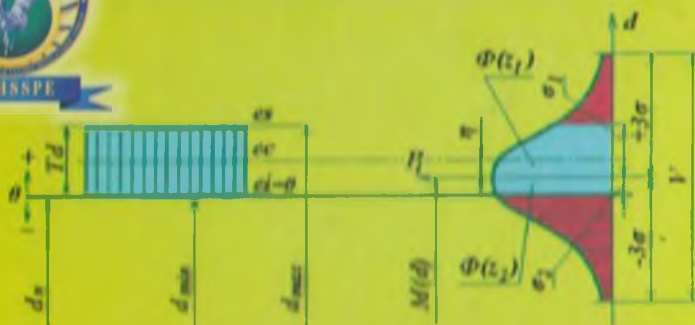




CDHSSPE



$$d_{\text{max}} = d_n + eN$$

$$d_{\text{min}} = d_n + eI$$

$$Td = d_{\text{max}} - d_{\text{min}} = eN - eI$$

$$eN - eI = \frac{eN - eI}{2} = 0,5Td$$

$$Td \leq V = 6\sigma = \pm 3\sigma$$

$$\sigma_1 = d_{\text{max}} - M(d)$$

$$\sigma_2 = d_{\text{min}} - M(d)$$

$$\eta = \Delta\sigma - \sigma_1 = \Delta\sigma - \sigma_2$$

$$\Delta\sigma = (\sigma_1 + \sigma_2) / 2 = Td / 2$$

$$P_{\text{max}} = [\Phi(z_1) + \Phi(z_2)] \cdot 100$$

$$P_{\text{min}} = 100 - P_{\text{max}}$$

K. K. NURIYEV

**O'ZARO
ALMASHINUVCHANLIK,
METROLOGIYA VA
STANDARTLASHTIRISH**





629.1
H-90

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

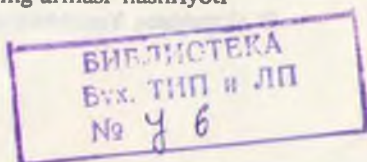
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

K.K. NURIEV

O'ZARO
ALMASHUVCHANLIK
METROLOGIYA VA
STANDARTLASHTIRISH

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
(5540700 - «Agroinjineriya», 5630100- «Qishloq xo'jaligini mexani-
zatsiyalashtirish») bakalavriyat talim yo'nalishi talabalari uchun «O'zaro
almashinuvchanlik, metrologiya va standartlashtirish» fanidan
darslik sifatida tavsiya etiladi*

O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti
Toshkent - 2005



UDK. 621-182.8Q621:53.08(075.8)Q631.173.4(075.8)

NURIEV K.K. O'zaro almashinuvchanlik, metrologiya va standartlashtirish. Darslik. T.: 312 b.

Darslik mashinasozlikda o'zaro almashinuvchanlikning qo'llanilish turlari, detallar sirtlarining o'zaro joylashishi va shakllarining og'ishi, silliq silindrik, podshipnikli, shponkali, shlitsali, rezbali, konusli, tishli birikmalarga joizlik va o'tqazishlarni aniqlash, selektiv yig'ish masalalariga qaratilgan. Unda na'munaviy detallarni o'lchash va yaroqliligini aniqlashga doir hamda universal va maxsus o'lchash vositalari va nazorat asboblari qo'llash, o'lchamlar zanjirlarini hisoblashning uslublari bayon qilingan. Shuningdek, standartlashtirish, me'yorlashtirish hamda afzal sonlar tizimiga aloqador tushunchalar, mahsulot sifatini baholash, ularning iqtisodiy samaradorligini aniqlash masalalari ham o'z aksini topgan.

В учебнике рассматриваются виды взаимозаменяемости и способы применения, отклонения формы и расположения поверхностей деталей, определение допусков и посадок гладких цилиндрических, подшипниковых, шпоночных, резьбовых, конусных, зубчатых соединений и задачи селективной сборки.

В ней изложены методы расчета размерных цепей, измерения и определения годности типовых деталей применением универсальных и специальных средств измерения и приборов контроля.

Нашли своё отражение понятия касающиеся стандартизации, нормализации и системы предпочтительных чисел, а также задачи оценки качества продукции и определения их экономической эффективности.

The textbook deals with different types of interchangeability, methods of application, deviation of forms and arrangement of detail surfaces, determination of tolerance and position of smooth cylindrical, bearinged, fitted, manyfitted, thread, cone, toothed joins and tasks of selective assembly.

Methods of calculation of sized chains, dimension and determination of suitability of standard details by using universal and control instruments are stated in it.

Notions touching upon the problem of standardization, normalization and the system of chosen numbers have found its reflection, as well as the tasks of appreciation of production quality and of their economical effectiveness determination.

Taqrizchilar:

Toshkent davlat texnika universiteti «Metrologiya va

o'lchash texnikasi» kafedrası mudiri *t. f. n., dotsent A.A. A'zamov*

t. f. n., dotsent A.K. Azimov

SO'Z BOSHI

Qishloq xo'jaligini yangi texnika bilan ta'minlay borish va mavjudlaridan umumli, hamda samarali foydalanish qishloq xo'jaligi mahsuldorligini keskin oshiradi. Mahsulot sifatini dunyo standartlariga mos keladigan darajaga yetkazish esa qishloq xo'jaligining asosiy yo'nalishidir [1].

Ilmiy-texnikaviy taraqqiyotning zamonaviy bosqichida o'zaro almashinuvchanlik, metrologiya va standartlashtirishning roli mashinalardan foydalanish va ta'mirlash muammosini yechishga yordam beradi. Chunki o'zaro almashinuvchanlik mashina detallari va qismlariga qo'yiladigan texnik talabidagina iborat bo'lmagan, balki uni loyihalashtirish, konstruksiyalash, ishlab chiqish, foydalanish va ta'mirlash kabi hamma bosqichlarni o'z ichiga oladi va ularni uzviy bog'laydi.

Mashinalardan foydalanish jarayonida sharoit ta'sirida ular o'zining ish qobiliyatini pasaytiradi. Ta'mirlash yordamida ularning ish muddatini oshirish esa dolzarb muammolardan hisoblanib, bu o'zaro almashinuvchanlik nazariyasiga asoslangan. Chunki ta'mirlash va tiklashda qo'llaniladigan texnologik jarayonlar va o'zaro bog'langan o'lchamlar asosiy ishlab chiqarish darajasida bo'lishi kerak. Demak, texnikadan foydalanuvchilar va ularni ta'mirlovchilar amaliyotda o'zaro almashinuvchanlik nazariyasini asosiy ishlab chiqarishdagidek mufassal bilishi va qo'llay olishlari kerak [2-10].

Ma'lumki, birorta mashinani ishlab chiqarish uchun yuzlab turli korxonalar o'zaro hamkorlik qilishlari lozim. Bunda mahsulot sifatiga vazifalarning o'zaro almashinuvchanligisiz, metrologik ta'minotisiz, mahsulotni nazorat qilish uslub va vositalarini yaxshilash ishlarini amalga oshirmay va tashkil qilmay erishib bo'lmaydi.

Aytilganlardan ma'lumki, o'zaro almashinuvchanlik, metrologiya va standartlashtirish masalasi mashinalarning sifati, ularning ishonchliligi va uzoq vaqt ishlashiga bevosita aloqadordir.

Shuning uchun zamonaviy agroinjenerlar tayyorlash jarayoni o'zaro almashinuvchanlik, metrologiya va standartlashtirish bilan bog'liq keng masalalar doirasini o'zlashtirishni o'z ichiga oladi. Shu sababli agroinjenerlar jozlik va o'tqazishlarning yagona tizimini, texnologik va konstruktorlik hujjatlarini rasmiylashtirishda aniq me'yorlarini ko'rsatishni, turli birikmalar uchun standart o'tqazishlarni hisoblashni va tanlashni, chizma va texnologik xaritalarda uchrashi mumkin bo'lgan shartli belgilarni bilishlari kerak.

Ular o'lchamlar zanjirlarini hisoblashni, texnik o'lchash asboblari

yaxshi amal qila bilishni, ya'ni o'lchov asboblari tekshirish, sozlash va ulardan foydalanishni, majburiy xatolarning kelib chiqish sabablarini, ularni aniqlash uslublarini, o'lchashda paydo bo'lish mumkin bo'lgan xatoliklarni taqqoslash asosida, ayni chog'da, o'lchash vositalarini tanlash uslubini egallashi va, nihoyat, o'lchash va nazorat qilish ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishdan xabardor bo'lishlari shart [12-14].

Bulardan tashqari, agroinjenerlar ishlab chiqarishni rivojlantirishda qishloq xo'jaligi texnikasining sifatini oshirish va undan samarali foydalanishning rolini, mahsulot sifatini kompleks boshqarish tizimining strukturasi yaxshi bilishlari va ulardan foydalana olishlari kerak [11, 15, 17].

O'zaro almashinuvchanlik, metrologiya va standartlashtirish fani, chizmachilik, mashina va mexanizmlar nazariyasi, mashina detallari, metallar texnologiyasi, materiallar qarshiligi, nazariy mexanika kabi fanlarining mantiqan yakunlovchi bosqichi bo'lib hisoblanadi.

Agar yuqorida nomlari keltirilgan umumtexnik fanlar mashina va mexanizmlarni loyihalash, na'munaviy detallardan foydalanish, ularni mustahkamlik va birlikka hisoblashlar uchun asos bo'lib xizmat qilsa, bu fan o'zaro almashinuvchanlikning eng muhim sharti bo'lgan geometrik parametrlarning aniqligini ta'minlash va sifatning eng muhim ko'rsatkichlari bo'lgan ishonchlilik va ko'pga chidamlilik kabi muhim masalalarni hal qiladi. Shu bilan birga, bu fan qishloq xo'jaligi texnikasini loyihalash va ishlab chiqarish uchun ilmiy asos bo'lib, uning negizida "Qishloq xo'jaligi mashinalari va mashinasozligi texnologiyasi", "Mashinalar ishonchliligi va ta'miri", "Mashina-traktor parkidan foydalanish" kabi boshqa maxsus fanlarni o'rganish uchun qulay imkoniyat yaratiladi.

I-BOB

O'ZARO ALMASHINUVCHANLIKNING UMUMIY PRINSIPLARI

1.1. O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK TUSHUNCHASI

O'zaro almashinuvchanlikning aniq kelib chiqishi ma'lum emas. Biroq Misr ehromlari o'lchamlari bir-biriga juda yaqin bo'lgan bloklardan tashkil topganligi, o'zaro almashinuvchanlik prinsipining qadimda ham qo'llanganligidan dalolat beradi. Bu taxminan 5000 yil ilgari bo'lgan edi. Bizgacha etib kelgan ayrim tarixiy manbalarga ko'ra, Markaziy Osiyo va Hindistonda 4000 yil ilgari g'ishtning o'lchamlariga, drenaj tizimiga, og'irlik va uzunlik o'lchovlariga ma'lum me'yorlar bo'lgan.

Eramizdan avvalgi XV-XIV asrlarda, ya'ni bundan 2500-2600 yil ilgari Venetsiyada harbiy va savdo kemalari uzluksiz oqim usulida ishlab chiqarilar ediki, bungao'zaro almashinuvchanlik prinsiplarini qo'llamasdan bu darajaga yetib bo'lmas edi.

Ammo bu so'zning o'zi, hamda tushunchaning shakllanishi XX asrda, ya'ni ancha kechroq paydo bo'ldi. O'zaro almashinuvchanlik tez rivojlanishi metallarga ishlov berishning rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir, ya'ni aniqlik va unumdorlikning oshishi detallarning o'zaro almashinuvchanligini ta'minlashga yordam beradi.

O'zaro almashinuvchanlik prinsipini Rossiyada birinchi bo'lib Tula shahrining, keyinchalik Ijevsk qurol ishlab chiqarish korxonasining ustalari tatbiq etishgan. 1706-1715 yil yo'riqnomalarida Pyotr I miltiqlar ishlab chiqarishdagi detallarni tayyorlashda qo'llaniladigan kalibrlar va miltiq qismlarining bir jinsli bo'lishiga rioya qilishni ustalarga buyurgan. Tuladagi zavodda miltiq ishlab chiqarishda o'zaro almashinuvchanlik prinsipi 1826 yilda chet elliklarga katta muvoffaqiyat bilan namoyish qilingan. Ombordan tanlanmay olingan 30 dona miltiq detallarga ajratilib, aralashtirilgan, so'ng bu detallardan tanlamay yana 30 dona miltiq yig'ilgan. Natijada har bir miltiq yana nuqsonsiz ishlaydigan bo'lgan.

Fuqaro sanoatida o'zaro almashinuvchanlik printsiptining qo'llanilishi birinchi jahon urushidan (1914-1918) keyin boshlandi. Bu urush Rossiyadagi va chet mamlakatlaridagi ayrim harbiy korxonalarda o'zaro almashinadigan detallar va qismlarni konstruksiyalash va ishlab chiqarish sirlarini ochib tashlashga majbur etdi.

Mashinasozlikda o'zaro almashinuvchanlik hozirgi zamon yalpi va seriyalab ishlab chiqarishning asosiy zaruriy shartlardan hisoblanadi. O'zaro almashinuvchanlik prinsipi qayta qilinmasa, hatto ko'pgina uy jihozlaridan ham ko'ngildagidek foydalanib bo'lmaydi. Masalan, istalgan lampochka istalgan patrona buralib kiradi, o'tqazish o'lchami jihatdan bir xil tartib raqamli sharikli podshipnik istalgan mashinaga (mototsikl, avtomobil va b.), miltiq o'qlari bir xil kalibrli istalgan miltiqqa tushadi. Gayka bir xil o'lchamli istalgan boltga buraladi va hokazo. O'zaro almashinuvchanlik konstruktor va texnolog ishini o'zaro bog'laydi va uni soddalashtiradi. Masalan, ixtisoslashtirilgan zavodlarning me'yorlashtirilgan birlashtirish detallarini (bolt, shpilka, vint, gayka, shayba va boshqalarni), podshipniklarni, tishli g'ildirakvauzatmalarni va, shuningdek, boshqadetal va qismlarni ko'plab ishlab chiqishda konstruksiyalash yangi mashinalarni ishlab chiqarish jarayonini tezlashtiradi. O'zaro almashinuvchanlik konstruktorga ayrim detallarni ularning ma'lum muddat ishlagandan keyin ehtiyot qismlardan yasalgan boshqasiga almashtirish mumkinligini e'tiborga olib, engil va qulay gabaritli mashinalar yaratishga yordam beradi. Bunda eng katta yuklanish bilan va eng ko'p ishlaydigan detallarning ishlash muddatini hisoblash yo'li bilan aniqlash mumkin.

O'zaro almashinuvchanlik korxona va zavodlarda mashinalarni yig'ish ishlarini soddalashtiradi va yuqori ish sur'atini ta'minlaydi. Mashinalarni ishlatishda esa ta'mir ishlarini ancha osonlashtiradi, chunki yaramas holga kelgan yoki endilikda ishlatish ishonchsiz bo'lib qolgan detallar «zahira» qismlar hisobiga engilgina almashtiriladi. Konstruktorlar mashinalardagi, asbob va mexanizmlardagi detallarni o'zaro almashinadigan qilib, ya'ni mashinani yig'ish yoki ta'mirlashda biror detalni o'sha yoki o'sha tartib raqamli boshqa detalga almashtirish mumkin bo'ladigan qilib yaratishga intiladilar.

Mashinasozlikda o'zaro almashinuvchanlik deb, buyumlarni shunday konstruksiyalash va ishlab chiqarish prinsipi tushuniladiki, bunda erkin, ya'ni muayyan mashinani nazarda tutmasdan tayyorlangan, detallarni tanlamasdan va maxsus to'g'rilab turmasdan yoki qo'shimcha ishlov bermasdan tegishli mashina qismlarga yig'ilganda mashinaning unga qo'yilgan talablariga muvofiq ravishda ishlashini ta'minlaydigan bo'ladi. Erkin tayyorlash deganda detallarni turli vaqtlarda, turli joylarda ishlab chiqarish tushuniladi. Masalan, biror qismning biror detalini ishlab chiqarish bir shaharda, boshqasi esa butunlay boshqa joyda ishlab chiqilgan bo'lishi, qismni yig'ish esa uchinchi bir shaharda bajarilishi mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI

1. O'zaro almashinuvchanlikning qisqacha rivojlanish tarixi.
2. O'zaro almashinuvchanlik va uning kelib chiqish sabablari.
3. Mashinasozlikda o'zaro almashinuvchanlik deb nimaga aytiladi?
4. O'zaro almashinuvchanlik qanday ta'minlanadi?
5. Nima uchun mashinasozlik mahsulotlarini ishlab chiqarishda o'zaro almashinuvchanlik muhim prinsip hisoblanadi?
6. O'zaro almashinuvchanlikning mahsulotlarni loyihalash, tayyorlash va foydalanishdagi roli.
7. Donalab ishlab chiqarishda o'zaro almashinuvchanlik prinsipini qo'llash mumkinmi?
8. O'zaro almashinuvchanlik prinsipidan konstruktor qanday foydalanadi?
9. Chizmaga qo'yilgan o'lchamlar o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlay oladimi?
10. Detalni erkin tayyorlash nima?
11. O'zaro almashinuvchanlik prinsipi detallarni ta'mirlashda ishlatiladimi?
12. O'zaro almashinuvchanlik prinsipi qaysi holatlarda buziladi?

1.2. TO'LIQ, TO'LIQMAS O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

O'zaro almashinuvchanlik to'liq va to'liqmas (cheklangan) bo'lishi mumkin. *To'liq o'zaro almashinuvchanlik* detallarni shunday konstruksiyalash va ularga shunday ishlov berishni ko'zda tutganki, bunda to'plamdan tanlanmay olingan istalgan detalni mashinaning tegishli joyiga qo'yish mumkin bo'ladi. Mashinasozlikda to'liqmas (cheklangan) o'zaro almashinuvchanlik ham bo'ladi. Bunda ishlov berilgan detallar dastlabki o'lchamlariga qarab turli guruhlariga ajratiladi, so'ngra biror mashinani yig'ishda shu tartib raqamli va nomli detallarning istalgani emas, balki ayrim guruhdagilari ishlatiladi. Yig'ilish vaqtida detallardan biri tanlab olinadi yoki olingan detalga qo'shimcha ishlov beriladi.

Agar televizorda integral sxema ishdan chiqsa, uni almashtirish kifoya, demak, televizor to'la o'zaro almashinuvchanlikka ega. Agar televizorda elektron-nurli trubka kuygan bo'lsa, biz uning o'rniga yangi sotib olinganini o'rnatamiz (o'lchamlarga nisbatan to'la o'zaro almashinuvchanlik), ammo trubkaning ba'zi konturlarini sozlashga to'g'ri keladi, bunday hollarda

televizor to'liqmas (cheklangan) o'zaro almashinuvchanlikka ega. Qismlarni yigqanda turli-tuman qistirmalar, kompensatorlarning tanlanishi ham to'liqmas o'zaro almashinuvchanlikka misol bo'lishi mumkin.

Dumalash podshipniklari ham birikish o'lchamlari bo'yicha to'la o'zaro almashinuvchanlikka ega, ularni tanlamasdan huddi shunaqasiga almashtirish mumkin.

