 1,5 mm, tebranish jismlari 6 dona diametri 0,25 mm li soqqalardan iborat, minutiga 5000 marta aylanishi mumkin.

Katta o'lchamli podshipniklar shamol elektrostansiyalari, qurilish kranlari, ekskavator, tog' kombaynlari, teleskop va radarlar antennalari va shu kabi qurilmalarda ishlatiladi.

Podshipniklarining biriktiriluvchi o'lchamlarining tashqi xalqasining tashqi diametri va ichki xalqasining ichki diametridir.

Bu o'lchamlar bo'yicha dumalash podshipniklari to'liq o'zaroalmashinuvchanlikka ega. Shuning uchun dumalash podshipniklari tez va oson o'rnatiladi yoki ta'mirlash paytida almashtiriladi.

Podshipnikning ichki diametrini belgilash. Podshipnikning ichki dimetri(ya'ni valning diametri), agar u 495 mm dan kam bo'lsa, podshipnikning shartli belgisida teshik diametri 5 ga bo'linganda hosil bo'lgan natijaga teng belgining o'ng tomonida joylashgan ikkita raqam bilan belgilanadi. Agar teshikning diametri beshga qoldiqsiz bo'linmasa, teshikning diametri eng yaqin joylashgan butun son orqali belgilanadi, bunda o'ngdan uchinchi o'rinda 9 raqami qo'yiladi. Teshikning diametri 10 mm dan 17 gacha podshipniklar uchun shartli belgi 13 - jadvalga keltirilgan.

13-jadval

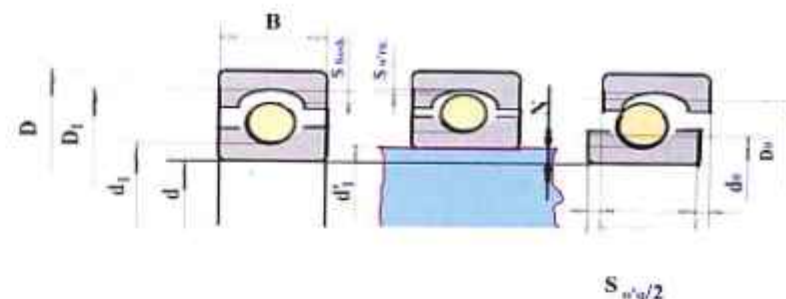
Podshipnik diametrining belgisi	
Ichki diametri (d), mm	Diametrning belgisi
10	00
12	01
15	02
17	03

Agar podshipnik teshigining diametri jadvalga ko'rsatilganlarga to'g'ri kelmasa, unga eng yaqin diametr belgisi olinib, uchinchi o'rniga 9 raqami qoyiladi. Ichki diametri 9 mm gacha bo'lgan barcha podshipniklar shartli belgisining birinchi raqami (o'ngdan) mm hisobida ichki diametrning haqiqiy qiymati ko'rsatiladi, bunda uchinchi o'rinda 0 raqami qo'yiladi, ikkinchi raqam esa seriyasini belgilaydi. Misol: 1025 radial ikki qatorli sferik yengil seriyali ichki diametri 5 mmga teng bo'lgan sharikli podshipnik.

4.10.3. Podshipniklarning yig'ish aniqligi

Podshipniklarning to'g'ri, ravon ishlashlari uchun bir xalqaning ikkinchisiga nisbatan qo'zg'aluvchanligini (tirqish bo'lishi kerak) ta'minlash lozim. Qo'zg'aluvchanlik podshipnik konstruksiyasiga, xiliga, o'rnatish shartiga va yuklanishiga bog'liq holda tirqish qiymati bilan ta'minlanadi.

Tirqish radial va o'q bo'yicha bo'ladi (95-rasm).



95-rasm. Dumalash podshipnidagi tirqishlar.

Radial tirqish (S) deb, aylanish o'qiga perpendikulyar tekislikda dumalash elementi bilan dumalash yo'li orasidagi bir tomonli yig'indi tirqishga aytiladi (95-rasm).

Radial tirqishning uch xil turi (**boshlang'ich, o'rnatishdagi va ishchi**) mavjud. Bu tirqish qiymati podshipnikning vazifasiga va uning ish rejimiga bog'liqdir. Podshipnikka tushadigan yuk qancha katta bo'lsa, tirqish shuncha kichik bo'lishi lozim.

Tirqish qiymatini muqobil qiymatidan kamaytirib yuborish, uni o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni qabul qilish qobiliyatini susaytiradi. Oshirib yuborish esa uning aylanish aniqligini sursaytiradi, natijada uning ishlash muddati kamayadi.

Boshlang'ich radial tirqish (S) ishlab chiqarish korxonasida chiqariladigan podshipnikdagi tirqish (95-rasm).

O'rnatishdagi tirqish ($S_{o'rn.}$) podshipnik mexanizm uzelliga o'rnatilgandan keyingi tirqish (95 - rasm).

O'rnatishdagi tirqish har doim tarang o'tqazish natijasida ichki xalqaning kattalashishi yoki tashqi xalqaning kichiklashishi natijasida boshlang'ich tirqish qiymatidan kichik bo'ladi.

$$S_{bosh} > S_{o'rn.}$$

To'liq valga ichki xalqa qo'zg'almas qilib o'rnatilganda

$$S_n = S_{o'rn.} - \Delta d_1, \text{ mm}, \quad (4.43)$$

Tashqi xalqa korpus teshigiga qo'zg'almas qilib o'rnatilganda

$$S_n = S_{o'rn.} - \Delta D_1 \text{ bo'ladi.} \quad (4.44)$$

Bu yerda: Δd_1 - ichki xalqa deformatsiyasi (kattalashishi), mkm da;
 ΔD_1 - tashqi xalqa deformatsiyasi (kichrayishi), mkm da;

Δd_1 va ΔD_1 qiymatlari taranglik N qiymatiga bog'liq bo'lib, mumkin bo'lgan ishchi radial tirqishni hisobga olgan holda Lyame masalasini yechish orqali belgilanadi.

Ishchi radial tirqish - podshipnikning yuklanish ostida barqaror issiqlik rejimidagi tirqishi. Ishchi tirqish (S_p) o'rnatish tirqishidan ($S_{o'm}$) har doim katta bo'lib, yuklanish oshishi bilan oshadi.

$$S_p > S_{o'm}.$$

Podshipnikning uzoq muddat ishlashi, asosan, ishchi tirqishning qiymatiga bog'liqdir. Uzoq muddat ishlashning eng katta qiymati ishchi tirqishning nolga yaqin qiymatida ta'minlanadi.

Ishchi tirqish (S_p) quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$S_p = S_n + \delta_0 - S_r, \text{ mkm.} \quad (4.45)$$

Bu yerda: S_n - o'rnatishdagi radial tirqish.

δ_0 - dumalash elementi va dumalash yo'lining yuklanish ta'sirida elastik deformatsiyalanishi sababli xalqalarning yaqinlashishi.

S_r - harorat omili ta'sirida tirqishning kamayishi.

O'q tirqish ($S_{o'q}$) - geometrik o'qlari o'zaro mos kelgan ikki xalqaning bir-biriga nisbatan ikki tomonga o'q bo'ylab to'liq siljishi (107-rasm). O'q tirqish foydalanish davrida dumalash elementlarini o'q bo'ylab qadalib qolishidan saqlaydi.

O'q tirqishning kattaligi bo'yicha radial tirqish va dumalash elementlari diametri bilan quyidagicha bog'lanishga ega.

$$S_{o'q} = \sqrt{4 \cdot S_p \cdot 0,04 d_u} = 0,4 \sqrt{S_p \cdot d_u} \quad (4.46)$$

Bu yerda: S_p radial tirqish.

d_u - dumalash elementining diametri.

4.10.4. Podshipniklarning joizliklari va o'tqazishlari

Val va korpusga podshipniklarni har xil o'tqazishda o'zaroalmashuvchanlikni ta'minlash hamda podshipnik turlarining sonini kamaytirish maqsadida podshipnik tutashuvchi yuzalarning o'lchamlarining og'ishlari ular o'rnatiladigan o'tqazishlardan qat'i nazar tayyorlanadi.

Podshipniklar val va teshik bilan ikki tizimda tutashtiriladi. Ichki xalqani valga biriktirishda teshik tizimidan, tashqi xalqani korpusga biriktirishda val tizimidan foydalaniladi.

Asosiy birikuvchi o'lchamlar (tashqi diametri (D), ichki xalqasining ichki diametridir (d) va xalqa kengligi (B)) bo'yicha dumalash podshipniklari **to'liq** o'zaroalmashuvchanlikdir.

Dumalash podshipniklarini ichki o'zaroalmashtirish esa **to'liqmas** o'zaroalmashuvchanlikdir.

Barcha klassdagi podshipniklar biriktiriluvchi diametrlarining yuqori og'ishlari **nolga teng**, deb qabul qilingan.

Binobarin, tashqi xalqaning diametri (D_m) va ichki xalqaning diametri (d_m) asosiy va hamda teshik diametrlari sifatida qabul qilingan tashqi xalqaning korpus bilan biriktirilishi val tizimida, ichki xalqaning val bilan birikishi esa teshik tizimida amalga oshiriladi. Podshipniklarda ichki xalqa teshigining joizlik maydoni oddiy asosiy teshik joizlik maydonidek nominal o'lchamdan (+) ga emas, aksincha, (-) tomonga joylashadi, ya'ni xalqaning badaniga emas, nol chiziqdan pastga yo'nalgan bo'ladi (96-rasm).

Silliq silindrik birikmalarda asosiy teshikning joizlik maydoni musbat qismda joylashgan. Shu bois oraliq o'tqazish o'qi tayyorlangan vallarda tarang o'tqazish hosil bo'ladi.

Bunday qilishning sababi ichki xalqa bilan tarang birikmalar hosil qilish uchun o'timli o'tqazishga moslab ishlangan standart vallar yetarli bo'ladi va yangi o'tqazishlar kiritishga ehtiyoj qolmaydi. Masalan, h va g asosiy og'ishlar oddiy holda tirqishli o'tqazish bersa, xalqa bilan val birikmasida xalqaning joizlik maydoni minus tomonda joylashgani uchun tirqishli birikma o'rniga oraliq birikma katta bo'lmagan kafolatli taranglik hosil bo'ladi.



96-rasm. Podshipnik xalqalari joizlik maydoning joylashish sxemasi.

Katta tarang o'tqazishlar qo'llanmaydi, chunki podshipnik xalqasining devorlari yupqa bo'lgani uchun kerakli ishchi tirqishni ta'minlash qiyin.

Podshipnik xalqalari bilan tutashuvchi val va korpus teshigiga o'tqazishni belgilashda quyidagi omillarni hisobga olish lozim:

1. Val aylanayaptimi (ichki xalqa bilan) yoki korpus aylanayaptimi (tashqi xalqa bilan).

2. Xalqalarning yuklanish xususiyati.

3. Aylanuvchi xalqaning aylanishlar soni.

4. Yuklanish qiymati.

Xalqalar asosan uch xil yuklanish ta'sirida bo'lishi mumkin:

1. Mahalliy.

2. Doiraviy.

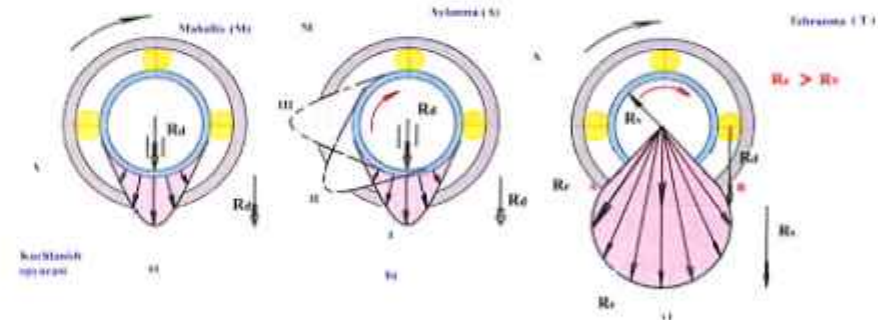
3. Murakkab (tebranma).

Mahalliy yuklangan xalqa – xalqa yo'lining cheklangan uchastkasiga ta'sir qiluvchi natijaviy radial yuklanish R_d qabul qiladi hamda val va korpusning o'tqazilgan yuzasiga mos ravishda uni uzatadi (97-rasm, a). Bunday yuklanish, masalan, xalqa kuchga nisbatan aylanmaganda ro'y beradi (97 a- rasmda –ichki halqa, 97 b – rasmda - tashqi halqa). **Masalan:** Avtomobil oldingi g'ildiragining ichki xalqasi, bu yerda aylanmaydigan ichki xalqaga doimiy yo'nalishli kuch ta'sir etadi)

Doiraviy yuklangan xalqa – yukni R_d navbat bilan yo'lakchaning hamma joyi bilan qabul qiladi (97-rasm, b). Bu holat xalqa bilan birikkan detalning birgalikda doimiy yo'nalishda ta'sir etuvchi kuch ta'siri ostida aylanish jarayonida hosil bo'ladi. Bunday yuklanish, xalqa qo'zg'almas bo'lib, yuklama aylanganda yoki xalqa aylanib yuklama o'zgarmas bo'lganda sodir bo'ladi. **Misol,** avtomobil oldingi g'ildiragidagi podshipnik tashqi xalqasi yoki transmission val podshipnigining ichki xalqasi.

Murakkab (tebranma) – xalqaga doimiy bir yo'nalishda ta'sir etuvchi kuch, miqdor jihatidan o'zidan kam bo'lgan aylanuvchi radial kuch bilan birgalikda teng ta'sir etuvchi va aylanmaydigan xalqaning ma'lum uchastkasida tebranuvchi yuklanishni hosil qiladi (97 - rasm, v). Bunday yuklanishni qandaydir mahalliy va doiraviy yuklanishlar oraliq'ida deb qarash mumkin.

Podshipniklarda o'tqazishlar shunday tanlanadiki, doiraviy yuklangan xalqa bilan birkuvchi detal qo'zg'almas va mahalliy yuklangan xalqa esa katta bo'lmagan tirqish bilan birlashtiriladi.



97-rasm. Podshipnik xalqalarining yuklanish turlari. a) tashqi xalqa aylanma, ichki xalqa mahalliy yuklanishda. b) tashqi xalqa mahalliy, ichki xalqa aylanma yuklanishda. v) tebranma yuklanish.

Demak aylanayotgan xalqa o'z detaliga tarangli o'tqazish bilan o'rnatiladi. Aylanmayotgan xalqa esa kichik tirqishli o'tqazish bilan o'rnatiladi. Doiraviy yuklanishda bo'lgan xalqa quyiladigan detal joizlik maydoni yuklanish intensivligi P_R orqali jadvaldan olinadi. Yoki quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_R = \frac{R}{(B-2r)} \cdot K_n \cdot F \cdot F_A ; \text{ kN/m.} \quad (4.47)$$

Bu yerda: R – radial yuk, kN

B – xalqa kengligi, m

r – xalqani o'tmaslash radiusi,

K_n – radial yuk ta'sir qilish, tavsifiga bog'liq bo'lgan dinamik koeffitsiyent

F – ichi g'ovak val va yupqa devorli korpus bo'lganda taranglikning kamayishini hisobga oluvchi koeffitsiyent (toliq val uchun $F=1$, g'ovak val uchun $F=1...3$, korpus uchun $F=1...1.8$).

F_A – ikki qatorli konussimon rolikli podshipniklarda roliklar orasida radial yuklanish R ni yoki juft qoyilgan zo'ldirli podshipniklarga o'q bo'ylab ta'sir etuvchi yuklanish A tayanchga ta'sir qilganda uning bir tekisda taqsimlanmaganligini hisobga oluvchi koeffitsiyent (1 dan 2 gacha o'zgaradi).

Yuqoridagi ifodadan R qiymati bo'yicha joizlik maydoni tanlanadi (aylanayotgan xalqa o'rnatiladigan detal uchun).

Tanlangan joizlik maydoni bo'yicha hosil bo'lgan o'tqazishning maksimal va minimal taranglik qiymatlari aniqlanadi.

Minimal taranglik – u ichki xalqani val bilan yoki tashqi xalqani korpus bilan puxta birikishini ta'minlash lozim.

Maksimal taranglik – xalqaning yoki korpusning mustahkamlik sharti bo'yicha belgilanadi.

Xalqaning yorilishdan saqlash uchun o'tqazishning maksimal tarangligi, yo'l qo'yilgan taranglikdan katta bo'lishi mumkin emas.

$$N_{R,k} = \frac{11,4 \cdot [\sigma_s] \cdot M \cdot d}{(2 \cdot M - R) \cdot 10^{-5}} \quad (4.48)$$

Bu yerda: M – konstruktiv koeffitsiyent bo'lib, uning o'rtacha qiymati ichki xalqaning yengil seriyasi uchun -2,78, o'rta seriyasi uchun -2,27 va og'ir seriya uchun -1,96; tashqi xalqaning yengil seriyasi uchun -4,37, o'rta seriyasi uchun -3,80 va og'ir seriyasi uchun -3,36

R – cho'zilishda yo'l qo'yilgan kuchlanish, kgs/sm² (podshipnik) po'lat uchun $[R] = 40 \text{ ksc/cm}^2$);

d – xalqaning ichki diametri, mm da.

Podshipnik xalqasiga qo'yiladigan detal uchun R qiymati bo'yicha joizlik maydoni olinadi. Xalqaning tanlangan o'tqazishda darz ketmasligi uchun katta taranglik (N) yo'l qo'yilgan taranglikdan kichik bo'lishi kerak.

Agarda $N_{max} < N_{R,k}$ bo'lsa, tanlangan o'tqazish to'g'ri hisoblanadi.

Nazorat savollari?

1. Val va korpuslarning podshipnik ichki va tashqi xalqalari bilan biriktirish uchun o'tqazishlarni tanlashda qanday asosiy omillar hisobga olinadi?

2. Podshipnik xalqalarida mahalliy, doiraviy va tebranma yuklanishlarning paydo bo'lish sharoiti haqida tushuncha bering?

3. Podshipnik xalqalarida mahalliy yuklanishlarning paydo bo'lish sharoiti haqida tushuncha bering?

4. Doiraviy va tebranma yuklanishlarning paydo bo'lish sharoiti haqida tushuncha bering?

5. Nima uchun ishlayotgan podshipnikka tirqish zarur, qanday usul bilan kerakli radial tirqish ta'minlanadi?

6. Dumalash podshipniklar tashqi va ichki xalqalariga chekka og'ishlar va o'tqazishlarni ko'rsatish qoidasini bayon qiling?

7. Doiraviy yuklangan xalqa uchun o'tqazish- tanlash usulini tushuntiring?

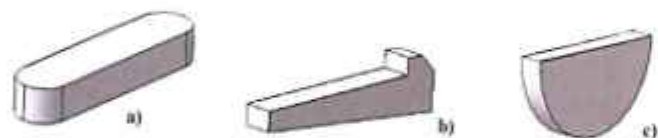
8. Podshipnik xalqalari bilan tutashma hosil qilish uchun o'tqazishlarni tanlashga xalqalar yuklanishining nima aloqasi bor?

9. Mahalliy, doiraviy yuklangan yoki harakatsiz va aylanuvchi xalqalar uchun qanday o'tqazishlar tanlanadi va ularni tanlashda nimalar hisobga olinadi?

10. Ishlovchi podshipnik uchun nimaga tirqish kerak va tirqishlarga ta'sir qiluvchi omillar va o'lchamlarni ko'rsating?

4.11.1. Shponkali birikmalarning qo'llanilishi, parametrlari va ularning turlari

Shponkali birikma deb – val bilan unga o'rnatilgan teshik shponka, ya'ni **prizmatik**, **ponasimon** yoki **segment** chorqqirra detal yordamida biriktirilishiga aytiladi (98 - va 99- rasmlar).



99-rasm. Shponkalar: a) Prizmatik; b) Ponasimon; c) Segment.



100-rasm. a) Val shponka o'yig'i; b) Shesternya shponka o'yig'i; c) Shponkali birikma val va shesternya.

Shponkalar tishli gildiraklarni, shkiylarni, yulduzchalarni (shesternyalar) va boshqa detallarni val bilan biriktirish uchun ishlatiladi (100-rasm). Ularning asosiy vazifasi birikuvchi detallarni aniq markazlashtirish va burovchi momentni uzatishdan iborat. Lekin shponkali birikmalar katta burovchi moment uzatishni ta'minlay olmaydi.

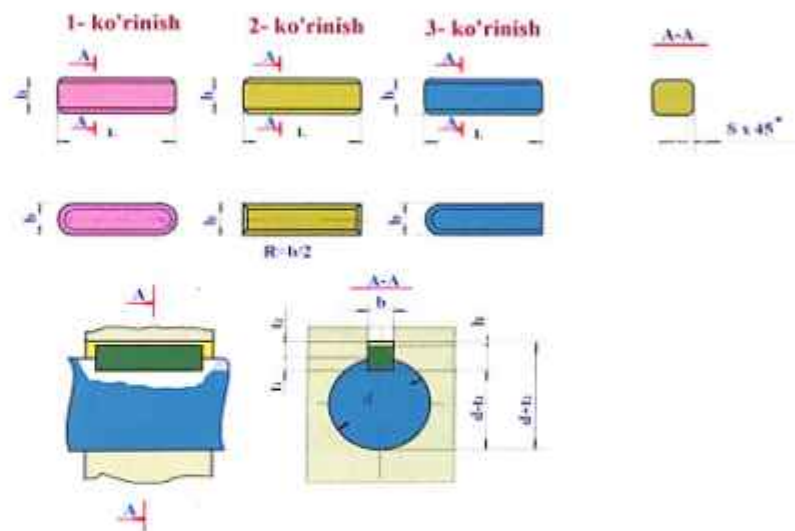
Shponkali birikmalar shponkaning shakliga va o'rnatish usuliga qarab asosan **prizmatik**, **segmentli**, **ponasimon** bo'ladi (99-rasm).

Prizmatik shponkali birikmalar (101-rasm), odatda, diametri 6 dan 500 mm gacha bo'lgan vallarga biror bir detalni (shkiylar, yulduzchalar, tishli g'ildiraklar) o'rnatish uchun qo'llaniladi.

Shponkalarining o'lchamlari **2x2** dan **100x50** mm gacha (eni (b) x balandligi (h) va uzunligi (l) 6... 500) mm bo'ladi.

Shponkaning shartli belgisida uning o'lchamlari ko'rsatiladi ($b \times h \times l$) bu yerda b -eni, h -balandligi, l -uzunligi.

Masalan: Shponka **18x11x100** GOST 23360-78.



101-rasm. Prizmatik shponkali birikmaning parametrlari.

Vallardagi shponkalar uchun o'yiqlarning chuqurligi $t_1 = 1,2 - 3,0$ mm, vtulkalardagisi $t_2 = 1 - 19,5$ mm. Barcha shponkali birikmalar uchun t_1 va t_2 o'lchamlari beriladi. Diametrlarni hisobga olgan holda, ya'ni vallar uchun $(d - t_1)$, teshiklar uchun esa $(d + t_2)$ o'lchamlarini berisham mumkin.

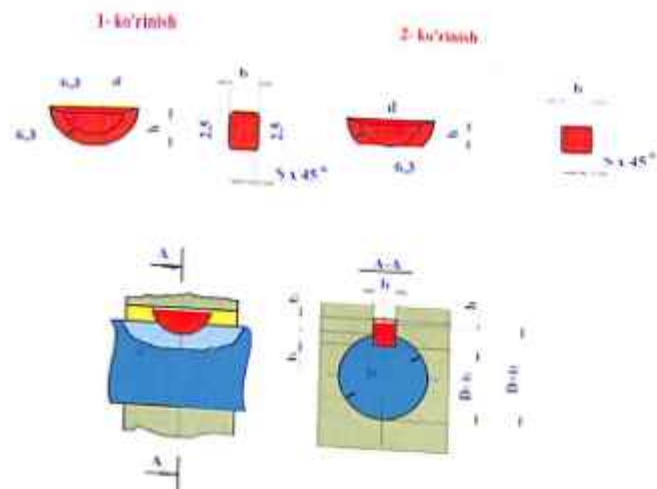
Segment shponkali birikmalar prizmatik shponkadan faqat shponkaning shakli bilan farqlanadi (102- rasm).

Val o'yiqlasining chuqurligi $t_1 = 1 - 10$ mm, vtulka o'yiqlasining chuqurligi esa $t_2 = 0,6 - 3,3$ mm. ga teng.

Ishchi chizmalarda ariqchalarning o'lchamlari diametri Segment shponkalarda ham ariqchalarning o'lchamlari diametr hisobga olingan holda berilishi mumkin. ($D-t_1$ va $D+t_2$). Bu birikmalar diametri uncha katta bo'lmagan (3-40 mm) vallar uchun qo'llaniladi.

Segmentli shponkalarining o'lchamlari **1x1,4x4** dan **10x13x32** gacha ($a \times h \times d$) bo'ladi.

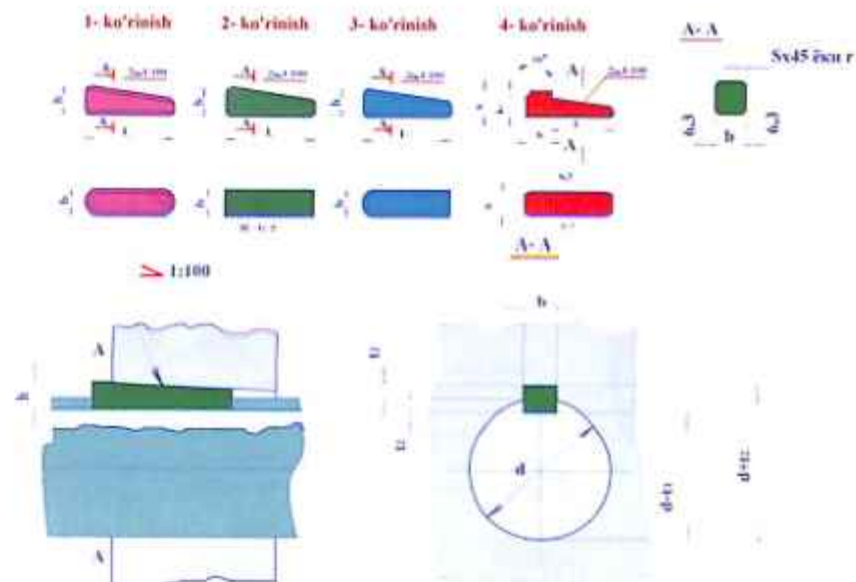
Segmentli shponkani shartli belgilash 5 x 6,5 GOST 24071-80, bo'yicha ko'rsatiladi.



102-rasm. Segment shponkali birikmaning parametrlari.

Ponasimon shponkali birikmalar. prizmatik shponkali birikmalarga o'xshash farqi shundaki, shponka qiyaligi 1:100 teng pona shaklida tayyorlanadi (103-rasm). Val va vtulkaning biriktirilishi ponani o'q bo'ylab siljitish bilan ta'minlanadi.

Ponasimon shponkali birikmalar 6 dan 500 mm gacha bo'lgan vallar diametrini qamraydi. Shponkaning o'lchamlari **5x5** mm dan **100x50** mm ($v \times h$) gacha bo'ladi. Shponkaning shartli belgisida uning o'lchamlari ($a \times h \times c$) ko'rsatiladi, masalan, shponka **18x11x100** GOST 24068-80 bo'yicha belgilanadi. Valdagi o'yiqa chuqurligi $t_1 = 1,2-31$ mm, vtulkadagi ariqcha $t_2 = 0,5-18,1$ mm. Bu birikmalarda qiya ariqcha faqat vtulkalarda qilinadi, shuning uchun t_2 o'yiqa eng katta chuqurligiga taaluqli.



103-rasm. Ponasimon shponkali birikmaning parametrlari.

4.11.2. Shponkali birikmalarning joizlik maydonlari va o'tqazishlari

Shponkali birikmalar elementlarining aniqligi silliq birikmalarnikiga o'xshab tutashish elementlarining joizlik maydonlari shaklida me'yorlanadi.

Bu joizlik maydonlari JOYaT dan tegishli ravishda qamrovchi (teshiklar) va qamraluvchi (vallar) yuzalar uchun olinadi.

Shponkali birikmalarda yagona tutashuvchi o'lcham bu shponka, val o'yig'ining va vtulka o'yig'ining kengligi "**b**" dir. Shponka va o'yiqlarning qolgan o'lchamlari tutashmaydigan hisoblanadi va ularga quyidagi joizlik maydonlari belgilanadi:

h - shponka balandligi - h11

l - shponka uzunligi - h14

l_{val} - val o'yig'ining uzunligi - N15

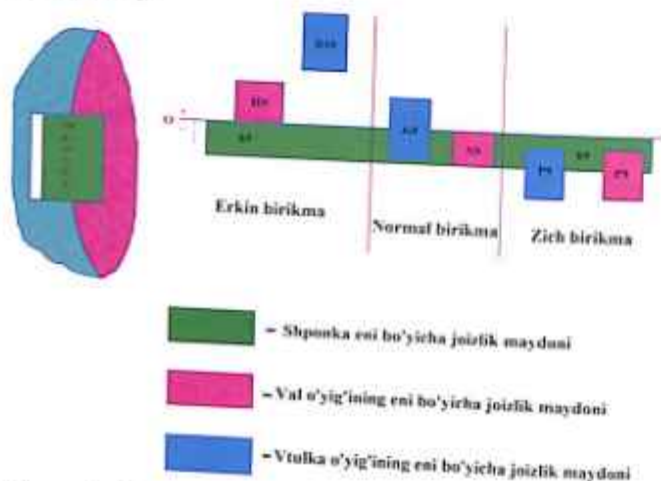
l_{vtulka} - vtulka o'yig'ining uzunligi - N5

t_1 - val o'yig'ining frezalash chuqurligi - N12

t_2 - val o'yig'ining frezalash chuqurligi - N12

GOST 23360-78 bo'yicha prizmatik shponkalarining val vtulka o'yig'i bilan uch xilda birikishi belgilangan. **Erkin, normal va zich** birikmalar hosil qiladi.

Shponkalar eni (**b**) bo'yicha faqat **h9** joizlik maydoni bo'yicha tanlanadi (104-rasm).



104-rasm. Shponkali birikmalar uchun tavsiya etilgan joizlik maydonlari.

Erkin birikma – kafolatli tirqishli birikma. Bunday birikmalarda valdagi o'yiqcha uchun **H9**, vtulkadagi uchun **D 10** joizlik maydoni me'yorlanadi (104 -rasm).

Normal birikma – o'tuvchi o'tqazma, tirqish hosil bo'lishi ehtimoli ko'proq bo'lgan birikma. Bunday birikmalarda valdagi o'yiqcha uchun **N9**, vtulkadagi uchun **Js 9** joizlik maydoni belgilanadi (104-rasm).

Zich birikma – tirqish yoki taranglik hosil bo'lishi taxminan bir xil ehtimolga ega bo'lgan o'tuvchan o'tqazmali birikma. Bunday birikmalarda val va vtulka ariqchalari uchun bitta joizlik maydoni **R 9** me'yorlanadi (104-rasm).

Keltirilgan joizlik maydonlaridan ko'rinib turibdiki, prizmatik shponkali birikmalarda o'yiqchalarning tutashuvchi o'lchamlari uchun besh joizlik maydonlari, shponkaning eni uchun esa bir joizlik maydoni qollaniladi.

Val va vtulka o'yiqchalarining chuqurchalari uchun nominal o'lchamlariga qarab +0.1 dan +0.3 mm gacha og'ishlar, o'yiqchaning uzunligi uchun esa bir joizlik maydoni **H 15** joriy qilingan.

Nazorat savollari?

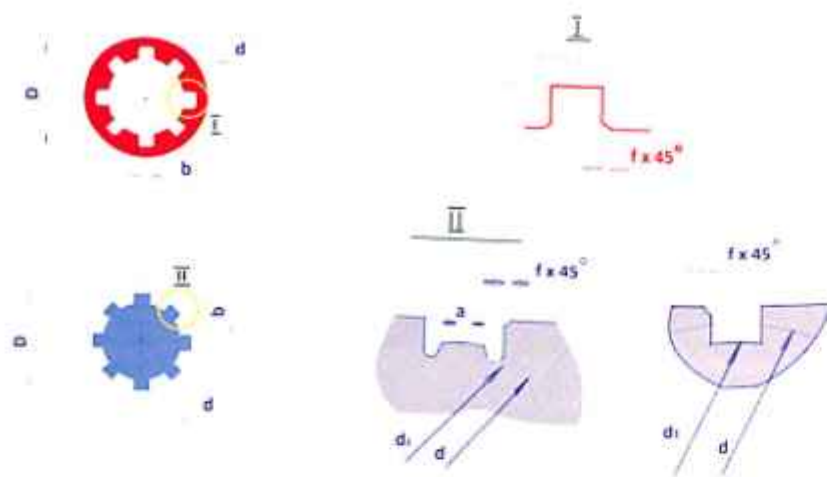
1. Shponkali birikmalar qanday maqsadlarda qo'llaniladi?
2. Shponkali birikmalarda birikish tavsifi ishlash sharoitiga ta'sir etadimi?
3. Shponkali birikmalarda qanday o'tqazishlar qo'llaniladi?
4. Shponkali birikmalarning joizlik maydonlari?
5. Shponka turlari? Shponkali birikma deb qanday birikmaga aytiladi?
6. Prizmatik shponkali birikmalarni tavsiflab bering.
7. Erkin birikma deb qanday birikmaga aytiladi?
8. Qanday birikma normal birikma deb ataladi?
9. Zich birikma nima?
10. Shponkali birikmalarning o'tqazishlarini tavsiflab bering.
11. Segment shponkali birikmalarni tavsiflab bering.
12. Ponasimon shponkali birikmalarni tavsiflab bering.

4.12. Shlitsali birikmalarining asosiy parametrlari, markazlashtirish usullari

Shlitsali birikmalarni, aslida aylana bo'yicha bir tekis joylashgan ko'p shponkali birikmadek faraz qilish mumkin. Val chiqiqlari va vtulka ariqchalarining profillari shakliga qarab, shlitsali birikmalar **to'g'ri yonli** (105-rasm, a), **evolventali** (105-rasm, b) va **uchburchakli** (105-rasm, c) bo'ladi.



105-rasm. Shlitsali birikma. a) to'g'ri yonli; b) evolventali; c) uchburchakli; d) to'g'ri yonli val va vtulka; d) to'g'ri yonli shlitsali birikmaning ko'ndalang kesimi.



106-rasm. Shlitsali birikmalarning asosiy o'lchamlari.

Shlitsali birikmalar faqat kattaroq burovchi momentlarini uzatish uchun va val bilan vtulka o'qlarining o'qdoshligiga nisbiy yuqori talablar bo'lganda qo'llaniladi.

To'g'ri yonli shlitsali birikmalar qo'zg'aluvchan (tirqishli) va qo'zg'almas (taranglik) birikmalarda ishlatiladi.

Har xil kattalikda bo'lgan momentlarni uzatish uchun shlitsali birikmalar me'yorlanganda, asosan, tishlar soni, ichki d va tashqi D diametrlari va tish (o'yiqcha) eni bo'yicha to'g'ri yonli shlitsali birikmalar uch guruhga bo'linadi **yengil, o'rta, og'ir**.

Yengil seriyadagi eng kichik tish balandligi va tishlar soniga ega bo'lib, qo'zg'almas va kichik yuklanishda ishlaydigan, birikmalarga tavsiya etiladi.

O'rta seriyadagi birikmalar kattaroq balandlikka va tishlar soniga ega bo'lib, o'rta yuklanishlarga tavsiya etiladi.

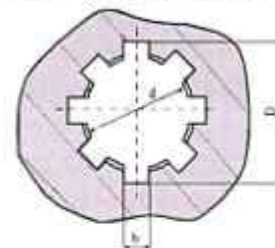
Og'ir seriyadagi eng katta tish balandligiga va tishlar soniga ega bo'lib, og'ir sharoitlarda ishlatiladi. Bu seriyadagi birikmalar qo'zg'aluvchan, vtulka valda erkin o'q bo'ylab suriladigan (uzatmalar qutisidagi tishli g'ildiraklar yoki taqsimlash qutisidagi g'ildiraklar ulovchi va ajratuvchi muftalar) yoki qo'zg'almas.