To'liq o'zaro almashinuvchanlik quyidagi afzalliklarga ega:

- yig'ish jarayoni soddalashadi, u asosan malakasi yuqori bo'lmagan ishchi tomonidan detallarning oddiy biriktirishi kabi amalga oshiriladi;
- vaqt jihatidan yig'ish jarayoni aniq me'yorlashtiriladi, ishning sur'atiga oson moslashiladi va uni oqim usuli bo'yicha tashkillashtirish mumkin, hamda mahsulotlarni tayyorlash va yig'ishni avtomatlashtirish uchun sharoit yaratiladi;
- zavodlarni maxsuslashtirish va kooperatsiyalashtirishning keng imkoniyatlari paydo bo'ladi (ya'ni asosiy mahsulotni ishlab chiquvchi zavodlarga detallar, qismlar yoki unifikatsiyalangan birikmalarni tayyorlovchi zavodlar-ta'minlovchilari mahsulot yetkazib beradi);
- mahsulotlarni ta'mirlash soddalashadi, chunki har qanday yemirilgan yoki yaroqsizga chiqarilgan detal yoki qism yangisiga (zahiradagisi bilan) almashtirilishi mumkin.

To'liq o'zaro almashinuvchanlikni 5,6 kvalitetlar (detal tayyorlashda aniqlik tavsifi, lot. Qualitas — sifat) aniqligida bo'lgan detallarga qo'llash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir.

To'liqmas o'zaro almashinuvchanlikni texnik jihatdan bajarilishi qiyin bo'lgan va iqtisodiy kam qo'llanishli joizlikka ega bo'lgan detallarni tayyorlash yoki tiklashda qo'llash mumkin (porshen-gilza ichki yonuv dvigatellarida, plunjer-gilza yonilg'i nasosi va boshqalarda).

To'liqmas o'zaro almashinuvchanlikdan quyidagi hollarda foydalaniladi:

- kengaytirilgan joizlik bo'yicha tayyorlangan detallarni guruhlab yig'ishda (selektiv yig'ishda) ular tor (guruhlangan) joizliklar bo'yicha bir xil nomli guruhlarga ajratiladi, yig'iladi va o'lchanadi;
- birikmalarni kompensatorlar bilan sozlash. Bu ish mahsulotning me'yorda ishlashi (funktsiyasini bajarishi) uchun zanjirning boshlang'ich (yopuvchi) zvenosining yig'ma xatosi bilan shu zveno uchun ruhsat berilgan xato orasidagi farqni olib tashlash uchun qo'llaniladi.

To'liqmas o'zaro almashinuvchanlik detallarni tayyorlashda joizlikni oshirishga imkon beradi va to'liq o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash texnik jihatdan imkonsiz yoki iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. To'liq va to'liqmas o'zaro almashinuvchanlikning mohiyati va qo'llanilish sharoitini tushuntiring.
2. To'liq va to'liqmas o'zaro almashinuvchanlikka doir hayotiy misollar keltiring.
3. To'liq o'zaro almashinuvchanlik qanday afzalliklarga ega ekanligini so'zlab bering.
4. To'liq va to'liqmas o'zaro almashinuvchanlik «joizlik» bilan bog'liqmi?
5. To'liqmas o'zaro almashinuvchanlikni qaysi hollarda qo'llash kerak?
6. Podshipniklarda o'zaro almashinuvchanlikning o'ziga xosligi nimadan iborat?
7. O'zaro almashinuvchanlik turlarining iqtisodiyot bilan bog'liqligi bormi?
8. Qishloq xo'jalik mashinalarida to'liq va to'liqmas o'zaro almashinuvchanlik qo'llaniladimi?
9. O'zaro almashinuvchanlik hozirgi zamon ishlab chiqarishning qaysi turida zaruriy asosiy shart hisoblanadi?

1.3. O'ZARO ALMASHINUVCHANLIKNING BOSHQA TURLARI

O'zaro almashinuvchan detallar o'lchamlari, shakli, qattiqligi, mustahkamligi, kimyoviy, elektr va boshqa xossalari jihatidan bir xil bo'lishi shart. Agar detallar va qismlar sifatining funksional parametrlari mashinaning (quvvat, ishonchlilik, tezlik va boshqa) ko'rsatkichlariga nisbatan yuqori sifat bilan ishlashini ta'minlaydigan chegaralarda detalning optimal bahosini ta'minlaydigan qilib aniqlangan bo'lsa, bu *funksional o'zaro almashinuvchanlik* deyiladi. *Funksional o'zaro almashinuvchanlikka* qo'shimcha qilib shuni aytish mumkinki, detallar hamda qismlarning yig'iluvchanlik xususiyatigina almashinuvchanlikni to'la ta'minlashi uchun yetarli emas.

Mashinalar foydalanish ko'rsatkichlariga har xil omillar ta'sir etadi. Jumladan, plunjer juftidagi tirqishga uning gidravlik tavsifi bog'liq, demakki, yoqilg'i nasosining unumdorligiga bog'liq. Ba'zida detallarning o'lchamlari ularning lizik, mexanik va boshqa xossalari bilan bog'liq bo'ladi. Masalan, prujina o'ramlari diametri kesimi uning tavsifi (ishonchlilik)ni aniqlaydi. Traktor gidravlik tizimining nasosi faqatgina aniq o'rnatiriladigan o'lchamlar bilangina o'zaro almashinuvchanlikka ega bo'lmasdan, balki ma'lum unumdorlikka egaligi, ma'lum

bosim berish va yetarli texnik resursga egaligi bilan ham o'zaro almashinuvchanlikka egadir. Mana shu hamma parametrlar, ularning qiymatlari va og'ishlari mashinaning foydalanish ko'rsatkichiga ta'sir etadi. Funktsional o'zaro almashinuvchanlikka quyidagi holatdagina erishish mumkin. Ya'ni, birinchi navbatda, o'zaro almashinuvchanlikka geometrik parametrlar (o'lchamlar aniqligi, shakli, yuzalarning o'zaro joylashishi, yuzining g'adir-budirligi), kinematik parametrlar, detallar materialining fizik, mexanik xossalari, asosan uning yuza qismidagi ko'rsatkichlari ta'minlangan bo'lishi hisobiga erishish mumkin.

Detallarni, qismlarni va mashinaning o'zini loyihalash va konstruksiyalashtirish jarayonidayoq funktsional o'zaro almashinuvchanlikni hisobga olish kerak. Funktsional o'zaro almashinuvchanlikning asosiy baholovchi mezoni bu foydalanish ko'rsatkichidir.

Bundan tashqari *tashqi va ichki* o'zaro almashinuvchanlik mavjud. Bu tushunchalar detallarga xos bo'lmay qismlar va butun mahsulotga tegishlidir.

Tashqi o'zaro almashinuvchanlik - bu qismning tashqi birikuvchi va erkin o'lchamlari yoki foydalanish parametrlari bo'yicha o'zaro almashinuvchanlikdir.

Masalan, dumalash podshipnigi yaroqsiz bo'lib qolsa, uning o'migaxuddi shu o'lchamdagi boshqasiga almashtirish mumkin. Agar elektrodvigatel kuysa, u boshqasi bilan almashtiriladi. Ikkala holatda ham qismlar tashqi o'zaro almashinuvchanlikka egadir. Bu misollardapodshipnik tashqi vaichki halqalarning diametrlari, elektrodvigatel esa uning quvvati, aylanishlar soni bo'yicha tanlanadi.

Ichki o'zaro almashinuvchanlik - bu mahsulotni yoki qismni tashkil etuvchi ayrim detallar yoki mexanizmlarning o'zaro almashinuvchanligidir.

Masalan, dvigatelning ichki o'zaro almashinuvchanligi uni tashkil etuvchi detallarning o'zaro almashinuvchanligi bilan aniqlanadi. Agar bir nechta bir xil podshipniklar detallarga ajratilsa va ularni aralashtirib yanayig'lsa, hamma podshipniklar to'la texnik talabga javob beradi deb bo'lmaydi, chunki podshipniklarni ishlab chiqqanda cheklangan o'zaro almashinuvchanlik qo'llaniladi, ya'ni ma'lum o'lchamdagi halqalar bilan ma'lum o'lchamdagi sharik yoki roliklar yig'iladi. Boshqacha, aytgandapodshipnik ichki o'zaro almashinuvchanlikka ega emas, ammo tashqi o'zaro almashinuvchanlikka egadir.

Umuman, o'zaro almashinuvchanlikning zamonaviy tushunchasi quyidagicha:

- geometrik o'lchamlar bo'yicha o'zaro almashinuvchanlik (detailarning yig'ilishi);
- kinematik o'lchamlar bo'yicha o'zaro almashinuvchanlik, bu mashina ishchi organlarining harakatlanish qonunlarini aniqlaydi;

· fizik, texnik o'lcham (ko'rsatkichlar) bo'yicha o'zaro almashinuvchanlik, bu kimyoviy tarkibning birligini, mustahkamlik ishonchnomasini, detallar fizik va kimyoviy xossalari aniqlaydi.

Detallar va qismlarning o'zaro almashinuvchanligini qismli o'zaro almashinuvchanlik, butun mexanizmlar uchun esa agregatli o'zaro almashinuvchanlik deyiladi.

Ishlab chiqarishda o'zaro almashinuvchanlikning afzalliklari

O'zaro almashinuvchanlik bu alohida ishlab chiqilgan detallarni yig'ishni osonlashtiribgina qolmasdan, balki u keng ma'nodagi zamonaviy ishlab chiqarishni loyihalash, tayyorlash va ulardan foydalanishning iqtisodiy masalalarini ham o'z ichiga oladi.

O'zaro almashinuvchanlikning asosiy mohiyati mahsulotni katta hajmda, kerakli sifatda va minimal xarajatlar bilan ishlab chiqarishni ta'minlashdir.

O'zaro almashinuvchanlikning quyidagi afzalliklarini keltirish yuqorida aytilganlarning isboti uchun yetarlidir:

· konstruksiyalash jarayoni engillashtiriladi. Konstruktor har safar yangi detal yoki qismni ixtiro etishi talab etilmaydi, u standart sanalgan konstruktiv echimlardan foydalanishi mumkin. U detallarga bo'lgan texnik talabni o'ylab chiqmasdan, balki me'yoriy hujjatlardan bu talablarni tanlab oladi.

· keng ixtisoslashtirish va kooperatsiyalash ta'minlanadi. Detallar va qismlarni har xil shaharlarda va davlatlarda joylashgan alohida sexlarda har xil zavodlarda ishlab chiqish imkoniyati paydo bo'ladi. O'zaro almashinuvchanlik, ayrim zavodlarga alohida qismlarni ishlab chiqarish va boshqa zavodlarga yetkazib berish bo'yicha ixtisoslashtirish imkoniyatini beradi. Masalan, podshipniklar maxsus zavodlarda tayyorlanib, hamma mashinasozlik zavodlariga yetkazib beriladi.

· ishlab chiqarish arzonlashtiriladi. Bu ham ixtisoslashtirish hisobiga erishiladi. Agar ishlab chiqarish ayrim detallar yoki qismlar bo'yicha bo'lsa, qator yillar davomida bir xil mahsulot ishlab chiqish uchun yuqori unumdorlikka ega bo'lgan maxsus dastgohlar ishlatiladi. Seriyali ishlab chiqarish qancha ko'p bo'lsa, mahsulotning narxi ham shuncha arzon bo'ladi.

· uzluksiz ishlab chiqarishni tashkillashtirish ta'minlanadi. O'zaro almashinuvchanli ishlab chiqarishda konveyerda yig'ishni olib borish ancha oson bo'ladi, chunki yig'ish operatsiyalari vaqtini me'yorlashtirish mumkin, bunda qo'shimcha ishlov beril-masdan, yig'ish asosan detal va qismlarni mahkamlashdan iborat bo'ladi.

· yig'ish jarayoni soddalashadi. Yuqorida aytilganidek, yig'ish jarayoni

faqat detallar va qismlarni birlashtirish va ularni mahkamlashdan iborat bo'lganligi uchun, yig'ish jarayonida yuqori malakaga ega bo'lmagan ishchilarni ishlatish va yig'ishni avtomatlashtirish mumkin bo'ladi. O'zaro almashinuvchanli yig'ishlarda robotlarni (manepulyatorlarni) ham qo'llash mumkin;

· ta'mirlash soddalashtiriladi. O'zaro almashinuvchanlik printsi pi asosida ishlab chiqilgan mahsulotning zahira qismlarini ishlab chiqish imkoniyati yaratilib, ta'mirlash ishlari detal yoki qismni oddiy almashtirishdan iborat bo'ladi. Demak, ma-shinaning turib qolishi kamayadi, undan ishonchli va samarali foydalanish ta'minlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ishlab chiqarishni tashkillashtirishda o'zaro almashinuvchanlikning roli, qanday bo'ladi:

- a) yalpida;
- b) seriyalida.

2. O'zaro almashinuvchanlik qanday o'lchovlar bilan ta'minlanadi?

3. Tashqi va ichki o'zaro almashinuvchanlik qanday parametrlar bilan belgilanadi:

- a) dumalash podshipnigida;
- b) elektrodvigatellarda;
- v) tishli reduktorlarda;
- g) tishli muftalarda.

4. Funksional va geometrik parametrlar bo'yicha o'zaro almashinuvchanlik qanday belgilari bilan xarakterlanadi:

- a) bolt va gaykalarda;
- b) shponkali va shlitsali birikmalarda;
- v) podshipnikli birikmalarda;
- g) tishli g'ildiraklarda;
- d) tishli reduktorlarda;
- e) o'qlar va vallarda;
- j) elektrodvigatellarda.

5. O'zaro almashinuvchanlikning zamonaviy tushunchasi qanday, uning mohiyatini oching?

6. O'zaro almashinuvchanlikning zamonaviy ishlab chiqarishdagi afzalliklari nimadan iborat?

7. Detal, qism, agregat va mashinalarni loyihalashda o'zaro almashinuvchanlik muhimmi?

8. O'zaro almashinuvchanlikning kamchiliklarini aniqlang.

II-BOB

JOIZLIK VA O'TQAZISHLAR TO'G'RISIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR

2.1. DETALLARNING O'LCHAMLARI HAQIDA TUSHUNCHA

Detallarning o'lchamlari va shakli mashinalarni konstruksiyalashtirishda aniqlanadi. Konstruktor detallarning ishlash sharoitini bilgan holda, material tanlaydi va eng ma'qul shaklini belgilab oladiki, uning hisoblab chiqilgan o'lchamlari ishchi yuklanish ostida detalning materiali, mustahkamlik zapasini saqlaydi. Hisoblarda hosil bo'lgan detal o'lchamlarining miqdori me'yoriy miq-dorgacha yaxlitlanadi va ko'p holatlarda butun raqamgacha keltirilib, bu oxirgi o'lcham chizmalarga qo'yiladi.

Detallarni yasash uchun chizma asosiy hujjat hisoblanadi. Chizmaga qo'yilgan har qanday o'lcham (uzunlik, eni, diametr va h.k) **nominal** o'lcham bo'lib hisoblanadi. Bu o'lcham hamma vaqt **haqiqiy** o'lchamdan farq qiladi, chunki haqiqiy o'lcham, detal ishlov berish natijasida hosil bo'ladi. Haqiqiy o'lcham deb, yo'l qo'yilgan xatolik bilan o'lchangan o'lchamga aytiladi. Tayyor detalning o'lchami haqiqiy o'lchamdir.

Gap shundaki, amalda qanday ishlov berish usuli tanlanmasin, bari-bir berilgan nominal o'lchamni mutlaq aniq qilib bo'lmaydi, shu singari ikkala bir xil o'lchamga ega detallarni ham ishlab chiqarish mumkin emas. Nominal va haqiqiy o'lchamlar orasida albatta hamma vaqt farqlanish bo'ladi. Buni detalni ishlashga o'rnatishdagi va o'lchashdagi yo'q qilib bo'lmas xatoliklar va boshqa ko'plab sabablar bilan tushuntirish mumkin. Hayotda, albatta juda ham yuksak aniqlikda detallarni tayyorlash shart emas. Ba'zida nominal o'lchamdan ma'lum miqdordagi og'ishlarga ega bo'lgan o'lchamli detallar ham qoniqarli darajada ishlab, unga qo'yilgan talabni bajaradi. Shuning uchun, nominal o'lchamni albatta egallash maqsadga muvofiq emas. Har bir holatda bilish kerakki, bu og'ishlarning miqdori nominaldan qanchalik kattadir?

Haqiqiy o'lcham, yo'l qo'yilgan ikki chekka o'lchamlar oralig'ida bo'lishi kerak. Bundan xulosa chiqadiki, detal tayyorlanayotganda uning o'lchami ikkita qiymatlar, ya'ni yo'l qo'yilgan qiymatlar bilan berilishi mumkin.

Bu qiymatlar **eng katta** va **eng kichik** chekka o'lchamlar deyiladi. Yaroqli detalning o'lchami mana shu chekka o'lchamlar oralig'ida bo'lishi kerak. AQSHda, chizmalarda, shu chekka o'lchamlar ko'rsatiladi.

Ammo chizmalarda tayyorlash aniqligini ikkita chekka o'lchamlar bilan ko'rsatish noqulay bo'lganligi uchun ko'pgina davlatlarda og'ishlar qo'llaniladi.

Og'ishlar deb, chekka yoki haqiqiy o'lchangan o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi algebrik farqqa aytiladi. Demak, og'ish deb, nominalga nisbatan o'lchamning qanchalik farqlanishiga aytiladi.

Ikki xil chekka o'lchamlar bo'lganligi uchun og'ishlar ham ikki xil bo'ladi.

Yuqori og'ish deb, katta chekka o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi farqqa aytiladi.

Pastki og'ish deb, kichik chekka o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi farqqa aytiladi.

Og'ishlar musbat va manfiy bo'lishlari mumkin.

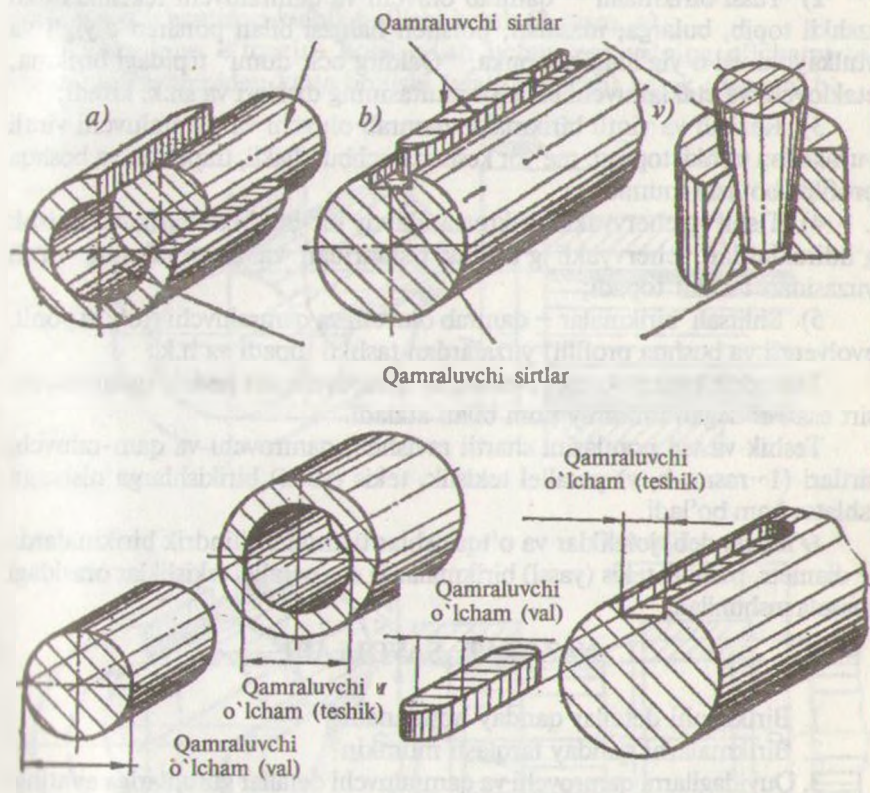
Chizmalarda nominal o'lcham D va d harflarda belgilanadi. Chekka katta o'lchamlar D_{max} , d_{max} , chekka kichik o'lchamlar D_{min} , d_{min} , haqiqiy o'lchamlar D_x , d_x kabi belgilanadi. Yuqori og'ishlar ES , es va pastki og'ishlar esa EI , ei kabi belgilanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Detalning o'lchami nima?
2. O'lchamlarni nomlang.
3. O'lchamlarni birbiridan farqlang.
4. Nominal o'lcham deb qanday o'lchamga aytiladi?
5. Chekka o'lchamlar bilan nominal o'lcham, orasidagi farqlarning nimaligini ayting.
6. Chekka o'lchamlarni, og'ishlarni turlarga ajrating.
7. Og'ishlarni aniqlash qoidasini ayting.
8. Haqiqiy o'lchamning qaysi qiymatida detal ishga yaroqli hisoblanadi?
9. Nominal va haqiqiy o'lcham orasida qanday farq bo'ladi?
10. Chekka o'lchamlar bilan haqiqiy o'lchamlar orasida bog'liqlik bormi?
11. O'lchamlar chizmalarda qanday belgilanadi?
12. Og'ishlar chizmada qanday ko'rsatiladi?
13. Valning nominal o'lchami III 50 mm bo'lsa, chekka o'lchamlari esa 50,12 mm va 49,98 mm bo'lsa, bulardan qaysilari eng katta va eng kichik chekka o'lchamlaridir, ularning nomlarini to'liq ayting va valning og'ishlari nimaga tengligini aniqlang.
14. $ES=0,55$ mm, $D_{min}=100,22$ mm, $D=100$ mm balsa, D_{max} , EI ni aniqlang.

2.2. BIRIKMA TO'G'RIDA TUSHUNCHA

Har qanday mashina ayrim detal va qismlardan yig'iladi. Biri ikkinchisiga kiradigan ikki detalning birikishida qamrovchi va qamraluvchi sirtlar bir-biridan farq qilinadi (1-rasm).



1-rasm. Qamrovchi va qamraluvchi detal va o'lchamlar.

Biri biriga kiruvchi ikki detal, bir-biriga nisbatan siljishi va siljimasligi mumkin, birinchi hol **qo'zg'aluvchi** birikma, ikkinchisi esa **qo'zg'almas** (siljimas, jips) birikmadeyiladi. Birikuvchi yuzalar birikma hosil qiladi.

Agar qamrab oluvchi va qamraluvchi yuzalar dumaloq tsilindrik yoki konussimon yuzadan iborat bo'lsa (1-rasm, a, v) bu birikma silliq birikma

deyiladi. Agar har bir yuzi ikkita parallel tekisliklardan hosil bo'lgan bo'lsa, bu birikma tekis-parallel yuzali birikma deyiladi (1-rasm, b).

Birikuvchi yuzalar shakliga qarab birikmalar har xil bo'ladi.

1) Silliqlik silindrik va konuslik birikmalar asosan qamrab oluvchi va qamraluvchi silindrik va konusli tekis yuzalardan tashkil topgan bo'ladi;

2) Yassi birikmalar — qamrab oluvchi va qamraluvchi tekisliklardan tashkil topib, bularga, masalan, porshen halqasi bilan porshen o'yig'i va vtulkayoki val o'yig'idagi shponka, "Qaldirg'och dumi" tipidagi birikma, etaklovchi va etaklanuvchi birikish muftasining disklari va sh.k. kiradi;

3) Rezbali va vintli birikmalar-qamrab oluvchi va qamraluvchi vintli yuzalardan tashkil topgan, me'yor kesimda uchburchakli, trapetsiya va boshqa profilda bo'lishi mumkin;

4) Tishli va chervyakli birikmalar davriy bir-biri bilan birikuvchi tishli g'ildiraklardan, chervyakli g'ildirak tishlaridan va chervyakning vintli yuzasidan tashkil topadi;

5) Shlitsali birikmalar — qamrab oluvchi va qamraluvchi (to'g'ri yonli, evolventli va boshqa profilli) yuzalardan tashkil topadi va h.k.

Tsilindrik birikishlarda (1-rasm, a) qamrovchi sirt *teshik*, qamraluvchi sirt esa *val* degan umumiy nom bilan ataladi.

Teshik va val nomlarini shartli ravishda, qamrovchi va qamraluvchi sirtlari (1-rasm, b, v) parallel tekislik, tekis (yassi) birikishlarga nisbatan ishlatasa ham bo'ladi.

O'lcham deb, joizliklar va o'tqazishlar tizimida: silindrik birikmalarda — diametr, parallel tekis (yassi) birikmalarda esa parallel tekisliklar orasidagi masofa tushuniladi.

NAZORAT SAVOLLARI

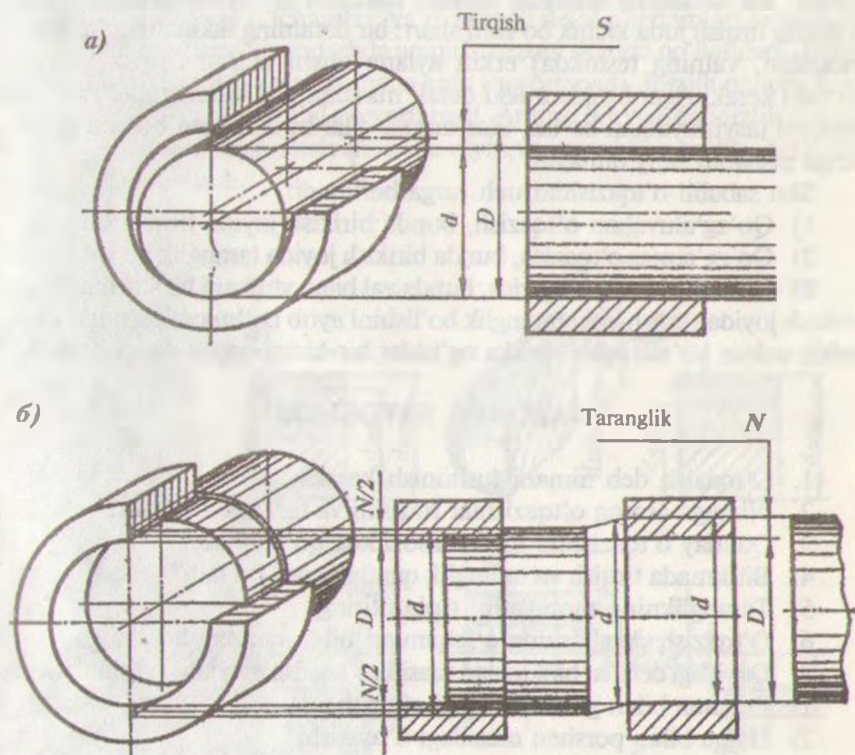
1. Birikuvchi detallar qanday nomlanadi?
2. Birikmalarni qanday farqlash mumkin?
3. Quyidagilarni qamrovchi va qamraluvchi detallar guruhlariga ajrating:
 - vtulka, shayba.
 - vint, shponka, klapan.
 - podshipnik tashqi halqasi.
 - porshen, barmoq.
 - gil'za, vkladish, podshipnik ichki halqasi.
4. Qamrab oluvchi va qamraluvchi sirtlar qanday hosil bo'ladi?
5. Teshik deb qanday detalga aytiladi?
6. Qanday detallarni shartli ravishda val deb atash mumkin?

2.3. O'TQAZISHLARNING TURLARI. TIRQISH VA TARANGLIKLAR

Teshik va val o'lchamlari orasidagi farq birikmaning tavsifini aniqlaydi, ya'ni **o'tqazish** deb nomlanadi.

Qo'zg'aluvchan o'tqazish hosil bo'lishi uchun valning o'lchami teshikning o'lchamidan kichik bo'lishi kerak (2-rasm, a).

Qo'zgalmas o'tqazish hosil qilish uchun esa valning o'lchami teshikning o'lchamidan katta bo'lishi (yig'ilishgacha) kerak (2-rasm, b).



2-rasm. Birikmalarning turlari.

Birikmadagi detallarning bir-biriga nisbatan siljishligining katta yoki kichik (miqdorini) erkinligini tirqish tavsiflaydi.

Teshik va val o'lchamlari orasidagi musbat farqqa *tirqish* — S deyiladi.
Val bilan teshik o'rtasidagi (yig'ilishgacha) musbat farqqa *taranglik* — N deyiladi.

$$S=D-d \quad (1)$$

$$N=d-D \quad (2)$$

Ba'zi zarur hollarda S manfiy ishorali taranglik ($S=-N$), taranglikni esa manfiy tirqish deb ifodalash mumkin ($N=-S$).

Mashinalarda tirqish va tarangliklari turlicha bo'lgan o'tqazishlar talab etiladi. Bir detalning ikkinchi detalga nisbatan qo'zg'alishi talab etilgan hollarda tirqish juda kichik bo'lishi shart: bir detalning ikkinchi detal ichida (masalan, valning teshikda) erkin aylana olishi uchun tirqish kattaroq bo'lishi kerak. Agar birikkan ikki detal, masalan, val bilan vtulka yaxlit bir butunni tasvirlaydigan bo'lsa, ular tarang qilib birlashtirilgan bo'ladi va bir-biriga nisbatan siljiy olmaydi.

Shu sababli o'tqazishlar uch turga bo'linadi:

- 1) Qo'zg'aluvchan o'tqazish, 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 birlashtirmaguncha birikish joyida tirqish yoki taranglik bo'lishini aytib bo'lmaydi, chunki val va teshik uchun ko'rsatilgan chekka og'ishlar bir-birini qoplaydigan bo'ladi.

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 va porshen teshigi orasidagi o'tqazish;
 - 4) Porshen barmog'i va shatun vtulkasi orasidagi o'tqazish;
 - 5) Klapan "egari" va korpus orasidagi o'tqazish.
8. Tirqish va taranglikni hisoblaganda manfiy ishorali qiymat nimani bildiradi?

2.4. DETALLARNING JOIZLIK MAYDONI VA UNI GRAFIKDA TASVIRILASH

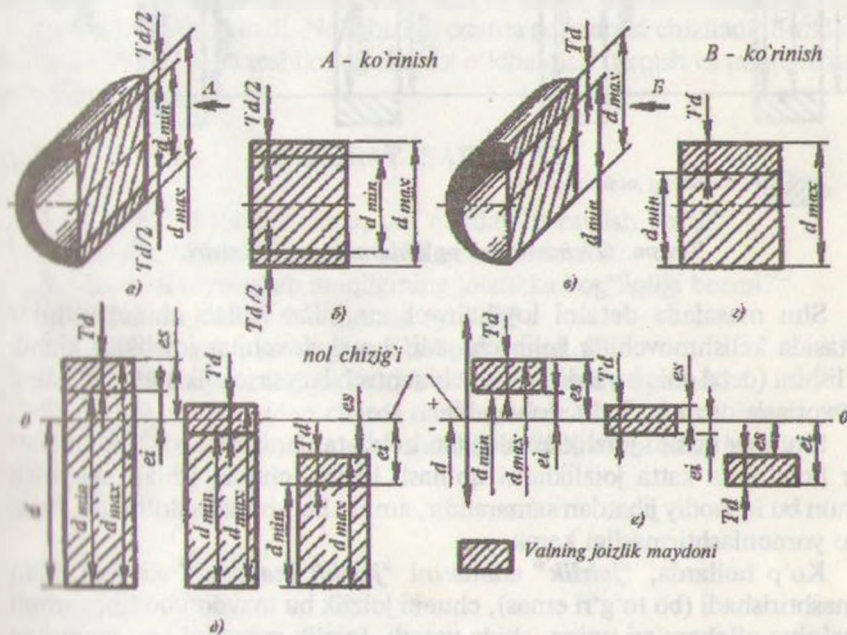
Joizlik (T —bilan belgilanadi) — eng katta va eng kichik chekka o'lchamlar yoki yuqori va pastki og'ishlar orasidagi algebraik farqning mutloq kattaligiga aytiladi.

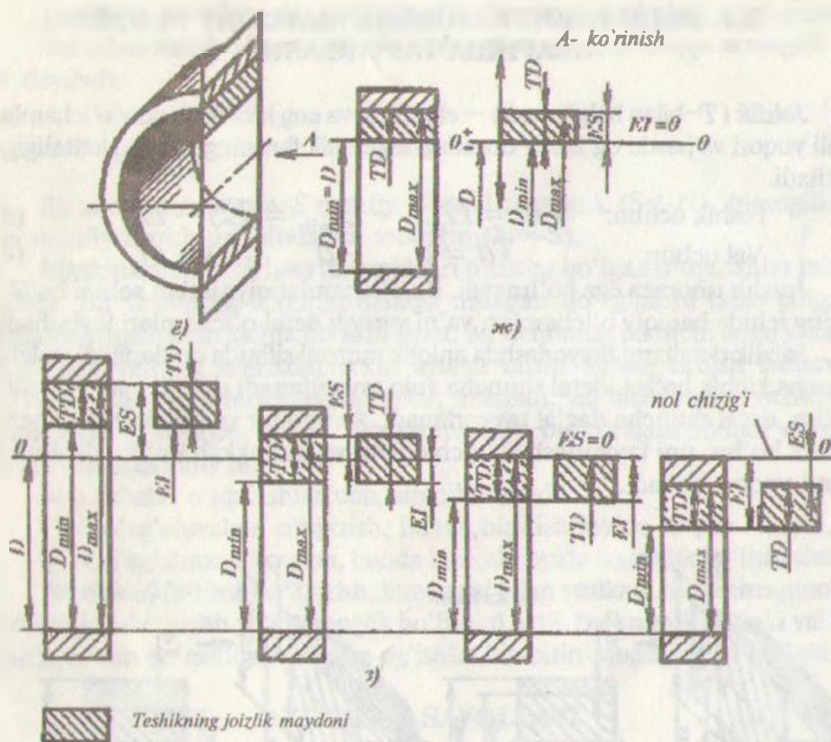
Teshik uchun: $TD = D_{\max} - D_{\min} = ES - EI$ (3)

Val uchun: $Td = d_{\max} - d_{\min} = es - ei$ (4)

Joizlik ishoraga ega bo'lmaydi. Bu o'lchamlar qiymatlari sohasi bo'lib, uning ichida haqiqiy o'lchamlar, ya'ni yaroqli detal o'lchamlari joylashadi.

Joizlik detallarni tayyorlashda aniqlik mezoni sifatida qo'llaniladi. Joizlik qancha kichik bo'lsa, detal shuncha aniq tayyorlanadi. Joizlik qancha katta bo'lsa, detal shuncha dag'al tayyorlanadi. Ammo bir vaqtda joizlik qancha kichik bo'lsa, uni tayyorlash shuncha qiyin va murakkab bo'lib, detalning narxi yuqori bo'ladi.





3-rasm. O'lchamlar va og'ishlarning grafik tasviri.

Shu masalada detalni loyihalovchilar bilan ishlab chiqaruvchilar o'rtasida kelishmovchilik kelib chiqadi. Loyihalovchilar joizliklar kichik bo'lishini (detal aniq bo'ladi), ishlab chiqaruvchilar esa joizlik katta bo'lishini (tayyorlash oson bo'ladi) xohlaydilar.

Shuning uchun joizlik asoslangan holda tanlanishi kerak. Imkoniyati bor holatlarda katta joizliklarni qo'llash lozim, chunki ishlab chiqarish uchun bu iqtisodiy jihatdan samaralidir, ammo bu ish mahsulotning sifatini aslo yomonlashtirmasligi kerak.

Ko'p hollarda, "joizlik" atamasini "joizlik maydoni" atamasi bilan almashtirishadi (bu to'g'ri emas), chunki joizlik bu maydon bo'lib, yaroqli detalning o'lchamlari uning ichida yotadi. Joizlik maydoni esa, yuqori va pastki og'ishlar bilan chegaralangan maydon bo'lib, u joizlik miqdori va

nominal o'lchamga nisbatan joylashishi bilan aniqlaniladi. Bir xil joizlikka ega bo'lgan bir qancha detallarning joizlik maydonlari nominal o'lchamga nisbatan har xil joylashishi mumkin, bu esa birikmada turli o'tqazishlar turini beradi.

Yuqoridagi hamma o'lchamlar va og'ishlarni grafik holatda ko'rsatish mumkin. Detallar birikmasini grafik holda tasvirlash val va teshikning chekka o'lchamlari nisbatlarini yaxshi tasavvur qilish imkoniyatini beradi. Joizliklar, tirqish yoki tarangliklarni aniqlashga doir hamma hisoblarni ancha soddalashtiradi (3-rasm, a-d, yo, z). Eng katta va eng kichik chekka o'lchamlar orasidagi shtrixlangan soha joizlik maydoni deyilib, uning balandligi joizlikka teng. Ammo bunday sxema sodda va tasvirli bo'lsa ham uni masshtabda qurish ancha murakkab, chunki nominal o'lcham bilan og'ishlar va joizliklar orasidagi farq juda kattadir. Shuning uchun amaliy maqsadlarda joizlik maydonlarining birmuncha sodda sxemalaridan foydalaniladi (3-rasm, e, j). Unda chekka og'ishlarning hisob bosim qilib nominal o'lcham holatiga mos bo'lgan nol chizig'i olinadi. Bu chiziqning ustki qismiga masshtabda musbat ishorali og'ishlar, pastki qismiga manfiy ishorali og'ishlar qo'yiladi. Nol chizig'i odatda gorizontaal chiziladi. Bunday sxema bo'yicha val va teshikning chekka o'lchamlari, tirqish va tarangliklar oson aniqlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Detalning joizligi nima, uni qanday tushunish kerak?
2. Joizlik va joizlik maydonlarining farqi nimada?
3. Detalni tayyorlash aniqligining joizlikka bog'liqligi bormi?
4. O'lcham joizligi deb nimaga aytiladi?
5. Joizlik qanday ishoraga ega bo'lishi mumkin?
6. Joizlik maydoning joylashish sxemasi qanday quriladi?
7. Joizlik maydonidan chetda qanday o'lchamlar bo'lishi mumkin?
8. Joizlik maydonining katta va kichik bo'lishi nima bilan bog'liq?

III-BOB

MASHINA DETALLARINI TAYYORLASH VA QAYTA TIKLAHDAGI GEOMETRIK PARAMETRLARNING ANIQLIGI

3.1. DETAL ANIQLIGI VA UNGA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR

Bir xil kerakli o'lchamdagi detallarni tayyorlasak yetarli emasmi? Nima uchun o'zaro almashinuvchanlik, uning prinsiplari haqida gapiramyiz? Hamma gap shundaki, mutlaq aniq o'lchamlarga ega bo'lgan detallarni juda ko'p sabablarga binoan, ishlab chiqarish mumkin emas. Detalni qanchalik aniq ishlash talab etilsa, u shunchalik qimmatga tushadi. Masalan, silindrik detal ishlab chiqarmoqchi bo'lsak, ideal silindrni hosil qilish mumkin emas, u o'q bo'ylab va perpendikulyar kesimlarda to'g'ri shakldan og'gan bo'ladi. Detailning o'lchamlari esa chizmadagidan farq qilib, har xil joylarda har xil qiymatlarga ega bo'ladi.

Mashinasozlikda detallar, odatda, oddiy geometrik shakllarda konsruktsiyalanadi, chunki ularni tayyorlash oson bo'ladi. Ko'pincha ayrim detallar yoki ularning alohida qismlari tekislik (~12%) yo tsilindir (~70%) ko'rinishda tayyorlanadi. Boshqa geometrik shakllardagi detallar ancha kam ishlatiladi. Masalan: tishli g'ildiraklar (~3%), korpusli detallar (~4%).