Shlitsali birikmalarning konstruktiv va texnologik talablarga bog'liq holda val bilan vtulkaning o'qdoshligiga bog'liq bo'lgan

aniqlikka quyidagi markazlashtirish usullaridan birini qo'llab erishish mumkin:

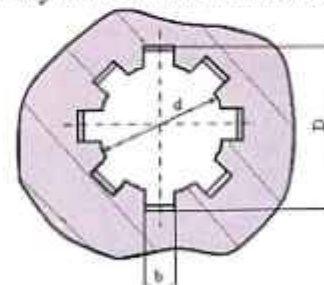
To'g'ri yonli shlitsali birikmalarda uch xil usulda markazlashtirish amalga oshiriladi.

1. Tashqi diametr "D" bo'yicha markazlashtirish (107- rasm). Eng tejamli, sodda, demak eng ko'p tarqalgan markazlashtirish "D" diametr sirti bo'yicha markazlashtirishdir, chunki shlitsa valning "D" bo'yicha yuqori aniqligiga jilvirlash yo'li bilan oson erishish mumkin.



107-rasm. Tashqi diametr "D" bo'yicha markazlashtirish sxemasi.

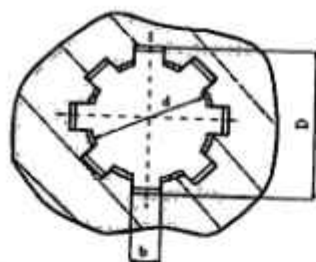
2. Ichki diametr "d" bo'yicha markazlashtirish (108- rasm). Detallarni ancha aniqroq markazlashtirish talab qilinganda yoki materialning o'ta qattiqligi yoki yopishqoqligi sababli vtulkadagi shlitsa teshigini protyajka usuli bilan ishlab bo'lmaydigan hollarda ichki "d" diametr sirti bo'yicha markazlashtirishda foydalaniladi.



108-rasm. Ichki diametr "d" bo'yicha markazlashtirish sxemasi.

3. Shlitsali tishlarining yon tomoni eni "b" bo'yicha markazlashtirish (109- rasm). Tishning yon tomoni eni "b" bo'yicha aniq markazlashtirish kam qo'llaniladi. Bunday o'tqazishlar bilan biriktirilgan detallar ishorolari o'zgaradigan yuklanishga ega bo'lganda, ya'ni ish sharoitida vtulkali val goh bir tomonga, goh ikkinchi tomonga qarab aylanadigan holda foydalaniladi. Bunday ishlash

sharoitlarida shlitsalarning yon tomonlarida katta tirqishlar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.



109-rasm. Yon tomoni eni "b" bo'yicha markazlashtirish sxemasi.

4.12.1. Shlitsali birikmalarning joizlik maydonlarini va o'tqazishlarni tanlash

Shlitsali birikmalar markazlashtiriluvchi parametrlarining joizlik maydonlari silliq birikmalarning standartidan olingan. Vallar parametrlari uchun standart 5-10 kвалitetlar joizliklaridan foydalanib 20 ta joizlik maydonlari, vtulkalar uchun esa 6-10 kвалitetlardan foydalanib, 8 ta joizlik maydoni keltirilgan. Vallar uchun afzal joizlik maydonlari **g6, js6, f7, js7, k7, e8, f8, h9, d9, f9** vtulkalar uchun **N7, F8, D10, F10**. Keltirilgan joizlik maydonlari markazlashtiruvchi tashqi va ichki diametrlarga taalluqli, ya'ni asosiy markazlashtiruvchi o'tqazma shu yuzalar bo'yicha amalga oshiriladi.

Markazlashtirilmaydigan yuzalar uchun ichki diametr **d** yoki tomonlar bo'yicha oshirilganda, valning tashqi diametri **D** ga **d11** joizlik maydoni me'yorlanadi. Bu holda vtulkaning tashqi diametri uchun **H12** joizlik maydoni afzaldir.

Tashqi diametri **D** yoki yon tomonlari **b** bo'yicha markazlashtirilganda vtulka uchun **H11** joizlik maydoni joriy qilingan, valning ichki diametri uchun esa joizlik maydoni joriy qilinmagan.

Tavsifiy xususiyati shundaki, val o'lchami uchun markazlashtirish usulidan qat'i nazar doim o'tqazma beriladi. Tavsiya etilgan o'tqazishlardan qo'llanilishi afzal o'tqazishlar ajratilgan. Bular quyidagicha:

"D" bo'yicha markazlashtirishda

"D" bo'yicha o'tqazishlar –H7/f7, H7/js8.

"b" F8/f7; F8/f8, F8/js7.

"d" bo'yicha markazlashtirishda

"d" bo'yicha o'tqazishlar H7/f7; H7/js6.

"b" bo'yicha o'tqazishlar D9/h9; D9/js7, D9/k7; F10/f9; F10/js7.

"b" bo'yicha markazlashtirishda

"b" bo'yicha o'tqazishlar – F8/js7, D9/e8, D9/f8, F10/d9; F10/f8.

To'g'ri yonli shlitsali birikmaning shartli belgisi markazlashtirish usuli elementlarning asosiy o'lchamlari va ular bo'yicha o'tqazishlardan tarkib topgan.

Masalan: d-8 -36(H7/ e8)x40(H12/a11)x7(D9/f8)

Ma'nosi: Ichki **d** diametr bo'yicha markazlashtirilgan, **8** - tishli, ichki diametr **d=36mm**, H7/e8 o'tqazishi; tashqi diametr **D=40mm**, H12/a11 o'tqazishi; eni **b=7mm**, o'tqazishi D9/f8.

Alohida vtulka va valga tegishli ravishda faqat bitta joizlik maydoni bilan belgilanadi.

Vtulka d-8 x 36H7 x 40H12 x 7D9

Val d-8 x 36e8 x 40a11 x 7f8

Evolventali shlitsali birikmalar to'g'ri yonli shlitsali birikmalardan faqat tish va o'yiqlari yon yuzalarining shakli bilan farqlanadi.

Evolventali shlitsali birikmalarning shartli belgisi birikmaning nominal diametri **D**, moduli **m**, birikma o'tqazishining belgisidan va standartning raqamidan tarkib topgan. Masalan: **50x 2x9N-9d** GOST 6039-80, buning ma'nosi **D=50 mm**, **m=2 mm**, 9N/9d o'tqazishi bilan yon tomonlari bo'yicha markazlashtirilgan.

O'yiqlar eni va tish yo'g'onligi joizlik maydonlarining belgisi silliq birikmalardan farqlanadi, birinchi raqami keyin asosiy og'ish ko'rsatiladi (masalan 9h)

Nazorat savollari?

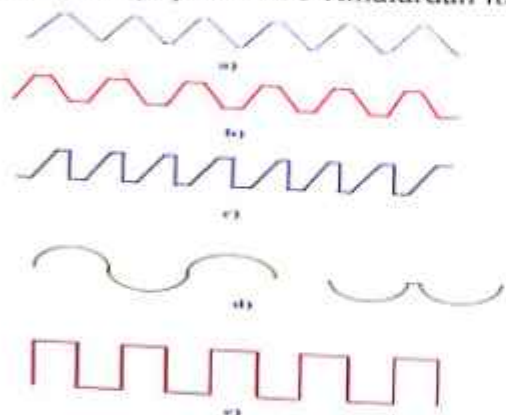
1. Shlitsali to'g'ri yonli birikmalarni tavsiflab bering.
2. Evolventali birikmalar deb qanday birikmaga aytiladi?
3. Shlitsali birikmalar qanday maqsadlarda qo'llaniladi?
4. Shlitsali birikma shponkali birikmaga nisbatan qanday tomonlari bilan farqlanadi?
5. Shlitsali birikmaning joizliklari va o'tqazishlarini ayting?
6. Shlitsali birikmalar qanday belgilanadi?

4.13. REZBALI BIRIKMALARNING O'ZAROALMASHUVCHANLIGI, ULARNING JOIZLIK VA O'TQAZISHLAR TIZIMI

4.13.1. Rezbali birikmalarning turlari va ularga qoyiladigan talablar

Rezbali birikmalar mashinasozlikda juda keng tarqalgan bo'lib, traktorlar, avtomobil va turli apparatlar, asboblari, instrumentlar va moslamalar kabi sanoatning turli sohalaridagi mashinalar konstruksiyalarida foydalaniladi. Zamonaviy mashinalarning 60 % dan ortiq detallari rezbaga ega.

Rezbali birikma deb – rezba yordamida ikki detalning birikishiga aytiladi, bunda birikuvchi detallarning yuzalari doimiy kesimga ega bo'lgan almashinuvchi vint o'yiqlari va bo'rtmalardan iborat bo'ladi.



110-rasm. Rezba profili.

Tashqi va ichki rezbalariga umumiy bo'lgan, rezbaning o'qi orqali o'tuvchi tekislikdagi o'yiqlari va bo'rtmalar kesimining konturi **rezbaning profili** deyiladi. (110-rasm).

Profilga qarab yoki rezba kesimidagi shakli ko'rinishiga qarab ular **uchburchakli** (110-rasm, a) **trapetsiyasimon** (110-rasm, b), **tayanch** (110-rasm c), **dumaloq** (110-rasm, d) va to'g'ri burchakli (110-rasm, e) bo'ladi.

Rezba qirqilgan sirtga qarab, u silindrik va konussimon bo'ladi. Rezbalari tashqi (bolt, vint va shkilka) va ichki (gayka) deyiladi.

Ishlatish alomatlariga qarab, birinchisi **umumiy maqsaddagi**, ikkinchisi **maxsus** guruhlariga bo'linadi.

1. Umumiy maqsaddagi guruhga:

Foydalanish belgisiga, vazifasiga qarab rezbalar

a) **Mahkamlovchi** – ajratilib, unga uzoq foydalanishda birikmaning mustahkamligi saqlash talabi qoyiladi. (Uchburchakli rezbalar)

b) **Kinematik** – aylanma harakatni ilgariqlama aylantirish uchun ishlatiladi.

Bunday rezbalar harakatlantiruvchi vintlar (stanoklar)da, domkrat va presslarda ishlatiladi (Trapetsiyasimon yoki dumaloq rezbalar). Bu rezbalariga qo'yiladigan asosiy talab aniq siljishni ta'minlash, katta yuklanishda chiqish qobiliyatiga ega bo'lishdir.

v) **Quvur va armatura** – uchun silindrik va konusli rezbalar mo'ljallanib santexnik neft quvurlariga ishlatiladi. Asosiy talab germetiklikni ta'minlash.

4. Maxsus guruhga:

Ikkinchi guruhga sanoatning ayrim sohasida, ma'lum mahsulotlarda ishlatiluvchi rezbalar kiradi, masalan protivogazning rezbasini, lampochka rezbalari, optik asboblarning rezbalari.

Rezbalarni o'lchashda ishlatiladigan birlikka qarab ular **metrik** va **dyumli** turlariga bo'linadi.

Sanoatda va standartlarda profili 60° burchakka ega bo'lgan uchburchakli rezbalar **metrik** deyiladi.

Kirimlar soniga qarab rezbalar bir kirimli va ko'p kirimli bo'ladi.

Metrik rezbalar katta va kichik qadamli bo'lishi mumkin.

Metrik rezbaning profili asosida uchburchak joylashtirilib uning bo'rtmalari (uchlari) kesilgan.

4.13.2. Rezbali birikmalarning geometrik o'lchamlari

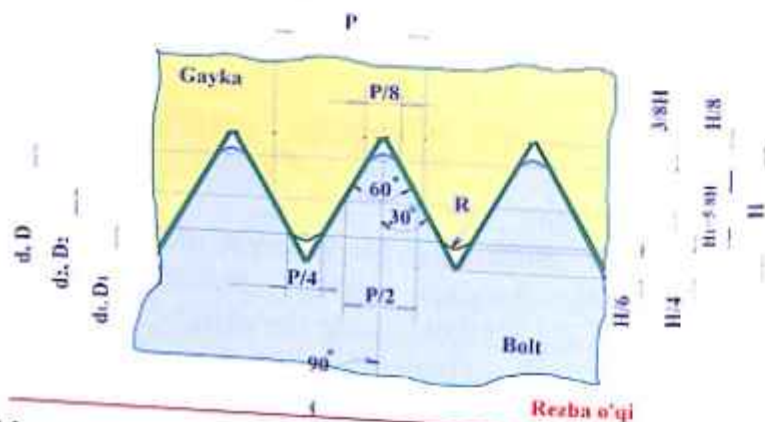
Rezbaning tashqi diametri d va D (nominal diametri ham deb ataladi) deyilganda – shunday faraziy silindrning diametri tushuniladiki, bu silindr tashqi bo'rtmalar yoki ichki o'yiqlar chegarasida urinma qilib chizilgan bo'ladi. (misol rezba 20 mm deyilsa, uning tashqi diametri 20 mm ekanligi tushuniladi) (111-rasm).

Rezbaning ichki diametri d_i va D_i deyilganda shunday faraziy silindrning diametri tushuniladiki, bu silindr tashqi chuqurliklar va

ichki bo'rtmalar chegarasida urinma qilib chizilgan bo'ladi. Bu o'lcham rezbali birikmaning mustahkamligida muhim rol o'ynaydi, chunki u boltning xavfli kesimini aniqlaydi (111-rasm).

Rezbaning o'rta diametri d_2 va D_2 bu diametr rezbali birikma detallarining bir-biriga buralib kirishini aniqlaydi va rezbalar o'zaro almashuvchanligida asosiy parametr (o'lcham) hisoblanadi (111-rasm).

Rezbaning nazariy balandligi N – bu dastlabki uchburchakning balandligi bo'lib, profil yon tomonlari kesishguncha davom ettirish bilan hosil qilinadi (111-rasm).



111-rasm. Metrik rezbaning nominal profili va uning asosiy o'lchamlari.

Rezbaning ish balandligi N_1 – rezbaning o'qiga perpendikulyar yonalishda tashqi va ichki tomon profillarining tutashish balandligi (111-rasm).

Rezba qadami R – bir-biriga qo'shni ikki profil yoki bir xil nomli parallel yonlari orasidagi masofa bo'lib, rezbaning o'qiga parallel olinadi (111-rasm). Me'yoriy hujjatlarda ma'lum diametrlar uchun bir qancha qadamlar ko'rsatiladi. **Masalan:** 20 mm diametr uchun 2,5; 2; 1,5; 1; 0,75; 0,5 mm 2,5 mm. ni shartli ravishda katta qadam boshqalari kichik qadamlar deyiladi.

Rezbaning profil burchakgi α – o'q bo'yicha kesim yuzasidan yondosh yon tomonlar orasidagi burchak. Profil burchagini o'lchashda va joizliklarni hisoblashda $\alpha/2$ burchak hisobga olinadi. (111 - rasm).

Rezbaning ko'tarilish burchagi φ – deb rezba o'qiga perpendikulyar tekislik bilan rezbaning o'rta diametrda yotuvchi nuqtadan o'tgan vint sirtiga o'tqazilgan urinma orasidagi burchakka aytiladi.

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{P}{\pi d_2} \quad (4.49)$$

Qachonki, φ burchagi keltirilgan ishqalanish koeffitsiyentidan kichik bo'lsa, unda rezba o'z-o'zidan tormozlanuvchi hisoblanadi.

Burilish uzunligi ℓ deb, o'q bo'ylab kesimdagi tashqi va ichki rezbalar yuzalarining tutashish uzunligiga aytiladi.

Rezba kirishi S – bitta to'liq aylanishdagi bolt (gaykani) o'q bo'yicha siljishning nisbiy kattaligi – rezba yurish qadamining kirimlar soni (n) ga ko'paytmasiga teng.

$$S = P \cdot n \quad (4.50)$$

Rezbali detallarni tayyorlashda rezba profili va uning o'lchamlarining xatoligi, vintli va silindrik yuzalarning nokonsentrik bo'lishi, vint va gayka profil burchagining bir xil bo'lmasligiga va boshqa xatoliklar birikma detallarining burilishiga yo'l bermaydi.

4.13.2. Rezba profilining qadam va burchak og'ishlari. Ularning diametr bo'yicha to'ldirilishi

Agar boltning tashqi diametri d , gayka tashqi diametri (D) dan Δd ga katta bo'lsa, ya'ni $(\Delta d + d) > D$ va $d_1 = D_1$ va $d_2 = D_2$ bo'lganda bolt profilida ortiqcha metall qatlami hosil bo'ladi va u buralishga yo'l bermaydi. **Bolt gaykaga buralishi uchun $d < D$ bo'lishi shart.**

Agar boltning ichki diametri d_1 , gayka ichki diametri D_1 dan Δd_1 ga katta bo'lsa, ya'ni $(\Delta d_1 + d) > D_1$ bo'lsa, bolt gaykaga buralmaydi, chunki bolt profilida ortiqcha metall qatlami hosil bo'ladi va u buralishiga yo'l bermaydi. **Bolt gaykaga buralishi uchun $d_1 < D_1$ bo'lishi shart.**

Agar boltning o'rta diametri d_2 gayka o'rta diametri D_2 dan Δd_2 ga katta bo'lsa, ya'ni $(\Delta d_2 + d_2) > D_2$ u holda bolt gayka buralmaydi, chunki bunda bolt qadami gayka qadamidan katta bo'ladi (112-rasm).

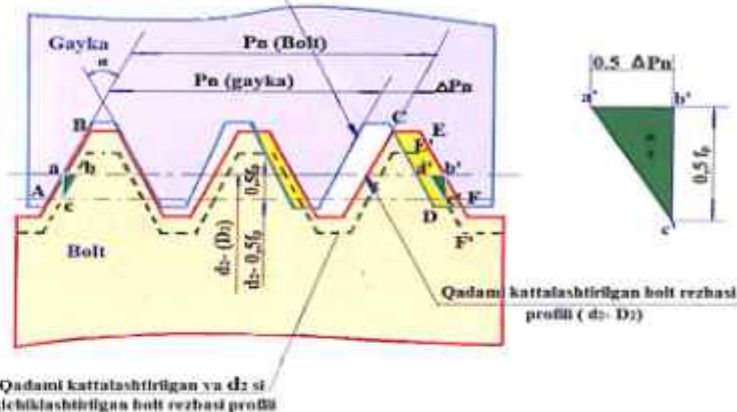
Rezba qadaming chetga chiqishi ΔR deb, berilgan yoki burilish uzunligi oralig'idagi o'q yonalishidagi bir nomli ikki yon tomon profilining o'rta nuqtalar orasidagi haqiqiy va nominal masofalar farqiga aytiladi.

Nominal profil va o'lchamlarga ega bo'lgan gayka rezbasining o'q kesimi ustiga buralish uzunligida ΔR_n oshirilgan bolt rezbasining kesimini tushiramiz (112-rasm). Bolt va gaykaning diametrlari teng bo'lganda bu detallar burashishmaydi. Agar shartli ravishda bolt va gayka rezbalari profilining AB chap tomonlarini bir-biriga moslashtirsak, buralishning iloji bo'lmaydi, chunki rezba profilining o'ng tomonlari bir-birining ustiga chiqib ketadi. Bu holda EF tomon SD tomonga mos kelmaydi.

Qadam xatoligining buralishga ta'siri rezba o'rta diametriga keltiriladi, chunki rezbaning o'rta diametrini o'lchash oson. Rezba qadaming xatoligiga ega bo'lgan rezba detallarning buralishi faqat boltning o'rta diametrini kichraytirish yoki gaykaning o'rta diametrini kattalashtirish natijasida hosil qilingan ularning ayirmasi f_p mavjudligida mumkin bo'ladi. Bolt rezbasining o'rta diametri f_p qiymatga kichraytirilganda rezbaning profili yuqori va quyi (112 - rasmda ko'rsatilgan) tomonlariga $0,5f_p$ qiymatga o'q tomonga siljiydi. Bunda bolt profilining yon tomoni EF endi E'F' holatga keladi. Rezba profili o'rtasi bo'yicha a nuqtadan b nuqtaga suriladi. Bolt butunlay chap tomonga qarab, ab masofaga siljirilishi mumkin.

Demak, $ab=a'b'=0,5 \Delta R_n$ bo'lganda bolt rezbasi profilining EF yon tomoni gayka rezbasi profilining CD yon tomoniga mos tushishi, ya'ni buralishi mumkin bo'ladi.

Gayka rezbasining nominal profili



112-rasm. Qadaming og'ishi ΔR_n va diametral kompensatsiyasi f_p $b'e'=0,5f'$ teng bo'lgan a' b' c' uchburchakdan $0,5f'=0,5 \Delta R_n \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ yoki

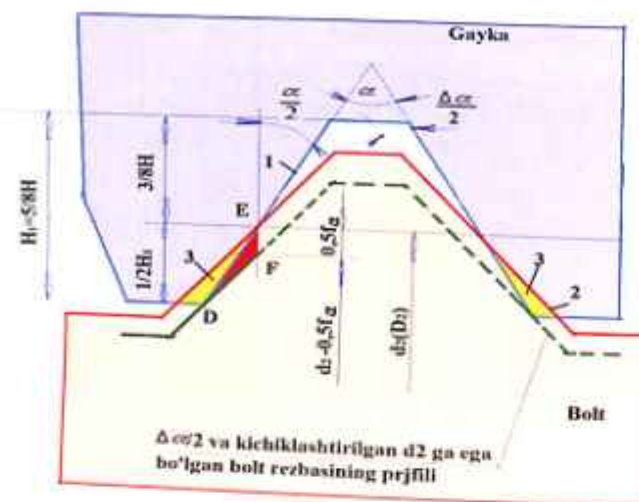
$$f_p = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \times \Delta P_n \quad (4.51)$$

f_p - qadam xatoligini o'rta diametr bo'yicha to'ldirish koeffitsiyenti.

Metrik rezba uchun ($\alpha=60^\circ$).

Rezba profil burchagining burilishga ta'siri

Agar bolt va gayka bir xil o'rta diametrda ($D_1 = d_1$) va qadamga R ega bo'lsa-yu, ammo yarim profil burchagi $\frac{\alpha}{2}$ har xil bo'lsa, normal burilish bolmaydi, bunda bir detal ikkinchisi bilan qirqiladi (113-rasm). Bu holda normal burilishni ta'minlash uchun d_2 ni kamaytirish yoki D_2 ni oshirish lozim, ya'ni profil yarim burchagi xatoligining o'rta diametr bo'yicha to'ldirish koeffitsiyenti f_a o'zgarishi kerak.



113-rasm. Profil burchagi yarmining og'ishi $\frac{\Delta\alpha}{2}$ va diametral kompensatsiyasi f_a .

$$f_a = 0,36P \frac{\Delta\alpha}{2} \quad (4.52)$$

bu yerda: $\frac{\Delta\alpha}{2}$ quyidagicha aniqlanadi. Burchak profili ikki bo'lagingining chetga chiqishi absolyut qiymatining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida topiladi.

$$\frac{\Delta\alpha}{2} = \frac{\left| \frac{\Delta\alpha}{2} \text{ o'ng} \right| + \left| \frac{\Delta\alpha}{2} \text{ chap} \right|}{2} \quad (4.53)$$

Bu yerda $\frac{\Delta\alpha}{2}$ o'ng, $\frac{\Delta\alpha}{2}$ chap – profil burchagi α o'ng va chap yarmining nominal qiymatidan chetga chiqishi.

Rezbaning buralishi, bolt va gayka o'rta diametrining farqi ikkala detalni qadam va burchak profili to'ldiruvchilarning yig'indisidan kichik bo'lmagandagina ta'minlanadi.

Rezbaning keltirilgan o'rta diametri, rezbani nazorat qilish va joizlik qiymatini hisoblashni soddalashtirish uchun keltirilgan o'rta diametr tushunchasi kiritilgan bo'lib, $D_2(d_2)$, f_p va f_a buralishga ta'sirini hisobga oladi.

Rezba o'rta diametrini, qadam va burchak profilini yon tomonga og'ishining diametral to'ldirish koeffitsiyentlarining yigindisiga tashqi rezba uchun kamaytirilgan qiymatga **keltirilgan o'rta diametr deb ataladi**.

$$\text{Tashqi rezba uchun: } d_{2k} = d_{2o'ldir} + f_p + f_a \quad (4.54)$$

$$\text{Ichki rezba uchun: } D_{2k} = D_{2o'ldir} - f_p + f_a$$

Bu yerda: $d_{2o'ldir}$, $D_{2o'ldir}$ – tashqi va ichki rezbalar o'rta diametrining o'lchangan (haqiqiy) qiymatidir.

4.13.4. Metrik rezbalarining joizliklari va o'tqazishlari tizimi

Qo'llanadigan tashqi va ichki rezbalarining barchasi hamda maxsus rezbalarining ko'pchiligi profillarning yon tomonlari bo'yicha kontaktda bo'ladi. Rezbaning chiqiqlar va o'yiqlariga d (D) va d_1 (D_1) joizlik maydonlarini tegishli ravishda joylash bilan kontaktda bo'lishlariga yo'l qo'yilmaydi.

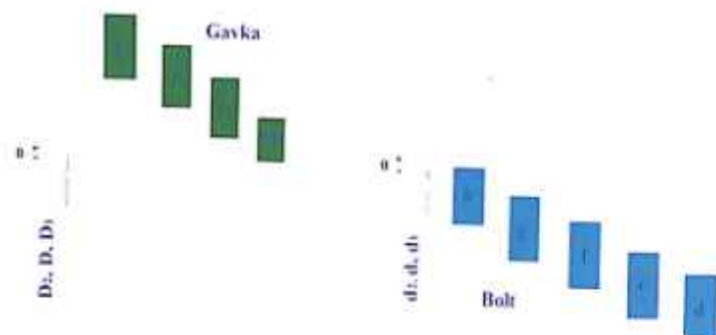
Profilning yon tomonlari bo'yicha (ya'ni o'rta diametri bo'yicha) tutashish tavsifiga ko'ra, tirqish, taranglik va oraliq o'tqazishlarga ajratiladi.

Rezba birikma o'tqazishning tavsifi bolt va gayka keltirilgan diametrlarning miqdoriy ifodalangan ayirmasiga teng bo'lgan tirqish va taranglikka bog'liq.

Diametri 1 mm dan 600 mm gacha bo'lgan metrik rezbalarining joizliklari va o'tqazishlari tizimi xalqaro standart ISO MS965/1-1973 ga asoslangan.

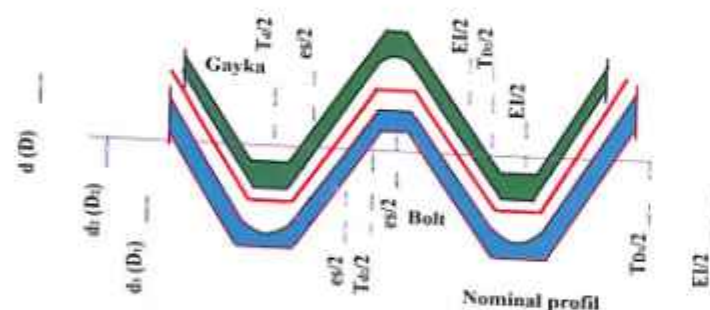
Bu tizim xalqaro miqyosda rezbalarni bir xillashtirish (unifikatsiya) da katta ahamiyatga ega bo'lib, bundan tashqari birikmalarni yig'ishni osonlashtiruvchi tirqishli rezbalarining kengroq qo'llanishini ta'minlaydi.

Tirqishli o'tqazishlar. Rezba detallarning tirqishli o'tqazishlarini hosil qilishda tashqi rezba uchun beshta (**d, e, f, g va h**), ichki rezbalar uchun esa to'rtta (**E, F, G va H**) asosiy og'ishlar belgilangan. Bu og'ishlar d , d_1 va d_2 hamda D , D_1 va D_2 diametrlar uchun bir xil (114-rasm).



114-rasm. Tirqishli o'tqazishdagi metrik rezbaning asosiy og'ishlari.

E va F asosiy og'ishlari faqat asrovchi qoplamaning qatlami sezilarli darajada qalin bo'lganda qo'llash uchun maxsus joriy qilingan. Tirqishli o'tqazishlar uchun tashqi va ichki diametrlarning asosiy og'ishlari hamda joizlik maydonlarining joylashish sxemasi (115-rasm) da ko'rsatilgan.



115-rasm. Tirqishli o'tqazishdagi bolt va gayka metrik rezbalari joizlik maydonlarining joylashishi.

Og'ishlar rezbaning nominal profilidan (115-rasm) qizil chiziq bilan ko'rsatilgan) rezbaning o'qiga tik bo'lgan yo'nalishda sanaladi. H va h asosiy og'ishlar bir-biri bilan qo'shilganda (H/h) eng kichik tirqishi nolga teng bo'lgan birikma hosil bo'ladi. H/g, H/f, H/e, H/d hamda G/h, G/g, G/f, G/e, G/d, E/h, E/g, E/f, E/e, E/d, F/h, F/g, F/S, F/e, F/d birikmalarda kafolatli tirqish hosil bo'ladi.

Qadam va profil burchagi uchun yo'l qo'yilgan og'ishlar me'yorlanmaydi. Faqat tashqi va ichki rezbarlar o'rta diametrlariga umumiy joizlik beriladi. Umumiy joizlik:

$$Td_2 (TD_2) = \Delta d_2 (\Delta D_2) + f_p + f_a \quad (4.55)$$

Rezbali detallarning tirqishli o'tqazishda buralish uchun quyidagi shart bajarilishi kerak $d_2 = D_2$. Shuning uchun boltga umumiy joizlik **Td2** konturdan pastda, gaykaniki **TD2** konturdan yuqoriga joylashadi. Ularning og'ishlarini hisoblash d_2 , D_2 dan boshlanadi.

GOST 16093-81 (ST SEV 640-77) bo'yicha rezbaning qabul qilingan aniqlik darajasiga qarab o'rta diametrning joizligi aniqlanadi.

Barcha diametrlar uchun asosiy qilib 6 - aniqlik darajasidan joizlik olinib, uning qiymati quyidagi formulalar bilan hisoblanadi.

$$d_2 \text{ uchun } Td_2(6) = 90P^{0.4} \cdot d^{0.1};$$

$$d \text{ uchun } Td(6) = 180P^{0.66} - 3.15P^{-0.5}$$

$$D_1 \text{ uchun } TD_1(6) = 433 - 190P^{1.22}$$

bu $P \leq 0.8$ mm ga

$$TD_1(6) = 230P^{0.7}$$

bu $P > 1$ mm ga

$$D_2 \text{ uchun } TD_2(6) = 1.32Td_2$$

Qolgan aniqlik darajalari uchun shu parametrlarning joizligi 6-aniqlik darajasi uchun yuqoridagi ifodalar bo'yicha hisoblangan joizliklarni quyidagi (14-jadval) koeffitsiyentlarga ko'paytirish orqali aniqlanadi.

14-jadval

Joizlik qiymatlarini aniqlash koeffitsiyentlari

Aniqlik darajasi	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Koeffitsiyent	0.37	0.49	0.63	0.80	1.0	1.25	1.60	2.0	5

Har xil aniqlik darajalarining joizliklari maxraji 1.25 ga teng bo'lgan geometrik progressiyani tashkil qiladi.

Rezbaning buralish uzunligi va birikmalar aniqligiga bo'lgan talablarga ko'ra, aniqlik darajasini tanlash uchun buralish uzunliklarining uchta guruhi joriy qilingan: S- kalta, N -normal va L-uzun. $2.24 R d^{0.2}$ dan $6.7 \cdot d^{0.2}$ gacha bo'lgan buralish uzunliklari N

guruhga normal buralish uzunligidan kaltaroqlari S guruhiga, uzunlari L guruhiga kiradi.

Rezbaning aniqlik klasslari – rezba joizlik maydonlari uchta aniqlik klasslariga to'plangan- **aniq, o'rta va qo'pol** (15- jadval).

Yuqorida keltirilgan asosiy og'ishlar tashqi rezbaning yuqori og'ishlari, ichki rezbalar uchun esa quyi og'ishlar qabul qilingan aniqlik darajasiga ko'ra aniqlanadi.

Rezbaning joizlik maydoni o'rta diametr (d_2 D₂) joizlik maydoni rezba chiziqlari diametri (d yoki D) ning joizlik maydoni bilan birlashtirilishidan hosil bo'ladi.

15-jadval

Bolt va gaykalarining joizlik maydonlari

Detal	Aniqlik darajasi	Buralish uzunligi bo'yicha joizlik maydoni									
		S		N				L			
Gayka	Aniq	-	4H	-	4H5H.5H	-	-	-	-	6H	-
	o'rta	/5G/	5H	-	/6H/	/7G/	-	-	-	7H	-
	qo'pol	-	-	6G	7H	8G	-	-	-	8H	-
Bolt	Aniq	-	(3h4h)	-	-	-	4g	4h	-	-	/5h4h/
	o'rta	5g6g	5h6h	6d	6e	6f	/6g/	6h	7e6e	7g6g	7h6h
	qo'pol	-	-	-	-	-	8g	/8h/	-	/9g8g/	-

Eng ko'p tarqalgani **6N/6g** - uncha katta bo'lmagan tirqishli rezbadir. Kafolatli katta tirqishlarga ega bo'lgan o'tqazishlar rezba detallar yuqori haroratda ishlatilganda qalin antikorroziya qoplamalar ishlaganda qo'llaniladi.

Asosiy og'ishlar **h** va **H** nolga teng (114 -rasm) qolgan og'ishlar formulalar orqali topiladi.

Boltlar uchun

$$e_{d_2} = -(30 + 11P);$$

$$e_{e_2} = -(50 + 11P);$$

$$e_{f_2} = -(30 + 11P);$$

$$e_{g_2} = -(15 + 11P);$$

Gaykalar uchun.

$$EJ_k = +(50 + 11P);$$

$$e_{S_f} = +(30 + 11P);$$

$P \leq 0,75$ dan tashqari

$P \leq 0,75$ dan tashqari

$$EJ_k = +(15 + 11P);$$

Bu yerda: e_{S_f} - boltning yuqori og'ishi, mkm

EJ_k - gaykaning quyi og'ishi, mkm

R- rezbaning qadami, mm.

Oraliq o'tqazishlar. GOST 24834-81 (STSEV 305-76) bo'yicha oraliq o'tqazishli rezbali birikmalar ish jarayonida birikmaning qo'zg'almasligini ta'minlash lozim bo'lganda, katta taranglik hosil qilish birikmaning buzilishiga (tebranishda ishlaydigan, yupqa devorli rezbali birikmalar) olib kelmaydigan hollarda qo'llaniladi.

Tarang o'tqazishlar. Rezba birikmalarda tarang o'tqazishlar qo'shimcha qadalish elementlarisiz (faqat taranglik hisobiga) o'z-o'zidan buralib ketish imkoniyatlarini yo'qotish zarur bo'lgan hollarda qo'llaniladi. Tarang o'tqazishlar (GOST 4608-81) po'latdan tayyorlangan tashqi rezba detallarining, yuqori mustahkamlik titanli qotishmalar, cho'yan, alyuminiy hamda magniy qotishmalardan tayyorlangan ichki rezba birikmalari uchun tavsiya etilgan. Standart bo'yicha tashqi rezba o'rta diametriga uchta joizlik maydoni (shpilkalar) 3n, 3p, 3r va bitta joizlik maydoni ichki rezba uchun tavsiya etilgan.

4.13.5. Rezba birikmalarining joizlik va o'tqazishlarining chizmada belgilanishi

Rezba joizlik maydoni, uning belgilanishi va o'lchamidan so'ng qo'yiladi. **Masalan,** bolt M12—8g; gayka M12-7H, bolt M12x1,5—8g, gayka M12x1,5-7H

Rezba birikmalardagi o'tqazishlar kasr chizig'i bilan ko'rsatilib, suratda gayka joizlik maydoni, maxrajda bolt joizlik maydoni ko'rsatiladi, masalan:

$$M12 - \frac{7H}{8g}; \quad M12 \times 1,5 - \frac{7H}{8g};$$

Agarda rezbaning buralish uzunligi me'yoridan farq qilsa, uni joizlik maydonidan so'ng son qiymati ko'rsatiladi, masalan

$$M12 - 7g6g - 30,$$

$$M12 - 6H6G - 30,$$

bu yerda 30 — buralish uzunligi.