Biroq bir qator sabablarga ko'ra, detallar qat'iy geometrik shaklda kelib chiqmaydi. Bu hol to'g'ri geometrik shakldan og'ish uchun ma'lum me'yor belgilashni taqozo qiladi. Detaillar o'lchamlarining og'ishi va bu og'ishlarning sababi bilan birga ideal geometrik shakldan farqlanishlar orasidagi bog'liqlikni o'rnatish, hamda bu og'ishlarning ulardan foydalanish xususiyatlariga ta'sirini hisobga olish uchun to'rtta geometrik parametrlar me'yorlashtiriladi.

1. *O'lchamning og'ishi*-o'lcham ma'lum oraliqlarda bo'lishi va berilgan o'lchamga nisbatan ma'lum miqdorga farqlanish kerak.

2. *Sirtlar shaklining og'ishi*-detailar konfiguratsiyasining nominal (ideal) to'g'ri geometrik shakldan og'ishi, ma'lum che-garalarda bo'lishi kerak.

3. *Sirtlarning joylashishidan og'ishi*-detailni hosil qiluvchi sirtlarning

nominal joylashishidan o'zaro siljishi, ma'lum miqdordan oshmasligi.

4. Yuza g'adir-budirli—detal sirtidagiga nisbatan katta bo'lmagan notekisliklar ma'lum miqdordan oshmasligi kerak.

Tayyorlashdagi geometrik xatoliklarni keltirib chiqaruvchi asosiy sabablar quyidagilar:

a) Dastgohlarning holati va uning aniqligi.

Ishlov beruvchi dastgohlar ko'p hollarda o'zining noaniqligini to'la holda ishlov beriluvchi detalga o'tkazadi. Masalan: charxning urishi va tebranishi yuza notekisliklarining paydo bo'lishiga olib keladi. Qirqilayotgan rezbaning qadami tokorlik dastgohi vint qadamini to'la nusxalaydi va h.k.

Agar keskichga harakat beruvchi qurilma bir maromda ishlamasa, aniq o'lchamga erishib bo'lmaydi.

b) Texnologik jihozning holati va sifati.

Jihozlarga yordamchi uskunalar kiradi. Agar parmalash konduktorida teshik noto'g'ri joylashgan bo'lsa, xatolik detalga ham o'tadi. Agar charxlash dastgohida detalni o'rnatuvchi markazlar bu-zilgan bo'lsa, tsilindrik detal tayyorlash mumkin bo'lmay qoladi.

v) Ishlov berish rejimi.

O'lchamlari va ularga bo'lgan talablari yaqin bo'lgan har bir detal va detallar yuqorida ko'rsatilgan to'rt geometrik parametrlar bo'yicha optimal ishlov berish rejimlariga ega bo'lishi kerak. Agar charxlaganda juda katta **«uzatish»** berilsa, yuzalarda notekisliklar, kuyishlar bo'ladi, ya'ni detal shunday qizib ketadiki, **«chiniqtirilgan»** yuzalar **«bo'shatilishi»** mumkin.

g) Xamaki mahsulotning qattiqlik bo'yicha turliligi va ishlov berishga **«qo'yim»** ning bir xil bo'lmashligi.

Bu sabablar asbob eyilishini, dastgohning, asbobning, detalning va moslamaning notekis deformatsiyalanishiga, ishlov beriluvchi detalning shakli og'ishiga ta'sir etadi. Har xil **«qo'yimlar»** detalning turlicha qizishiga olib keladi va sovigandan keyin boshqacha bo'ladi. Xamaki mahsulotning uzunligi va aylanasi bo'yicha qattiqligining har xil bo'lishi, kesish jarayonida tebranishga olib keladi, bu esa o'z navbatida ishlov berilayotgan yuzalarning notekisligiga sabab bo'ladi.

d) Harorat rejimi.

Butun jahonda hamma o'lchashlarni 20° S bajarish qabul qilingan, chunki harorat 20° S dan farq qilsa, asosan ishlab chiqarish va o'lchash

jarayonlarida, detallar o'lchamlarida hamda joylashishlarida siljish yuz beradi.

e) Dastgoh, moslama, asbob, detal deformatsiyasi, qayishqoqligi.

Agar detalni dastgohga o'rnatishda markazlarda kuchli siqilsa, amalda silindrik sirt olib bo'lmaydi. Detal dastgohning tekisligiga qattiq siqilgan bo'lsa, unga ishlov berilgandan so'ng yuklanish olinganda uning noaniq shaklga kirganligi bilinib qoladi.

j) Ishchining malakasi va subektiv xatolari.

Ishchi dastgohning ma'lum turida malakali ishlashi uchun ma'lum vaqt davomida ko'nikma hosil qilishi kerak. Bunga yillar davomida erishiladi. Bir xil sharoitda va bir xil vaqtda ishchilar bir xil aniqliklar bilan detal ishlab chiqara olmaydilar, chunki bu aniqlik insonning o'zigagina hos bo'lgan shaxsiy qobiliyatiga bog'liqdir. Bu ishlab chiqarish jarayoniga ham, o'lchash jarayoniga ham taalluqlidir.

3) O'lchamni noaniq o'lchash.

O'lchash asboblari va vositalarining noaniq tayyorlanishi hamda o'lchash vaqtidagi yo'l qo'yiladigan xatoliklar detallarga ishlov berishdagi xatoliklar manbalaridan biri hisoblanadi, chunki o'lchash natijasi orqali biz detalning aniq tayyorlanganligi haqida xulosa qilamiz.

Keltirilgan sabablar shuni ko'rsatadiki, xatosiz, aynan bir xil detallarni tayyorlash mumkin emas. Shunday qilib detal o'zaro almashinuvchanlikka ega bo'lishi uchun, detalning o'lchamlari yuqorida keltirilgan to'rtta geometrik me'yorlanadigan parametrlar bo'yicha qanchalik og'ishi mumkinligi haqidagi masalani yechishga to'g'ri keladi.

O'lchash aniqligi

Mashina va mexanizmlar ishonchliligi, ko'p jihatdan detallarni tayyorlash yoki tiklashdagi ishlov berish aniqligiga bog'liqdir.

Ishlov berish aniqligi deganda, tayyorlangan detal geometrik o'lchamlari haqiqiy miqdorlarining detallarni tayyorlash yoki tiklash uchun berilgan chizma yoki texnik shartlardagi parametrlarga moslik darajasi tushuniladi.

Haqiqiy geometrik o'lchamlarning nominaldan og'ishi, ***ishlov berish xatoligi*** deyiladi.

Ishlab chiqarish yoki tiklash texnologik jarayonlari operatsiya-lari nazoratini yetarli darajada takomillashtirmasdan, detallar geometrik o'lchamlarining talab darajasidagi aniqligini ta'minlash mumkin emas.

Ko'plab kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, bir xil detallar partiyasiga, hatto, mexanik ishlov berganda ham, geometrik ko'rsatkichlari (masalan, o'lchamlari) mutlaqo bir xil bo'lgan detallarni olish mumkin emas.

Har qanday o'lcham tasodifiy miqdor bo'lib, qator tasodifiy va muntazam xatoliklarning birgalikdagi ta'siri natijasidir.

Tasodifiy xatoliklar detal materialining fizik-mexanik xossalariining farqlaridan kelib chiqishi, DMAD (dastgoh, moslama, asbob, detal) tizimining qayishqoqlik deformatsiyasi, xomaki mahsulotga ishlov berishga qoldirilgan joizlikning bir xil bo'lmashligi va boshqa sabablar ta'sirida har xil kattalikka ega bo'lishi mumkin, har bir moment uchun uni oldindan aniq bilish imkoniyati yo'q.

Muntazam xatolik dastgohning noaniq sozlanganligi va ishdan oldin asbobning noaniq o'rnatilishidan, o'lchov asbobining noaniqligi va nosozligi, dastgoh yo'naltiruvchilarining to'g'richiziqmasliligi, hamda boshqa sabablardan kelib chiqishi mumkin. U mexanik ishlov berish jarayonida doimiy bo'lib turadi yoki qonuniy o'zgaradi.

O'lcham aniqligi ishlov berish uchun qo'yilgan joizlik orqali hisobga olinadi.

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. Detailarni tayyorlashda xatoliklarni keltirib chiqaruvchi sabablarni tushuntiring.
4. Detaldagi shakl va o'lchamdan og'ishni ifodalovchi me'yorlash-tirilgan 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.

3.2. DETALLARNING SHAKL BO'YICHA VA SIRTLARNING JOYLASHUVIDAN OG'ISHI

Shakl aniqligi O'z RST 759-96 va GOST 24642-81 (ST SEV 301-76) standartlariga muvofiq aniqlanadi.

Shakl aniqligi real sirt shaklining chizmada berilgan naminal sirt shaklidan og'ishini xarakterlaydi.

Real sirt – bu detalni chegaralovchi va atrof muhitdan ajratuvchi yuzadir.

Nominal sirt– bu ideal yuza bo'lib, shakli chizmada yoki boshqa texnik hujjatlarda berilgan bo'ladi.

Ayrim sabablarga binoan detallarni qat'iy geometrik shaklda ishlab chiqarish mumkin bo'lmaydi. Har bir detalda bir qator tekisliklar bo'ladi va bu tekisliklar ham bir-biriga nisbatan ma'lum xolatda joylashishi zarur. Misol uchun oddiy silindrik valchada silindrik sirt yon tomonidagi tekis sirtga perpendikulyar bo'lishi kerak. Ko'p hollarda detal, ya'ni val bir xil diametrli bo'lmasdan har xil diametrli alohida tsilindrlardan tashkil topgan pog'onali valchalar tarzida bo'ladi. Ko'pincha, bu silindrlarning o'qlari bir to'g'ri chiziqda bo'lishi talab qilinadi. Detal sirtlarini bir biriga nisbatan mutlaq aniq joylashtirib bo'lmaganligi sababli, sirtlarning bir biriga nisbatan joylashishidagi og'ishlarini me'yorlash zarurati tug'iladi.

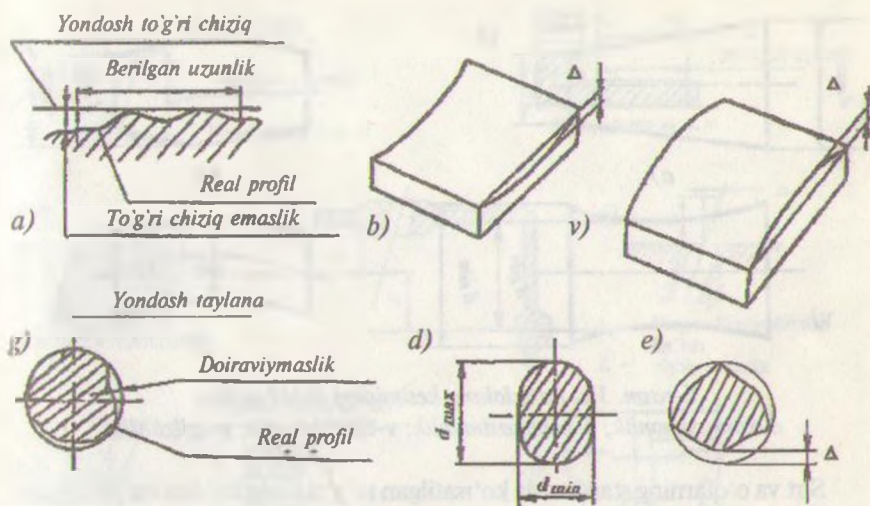
Shakl og'ishidagi yo'l qo'yiladigan xatolarni me'yorlashda, yondosh sirt tushunchasidan foydalaniladi. Masalan: tekis sirtlar haqida gap borar ekan, u holda detalning bu sirtlari ideal sirt bilan qoplanadi, deb faraz qilish zarur va unga nisbatan detal sirtining og'ishi aniqlanadi.

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 shakllarda va sirtlarning joylashishida yo'l qo'yiladigan og'ishlar kattaligini joizlar yordamida cheklab qo'yadi.

Detalning yassi sirtlari tekismaslik va to'g'ri chiziqlik bilan tavsiflanadi.

Tekismaslik - tekislik (detal) nuqtalaridan yondosh tekislikkacha bo'lgan eng katta masofa bilan aniqlanadi.

To'g'ri chiziqlik (4-rasm, a) - detal sirtining berilgan yo'nalishdagi to'g'ri chiziqdan og'ishi bilan aniqlanadi. Amalda ko'pincha tekislik nazorat qilinadigan sirtidagi istalgan yo'nalishdagi to'g'ri chiziqlik bilan aniqlanadi. Tekismaslikka eng oddiy misol **botiqlik** va **qavariqlikdir** (4-rasm, b va v).



4-rasm. Shakl og'ishi.

a-to'g'ri chiziqmaslik; b-botiqlik; v-qavariqlik; g-doiraviymaslik;
d-ovallik; e-ko'p qirralik.

Silindr ko'rinishdagi detal shaklidagi og'ish, *silindrmasslik* bilan xarakterlanadi. Silindrmasslik deyilganda, detal sirtining ideal tsilindr sirtidan og'ishi tushuniladi.

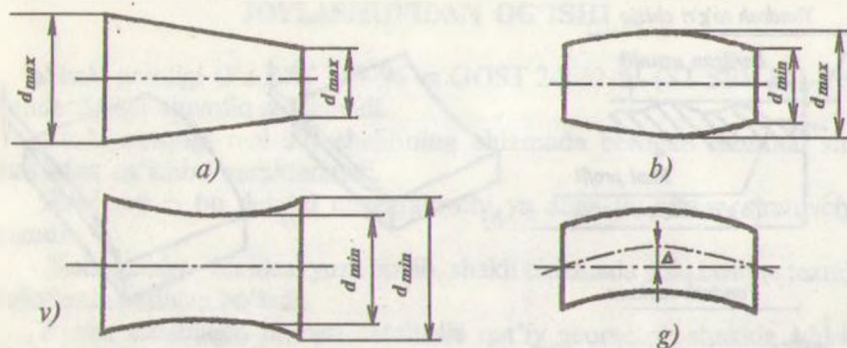
O'lchashlarni bevosita ishlab chiqarishning o'zida bajarish uchun profilning ko'ndalang va bo'ylama kesimlardagi og'ishidan iborat ikki xil chegaraviy og'ishlar me'yorlanadi.

Silindrning ko'ndalang kesimdagi og'ish *doiraviymaslik* (4-rasm, g) bilan xarakterlanadi. Doiraviymaslik deyilganda ham nazorat qilinayotgan detal real nuqtalarining uni qamrab oladigan ideal doiradan eng katta og'ishi tushuniladi.

Doiraviymaslikka shaklning doiradan har qanday og'ishi kiradi.

Biroq o'lchash va detalni ishlash texnologiyasi bilan bog'lanish oson bo'lsin uchun *ovallik* (4-rasm, d) va *ko'p qirralik* deb ataladigan elementar ifodalangan og'ishlar ajratiladi. Ko'p qirralik deyilganda silliq doira o'rninga bir necha yoqdan tashkil topgan shakl tushuniladi. 4-rasm, e da aniq tasvirlangan to'rt yoqli ko'p qirralik ko'rsatilgan.

Silindr bo'ylab kesim profilidagi og'ishlarning elementar ko'rinishlari *konussimonlik* (5-rasm, a), *bochkasimonlik* (5-rasm, b), *egarsimonlik* (5-rasm, v) va *egilganlik* (5-rasm, g) hisoblanadi.



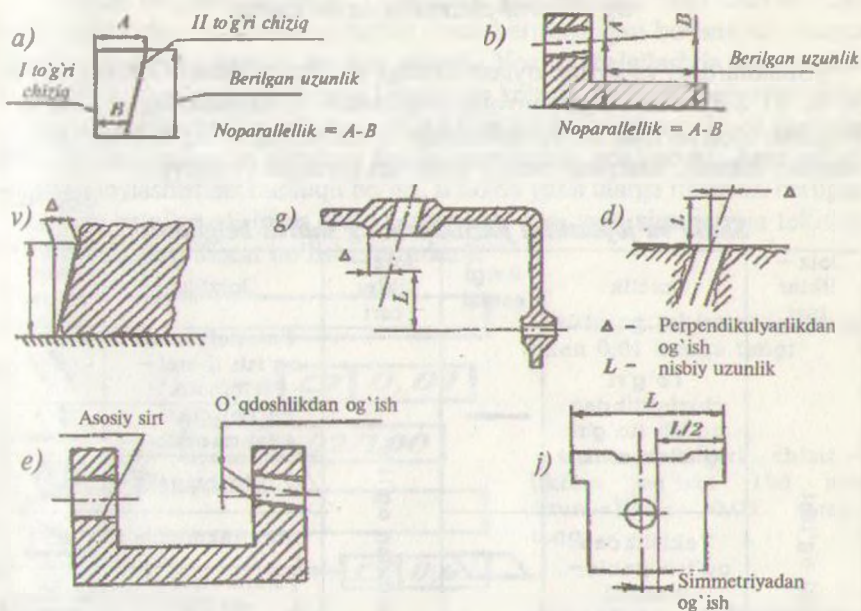
5-rasm. Val ko'ndalang kesimidagi shakl og'ishi.
a-konussimonlik; b-bochkasimonlik; v-egarsimonlik; g-egilganlik.

Sirt va o'qlarning standartda ko'rsatilgan to'g'ri xolatlaridan og'ishlarining na'munaviy ko'rinishlari parallelmaslik, (6-rasm, a, va b), perpendikulyarlik (6-rasm, v, g va d), o'qdoshmaslik (6-rasm, e), simmetriklik (6-rasm, j), bundan tashqari yonga va radial tepishga doir og'ishlar ham ko'zda tutiladi (7-rasm). Yondagi tepish yon sirtning perpendikulyarligi va yon shaklining qavariqlik va botiqlik ko'rinishdagi og'ishlarining natijasidir (7-rasm, a). Radial tepish detalning ko'rilayotgan ko'ndalang kesimi markazining aylanish o'qiga nisbatan siljishi va yumaloq emasligi natijasidir (7-rasm), radial tepishi sxemasi (7-rasm, b) da ko'rsatilgan.

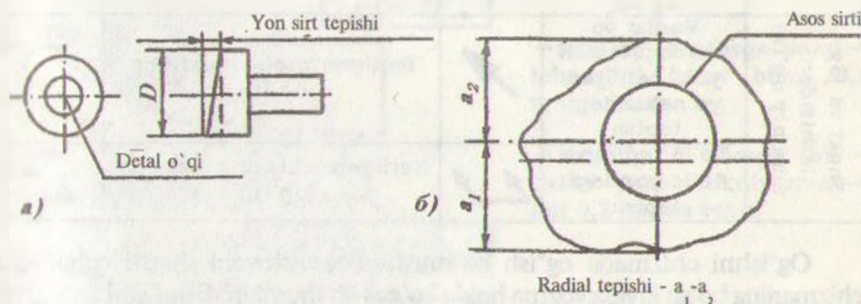
Shakl va o'zaro joylashishlarning og'ishi son qiymatlari O'z RST-759-96, GOST 24643-81 va ST SEV 301-76 da keltirilgan va ular 16 ta aniqlik darajalari bilan ifodalanib, birinchisi eng aniq hisoblanadi. Bu standartda shakldan og'ishlar imtiyozli raqamlarning R5 qatoriga asoslangan.

Joylashishdan og'ish asosan korpusli detllarga xosdir va uning talablarini bajarish ishlab chiqarishning qiyinligini va narxini aniqlaydi. Masalan, aylanuvchi tipdagi detallar (vallar, teshiklar) mashinasozlikda hamma detallarning 70% ini, ularning narxi esa, ishlab chiqarishning 45% ini tashkil etsa, korpusli detallar 3% ini tashkil etib, 37% ishlab chiqarish narxini tashkil etadi.

Shakldagi og'ishlarni va sirtlarning joylashishidagi og'ishini nazorat qilish nisbatan ancha murakkab bo'lgani uchun detalga alohida talab qo'yilgandagina O'z RST-759-96 va GOST 24643-81 bo'yicha og'ishlarni chizmalarda ko'rsatish tavsiya etiladi. Boshqa hollarda ularning kattaligi o'lchamga belgilangan joizlik maydoni bilan cheklanadi.



6-rasm. O'qlar va sirtlar joylashishining og'ish turlari.
 a-sirtlarning noparallelligi; b-o'q va sirtning noparallelligi; v-sirtlarning perpendikulyarligi; g-o'qlarning noperpendikulyarligi; d-o'q va sirtlarning noperpendikulyarligi; e-o'qdoshmaslik, j-nosimmetriklik.



7-rasm. Tepishlarning turi. a-yondagi; b-radial.

Og'ishlarni chizmalarda ko'rsatish

Shakllardagi va sirtlar joylashishidagi chekka og'ishlar O'z RST-759-96 va ST SEV 368-76 ga muvofiq belgilanadi. Chizmalardagi og'ishlarni belgilash oson bo'lishi uchun standartda og'ishlarning to'liq va qisqartirilgan nomlari hamda, ularning ramziy belgilari berilgan (1-jadval).

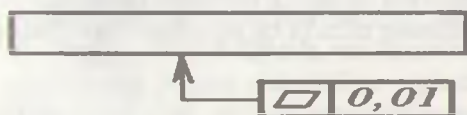
1-jadval.

Shakl va joylashish joizliklarining shartli belgilanishi.

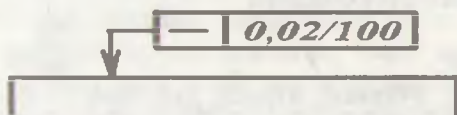
Joiz — liklar turi	Joizlik	Belgi eskizi	Joiz — liklar turi	Joizlik	Belgi eskizi
Shakl og'ishi	To'g'ri chiziqlilikdan og'ish (to'g'ri chiziqmaslik)	—	Joylanishdan og'ishi	Parallellikdan og'ish (paral — lelmaslik)	//
	Tekislikdan og'ish (tekis — maslik)			Perpendiku — lyarmaslik	
	Tsilindrik — maslik			O'qdoşmaslik	
	Doiraviy — maslik			Burchakmaslik	
	Bo'ylama kesim profilidan og'ish	==		Simmetrik — maslik	
				O'qlar kesi — shishidan og'ish	
Shakl va joy — lashishdan umumiy og'ish	Radial va yondagi tepish yoki berilgan yo'nalishdagi tepish		Berilgan profil shaklidan og'ish	Pozitsion og'ish	
	To'la radial va to'la yondagi tepish				
			Berilgan tekislik shaklidan og'ish		

Og'ishni chizmada og'ish ko'rinishini tasvirllovchi shartli belgi yoki chizmaning bo'sh joyida yozma holda ko'rsatish mumkin. Belgilarni qo'yishga ancha kam vaqt ketadi, ular chizmada o'lchamlar joizligi bilan birga ko'rsatilsa, ancha oson bo'ladi, shu sababli birinchi navbatda shunday belgilash tavsiya etiladi.

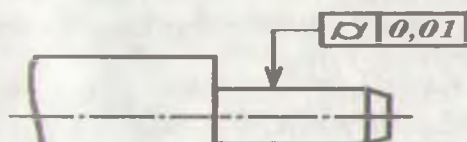
Shartli belgilar chizmani qoraytirib yuboradigan yoki ular detalga qo'yiladigan texnik talablarga to'liq javob bermaydigan bo'lsagina, yozma belgilashdan foydalanish tavsiya etiladi. Yozma belgilashda quyidagilar ko'rsatiladi; berilgan og'ishning 1-jadvalda keltirilgan texnologiya bo'yicha qisqacha nomi; chekka og'ish va chekka og'ish kattaligi mm larda berilgan elementning (masalan sirtning) harfiy nomlanishi yoki nomi. Agar og'ish sirtining joylashishiga taalluqli bo'lsa, u holda yana ularga nisbatan berilgan asos ham belgilanadi (asos chiziq, umumiy o'q, yoki simmetriya tekisligi va boshqalardan iborat bo'lishi mumkin).



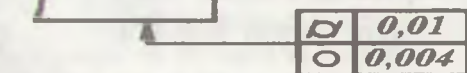
— sirtning tekismasligi ko'pi bilan 0,01 mmga teng;



— sirtning to'g'ri chiziq — likdan og'ishi 100 mm uzun — likda 0,02 mmga teng;



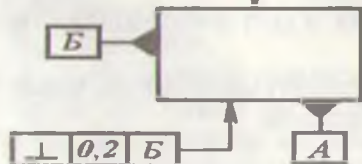
— sirtning tsilindrmasligi ko'pi bilan 0,01 mmga teng;



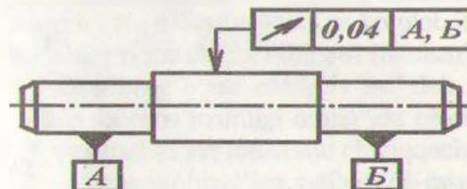
— sirtning tsilindrmasligi ko'pi bilan 0,01 mm, doira — viymasligi ko'pi bilan 0,004 mmga teng;



— sirtning A asosga parallelmasligi ko'pi bilan 0,1 mmga teng;



— sirtning B asosga nisbatan perpendikulyar — masligi 0,2 mmga teng;



— sirtning A va B asos — larining umumiy o'qlariga nisbatan radial tepishi ko'pi bilan 0,04 mmga teng;

Shakl og'ishidagi va sirtlarning joylashishidagi joizliklar, boshqa joizliklar bilan aralashib ketmasligi uchun chizmada ularni to'g'ri to'rtburchak ichiga joylashtiriladi, bu ramkalar strelka yordamida chiqarish chizig'i bilan yoki sirt bilan kontur chiziq, elementning o'lcham chizig'i bilan yoxud simmetriya o'qi bilan (agar og'ish umumiy o'qqa taalluqli bo'lsa) birlashtiriladi.

To'g'ri to'rtburchak shaklidagi ramkalar ikki yoki uch qismga bo'linadi: birinchi qismda og'ish ramzi, ikkinchisida chegaraviy og'ish kattaligi ko'rsatiladi, og'ish taalluqli bo'lgan asos yoki boshqa sirtlarning belgilari ko'rsatilishi kerak bo'lganida uchinchi qismdan foydalaniladi.

Shaklning va sirtlar joylashishining chekka og'ishining belgilanishiga doir misollar:

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 chiziqmaslik, tekismaslik, silindrmasslik, doiraviy-masslik, parallelmaslik, perpendikulyarmasslik, o'qdoshmaslik 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. Bo'ylama va ko'ndalang kesim shakllari joizliklarining teshik va val o'lchamlari joizligidan farqini tushuntiring.

3.3. DETAL YUZASINING G'ADIR-BUDIRLIGI VA TO'LQINLILIGI

Detallarga har qanday ishlov berilganida asosan keskich bilan materialni kesishda ideal tekis sirtlar hosil qilib bo'lmaydi. Chunki, tebranishlar, ishlov beruvchi asbobning notekisligi, xomaki mahsulot materialining bir xil emasligi "uzatish" va kesish tezligining doimiy emasligi natijasida asboblarning kesuvchi qirralari va jilvirlash toshlarining donalari bir biriga yaqin joylashgan notekislik va taroqsimon ko'rinishidagi izlar qoldiradi. Hamma notekisliklar birgalikda ko'rilyotgan sirtning g'adir budirligi deyiladi.

Yuza g'adir budirligi deb, ma'lum uzunlikda ko'rilyotgan, nisbatan kichik qadamga ega bo'lgan notekisliklar yig'indisi (majmui) ga aytiladi. Ta'rifdan ko'rinib turibdiki, sirtidagi notekisliklar yuza g'adir budirligi deyilayapti va ma'lum uzunlikda aniqlanayapti (ya'ni baholash detalning butun sirtida, maydonida va uzunligida emas, "faqat" ma'lum uzunlikda bajarilmoqda).

Sirtlarning g'adir budirligi detallar ishining sifat ko'rsatkichlarini yomonlashtiradi. Qo'zg'aluvchan o'tqazishlarda g'adir budirlik sirtlarning tezda yemirilib ishdan chiqishiga olib keladi, chunki metaldan tayyorlangan detallar ishlaganda yeyiladi, metall uvoqlari moy bilan aralashadi va sirtlarning yeyilish jarayonini yanada tezlashtiradi. Taranglik o'tqazishda g'adir budirlik birikma mustahkamligini kamaytiradi, chunki ishlab chiqarish vaqtida val o'lchami oshirilgan, teshik o'lchami esa kamaytirilgan bo'ladi va g'adir budirliklarning yeyilishi natijasida birikmadagi taranglik bo'shashadi. Sirtlarning g'adir budirligi birikmalarning zichligini va zanglashga chidamliligini yomonlashtiradi.

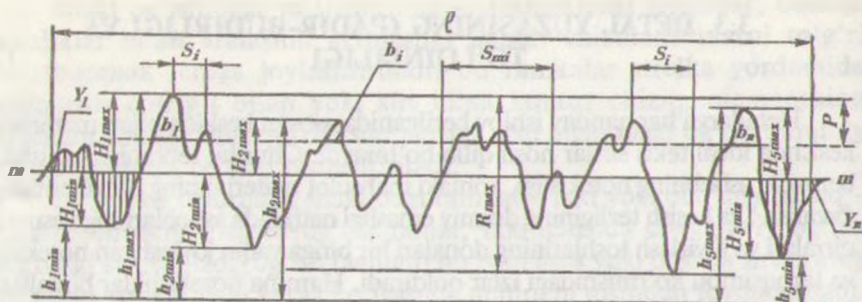
Yuza g'adir budirligi baholanayotgan chiziq, *asos chizig'i* deyiladi.

Asos uzunligi deb, shunday asos chizig'iga aytiladiki, unda g'adir-budirliklarni tasvirlovchi noaniqliklar bo'lishi shart va ularni son jihatidan aniqlash mumkin.

G'adir budirliklarning son qiymatlari yagona asosga nisbatan aniqlanadi. Yagona asos (profil) da o'lchanayotgan yuza g'adir budirligining o'rta geometrik og'ishi nolga intilishi kerak.

G'adir budirlikni miqdoriy baholash uchun notekisliklar turiga qarab har xil chiziq olinadi. Bizda va ko'plab jahon davlatlarida asos chizig'i qilib profilning o'rta chizig'i olinadi (8-rasm).

Profilning o'rta chizig'i "m" deb, nominal sirt profili shakliga ega bo'lgan va asos uzunligi oralig'ida profil nuqtalari orasidagi masofalar y_1, y_2, y_3 kvadratlari yig'indisi shu chiziqqacha minimal bo'lgan, haqiqiy profilni bo'luvchi asos chizig'iga aytiladi (8-rasm).



8-rasm. Ishlangan sirtning g'adir-budirligi.

G'adir-budirlilikning son qiymatini o'rta chiziq profiliga "OX"-m nisbatan aniqlanishi "M" tizim deb ataladi. Asos uzunligi davlat standarti xalqaro ISO R468 va MXDda ST SEV 638-77, O'z RST-640-95, GOST 2789-73 bo'yicha quyidagi qatordan aniqlanadi; 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25 mm larda g'adir-budirlilik qiymatlari aniqlanadi, agar bunda ishonchsizlik bo'lsa, detal yuzasining bir necha joyidan o'lchanadi.

Agar profil taroqsimon cho'qqilarining (8-rasm) kesimidan o'rta chiziq "OX"-m o'tkazib, uning ayrim nuqtalaridan shu chiziqqa perpendikulyar tushirsak, U_1 , U_2 va h.k. masofalar yig'indisining n songa bo'linmasi sirtning berilgan kesimidagi profilining o'rta arifmetik og'ishi bo'ladi va R_a bilan belgilanadi.

$$R_a = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| \quad (5a)$$

yoki

$$R_a = \frac{1}{n} \int_0^1 |y| dx \quad (5b)$$

Bu R_a mezon g'adir-budirlikni baholashda ishlatiladi. G'adir budirlilikni baholashda ikkinchi mezon notekislik balandligi (R_z bilan belgilanadi) ham qo'llaniladi. R_z kattaligini aniqlash uchun "m" o'rta chizig'iga parallel qilib sirt profilidan pastroqda chiziq o'tkaziladi va unga cho'qqilarning eng yuqori, tublarining eng past nuqtalaridan perpendikulyar tushiriladi (h_1 , h_2 , $\dots$, h_{10} , 8-rasm).

Notekisliklar kattaligi R_z sifatida beshta eng yuqori nuqtalarning va beshta eng pastki tub masofalarining o'rta qiymatlari qabul qilinadi.

$$R_z = \frac{(h_{1\max} + h_{2\max} + \dots + h_{5\max}) - (h_{1\min} + h_{2\min} + \dots + h_{5\min})}{5} =$$

$$= \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 h_{i\max} - \sum_{i=1}^5 h_{i\min} \right) \quad (6a)$$

yoki R_z ni profilning asos uzunligi chegarasidagi eng katta maksimumlar va eng kichik minimumlar besh nuqtalarida o'rtacha arifmetik qiymatlari yig'indisining mutloq og'ishi deb ham hisoblash mumkin:

$$R_z = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 |H_{i\max}| + \sum_{i=1}^5 |H_{i\min}| \right) \quad (6b)$$

R_z va R_y kattaliklarining chegaraviy qiymatlari standartlashtirilgan (GOST 2789-73 va ST SEV 638-77).

G'adir-budirlik parametrlarini me'yorlashtirish

G'adir-budirlikni jahonda baholashning 30 dan ortiq har xil parametrlari ma'lum. Bizda (O'z RST-640-95, GOST 2789-73) va bir nechta jahon davlatlarida g'adir-budirlikni baholashning mezonlari sifatida 6 ta parametrlar olingan, bulardan 3 tasi notekisliklar balandligini (vertikal parametrlar) va yana 3 tasi notekisliklarning qadamiy o'lchamlarini (gorizontal parametrlar) baholaydi.

Vertikal parametrlar:

R_a — profilning o'rtacha arifmetik og'ishi;
 R_z — profilning o'nta nuqtasida notekisliklar balandligi;
 $R_{\max}$ — profil notekisligining eng katta balandligi;
 R_a — 0,008 dan 100 mkm miqdorlarida belgilanadi;
 $R_{\max}$, R_z — 0,025 dan 1000 mkm miqdorlarida me'yorlashtiriladi;
 $R_{\max}$ — asos uzunligi chegarasida cho'qqilarning eng yuqori va tublarning eng past nuqtasi orasidagi masofadir.

Gorizontal parametrlar:

S_m — notekisliklarning o'rtacha qadami (profil o'rtacha chizig'i "m" bo'yicha);
 S — profil mahalliy do'ngliklarining o'rtacha qadami;
 l — profilning nisbiy tayanch uzunligi.

Profil notekisliklarining o'rtacha qadami S_m deb, asos uzunligi 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. S_m 0,002 dan 12,5 mm me'yorlashtiriladi:

$$S_m = \frac{S_{m1} + S_{m2} + \dots + S_{mn}}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi} \quad (7)$$

Profil mahalliy cho'qqilarining o'rta qadami S deb, asos uzunligida profil mahalliy cho'qqilarining o'rtacha qadamiga aytiladi, boshqacha aytganda, bu parametr profil ikki cho'qqilari eng baland nuqtalar orasida bo'lmagan o'rta chiziq bo'ylab olingan uzunlik o'rtacha arifmetik qiymatiga aytiladi.

S ham 0,002 dan 12,5 mm me'yorlashtiriladi:

$$S = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i \quad (8)$$

Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p , — profil tayanch uzunligining asos uzunligiga nisbatiga aytiladi:

$$t_p = \frac{\eta_p}{\ell} 100\% = \frac{b_1 + b_2 + \dots + b_n}{P} 100\% \quad (9)$$

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;

Σb — asos uzunligi orasidagi b_i kesmalar soni tayanch uzunligi shunday kesim satxida aniqlanadiki, u cho'qqi chizig'iga nisbatan foiz hisobda o'rta chiziq tomoniga qo'yiladi.

Profilning (g'adir-budirlikning) 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.

Profil tayanch uzunligi h R ning kesimi sathidan aniqlanadi.

Cho'qqilar chizig'idan profil kesimi sathi, % hisobida quyidagicha aniqlanadi:

$$\rho = \frac{P}{R_{\max}} 100\% \quad (10)$$

P va t_p larning raqamiy miqdorlari me'yorlashtirilgan. Ular quyidagi qatorlarda tanlanadi:

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.

Notekisliklarning to'liqligi

Umuman notekisliklar baholanganda ular g'adir-budirlik va to'liqliliklarga bo'linadi.

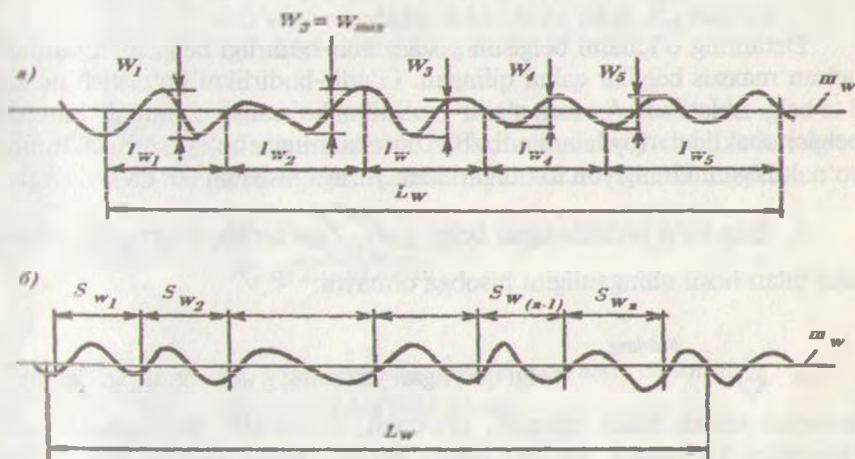
To'liqlik — bu davriy ravishda navbat bilan almashinib takrorlanib turuvchi detal yuzasidagi do'ngliklar va chuqurliklar yig'indisi bo'lib, qo'shni do'ngliklari yoki chuqurliklari orasidagi masofa asos uzunligi l dan kattadir.

SEV tavsiyasiga ko'ra to'liqlik W_z me'yoriy parametr bilan aniqlanadi (9-rasm).

To'liqlik balandligi W_z — to'liqlilikning besh haqiqiy eng katta qadamiga teng, L_w — uchastka uzunligida o'lchab aniqlangan uning besh o'rtacha qiymati miqdoridir:

$$W_z = \frac{1}{5} (W_1 + W_2 + \dots + W_5) \quad (11)$$

To'liqlikning raqamli chekli miqdorlari W_z quyidagi qatordan tanlanadi (mkm): 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5; 25; 50; 100; 200.



9-rasm. Sirtning to'liqligi.

To'liqlilikning o'rta qadami S_w – profil o'rta chizig'i m_w bo'ylab bir nomlanishli qo'shni to'liqlilar tomonlari orasidagi masofa S_{wi} ning o'rtacha arifmetik miqdoridir:

$$S_w = \frac{S_{w1} + S_{w2} + \dots + S_{wn}}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{wi} \quad (12)$$

To'liqlilik va g'adir-budirlik orasidagi chegara shartli bo'lib, ekspluatatsion fikrlarga binoan aniqlanadi. Asos uzunligi l o'zgarganda to'liqlilik va g'adir-budirlikning raqamli parametrlari miqdorlari ham o'zgaradi.