Agarda rezba chap bo'lsa (LN — belgisi), bolt M12x1LH, gayka-

Nazarot savollari:

1. Umumiy qo'llanish rezbalariga qanday rezbalari kiradi?
2. Maxsus rezbalarga qaysi rezbalar kiradi?
3. Qo'llaniladigan o'lcham birliklariga qarab rezbalar qanday bo'ladi?
4. Silindrik metrik rezbaning asosiy parametrlarini aytib bering.
5. Rezbaning chekka konturlari nima?
6. Qadam va profil burchagining og'ishlari hamda ularning diametral kompensatsiyasi deb nimaga aytiladi?
7. Rezbaning keltirilgan o'rta diametri nima?
8. Tirqishli o'tqazishlar nima?
9. Tarang rezbalar va ularning vazifasi?
10. O'tuvchan o'tqazishli rezbalar, ularning vazifasi?

4.14. TISHLI UZATMALARNING O'ZAROALMASHUVCHANLIGI, ULARNING JOIZLIK VA O'TQAZISHLAR TIZIMI

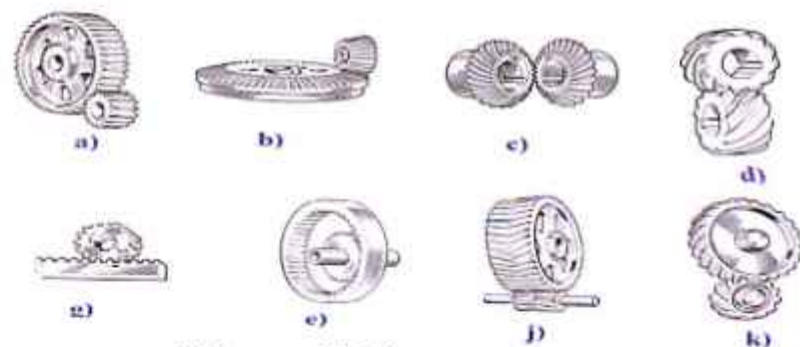
4.14.1. Tishli uzatmalarga qo'yilgan talablar

Tishli uzatmalardan foydalanish mashinasozlikda keng tarqalgan. Tishli uzatmalar murakkab kinematik juftlikdan iborat bo'lib, uning aniqligini ko'plab parametrlar ta'minlaydi.

Mashinalarning quyidagi ko'rsatkichlari tishli uzatmalarning ishiga bog'liqdir, ya'ni avtomobilning ravon va shovqinsiz yurishi, burovchi momentlarni uzatish, dvigatel gaz taqsimlash mexanizmidan aniq uzatma nisbatini ta'minlash.

Tishli uzatma- bu tishli g'ildiraklar va reykarlar vositasida harakatni uzatish uchun mo'ljallangan mexanizmdir. Bu mexanizmlar aylanishlar soni orasidagi munosabatni ta'minlash, kuchni, burovchi momentni bir valdan ikkinchisiga uzatish uchun keng qo'llaniladi.

G'ildiraklarning shakliga va o'qlarning o'zaro joylashishiga qarab tishli uzatmalar silindrsimon o'qlar parallel, konussimon (o'qlar kesishadi) vintli, gipoidli va chervyakli (o'qlari ayqash) bo'lishi mumkin (116- rasm).



116-rasm. Tishli uzatmalarning turlari.

Tishli g'ildiraklarni tayyorlashda, ularning aniqligiga katta e'tibor qaratilishi kerak, chunki ularni tayyorlash xatoligi qo'shimcha dinamik yuklanishlarni, shovqinni, tebranishlarni va aylanish notekisligini keltirib chiqaradi.

Foydalanish vositasiga ko'ra tishli uzatmalar quyidagi asosiy guruhlarga bo'linadi **hisobli**, **kuchli** va **umumiy** vazifadagilar.

Hisobli uzatmalar- yuqori kinematik aniqlikni yoki aniq uzatish nisbatini ta'minlash lozim. Bu guruh uzatmalarga gaz taqsimlash mexanizmining tishli g'ildiraklari, dizel yoqilg'i nasosining shesternyasi va reyksi, soat tipidagi indikatorning tishli uzatmalari kiradi.

Tezlik uzatmalari- ravon ishlashni ta'minlashi, shovqinsiz va tebranishsiz ishlashlari lozim. Tishli g'ildiraklarning aylanish tezligi oshib borishi bilan ravon ishlashlariga talab oshib boradi. Bu uzatmalarning muhim xususiyatlaridan biri bo'lib, tishlar to'liq tutashishi va tishlar tutashmaydigan profil orasida kafolatlangan yon tirqishning bo'lishidir.

Tezlik uzatmalariga, uzatmalar qutisi, turbokompressorlar uzatmasi, turbinali reduktor uzatmalari, metal qirqish dastgohlarining tezlik qutirlari kiradi. Uzatmalar o'rta modul va tishning anchagina uzunligi bilan tavsiflanadi.

Kuchli uzatmalar- tishlarning to'liq tutashishini ta'minlash lozim, chunki ular katta yuklanishlarda ishlatiladi. Bu guruh uzatmalarga katta yuklanishlarda lekin kichik tezliklarda ishlaydigan traktor bort uzatmalari, yuk ko'tarish mashinalarining reduktorlari, uzatmalar qutisi, orqa ko'priki kiradi.

Kuchli mexanizmlar tishning katta moduli va uzunligi, kichik tezliklari va katta burovchi moment uzatishlari bilan tavsiflanadi.

Umumiy vazifadagi – uzatmalarga kinematik aniqlik, ravon va shovqinsiz ishlashga, tishlar kontaktida yuqori darajadagi talablar qoyilmaydigan asboblarda va mashinalarning tishli uzatmalari kiradi.

4.14.2. Tishli uzatmalarning asosiy parametrlari

GOST 1643-81 ga muvofiq hamda foydalanish talablariga ko'ra tishli uzatmalarning barcha parametrlari uchta guruhga bolinadi:

1. Aniqlikni ta'minlovchi parametrlar.

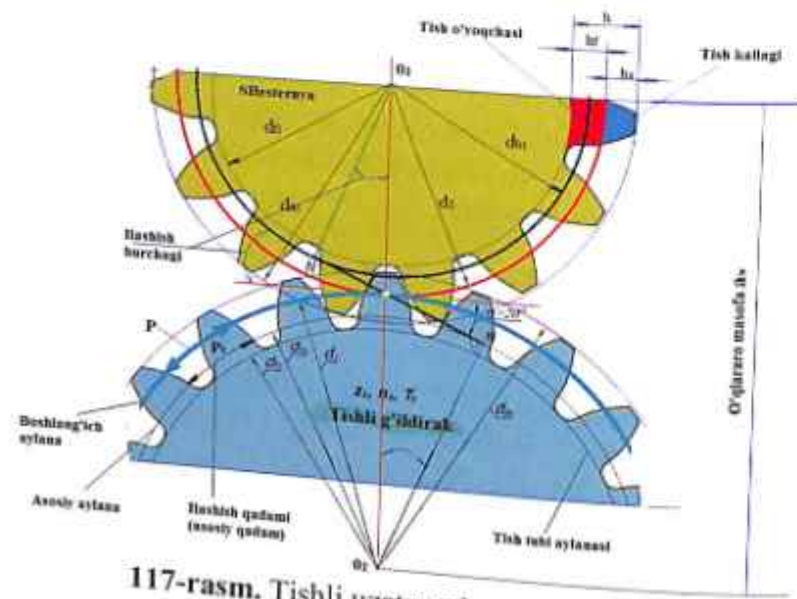
2. Ravon ishlashni ta'minlovchi parametrlar.

3. Tishlarning tutashishini ta'minlovchi parametrlar.

Aksariyat holatlarda tishli uzatmalar ikkita yoki undan ko'p g'ildiraklardan tashkil topadi. Valga o'rnatilgan va aylanma harakatni uzatuvchi tishli g'ildirak **yetaklovchi**, harakatni oluvchi valga o'rnatilgani esa **yetaklanuvchi** deyiladi.

Birikmadan g'ildiraklarning kichigi **shesternya**, kattasi **g'ildirak** deyiladi.

Tishli g'ildirakning asosiy o'lchamlari (117-rasmda) keltirilgan.



117-rasm. Tishli uzatmaning asosiy parametrlari.

Bo'luvchi aylana (d) deb, o'qi g'ildirak o'qi bilan bir bo'lib, tishlarni teng ikkiga bo'lib o'tuvchi faraz qilinuvchi silindrning aylanasi aytiladi (117-rasm **qizil** va **ko'k** rangda belgilangan).

Boshlang'ich aylana (d_b) – tasavvur qilinadigan aylana bo'lib, bu aylana bo'yicha ikkita aylanadigan silindr **"tutashmasi"** sodir bo'ladi va uning o'lchami markazlar orasidagi masofaga qarab o'zgarib turadi.

Bo'luvchi aylana g'ildirakda bo'ladi va undan sanoqlar olishda foydalaniladi, boshlang'ich aylana esa gildiraklar jufti ilashgandagina paydo bo'ladi. Nisbiy holda, markazlararo masofa bo'luvchi aylanalar radiuslari yig'indisiga teng bo'lsa, boshlang'ich aylanalar bo'luvchi aylanalar bilan bir xil bo'ladi (ustma- ust tushadi).

Ilashish qadami (R_t) - ikki qo'shni tish profili bir xil nomlanishli tomonlar (sirtlari) orasidagi masofa bo'lib mm hisobida bo'luvchi aylana yoyi bo'ylab o'lchanadi. Qadam (R_t) bo'luvchi aylana uzunligining tishlar soni (Z) ga bo'linganiga teng.

Har qanday aylananing uzunligi $\ell_{ai} = \pi d$ ga teng.

Bo'luvchi aylana uzunligi qadam bilan tishlar sonining ko'paytmasiga teng, ya'ni $\ell_{ai} = P_t \cdot Z$ bu yerda

$$\pi d = P_t \cdot Z$$

$$d \cdot \left(\frac{P_t}{\pi}\right) Z = m \cdot Z \quad (4.56)$$

m- tishli ilashmaning moduli.

Modul (m) deb - bo'luvchi aylana diametrda bitta tishga to'g'ri keladigan mm hisobidagi uzunlikka aytiladi.

Kallakning balandligi (h_a) - bo'luvchi aylana bilan tishlar cho'qqilari aylanasi orasidagi masofadir.

$$h_a = m \quad (4.57)$$

Oyoqcha balandligi (h_f) - bo'luvchi aylana bilan chuqurlik aylanasi orasidagi masofadir.

$$h_f = 1.25m \quad (4.58)$$

Tishning to'la balandligi (h)

$$h = m + 1,25m = 2,25 m \quad (4.59)$$

Uzatish nisbati (i) - yetakchi g'ildirak burchak tezligi (ω_1) ning yetaklanuvchi g'ildirakning burchak tezligi (ω_2) ga nisbati, yoki tishlarning soniga teskari proporsional va har doim birdan katta bo'ladi.

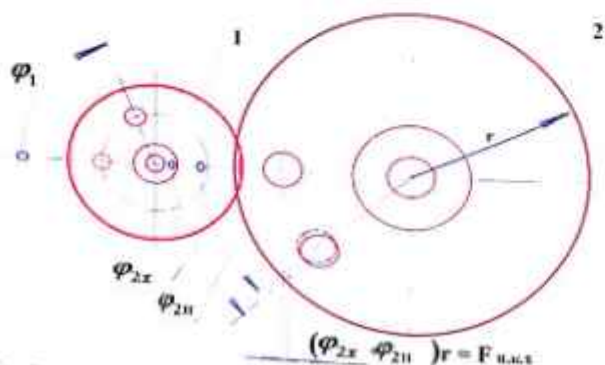
$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{Z_2}{Z_1} > 1 \quad (4.60)$$

4.14.3. Tishli uzatmalarining aniqlik parametrlari va ularni nazorat qilish usullari

Tishli uzatmalarining aniqlik parametrlarini ularni nazorat usullaridan alohida holda ko'rish mumkin emas. Chunki parametrlarni aniqlash ularni biror usul bilan o'lchashga bog'liqdir. Kinematik uzatma aniqligi quyidagi parametrlar bilan xarakterlanadi:

Uzatmaning kinematik xatoligi (Fu.k.x) - uzatma yetaklanuvchi tishli g'ildiragining haqiqiy va nominal burilish burchaklari orasidagi farq bo'lib, bo'lish aylanasi yoy uzunligi bilan ifodalanadi (118-rasm).

$$F_{u.k.x} = (\varphi_{2x} - \varphi_{2H}) \cdot r \quad (4.61)$$



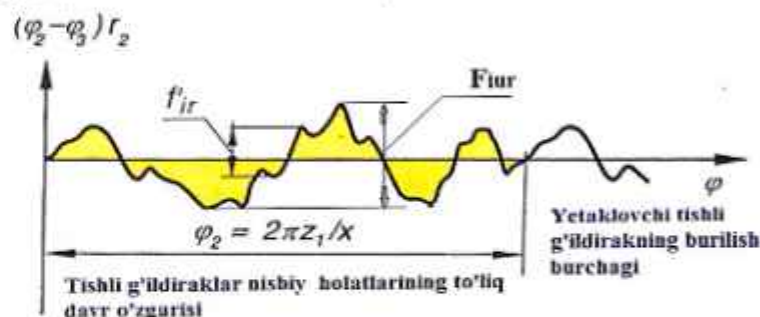
118-rasm. Uzatmaning kinematik xatoligini aniqlash. 1- yetaklovchi g'ildirak ; 2- yetaklanuvchi g'ildirak.

bu yerda: φ_{2x} - yetaklanuvchi g'ildirakning haqiqiy burilish burchagi;

φ_{2H} - yetaklanuvchi g'ildirakning nominal burilish burchagi;

r - yetaklanuvchi g'ildirak bo'lish aylanasi radiusi.

Uzatmaning eng katta kinematik xatoligi (F_{ur}) - tishli g'ildirakning bitta to'liq aylanish chegarasidagi uzatma kinematik xatoliklari qiymatlarining eng katta algebraik ayirmasi bilan baholanadi (119-rasm). To'liq davr katta tishli g'ildirak aylanish sonlari ichida bo'lib, kichik tishli g'ildirak tishlari soni uzatmaning ikkala tishlari sonining eng katta umumiy bo'luvchisiga bo'lish natijasida topilgan bo'linmaga teng bo'lgan aylanish sonida sodir bo'ladi, ya'ni $\varphi_2 = 2\pi Z_1 / \chi$ burchakda.



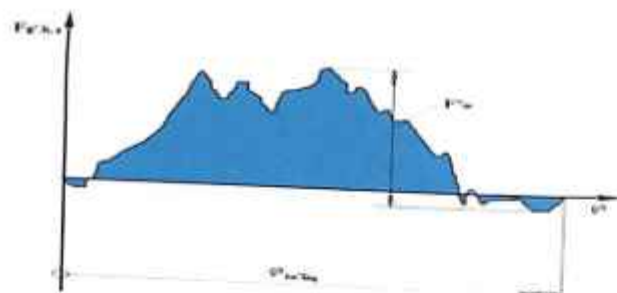
119-rasm. Tishli uzatma kinematik xatoligining egri chizig'i.

Uzatmaning eng katta kinematik xatoligi (F_{Ek.x}) - tishli g'ildiraklarning to'liq siklda nisbiy holatini o'zgarishidagi uzatma kinematik xatoligi qiymatlarining eng katta algebraik ayirmasidir. Uzatmaning ikkala g'ildiragi kinematik xatoligining yig'indisiga teng.

$$F_{Ek.x} = F'_{11} + F'_{12} \quad (4.62)$$

Tishli g'ildirakning kinematik aniqligi quyidagi xatoliklarga bog'liqdir:

Tishli g'ildirakning kinematik xatoligi (F_{g.k.x}) - yetaklanuvchi o'lchov g'ildiragining o'qi bilan parallelmaslik va aylanuvchi o'qlarning qiyshayishi bo'lmaganda tishli g'ildirakning o'z ishi o'qiga haqiqiy va nominal burilishdagi ayirmasiga teng bo'lib, u bo'luvchi aylana yoy uzunligi bilan ifodalanadi (120-rasm).



120-rasm. Tishli gildirak kinematik xatoligining egri chizig'i.

Tishli g'ildirakning eng katta kinematik xatoligi (F_{kr}) - tishli g'ildirakning bitta to'liq aylanish chegarasida kinematik xatoliklarning eng katta algebraik ayirmasidan iborat. Tishli g'ildirakning kinematik aniqligi shunday xatoliklarga bog'liqki, ularning birgalikdagi ta'siri g'ildirakning bitta aylanishida topiladi. Ularga chiniqtirish xatoligi, qadamning yig'ilgan xatoligi, tish gardishining radial tepishi, umumiy me'yoriy uzunligi va bitta aylanishdagi o'qlar orasidagi masofaning tebranishi kiradi.

K qadamning yig'indi xatoligi - ($F_{p,k,r}$) - K to'liq nominal burchak qadamiga buralgandagi tishli g'ildirakning kinematik xatoligi ($K = 2 \dots \frac{7}{2}$) quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$F_{p,k,r} = \left[\varphi - \left(\frac{2\pi}{z} \right) K \right] \cdot r \quad (4.63)$$

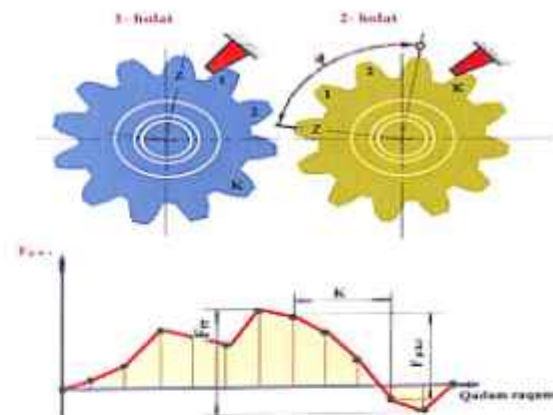
Bu yerda: $\varphi - k$ burchak qadamiga muvofiq bo'lgan g'ildirakning haqiqiy burilish burchagi.

Z - tishlar soni

r - bo'luvchi aylananing radiusi

$\frac{2\pi}{z} \cdot k$ - g'ildirakning nominal burilish burchagi.

Tishli g'ildirak bo'yicha yig'indi qadam xatoligi $F_{p,r} - 2$ dan $\left(\frac{Z}{2}\right)$ gacha chegaradagi hamma K qiymatlari uchun topilgan yig'indi xatoliklar qiymatining eng katta algebraik ayirmasidir (121 - rasm).



121-rasm. K qadamning yig'indi xatoligi va tish bo'yicha yig'indi xatolik.

Tish gardishining radial tepishi (F_{rr}) - tishli g'ildirak profillariga shartli uzatma. Ishchi o'qidan yakka tishgacha, botiqlikning dastlabki me'yor elementidan bo'lish to'g'ri chizig'igacha bo'lgan masofalar ayirmasining tishli g'ildirak chegarasidagi eng katta qiymatidir (121-rasm).

$$F_{rr} = R_{\max}(r) - R_{\min}(r) \quad (4.64)$$

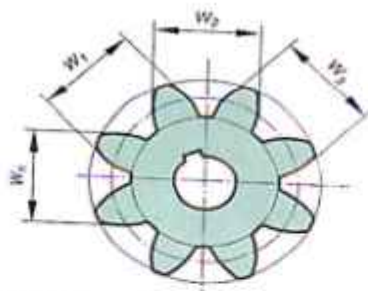
Tishli gildirak umumiy normalining uzunligi W - asosiy aylanaga urinma hisoblangan umumiy me'yor bo'yicha o'lchangan har xil nomdagi ikki tish profillari orasidagi masofa (122-rasm).

$$W = CD = AB$$

Umumiy normal uzunligining tebranishi F_{uwr} - deb bitta g'ildirakdagi umumiy normalning eng katta va eng kichik haqiqiy uzunliklarining ayirmasiga aytiladi.

$$F_{uwr} = W_{\max} - W_{\min} \quad (4.65)$$

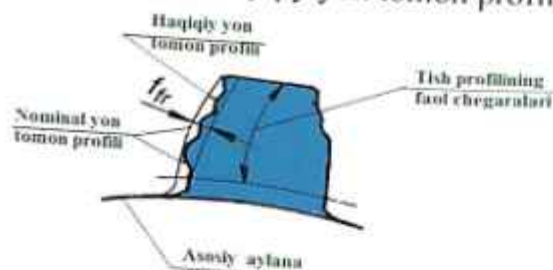
Bu xatolik F_{uwr} joizlik orqali chegaralangan.



122-rasm. Tishli gildirak umumiy normalining uzunligi (W) aniqlash sxemasi.

Aniqlik darajasiga, tishli g'ildirakning diametrlariga, o'q bo'yicha qoplam ko'effitsiyentiga, nazorat qilish usuliga va vositasiga bog'liq ravishda kinematik aniqlikni, ravon yurishni, tishlarning tutashishini xarakterlovchi kompleks ko'rsatkichlar standart bo'yicha tavsiya etiladi.

Tish profilning xatoligi f_{fr} (123-rasm)- ikkita yaqin nominal yon tomon profillari orasidagi me'yori bo'yicha olingan masofa bo'lib, ular orasida tishli g'ildirakning haqiqiy yon tomon profili joylashadi.



123-rasm. Tish profilning xatoligi.

Tish yonalishining xatoligi $F_{\beta r}$ – tishni ikkita bir- biriga yaqin bo'lgan nominal bo'lish chiziqlari orasidagi me'yori bo'yicha olingan masofa bo'lib, ular orasida gardishning ishchi kengligiga mos kelgan tishning haqiqiy bo'lish uzunligi yotadi (124- rasm).



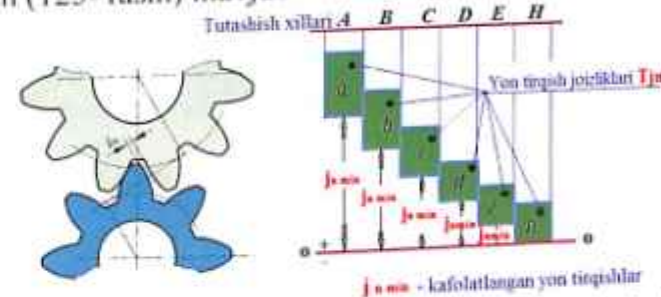
123-rasm. Tish yonalishining xatoligi $F_{\beta r}$.

4.14.4. Silindrik tishli uzatmalarga joizlik tizimi.

Evolventali silindrik tishli g'ildirak va tishli uzatmalarga GOST 1643-81 bo'yicha joizlik belgilangan. Standart bilan to'g'ri tishli, qiyshiq tishli, shevronli va evolventali silindrik tishning kengligi yoki yarim shevroni 1250 mm gacha, tish moduli 1 dan 55 mm gacha bo'lganlariga joizlik tartiblashtiriladi.

Tishli g'ildirak va uzatma uchun 12 aniqlik darajasi belgilangan bo'lib, aniqlik kamayib borish tartibida 1 dan 12 gacha belgilanadi. Har bir aniqlik darajasi uchun normalar belgilangan, kinematik aniqlik, ravon yurish, tishlarning tutashishi.

Tishli gildirak va uzatmasi aniqlik darajasi bo'g'liq bo'lmagan holda yon tirqish qiymati bo'yicha uzatmadagi tishli g'ildiraklarga olti xil tutashish (125- rasm) mavjud.



125-rasm. Silindrik tishli uzatmalarga joizlik maydonlari.

Tishli g'ildiraklarning tutashish xillari va yon tirqishga sakkiz xil joizlik (h, d, c, d_v, z, y, x) belgilangan.

To'p va komplekt uzatmalarga maxsus talab bolmaganda N va Ye tutashishlarning yon tirqishga h joizligi, D,S,V tutashishlarga - d,c, v va a joizlik xillari mos keladi.

Quyidagi uzatma kinematik aniqligi darajalarida qo'llanilishi tavsiya etilgan tutashish xillari keltirilgan.

Tutashish xili N,E,D, S,V,A

Uzatma kinematik aniqligi darajasining oralig'i 3...7, 3...8, 3...9,3...10, 3...12

Uchala norma bo'yicha bitta aniqlik darajasi belgilangan bo'lib, tutashish xili va yon tirqish joizligi o'zaro muvofiq bo'lsa, bunda,

7-kinematik aniqlik darajasi,

7- ravon yurish darajasi,

7- tishlarning tutashish darajasi,

D – tutashish xili, d –yon tirqish uchun joizlik.

Har xil aniqlik darajalari normalanganda yon tirqishga joizlik hamda tutashish xilining muvofiqligi o'zgarganda tishli g'ildirak va uzatmaning aniqligi ketma- ket ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlik darajalari, tutashish xili hamda yon tirqishga joizlik bilan belgilanadi.

Masalan, 8-7-7 Va GOST 1643-81 belgilanishda

8- kinematik aniqlik darajasi,

7- ravon ishlash darajasi,

7- tishlarning tutashish darajasi,

V- tutashish xili,

a- yon tirqishga joizlikni bildiradi

Agar kafolatlangan yon tirqish hech qaysi tutashish xiliga to'g'ri kelmasa, u holda tutashish xili o'rniga kafolatlangan yon tirqish qiymati va unga joizlik ko'rsatiladi.

Masalan. 7-600 u GOST 1648-81, bunda 7- kinematik aniqlikni; ravon yurishni va tishlarning tutashish darajasini; 600 mkm-kafolatlangan yon tirqish:

u- yon tirqishga joizlikni bildiradi.

Agar birorta aniqlik normasiga aniqlik darajasi belgilanmasa, uning orniga N harfi yoziladi. Masalan, N- 7-6 Va GOST 1643-81.

Aniqlik darajasiga, tishli g'ildirakning diametriga UK bo'yicha qoplash koeffitsiyentiga, nazorat qilish usuliga va vositasiga bog'liq ravishda kinematik aniqlikni, ravon yurishni tishlarning tutashishini

xarakterlovchi kompleks ko'rsatkichlar standart bo'yicha tavsiya etiladi.

Nazorat savollari?

1. Foydalanish vazifalari bo'yicha tishli uzatmalar qanday guruhlariga bo'lingan?
2. Uzatmalar kinematik aniqligi deb nimaga aytiladi?
3. Uzatmaning kinematik xatoligi $Fu.k.x$ nima?
4. Uzatma ishining tekisligi deb nimaga aytiladi?
5. Tishli gildirak uzatmaning davriy xatoliklari to'g'risida nimalarni bilasiz?
6. Tishning haqiqiy yon profili deb nimaga aytiladi?
7. Kontaktning yig'indi izi va kontaktning oniy izi to'g'risida nimalarni bilasiz?
8. Tishning haqiqiy bo'lish chizig'i nima?
9. Uzatmada g'ildiraklar tishlari ilashishlarning turlari haqida gapirib bering?
10. Tishli g'ildirakning aniqlik darajasini tanlash nima?
11. Bo'luvchi aylana va boshlang'ich aylana deb nimaga aytiladi?
12. Ilashish qadami deb, modul deb, nimaga aytiladi?
13. Kallakning balandligi qanday aniqlanadi?

TO'RTINCHI BO'LIMGA DOIR TEST TOPSHIRIQLAR

1. Tishli g'ildirak va uzatmalarning aniqlik darajalari nimalarga asosan belgilanadi?

A) Kinematik aniqlik, ravonlik, uzatilayotgan yuklanish va aylanma tezlikka

B) Kinematik aniqlik va ravonlikka

C) Uzatilayotgan quvvatga

D) Kinematik aniqlik, ravonlik va aylanma tezlikka

2. Standartlar bo'yicha dumalash podshipniklariga qanday aniqlik sinflari belgilangan?

A) 1,2,3,4,5

B) 0,6,5,4,2

C) 01,02,03,04

D) 01,0,1,2,3,4

3. Podshipnikning ichki xalqasi valga qanday tizim bo'yicha o'tqaziladi?

- A) Teshik tizimi bo'yicha
- B) Val tizimi bo'yicha
- C) Kombinatsiyalashtirish tizimi bo'yicha
- D) Erkin tizimi bo'yicha

4. Podshipnik xalqalarining yuklanish turlari?

- A) Maxalliy, tsirkulyatsion va tebranma
- B) O'qsimon, tsirkulyatsion va tebranma
- C) Markazga intilma, o'qsimon va tsirkulyarsimon
- D) Markazga intilma va o'qsimon

5. Maxalliy yuklanish ta'sir qilayotgan podshipnik xalqasiga o'tqazishning qaysi turi qo'llanadi?

- A) Oraliq
- B) Tarang
- C) O'suvchan
- D) Erkin

6. Avtomobil g'ildiragidagi podshipnikning tashqi xalqasiga qanday yuklanish ta'sir qiladi?

- A) Tebranma
- B) Statik
- C) Maxalliy
- D) TSirkulyatsion

8. Shponkali birikmalarning turlari?

- A) Erkin, normal, zich
- B) Erkin, normal, qo'zg'aluvchan
- C) Qo'zg'aluvchan, normal, qo'zg'almas
- D) Qo'zg'aluvchan, qo'zg'almas

9. Shponkali birikmalarda o'tqazishning qaysi tizimi qabul qilingan?

- A) Teshik tizimi
- B) Val tizimi
- C) Kombinatsiyalashtirilgan tizim
- D) Erkin tizim

10. Shponkali birikmalarda tutashuvchi o'lchamlarga qanday o'lchamlar kiradi?

- A) Shponkani eni, val va vtulkadagi ariqcha eni
- B) Shponkani eni va uzunligi
- C) Shponkani eni val va vtulkadagi ariqcha uzunligi

D) Val va vtulkadagi ariqchalar eni va uzunligi

11. Shlitsali birikmaning markazlashtirish turlari?

- A) Ichki va tashqi diametr bo'yicha
- B) Ichki, tashqi diametr va shlitsani eni bo'yicha
- C) Shlitsani eni bo'yicha
- D) Ichki diametr va shlitsani eni bo'yicha

12. Shlitsaning ichki diametri bo'yicha markazlantirish qachon qo'llanadi?

- A) Birikma detallarini qattiqligi yuqori bo'lganda
- B) Markazlantirishga yuqori talab qo'yilganda
- C) Birikma detallarini qattiqligi yuqori bo'lganda va markazlantirishga oshirilgan talab qo'yilganda
- D) Birikma detallar yuklanish yo'nalishi o'zgaruvchan bo'lgan holda

13. Avtomobil transmissiyasining kardan uzatmasidagi shlitsali birikmada markazlantirishning qanday turi qo'llangan?

- A) Ichki diametr bo'yicha
- B) Tashqi diametr bo'yicha
- C) Shlitsani eni bo'yicha
- D) Shlitsani balandligi bo'yicha

14. D - 8x36 x40 N8 / '7 x 6 D10/d9 shlitsali birikmada tishlar soni nechaga teng?

- A) 8
- B) 36
- C) 40
- D) 6

15. Metrik rezbalarning nazariy profili qanday ko'rsatkichlar bilan baholanadi?

- A) O'rta diametr, qadam va profil burchagi
- B) Tashqi, ichki va o'rta diametr, qadam va profil burchagi
- C) Tashqi va ichki diametr
- D) Tashqi va ichki diametr, qadam va profil burchagi

16. M 24 x 1,5 qanday qadamli rezbaga kiradi?

- A) Katta qadamli
- B) Mayda qadamli
- C) Kichik qadamli
- D) Normal qadamli

17. Bolt va gaykani buralishiga tsilindrsimon rezbaning qaysi parametrining xatoliklari ta'sir qiladi?

- A) O'rta diametr, qadam va profil burchagi

- B) Tashqi va ichki diametr hamda profil burchagi
- C) Tashqi va ichki diametr
- D) Qadam va profil burchagi

18. Mahkamlovchi rezbalarining vazifalari

- A) Aylanish ravonligini va birikmani yuqori yuklanuvchan ta'minlash
- B) Birikmaning mustahkamligini ta'minlash va uning zichligini saqlash

- C) Birikmaning mustahkamligini ta'minlash
- D) Birikmaning zichligini saqlash

19. Gaykaning qaysi o'lchamlariga joizlik beriladi?

- A) O'rta diametr va rezba qadamiga
- B) Tashqi diametriga va rezba qadamiga
- C) Tashqi va ichki diametrga
- D) Ichki va o'rta diametrga

20. Boltning qaysi o'lchamlariga joizlik beriladi?

- A) O'rta va tashqi diametrga
- B) O'rta va ichki diametrga
- C) Ichki va tashqi diametrga
- D) O'rta diametrga

21. Rezbali birikmalardagi o'lchamning qaysi joizligi kompensatsion joizlik deb hisoblanadi?

- A) Ichki diametr joizligi
- B) Tashqi diametr joizligi
- C) O'rta diametr joizligi
- D) Qadam joizligi

22. Rezbalar uchun aniqlikning qanday sinflari ko'zda tutilgan?

- A) Aniq, qo'pol, yuqori
- B) Aniq, o'rta, qo'pol
- C) Aniq, o'rta, erkin
- D) Aniq, erkin, qo'pol

23. Boltning tashqi diametri qanday aniqlik darajasi bo'yicha tayyorlanadi?

- A) 4,6,8
- B) 3,4,6,7
- C) 4,5,6,7,8
- D) 1,2,3,4,5

24. Dvigatelning shatun boltlarida qanday qadamli rezba qabul qilingan?

- A) Mayda

- B) Yirik
- C) O'rta
- D) Normal

25. Podshipniklarni shartli belgisidagi 3-chi va 7-chi raqamlar nimani bildiradi.

- A) Podshipniklarning turini bildiradi.
- B) Podshipniklarining seriyasi va turini bildiradi.
- C) Podshipniklarining seriyasi bildiradi
- D) Podshipniklarining konstruktiv xususiyatini bildiradi.

26. SHponka kengligi uchun taosiya etilgan joizlik maydoni.

- a) * 9; v) * 8; s) * 9; * 8; d) * 7;

27. $d - 8 \times 32 \frac{H7}{f7} \times 36 \frac{H12}{d11} \times \frac{D9}{h9}$ shlitsali birikma qaysi o'lchami bilan

markazlashtirilgan.

- A) Tashqi diametr bo'yicha
- B) Ichki diametr bo'yicha
- C) Tish kengligi bo'yicha
- D) Ichki diametr va tish kengligi bo'yicha

28. Agar boltning tashqi diametri d gayka tashqi diametridan Δ d ga katta bo'lganda boltning gaykaga buralish uchun qanday shart bajarilishi kerak.

- a) $d_1 = D_1; D_2 = d_2; d < D$
- v) $d_1 = D_1; D_2 = d_2; d > D$
- s) $d_1 > D_1; D_2 = d_2; d > D$
- d) $d_1 = D_1; D_2 < d_2; d < D$

29. Silindrsimon detalning ko'ndalang kesimida qanday og'ishlar kuzatiladi.

- A) ovalsimonlik, qirralik
- B) ovalsimonlik, qirralik, konusi
- C) konussimonlik, qirralik
- D) ovalsimonlik, konussimonlik

30. TSilindrsimon yuzaning bo'ylama kesimida qanday og'ishlar kuzatiladi.

- A) konussimonlik, evarsimonlik egilganlik
- B) konussimonlik, bochkasimonlik, egarsimonlik, egilganlik
- C) konussimonlik, ovalsimonlik
- D) bochkasimonlik, egarsimonlik, egilganlik

31. Tishli uzatmalarning me'yorlanish ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?

- A) Kinematik aniq, ravon ishlash tishlarning tutashish darajasi
- B) Kinematik xatolik, yig'ilgan xatolik, tishning profil xatoligi

- C) Kinematik aniqlik, yig'ilgan xatolik, tishning profil xatoligi
 D) Tish yo'nalishi va uning profil xatoligi
32. Uzatmalardagi tish g'ildiraklarining birikish turlari?

- A) A, V, S, D, Ye, N
 B) A, B, V, G, D
 C) A, V, G, K
 D) A, V, S, K, L, M

- 33. Tishli g'ildirak va uzatmalarga nechta aniqlik darajasi o'rnatilgan?**

- A) 6
 B) 12
 C) 8
 D) 10

- 34. Tishli uzatmalar uchun nechta o'qlararo og'ish sinflari o'rnatilgan?**

- A) 3
 B) 8
 C) 6
 D) 2

- 35. Tishli uzatmalardagi N va Ye birikma turlariga o'qlararo og'ishning qaysi sinflari belgilangan?**

- A) II
 B) I
 C) VI
 D) III

- 36. Tishli uzatmadagi yon oralig'iga nechta joizlik o'rnatilgan?**

- A) 4
 B) 10
 C) 6
 D) 8

- 37. Tishli uzatmadagi V va A birikmasiga yon oralig'ining qaysi joizligi to'g'ri keladi?**

- A) x, y
 B) z, a
 C) c, d
 D) b, a

5-BO'LIM. DETAL SIRTLARINING SHAKL VA JOYLASHISHDAN OG'ISHLARINI ME'ZONLASH

5.1. DETAL ANIQLIGI VA UNGA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR

Detalni qanchalik aniq tayyorlash talab etilsa, u shunchalik qimmatga tushadi. Silindrik detal ishlab chiqarmoqchi bo'lsak, ideal silindr ishlab chiqarish mumkin emas, u o'q va ko'ndalang kesimlar bo'yicha to'g'ri shakldan og'gan bo'ladi.