Ularni farqlashda mezon sifatida balandlik bo'yicha qadamlar nisbatidan foydalanish mumkin.

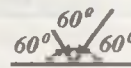
$$\frac{S_w}{W_z} < 40 \text{ - g'adir-budirlik;}$$

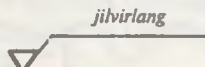
$$1000 < \frac{S_w}{W_z} \text{ - shakl og'ishi;}$$

$$40 < \frac{S_w}{W_z} < 1000 \text{ - to'liqlilik.}$$

Chizmalarda yuza g'adir-budirligini belgilash

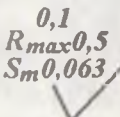
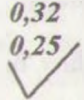
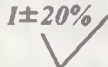
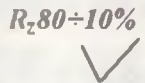
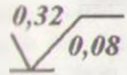
Detalning o'lchami belgisini yuza g'adir-budirligi belgisidan farqlash uchun maxsus belgilar qabul qilingan. G'adir-budirlikni ko'rsatish uchun 3 ta belgi ishlatiladi. Asosan, g'adir-budirlikni ko'rsatish uchun 60° burchak belgisi shaklidan foydalaniladi. Bir burchakning cho'qqisi yuza tomon yo'naltirilgan. Uning yon tomonlari ham yuzaga nisbatan 60° da joylashgan.

1. Eng ko'p ishlatiladigan belgi  bo'lib, u sirtning qanday usul bilan hosil qilinganligini hisobga olmaydi.

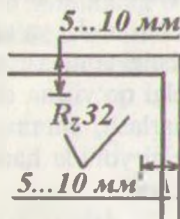
2.  belgi qo'yilgan yuzaning g'adir-budirligi detaldan material kesish bilan (qirqish, jilvirlash, frezerlash, parmalash) hosil qilinishini ko'rsatadi. Ba'zan ishlov berish tavsiya etilgan turini ham ko'rsatish mumkin.

3.  belgi ikki maqsadda ishlatiladi. Birinchi holda bu belgi xuddi ko'rsatilgandek qo'yilsa yuza umuman ishlanmasligini bildiradi, ya'ni bu chizmada yuza g'adir-budirligi me'yorlanmaydi, bunda belgi yoniga g'adir-budirlik parametri ko'rsatilmaydi. Ikkinchi holatda, belgi qo'yilgan sirtga ishlov berishni material kesilmasidan (quyma, kovsharlash, shtampovkalash, prokatlash) amalga oshirilishi kerak. Bunda belgi yonida hamma vaqt g'adir-budirliklarning bironta belgisi ko'rsatilishi kerak.

**Endi yuza g'adir-budirligini belgilashga doir
bir nechta misollar keltiramiz:**

1.  – yuza g'adir–budirligi R_a mezonini bilan o'lchanib uning miqdori 6,3 mkm dan oshmasligi kerak.
 – bo'lsa, bunda R_z mezonini bilan g'adir–budirlik baholangan bo'ladi.
2.  – Belgida eng tepada, avval, vertikal keyin qadamiy parametrlar ko'rsatiladi, ya'ni R_a 0,1 mkm dan katta bo'lmasligi, R_{max} 0,5 mkm dan, S_m esa 0,063 mkm dan katta bo'lmasligi kerak.
3.  – G'adir–budirlik 0,25...0,32 mkm R_a mezonini bo'yicha bo'lishi kerak.
 – G'adir–budirlik R_a kriteriyasi bo'yicha 1 mkm dan 20% og'ishi mumkin, ya'ni 0,8...1,2 mkm gacha.
 – R_z q72...80 mkm.
4.  – G'adir–budirlik $\geq 0,08$ mm asos uzunligida $R_a \leq 0,32$ bo'lishi kerak.

1. — Chizma o'ng burchagida belgi bo'lsa, chizmadagi



detalning hamma sirtlari bir xil $R_z 32$ mkm g'adir—budirlikka ega. Agar chizmada detalning ayrim joylari boshqa miqdordagi g'adir—budirlikka, masalan $R_a-3,2$ yoki $R_a-6,3$ bo'lsa, unda bu miqdorlar chizmada o'z jo—yida ko'rsatiladi, qolgan yuzalar $R_z 32$ ekanligi esa ma'lum. Shunda burchakka qo'—

shimcha (✓) belgi kiritiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Yuza g'adir-budirliqi nima? O'z RST 640-95 va GOST 2789-73 ni qo'llashda umumiy shartni ko'rsating.

2. Yuza g'adir-budirliklarini tavsiflovchi, profilning o'rta chizig'i, asos uzunligi (l) yuza profilidagi do'ngliklar va chuqurliklar, o'rta chiziq bo'yicha notekislik qadami, (S_m , S_p), o'rta arifmetik og'ish, profil notekisligining balandligi 10 nuqtada (R_a , R_z , R_{max}), profil tayanch va nisbiy uzunligi, profil kesimi sathi (h_p , t_p , p) notekisliklar yo'nalishiga tushuncha bering.

3. G'adir-budirlik qaysi mezonining belgisi chizmalarda yozilmaydi?

4. G'adir-budirlik ifodalarining qiymati qanday o'lchov birligida yoziladi?

5. G'adir-budirlikni tanlashda qanday mulohazalar qilish kerak?

6. To'lqinlik nima va uning g'adir-budirlikdan farqi nimada?

7. G'adir-budirlik, to'lqinlik va shakl og'ishlarini qiyoslang va farqlarini baholang.

8. Detalning sirtiga ishlov berilganda nima uchun g'adir budirliklar paydo bo'ladi?

9. G'adir-budirliklar yo'nalishi chizmalarda qanday ko'rsatiladi?

10. G'adir-budirliklar chizmalarda qanday ko'rsatiladi?

IV-BOB

SILLIQ SIRTLI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

4.1. JOIZLIK VA O'TQAZISHLARNING YAGONA TIZIMI (JO'YAT) TUZILISHINING ASOSIY PRINSIPI. JOIZLIK BIRLIGI VA O'LCHAMLAR ORALIG'I

Detallarning birikishida kerakli o'tqazishlarni olish uchun nominal o'lchamga nisbatan og'ishlar miqdorlarining har xil nisbatlaridan foydalanish kerak.

Detallar o'lchamlariga talabni me'yorlashtirishga bo'lgan yagona yondashuv masalasini yechish joizliklar va o'tqazishlar tizimini yaratishda o'z ifodasini topadi (O'z RST 635-95).

Joizliklar 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.

Shuni nazarda tutish kerakki, joizliklar va o'tqazishlar tizimining yaratilishi sanoatda me'yorlashtirish bo'yicha ma'lum tajriba to'planganda yuz beradi, buning esa ikki tomoni bor. Birinchisi shuki, qandaydir qonuniyatlar aniqlandi va ular amaliyotda tekshirib ko'rildi. Ikkinchi tomoni, turli korxonalarda va turli davlatlarda bir-biriga juda yaqin, ammo bir xil bo'lmagan talablar qo'yiladi yu, bu masalaga yagona yondashuv bo'lmaydi. Biroq har qanday tizim yagona yechimni talab etadi. Joizliklar va o'tqazishlar tizimining yaratilganligiga 50 yildan ortiq vaqt o'tganligiga qaramasdan hozirgi vaqtga qadar miqdorlarni me'yorlashga bo'lgan yondashuvda tafovutlar seziladi.

1971 yili SEV ning XXV sessiyasida SEV a'zolari bo'lgan davlatlarni rivojlantirishda hamkorlikni chuqurlashtirish va takomillashtirishning kompleks dasturi qabul qilindi. Bunga asosan, 1976 yilda SEV a'zolari bo'lgan davlatlar uchun joizliklar va o'tqazishlarning yagona tizimini yaratish va standartlashtirishning xalqaro ISO (ISO – **international Organization for standardization** tashkilot nomining inglizcha qisqartmasi) tashkiloti tavsiyalari bilan bog'lab, uni 1980 yilgacha bosqichma-bosqich joriy qilishni ta'minlash 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'zaro almashinuvchanlikning asosiy me'yorlari xalqaro masshtabda quyidagicha e'tirof etiladi:

- detallar, qismlar va mashinalarning o'zaro almashinuvchanlikligini;

- texnik hujjatlarning yagona rasmiylashtirilishini;

- asboblari, kalibrlar va boshqa texnologik jihozlar parkining yagonaligini ta'minlash uchun yaxshi sharoit yaratadi.

Bularga 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 a'zolari davlatlarida standartlash bo'yicha ishlarning samaradorligi oshadi, chunki navbatdagi standartlarni ishlab chiqish yagona negiz asosida boradi;

- xalqaro bozorda Vatanimiz mahsulotining raqobatbardoshligi oshadi va litsenziyalarni sotish yengillashadi;

- chetdan keltirilgan dastgohlarni joriy qilishga sarflanadigan xarajatlar kamayadi;

- tomonlar orasidagi ilmiy-texnik ayirboshlash (hujjatlarni qayta ishlamay ayirboshlash) 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'iy nazar konstruktorlik talablarining yagona mezonlarini qo'llash;

- birikma detallarining har xil materiallar yoki turli usullar bilan tayyorlanganligi holatida ulardagi joizliklar va chekka og'ishlarining qonuniy o'zaro bog'liqligi;

- turli materiallardan tayyorlangan buyumlarni ishlab chiqishning turli usullari aniqligini solishtirish;

- joizliklar va o'tqazishlar shartli belgilanishining va texnik

hujjatlarni rasmiylashtirishning yagonaligi;

- o'lchamli texnologik uskunalarni unifikatsiyalash;
- joizliklar va o'tqazishlar tizimini o'rganish va undan foydalanishning soddalashuvi.

SEV JO'YaT uchun ISO joizliklar va o'tqazishlar tizimining asosligi

Silliq detallar va birikmalar uchun SEV JO'YaT ISO ning R286 1962 y. "ISO joizliklari va o'tqazishlari tizimi. 1-qism. Umumiy ma'lumotlar. Joizliklar va og'ishlar" da bayon etilgan tavsiyani quyidagi me'yoriy hujjatlar to'ldiradi: ISO R1829 "Umumiy qo'llash uchun joizlik maydonlarini tanlash, saralash" tavsiyasi; ISO 1938 "ISO joizliklar va o'tqazishlar tizimi. 2-qism. Silliq detallarni nazorat qilish" tavsiyasi; ISO 2768-1973 "Joizligi ko'rsatilmagan o'lchamlarning chekka og'ishlari" xalqaro standarti.

ISO tizimi xalqaro joizliklar va o'tqazishlarning ikkinchi varianti hisoblanadi. Uning o'tmishdoshi ISA (ISA – **international Federation of the National Standardizing Associations** – inglizcha tashkilot nomining qisqartmasi) shu vaqtgacha mavjud bo'lgan milliy tizimlarni almashtirish uchun ishlab chiqilgan, chunki milliy tizimlarda jiddiy farqlar bo'lib, xalqaro savdo-sotiq va iqtisodiy hamkorlikka xalaqit berardi. U 1 dan 500 mm o'lchamlar oralig'ini egallagan. ISA ning birinchi loyihasi Germaniya, Frantsiya, Chexoslovakiya, Shvetsariya va Shvetsiya mutaxassislari guruhi tomonidan 1931 yil taklif etilgan. Oxirgi loyihasi esa 1935 yili chop etilgan.

Rasmiy ravishda u 1940 yili ISA №25 Byulleteni ko'rinishida rasmiylashtirilgan.

ISO tizimi ISA tizimiga asoslangan va undan farqi shuki, u 1 mm dan kichik va 500 dan 3150 mm bo'lgan o'lchamlarni qamraydi. Ya'ni 1 dan 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlar ikki ancha aniq joizliklar qatori va joizliklar maydonining joylashish qatorlari bir necha yangi tiplari bilan to'ldirilgan.

Mamlakatlarning xalqaro joizliklar va o'tqazishlararo tizimiga o'tishi 1932-1936 yillar davrida boshlandi. Hozirgi vaqtda hamma sanoati rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlarda ISO tizimi qo'llaniladi.

Ular ISO standartlari va tavsiyalari asosida o'zlarining milliy standartlarini ishlab chiqqanlar va ularni qo'llash natijasida yuqori taraqqiyot darajasiga erishmoqdalar.

Har qanday joizliklar va o'tqazishlar tizimi, u qanday nomlanishidan qat'iy nazar o'z ichiga ma'lum masalalarni kiritishi kerak, ya'ni ma'lum prinsiplarga ega bo'ladi. SEV JO'YaT da shunday prinsiplardan oltitasini ajratish mumkin:

- o'lchamlar ko'lamlari va intervallari;
- joizlik birligi;
- aniqliklar qatori (joizliklar qatori);
- teshik va vallarning joizlik maydonlari;
- teshik va val tizimlarida o'tqazishlar;
- me'yoriy harorat.

SEV JO'YaT GOST 25346-82 (ST SEV 145-75) "Umumiy xossaliklar, joizliklar va asosiy og'ishlar qatori" va GOST 25347-82 (ST SEV 144-75) "Joizliklar maydoni va tavsiyalangan o'tqazishlar". Bu standartlar 3150 mm gacha bo'lgan o'lchamlarga tegishlidir. Aynan shunday GOST 25348-82 (ST SEV 177-75) 3150-10000 mm gacha bo'lgan o'lchamlarni qamraydi.

Shu standartlar asosida O'zbekistonning O'z RST 635-95 "O'zaro almashinuvchanlikning asosiy me'yorlari. JO'YaT. Asosiy atamalar va aniqlashlar" yaratildi.

SEV 145-75 standarti "SEV joizlik va o'tqazishlarning yagona tizimi" (JO'YaT) da quyidagi asosiy qoidalar belgilangan. Silliqlik birikishlar uchun detallarga ishlov berish joizliklari turli standartlarda ko'rsatilgan bo'lib, ISO joizliklar tizimida 500 mm gacha bo'lgan nominal o'lchamlar ko'lamlari 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. SEV JO'YaT esa quyidagi intervallar belgilangan: 0,1 mm gacha, 0,1 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'YaT da 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.

Joizlikning kattaligi ishlash aniqligini to'la tavsiflaydi. Aniqlik birligi sifatida joizlik birligi belgilangan bo'lib, bu birlik yordamida aniqlikning diametrga bog'liqligini ifodalash mumkin. SEV JO'YaT

da 500 mm gacha o'lchamlar uchun, joizlik birligi quyidagicha aniqlanadi:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D_y} + 0,001 D_y \quad (13)$$

500 dan 10000 mm o'lchamlar uchun:

$$i = 0,004 D_y + 2,1 \quad (14)$$

Bu yerda:

D_y - nominal o'lchamlar intervalining o'rtacha geometrigi;

$0,001 D_y$ - ishlov berishdagi xatolikni hisobga oladi;

$2,1$ - o'lchashdagi va harorat ta'siridagi xatoliklarni hisobga oladi.

$$D_y = \sqrt{D_{\min} \cdot D_{\max}} \quad (15)$$

Nazorat savollari

1. Joizliklar va o'tqazishlar tizimi deb nimaga aytiladi?
2. Xalqaro tizimlarning yaratilishini qanday tushuntirish mumkin?
3. SEV JO'YaT qanday imtiyozlarga ega bo'ladi?
4. ISO va ISA ning o'lchamlar oraliqlari bo'yicha farqi nimada va uning yaratilishi qanday bo'lgan?
5. Xalqaro ISO va SEV JO'YaT standartlarini aytib bering.
6. JO'YaT qanday o'lchamlar ko'lamini qamraydi? Nima uchun JO'YaTda hamma o'lchamlar asosiy va oraliq intervallarga bo'linadi?
7. Joizlik birligining mohiyati va uni qanday hisoblash kerak?
8. JO'YaT qurilishining asosiy belgilarini tushuntiring.
9. Joizlik birligining ishlab chiqarish bilan bog'liqligini aniqlab bering.
10. ISO va SEV tizimlarida o'lchamlar intervallari va joizlik birligini aniqlashda tafovutlar bormi?

4.2. KVALITETLAR VA ASOSIY CHEKKA OG'ISHLAR, JOIZLIK MAYDONINI HOSIL QILISH, O'TQAZISHLAR

Bir xil nominal o'lchamga ega bo'lgan detallarga ularning foylanish sohasiga qarab har xil aniqlik talabi qo'yilishi mumkin. Shuning uchun bu xolat har bir nominal o'lcham (aniqrog'i nominal o'lchamlar intervali) uchun har xil joizliklarni me'yorlashni taqozo etadi. Aniqroq aytadigan bo'lsak, hamma nominal o'lchamlar (nominal o'lchamlar intervallari) uchun joizliklarning bir nechta qiymatlarini berish kerak. Shuning uchun har bir tizimda shunday joizliklar qatori tashkil etiladi. SEV ning JO'YaT tizimida ular *kvalitetlar* deyiladi. Bu atamalar sinonimlardir. *Asosiy og'ish* sifatida nol chizig'iga yaqin bo'lgan og'ish me'yorlashtiriladi (10-rasm).

Asosiy og'ishlar joizlik maydonining nol chizig'i (nominal o'lcham) ning xolatiga nisbatan aniqlanadi. Nol chizig'iga yaqin og'ish asosiy hisoblanadi, bu og'ish yuqorigi og'ish ham, pastki og'ish ham bo'lishi mumkin. Asosiy og'ishlar teshiklar uchun lotin alfavitining katta harflari *A, V, S, D* va h.k. vallar uchun kichik harflari *a, b, s, d* va h.k. bilan belgilanadi (3-ilova).

Og'ishlarning quyidagi shartli belgilari: teshiklarning yuqoriga og'ishi *ES*, teshiklarning pastga og'ishi *EI*, valning yuqoriga og'ish *es*, valning pastga og'ishi *ei*, bilan yoziladi.

Joizliklar va og'ishlar quydagicha bog'langan:

$$ITD = ES - EI \quad (16)$$

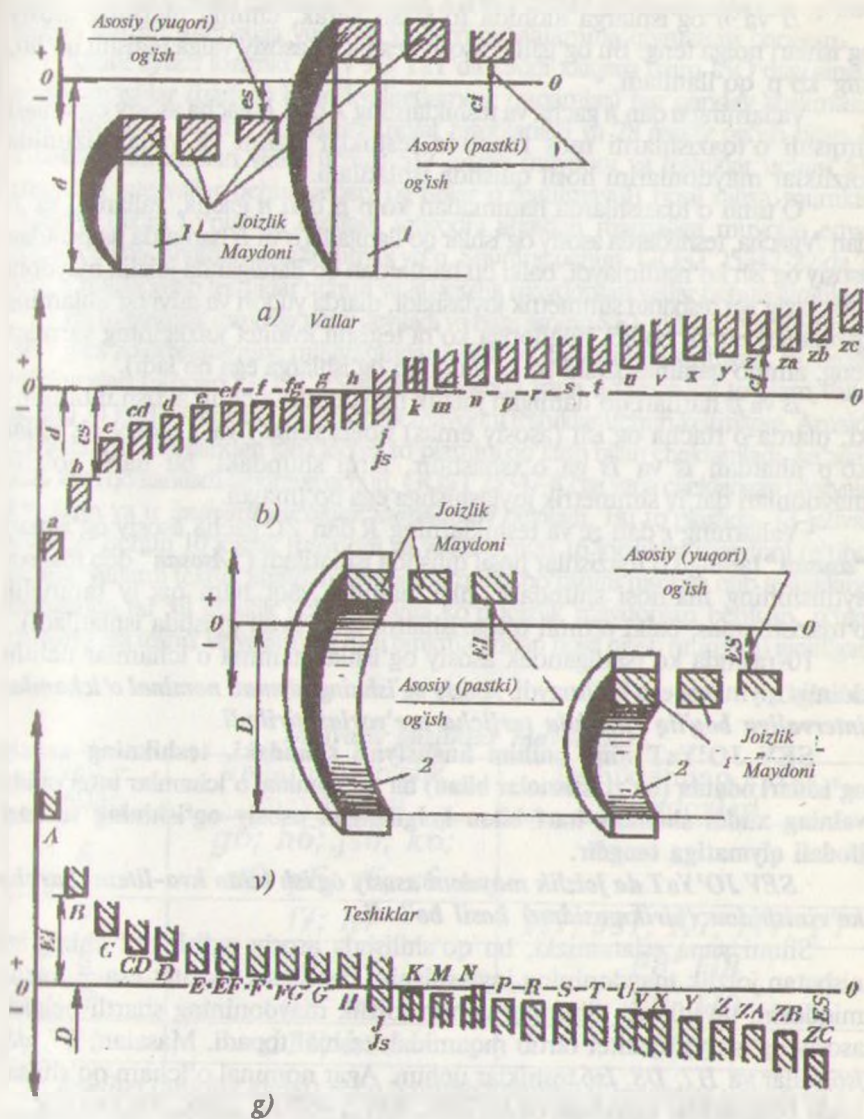
$$ITd = es - ei \quad (17)$$

Bu yerda: *ITD* va *ITd* — teshik va val joizliklari.

Shunday qilib, hamma holatlarda asosiy og'ishlardan nominal o'lchamga eng yaqin bo'lgan og'ishlar, ya'ni eng minimal og'ishlar ko'rsatiladi.

Og'ishlarning ichida ikki harfdan iboratlari (*Is, ZA, ZB, ZC, FG, EF, CD*) ham bor. Bu og'ishlar, turli yillarda tizimni qayta ishlash natijasida kiritilgan. Bu shuni ko'rsatib turibdiki, har qanday joizliklar va o'tqazishlar tizimi ishlab chiqarish faoliyatining turli tomonlariga kuchli ta'sir etadi, uni butunlay tubdan qayta ishlashga intilmay, agar kerak bo'lsa, qo'shimchalar kiritiladi, ammo buning natijasida tizimning bir tekisligi ma'lum miqdorda buziladi.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, 10-rasmda asosiy og'ishlarning to'la to'plami ko'rsatilib, u tizimning potentsial imkoniyatini tavsiflaydi. Ammo joizlik maydonlarini me'yorlashtirishda asosiy og'ishlarning hammasi qo'llanilmaydi, amaliyotda esa undan ham kam asosiy og'ishlar qo'llaniladi.



10-rasm. SEV JO'YaT bo'yicha asosiy og'ishlar.

· *H* va *h* og'ishlarga alohida to'xtash kerak, chunki ularning asosiy og'ishlari nolga teng. Bu og'ishlar asosiy teshik va asosiy valga tegishli bo'lib, eng ko'p qo'llaniladi.

· Vallarning *a* dan *h* gacha va teshiklarning *A* dan *Ngacha* asosiy og'ishlari tirqishli o'tqazishlarni mos ravishda teshiklar tizimi va vallar tizimida joizliklar maydonlarini hosil qilishda ishlatiladi.

· O'timli o'tqazishlarda hammadan ko'p *js* dan *n* gacha, vallarda, va *Is* dan *Ngacha*, teshiklarda asosiy og'ishlar qo'llaniladi (*js* va *Is* harflarda haqiqatdan asosiy og'ish ko'rsatilmaydi, balki bu harflardan qo'llanilganda joizlik maydoni nol chizig'iga nisbatan simmetrik joylashadi, ularda yuqori va quyi og'ishlarning qiymatlari bir xil bo'lib, miqdoriga ko'ra tegishli kvalitet joizligining yarmiga teng, ammo qarama-qarshi belgi, ya'ni yo og'ishlarga ega bo'ladi).

· *Is* va *js* harflari qo'llanilgan joizlik maydonlari uchun aytish mumkin-ki, ularda o'rtacha og'ish (asosiy emas) nolga teng. *j* va *I* asosiy og'ishlar ko'p jihatdan *is* va *Is* ga o'xshashdir, farqi shundaki, bu harfli joizlik maydonlari qat'iy simmetrik joylashishga ega bo'lmaydi.

· Vallarning *r* dan *zc* va teshiklarning *R* dan *ZC* gacha asosiy og'ishlari "*asosan*" tarangli o'tqazishlar hosil qilishda ishlatiladi ("*Asosan*" deb maxsus aytilishining ma'nosi shundaki, ular hamma vaqt ham qat'iy taranglik o'tqazish emas, balki o'timli o'tqazishlarni ham hosil qilishda ishlatiladi).

10-rasmda ko'rsatilgandek asosiy og'ishlar hamma o'lchamlar uchun doimiy qiymatga ega bo'lmaydi. *Asosiy og'ishning qiymati nominal o'lchamlar intervaliga bog'liq ravishda turlicha me'yorlashtiriladi.*

SEV JO'YaT ning muhim xususiyati shundaki, teshikning asosiy og'ishlari odatda (ba'zi istisnolar bilan) bir xil nominal o'lchamlar intervalida valning xuddi shunday harf bilan belgilangan asosiy og'ishining teskari ifodali qiymatiga tengdir.

· *SEV JO'YaT da joizlik maydoni asosiy og'ish bilan kva-litetni barcha ko'rinishidan (birikmasidan) hosil bo'ladi.*

Shuni yana eslatamizki, bu qo'shilishda asosiy og'ish nol chizig'iga nisbatan joizlik maydonining joylashishini tavsiflasa, kvalitet esa — joizlik miqdorini tavsiflaydi. Shuning uchun joizlik maydonining shartli belgisi, asosiy og'ish va kvalitet tartib raqamidan tashkil topadi. Masalan, *h7*, *d8*, *js6* vallar va *H7*, *D8*, *Is6* teshiklar uchun. Agar nominal o'lcham qo'shilsa, unda belgilashlar quyidagicha bo'ladi: *40N7*, *40N12*, *20gb*, *30h7* va h.k.

Demak, SEV JO'YaT da faqat bir og'ish (asosiysi) me'yorlashtirilib, boshqasi shu og'ishga joizlik miqdorini qo'shish bilan topiladi.

SEV JO'YaT jadvallarida joizliklarning qiymatlari kvalitetlarga va o'lchamlar

intervallariga bog'liq ravishda berilgan. GOST 25347-82 da amaliyotda qo'llash uchun har bir intervalga yuqorigi va quyi og'ishlarning qiymatlari berilgan.

Shuni aytish lozimki, SEV JO'YaT da xuddi xalqaro tizim ISO dagi singari asosiy og'ishlar (harflar) bilan kvalitetlarning (raqamlar) har qanday birikmasini olish mumkin, ammo bu nazariy holat hisoblanadi va 28 asosiy og'ish bilan 19 kvalitet birikmasidan vallar uchun 517 joizlik maydoni va teshiklar uchun 516 (hamma intervallar uchun asosiy og'ishlar o'rnatilmaydi) hosil qilish mumkin. Bunday ulkan to'plamni qo'llash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas, hamda texnik jihatdan ularga ehtiyoj yo'q. Shuning uchun, GOST 25347-82 da 72 joizlik maydonlari teshiklar uchun va 80 joizlik maydonlari vallar uchun ajratilgan.

Bu to'plamlar *asosiy to'plam* deyiladi va buni asosan SEV JO'YaT yaratilguncha SEV ga a'zo davlatlarning milliy standartlarida qo'llanilganlari kiritilgan. Bu asosiy to'plamdan tashqari GOST 25347-82 ilovasida yana qo'shimcha to'plam vallar uchun 34 joizlik maydoni va 32 joizlik maydoni teshiklar uchun keltirilgan. Amalda joizliklar maydonlaridan juda kichik to'plamini qo'llash bilan cheklaniladi, ba'zilari juda kam qo'llaniladi. Shuning uchun, GOST 25347-82 ga yana cheklangan tavsiyalar kiritilgan va u *imtiyozli joizliklar maydonlari* deyiladi. Bu to'plamda (3-jadval) teshiklar uchun 10 joizlik maydoni va vallar uchun 16 joizliklar maydoni (e'tibor bering, vallarni texnik jihatdan tayyorlash qulay bo'lishini hisobga olib teshiklarga qaraganda bir xil aniqlik uchun ularga ko'p joizlik maydonlari berilgan, o'tqazishlarni esa teshik va vallarning turli birikmalaridan hosil qilish mumkin) ajratilgan.

3-jadval

Imtiyozli joizliklar maydonlari.

Kvali — tetlar	Vallarning joizlik maydonlari	Teshiklarning joizlik maydonlari
6	<i>gb; h6; js6; k6; n6; p6; r6; s6</i>	—
7	<i>f7; h7</i>	<i>H7; Js7; K7; N7; P7</i>
8	<i>e8; h8</i>	<i>F8; H8</i>
9	<i>d9; h9</i>	<i>E9; H9</i>
11	<i>d11; h11</i>	<i>H11</i>

Kvalitet (aniqlik klassi) — bu hamma nominal o'lchamlar uchun to'g'ri keluvchi bir xil aniqlik darajasidagi joizliklar yig'indisi (majmuasi) dir.

SEV JO'YaT da 19 kvalitet mo'ljallangan bo'lib, ular tartib raqamiga ega. Tartib raqami oshishi bilan joizlik qiymati ham oshadi 01, 0, 1, 2,

3,...17. Qisqartirilgan holda *kvalitet FT* bilan belgilanadi (*internachional Tolerans* – xalqaro joizlik) va yoniga *kvalitetning tartib raqami* qo'yiladi. Masalan, *FT8 8* *kvalitet bo'yicha joizlik ekanligi bildiradi.*

SEV JO'YaT da *vallar va teshiklar uchun bir xil nominal o'lchamlar intervalida bir kvalitetda bir xil joizliklar, ya'ni bir xil aniqlik mo'ljallangan (2-ilova).*

SEV JO'YaT da *FT6* va undan qo'pollari uchun *joizlik birligi koeffitsienti 1,6 maxraj bilan geometrik progressiya bo'yicha o'zgaradi, ya'ni bir kvalitetdan boshqasiga o'tganda joizlik 60% ga oshadi (4-jadval).*

4-jadval

Kvalitetlar bo'yicha joizlik miqdorlari.

Kvali – tetlar	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Joizlik mikdori	7i	10i	16i	25i	40i	64i	100i	160i	250i	400i	640i	1000i	1600i

Ma'lumki, *joizlik maydoni joizlik miqdori va nominal o'lchamga nisbatan joylashishi (nol chizig'iga nisbatan to'g'ri to'rtburchak joylashishining grafik holda ko'rsatilishi) bilan xarakterlanadi. Yuqorida joizlik miqdori qanday aniqlanishini ko'rdik, endi esa nol chizig'iga nisbatan joizlik maydonining joylashishi qanday me'yorlanishini aniqlashimiz kerak.*

SEV JO'YaT da *joizlik maydonining nominal o'lchamga nisbatan joylashishi asosiy og'ishlar miqdorini me'yorlash bilan amalga oshiriladi.*

Nazorat savollari

1. *Kvalitet nima va u JO'YaT da qanday belgilanadi va hosil qilinadi?*
2. *Asosiy og'ishlar nima? Turlari, yozilishi, joylashishi qanday bo'ladi?*
3. *Asosiy og'ishlardagi ikki harfliq belgilar nimaga kiritilgan?*
4. *Is va I asosiy og'ishlarda qanday farq bor?*
5. *Tirqishli, o'timli va tarangli birikmalar qanday asosiy og'ishlar bilan hosil qilinadi?*
6. *Joizlik maydonlari qanday hosil bo'ladi?*
7. *Nimaga imtiyozli joizlik maydonlari ajratilgan?*
8. *Quyidagi shartli belgilarni o'qing va tushuntiring:*
 - 1) *T, IT, TD, Td, FTO, FT 8;*
 - 2) *g7, G7, K6, m6, p8, js7;*
9. *Nima uchun SEV JO'YaT da joizliklar maydonlarining cheklangan miqdorlari qo'llaniladi?*
10. *O'tqazishlarni hosil qilishni tushuntiring va ularni farqlab, birikuvchi detallarning o'zaro siljish darajalarini baholang.*

4.3. VAL VA TESHİK TIZIMLARI. JOIZLIK VA O'TQAZISHLARNING CHIZMALARDA BELGILANISHI, ME'YORIY HARORAT

Har uchchala o'tqazishlar guruhi (tirqishli, tarangli, o'timli) da har xil miqdordagi tirqishlar va tarangliklarni ikkala birikuvchi detallarning joizlik maydonlari holatini o'zgartirish hisobiga olish mumkin. Texnologik va foydalanish jihatidan turli o'tqazishlarni faqat val yoki teshikning joizlik maydoni holatini o'zgartirish hisobiga hosil qilish qulaydir.

O'tqazish turining hosil bo'lishida o'zining joizlik maydoni holatining rol o'ynamaydigan detali tizimning *asosiy detali* hisoblanadi. Asosiy detal o'rnida val ham, teshik ham bo'lishi mumkin.

SEV ning joizliklar va o'tqazishlar tizimida asosiy detallar bo'lib, val yoki teshiklar xizmat qilishi mumkin va ularning joizlik maydonida asosiy og'ishi nolga teng bo'ladi.

Shunday qilib, *asosiy detal* — bu joizlik maydonida o'tqazish hosil qilishda asosiy hisoblanuvchi detaldir.

Asosiy teshik — quyi og'ishi *Elq0* bo'lgan teshikdir.

Asosiy teshikda hamma vaqt yuqori og'ish musbat bo'lib, joizlikka teng bo'ladi *ES-0qTD*. Joizlik maydoni nol chizig'idan yuqori joylashgan bo'lib, nominal o'lchamni oshirish tomoniga yo'nalgan.

Asosiy val — yuqorigi og'ishi nolga teng bo'lgan valdir *esq0*. Asosiy valda *Tdq0-(-ei)qlei* joizlik maydoni nol chizig'idan pastda bo'lib, nominal o'lchamni kamaytirish tomoniga yo'nalgan.

Ikki birikuvchi detallardan qaysi biri asosiy bo'lsa, shunga qarab ikki xil o'tqazishlar guruhi hosil bo'ladi.

Teshiklar tizimi — bu shunday o'tqazishlar majmuiki, bunda bir aniqlik kvaliteti va bir nominal o'lchamda teshikdagi chegaraviy og'ishlar o'zgarmas (bir xil) bo'lib, turli o'tqazishlarni hosil qilish valdagi chekka og'ishlar o'zgartirilishi hisobiga bo'ladi (11-rasm, a).

Vallar tizimi - bu shunday o'tqazishlar majmuiki, bunda o'tqazishlar (nominal o'lcham ham, aniqlik klassi ham bir xil bo'l-ganda), vallardagi chekka og'ishlar o'zgarmas (bir xil) bo'ladi, turli o'tqazishlarni hosil qilish uchun esa teshiklarning chekka og'ishlari o'zgartiriladi (11- rasm, b). Yig'ish chizmalarida detal o'lchamlarining chekka og'ishlari yoki shartli belgilari kasr shaklida ko'rsatiladi. Kasming suratida hamma vaqt teshiklarga tegishli chekka og'ishlarning shartli belgilari yoki ularning son qiymatlari ko'rsatiladi. Maxrajda esa vallarga tegishli chekka og'ishlarning shartli belgisi yoki sonli qiymati qo'yiladi.

Masalan: *III20 H7G'g6* — birikmaning nominal o'lchami 20 mm bo'lib,

teshikning joizlik maydoni $N7$ (asosiy og'ish H bo'lib nolga teng, joizlik esa 7 kvalitet bo'yicha olingan) valning joizlik maydoni esa $g6$ (asosiy og'ish g , joizlik esa 6 kvalitet bo'yicha); teshik ham, val ham teshiklar tizimida ishlab chiqarilgan.

SEV JO'YaT da o'tqazishlarning o'zi me'yorlashtirilmaydi. Ammo teshiklar va vallarning me'yoriy maydonlari orqali har qanday o'tqazishlarni olish mumkin. Biroq bu iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas. Shuning uchun GOST 25347-82 ilovasida teshiklar va vallar tizimlarida qo'llash uchun imtiyozli o'tqazishlar tavsiya etiladi. O'tqazishlar hosil qilish uchun teshiklarda 5...12 va vallarda 4...12 kvalitetlar ishlatiladi (4, 5-ilovalar).

Teshiklar tizimi eng ko'p tarqalgandir, chunki ishlab chiqarishda bu tizimda ishlashda o'lchamlari jihatidan kam sonli teshiklar hosil qilinadi. Demak korxonada teshiklarni ishlatishda ularning o'lchamlarini bevosita yarata oladigan har xil kesuvchi asboblari (parma, zenker, protyajkalar), kalibrlar, ya'ni moslamalar uchun tiqin va gardishchalar kamroq ishlatiladigan bo'ladi. Turli o'lchamli vallarni ishlatish osonroq, bitta tokarlik yoki jilvirlash stanogida har xil o'lchamli vallarni hosil qilish mumkin. Ammo faqat bitta teshiklar tizimi asosida turli o'tqazishlarni bajarish har qanday mashina uchun ham mumkin bo'lavermaydi, ba'zi hollarda esa bu iqtisodiy jihatdan foydasiz bo'ladi.

Me'yoriy harorat

Haroratga bog'liq ravishda tayyorlangan detalning o'lchamlari har xil bo'lishi mumkin. Shuning uchun butun jahonda me'yoriy hujjatlarda berilgan o'lchamlarning qiymatlari detallarning harorati 20°S bo'lgan holat uchun to'g'ri hisoblanadi. Harorat rejimi aniq o'lchamlarda, katta gabaritli detallarni o'lchashda, o'lchanuvchi detallar va o'lchash vositalarining chiziqli kengayish koeffitsientlari turli bo'lganida saqlanishi shart.