Mashinasozlikda qo'llaniladigan detallarning aksariyat qismining shakli, oddiy geometrik shaklda bo'ladi.

Asosan bu silindr shaklidagi detallar - 70 foiz

Yassi shaklidagi detallar - 12 foiz

Tishli g'ildiraklar - 3 foiz

Korpusli detallar - 4 foiz tashkil etadi.

Qo'zg'aluvchan birikmalarda (tirqishli) detallarning to'g'ri geometrik shakldan og'ishlari cheklangan yuza bo'yicha kontakda bo'lishi sababli tez yeyilishiga va notekis harakat bo'lishligiga olib keladi.

Qo'zg'almas birikmalarda shakldan og'ish taranglik bir tekis bo'lmasligiga bu esa mustahkamlik, germetiklik va markazlashtirish aniqligining pasayishiga olib keladi.

Mutloq aniq o'lchamlarga ega bo'lgan detalni juda ko'p sabablarga ko'ra, ishlab chiqarish mumkin emas. Detalning o'lchamlari chizmadagidan farq qilib, har xil joylarda har xil qiymatlarga ega bo'ladi.

Mashina va asboblarning yuqori sifatli bo'lishi ularning ishonchli va uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi. Detalni yuqori sifatli tayyorlash xomashyoning sifati va mexanik ishlov berish usullariga bog'liq.

Har qanday detalning aniqligi, asosan, quyidagi ko'rsatkichlar bilan baholanadi:

1. Haqiqiy o'lchamning nominal o'lchamdan chetga chiqishi bilan.

2. Haqiqiy shaklning nominal shakldan chetga chiqishi bilan.

3. Detal o'lchamlari va tekisliklarning nominal o'qlardan, tekisliklarning o'zaro joylashishdan chetga chiqishi bilan.

4. Detal yuzasining g'adir- budurligi bilan.

Detallarni tayyorlashda geometrik xatoliklarni keltirib chiqaruvchi asosiy sabablar quyidagilar:

a) Dastgohlarning holati va aniqligi. Detallarga ishlov beruvchi dastgohlar ko'p hollarda o'zining noaniqligini to'la holda detalga o'tkazadi. Masalan: charxning urish va tebranishi yuza notekisliklarini keltirib chiqaradi.

b) Texnologik jihozning holati va sifati dastgohga detalni o'rnatuvchi markazlar buzilganligi.

c) ishlov berish rejimi

d) xomaki mahsulotning qattqlik bo'yicha turliligi va ishlov berishda joizlikning bir xil bo'lmasligi.

g) Harorat rejimi 20 °C dan yuqoriligi.

e) Dastgoh moslama, asbob, detal, deformatsiyasi, qayishqoqligi.

i) Ishchining malakasi va subyektiv xatolari.

k) O'lchamni noaniq o'lchash.

Sirtlarning belgilangan shaklidan va joylashishdan chetga chiqishi yigishni qiyinlashtiradi, o'lchamlarning o'lchash aniqligini kamaytiradi, bazalash aniqligiga ta'sir qiladi.

Ishlov berish aniqligi - tayyorlangan detalning geometrik o'lchamlaridagi haqiqiy qiymatlar. Berilgan chizma yoki texnik shartlardagi parametrlarga mosligi tushuniladi.

Haqiqiy geometrik o'lchamlarning nominaldan og'ishi ishlov berish xatoligi deyiladi.

Detalga ishlov berish va ularni yig'ish jarayonida paydo bo'ladigan xatoliklar:

a) Muntazam xatoliklar (ma'lum qonun bo'yicha o'zgaradi ya'ni asboblarning yeyilishi, harorat ta'sirida deformatsiyalanish, dastgohni o'lchamga sozlash, texnologik tizim (detalga mexanik ishlov berish vaqtida kesish kuchi dastgohga, supportga, shpindelga, yonaltiruvchilarga, xomashyo mahkamlab qo'yilgan moslamaga, kesuvchi asbobga va ishlov beriladigan detalga uzatiladi (DMAD)) davomida paydo bo'ladi.

b) Tasodifiy xatoliklar (oldindan qiymatini bilib bo'lmaydi, xomashyoning qattqligi, kesish kuchining o'zgarishi).

c) O'lchash xatoligi.

Nazorat savollari?

1. Mahsulotning o'zaro almashinuvchanligiga geometrik parametrlar aniqligining ta'siri bormi?

2. Detal o'lchamlarining, shakl va o'zaro joylashishlaridan og'ishini me'yorlovchi geometrik parametrlarni ayting.

3. Detallarni tayyorlashda xatoliklarni keltirib chiqaruvchi sabablarni tushuntiring.

4. Detaldagi shakl va o'lchamdan og'ishni ifodalovchi me'yorlashtirilgan geometrik parametrlarni ko'rsating.

5. Detalga ishlov berish aniqligi va xatoligi nima?

6. Nima uchun bir xil o'lchamga ega bo'lgan detallarni ishlab chiqarish mumkin bo'lmaydi?

7. O'lcham aniqligi nima va nima uchun o'lcham noaniq tayyorlanadi?

8. Muntazam va tasodifiy xatoliklarni keltirib chiqaruvchi sabablarni ayting va ularni solishtiring.

5.2. DETALLARNING SHAKLDAN OG'ISHLARI HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Shakl aniqligi O'z RST 759-96 va GOST 24642-81 standartlariga muvofiq aniqlanadi. Shakl aniqligi real sirt shaklining chizmada berilgan nominal sirt shakldan og'ishni xarakterlaydi.

Shaklning og'ishi- real yuza shaklning nominal shakldan og'ishi bo'lib, uning qiymati real yuzaning nuqtalaridan yondosh yuzagacha tik chiziq bo'ylab o'lchanadigan eng katta masofa bilan baholanadi.

Real yuza – bu detalni chegaralovchi va atrof muhitdan ajratuvchi yuzadir.

Nominal yuza – bu ideal yuza bo'lib, shakli chizmalarda yoki boshqa texnik hujjatlarda berilgan bo'ladi.

Shakl og'ishidagi yo'l qo'yiladigan xatolarni me'yorlashda, yondosh sirt tushunchasidan foydalaniladi.

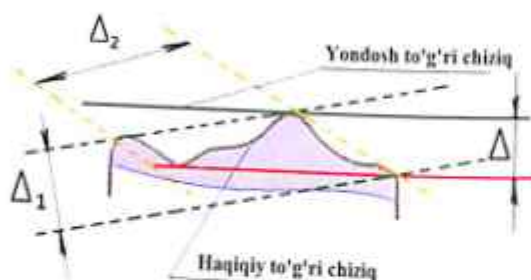
Berilgan og'ish detallarning birikish xarakteriga ta'sir qiladi ya'ni qismlar va butun mashinaning ishlash sifatini o'zgartiradi. Shuning uchun detal va qismlarning vazifalariga, hamda ishlash sharoitiga qarab konstruktor shakllarning joylashishida yo'l qo'yiladigan og'ishlar kattaligini joizliklar yordamida cheklab qo'yadi.

Tekismaslik – tekislik (detal) nuqtalaridan yondosh tekislikgacha bo'lgan eng katta masofa bilan aniqlanadi.

To'g'ri chiziqlik (126-rasm) – detal sirtining berilgan yo'nalishdagi to'g'ri chiziqdan og'ishi bilan aniqlanadi.

Yondosh to'g'ri chiziqlik – real profilga yondashgan to'g'ri chiziqlik bo'lib, u detalning materialidan tashqarida shunday joylashganki, real profilning eng uzoqdagi nuqtasi bu to'g'ri chiziqlikdan og'ishi me'yorlanadigan qismning chegaralarida eng kichik qiymatga ega bo'ladi.

$$\Delta_1 > \Delta \text{ va } \Delta_2 > \Delta$$



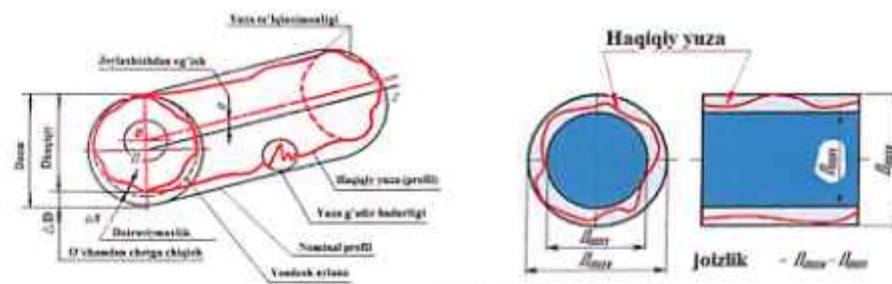
126-rasm. To'g'ri chiziqlik.

5.3. SILINDRIK YUZALAR SHAKLINING OG'ISHLARINI ME'YORLASH VA O'LCHASH

Silindrik yuzalar (sirtlar) shakli og'ishlarining umumiyashtirilgan ko'rsatkichi – silindrikdan og'ishidir.

Silindrikdan og'ish – me'yorlanadigan qismning chegaralarida real yuzaning nuqtalaridan yondosh silindrigacha bo'lgan eng katta (Δ) masofa (127-rasm).

Silindrmasslik deyilganda, detal sirtining ideal silindr sirtidan og'ish tushuniladi.

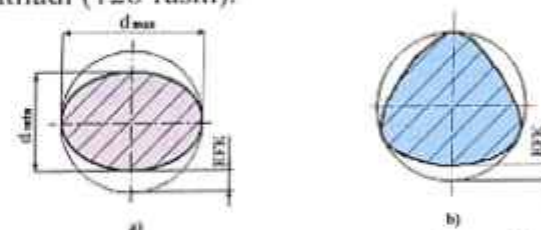


127-rasm. Silindrikdan og'ish.

Silindrni ko'ndalang kesimdagi og'ish doiraviymasslik (128 - rasm) bilan xarakterlanadi. Doiraviymasslik deyilganda ham nazorat qilinayotgan detal real nuqtalarining uni qamrab oladigan ideal doiradan eng katta og'ishi tushuniladi.

Doiraviymasslikka shaklning doiradan har qanday og'ishi kiradi.

Biroq o'lchash va detalni ishlash texnologiyasi bilan bog'lanish oson bo'lishi uchun **ovallik** va **ko'p qirralilik** deb ataladigan og'ishlarga ajratiladi (128-rasm).

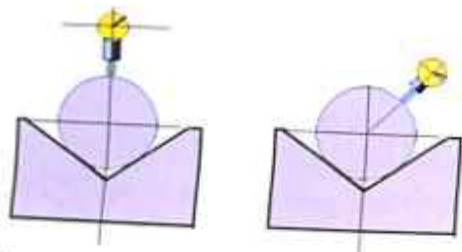


128-rasm. Yuzalarning doiraviylikdan chetga chiqishi
a) ovallik; b) qirralilik.

Ovallikni barcha o'lchash asboblari yordamida aniqlash mumkin. Ovallik quyidagi ifoda orqali topiladi.

$$\Delta_{ov} = \frac{D_{max} - D_{min}}{2} \quad (5.1)$$

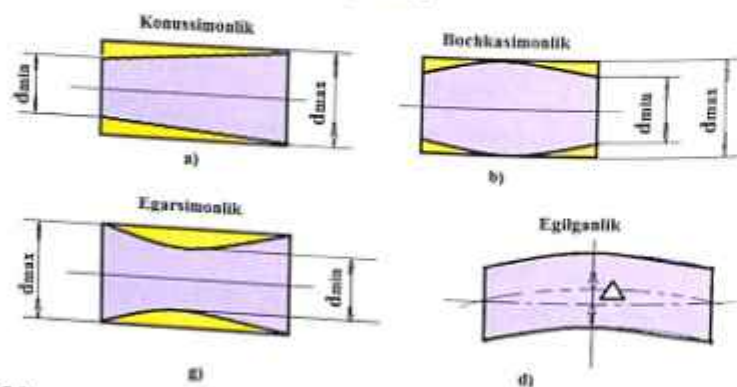
Qirralilik - yumaloqlikdan og'ish bo'lib, bunda real profil ko'p qirrali bo'ladi. Qirralilik ikkiga bo'linadi, toq va juft qirralilik bo'ladi. Juft qirralilik ovallik qanday o'lchov asboblari bilan o'lchansa, shunday o'lchanadi. Toq qirralilikni ikki nuqtali o'lchash usuli bilan o'lchab bo'lmaydi. Shuning uchun bunday qirralilik nuqtali sxema bo'yicha o'lchanadi (129-rasm).



129-rasm. Toq sonli qirralilikni o'lchash.

Bunda detal prizmagga o'rnatiladi va aylantiriladi bir aylanish ichida mildagi eng katta va eng kichik ko'rsatishlarning ayirmasi qirralilikni beradi. Silindrik detallarning bo'ylama kesimida profildagi og'ishlarning elementar ko'rinishlari **konussimonlik**, **bochkasimonlik**, **egarsimonlik** hisoblanadi (130-rasm).

Silindrik detalning bo'ylama kesimi bo'yicha shakl og'ishlari



130-rasm. Silindrik detal bo'ylama kesimining og'ishlari.
a) konussimonlik; b) bochkasimonlik; g) egarsimonlik; d) egilganlik.

Konussimonlik – bo'ylama kesim profilining og'ishi bo'lib, bunda yasovchilar to'g'ri chiziqli, lekin parallel emas (130-rasm, a).

Bochkasimonlik – boylama kesim profilining og'ishi bo'lib, bunda yasovchilar to'g'ri chiziqli emas, hamda kesimning chetlaridan o'rtasiga yaqinlashgan sari diametr kattalashadi (130-rasm, b).

Egarsimonlik – boylama kesim profilining og'ishi bo'lib, bunda yasovchilar to'g'ri chiziqli emas, kesimning chetlaridan o'rtasiga yaqinlashgan sari diametri kichiklashadi. (130-rasm, g).

Egilganlik – boylama kesim profilining og'ishi bo'lib, bo'ylama o'qning to'g'ri chiziqdan chetga chiqishdan hosil bo'ladi (130-rasm, d). Yuqoridagi og'ishlar quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

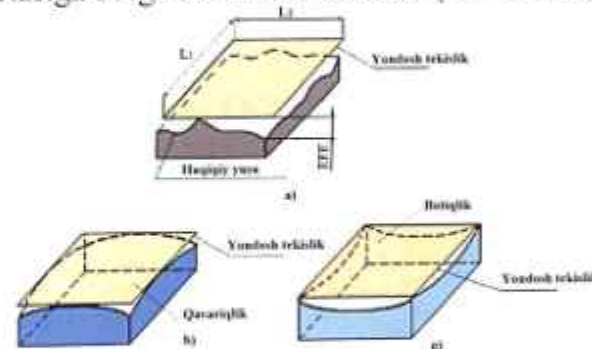
$$\Delta_{\text{konussimonlik}} = \frac{D_{\text{max}} - D_{\text{min}}}{2}$$

5.4. YASSILIKDAN OG'ISHLARNI ME'YORLASH VA O'LCHASH

Yassilikdan og'ish – me'yorlanadigan qismning chegaralarida real yuzaning nuqtalaridan yondosh tekislikkacha bo'lgan eng katta masofa (Δ) (131-rasm, a).

Yassilikdan og'ishning qavariqlik va botiqlik turlari mavjud.

Qavariqlik – yassilikdan og'ish bo'lib bunda real yuzaning nuqtalaridan yondosh tekislikkacha bo'lgan masofa yuzaning chetlaridan o'rtasiga borgan sari kichiklashadi (131-rasm, b).



131-rasm. Yassilikdan og'ishi.

Botiqlik – yassilikdan og'ish bo'lib, bunda real yuzaning nuqtalaridan yondosh tekislikkacha bo'lgan masofa, yuzaning chetlaridan o'rtasiga borgan sari kattalashadi (131-rasm, g).

Yassilikni o'lchash atamaning ta'rifida ko'rsatilgandek, kompleks baholanishi yoki har xil yo'nalishlarda to'g'ri chiziqlikni o'lchab, to'g'ri chiziqlikdan eng katta og'ishi **yassilikdan og'ish** deb qabul qilinadi.

Yassilik o'lchagichi yordamida o'lchanayotgan detalda bir tekis joylashgan va yuza bo'yicha yoyilgan uchta nuqta tanlanadi va shu nuqtalardan o'tkazilgan tekislik qolgan nuqtalar joylashishini aniqlash

uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Bunda, shu uchta nuqtadan o'tkazilgan tekislik yondosh tekislikka parallel deb hisoblanadi.

Optik- mexanikaviy yassilik o'lchagich.

Yassilikni o'lchash gidravlik usullari.

Erkin quyilgan suyuqlik usuli.

O'zaro tutash idishlar usuli.

5.5. SIRTLARNING JOYLASHISHDAN OG'ISHI

Mashina, mexanizm va uzellarni uzoq muddat yeyilmasdan ishlashi uchun undagi detallar o'zaro to'g'ri joylashgan bo'lishi kerak. Bu masalani yechish uchun konstruktor chizmada konstruktorlik zamini (tekislik, yuza, chiziq) olib, unga nisbatan detal yuzalarini joylashtiradi.

Joylashishning og'ishi – ko'rilayotgan element real joylashishning nominal joylashishdan og'ishi.

Yuzalarning joylashish xatoligiga ishlov berish va yig'ish jarayoni xatoliklari ham katta ta'sir ko'rsatadi. Yuzalarning joylashishdagi xatoligiga:

Silindrik detallar uchun:

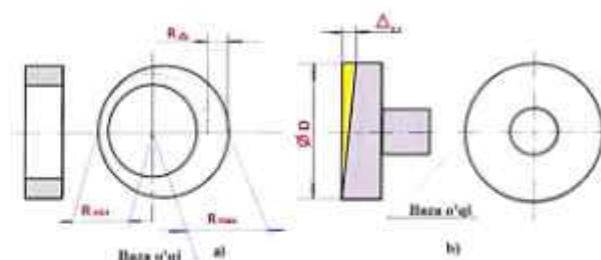
- radial tepish;
- yon yuzaning tepishi;
- o'qdoshmaslik;
- o'qlarning parallelmasligi;
- o'qlarning kesishmasligi;

Tekis detallar uchun:

- yuzalarning parallelmasligi;
- yuzalarning perpendikulyarligi kiradi.

Radial tepish- aylanadigan detalning tekshirilayotgan yuzasidan aylanish o'qigacha bo'lgan eng katta va eng kichik masofalar orasidagi farq (bu dastgoh markazining aylanish o'qiga nisbatan siljishi natijasida hosil bo'ladi) (131-rasm).

Yon yuzaning tepishi – detalning yon yuzasidan aylanish o'qiga perpendikulyar o'tkazilgan yuzadan eng katta va eng kichik masofalar farqiga teng (baza o'qiga perpendikulyar emasligi natijasida hosil bo'ladi) (132-rasm).



132-rasm. Radial (a) va yon yuza (b) tepishi.

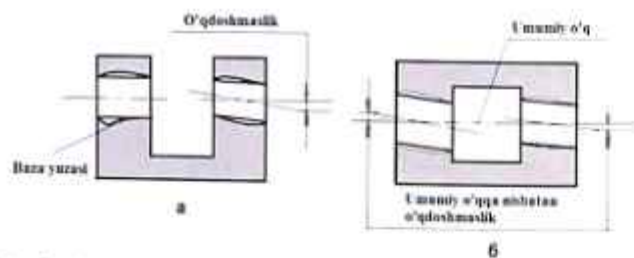
Radial tepishning umumiy, markaziy va teshik o'qiga yon yuza tepishni to'liq nazorat qilish uchun misollar (133-rasm).



133-rasm. Radial va yon yuza tepishlarni nazorat qilish.

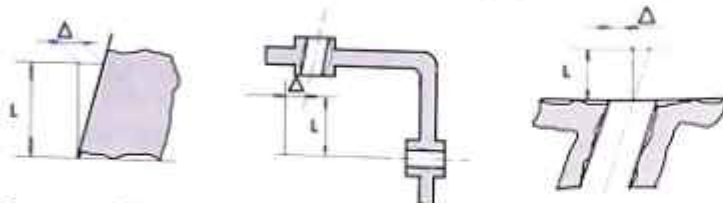
O'qdoshmaslik baza yuzasiga nisbatan va umumiy o'qqa nisbatan bo'lishi mumkin (133-rasm a,b). Baza yuzasiga nisbatan o'qdoshmaslik ko'rilayotgan yuza o'qi va baza yuzasi o'qi orasidagi eng katta masofa orqali aniqlanadi (134-rasm, a).

Umumiy o'qqa nisbatan o'qdoshmaslik tekshirilayotgan yuza oralig'ida ikki yoki bir nechta o'qdosh aylanuvchi yuzalarning umumiy o'qidan ko'rilayotgan o'q orasidagi eng katta masofa orqali aniqlanadi (134-rasm, b).

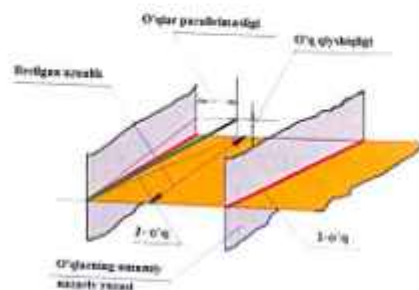


134-rasm. O'qdashmaslik a) baza yuzasiga nisbatan; b) umumiy o'qqa nisbatan.

Tekisliklarning perpendikulyarligi (o'qlarni yoki o'qni tekislikka) berilgan uzunlikda chiziqli birlikda ifodalangan chetga chiqishidir. Sirlarning perpendikulyarligi, o'qlarning perpendikulyarligi va o'q hamda sirlarning perpendikulyarligi (135-rasm).



135-rasm. O'qlar va sirlar joylashishining og'ish turlari. Δ - perpendikulyarlikdan og'ish; L - nisbiy uzunlik.



136-rasm. O'qlarning noparalellligi va qiyshayishi.

5.6. SHAKL VA JOYLASHISH JOIZLIKLARINING SHARTLI BELGILARI, O'LCHAMLARNI CHIZMALARDA KO'RSATISH

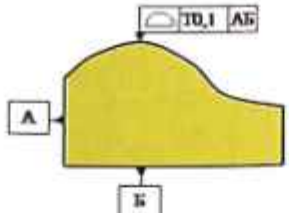
Shakllardagi va sirlar joylashishidagi chekka og'ishlar O'z RST-759-96, ST SEV 368-76 va GOST 2.308.79 ga muvofiq belgilanadi.

Chizmalardagi og'ishlarni belgilash oson bo'lishi uchun standartda og'ishlarning to'liq va qisqartirilgan nomlari hamda belgilanish shakllari berilgan (9- va 10- jadvallar).

9-jadval

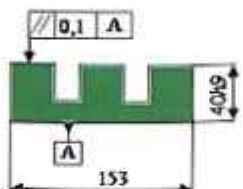
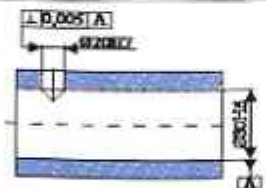
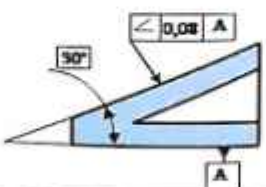
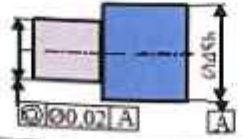
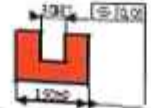
Shakllarning shartli belgilanishi

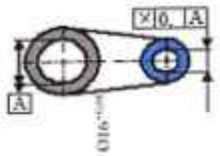
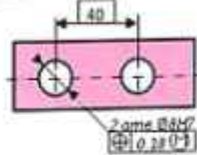
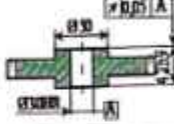
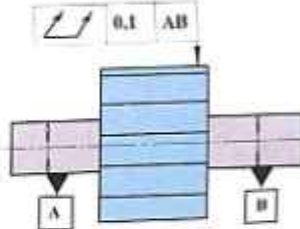
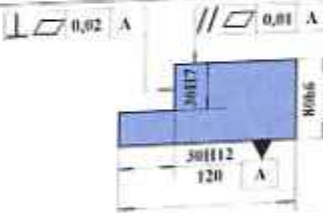
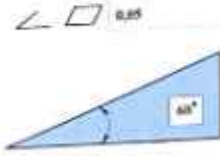
Joizlik turi	Grafik belgisi	Chizmalarda belgilanish namunalari
To'g'ri chiziqlik (tekislik, o'qlar, silindrsimon yuzalar uchun) joizligi	—	
Tekislik joizligi		
Doiraviylik joizligi		
Silindrik joizligi		
Ko'ndalang kesim profilining joizligi	==	
Berilgan profil shaklining joizligi		

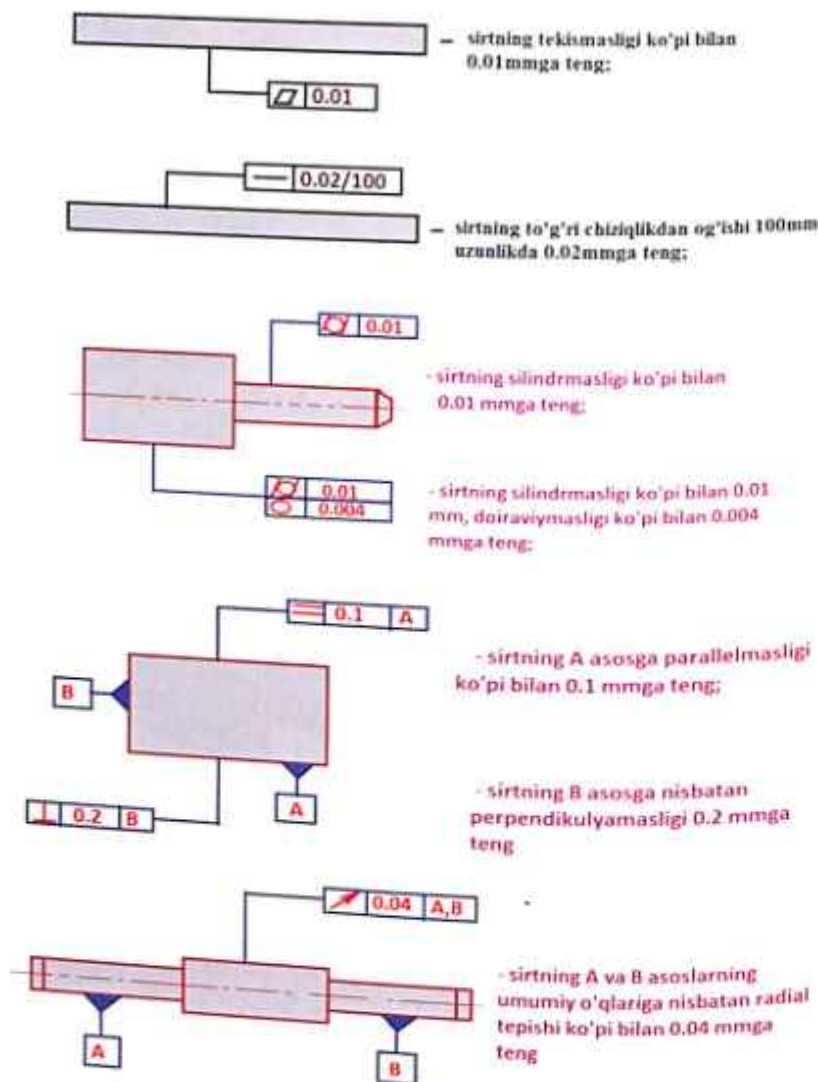
Berilgan yuza shaklining joizligi		
-----------------------------------	---	--

10-jadval

Joylashish joizliklarini shartli belgilanishi

Joizlik turi	Grafik belgisi	Chizmalarda belgilanish namunalari
Parallellik joizligi	//	
Perpendikulyarlik joizligi	⊥	
Qiyalik joizligi	∠	
O'qdoshlik joizligi	⊙	
Simmetriklilik joizligi	≡	

O'qlar kesishishining joizligi	×	
Pozitsiya joizligi	⊕	
Radial yoki yon tepish joizligi	↗	
To'liq radial yoki yon tepish joizligi	↗↘	
Parallellik va tekislikning yig'indi joizligi. Perpendikulyarlik va tekislikning yig'indi joizligi	// □ ⊥ □	
Qiyalik va tekislikning yig'indi joizligi	∠ □	



Nazorat savollari?

1. Shaklning og'ishi nima?
2. Yondosh to'g'ri chiziq, yondosh aylana, yondosh tekislik, yondosh silindr haqida tushuncha bering?
3. Silindrni bo'ylama va ko'ndalang tekisliklar bilan kesganda hosil bo'ladigan shakllarning turlarini aytib bering.
4. To'g'ri chiziqlik, tekismaslik, silindrmasslik, doiraviymasslik, parallellmaslik, perpendikulyarmasslik, o'qdoymasslik nima? Ularni bir-biridan farqlang.

5. Radial va yondagi tepishlarning qanday farqi bor? Ularning qiymatini baholash mumkinmi?

6. Detallar va ularning birikmasi qanday ko'rsatkichlar, omillar bilan aniqlanadi?

7. Detallar sirtlarining shakldan va o'zaro joylashishidan og'ishini keltirib chiqaruvchi sabablar?

8. Silindriklikdan, yumaloqlikdan, boylama profil kesimi, tekislikdan va to'g'ri chiziqlikdan og'ish deb nimaga aytiladi?

9. Qirralilik, ovallik, konussimonlik, egarsimonlik, bochkasimonlik deb nimaga aytiladi?

10. Yassi yuza shakl og'ishining umumlashtirilgan ko'rsatkichi nima?

11. Botiqlik va qavariqlik nima?

12. Radial va yonlama tepish nima?

13. Chizmalarda yuzalar shakli va joylashishidan og'ishlar qanday shartli belgilar bilan belgilanadi?

5.7. DETAL SIRTLARINING G'ADIR-BUDURLIKLARI

5.7.1. Yuza – g'adir - budurligining paydo bo'lish sabablari, ularni me'yorlash va belgilash tizimi

Detallarga har qanday ishlov berilganida, asosan, keskich bilan materialni kesishda ideal tekis sirtlar hosil qilib bo'lmaydi. Chunki detallarga ishlov berishda g'adir-budurlik hosil bo'ladi. Dastgoh bukrligi va dastgoh- moslama-asbob detal tizimining tebranishlariga bog'liq.

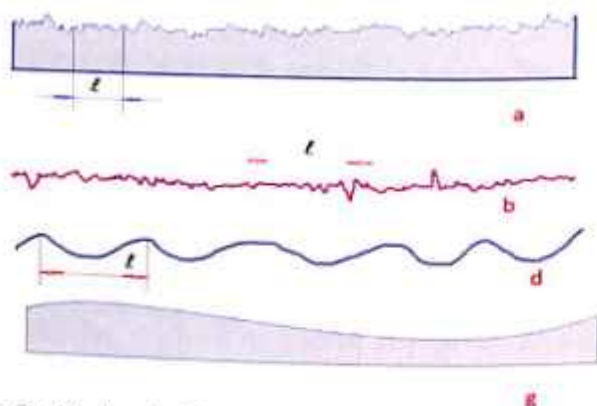
Yuza g'adir-budurligi deb – ma'lum uzunlikda ko'rilayotgan, nisbatan kichik qadamga ega bo'lgan notekisliklar yig'indisiga aytiladi.

Sirtlarning g'adir-budurligi detallar ishining sifat ko'rsatkichlarini yomonlashtiradi.

Qo'zg'aluvchi o'tqazishlarda (birikmalarda) g'adir-budurlik sirtlarning tezda yeyilishiga olib keladi. Chunki metaldan tayyorlangan detallar ishlaganda yeyiladi, metall uvoqlari moy bilan aralashadi va sirtlarning yeyilish jarayonini tezlashtiradi.

Qo'zg'almas o'tqazishlarda (birikmalarda) g'adir-budurlik birikma mustahkamligini kamaytiradi, chunki ishlab chiqarish vaqtida

val o'lchami oshirilgan, teshik o'lchami esa kamaytirilgan g'adir-budurliklarning yeyilishi natijasida taranglik bo'shashadi.



137-rasm. Gadir- budurlik, to'liqsimonlik va shakldan chetga chiqishning munosabatlari: a) detal yuzasining profili; b) gadir- budurlik; d) to'liqsimonlik; g) shakldan chetga chiqish.

Detallarning real yuzalarida notekisliklarning quyidagi turlari farqlanadi: Yuzalarning baza uzunlik ℓ ga nisbatan kichik qadamli notekisliklarning yig'indisi ko'rinishidagi g'adir-budurliklar (137-rasm, b); yuzalarning nisbatan katta qadamli davriy notekisliklari yig'indisi ko'rinishidan to'liqsimonlik (137-rasm, d) real yuza yoki real profil shaklining geometrik yuza va geometrik profil shakldan chetga chiqishi (137 - rasm, g)

GOST 25142-82 (ST SEV 1156- 78)ga muvofiq yuzaning g'adir- budurligiga real yuzaning unga perpendikulyar bo'lgan tekislik bilan kesish orqali olingan profildagi notekisliklari bo'yicha baho beriladi. Yuza g'adir- budurligi baholanayotgan chiziq, **asos chizig'i** deyiladi.

Asos uzunligi deb (ℓ), shunday asos chizig'iga aytiladiki, unda g'adir - budurliklarni tasvirovchi noaniqliklar bo'lishi shart va ularni son jihatidan aniqlash mumkin. G'adir-budurlikning sonli qiymati yagona asos deb qabul qilingan profilning o'rta chizig'idan o'lchanadi. Asos uzunligining son qiymatlari quyidagi qatordan olinadi (mm): 0; 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,80; 2,5; 8; 25 . Notekisliklarning o'lchamlari qanchalik katta bo'lsa, baza uzunligining qiymati shunchalik katta bo'lishi lozim.

Dunyoning ko'plab davlatlarida asos chizig'i qilib profilning o'rta chizig'i (**m**) olinadi. (138 - rasm)

Profilning o'rta chizig'i m deb, nominal sirt profili shakliga ega bo'lgan va asos uzunligi oralig'ida profil nuqtalari orasidagi masofalar $U_1, U_2 \dots$ Un kvadratlari yig'indisi shu chiziqqacha minimal bo'lgan, haqiqiy profilni bo'luvchi asos chizig'iga aytiladi.

Jahonda g'adir – budurlikni baholashning 30 dan ortiq har xil parametrlari mavjud. Bizda (O'z RST 640-95, GOST- 2789-73) bo'yicha quyidagi parametrlar bilan baholanadi:

5.7.2. Notekisliklar balandliklari bilan bog'liq g'adir-budurliklar parametrlari

Vertikal parametrlar:

R_a- profilning o'rtacha arifmetik chetga chiqishi;

R_z- profil notekisliklarning o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandligi;

R_q- profilning o'rtacha kvadratik chetga chiqishi;

R_{max}-profil notekisligining eng katta balandligi;

Gorizontalar parametrlar:

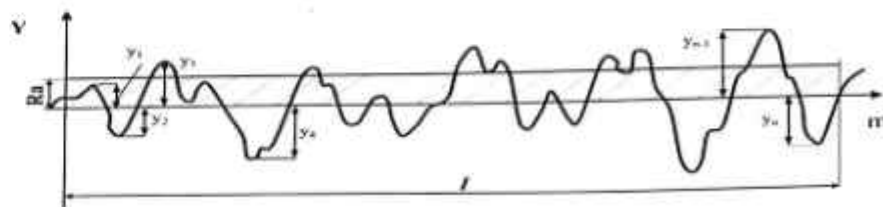
S_m- notekisliklarning o'rtacha qadami;

S- profil mahalliy balandliklari bo'yicha o'rtacha qadami;

tp- profilning nisbiy tayanch uzunligi;

p- cho'qqi va tublarning o'tmaslash radiusi.

Profilning o'rtacha arifmetik chetga chiqishi (R_a), baza uzunligi (ℓ) chegarasida profil og'ishlari mutloq o'lchamlarining (yi) o'rtacha arifmetik qiymatiga aytiladi (138 - rasm).



138-rasm. Profilning o'rtacha arifmetik chetga chiqishi (R_a).

$$Ra = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell} |y(x)| dx \text{ yoki } Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| \quad (5.2)$$

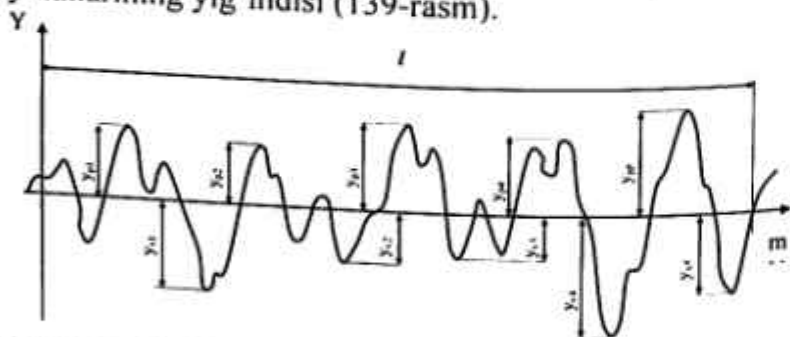
Bu yerda, ℓ - asos uzunlik;

n - asos uzunlik chegarasida tanlangan profil nuqtalarining soni;

y_i - profilning tanlangan nuqtasi bilan o'rta chiziq orasidagi masofaning mutlaq qiymati.

Yuzaning ma'lum kattalashtirish ko'effitsiyentiga ega bo'lgan profilogrammasi bo'yicha R_a ni aniqlash uchun o'rta chiziqni to'g'ri o'tkazish va uni n ta teng oraliqqa bo'lish lozim. Oraliq chegaralariga mos keluvchi nuqtalardan profil bilan keshishguncha perpendikulyar uzunligining o'rtacha qiymatini olish kerak. O'rta chiziq oraliqlarga qancha ko'p bo'linsa, R_a parametri shuncha aniq bo'ladi.

Profil notekisliklarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandligi R_z - asos uzunlik (ℓ) chegarasida profilning eng katta beshta chizig'i balandligi va beshta chuqurchasi chuqurligi o'rtacha mutlaq qiymatlarining yig'indisi (139-rasm).



139-rasm. Profil notekisliklarining 10 ta nuqtasi bo'yicha balandligi, R_z

$$R_z = \frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}| \right] \quad (5.3)$$

Bu yerda: y_{pi} - profilning eng katta i -chi chizig'ining balandligi;

y_{vi} - profilning eng katta i -chi chuqurchasining chuqurligi.

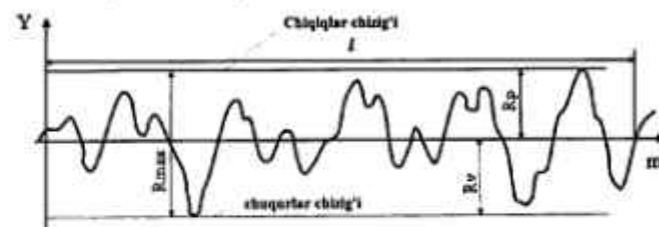
R_a va R_z kattaliklarning chegaraviy qiymatlari standartlashtirilgan (GOST 2789-73 va ST SEV 638-77)

Profilning o'rta kvadratik chetga chiqishi (R_q), baza uzunligi

(ℓ) oraliq'idagi chetga chiqishlarning (ui) o'rtacha kvadratik qiymatiga aytiladi.

$$R_q = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell} y(x)^2 dx \text{ yoki } R_q = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2} \quad (5.4)$$

Profil notekisliklarining eng katta balandligi R_{max} asos uzunlik chegarasida profil cho'qqilari bilan chuqurchalarning chizig'i orasidagi masofa. (140-rasm)

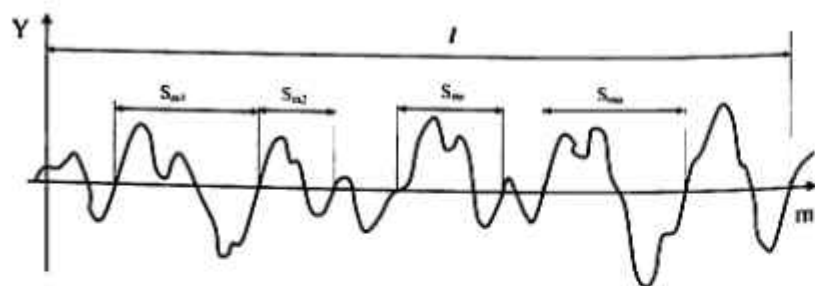


140-rasm. Profil notekisliklarining eng katta balandligi, R_{max}

Profil chiziqlarining chizig'i - asos uzunlik ℓ chegarasida profilning eng yuqori nuqtasi orqali o'tadigan o'rta chiziqda ekvidistant chiziq. Ekvidistant joylashish- tegishli nuqtalari bir xil masofada joylashgan yuza yoki chiziqlar (ekvidistant joylashtirishning xususiy hollari- parallel to'g'ri chiziqlar, parallel tekisliklar, bir markazli aylana yoki sferalar va hokazo) dir.

5.7.3. Profil uzunligi yo'nalishdagi notekisliklar xususiyatlari bilan bog'liq g'adir-budurlikning parametrlari

Profil notekisliklarining o'rtacha qadami S_m - asos uzunlik chegarasida profil notekisliklarining o'rtacha arifmetik qadamiga aytiladi. Boshqacha aytganda, profil notekisliklarining o'rta chizig'i bo'ylab uch nuqtada kesishishi va ikki chekka nuqtalar orasidagi masofaning o'rtacha arifmetik miqdoriga aytiladi (141-rasm).

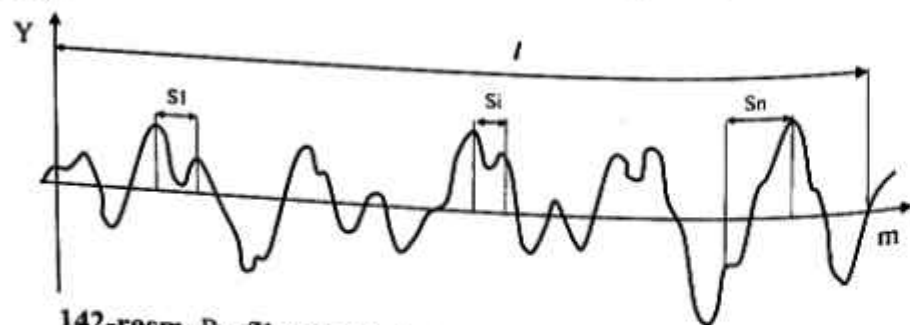


141-rasm. Profil notekisliklarining o'rtacha qadami S_m

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi} \quad (5.5)$$

Bu yerda: n - asos uzunlik chegarasida qadamlarning soni;
 S_{mi} - profilning notekisligi joylashgan, uni uchta yondosh nuqtada kesuvchi va ikkita chekka nuqtalar bilan cheklangan o'rta chiziqning kesmasi. S_{mi} 0.002 mm dan 12.5 mm gacha me'yorlashtiriladi.

Profilning mahalliy balandliklari bo'yicha o'rtacha qadami S - asos uzunlik chegarasida joylashgan mahalliy profil balandliklarining o'rtacha qadamiga aytiladi. Boshqacha aytganda, bu parametr profil ichki cho'qqilari eng baland nuqtalar orasida bo'lmagan o'rta chiziq bo'ylab olingan uzunlik o'rtacha arifmetik qiymatiga aytiladi (142-rasm).



142-rasm. Profil mahalliy balandliklari bo'yicha o'rtacha qadami S

$$S = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i \quad (5.6)$$

Bu yerda: n - qadamlar soni.

S_i - profilning mahalliy yondosh balandliklardagi ikkita eng yuqori nuqtalarning o'rta chiziqdagi proeksiyalari orasidagi kesma (142-rasm). S ham 0.002 dan 12.5 mm gacha me'yorlashtiriladi.

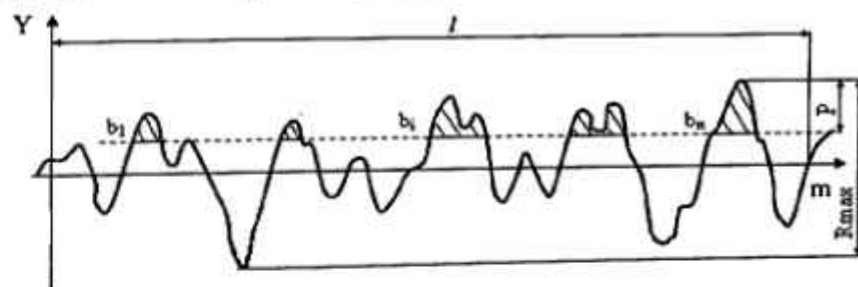
5.7.4. Profil notekisliklari shakli bilan bog'liq g'adir- budurlik Parametrlari

Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p - profil tayanch uzunligining asos uzunligiga nisbatiga aytiladi:

$$t_p = \frac{\eta_p}{l} \cdot 100 \% \quad (5.7)$$

Bu yerda: $\eta_p = \sum_{i=1}^n b_i$ asos uzunligi orasidagi b_i qiymatlarining yig'indisi bo'lib, u o'rta chiziqqa nisbatan (ekvidistanta) ma'lum oraliqda bo'ladi.

$\sum b_i$ - asos uzunligi orasidagi b_i kesmalar soni tayanch uzunligi shunday kesim sathida aniqlanadiki, u cho'qqi chizig'iga nisbatan foiz hisobida o'rta chiziq tomoniga qoyiladi.



143-rasm. Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p

Profilning (g'adir - budurlikning) nisbiy tayanch uzunligi shunday haqiqiy tayanch maydonni xarakterlaydiki, unga qo'zg'aluvchan birikmalarning yemirilishiga chidamliligi, tarangli birikmalarning esa mustahkamligi, hamda yuzalar tutashuvida plastik deformatsiyaning o'lchami ko'p miqdorda bog'liq.

Cho'qqilar chizig'idan sath chizig'i profili, % da quyidagi ifoda bo'yicha olinadi;

$$P = \frac{P}{R_{\max}} 100\%. \quad (5.8)$$

t_p va R ning son qiymatlari me'yorlangan. Ular quyidagi qatordan olinadi:

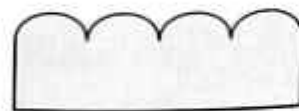
$t_p, \%$ - 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90.

$R, \%$ - 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90.

t_p parametri sirtlarning ekspluatatsion xususiyatlariga ta'sir qiladi, qolgan besh parametrning barchasi bir xil bo'ladi. Masalan, faqat t_p parametrini aniqlashga imkon beradi 144- (b) rasimga tasvirlangan profilga nisbatan (144-rasm, a) tasvirlangan yuza tezroq yeyiladi, chunki undagi notekisliklar nisbiy tayanch yuzasining qiymati profilning har qanday darajadagi kesimida kichik bo'ladi.



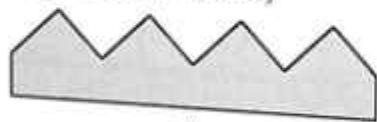
a)



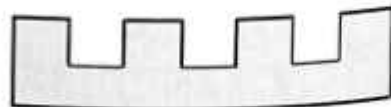
b)

144-rasm. Yuza notekisliklarini, t_p parametri orqali aniq baholash.

Keling, bir misolni batafsil ko'rib chiqaylik, har xil shakldagi yuza notekisliklari bo'lgan ikki yuzaning g'adir-budurligi parametrlarini taqqoslaymiz. (145-rasm)



a)



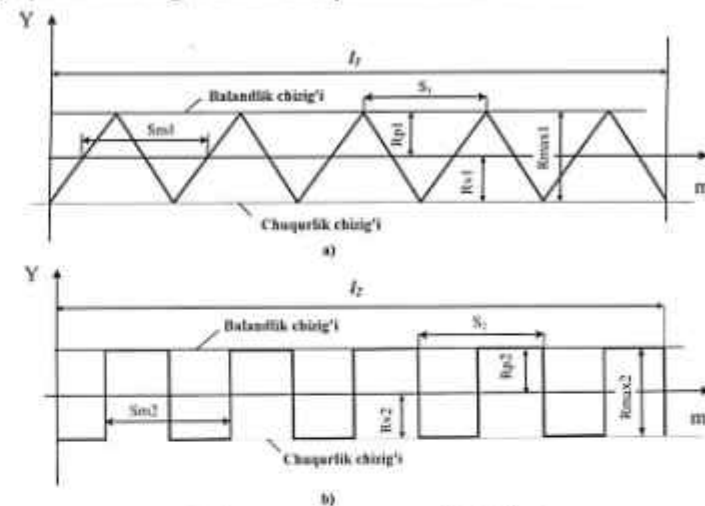
b)

145-rasm. Yuzalarning har xil shakldagi yuza notekisliklari:
a) uchburchakli; b) prizmatik.

Ushbu holatlar uchun biz yuza notekisliklarining profilini quramiz (rasm, a, b). Qurilgan profillar ideal va ularning parametrini tahlil qilish orqali t_p parametrini yaxshiroq tushunish imkonini beradi. Baza uzunligi ℓ yopiq ikkita nosimmetrikliklar ajralib turadi, bu ikkala holat uchun ham bir xil, ya'ni $\ell_1 = \ell_2$.

Profilning eng katta balandligi ham teng qiymatga ega, ya'ni $R_{\max 1} = R_{\max 2}$. Berilgan profillarning barcha notekisliklari cho'qqilari

balandligi va o'yiqlar chuqurliklari bir xil balandlikka ega, notekisliklarning o'rtacha balandligi va eng katta notekisliklarning o'rtacha balandligi $R_{o1} = R_{o2}$ va $R_{c1} = R_{c2}$ ga teng. Shunday qilib, yuqoridagi profillardagi balandlik parametrlari bir xil.



146-rasm. Yuza notekisliklari:

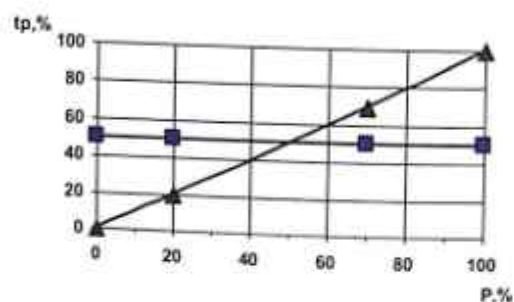
a) Uchburchak shakldagi; b) Prizmatik shakldagi

Profilning qadam parametrlarini ko'rib chiqamiz. Ikkala holatda ham profilning baza uzunligi bo'yicha bir xil chastotada takrorlanadigan beshta notekisliklar mavjud. Notekisliklarning o'rtacha qadami $S_{m1} = S_{m2}$. Shubhasiz, mahalliy bo'rtmalarning o'rtacha qadamlari bu holda ham $S_1 = S_2$ ga teng bo'ladi.

Shunday qilib, 146 - rasmda ko'rsatilgan profillar uchun barcha ko'rib chiqilgan yuza notekisliklarning parametrlari bir xil. Faqat t_p parametri yuzaning ekspluatatsion xususiyatlariga ta'sir etuvchi mikronotekisliklar shaklining xususiyatlarini aniqlay oladi. Agar biror bir profil o'zgartirilganda, P kesim darajasi 0 dan 100% gacha tekis o'zgaradi, shuningdek, nisbiy tayanch uzunligi t_p ham shunday 0 dan 100% gacha o'zgaradi. Bunday o'lchov natijasida nisbiy tayanch uzunligini profil kesim darajasiga bog'liqlikni tasvirlaydigan egri chiziq hosil bo'ladi (147-rasm).

Tushunarliki, uchburchakli mikronotekisliklari bo'lgan yuza boshlang'ich ishlash davrida prizmatik shakldagi mikronotekislikli

yuzaga nisbatan tezroq yeyiladi, chunki $P = 10\%$ kesim darajasida profilning nisbiy tayanch uzunligi qiymati prizmatik shakldagi mikronotekislikli yuzaga nisbatan kamroq bo'ladi (147-rasm). Biroq ish jarayonining ma'lum bir oraliq vaqtidan keyin yuzalarning nisbiy tayanch uzunliklari tenglashadi ($P=50\%$) va kesim darajasida $P=50\ldots 90\%$ bo'lganda uchburchak profilning nisbiy tayanch uzunligi prizmatik profilning nisbiy tayanch uzunligi qiymatidan oshadi va bu tutashish yuzasining kattalashishiga olib keladi natijada esa yeyilish qarshiligi oshadi.



147-rasm. Profil nisbiy tayanch yuzasining (t_p) profil kesim darajasi (P) ga bog'liqligi.

t_p parametrning ma'lum shartlilik shundaki, u birgina kesim darajasini me'yorlashtiradi. Foydalanish xususiyatlari bilan farqlanadigan turli yuzalar uchun mohiyati jihatidan tayanch uzunligi mos tushishi mumkin. t_p parametri shartli ravishda qadam (gorizontal) parametrlariga tenglashtirilgan. Bu notekisliklar shakli bo'yicha yuza notekisliklari ushbu parametr bilan aniq tavsiflanadi.

t_p parametrning ahamiyati oshirilishi bilan birikish mustahkamligi va yeyilishga qarshiligi oshadi, lekin detalga ishlov berish jarayonida mehnat sarfining oshishiga olib keladi.

5.8. DETAL YUZASINING TO'LQINSIMONLIGI

Umuman notekisliklar baholanganda ular g'adir-budurlik va to'lqinsimonliklarga bo'linadi.

To'lqinli – bu davriy ravishda navbat bilan almashinib takrorlanib turuvchi detal yuzasidagi do'ngliklar va chuqurliklar yig'indisi bo'lib,

qo'shni do'ngliklar yoki chuqurliklarning orasidagi masofa asos uzunligi ℓ dan kattadir.

Katta qadamli davriy notekisliklar yig'indisi **to'lqinsimonlik** deyiladi.

SEV tavsiyasiga ko'ra to'lqinlik W_z me'yoriy parametr bilan aniqlanadi.

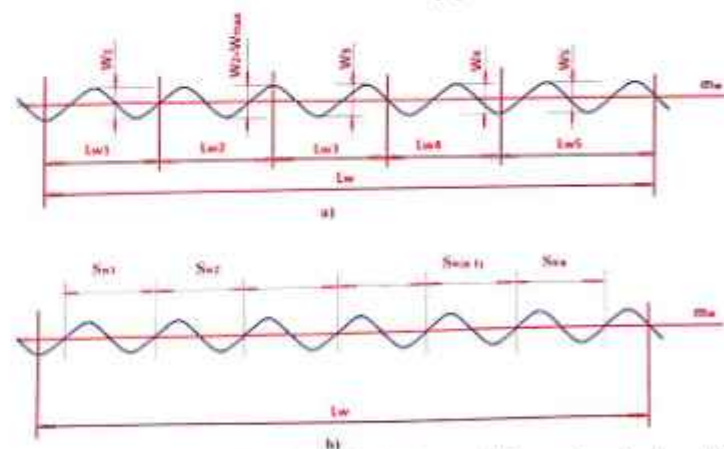
To'lqinlilik balandligi W_z – to'lqinlilikning besh haqiqiy eng katta qadamiga teng.

$$W_z = \frac{1}{5}(w_1 + w_2 + \dots + w_5) \quad (5.9)$$

To'lqinlikning raqami chekli miqdorlari W_z quyidagi qatordan tanlanadi: (mkm) 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5; 50; 100; 200

To'lqinsimonlikning o'rtacha qadami S_w profilning o'rta chizig'i m_w bo'yicha o'lchangan bir nomli qo'shni to'lqinlar tomonlari orasidagi masofalarning o'rtacha arifmetik qiymatiga teng.

$$S_w = \frac{S_{w1} + S_{w2} + \dots + S_{wn}}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{wi} \quad (5.10)$$



148-rasm. Yuza to'lqinsimonligi a)- to'lqinlikning balandligi, b) qadamini o'lchash

G'adir-budurlik va to'lqinlilikni farqlash uchun mezon sifatida balandlik bo'yicha qadamlar nisbatidan foydalanish mumkin.

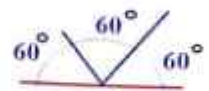
$$\frac{S_w}{W_z} < 40 - \text{g'adir budurlik}$$

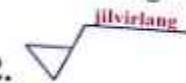
$$100 < \frac{S_w}{W_z} - \text{shakl og'ishi}$$

$$40 < \frac{S_w}{W_z} < 1000 - \text{to'liqlilik.}$$

5.9. CHIZMALARDA YUZA G'ADIR-BUDURLIGINI BELGILASH

Detalning o'lchami belgisini yuza g'adir- budurligi belgisidan farqlash uchun maxsus belgilar qabul qilingan. Belgi burchak shaklida bo'lib, burchakning cho'qqisi yuza tomon yo'naltiriladi va yuzaga nisbatan 60° da joylashgan.

1. Eng ko'p ko'rsatiladigan belgi  bo'lib, u sirtning qanday usul bilan hosil qilinganligini hisobga olmaydi. Faqat notekisliklarning chekli parametrlari ko'rsatilganda.

2.  belgi qo'yilgan yuzaning g'adir-budurligi detaldan material kesish yo'li bilan (qirqish, jilvirlash, frezerlash, parmalash) hosil qilinishini ko'rsatadi. Ba'zan ishlov berish tavsiya etilgan turini ham ko'rsatish mumkin.

3.  belgi ikki maqsadda ishlatiladi. Birinchi holda, bu belgi xuddi ko'rsatilganidek qo'yilsa, yuza umuman ishlamasligini bildiradi, ya'ni bu chizmada yuza g'adir-budurligi me'yorlanmaydi, bunda belgi yoniga g'adir-budurlik parametrlari ko'rsatilmaydi. Ikkinchidan, belgi qo'yilgan sirtida ishlov berishni material kesilmasidan (quyma, kavsharlash, shtampovkalash, prokatlash) amalga oshirilishi kerak.

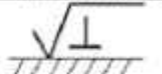
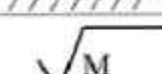
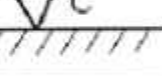
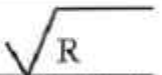
5.10. YUZA G'ADIR-BUDURLIGINING YO'NALISHLARI

Agar kerak bo'lsa, yuza g'adir-budurligi belgisida yuza notekisliklarning turi beriladi (jadval). Agar normallashtirilgan yuzaning **usulsüzlüklerinin** tabiati bo'lsa mahsulotning operatsion

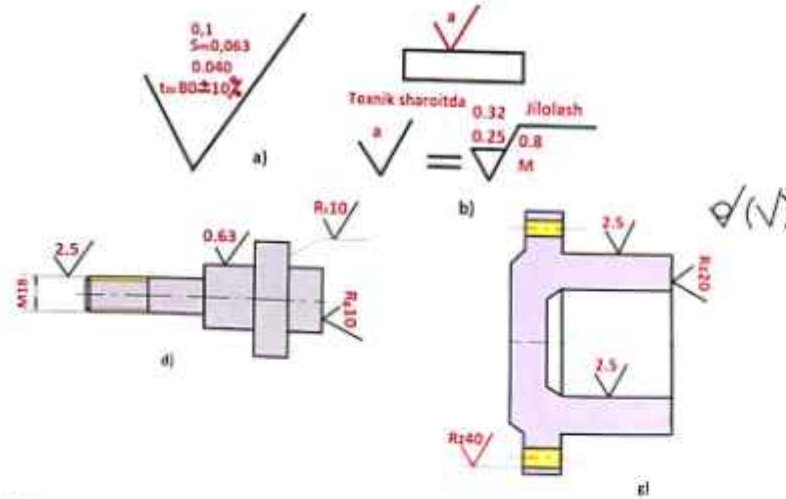
xususiyatlariga sezilarli darajada ta'sir qilmaydi, keyin bu pa Hisoblagich yopishtirilmagan.

11-jadval

Yuza g'adir-budurligining yo'nalishlari

Notekisliklar yo'nalishining turlari	Notekisliklar ko'rinishi	Belgilanishi
Parallel		
Tik (perpendikulyar)		
Kesishgan		
Ixtiyoriy		
Aylanma		
Radial		
Yo'nilgan		

149-rasmda profil notekisliklarining balandligi parametrlari (R_a 0.1 mkm dan ortiq emas, asos uzunligi l ning qiymati 0.25mm ga teng; profil notekisliklari qadamining parametri (asos uzunlik 0.8 mm da S_m 0.063 dan 0.040 mkm gacha); profilning nisbiy tayanch uzunligi (0.25 mm da t 50 80±10%) .



149-rasm. G'adir-budurlikning chizmada belgilanishiga misollar.

Nazorat savollari?

1. Yuza g'adir- budurliqi nima? O'z RST 640-95 va GOST 2789-73 ni qo'llashda umumiy shartni ko'rsating.
2. Yuza g'adir- budurliklarini tavsiflovchi, profilning o'rta chizig'i asos uzunligi (l)
3. Yuza profilidagi do'ngliklar va chuqurliklar, o'rta chiziq bo'yicha notekislik qadami, (S_m , S_d), o'rtacha arifmetik og'ish,
4. Profil notekisligining bandligi 10 nuqtada (R_a , R_z , ...).
5. Profil notekisliklarining eng katta balandligi R_{max} nima?
6. Profil tayanch va nisbiy uzunligi, profil kesimi sathi (h_p , t_p , p)
7. Notekisliklar yo'nalishi haqida tushuncha bering.
8. G'adir- budurlikning qaysi mezon belgisi chizmalarda yozilmaydi?
9. G'adir- budurlik ifodalarining qiymati qanday o'lchov birligida yoziladi?
10. G'adir- budurlikni tanlashda qanday mulohaza qilish kerak?
11. To'lqinlilik nima va uning g'adir-budurlikdan farqi nima?
12. G'adir- budurlik, to'lqinlilik va shakl og'ishlarini qiyoslang va farqini baholang.
13. Detalning sirtiga ishlov berganda nima uchun g'adir-budurliklar paydo bo'ladi?
14. G'adir-budurliklar yo'nalishi chizmalarda qanday ko'rsatiladi?
15. G'adir-budurliklar chizmalarda qanday ko'rsatiladi?

1. Shakl joizliklar guruxiga joizliklarning qaysi turlari kiradi?

- A) To'g'ri chiziqlik, tekislik, doiralik, tsilindrsimonlik va ko'ndalang kesim profili
- B) To'g'ri chiziqlik, tekislik, doiralik, tsilindrsimonlik va radial urish
- C) To'g'ri chiziqlik, tekislik, doiralik, o'qsimonlik va tsilindrsimonlik
- D) To'g'ri chiziqlik, tekislik, tsilindr va o'qsimonlik

2. Radial urish joizligi yuzalar shakli va ularning joylanish joizliklarning qaysi guruhiga kiradi?

- A) Shakl joizliklariga
- B) Joylanish joizliklariga
- C) Yig'ma guruxiga kiradi
- D) Simmetrik joizliklariga

3. Detal sirtining ovalligi shakl og'ishlarining qaysi turiga kiradi ?

- A) Doiraviylikdan chetga chiqish
- B) TSilindrsimon turiga
- C) To'g'ri chiziqlik turiga
- D) Tekislik turiga

4. Shakl joizliklarini qiymatini aniqlashda nisbiy geometrik aniqlikning qanday me'yorlaridan foydalaniladi?

- A) Normal va yuqori
- B) Normal va oshirilgan
- C) Normal, oshirilgan va yuqori
- D) Normal, yuqori va kamaytirilgan

5. Nisbiy geometrik aniqlikning normal me'yorida shakl va joylanish joizligi o'lchov joizligining necha foiziga teng?

- A) 30 %
- B) 20 %
- C) 25 %
- D) 60 %

6. Yuza g'adir – budurligining balandlik ko'rsatkichlari?

- A) R_a , R_z va R_{max}
- B) R_z va R_{max}
- C) T_{ps} , p va v_i
- D) R_a , t_p va p

7. Yuza g'adir – budurligining qadam ko'rsatkichlari?

- A) R_a , R_z , R_{max} , S_m va S
- B) R_a va R_{max}

C) S_m va S

D) S_m , S , v_i va t_i

8. Davriy yuklanishda bo'lgan detal yuzalarini g'adir – budirligi g'adir – budirlik ko'rsatkichlarini qaysi turlari bilan belgilanadi?

A) R_a , R_{max} , R_z

B) R_{max} , S_m , S

C) R_{min} , S_m , S , t_p , v_i

D) R_a , R_z , t_p

9. Dvigatel gilza tsilindrining ichki yuzasiga g'adir – budirlikning qanday yunalishi maqsadga muvofiq?

A) Parallel

B) Perpendikulyar

C) Kesishuvchi

D) Radial

10. Detallarning ishehi chizmalarida g'adir – budirlikning qaysi ko'rsatkichning qiymati belgisiz beriladi?

A) R_z

B) R_{max}

C) R_a

D) S_m

11. Profilni o'rtacha arifmetik chetga chiqish formulasini aniqlang?

A) $S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{m_i}$;

B) $t_p = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{p}$;

C) $R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i|$;

D) $t_p = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m |X_i|$.

12. Eng yupqa moy qatlami h_{min} val va teshik sirtlari g'adir-budirliklari yilindisiga nisbatan qanday bo'ladi.

A) $h_{min} < R_{ZD} + R_z d$

B) $h_{min} < R_{ZD} - R_z d$

C) $h_{min} > R_{ZD} - R_z d$

D) $h > R_{ZD} + R_z d$

13. Podshipnikning ichki xalqasi o'tiradigan val yuzasining g'adir-budirliklari qanday aniqlanadi?

A) Ishlov turi bilan

B) Yuklanish turi bilan

C) Ishlov va yuklanish turi bilan

D) Ichki xalqa o'lchami va podshipnik aniqlik sinfi bilan

6-BO'LIM. O'LCHAMLAR ZANJIRLARINI HISOBLASH

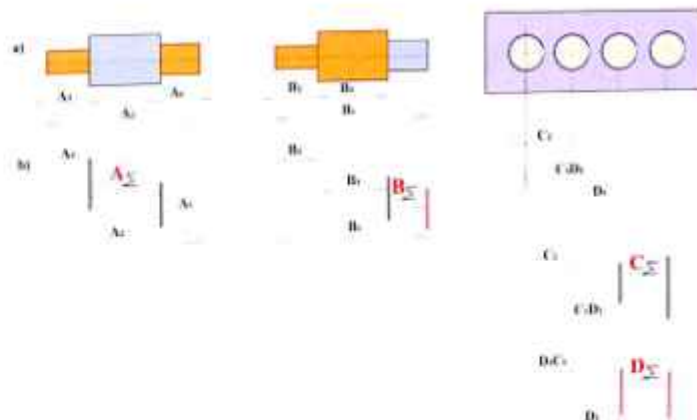
6.1 O'LCHAMLAR ZANJIRLARI TO'G'RISIDA TUSHUNCHALAR, ULARNING TURLARI VA MOHIYATI

Mashina yoki boshqa buyumlar normal ishlashi uchun uning tarkibidagi detallar va ularning uzellari bir-biriga nisbatan ma'lum foydalanish vazifasiga muvofiq joylashishi zarur. Yuzalar ishlovining qabul qilingan ketma-ketligiga qarab, alohida detalning haqiqiy o'lchamlari o'rtasida ham ma'lum bog'lanish mavjud. Ikkala holda ham bu o'zaro bog'lanish o'lchamlar zanjirlari yordamida aniqlanadi.

O'lcham zanjiri deyilganda detallar o'lchamlarining shunday to'plami tushuniladi, bu o'lchamlar berk kontur bo'ylab ma'lum ketma-ketlikda joylashadi va konturning o'lchamlaridan bariga ta'sir qiladi.

O'lchamlar zanjirlari quyidagi GOST 16319-80, GOST 16320-80 va GOST 10415-74 standartlar asosida me'yorlashtirilgan.

Bir detal sirtlarining o'zaro joylashuvini va aniqligini ifodalovchi o'lcham zanjiri, **detal bo'yicha o'lcham zanjiri deb** ataladi (150 - rasm).



150-rasm. Detal bo'yicha o'lchamlar zanjiri.

O'lchamlar zanjirini hosil qiluvchi o'lchamlar uning bo'g'inlari deb ataladi. Bo'g'inlarning o'zaro joylashishiga qarab, o'lchamlar zanjirlari **yassi** va **fazoviy**larga bo'linadi.

Agar o'lchamlar zanjirining zvenolari bir yoki bir nechta parallel tekisliklarda joylashgan bo'lsa, bunday o'lchamlar zanjirlari **yassi o'lchamlar zanjiri** deb ataladi.

Bo'g'inlari bir-biriga noparallel va noparallel tekisliklarda yotgan o'lchamlar zanjiriga **fazoviy o'lchamlar zanjiri** deyiladi.

Bo'g'inlari to'g'ri chiziqli o'lchamlar bo'lgan o'lchamlar zanjiri **chiziqli o'lchamlar zanjiri** deb ataladi.

Bo'g'inlarining burchak o'lchamlari bo'lgan o'lchamlar zanjirlari **burchak o'lchamlar zanjiri** deb ataladi.

Loyihalash mobaynida buyumlarning aniqligini ta'minlash masalasi konstruktorlik o'lchamlar zanjirlari, tayyorlash paytida esa ishlov berilayotgan detal o'lchamlari texnologik jarayon bajarilishga qarab yoki (DMAD) tizimining o'lchamlariga bog'liq bo'lgan texnologik o'lchamlar zanjirlari yordamida yechiladi.

O'lchamlar zanjiri tuzuvchi bo'g'inlar va bitta berkituvchi bo'g'indan tarkib topadi.

Berkituvchi bo'g'in (o'lcham) detalni tayyorlash, mashina uzeline yig'ish va o'lchash jarayonida oxirgi hosil bo'ladigan o'lchamlar (A_{Σ}, A_{Σ}' o'lchami). Ularning qiymati va aniqligi o'lchamlar zanjirining qolgan (tashkil etuvchi) bo'g'inlar qiymatlari va aniqligiga bog'liq.

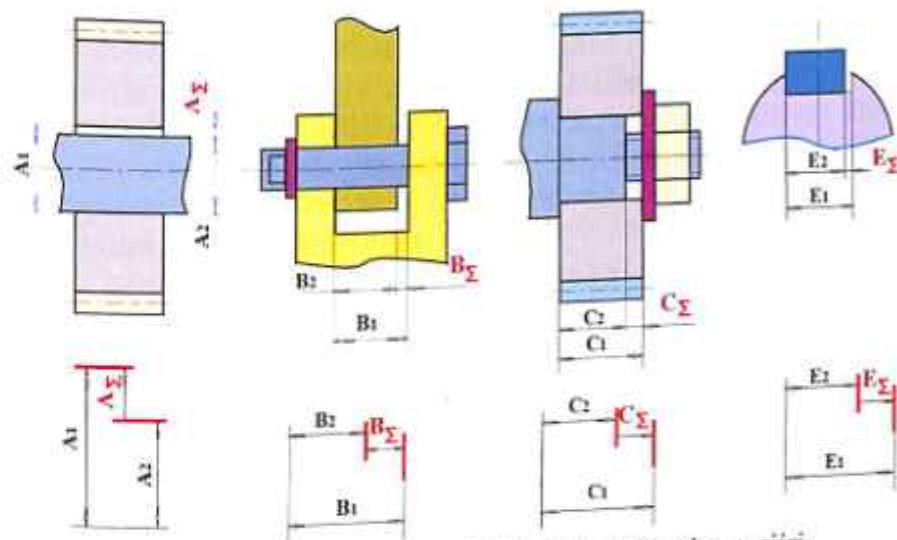
Tuzuvchi bo'g'in – o'zgarishi o'lchamlar zanjiri berkituvchi bo'g'inining o'zgarishiga olib keluvchi o'lchamlar zanjirining bo'g'inidir. Tuzuvchi bo'g'inlar $A_1, A_2, \dots, A_{n-1}$ (A zanjir uchun) $B_1, B_2, \dots, B_{m-1}$ (B zanjiri uchun) va hokazo belgilanadi.

Boshlang'ich bo'g'in– berilgan nominal o'lchami va chekka og'ishlari mexanizm ishlashini ta'minlaydigan va o'lchamlar zanjirini yechish natijasida aniqlanadigan o'lchamlar zanjirining bo'g'ini. Bu o'lchamning chekka qiymatlaridan o'lchamlar zanjirining barcha qolgan o'lchamlarning joizliklari va chekka og'ishlari topiladi.

Turli detallarga tegishli o'lchamlarning yig'ma-chizmadagi o'zaro bog'liqliligini ifodalovchi o'lcham zanjirlari **yigma o'lcham zanjiri** deb ataladi (150-rasm).

Zanjirning tuzuvchi bo'g'inlari berkituvchi bo'g'inga turlicha ta'sir qiladi.

Agar birorta tuzuvchi bo'g'inning kattalashishi bilan boshqa o'zgarmagan bo'g'inlarning o'zgarish holida berkituvchi bo'g'in kattalashsa, u holda bunday tuzuvchi bo'g'in **kattalashtiruvchi bo'g'in** deyiladi, u kattalashganda berkituvchi bo'g'in ham kattalashadi. (151-rasm. A_1 o'lchami). Ularning strekasi o'ng tomonga yo'naltiriladi.



151-rasm. Yig'ma to'g'ri chiziqli o'lchamlar zanjiri.

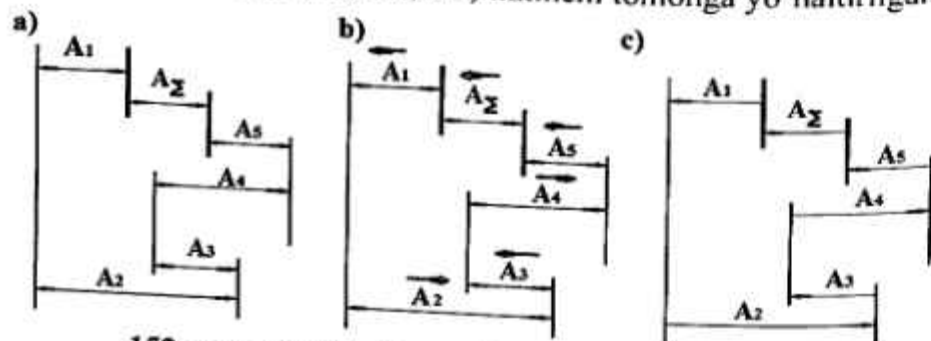
Agar birorta bo'g'in tuzuvchi zvenoning kattalashishidan berkituvchi bo'g'in kichiklashsa, u holda bunday tuzuvchi bo'g'in **kichiklashtiruvchi bo'g'in** deyiladi, u kattalashganda berkituvchi bo'g'in kichiklashadi. (151-rasm A_2 o'lcham). Ularning strekasi chap tomonga yo'naltiriladi.

O'lchamlar zanjirlarini yig'ishning tub ma'nosi- konstruktsiya va texnologiya talablariga muvofiq uni barcha zvenolarining joizliklari va chekka og'ishlarini aniqlashdir.

Loyihalashtirish jarayoni bilan bog'liq ravishda boshlang'ich bo'g'inni ham o'lchamlar zanjirida hisobga olish kerak. GOST 16319-80 bo'yicha boshlang'ich bo'g'in, bu loyihalashda yechilayotgan masala natijasida hosil bo'ladi va shunga nisbatan loyihalash masalasi

yechiladi. (150-rasmda, $A_{\Sigma}, B_{\Sigma}, C_{\Sigma}, D_{\Sigma}$ - berkituvchi bo'g'inlar, A_2, B_1, C_1, D_1 - kattalashtiruvchi bo'g'inlar, $A_1, A_3, B_2, B_3, C_2, D_2$ - kichiklashtiruvchi bo'g'inlardir, 151-rasmda $A_{\Sigma}, B_{\Sigma}, C_{\Sigma}, E_{\Sigma}$ - berkituvchi bo'g'inlar, A_1, B_1, C_1, E_1 - kattalashtiruvchi bo'g'inlar va A_2, B_2, C_2, E_2 - kichiklashtiruvchi bo'g'inlardir).

Murakkab o'lchamlar zanjirida kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi bo'g'inlarni kontur bo'yicha aylanish qoidasini qo'llash orqali aniqlash mumkin. O'lchamlar zanjiri sxemasidagi dastlabki bo'g'inga ma'lum yo'nalish beriladi, bu bo'g'inning harfli belgisi ustiga strelka qo'yish bilan bajariladi (152- rasm, a), hamma tashkil etuvchi bo'g'inlarga ham ularning dastlabki bo'g'inga ta'siriga qarab yopiq kontur hosil bo'lishini hisobga olib yo'nalish beriladi (152- rasm, b), ya'ni kattalashtiruvchilar (A_2, A_4) bir tomonga, kichiklashtiruvchilar (A_1, A_3, A_5) ikkinchi tomonga yo'naltirilgan.



152-rasm. O'lchamlar zanjirlari bo'g'inlarini tartiblash.
Harflar ustidagi strelkalar o'miga bo'g'in o'lchamining bir tomoniga strelka qo'yib belgilash o'lchamlar zanjiri sxemasiga ancha aniqlik kiritadi (152-rasm, c).

6.2. O'LCHAMLAR ZANJIRLARINING TURLARI VA ULARNI TUZISH

O'lchamlar zanjirlari ko'plab belgilariga qarab bir nechta turlarga bolinadi.

Qo'llanish sohasi bo'yicha:

1. **Loyihaviy o'lchamlar zanjiri**, loyihalash davomida aniqlikni ta'minlash masalalari yechiladi.

2. **Texnologik o'lchamlar zanjiri** detallarni ishlab chiqarishda aniqlikni ta'minlash masalalari yechiladi.

3. **Metrologik o'lchamlar zanjiri** o'lchash bilan bog'liq masalalar yechiladi.

Mahsulotdagi o'rni bo'yicha:

1. **Detal o'lcham zanjiri** bir detalning o'qlari va shakllarining o'zaro joylashish aniqligi hisoblanadi.

2. **Yig'ma o'lchamlar zanjiri** yig'ma birikmada kiruvchi detallar, o'qlari va sirtlarning o'zaro joylashish aniqligi hisoblanadi.

Bo'g'inlarning joylashish bo'yicha:

1. **Chiziqli o'lchamlar zanjiri** zanjirning bo'g'inlari chiziqli o'lchamlardan tashkil topadi.

2. **Burchakli o'lchamlar zanjiri** zanjirning bo'g'inlari burchak o'lchamlardan tashkil topadi.

3. **Yassi o'lchamlar zanjiri**. Zanjirning tekis bo'g'inlari bir-biriga parallel emas va bitta yoki bir qancha parallel va parallel bo'lmagan tekisliklarga joylashgan.

4. **Fazoviy o'lchamlar zanjiri**. O'lchamlar fazoda ixtiyoriy joylashgan zvenolardan tashkil topgan.

Bo'g'inlar tavsifi bo'yicha:

1. **Skalyar o'lcham zanjiri** - hamma bo'g'inlar skalyar miqdorlardan iborat.

2. **Vektor o'lcham zanjiri** - hamma bo'g'inlari vektor kattaliklardan iborat.

O'zaro bog'lanish tavsifi bo'yicha:

1. **Parallel bog'lanishli o'lcham zanjiri**.

2. **Alohida o'lcham zanjiri**.

O'lchamlar tahlilini o'tkazganda, quyidagi tavsiyalarga amal qilib bo'g'inlarni ajratish va o'lchamlar zanjirini tuzish maqsadga muvofiqdir.

1. Eng avvalo, o'lchamlar zanjiri yordamida yechish lozim bo'lgan masalani aniq shakllantirish lozim.

2. Dastlabki bo'g'inni izlash uchun mahsulotni yoki yig'ma birikmani qanoatlantiruvchi aniqlikka bo'lgan talabni bilish kerak.

Foydalanish davrida mahsulotning sifatli ishlashini ta'minlovchi detallarning yig'ma birikmalarning o'zaro joylashish aniqligi.

Masalan: tik parmalovchi dastgoh shpindeli o'qining stol ishchi

yuziga perpendikulyarligi; val asos yuzasining radial va o'q bo'yicha tepishi; tishli yoki chervyakli uzatmadagi o'qlararo masofadan og'ishi.

Mahsulot yig'ishni ta'minlovchi detallar, yig'ma birikmalar o'zaro joylashishi aniqligi. **Masalan**, mufta bilan birikuvchi vallar o'zaro joylashish aniqligi.

3. Dastlabki bo'g'inlar aniqlanganda ularning nominal o'lchamlari va yo'l qo'yilgan og'ishlari standartlar, texnik shartlar, o'xshash mahsulotlardan foydalanish tajribasi asosida, nazariy hisoblashlar yo'li va maxsus qo'yilgan tajribalar yordamida aniqlanadi.

Dastlabki bo'g'inning joizligi quyidagicha aniqlanadi.

-Loyihalash o'lchamlar zanjirida mahsulot yoki mexanizmning funksional mohiyatidan kelib chiqadi.

-Texnologik o'lchamlar zanjirida masofaga berilgan joizlikka binoan yoki detal (detallar) yuzalari (o'qlari)ni nisbiy burash bo'g'inlar bu mahsulotga ishlov berish texnologik jarayoni va yig'ishni amalga oshirish zaruriyatidan kelib chiqiladi.

- Metrologik o'lchamlar zanjirida o'lchanadigan o'lcham xatoligini cheklash uchun o'lchash aniqligi talabidan kelib chiqadi.

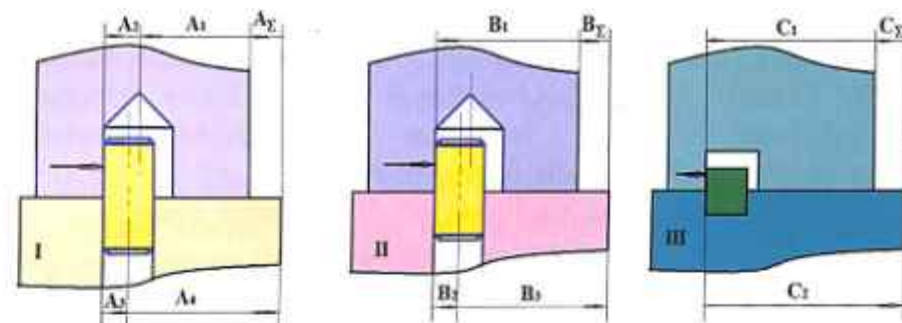
4.Dastlabki bo'g'in aniqlangandan so'ng zanjirning tashkil etuvchi bo'g'inlarini aniqlash uchun dastlabki bo'g'inni hosil qiluvchi detallar sirtlari (o'qlari) dan shu detallar asosi tomon boriladi.

5.Zanjirning chiziqli va burchakli tashkil etuvchilari ichida chiziqli va burchakli tirqishlar (tarangliklar) farqlanadi.

Chiziqli tirqish deb val- teshik tipidagi birikuvchi detallar parallel sirtlari yoki o'qlar orasidagi masofaga aytiladi. Burchak tirqish deb, - birikuvchi detallar sirtlari yoki o'qlar orasidagi burchakka aytiladi.

6.O'lchamlar zanjiri sxemasini tuzishda uni tashkil etuvchi zvenolari lotin alfavitining (O,L,R,R dan tashqari, chunki bu harflar boshqa miqdorlarni belgilashda ishlatiladi) bosh harflari yordamida raqamli indeks bilan belgilanadi (masalan: A1,A2,A3) (153-rasm).

7. O'lchamlar zanjiri tarkibida burchak va chiziqli tirqishlar ham kirishi mumkin, chunki shular sababli detallarning nisbiy siljishi ro'y berishi mumkin. Tirqishli birikishning konstruktiv bajarilishi uch variantda bo'ladi. I – shtiftning teshik bilan birikmasi; II –shtiftning o'yiqli bilan birikmasi; III – bo'rtmaning o'yiqli bilan birikmasi (153-rasm).



153-rasm. Tirqishli birikmada o'lcham zanjirlari.

8. Ba'zi hollarda bir o'lcham bo'g'in bo'lib bir nechta zanjirlarga kirish mumkin (parallel bo'lgan zanjirlar). Bunday umumiy bo'g'inlar shu zanjirlar belgilanuvchi harflarda belgilanadi.

9. Bir yoki bir nechta parallel tekisliklarda erkin joylashgan yassi zanjirlar bo'g'inlari berkituvchi bo'g'in yo'nalishi bo'yicha loyihalashtiriladi, boshqacha aytganda tekislikdagi zanjir chiziqli holatga keltiriladi.

Nazorat savollari?

1. O'lcham zanjiri deb nimaga aytiladi?
2. Bo'g'inlarning joylashishiga ko'ra zanjirlarning turlari qanday bo'ladi?
3. Berkituvchi zveno deb nimaga aytiladi?
4. O'lchamlar zanjiri zvenosi deb nimaga aytiladi?
5. Kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar deb nimaga aytiladi?
6. O'lchamlar zanjirlari belgilariga qarab qanday turlarga bo'linadi?
7. Chiziqli o'lchamlar zanjiri bilan fazoviy o'lchamlar zanjiri farqi nimada?

6.3. O'LCHAMLAR ZANJIRLARINI YECHISH USULLARI

6.3.1. O'lcham zanjirlarini hisoblash usullari va ularni tahlil qilish

O'lchamlar zanjirini hisoblash keng rusumdagi mahsulotlarni loyihalash, ishlab chiqarish va foydalanishning zaruriy bosqichi

hisoblanadi. O'lchamlar zanjiri nazariyasi yordamida quyidagi konstruktorlik, texnologik va metrologik masalalarni yechish mumkin.

1) Detallar o'lchamlari orasidagi geometrik va kinematik bog'liqliklarni o'rnatish, bo'g'inlar o'lchamlarining nominal qiymatlarini, og'ishlari va joizliklarini hisoblash.

2) Aniqlik me'yorini hisoblash, mashina hamda uning tashkiliy qismlari uchun texnik shartlarni ishlab chiqish.

3) Detallar ishchi chizmalarida o'lchamlar va og'ishlarining to'g'ri qo'yilganligini tahlil qilish.

4) Operatsiyalararo o'lchamlarni, joizlik va o'tqazishlarni hisoblash, konstruktiv o'lchamlarni texnologik o'lchamlarga aylantirish uchun qayta hisoblash (konstruktiv va texnologik asoslar mos tushmaganda).

5) Mahsulotlarni ishlab chiqarishda va yig'ishda texnologik operatsiyalarning tartibini asoslash.

6) Moslamalarning talab etilgan aniqligini hisoblash va asoslash.

7) O'lchash usullari va vositalarni tanlash, o'lchashdagi erishish mumkin bo'lgan aniqlik hisobi masalalari yechiladi.

O'lchamlar zanjirining asosiy tenglamasi

O'lchamlar zanjirini bajarish uchun o'lchamlar sxemasidan tashqari o'lchamlar zanjirining tenglamasi ham tuziladi.

$$K_1 A_1 + K_2 A_2 + \dots + K_{m+n} A_{m+n} = 0 \quad (6.1)$$

Bu yerda: $A_1, A_2, \dots, A_{m+n}$ - o'lchamlar zanjiri hamma zvenolarining nominal miqdori

$K_1, K_2, \dots, K_{m+n}$ - miqdori va yo'nalish bo'yicha zvenolar joylashishi yoki uzatish nisbatini tavsiflovchi koeffitsiyentlar.

O'lchamlar zanjirida bo'g'inlar parallel bo'lsa,

$$|K_1| = |K_2| = \dots = |K_{m+n}| = 1 \quad (6.2)$$

Tekislik yoki fazoviy

$$K_i = \frac{\partial A_{\Sigma}}{\partial A_i} \quad (i = 1, 2, \dots, m+n) \quad (6.3)$$

Kontur bo'yicha aylanish qoidasidan foydalanib

$$-A_1 + A_2 - A_3 + A_4 - A_5 - A_{\Sigma} = 0 \quad (6.4)$$

Ko'rinib turibdiki, chiziqli o'lchamlar zanjirida berkituvchi bo'g'inning nominal qiymati kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi bo'g'inlar nominal miqdorlar yig'indilari orasidagi farq bilan aniqlanadi.

$$A_{\Sigma} = \sum_{k=1}^m A_{kum} - \sum_{k=1}^n A_{kuv} = (A_2 + A_4) - (A_1 + A_3 + A_5) \quad (6.5)$$

$$\text{yoki} \quad A_{\Sigma} = \sum_{k=1}^m A_{kum} - \sum_{k=1}^n A_{kuv} \quad (6.6)$$

Bu yerda - m, n - kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi bo'g'inlar soni.

Umumiy holatda berkituvchi bo'g'inning nominal qiymati.

$$A_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{m+n} K_i A_i = \sum_{i=1}^m |K_{i,um}| A_{i,um} - \sum_{i=1}^n |K_{i,uv}| A_{i,uv} \quad (6.7)$$

Oxirgi ikki tenglama (6) va (7) chiziqli va tekislikdagi o'lchamlar zanjirining asosiy tenglamalari hisoblanadi. Ishni osonlashtirish uchun kattalashtiruvchi bo'g'inlarni A_i , kichiklashtiruvchi bo'g'inlarni esa A_j deb belgilaymiz.

To'g'ri va teskari masalalar

O'lcham zanjirlarini hisoblash to'g'ri va teskari masalalarni yechish bilan bog'liqdir.

To'g'ri masala. Boshlang'ich bo'g'inning nominal o'lchami va joizligi hamda o'lchamlar zanjirini tashkil etuvchi hamma bo'g'inlarning nominal o'lchamlari, berilganligi asosida ularning joizlik va og'ishlari aniqlanadi. Bunday masala o'lchamlar zanjirini loyihaviy hisobiga taalluqlidir.

Teskari masala. Bunda tashkil etuvchi bo'g'inlarning berilgan nominal o'lchamlari, joizliklari va og'ishlariga asosan berkituvchi bo'g'inning nominal o'lchami, joizligi va og'ishlari aniqlanadi. Bunday masala o'lchamlar zanjirini tekshirishda ko'p qo'llaniladi.

Teskari masalani yechib to'g'ri masalaning to'g'ri yechilganligi tekshiriladi.

6.3.2. O'lcham zanjirlarini to'la o'zaroalmanishuvchanlik usuli bilan hisoblash

Tavsifnoma: Yig'ishda detallar zo'rlab haydalmasdan, sozlanmasdan va tanlanmasdan birikadi yoki joylashadi. O'lchamlar zanjiri hisobi maksimum va minimum usuli bilan bajariladi.

Afzalligi: Yig'ishning soddalashuvi va arzonligi, yig'ish jarayonlarini oqim usulida tashkillashtirishning yengillashishi; zavodlarni keng kooperatsiyalashtirish imkoniyati, ehtiyot qismlarni tayyorlash tizimining soddalashuvi va ular bilan iste'molchilarni ta'minlash va boshqalar.

Qo'llanish sohasi: Odatda yakka va kam seriali ishlab chiqarishda; o'lchamlar zanjiriga kiruvchi zvenolarning soni va boshlang'ich bo'g'in joizligining miqdori kam bo'lganda; boshlang'ich bo'g'in katta miqdordagi joizlik qiymatiga ega bo'lganda; yakka qurilma, moslamalar, shtamlarni loyihalashda, qo'shimcha tavsifdagi oldindan hisoblash ishlarida.

Ehtimollik usuli

Tavsifnoma: Yig'ishda detallar birikishi va joylashishi odatda, zo'rlandirib, sozlanmasdan, tanlanmasdan amalga oshiriladi.

Afzalligi: Afzalliklari to'la o'lchamlar zanjirida qanday bo'lsa xuddi shunday, plyus (to'la o'zaroalmanishuvchanlikka qaraganda) joizliklar maydonlarini kengaytirish hisobiga detallarni ishlab chiqarish samaradorligi oshadi.

Guruhli o'lchamlar zanjiri (selektiv yig'ish) usuli

Tavsifnoma: Detailarni yig'ishda zo'rlab haydalmasdan va sozlanmasdan biriktiriladi.

Afzalligi: Tashkil etuvchi bo'g'inlar o'lchamlarining iqtisodiy maqsadli ishlab chiqarish joizliklarida berkituvchi bo'g'inning yuqori aniqligiga erishish ehtimoli borligidadir.

Qo'llanish sohasi: Odatda yalpi va katta seriyali ishlab chiqarishda kam bo'g'inli (3...4 bo'g'inlari bor) o'lchamlar zanjirlarida, masalan, sharikli podshipniklar.

Moslab o'rnatish usuli

Tafsifnoma: Yig'ishda boshlang'ich bo'g'inning talab qilingan aniqligiga oldindan belgilangan detal (kompensator)ni moslab o'rnatish hisobiga erishiladi.

Afzalligi: Tashkil etuvchi bo'g'inlarga iqtisodiy jihatdan maqsadli joizliklar qo'yilishi mumkin.

Qo'llanish sohasi: Ko'p hollarda yakka va kichik seriyadagi ishlab chiqarishda; ayrim tokarlik dastgohlarida vertikal tekislikda oldingi va ketingi "babka"lar markazlarining mos tushushiga erishishda.

Rostlash usuli

Tavsifnoma: Yig'ishda boshlang'ich bo'g'inning talab etilgan aniqligiga zveno materialini kesmasdan kompensator bo'g'inning o'lchamini o'zgartirish hisobiga erishiladi.

Afzalligi: Tashkil etuvchi bo'g'inlarga iqtisodiy jihatdan maqsadli joizliklar beriladi, nafaqat yig'ish, balki foydalanishda (yemirilishini kompensatsiya qilish uchun) ham yopuvchi bo'g'in o'lchamini rostlash va aniqlikni avtomatik rostlashni ta'minlash imkoniyati yaratiladi.

Qo'llanish sohasi: Hamma ishlab chiqarish turlarida juda keng tarqalgan. Asosan yuqori aniqlik bilan ajralib turuvchi zanjirlarda keng tarqalgan. Tekislikda val o'qi parallelligiga erishish. Aylanuvchi detallar, dastgohlar shpindellari, chervyaklar tishli g'ildirakli vallarining o'q boylab kam siljishlarini ta'minlash, hamda dastgoh ishidagi va sh.k. tayanchlar va shpindellar bo'yinchalari orasidagi minimal tirqishni ta'minlash. Bu usulda berilgan aniqlik nafaqat yig'ishda balki foydalanish jarayonida ham ta'minlanishi mumkin.

To'liq o'zaroalmanishuvchanlikni ta'minlash uchun o'lchamlar zanjirlar maksimum-minimum usulida hisoblanadi. Bunda berkituvchi bo'g'inning joizligini tuzuvchi o'lchamlar joizliklarning arifmetik yig'indisidan aniqlanadi. Maksimum-minimumga hisoblash usuli o'lchamlar zanjiri bo'g'inlarining faqat chekka og'ishlarini va eng noqulay biriktirilishini hisobga olib, yig'ishning berilgan aniqligini moslashsiz (saralashsiz) ta'minlaydi. O'lchamlar zanjirlarini hisoblashni misollarda ko'rib chiqamiz.

Birinchi masala. 153-rasmda ko'rsatilgan detalning avval asos yuzasi ishlanadi (1) keyin bu asosdan rostlab $A_1 = 28 \pm 0,14$ mm o'lcham bo'yicha tekislik (2) va $A_2 = 60 \pm 0,2$ o'lcham bo'yicha (3) tekislik ishlanadi. O'lchamlar zanjiri 154- rasm, b da ko'rsatilgan.

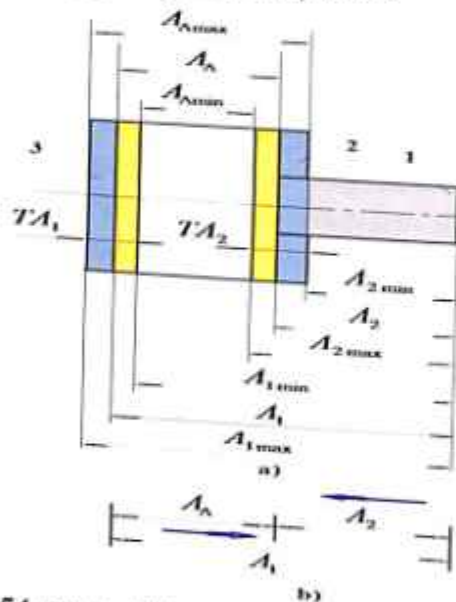
Berkituvchi bo'g'inning nominal qiymatini hisoblash. Texnologik chiziqli o'lchamlar zanjirida A_Δ o'lchami - berkituvchi bo'g'in, chunki bu o'lcham bo'yicha detalga ishlov berilmaydi va uning qiymati A_1, A_2 qiymatlariga bog'liq.

A_1 o'lchami kattalashtiruvchi bo'g'in, chunki A_2 ni o'zgartirmasdan A_1 ni kattalashtirsak, A_Δ ham kattalashadi. A_2 o'lchami kichiklashtiruvchi bo'g'in, chunki A_1 ni o'zgartirmasdan A_2 ni kattalashtirsak, A_Δ kechiklashadi.

A_Δ ning nominal qiymati

$$A_\Delta = A_1 - A_2 = 60 - 28 = 32 \text{ mm}$$

Umuman olganda chiziqli o'lchamlar zanjiri berkituvchi bo'g'inning qiymati quyidagicha aniqlanadi:



154-rasm. Uch zvenoli o'lchamlar zanjiri.

$$A_\Delta = \sum_{j=1}^n A_{j_{\text{max}}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{j_{\text{min}}} \quad (6.8)$$

Detal berkituvchi o'lcham bo'yicha ishlanmaydi, u detalning boshqa o'lchamlari bo'yicha ishlangani natijasida hosil bo'ladi.

Berkituvchi bo'g'inning chekka o'lchamlarini hisoblash. Tuzuvchi o'lchamlar joizliklar orqali joriy qilingan chegaralarda

o'zgarishi mumkin. Eng katta kattalashtiruvchi va eng kichik kichiklashtiruvchi o'lchamlar biriktirilganda, berkituvchi o'lcham eng katta qiymatga ega bo'ladi (154- rasm, a).

$$A_\Delta^{\text{max}} = A_1^{\text{max}} - A_2^{\text{min}} = 60,2 - 27,86 = 32,34 \text{ mm}$$

Umumiy holda esa,

$$A_\Delta^{\text{max}} = \sum_{j=1}^n A_{j_{\text{max}}}^{\text{max}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{j_{\text{min}}}^{\text{min}} \quad (6.9)$$

Agarda eng kichik kattalashtiruvchi bo'g'inlar bilan eng katta kichiklashtiruvchi bo'g'inlar biriktirilsa, berkituvchi o'lcham eng kichik qiymatga ega bo'ladi (154- rasm, a).

$$A_\Delta^{\text{min}} = A_1^{\text{min}} - A_2^{\text{max}} = 59,80 - 28,14 = 31,66$$

Umumiy holda,

$$A_\Delta^{\text{min}} = \sum_{j=1}^n A_{j_{\text{min}}}^{\text{min}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{j_{\text{max}}}^{\text{max}} \quad (6.10)$$

Yuqoridagi tenglamalarni, ya'ni 6.9 tenglikdan 6.10 tenglikni birma-bir ayirsak, quyidagi natija hosil bo'ladi:

$$TA_\Delta = \sum_{j=1}^n TA_{j_{\text{max}}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} TA_{j_{\text{min}}} \quad (6.11)$$

Agar o'lchamlar zanjiri bo'g'inlarning umumiy soni m deb qabul qilsak, tuzuvchi bo'g'inlarning soni $m-1=n+p$ bo'ladi (bu yerda 1 berkituvchi bo'g'in , uning soni doim 1 ga teng bo'ladi), unda

$$TA_\Delta = \sum_{i=1}^{m-1} TA_i \quad (6.12)$$

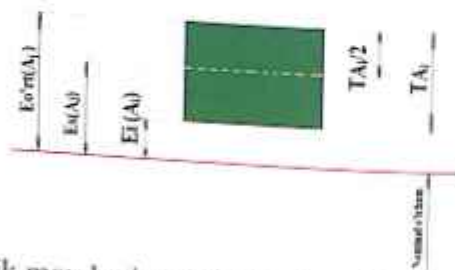
Ya'ni, berkituvchi o'lchamning joizlikligi tuzuvchi o'lchamlar joizliklarning yig'indisiga teng. **Masalan**, $TA_1 = 0,4$ mm $TA_2 = 0,28$ mm, $TA_3 = 0,4 + 0,28 = 0,68$ mm

Agar o'lchamlar zanjirining bitta Aq tuzuvchi o'lchamidan tashqari qolgan barcha tuzuvchi va berkituvchi o'lchamlarning joizliklari ma'lum bo'lsa, bu tuzuvchi o'lchamning joizlik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$TA_q = TA_n - \sum_{j=1}^{n-1} TA_j \quad (6.13)$$

Bu yerda: **Aq** tashqari barcha tuzuvchi bo'g'inlar joizliklarining yig'indisi olinadi.

Berkituvchi bo'g'inning chekka og'ishlarini aniqlash uchun formulalarni chiqaramiz. Hisoblashda joizlik maydoni o'rtasining koordinatasi $Ye_0(A_j)$ va joizlik yarmi TA_j dan foydalanish qulay (155-rasm).



155-rasm. Joizlik maydoni o'rtasining koordinatasi $Ye_{o'rt.}(A_j)$ ni aniqlash sxemasi.
Har qanday tuzuvchi bo'g'in uchun.

$$Es(A_j) = E_0(A_j) + \frac{TA_j}{2}; \quad Ei(A_j) = E_0(A_j) - \frac{TA_j}{2} \quad (6.14)$$

Shunga o'xshab,

$$Es(A_n) = E_0(A_n) + \frac{TA_n}{2}; \quad Ei(A_n) = E_0(A_n) - \frac{TA_n}{2} \quad (6.15)$$

Eng katta chekka o'lchamni nominal o'lcham va yuqori o'lchamning eng kichik chekka o'lchamini esa nominal o'lcham va quyi og'ishning algebraik yig'indisi shaklida ifodalaymiz.

Berkituvchi bo'g'inning chekka o'lchamlarini hisoblash (maksimum va minimum) tenglamalarini o'zgartirsak quyidagi hosil bo'ladi:

$$A_n + Es(A_n) = \sum_{j=1}^n [A_j + Es(A_j)]_{kam} - \sum_{j=n+1}^{n+p} [A_j + Ei(A_j)]_{kuq} \quad (6.16)$$

$$A_n + Ei(A_n) = \sum_{j=1}^n [A_j + Ei(A_j)]_{kam} - \sum_{j=n+1}^{n+p} [A_j + Es(A_j)]_{kuq} \quad (6.17)$$

A_n o'lcham (6.8) formula orqali aniqlanadi. (6.16) va (6.17) formulalardan (6.8) formulani a'zoma-a'zo ayirsak, berkituvchi bo'g'inning yuqori va quyi og'ishlarini aniqlash formulalar hosil bo'ladi:

$$Es(A_n) = \sum_{j=1}^n [Es(A_j)]_{kam} - \sum_{j=n+1}^{n+p} [Ei(A_j)]_{kuq} \quad (6.18)$$

$$Ei(A_n) = \sum_{j=1}^n [Ei(A_j)]_{kam} - \sum_{j=n+1}^{n+p} [Es(A_j)]_{kuq} \quad (6.19)$$

(6.18) va (6.19) formulalar yordamida berkituvchi bo'g'inning og'ishlarini topamiz.

$$Es(A_n) = 0,2 - (0,14) = 0,34 \text{ mm}$$

$$Ei(A_n) = -0,2 - (+0,14) = -0,34 \text{ mm}$$

Shunday qilib berkituvchi o'lcham

$$A_n = 0,2 \pm 0,34 \text{ mm ga. teng.}$$

Yuqoridagi tenglamalardan kelib chiqib berkituvchi bo'g'in joizlik maydoni o'rtasining koordinatasini topish uchun tenglama hosil bo'ladi.

$$E_{o'rt.}(A_n) = \sum_{j=1}^n E_{o'rt.}(A_j)_{kam} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_{o'rt.}(A_j)_{kuq} \quad (6.20)$$

Ikkinchi masala. Bunday masalalar amalda ko'proq uchraydi, muhim sanaladi, chunki yig'ishning berilgan aniqligida

tuzuvchi o'lchamlar joizliklari hisoblanishining tub maqsadi- mashina o'z vazifasini bajarishni ta'minlash.

Teng joizliklar usuli. Tuzuvchi o'lchamlar bir-biriga yaqin bir xil iqtisodiy aniqlikda bajarilishi mumkin bo'lganda qo'llaniladi.

Bu holda shartli ravishda

$$TA_1 = TA_2 = \dots = TA_{n-1} = T_0 A_n \quad (6.21)$$

$$TA_\Delta = TA_2 = \dots = \sum_{i=1}^{m-1} TA_i \text{ foydalanib} \quad (6.22)$$

$$TA_\Delta = (m-1)T_0 A_n \text{ bundan.}$$

$$T_0 A_n = TA_\Delta / (m-1) \text{ kelib chiqadi.}$$

Bir kvalitet joizliklari usuli zanjir tuzuvchi barcha o'lchamlar bir kvalitet joizliklari bo'yicha bajarilishi mumkin bo'lganda qo'llaniladi.

Tuzuvchi o'lchamning joizligi

$$TA_i = a \cdot i \quad (6.23)$$

Bu yerda, i - joizlik birligi.

Ma'lumki 1 mm dan 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun

$$i = 0,45\sqrt[3]{D} + 0,001D \text{ Unda } TA_i = a_i \cdot (0,45\sqrt[3]{D} + 0,001D)$$

Masalaning sharti bo'yicha

$$a_1 = a_2 = \dots = a_{m-1} = a_0 \text{ unda } TA_\Delta = a_0 \sum_{i=1}^{m-1} (0,45\sqrt[3]{D} + 0,001D)$$

Bundan

$$a_0 = \frac{TA_\Delta}{\sum_{i=1}^{m-1} (0,45\sqrt[3]{D} + 0,001D)} \quad (6.24)$$

a_0 qiymati bo'yicha eng yaqin kvalitet tanlanadi. a_0 formula bo'yicha hisoblanganda uning qiymati umumiy holda a ning birorta standart qiymatiga teng bo'lmaydi, shuning uchun eng yaqin kvalitet tanlanadi.

Nazorat savollari?

1. O'lcham zanjiri deb nimaga aytiladi?
2. Bo'g'inlarning joylashishiga ko'ra zanjirlarning turlari qanday bo'ladi?
3. Berkituvchi bo'g'in deb nimaga aytiladi?

4. Kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi bo'g'inlar deb nimaga aytiladi?

5. O'lchamlar zanjirlari belgilariga qarab qanday turlarga bo'linadi?

6. Chiziqli o'lchamlar zanjiri bilan fazoviy o'lchamlar zanjiri farqi nimada?

7. O'lchamlar zanjirini hisoblaganda qanday ikki masala uchraydi?

8. O'lchamlar zanjirini hisoblashning maksimum - minimum usullarining mohiyati va farqi?

OLTINCHI BO'LIMGA DOIR TEST TOPSHIRIQLARI

1. O'lchamlar zanjiri qanday bo'g'inlardan tashkil topgan?

- A) Tashkil etuvchi va berkituvchi
- B) Boshlangich va berkituvchi
- C) Kattalashtiruvchi va kamayuvchi
- D) Tashkil etuvchi va boshlangich

2. O'lchamli zanjirlarining loyihalash hisobining mohiyati

A) Berkituvchi zvenoning joizligi va chetga chiqishlari ma'lum bo'lgan holda hamma tashkil etuvchi bo'linlarning joizlik va chegaraviy chetga chiqishlarni aniqlash

B) Berkituvchi zvenoning joizlik va chetga chiqishlari ma'lum bo'lgan holda hamma tuzuvchi zvenolarni joizlarini aniqlash

C) Berkituvchi zvenoning chetga chiqish ma'lum bo'lgan holda hamma tuzuvchi zvenoning joizligini aniqlash

D) Barcha zvenoning joizliklari berilgan holda berkituvchi zvenoning joizligi va chegaraviy chetga chiqishini aniqlash

3. O'lchamli zanjirlarni hisoblashda qanday usullar ishlatiladi?

- A) Maksimum - minimum, teng joizlik
- B) Nazariy extimollar, teng joizligi
- C) Maksimum - minimum, extimollar nazariyasi.
- D) Teng va bir kvalitetli joizlik

4. O'lcham zanjiri hisobining qaysi uslubi detallarni tayyorlash tannarxini pasaytirish imkoniyatini beradi?

- A) Bir kvalitet joizliklar uslubi
- B) Teng joizliklar uslubi
- C) Maksimum - minimum uslubi
- D) E'timollar nazariyasi uslubi

Aylanasimon (silindrik) sirtlarning shakldan og'ishlari

Aylanasi (silindrik) sirtlarning shakldan og'ishlari														
Nominal o'lcham (mm)	Nisbiy geometrik aniqlik	Kvalityet												
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
		Chegaraviy chetga chiqish, mkm												
6 gacha	Normal	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200		
	Oshirilgan	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120		
	Yuqori	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80		
6-18	Normal	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300		
	Oshirilgan	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200		
	Yuqori	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120		
18-50	Normal	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400		
	Oshirilgan	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250		
	Yuqori	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160		
50-120	Normal	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500		
	Oshirilgan	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300		
	Yuqori	1,2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200		
120-260	Normal	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400	600		
	Oshirilgan	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400		
	Yuqori	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250		
260-500 -	Normal	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500	800		
	Oshirilgan	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500		
	Yuqori	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300		

Sirtlarning ishlov berish usuliga qarab ruxsat etilgan g'adir-budurligi

Ishlov berish usuli	R_a , mkm	40	20	10	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	Kvalitet
	$R_{a\max}$, mkm	10	5	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08	0,04	0,02	0,01	
Parmalash*	O15 gacha												11-14
	O15 dan yuqori												11-14
Zenkerlash	toza												8-14
Tashqi charxlash	Yarim-toza												12-14
	Toza												6-12
	nafis												
Yo'nib kengaytirish	Yarim-toza												12-14
	Toza												6-13
	nafis												6-7
Frezalash	Yarim toza												12-14
	Toza												11-14
	toza												8-9
	nafis												8-9
Razvertkalash	Yarim toza												8-9
	Toza												6-8
	nafis												6-7
	toza												6-9
Sidirish	toza												6-8

4 - jadvalning davomi

Asosiy vallar	Val tizimida (nominal o'lchamlari 1 dan 500mm gacha)											
	teshiklarning asosiy og'ishlarida tavsiya etiladigan o'tqazishlar											
	Teshikning asosiy og'ishlari											
	Js	J	K	M	N	P	R	S	T	U	Z	
Og'ish va kvalitetlar	O'tqazish va joizlik maydoni											
h4	5	Js5		K5	M5	N5	(P5)					
h5	6	Js6	(J6)	K6	M6	N6	P6	(R6)	(S6)	(T6)		
h6	7	Js7	(J7)	K7	M7	N7	P7	R7	S7	T7	(U7)	(Z8)
h7	8	Js8	(J8)	K8	M8	N8	(P8)	(R8)				
h8	9					(N9)	(P9)					
h9	9					(N9)	(P9)					

Izoh: 1. Teshik va valning joizlik maydoni qo'shilishidan o'tqazish hosil bo'ladi, masalan, K5/h4; P7/h6; M8/h7.

5-jadval

Teshik tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun asosiy teshik tizimining chekka og'ishlari (CT CƏB 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Asosiy teshikning joizlik maydoni									
	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	
	Chekka og'ishlar ^{ES} EI, mkm									
1gacha	+4 0	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	+60 0	-	-	
1dan 3 gacha	+4 0	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	+60 0	+100 0	-	
3 dan 6 gacha	+5 0	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	+75 0	+120 0	+180 0	
6 dan 10 gacha	+6 0	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	+90 0	+150 0	+220 0	
10 dan 18 gacha	+8 0	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	+110 0	+180 0	+270 0	
18 dan 30 gacha	+9 0	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	+130 0	+210 0	+330 0	
30 dan 50 gacha	+11 0	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	+160 0	+250 0	+390 0	
50 dan 80 gacha	+13 0	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	+190 0	+300 0	+460 0	
80 dan 120 gacha	+15 0	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	+220 0	+350 0	+540 0	
120dan180 gacha	+18 0	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	+250 0	+400 0	+630 0	

180dan250 gacha	+20 0	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	+290 0	+460 0	+720 0
250dan315 gacha	+23 0	+32 0	+52 0	+81 0	+130 0	+210 0	+320 0	+520 0	+810 0
315dan400 gacha	+25 0	+36 0	+57 0	+89 0	+140 0	+230 0	+360 0	+570 0	+890 0
400dan500 gacha	+27 0	+40 0	+63 0	+97 0	+155 0	+250 0	+400 0	+630 0	+970 0

6- jadval

Teshik tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlarga tirqishli o'tqazishlar uchun valining chekka og'ishlari (CT CƏB 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Asosiy teshikning joizlik maydoni									
	g5	h5	f6	g6	h6	e7	f7	g7	h7	
	Chekka og'ishlar ^a , mkm									
1gacha	-2 -6	0 -4	-6 -12	-2 -8	0 -6	-14 -24	-6 -16	-	0 -10	
1dan 3 gacha	-2 -6	0 -4	-6 -12	-2 -8	0 -6	-14 -24	-6 -16	-2 -12	0 -10	
3 dan 6 gacha	-4 -9	0 -5	-10 -18	-4 -12	0 -8	-20 -32	-10 -22	-4 -16	0 -12	
6 dan 10 gacha	-5 -11	0 -6	-13 -22	-5 -14	0 -9	-25 -40	-13 -28	-5 -20	0 -15	
10 dan 18 gacha	-6 -14	0 -8	-16 -27	-6 -17	0 -11	-32 -50	-16 -34	-6 -24	0 -18	
18 dan 30 gacha	-7 -16	0 -9	-20 -33	-7 -20	0 -13	-40 -61	-20 -41	-7 -28	0 -21	
30 dan 50 gacha	-9 -20	0 -11	-25 -41	-9 -25	0 -16	-50 -75	-25 -50	-9 -34	0 -25	
50 dan 80 gacha	-10 -23	0 -13	-30 -49	-10 -29	0 -19	-60 -90	-30 -60	-10 -40	0 -30	
80 dan 120 gacha	-12 -27	0 -15	-36 -58	-12 -34	0 -22	-72 -107	-36 -71	-12 -47	0 -35	
120dan 180 gacha	-14 -32	0 -18	-43 -68	-14 -39	0 -25	-85 -125	-43 -83	-14 -54	0 -40	
180dan 250 gacha	-15 -35	0 -20	-50 -79	-15 -44	0 -29	-100 -146	-50 -96	-15 -61	0 -46	
250dan 315 gacha	-17 -40	0 -23	-56 -88	-17 -49	0 -32	-110 -162	-56 -108	-17 -69	0 -52	
315dan 400 gacha	-15 -43	0 -25	-62 -98	-18 -54	0 -36	-125 -182	-62 -119	-18 -75	0 -57	
400dan 500 gacha	-20 -47	0 -27	-68 -108	-20 -60	0 -40	-135 -198	-68 -131	-20 -83	0 -63	

6- jadvalning davomi

O'lcham oralig'i (mm)	Asosiy teshikning joizlik maydoni								
	e8	f8	h8	f9	h9	a11	d11	h11	h12
	Chekka og'ishlar σ , mkm								
1gacha	-14 -28	-6 -20	0 -14		0 -25	-	-	0 -60	
1dan 3 gacha	-14 -28	-6 -20	0 -14	-6 -31	0 -25	-270 -330	-20 -80	0 -60	0 -100
3 dan 6 gacha	-20 -38	-10 -28	0 -18	-10 -40	0 -30	-270 -345	-30 -105	0 -75	0 -120
6 dan 10 gacha	-25 -47	-13 -35	0 -22	-13 -49	0 -36	-280 -370	-40 -130	0 -90	0 -150
10 dan 18 gacha	-32 -59	-16 -43	0 -27	-16 -59	0 -43	-290 -400	-50 -160	0 -110	0 -180
18 dan 30 gacha	-40 -73	-20 -53	0 -33	-20 -72	0 -52	-300 -430	-65 -195	0 -130	0 -210
30 dan 50 gacha	-50 -89	-25 -64	0 -39	-25 -87	0 -62	-310 -480	-80 -240	0 -160	0 -250
50 dan 80 gacha	-60 -106	-30 -76	0 -46	-30 -104	0 -74	-340 -550	-100 -290	0 -190	0 -300
80 dan 120 gacha	-72 -126	-36 -90	0 -54	-36 -123	0 -87	-380 -630	-120 -340	0 -220	0 -350
120dan180 gacha	-145 -208	-43 -106	0 -63	-43 -143	0 -100	-460 -830	-145 -395	0 -250	0 -400
180dan250 gacha	-100 -172	-50 -122	0 -72	-50 -165	0 -115	-660 -1110	-170 -460	0 -290	0 -460
250dan315 gacha	-110 -191	-56 -137	0 -81	-56 -186	0 -130	-920 -1370	-190 -510	0 -320	0 -520
315dan400 gacha	-125 -214	-62 -151	0 -89	-62 -202	0 -140	-1200 -1710	-210 -570	0 -360	0 -570
400dan500 gacha	-135 -232	-68 -165	0 -97	-68 -223	0 -155	-1500 -2050	-230 -630	0 -400	0 -630

7-jadval

Teshik tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlarga oralik
o'tqazishlar uchun valining chekka og'ishlari (CT C3B 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Asosiy teshikning joizlik maydoni								
	js6	k6	m6	n6	js7	k7	m7	n7	js8
	Chekka og'ishlar σ , mkm								
1gacha	+3 -3	+6 0		+10 +4	+5 -5	+10 0	-	-	+7 -7
1dan 3 gacha	+3 -3	+6 0	+8 +2	+10 +4	+5 -5	+10 0	-	+14 +4	-
3 dan 6 gacha	+4 -4	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+6 -6	+13 +1	+16 +4	+20 +8	-
6 dan 10 gacha	+4,5 -4,5	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+7 -7	+16 +1	+21 +6	+25 +10	-
10 dan 18 gacha	+5,5 -5,5	+12 +1	+18 +7	+23 +12	+9 -9	+19 +1	+25 +7	+30 +12	-
18 dan 30 gacha	+6,5 -6,5	+15 +2	+21 +8	+28 +15	+10 -10	+23 +2	+29 +8	+36 +15	-
30 dan 50 gacha	+8,0 -8,0	+18 +2	+25 +9	+33 +17	+12 -12	+27 +2	+34 +9	+42 +17	-
50 dan 80 gacha	+9,5 -9,5	+21 +2	+30 +11	+39 +20	+15 -15	+32 +2	+41 +11	+50 +20	-
80 dan 120 gacha	+11,0 -11,0	+25 +3	+35 +13	+45 +23	+17 -17	+38 +3	+48 +13	+58 +23	-
120dan 180 gacha	+12,5 -12,5	+28 +3	+40 +15	+52 +27	+20 -20	+43 +3	+55 +15	+67 +27	-
180dan 250 gacha	+14,5 -14,5	+33 +4	+46 +17	+60 +31	+23 -23	+50 +4	+63 +17	+77 +31	-
250dan 315 gacha	+16,0 -16,0	+36 +4	+52 +20	+66 +34	+26 -26	+56 +4	+72 +20	+86 +34	-
315dan 400 gacha	+18,0 -18,0	+40 +4	+57 +21	+73 +37	+28 -28	+61 +4	+78 +21	+94 +37	-
400dan 500 gacha	+20,0 -20,0	+45 +5	+63 +23	+80 +40	+31 -31	+68 +5	+86 +23	+103 +40	-

Teshik tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlarga tarang o'tqazishlar uchun valning chekka og'ishlari (CT C3B 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Asosiy teshikning joizlik maydoni								
	p6	r6	s6	t6	p7	r7	s7	u7	z8
	Chekka og'ishlar σ , mkm								
1 gacha	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-	-	-	+24 +14	-	+40 +26
1 dan 3 gacha	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-	+16 +6	+20 +10	+24 +14	+28 +18	+40 +26
3 dan 6 gacha	+20 +12	+23 +15	+27 +19	-	+24 +12	+27 +15	+31 +19	+35 +23	+53 +35
6 dan 10 gacha	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-	+30 +15	+34 +19	+38 +23	+43 +28	+64 +42
10 dan 14 gacha	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-	+36 +18	+41 +23	+46 +28	+51 +33	+77 +50
14 dan 18 gacha	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-	+36 +18	+41 +23	+46 +28	+51 +33	+87 +60
18 dan 24 gacha	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-	+43 +22	+49 +28	+56 +35	+62 +41	+106 +73
24 dan 30 gacha	+35 +22	+41 +28	+48 +35	+54 +41	+43 +22	+49 +28	+56 +35	+69 +48	+121 +88
30 dan 40 gacha	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48	+51 +26	+59 +34	+68 +43	+85 +60	+151 +112
40 dan 50 gacha	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+70 +54	+51 +26	+59 +34	+68 +43	+95 +70	+175 +136
50 dan 65 gacha	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66	+62 +32	+71 +41	+83 +53	+117 +87	+218 +172
65 dan 80 gacha	+51 +32	+62 +43	+78 +59	+94 +75	+62 +32	+73 +43	+89 +59	+132 +102	+256 +210
80 dan 100 gacha	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +91	+72 +37	+86 +51	+106 +71	+159 +124	+312 +258
100 dan 120 gacha	+59 +37	+76 +54	+101 +79	+126 +104	+72 +37	+89 +54	+114 +79	+179 +144	+364 +310
120 dan 140 gacha	+68 +43	+88 +63	+117 +92	+147 +122	+83 +43	+103 +63	+132 +92	+210 +170	+428 +365
140 dan 160 gacha	+68 +43	+90 +65	+125 +100	+159 +134	+83 +43	+105 +65	+140 +100	+230 +190	+478 +415
160 dan 180 gacha	+68 +43	+93 +68	+133 +108	+171 +146	+83 +43	+108 +68	+148 +108	+250 +210	+528 +465
180 dan 200 gacha	+79 +50	+106 +77	+151 +122	+195 +166	+96 +50	+123 +77	+168 +122	+282 +236	+592 +520

200 dan 225 gacha	+79 +50	+109 +80	+159 +130	+209 +180	+96 +50	+126 +80	+176 +130	+304 +258	+647 +575
225 dan 250 gacha	+79 +50	+113 +84	+169 +140	+225 +196	+96 +50	+130 +84	+186 +140	+330 +284	+712 +640
250 dan 280 gacha	+88 +56	+126 +94	+190 +158	+250 +218	+108 +56	+146 +94	+210 +158	+367 +315	+791 +710
280 dan 315 gacha	+88 +56	+130 +98	+202 +170	+272 +240	+108 +56	+150 +98	+222 +170	+402 +350	+871 +790
315 dan 355 gacha	+98 +62	+144 +108	+226 +190	+304 +268	+119 +62	+165 +108	+247 +190	+447 +390	+989 +900
355 dan 400 gacha	+98 +62	+150 +114	+244 +208	+330 +294	+119 +62	+171 +114	+265 +208	+492 +435	+1089 +1000
400 dan 450 gacha	+108 +68	+166 +126	+272 +232	+370 +330	+131 +68	+189 +126	+295 +232	+553 +490	+1197 +1100
450 dan 500 gacha	+108 +68	+172 +132	+292 +252	+400 +360	+131 +68	+195 +132	+315 +252	+603 +540	+1347 +1250

Val tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlarga tirqishli
o'tqazishlar uchun teshikning chekka og'ishlari (CT C9B 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Chekka og'ishlar δ , mkm									
	F6	G6	F7	G7	E8	F8	E9	F9	D10	
	Asosiy teshikning joizlik maydoni									
1 gacha	+12	+8	+6	+2	+6	+16	-	+28	+20	+39
1 dan 3 gacha	+12	+8	+6	+2	+6	+16	+12	+28	+20	+39
3 dan 6 gacha	+18	+12	+10	+4	+4	+20	+16	+38	+20	+50
6 dan 10 gacha	+22	+14	+13	+5	+5	+24	+13	+47	+25	+61
10 dan 18 gacha	+27	+17	+16	+6	+6	+32	+16	+59	+32	+75
18 dan 30 gacha	+33	+20	+20	+7	+7	+40	+20	+73	+40	+92
30 dan 50 gacha	+41	+25	+25	+9	+9	+50	+25	+89	+40	+112
50 dan 80 gacha	+49	+29	+29	+10	+10	+60	+30	+106	+60	+134
80 dan 120 gacha	+58	+34	+34	+12	+12	+72	+36	+126	+90	+159
120 dan 180 gacha	+68	+39	+39	+14	+14	+85	+43	+148	+106	+185
180 dan 250 gacha	+79	+44	+44	+15	+15	+100	+50	+172	+122	+215
250 dan 315 gacha	+88	+49	+49	+17	+17	+110	+56	+191	+137	+240
315 dan 400 gacha	+98	+54	+54	+18	+18	+125	+62	+214	+151	+265
400 dan 500 gacha	+108	+60	+60	+20	+20	+135	+68	+232	+165	+290

Val tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun asosiy
valning chekka og'ishlari (CT C9B 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Chekka og'ishlar δ , mkm									
	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	b12	
	Asosiy valning joizlik maydoni									
1 gacha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
1 dan 3 gacha	-3	-4	-6	-10	-14	-25	-40	-60	-100	0
3 dan 6 gacha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 dan 10 gacha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 dan 18 gacha	-4	-6	-9	-15	-22	-36	-58	-90	-150	0
18 dan 30 gacha	-5	-8	-11	-18	-27	-43	-70	-110	-180	0
30 dan 50 gacha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 dan 80 gacha	-7	-11	-16	-25	-39	-62	-100	-160	-250	0
80 dan 120 gacha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120 dan 180 gacha	-10	-15	-22	-35	-54	-87	-140	-220	-350	0
180 dan 250 gacha	-12	-18	-25	-40	-63	-100	-160	-250	-400	0
250 dan 315 gacha	-14	-20	-29	-46	-72	-115	-185	-290	-460	0
315 dan 400 gacha	-16	-23	-32	-52	-81	-130	-210	-320	-520	0
400 dan 500 gacha	-18	-25	-36	-57	-89	-140	-230	-360	-570	0

11- jadval

Val tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlarga oraliq
o'tqazishlar uchun teshikning chekka og'ishlari (CT C3B 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Asosiy teshikning joizlik maydoni										
	Js6	K6	M6	N6	Js7	K7	M7	N7	Js8	N9	P9
	Chekka og'ishlar ^{ES} _{EL} , mkm										
1gacha	+3 -3	0 -6	-	-4 -10	+5 -5	0 -10	-	-	+7 -7	-	-
1 dan 3 gacha	+3 +3	0 -6	-2 -8	-4 -10	+5 -5	0 -10	-2 -12	-4 -14	+7 -7	-4 -29	-6 -31
3 dan 6 gacha	+4 -4	+2 -6	-1 -9	-5 -13	+6 -6	+3 -9	0 -12	-4 -16	+9 -9	0 -30	-12 -42
6 dan 10 gacha	+4,5 -4,5	+2 -7	-3 -12	-7 -16	+7 -7	+5 -10	0 -15	-4 -19	+11 -11	0 -36	-15 -51
10 dan 18 gacha	+5,5 -5,5	+2 -9	-4 -15	-9 -20	+9 -9	+6 -12	0 -18	-5 -23	+13 -13	0 -43	-18 -61
18 dan 30 gacha	+6,5 -6,5	+2 -11	-4 -17	-11 -24	+10 -10	+6 -15	0 -21	-7 -28	+16 -16	0 -52	-22 -74
30 dan 50 gacha	+8 -8	+3 -13	-4 -20	-12 -28	+12 -12	+7 -18	0 -25	-8 -33	+19 -19	0 -62	-26 -88
50 dan 80 gacha	+9,5 -9,5	+4 -15	-5 -24	-14 -33	+15 -15	+9 -21	0 -30	-9 -39	+23 -23	0 -74	-32 -106
80 dan 120 gacha	+11 -11	+4 -18	-6 -28	-16 -38	+17 -17	+10 -25	0 -35	-10 -45	+27 -27	0 -87	-37 -124
120 dan 180 gacha	+12,5 -12,5	+4 -21	-8 -33	-20 -45	+20 -20	+12 -28	0 -40	-12 -52	+31 -31	0 -100	-43 -143
180 dan 250 gacha	+14,5 -14,5	+5 -24	-8 -37	-22 -51	+23 -23	+13 -33	0 -46	-14 -60	+36 -36	0 -115	-50 -165
250 dan 315 gacha	+16 -16	+5 -27	-9 -41	-25 -57	+26 -26	+16 -36	0 -52	-14 -66	+40 -40	0 -130	-56 -186
315 dan 400 gacha	+18 -18	+7 -29	-10 -46	-26 -62	+28 -28	+17 -40	0 -57	-16 -73	+44 -44	0 -140	-62 -202
400 dan 500 gacha	+20 -20	+8 -32	-10 -50	-27 -67	+31 -31	+18 -45	0 -63	-17 -80	+48 -48	0 -155	-68 -223

12 - jadval

Val tizimi. 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlarga tarang
o'tqazishlar uchun teshikning chekka og'ishlari (CT C3B 144-75)

O'lcham oralig'i (mm)	Teshikning joizlik maydoni								
	P6	R6	S6	P7	R7	S7	P8	R8	U8
	Chekka og'ishlar ^{ES} _{EL} , mkm								
1gacha	-6 -12	-10 -16	-14 -20	-	-	-14 -24	-	-	-
1 dan 3 gacha	-6 -12	-10 -16	-14 -20	-6 -16	-10 -20	-14 -24	-6 -20	-10 -24	-18 -32
3 dan 6 gacha	-9 -17	-12 -20	-16 -24	-8 -20	-11 -23	-15 -27	-12 -30	-15 -33	-23 -41
6 dan 10 gacha	-12 -21	-15 -25	-20 -29	-9 -24	-13 -28	-17 -32	-15 -37	-19 -41	-28 -50
10 dan 14 gacha				-11 -29	-16 -34	-21 -39	-18 -45	-23 -50	-33 -60
10 dan 18 gacha	-15	-20	-25	-11	-16	-21	-18	-23	-33
14 dan 18 gacha	-26	-31	-36	-29	-34	-39	-45	-50	-60
18 dan 24 gacha	-18 -31	-24 -37	-31 -44	-14 -35	-20 -41	-27 -48	-22 -55	-28 -61	-41 -74
24 dan 30 gacha	-18 -31	-24 -37	-31 -44	-14 -35	-20 -41	-27 -48	-22 -55	-28 -61	-48 -81
30 dan 40 gacha	-21 -37	-29 -45	-38 -54	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-26 -65	-34 -73	-60 -99
40 dan 50 gacha	-21 -37	-29 -45	-38 -54	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-26 -65	-34 -73	-70 -109
50 dan 65 gacha	-26 -45	-35 -54	-47 -66	-21 -51	-30 -60	-42 -72	-32 -78	-41 -87	-87 -133
65 dan 80 gacha	-26 -45	-37 -56	-53 -72	-21 -51	-32 -62	-48 -78	-32 -78	-43 -89	-102 -148
80 dan 100 gacha	-30 -52	-44 -66	-64 -86	-24 -59	-38 -73	-58 -93	-37 -91	-51 -105	-124 -178
100 dan 120 gacha	-30 -52	-47 -69	-72 -94	-24 -59	-41 -76	-66 -101	-37 -91	-54 -108	-144 -198
120 dan 140 gacha	-36 -61	-56 -81	-85 -110	-28 -68	-48 -88	-77 -117	-43 -106	-63 -126	-170 -233
140 dan 160 gacha	-36 -61	-58 -83	-93 -118	-28 -68	-50 -90	-85 -125	-43 -106	-65 -128	-190 -253
160 dan 180 gacha	-36 -61	-61 -86	-101 -126	-28 -68	-53 -93	-93 -133	-43 -106	-68 -131	-210 -273
180 dan 200 gacha	-41 -70	-68 -97	-113 -142	-33 -79	-60 -106	-105 -151	-50 -122	-77 -149	-236 -308

200 dan 225 gacha	-41	-71	-121	-33	-63	-113	-50	-80	-258
	-70	-100	-150	-79	-109	-159	-122	-152	-330
225 dan 250 gacha	-41	-75	-131	-33	-67	-123	-50	-84	-284
	-70	-104	-160	-79	-113	-169	-122	-156	-356
250 dan 280 gacha	-47	-85	-149	-36	-74	-138	-56	-94	-315
	-79	-117	-181	-88	-126	-190	-137	-175	-396
280 dan 315 gacha	-47	-89	-161	-36	-78	-150	-56	-98	-350
	-79	-121	-193	-88	-130	-202	-137	-179	-431
315 dan 355 gacha	-51	-97	-179	-41	-87	-169	-62	-108	-390
	-87	-133	-215	-98	-144	-226	-151	-197	-479
355 dan 400 gacha	-51	-103	-197	-41	-93	-187	-62	-114	-435
	-87	-139	-233	-98	-150	-244	-151	-203	-524
400 dan 450 gacha	-55	-113	-219	-45	-103	-209	-68	-126	-490
	-95	-153	-259	-108	-166	-272	-165	-223	-587
450 dan 500 gacha	-55	-119	-239	-45	-109	-229	-68	-132	-540
	-95	-159	-279	-108	-172	-292	-165	-229	-637

13-jadval
JO'YAT da nominal o'lchamning asosiy intervallari uchun joizlik birliklari (mm) va diametrning o'rtacha geometrik DO'RT (mm) qiymatlari

interval (oralig)	DO'RT	I	interval (oralig)	DO'RT	I
3 gacha	1,73	0,55	180-250	219	2,89
3-6	4,24	0,73	250-315	281	3,22
6-10	7,75	0,90	315-400	355	3,54
10-18	13,4	1,08	400-500	448	3,89
18-30	23,2	1,31	500-630	564	4,35
30-50	38,7	1,56	630-800	713	5,00
50-80	63,2	1,86	800-1000	896	5,70
80-120	97,8	2,17	1000-1250	1127	6,60
120-180	147	2,52	1250-1600	1400	7,70

14-jadval
JO'YAT da kvalitetlar uchun joizlik birligi soni (a)
(ГОСТ 25346-82 bo'yicha)

Kvalitetlar	Joizlik birligi soni (a)	Kvalitetlarning qo'llanilishi	Kvalitetlar	Joizlik birligi soni (a)	Kvalitetlarning qo'llanilishi
0101	1	Uzunlikning uch o'lchovlari	8	25	Tutashuvchi o'lchamlar
	1,41		9	40	
	2		10	64	
2	2,74	Kalibrlar. Maxsus aniq o'lchamlar	11	100	
3	3,74		12	160	
4	5,12		13	250	
5	7	Tutashuvchi o'lchamlar	14	400	Joizligi ko'rsatilmagan o'lchamlar
6	10		15	640	
7	16		16	1000	
			17	1600	

15-jadval
1600 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun 01 dan 18 gacha kvalitetlarda joizlik qiymatlari (GOST 25346-82 bo'yicha)

O'lcham intervallari i (mm)	kvalitetlar										
	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Joizlikni belgilanishi										
	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9
3 gacha	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25
3-6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30
6-10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36
10-18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43
18-30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52
30-50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62
50-80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	45	74
80-120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87
120-180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100
180-250	2	3	4,5	6	10	14	20	29	46	72	115
250-315	2,5	4	6	7	12	16	23	32	52	81	130
315-400	3	5	7	8	13	18	25	36	57	89	140
400-500	4	6	8	9	15	20	27	40	63	87	155
500-630	4,5	7	9	10	16	22	30	44	70	110	175
630-800	5	8	10	13	18	25	35	50	80	125	210
800-1000	5,5	9	11	15	21	29	40	56	90	140	230
1000-1250	6,5	10	13	18	24	34	46	66	105	165	260
1250-1600	8	11	15	21	29	40	54	78	125	195	310

15-jadval davomi.

1600 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun 01 dan 18 gacha
kvalitetlarda joizlik qiymatlari (GOST 25346-82 bo'yicha)

O'lcham intervallari i (mm)	Kvalitetlar								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Joizlikni belgilanishi								
	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
joizliklar (mkm)		joizliklar (mkm)							
3 gacha	40	60	0,1	0,14	0,25	0,4	0,6	1,0	1,4
3÷6	48	75	0,12	0,18	0,3	0,48	0,75	1,2	1,8
6÷10	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,9	1,5	2,2
10÷18	70	110	0,18	0,27	0,43	0,7	1,1	1,8	2,7
18÷30	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3
30÷50	100	160	0,25	0,39	0,62	1,0	1,6	2,5	3,9
50÷80	120	190	0,3	0,46	0,74	1,2	1,9	3,0	4,6
80÷120	160	250	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4
120÷180	185	290	0,4	0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3
180÷250	210	320	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2
250÷315	230	360	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1
315÷400	250	400	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9
400÷500	280	440	0,63	0,97	1,55	2,5	4,0	6,3	9,7
500÷630	320	500	0,7	1,1	1,75	2,8	4,4	7,0	11,0
630÷800	360	560	0,8	1,25	2,0	3,2	5,0	8,0	12,5
800÷1000	420	660	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9,0	14,0
1000÷1250	500	780	1,05	1,65	2,6	4,2	6,6	10,5	16,5
1250÷1600			1,25	1,95	3,1	5,0	7,8	12,5	19,5

16- jadval

Nominal o'lchamlar uchun teshik va valning asosiy og'ishlarining
qiymatlari, mkm (GOST 25346-82 bo'yicha)

O'lcham intervallari (mm)	Asosiy og'ishlarning harfli belgilanishi							
	a	b	c	d	e	f	g	H
	Yuqori og'ishi – es (Barcha kvalitetlar)							
3 gacha	-270	-140	-60	-20	-14	-6	-2	0
3÷6	-270	-140	-70	-30	-20	-10	-4	0
6÷10	-280	-150	-80	-40	-25	-13	-5	0
10÷14	-290	-150	-95	-50	-32	-16	-6	0
14÷18								
18÷24	-300	-160	-110	-65	-40	-20	-7	0
24÷30								
30÷40	-310	-170	-120	-80	-50	-25	-9	0
40÷50	-320	-180	-130					
50÷65	-340	-190	-140	-100	-60	-30	-10	0
65÷80	-360	-200	-150					
80÷100	-380	-220	-170	-120	-72	-36	-12	0
100÷120	-410	-240	-180					
120÷140	-460	-260	-200					
140÷160	-520	-280	-210	-145	-85	-43	-14	0
160÷180	-580	-310	-230					
180÷200	-660	-340	-240					
200÷225	-740	-380	-260	-170	-100	-50	-15	0
225÷250	-820	-420	-280					
250÷280	-920	-480	-300	-190	-110	-56	-17	0
280÷315	-1050	-540	-330					
315÷355	-1200	-600	-360	-210	-125	-62	-18	0
355÷400	-1350	-680	-400					
400÷450	-1500	-700	-440	-230	-135	-68	-20	0
450÷500	-1650	-840	-480					
Teshik	Barcha kvalitetlar							
	Asosiy og'ishlarning harfli belgilanishi							
	A	B	C	D	E	F	G	H
	Teshikning quyi og'ishi – EI							

16- jadval davomi

Nominal o'lchamlar uchun teshik va valning asosiy og'ishlarining qiymatlari, mkm (GOST 25346-82 bo'yicha)

O'Icham intervallari (mm)	Asosiy og'ishlarning harfli belgilanishi												
	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	Z	
	4÷7	3÷7	Quyi og'ishi – ei (Barcha kvalitetlar)										
3 gacha	0	0	2	4	6	10	14	-	18	-	20	-	26
3÷6	1	0	4	8	12	15	19	-	23	-	28	-	35
6÷10	1	0	6	10	15	19	23	-	28	-	34	-	42
10÷14	1	0	7	12	18	23	28	-	33	-	40	-	50
14÷18								-	33	39	45	-	60
18÷24	2	0	8	15	22	28	35	-	41	47	54	63	73
24÷30								41	48	55	64	75	85
30÷40	2	0	9	17	26	34	43	48	60	68	80	94	112
40÷50								54	70	81	97	114	136
50÷65	2	0	11	20	32	41	53	66	87	102	122	144	172
65÷80								43	59	75	102	120	146
80÷100	3	0	13	23	37	51	71	91	124	146	178	214	258
100÷120								54	79	104	144	172	210
120÷140	3	0	15	27	43	63	92	122	170	202	248	300	365
140÷160						65	100	134	199	228	280	340	415
160÷180						68	108	146	210	252	310	380	465
180÷200	4	0	17	31	50	77	122	166	236	284	350	425	520
200÷225						80	130	180	258	310	385	470	575
225÷250	4	0	20	34	56	84	140	196	284	340	425	520	640
250÷280						94	158	218	315	385	475	580	710
280÷315	4	0	21	37	62	98	170	240	350	425	525	650	790
315÷355						108	190	268	390	475	590	730	900
355÷400	5	0	23	40	68	114	208	294	435	530	660	820	1000
400÷450						126	232	330	490	595	740	920	1100
450÷500						132	252	360	540	660	820	1000	1250
Teshik	Barcha kvalitetlar												
	Asosiy og'ishlarning harfli belgilanishi												
	K	N	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z		
	Teshikning yuqori og'ishi – ES												

2- ILOVA

1-jadval

Metrik rezba. Tirqishli o'tqazish uchun joizlik maydoni (GOST 16093-81 bo'yicha)

Aniqlik darajasi	Buralish uzunligi		
	S	N	L
Tashqi rezba			
Aniq	(3h 4h)	4g 4h	5h 4h
O'rta	5g 6g (5h 6h)	6d 6e 6f 6h	(7e6e) 7g6g 7h 6h
Dag'al		8g (8h)	(9g 8g)
Ichki rezba			
Aniq	4H	5H 4H 5H	6H
O'rta	5G	5H 6G 6H	(7G) 7H
Dag'al		7G 7H	(8G) 8H

2-jadval

Metrik rezba. Tirqishli o'tqazish uchun aniqlik va joizlik maydoni (GOST 16093-81 bo'yicha)

Rezba turi	Rezba diametric	Aniqlik darajasi	Asosiy og'ishlar
Tashqi	D	4,6,8	d,e,f,g,h
	d2	3,4,5,6,7,8,10*	
Ichki	D2	4,5,6,7,8,9	E,F,G,H
	D1	4,5,6,7,8	

Izoh: 1. Diametr d_1 ning yuqori og'ishi d_2 asosiy og'ishiga mos keladi. $es_{d_1} = es_{d_2}$.

2. Diametr D ning yuqori og'ishi D_2 asosiy og'ishiga mos keladi. $EI_D = EI_{D_2}$.

3. * Plastmassadan tayyorlangan detallar uchun.

3-jadval
Metrik rezbaning nominal diametri va gadami (GOST8724-81)

Nominal diametri (mm)	Rezba gadami P (mm)	Nominal diametri (mm)	Rezba gadami P (mm)
1-gator	2-gator	Katta	Mayda
3	0,5	3,5	2: 1,5
4	0,7	4	3:2:1,5
5	0,8	4	3:2:1,5
6	1	4,5	3:2:1,5
8	1,25	4,5	3:2:1,5
10	1,5	48	3:2
12	1,75	52	3:2
14	2	56	5,5
16	2	60	4,3
20	2,5	64	4,3
22	2,5	68	6
24	3	72	6: 4: 3
27	3	76	6: 4: 3
30	3,5	80	6: 4: 3
		85	6: 4: 3
		90	6: 4: 3

4-jadval
Metrik rezbalar. Tirqishi o'tqazish. Buralish uzunligi bo'yicha

Nominal diametri (d) (mm)	Qadam P (mm)	Buralish uzunligi N	Nominal diametri (d), (mm)	Qadam P, (mm)	Buralish uzunligi N
2,8 dan 5,6 gacha	0,5	1,5+4,5	22,4 dan 45	1,5	6,3+19
	0,7	2+6		2	8,5+25
	0,8	2,5+7,5		3	12+36
5,6 dan 11,2	1	3+9		3,5	15+45
	1,5	4+12		4	18+53
	1,5	5+15		4,5	21+63
11,2 dan 22,4	1,25	4,5+13	45 dan 90	3	15+45
	1,5	5,6+16		4	19+56
	1,75	6+18		5	24+71
	2	8+24		5,5	28+85
11,2 dan 22,4	2,5	10+30		6	32+95
gacha					

5-jadval
Metrik rezbalar. Tirqishi o'tqazish. Diametrlar d va D1
joziliklari, mkm. (GOST16093-81)

Qadam P (mm)	Tashqi rezba jozligi (Td)	Ichki rezba jozligi (TD)
4	8	6
0,5	67	90
0,7	90	112
0,8	95	125
1	112	140
1,25	132	160
1,5	150	180
1,75	170	200
2	180	224
2,5	212	250
3	236	280
3,5	265	300
4	300	335
4,5	315	375
5	335	425
5,5	355	475
6	375	530
	600	600
	630	630
	650	670
	670	710
	710	750
	750	800
	800	850
	850	900
	900	950
	950	1000
	1000	1060
	1060	1120
	1120	1180
	1180	1250

6- jadval
Metrik rezbalar. Tirqishli o'tqazish. Diametr d2 joizliklari, mkm.
(GOST16093-81)

Rezbaning nominal diametri (d), (mm)	Qadam P, (mm)	Td ₂ uchun aniqlik darajasi						
		3	4	5	6	7	8	9
2,8÷5,6	0,5	38	48	60	75	95	-	-
	0,7	45	56	71	90	112	-	-
	0,8	48	60	75	95	118	150	190
5,6÷11,2	1	56	71	90	112	140	180	224
	1,25	60	75	95	118	150	190	236
	1,5	67	85	106	132	170	212	265
11,2÷22,4	1,25	67	85	106	132	170	212	265
	1,5	71	90	112	140	180	224	280
	1,75	75	95	118	150	190	236	300
	2	80	100	125	160	200	250	315
	2,5	85	106	132	170	212	265	335
22,4÷45	1,5	75	95	118	150	190	236	300
	2	85	106	132	170	212	265	335
	3	100	125	160	200	250	315	400
	3,5	106	132	170	212	265	335	425
	4	112	140	180	224	280	355	450
	4,5	118	150	190	236	300	375	475
45÷90	3	106	132	170	212	265	335	425
	4	118	150	190	236	300	375	475
	5	125	160	200	250	315	400	500
	5,5	132	170	212	265	335	425	530
	6	140	180	224	280	355	450	560

7- jadval
Metrik rezbalar. Tirqishli o'tqazish. Diametr D2 joizliklari, mkm. (GOST16093-81)

Rezbaning nominal diametri (d) (mm)	Qadam P (mm)	TD2 uchun aniqlik darajasi				
		4	5	6	7	8
2,8÷5,6	0,5	63	80	100	125	-
	0,7	75	95	118	150	-
	0,8	80	100	125	160	200
5,6÷11,2	1	95	118	150	190	236
	1,25	100	125	160	200	250
	1,5	112	140	180	224	280
11,2÷22,4	1,25	112	140	180	224	280
	1,5	118	150	190	236	300
	1,75	125	160	200	250	315
	2	132	170	212	265	335
	2,5	140	180	224	280	355
22,4÷45	1,5	125	160	200	250	315
	2	140	180	224	280	355
	3	170	212	265	335	425
	3,5	180	224	280	355	450
	4	190	236	300	375	475
	4,5	200	250	315	400	500
45÷90	3	180	224	280	355	450
	4	200	250	315	400	500
	5	212	265	335	425	530
	5,5	224	280	355	450	560
	6	236	300	375	475	600

8-jadval
Metrik rezbalar. Tirqishli o'tqazish. Tashqi va ichki rezbalarning
asosiy og'ishlari, mkm. (GOST16093-81)

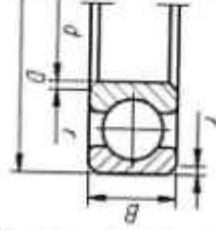
Qadam P (mm)	Rezbaning asosiy og'ishlari (mkm)				Rezbaning asosiy og'ishlari (mkm)			
	D	e	F	G	E	F	G	
0,5	-	50	36	20	50	36	20	20
0,7	-	56	38	22	56	38	22	22
0,8	-	60	38	24	60	38	24	24
1	90	60	40	26	60	40	26	26
1,25	95	63	42	28	63	42	28	28
1,5	95	67	45	32	67	45	32	32
1,75	100	71	48	34	71	48	34	34
2	100	71	52	38	71	52	38	38
2,5	106	80	58	42	80	58	42	42
3	112	85	63	48	85	63	48	48
3,5	118	90	-	53	90	-	53	53
4	125	95	-	60	95	-	60	60
4,5	132	100	-	63	100	-	63	63
5	132	106	-	71	106	-	71	71
5,5	140	112	-	75	112	-	75	75
6	150	118	-	80	118	-	80	80

Izoh: h va H asosiy og'ishlar nolga teng.

9-jadval
 $\frac{2H5D(2)}{2H5C(2)} \cdot \frac{3p(2)}{3p(2)}$ tarangli o'tqazishlar uchun chegaraviy
og'ishlar, mkm (GOST4608-81 bo'yicha)

Rezbaning nominal diametri d. (mm)	Tashqi				Ichki			
	Qadam P (mm)		Tashqi		Qadam P (mm)		Ichki	
	+es		+ei		+ES		+EI	
	I na II guruhlar chegarasi		I na II guruhlar chegarasi		I na II guruhlar chegarasi		I na II guruhlar chegarasi	
2,8+5,6	0,8	96	72	48	50	25	0	250
5,6+11,2	1,25	116	86	56	63	31	0	307
	1,5	130	96	63	71	35	0	376
	1,25	123	80	56	71	35	0	307
	1,5	134	98	63	75	37	0	376
11,2+22,4	1,75	142	104	67	80	40	0	410
	2	155	115	75	85	42	0	450
	2,5	170	127	85	90	45	0	515
22,4+45	3	195	145	95	106	53	0	570
	2	160	117	75	90	45	0	450
	2,5	170	127	85	90	45	0	515
	2	155	115	75	85	42	0	450
	1,75	142	104	67	80	40	0	410
	1,5	134	98	63	75	37	0	376
	1,25	123	80	56	71	35	0	307
	1,5	130	96	63	71	35	0	376
	1,25	116	86	56	63	31	0	307
	1	100	81	53	60	30	0	250
	0,8	96	72	48	50	25	0	250

10-jadval
Bir gator radial dumalash podshipnigining nominal o'lchamlari
(GOST 3478-79 bo'yicha)



Podshipnikni belgilanishi	B	d	O'lchamlar (mm)	
				R
101	8	12	28	0,5
105	12	25	47	1,0
112	18	60	95	2,0
118	24	90	140	2,5
204	14	20	47	1,5
206	16	30	62	1,5
207	17	35	72	2,0
208	18	40	80	2,0
209	19	45	85	2,0
210	20	50	90	2,0
213	23	65	120	2,5
215	25	75	130	2,5
217	28	85	130	3,5
220	34	100	180	3,5
223	38	110	200	3,5
226	40	130	230	4,5
300	11	10	35	1,0
302	13	15	42	1,5
304	15	20	52	2,0
306	19	30	72	2,0
308	23	40	90	2,5
310	27	50	110	3,0
311	27	55	110	3,0
1000911	13	55	110	3,0
1000913	13	65	80	1,5
116207	17	35	90	1,5
116211	21	35	72	2,0
116213	23	55	100	1,3
116215	25	65	120	2,5
126207	17	75	130	2,5
126210	20	35	72	2,5
		50	90	2,5

340

126213	23	65	120	2,5
126215	25	75	130	2,5
176215	25	75	130	2,5
176218	30	90	160	3,0
176222	38	110	200	3,5
176228	42	140	250	4,0
176311	29	55	120	3,0
176312	31	60	130	3,5
176315	37	75	160	3,5
7000107	9	35	62	0,5
7000112	11	60	95	1,0
7000117	14	85	130	1,0

11- jadval

Radial, radial – tirak podshipnik o'lchamlarining chegaraviy
og'ishlari, mkm (GOST520-71)

Teshikning nominal diametri d, tashqi D (mm)	Ichki xalqa					Ichki va tashqi xalqa		Tashqi xalqa		
	silindrik teshik			U_p	R_i	B yoki C	D_u	D		
	d_u	d								
	- EI	- EI	+ ES	Katta bo'lmagan		- ei	- ei	- ei	+ es	
0- aniqlik darajasi										
2,5+10	8	10	2	15	10	120				
10+18	8	11	3	20	10	120	8	10	2	
18+30	10	13	3	20	13	120	9	11	2	
30+50	12	15	3	20	15	120	11	14	3	
50+80	15	19	4	25	20	150	13	17	4	
80+100	20	25	5	25	25	200	15	20	5	
120+150						250	18	24	6	
150+180						250	25	32	7	
180+250						300	30	38	8	
250+315						35	44	9	60	
6- aniqlik darajasi										
2,5+10	7	8	1	10	6	120				
10+18	7	8	1	10	7	120	7	8	1	
18+30	8	9	1	10	8	120	8	9	1	
30+50	10	11	1	10	10	120	9	11	2	
50+80	12	14	2	12	10	150	13	13	2	
80+100	13	18	3	12	13	200	13	15	2	
120+150						250	15	18	3	
150+180						250	18	21	3	
180+250						300	20	24	4	
250+315						25	29	4	30	

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Nuriyev K.K. O'zaroalmashtirish, metrologiya va standartlashtirish. Darslik, O'zYoU adabiyot jamg'armasi nashriyoti, Toshkent 2005. – 312 b.

2. Белкин И.М. Справочник по допускам и посадкам для рабочего-машиностроителя. - М.: Машиностроение, 1985. – 320 с.

3. Болдин Л.А. Основы взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении: Учебное пособие для вузов. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 272 с.

4. Зябрева Н.Н. и Шегал М.Я. Сборник задач и примеров по курсу Основы взаимозаменяемости и технические измерения (учебное пособие для вузов). Москва, Машгиз, 1963. - 273 с.

5. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов, -М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.

6. Арипов А. «O'zaroalmashtirish, standartlashtirish va texnik o'lchamlar». O'qituvchi. T. 2001 й.

7. Файзиев Р.Р. "Метрология, ўзароалмасhtirish, standartlashtirish" Т. Мехнат 2004.

8. Убайдуллаев Г.К. Конспект-лекции по курсу УАСТУ. Т. ТАДИ 2010 г.

MUNDARIJA

KIRISH.....	5
1-BO'LIM. METROLOGIYA ASOSLARI.....	7
1.1. Metrologiya o'lchashlar haqidagi fan.....	7
1.2. Metrologiyaning rivojlanish bosqichlari.....	10
1.3. Metrologiyaning fan sifatida shakllanishida sharq va g'arb falsafasining tutgan o'rni.....	12
1.4. Metrologik xizmat va metrologik ta'minot.....	16
1.5. O'zbekiston Respublikasida metrologik faoliyatning qonuniy asoslari.....	17
1.6. Respublikada standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirishning tashkil etilishi.....	20
1.7. Metrologiyaning umumiy tushunchalari, atamalari va ifodalari.....	22
1.8. Kattaliklar, ularning turlari va birliklari.....	26
1.8.1. Xalqaro birliklar tizimi.....	27
1.9. Etalonlar haqida tushuncha. Asosiy birliklar etalonlari...	32
1.10. O'lcham birliklarining belgilarini yozish qoidalari.....	36
1.11. O'lchash usullari va xatoliklari, ularni baholash mezonlari.....	40
1.12. O'lchash vositalari va ularning turlari.....	44
1.12.1. O'lchash asboblarning umumiy qismlari.....	44
1.12.2. O'lchash asboblarning metrologik tavsiflari.....	46
1.12.3. O'lchash asboblarning aniqlik klasslari.....	48
1.13. O'lchash vositalari va ularning klassifikatsiyasi.....	50
1.13.1. Shtangenاسبoblar.....	50
1.13.2. Mikrometrik asboblari. Mikrometrlar.....	55
1.13.3. Indikatorlar.....	63
1.13.4. Mikrokatrlar.....	68
1.13.5. Uzunlikning yassi – parallel uch o'lchovlari (UYAPUO').....	72
1.14. Kalibrlar haqida ma'lumot, ularning turlari.....	75
1.15. O'lchash vositalarining turlari va qo'llanilishi.....	85
1.15.1. Haroratni o'lchash. Termometrlarning turlari, ularning tuzilishi va ishlash printsiplari.....	85
1.15.2. Bosim o'lchash asboblari turlari, tuzilishi va ishlash printsiplari.....	90
1.15.3. Modda miqdori va sarfini nazorat qilish asboblari.....	94

1.15.4. Suyuqlik va sochiluvchi moddalar sath balandligini o'lchash.....	97
1.15.5. Raqamli o'lchash asboblari.....	100
2- BO'LIM. STANDARTLASHTIRISH ASOSLARI.....	110
2.1. Standartlashtirish ishlari bo'yicha asosiy qonun-qoidalar.....	110
2.2. Standartlashtirish sohasida me'yoriy hujjatlarning toifalari.....	114
2.2.1. Respublikada qabul qilingan me'yoriy xujjatlarning belgilanishi.....	117
2.3. Standartlarni ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish tartiblari.....	118
2.4. Standartni tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish....	121
2.5. Texnikaviy shartlar.....	125
2.5.1. Texnikaviy shartlarning loyihalarini ishlab chiqish.....	125
2.5.2. Texnikaviy shartlarning loyihalarini kesib olish.....	127
2.5.3. Texnikaviy shartlar loyihasini tasdiqlash.....	128
2.6. Standart, standart turlari va kategoriyalari. Standartlashtirishning uslubiy asoslari.....	129
2.7. Standartni ishlab chiqish va uni tadbiq etish.....	137
2.8. Standartlashtirish va metrologiya bo'yicha xalqaro tashkilotlar.....	137
2.8.1. Xalqaro standartlashtirish tashkiloti (ISO).....	137
2.8.2. Xalqaro elektrotexnika komissiyasi (XEK).....	139
2.8.3. Metrologiya sohasida qonunlashtiruvchi xalqaro tashkilot (MOZM).....	140
2.8.4. Sifat bo'yicha Yevropa tashkiloti /EOK/ vazifalari.....	141
2.8.5. Sinov laboratoriyalarini akkredatsiyalash bo'yicha Xalqaro Konferentsiyasi (ILAK).....	143
3- BO'LIM. O'ZAROALMASHINUVCHANLIK.....	146
3.1 O'zaroalmashinuvchanlik tushunchasi va uning turlari.....	146
3.1.1. O'zaroalmashinuvchanlik tushunchasi.....	146
3.1.2. O'zaroalmashinuvchanlik turlari.....	149
3.2. O'lchamlar, o'g'ishlar va joizlik. Joizlik maydoni.....	151
3.2.1. Detallarning o'lchamlari haqida tushuncha.....	151
3.2.2. Og'ishlar va joizliklar.....	152

3.3.	Birikmalar. O'tqazish va o'tqazish turlari. O'tqazish joizligi.....	155
3.3.1.	Birikmalar. Birikuvchi va birikmaydigan sirtlar.....	155
3.3.2.	O'tqazish. O'tqazish turlari.....	156
3.3.3.	O'tqazishning joizligi.....	161
3.3.4.	O'tqazishlarning chizmada belgilanishi.....	162
4-BO'LIM. SILLIQ SIRTLI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHUVCHANLIK.....		171
4.1.	Joizlik va o'tqazishlarning yagona tizimi (JO'YaT) tuzilishining asosiy printsiplari.....	171
4.2.	Val va teshik tizimlari.....	173
4.3.	Joizlik birligi, o'lcham intervallari. Kvalitetlar.....	176
4.4.	Asosiy og'ishlar, joizlik maydoni va o'tqazishlar.....	180
4.5.	O'tqazishlarni tanlash usullari.....	183
4.5.1.	Tirqishli o'tqazishlarni hisoblash va tanlash usullari....	184
4.5.2.	Tirqishli o'tqazishlarning belgilanishi va ularning qo'llanilishi.....	188
4.6.	Oraliq o'tqazishlarni tanlash va hisoblash.....	190
4.6.1.	Oraliq o'tqazishlarni belgilash va ularning qo'llanilishi	194
4.7.	Tarang o'tqazishlarni hisoblash va tanlash usullari.....	195
4.7.1.	Tarangli o'tqazishlarni belgilash va ularni qo'llanishi...	200
4.8.	Selektiv yig'ish.....	201
4.8.1.	Selektiv yig'ishda guruhlar sonini aniqlash.....	203
4.9.	Konusli birikmalarda o'zaroalmashuvchanlik. Burchak o'lchamlari va joizliklari.....	209
4.10.	Dumalash podshipniklarining joizlik va o'tqazishlari....	216
4.10.1.	Podshipnikning asosiy birikuvchi elementlari va aniqlik klasslari.....	216
4.10.2.	Podshipniklarni shartli belgilash.....	219
4.10.3.	Podshipniklarni yig'ish aniqligi.....	220
4.10.4.	Podshipniklarning joizliklari va o'tqazishlari.....	223
4.11.	Shponkali va shlitsali birikmalarda o'zaroalmashuvchanlik.....	228
4.11.1.	Shponkali birikmalarning qo'llanilishi, parametrlari va ularning turlari.....	228
4.11.2.	Shponkali birikmalarning joizlik maydonlari va o'tqazishlari.....	231

4.12.	Shlitsali birikmalarning asosiy parametrlari, markazlashtirish usullari.....	233
4.12.1.	Shlitsali birikmalarning joizlik maydonlarini va o'tqazishlarni tanlash.....	236
4.13.	Rezbali birikmalarning o'zaroalmashuvchanligi, ularning joizlik va o'tqazishlar tizimi.....	238
4.13.1.	Rezbali birikmalarning turlari va ularga qoyiladigan talablar.....	238
4.13.2.	Rezbali birikmalarning geometrik o'lchamlari.....	239
4.13.3.	Rezba profilining qadam va burchak og'ishlari. Ularning diametr bo'yicha to'ldirilishi.....	241
4.13.4.	Metrik rezbalarining joizliklari va o'tqazishlari tizimi....	245
4.13.5.	Rezbali birikmalar joizlik va o'tqazishlarini chizmada belgilanishi.....	249
4.14.	Tishli uzatmalarning o'zaroalmashuvchanligi va ularning joizlik va o'tqazishlar tizimi.....	250
4.14.1.	Tishli uzatmalarga qo'yilgan talablar.....	250
4.14.2.	Tishli uzatmalarning asosiy parametrlari.....	252
4.14.3.	Tishli uzatmalarning aniqlik parametrlari va ularni nazorat qilish usullari.....	254
4.14.4.	Silindrik tishli uzatmalarga joizlik tizimi.....	259
5-BO'LIM. DETAL SIRTLARINING SHAKL VA JOYLASHISHDAN OG'ISHLARINI ME'ZONLASH.....		267
5.1.	Detal aniqligi va unga ta'sir qiluvchi omillar.....	267
5.2.	Detallarning shakldan og'ishlari haqida umumiy tushuncha va atamalar.....	269
5.3.	Silindrik yuzalar shaklining og'ishlarini me'yorlash va o'lchash.....	270
5.4.	Yassilikdan og'ishlarni me'yorlash va o'lchash.....	273
5.5.	Sirtlarning joylashishidan og'ishi.....	274
5.6.	Shakl va joylashish joizliklarining shartli belgilari, o'lchamlarni chizmalarda ko'rsatish.....	276
5.7.	Detal sirtlarining g'adir-budirliklari.....	281
5.7.1.	Yuza g'adir-budurligini paydo bo'lish sabablari, ularni me'yorlash va belgilash tizimi.....	281
5.7.2.	Notekisliklar balandliklari bilan bog'liq g'adir-budurliklarning parametrlari.....	283

5	ВВЕДЕНИЕ
7	1-РАЗДЕЛ. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ
7	1.1. Метрология наука о измерениях
10	1.2. Этапы исторического развития метрологии
12	1.3. Место и роль Восточной и Западной философии в формировании метрологии как науки
16	1.4. Метрологическая служба и метрологическое обеспечение
17	1.5. Законодательные основы метрологической деятельности в Республике Узбекистан
20	1.6. Организация стандартизации, метрологии и сертификации в Республике Узбекистан
22	1.7. Общие понятия, термины и выражения метрологии
26	1.8. Величины, их виды и единицы измерения
27	1.8.1. Международная система единиц
32	1.9. Понятия об эталонах. Эталоны основных единиц
36	1.10. Правила нанесения обозначений единиц измерения
40	1.11. Методы измерения, погрешности и критерии их оценки
44	1.12. Средства измерения и их виды
44	1.12.1. Общие элементы измерительных приборов
46	1.12.2. Метрологические характеристики измерительных приборов
48	1.12.3. Классы точности измерительных приборов
50	1.13. Средства измерения и их классификация
50	1.13.1. Штангенинструменты
55	1.13.2. Микрометрические приборы
63	1.13.3. Индикаторы
68	1.13.4. Микрокааторы
72	1.13.5. Плоско-параллельное измерение длины
75	1.14. Сведения о калибрах, их виды. Расчёт калиброванных размеров
85	1.15. Средства измерения, их виды и области применения
85	1.15.1. Измерение температуры. Термометры, их виды, устройство и принцип работы

285	5.7.3. Профил узунligi yonalishdagi notekisliklar xususiyatlari bilan bog'liq g'adir-budirlikning parametrlari
287	5.7.4. Profil notekisliklari shakli bilan bog'liq g'adir-budirlilik parametrlari
290	5.8. Detal yuzasining to'liqinsimonligi
292	5.9. Chizmalarda yuza g'adir- budirligini belgilash
292	5.10. Yuza g'adir-budirligining yo'nalishlari
297	6-BO' LIM. O'LCHAMLAR ZANJIRLARI HISOBASH
297	6.1. O'lcamlar zanjirlari to'g'risida tushunchalar, ularning turlari va mohiyati
297	6.2. O'lcamlar zanjirlarining turlari va ularni tuzish
300	6.3. O'lcamlar zanjirlarini yechish usullari
303	6.3.1. O'lcamlar zanjirlarini hisoblash usullari va ularni tahlil qilish
303	6.3.2. O'lcamlar zanjirlarini to'la o'zaro almashinuvcchanlik usuli bilan hisoblash
306	ILOVALAR
314	ADABIYOTLAR
343	

1.15.2. Приборы измерения давления, их виды, устройство и принцип работы.....	90
1.15.3. Приборы контроля объёма и расхода веществ.....	94
1.15.4. Измерение уровня жидких и сыпучих веществ.....	97
1.15.5. Цифровые измерительные приборы.....	100
2- РАЗДЕЛ. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	110
2.1. Основные нормативно-правовые документы и правила организации работ по стандартизации.....	110
2.2. Организация работ по стандартизации. Категории нормативно-правовых документов в сфере стандартизации.....	114
2.2.1. Обозначение принятых в Республике нормативных документов.....	117
2.3. Порядок разработки стандартов, их согласования, утверждения и регистрации.....	118
2.4. Утверждение стандартов и регистрация в государственных органах.....	121
2.5. Технические условия. Разработка проектов технических условий.....	125
2.5.1. Согласование проектов технических условий.....	125
2.5.2. Вырезка черновиков спецификации.....	127
2.5.3. Утверждение проекта технических условий.....	128
2.6. Стандарты, их виды и категории. Методические основы стандартизации.....	129
2.7. Разработка и внедрение стандартов.....	137
2.8. Международные организации по метрологии и стандартизации.....	137
2.8.1. Международная организация стандартов (ISO).....	137
2.8.2. Международная комиссия по электротехнике (МЭК).....	139
2.8.3. Международная организация законодательности по метрологии (МОЗМ).....	140
2.8.4. Европейская организация качества, /ЕОК/ её задачи.....	141
2.8.5. Международная конференция по аккредитации экспериментальных лабораторий (ИЛАК).....	143
3- РАЗДЕЛ. ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ.....	146
3.1. Понятие и виды взаимозаменяемости.....	146

3.1.1. Понятие взаимозаменяемости.....	146
3.1.2. Виды взаимозаменяемости.....	149
3.2. Размеры, отклонения и допуски. Поля допусков....	151
3.2.1. Понятия о размерах деталей.....	151
3.2.2. Отклонения и допуски.....	152
3.3. Сопряжения. Посадки и виды посадок. Допуски посадок.....	155
3.3.1. Сопряжения. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности.....	155
3.3.2. Посадка. Виды посадок.....	156
3.3.3. Допуски посадок.....	161
3.3.4. Изображение посадок на чертежах.....	162
4-РАЗДЕЛ. ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ НА ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ.....	171
4.1. Единая Система Допусков и Посадок (ЕСДП), строение и основные принципы.....	171
4.2. Системы валов и отверстий.....	173
4.3. Единица допуска, интервалы измерений. Квалитеты.....	176
4.4. Основные отклонения, полей допусков и посадок..	180
4.5. Методы выбора посадок.....	183
4.5.1. Методы выбора и расчёта посадок с зазором.....	184
4.5.2. Обозначение и области применения посадок с зазором.....	188
4.6. Методы выбора и расчёта переходных посадок.....	190
4.6.1. Обозначение и области применения переходных посадок.....	194
4.7. Методы выбора и расчёта посадок с натягом.....	195
4.7.1. Обозначение и области применения посадок с натягом.....	200
4.8. Селективная сборка.....	201
4.8.1. Определение числа групп при селективной сборке.....	203
4.9. Взаимозаменяемость в конических соединениях. Угловые размеры и их допуски.....	209
4.10. Допуски и посадки подшипников качения.....	216
4.10.1. Основные элементы соединения подшипников и их классы точности.....	216
4.10.2. Условное обозначение подшипников.....	219

4.10.3.	Точность сборки подшипников.....	220
4.10.4.	Допуски и посадки подшипников.....	223
4.11.	Взаимозаменяемость в шпоночных и шлицевых соединениях.....	228
4.11.1.	Области применения шпоночных соединений, их виды и основные параметры.....	228
4.11.2.	Поля допусков и посадок шпоночных соединений	231
4.12.	Основные параметры шлицевых соединений методы центрирования.....	233
4.12.1.	Выбор полей допусков и посадок шлицевых соединений.....	236
4.13.	Взаимозаменяемость резьбовых соединений, система допусков и посадок резьбовых соединений	238
4.13.1.	Требования к резьбовым соединениям и их виды...	238
4.13.2.	Геометрические размеры резьбовых соединений....	239
4.13.3.	По шаговые и угловые отклонения профиля резьбы, и их заполнение по диаметру.....	241
4.13.4.	Система допусков и посадок метрических резьб....	245
4.13.5.	Обозначение допусков и посадок резьбовых соединений на чертежах.....	249
4.14.	Взаимозаменяемость зубчатых передач и система их допусков и посадок.....	250
4.14.1.	Требования к зубчатым передачам.....	250
4.14.2.	Основные параметры зубчатых передач.....	252
4.14.3.	Параметры точности зубчатых передач и методы их контроля.....	254
4.14.4.	Система допусков цилиндрических зубчатых передач.....	259
5-РАЗДЕЛ. ОЦЕНКА ОТКЛОНЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПО ФОРМЕ И ВЗАИМНОМУ РАСПОЛОЖЕНИЮ.....		267
5.1.	Точность деталей и факторы влияющие на точность деталей.....	267
5.2.	Основные термины и понятия об отклонениях от формы деталей.....	269
5.3.	Методы измерения и нормирования отклонений от формы цилиндрических поверхностей.....	270

5.4.	Методы измерения и нормирования отклонений от плоскостности.....	273
5.5.	Отклонения поверхностей от взаимного расположения	274
5.6.	Условное обозначение допусков форм, расположений и нанесение размеров на чертежах..	276
5.7.	Шероховатость поверхностей деталей.....	281
5.7.1.	Причины возникновения шероховатости поверхностей и система их нормирования и обозначения.....	281
5.7.2.	Параметры шероховатостей связанные с высотами неровностей.....	283
5.7.3.	Параметры шероховатостей связанных с свойствами неровностей по направлению длины профиля.....	285
5.7.4.	Шероховатости связанные с неровностью формы профиля.....	287
5.8.	Вольнистность поверхностей детали.....	290
5.9.	Обозначение шероховатостей на чертежах.....	292
5.10.	Направления шероховатости поверхности.....	292
6-РАЗДЕЛ. РАСЧЁТ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ.....		297
6.1.	Понятия о размерных цепях, их виды и сущность..	297
6.2.	Виды размерных цепей и их составление.....	300
6.3.	Методы расчёта размерных цепей.....	303
6.3.1.	Методы расчёта размерных цепей и их анализ.....	303
6.3.2.	Расчёт размерных цепей методом полной взаимозаменяемости.....	306
ПРИЛОЖЕНИЯ.....		314
ЛИТЕРАТУРА.....		343

CONTENTS

INTRODUCTION.....	5
SECTION 1. THE FOUNDATIONS OF METROLOGY...	7
1.1. Metrology is the science of measurement.....	7
1.2. Stages of development of metrology.....	10
1.3. The role of Eastern and Western philosophy in the formation of metrology as a science.....	12
1.4. Metrology service and metrological provision.....	16
1.5. Legal grounds of metrological activity in the Republic of Uzbekistan.....	17
1.6. Organization of standardization, metrology and certification in the Republic.....	20
1.7. General concepts, terms and expressions of metrology	22
1.8. Quantities, their types and units.....	26
1.8.1. The system of international units.....	27
1.9. The concept of standards. Standards of basic units.....	32
1.10. Rules for writing symbols of units of measurement.....	36
1.11. Measurement methods and miscalculations, their evaluation criteria.....	40
1.12. Measuring instruments and their types.....	44
1.12.1. General parts of measuring instruments.....	44
1.12.2. Metrological characteristics of measuring instruments	46
1.12.3. Accuracy classes of measuring instruments.....	48
1.13. Measuring instruments and their classification.....	50
1.13.1. Barbell tools.....	50
1.13.2. Micrometric instruments.....	55
1.13.3. Indicators.....	63
1.13.4. Microcaters.....	68
1.13.5. Uzunkir's three shallow parallel dimensions (UYAPUO)	72
1.14. Caliber information, their types. Calibrate dimensions	75
1.15. The usage and types of measuring means.....	85
1.15.1. Temperature measurement. Types of thermometers, their structure and principles of their working.....	85
1.15.2. Types, structure and principle of working of pressure gauges.....	90
1.15.3. Instruments for controlling the amount and consumption of substances.....	94

1.15.4. Measure the height of liquids and sprays.....	97
1.15.5. Digital measuring instruments.....	100
SECTION 2. THE FOUNDATIONS OF STANDARDIZATION.....	110
2.1. Basic laws on standardization.....	110
2.2. Organizing of standardization work. Categories of normative documents in the field of standardization....	114
2.2.1. Determination of normative acts adopted in the Republic.....	117
2.3. Procedures for developing, agreeing, approving, and registering standards.....	118
2.4. Approval and state registration of the standard.....	121
2.5. Technological conditions. Development of the project of technological conditions.....	125
2.5.1. Stipulating for the project of technological conditions	125
2.5.2. Cutting draft specifications.....	127
2.5.3. Approval of the project of technological conditions....	128
2.6. Standard, standard types and categories. Methodological basis of standardization.....	129
2.7. Development and implementation of the standard.....	137
2.8. International organizations for standardization and metrology.....	137
2.8.1. International Organization for Standardization (ISO)...	137
2.8.2. International Electrotechnical Commission (IEC).....	139
2.8.3. International Organization for Legislation in the Field of Metrology (MOZM).....	140
2.8.4. Tasks of the European Organization for Quality (EOC)	141
2.8.5. International Conference on Accreditation of Testing Laboratories (ILAK).....	143
SECTION 3. INTERCHANGEABILITY.....	146
3.1. The concept of interchangeability and its types.....	146
3.1.1. The concept of interchangeability.....	149
3.1.2. Types of interchangeability.....	151
3.2. Dimensions, deviation and permissibility. Area of permissibility.....	151
3.2.1. Understanding the dimensions of details.....	152
3.2.2. Deviations and permissibility.....	

3.3.	Combinations. Transfer and types of transfer.	155
	Permissibility of transfer.....	155
3.3.1.	Combinations. Adhesive and non-adhesive surfaces....	156
3.3.2.	Transfer. Types of transfer.....	161
3.3.3.	Permissibility of transfer.....	162
3.3.4.	Graph designation of transfers.....	171
SECTION 4. INTERCHANGEABILITY IN SMOOTH SURFACE COMBINATIONS.....		171
4.1.	The basic principle of the Unified System of Permissibility and Transfers (JOYAT).....	173
4.2.	Shaft and hole systems.....	176
4.3.	Permissibility units, measurement intervals. Qualities.	180
4.4.	Major deviations, permissible areas and transitions.....	183
4.5.	Transfer selection methods.....	184
4.5.1.	Methods of calculation and selection of slotted transmissions.....	188
4.5.2.	Identification and application of slotted transmissions.	190
4.6.	Selection and calculation of intermediate transfers.....	194
4.6.1.	Definition of intermediate transfers and their application.....	195
4.7.	Methods of calculation and selection of resilient transfers.....	200
4.7.1.	Identification and usage of tension resilient transfers...	201
4.8.	Selective collection.....	203
4.8.1.	Determining the number of groups in a selective collection.....	209
4.9.	Interchangeability in conical joints. Angle sizes and permissions.....	216
4.10.	Permissibility and transmission of roller bearings.....	219
4.10.1.	The main connecting elements of the bearing and accuracy classes.....	220
4.10.2.	Conditional assignment of bearings.....	223
4.10.3.	Accuracy of bearing assembly.....	228
4.10.4.	Permissibility and transmission of bearings.....	228
4.11.	Interchangeability in bushing keyed and slotted joints.	231
4.11.1.	Usage, parameters and types of keyed joints.....	
4.11.2.	Permissible areas and transitions of keyed joints.....	

4.12.	Basic parameters of slotted joints, methods of centering	233
4.12.1.	Selection of permissible areas and transitions of slotted joints.....	236
4.13.	Interchangeability of threaded joints, their permissibility and conduction system.....	238
4.13.1.	Types of threaded joints and their requirements.....	239
4.13.2.	Geometric dimensions of threaded joints.....	241
4.13.3.	Steps and angles of the thread profile and their filling in diameter.....	245
4.13.4.	Permissibility and transmission system of metric threads.....	249
4.13.5.	Permissibility and conduction of threaded connections in the drawing.....	250
4.14.	Interchangeability of gears and their permissibility and transmission system.....	252
4.14.1.	Gear Requirements.....	254
4.14.2.	Basic parameters of gear transmissions.....	259
4.14.3.	Accuracy parameters of gear transmissions and methods of their control.....	
4.14.4.	Permissibility system for cylindrical gears.....	
SECTION 5. ESTIMATION OF SURFACE DEVIATIONS OF PARTS BY SHAPE AND MUTUAL POSITION.....		267
5.1.	Detail accuracy and the factors that affect it.....	269
5.2.	General concepts and terms about the deformation of details.....	270
5.3.	Standardization and measurement of cylindrical surface deviations.....	273
5.4.	Flattening and measuring deviations.....	274
5.5.	Deviation from the location of surfaces.....	276
5.6.	Dash symbols of shape and location permissions, representation of dimensions in drawings.....	281
5.7.	Roughness of surface details.....	281
5.7.1.	The cause of surface roughness, the system of measuring and marking them.....	283
5.7.2.	Irregularities related to the height of irregularities - parameters of roughness.....	

5.7.3	The length of the profile depends on the characteristics of the roughness of the direction - the parameters of the roughness.....	285
5.7.4.	Roughness parameters related to the shape of profile irregularities.....	287
5.8.	The surface roughness of the detail.....	290
5.9.	Mark surface roughness in drawings.....	292
5.10.	Trends in surface roughness.....	292
SECTION 6. CALCULATION OF DIMENSION CHAINS		297
6.1.	Concepts of dimension chains, their types and essence	297
6.2.	Types of dimension chains and how to build them.....	300
6.3.	Methods for calculating and analyzing dimension chains.....	303
6.4.	Ways of solving chains.....	303
6.5.	Computation by the method of complete interchangeability of dimension chains.....	306
APPENDIX.....		314
REFERENCES.....		343

F.X. Baxramov, Sh.Qosimov, U.Xodiyev,
A. Qurbanov, A. Kiyomov

METROLOGIYA, STANDARTLASHTIRISH VA O'ZAROALMASHINUVCHANLIK

darslik

Muharrir: B.Mavlonov

Sahifalovchi: F.Sobirov

Musahhah: S.Kasimova

“Nodirabegim” nashriyoti
Nashriyot litsenziyasi AI № 313. 24.11.2017 y.
Bosishga ruxsat etildi: 22.10.2021.
“Times New Roman” garniturası. Qog‘oz bichimi: 60x84 1/16
Nashriyot bosma tabog‘i 22,3. Adadi 300 nusxa.
100129, Toshkent shahri, Shayxontohur tumani,
Navoiy ko‘chasi, 30-uy.

OOO “AKTIV PRINT” bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent, Chilonzor 25, Lutfiy 1A.

ISBN 978-9943-7317-5-2



9 789943 731752