O'lchash vaqtida o'lchanuvchi ob'ekt va o'lchash vositasi bir xil haroratga ega bo'lishi va mahalliy qizishdan saqlanishi kerak. O'lchash xatosi Δl (mm), xaroratdagi va kengayish koeffitsientlaridagi farq hisobiga quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta l \approx l(\alpha_1 \Delta t_1 - \alpha_2 \Delta t_2) \quad (18)$$

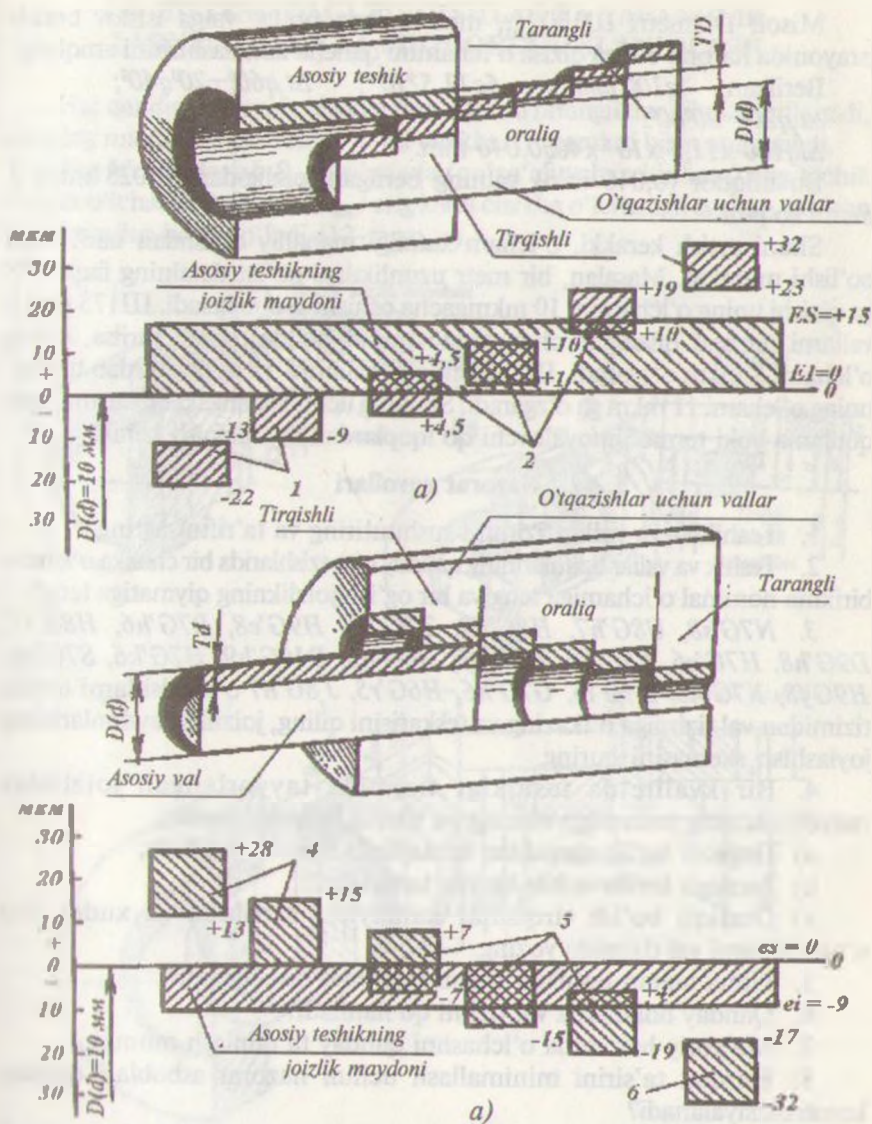
Bu erda l - o'lchanuvchi parametr, mm;

δ_1 va δ_2 - detal va o'lchov asboblarning chiziqli kengayish koeffitsientlari;

$\Delta t_1 = t_1 - 20^{\circ}\text{C}$ - detal xarorati t_1 bilan me'yoriy harorat orasidagi farq;

$\Delta t_2 = t_2 - 20^{\circ}\text{C}$ - o'lchov asbobi xarorati t_2 bilan me'yoriy harorat orasidagi farq.

Bu formula bilan taxminiy hisoblanadi, chunki u detal va o'lchov asboblarning shaklini hisobga olmaydi.



11-rasm. Teshiklar va vallar tizimida o'tqazishlarning joylashishi.
a) - teshiklar tizimi. b) - vallar tizimi.

Misol: Diametri $\text{III}100_{0,023}$ mm bo'lgan po'lat valga ishlov berish jarayonida harorat 60° ga qizisa o'lchamini qancha kattalashishini aniqlang.

Berilgan $lq100\text{ mm}$; $6q11,5 \cdot 10^{-6}$; $\Delta t, q60^\circ - 20^\circ q40^\circ$;

$\Delta t, q20^\circ - 20^\circ q0^\circ$.

$\Delta lq100 \times 11,5 \times 10^{-6} \times 40q0,046\text{ mm}$.

Bu miqdor (0,046 mm) valning berilgan joizligidan (0,023 mm) 2 marta ko'pdir.

Shuni aytish kerakki, o'lcham xatoligi mahalliy qizishdan ham hosil bo'lishi mumkin. Masalan, bir metr uzunlikdagi po'lat detalning faqat 1°S ga qizishi uning o'lchamini 10 mkmgacha oshishiga olib keladi. $\text{III}175\text{ mm}$ li vallarni nazorat qiladigan changak 15 minut qo'lda ushlab turilsa, uning o'lchami 8 mkm o'zgaradi. $\text{III}280\text{ mm}$ val kalibrini 15 minut ushlab turilsa, uning o'lchami 11 mkm ga o'zgaradi. Shuning uchun changaklarda texnologik qoplama yoki termohimoyalovchi qo'lqoplardan foydalanish kerak.

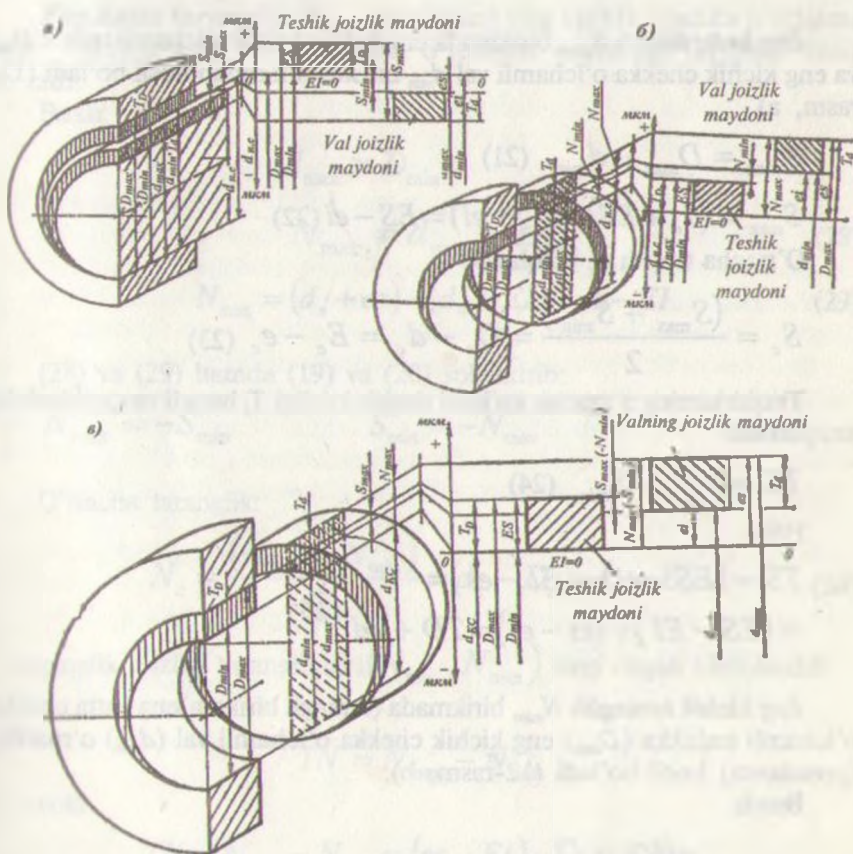
Nazorat savollari

1. Teshiklar va vallar tizimini tushuntiring va ta'rifini ayting.
2. Teshik va vallar tizimlarining qanday o'tqazishlarida bir chekka o'lcham birikma nominal o'lchamiga teng va bir og'ish joizlikning qiymatiga teng?
3. $N7G's8$, $U8G'h7$, $H8G'd9$, $T7G'h6$, $H9G'e8$, $R7G'h6$, $H8G's7$, $D9G'h8$, $H7G'g6$, $E8G'h6$, $H5G'j,5$, $H6G'n5$, $D10G'h9$, $H7G'k6$, $S7G'h6$, $H9G'f8$, $K7G'h6$, $H7G'i6$, $G7G'h6$, $H6G'r5$, $J8G'h7$ o'tqazishlarni teshik tizimidan val tizimiga o'tkazing va teskarisini qiling, joizlik maydonlarining joylashish sxemasini quring.
4. Bir kvalitetda teshiklar tizimida tayyorlangan joizliklar maydonlarining sxemasini chizing va shartli belgisini yozing.
 - a) Tirqishli bo'lib tirqishlar kamaytirib borishi tartibida;
 - b) Tarangli bo'lib oshib borish tartibida;
 - v) Oraliqli bo'lib tirqishlar kamayishi tartibida va xuddi shu o'tqazishlarni val tizimida yozing.
5. Nima uchun teshiklar tizimi imtiyozli hisoblanadi?
6. Qanday holatlarda val tizimi qo'llaniladi?
7. Me'yoriy haroratda o'lchashni qanday ta'minlash mumkin?
8. Harorat ta'sirini minimallashtirish uchun nazorat asboblari qanday konstruksiyalanadi?
9. O'lchashda harorat ta'siridagi xatolikni qanday hisoblash mumkin?
10. Me'yoriy haroratga amal qilmasdan detallar o'lchansa natija nimaga olib kelishi mumkin?

4.4. BIRIKMADAGI TIRQISHLAR VA TARANGLIK-LARNING CHEKKA MIQDORLARINI ANIQLASH

Har qanday o'tqazish chekka tirqishlar va tarangliklar bilan tavsiflanadi, ularning miqdorlari esa teshik va val chekka o'lchamlari bilan aniqlanadi.

Eng kichik tirqish S_{min} birikmada (qo'zg'aluvchan birikma) eng kichik chekka o'lchamli teshikka (D_{min}) eng katta chekka o'lchamga ega d_{max} bo'lgan val o'rnatilsa hosil bo'ladi (12-rasm, a).



12-rasm. Birikmalardagi a) chekka tirqishlar, b) tarangliklar va v) chekka tirqish va tarangliklar.

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} \quad (19)$$

ma'lumki, $D_{\min} = d_n + EI$

$$d_{\max} = d_n + es$$

demak, $S_{\min} = (d_n + EI) - (d_n + es) = EI - es \quad (20)$

Eng katta tirqish $S_{\max}$, birikmada eng katta chekka o'lchamli teshik $D_{\max}$ va eng kichik chekka o'lchamli val $d_{\min}$ orasidagi farqdan hosil bo'ladi (12-rasm, a).

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} \quad (21)$$

$$S_{\max} = (d_n + ES) - (d_n + ei) = ES - ei \quad (22)$$

O'rtacha tirqish S_c aniqlasak:

$$S_c = \frac{(S_{\max} + S_{\min})}{2} = D_c - d_c = E_c - e_c \quad (23)$$

Tirqishlarning o'zgarish ko'lami tirqish joizligi T_c beradi va quyidagicha aniqlanadi:

$$TS = S_{\max} - S_{\min} \quad (24)$$

yoki

$$\begin{aligned} TS &= (ES - ei) - (EI - es) = \\ &= (ES - EI) + (es - ei) = TD + Td \quad (25) \end{aligned}$$

Eng kichik taranglik $N_{\min}$, birikmada (tarangli birikma) eng katta chekka o'lchamli teshikka ($D_{\max}$) eng kichik chekka o'lchamli val ($d_{\min}$) o'rnatilsa (presslansa) hosil bo'ladi (12-rasm, b).

Bunda:

$$d_{\min} > D_{\max}$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} \quad (26)$$

$$N_{\min} = (d_n + ei) - (d_n + ES) = ei - ES \quad (27)$$

(26) va (27) hamda (21) va (22) solishtirib quyidagini olamiz:

$$N_{\min} = -S_{\max} \quad S_{\max} = -N_{\min}$$

Eng katta taranglik $N_{\max}$, teshikning eng kichik chekka o'lchami bilan valning eng katta chekka o'lchami orasidagi farqdan hosil bo'ladi.

Bunda

$$d_{\max} > D_{\min}$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} \quad (28)$$

$$N_{\max} = (d_n + es) - (d_n + EI) = es - EI \quad (29)$$

(28) va (29) hamda (19) va (20) solishtirib:

$$N_{\max} = -S_{\min} \quad S_{\min} = -N_{\max}$$

O'rtacha taranglik:

$$N_e = \frac{(N_{\max} + N_{\min})}{2} = d_e - D_e = e_e - E_e \quad (30)$$

Taranglik joizligi tarangliklar $(N_{\max}, N_{\min})$ farqi orqali hisoblanadi:

$$TN = N_{\max} - N_{\min}$$

yoki

$$\begin{aligned} TN &= N_{\max} - N_{\min} = (es - EI) - (ei - ES) = \\ &= (es - ei) + (ES - EI) = TD + Td \end{aligned} \quad (31)$$

Detallarning hamma yuzalari ham boshqa detallar bilan tutashmaydi, ba'zi o'lchamlar tutashmaydigan hisoblanadi. Bu o'lchamlar "Erkin o'lchamlar" deb ataladi. SEV 302-76 standartida ko'rsatilgan standartlari bo'lgan o'lchamlardagi chekka og'ishlar ST SEV 145-75 da keltirilgan 12, 14, 16 kvalitetlar bo'yicha olinishi mumkin. Mashinasozlikda qirqib ishlanadigan detallar uchun erkin o'lchamlar chekka og'ishlari, odatda 14-kvalitet bo'yicha belgilanadi. Teshiklarga tegishli o'lchamlarga asosiy teshik joizliklari vallarga tegishli o'lchamlarga asosiy val joizliklari, teshiklar va vallarga tegishli bo'lmagan o'lchamlar uchun joizlik $\pm (IT/2)$ qilib olinadi.

Nazorat savollari

1. Tirqish va taranglik nima? Ularning qanday turlari bor?
2. Chekka tirqishlarni va tarangliklarni detallarning chekka o'lchamlari va og'ishlari orqali hisoblash formulalarini chiqaring.
3. O'tqazish joizligi deb nimaga aytiladi? Chekka tirqishlar va tarangliklar orqali o'tqazish joizligini hisoblang.
4. Tirqish va taranglik qanday bog'langan?
5. Taranglik nima hisobiga hosil bo'ladi va tarangli birikma qanday yig'iladi?
6. Agar o'tqazishda $EI=0$; $es=0$; va $TD(TD)=ES=-ei$ qiymatlariga ega bo'lgan joizlik maydonlaridan tashkil topgan bo'lsa, S_{min} va TS nimaga teng?
7. $Dq90$ mm, $S_{max} q12$ mkm, $Td qei q-22$ mkm, $TD q35$ mkm ma'lum bo'lsa, S_{min} , TS , ES , EI , D_{max} , D_{min} — toping.
8. Val tizimida $D_n q63$ mm, $S_{max} q152$ mkm, $S_{min} q60$ mkm, $TD qTd$ bo'lsa, TD , Td , TS aniqlang.
9. Teshik tizimida $D_n q40$ mm, $TD q25$ mkm, $Td q16$ mkm, $N_{min} q18$ mkm bo'lsa, N_{max} , TN hisoblang.
10. Val tizimida $ES q16$ mkm, $EI q4$ mkm, $ei q-8$ mk bo'lsa, S_{max} , S_{min} toping.

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 mashinaning puxtaligi va uzoq muddat ishlashi asosan qanchalik o'tqazishlar to'g'ri tanlanganligiga bog'liqdir. Hozirgi mashinalarga qo'yilgan foydalanish talablari o'tqazishlarni noto'g'ri tanlashga yoki tahlil qilmasdan o'xshatish usuli bilan tanlashga yo'l qo'ymaslikni talab qiladi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ma'qul qo'zg'aluvchanlik darajasidan salgina chetga chiqish mashina va mexanizmning uzoq muddat ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Asosanmagan holda yuqori aniqlik darajalaridagi birikmalarni tavsiya etish mashina va mexanizmlarning tannarxini oshirib yuboradi, past darajalaridagi esa ularning ishlash qobiliyatini susaytiradi.

Qo'zg'aluvchan o'tqazishlarni tanlash bilan bog'liq hisoblarda, masalan, tsapfaning sirpanish podshipnigi bilan birikmasida o'tqazishlarni hisoblash gidrodinamik ishqalanish nazariyasi asosida amalga oshiriladi va moyli ishqalanishni ta'minlash uchun zarur tirqishni aniqlash bilan yakunlanadi. Boshqa holatlarda tirqishlar detallarni qarshiliksiz yig'ishni ta'minlash uchun sirtlarning shakl va joylashishidan og'ishlarini kompensatsiyalash sharti bilan hisoblanishi mumkin. Detailarning 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.

U yoki bu hisoblar natijasida yo'l qo'yilgan eng katta va eng kichik qiymatdagi hisobli tirqishlar $[S_{max}]$, $[S_{min}]$ yoki hisobli tarangliklarni $[N_{max}]$, $[N_{min}]$ olish zarur.

4.5.1. TIRQISHLI O'TQAZISHLARNI HISOBLASH VA TANLASH

Tirqishli o'tqazishlar detallarning qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas birikmalarida qo'llaniladi.

Qo'zg'aluvchan birikmalarda tirqish erkin siljishni, moyli qatlamni joylashtirish, harorat deformatsiyasini kompensatsiya qilish, hamda yig'ish

xatoligi, sirtlarning shakl va joylashishdan og'ishlarini va boshqa kompensatsiyalar uchun xizmat qiladi.

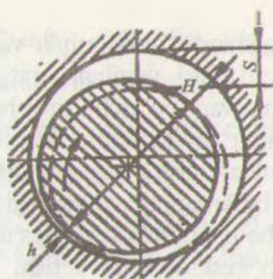
Moyli ishqalanish sharoitida ishlashi zarur bo'lgan o'ta muhim birikmalar uchun tirqishlar gidrodinamik ishqalanish nazariyasi asosida hisoblanadi. Birikmaning yarim quruq, yarim moyli va quruq ishqalanish sharoitlarda ishlashiga yo'l qo'yilganda, o'tqazishlarni tanlash, ilgari ma'lum bo'lgan va yaxshi 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 (asosan almashinuvchilarni) qarshiliksiz yig'ishni ta'minlash uchun qo'llaniladi. Ularning nisbiy siljimasligi qo'shimcha mahkamlashlar (shponkalar, vintlar, boltlar, shtiftlar 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 kerak. Bundan tashqari, agar kerak bo'lsa, eng kichik tirqish yig'ilgan detallarning o'zaro joylashishini sozlash, ularni markazlashtirish va sh.k. uchun ham zahirani o'ziga kiritishi kerak. Avtomatik yig'ish sharoitida o'ta muhim bo'lgan bir detalning ikkinchisiga erkin kirishi uchun zarur bo'lgan zahira ham eng kichik tirqish qiymati ichiga kirishi kerak.

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 shartiga asoslangan. Ponani yurgizish qobiliyati aylanish chastotasiga, moyning qovushoqligiga, haroratga va qo'yilgan yukka bog'liqdir. Agar val o'q yo'nalishi bo'yicha siljiydigan bo'lsa, gidrodinamik ponaning hosil bo'lishi bir detalning ikkinchisiga nisbatan siljish tezligiga bog'liq bo'ladi.

Yetarlicha harorat ta'sirida bo'ladigan birikmalarda (porshen va silindr) tirqishni hisoblashda ularni chiziqli kengayish koeffitsienti hisobga olinadi. Masalan, ichki yonuv dvigateli tirsakli val-ichquyma, porshen — gilza, porshen barmoqchasi — shatun yuqorigi kallagi qistirmasi birikmalari detallarining o'zaro bir — biriga nisbatan siljishi, harorat rejimi, moyni uzatish usuli, ta'sir qilayotgan yukning yo'nalishi bo'yicha bir — biridan farq qiladi. Misol tariqasida mashinasozlikda keng tarqalgan qo'zg'aluvchan birikma, val — sirpanish podshipnigini hisoblash usulini tahlil qilamiz. Tinch holatda ushbu birikmada val o'z og'irligi ta'sirida eng quyi holatda bo'ladi (13-rasm).



13-rasm. Val — sirpanish podshipnigi birikmasida val holati.

Aylanish vaqtida ishqalanish kuchlari ta'sirida val va teshik orasidagi ponasimon bo'shliq orasiga moy ilashadi. Birikmadagi o'lchamlarning aniq munosabatida, aylanish chastotasida, moy qovushqoqligi va ponada hosil bo'ladigan bosim ta'sirida val moy ponasiga suyanib xuddi suzayotganday bo'ladi.

Ma'lumki, cheklovchi uzunlikdagi podshipniklardagi h va S qiymatlari orasidagi munosabat quyidagi bog'lanishda ifodalanadi:

$$h = \frac{0,52 \cdot d_n^2 \cdot \omega \cdot \mu}{p} \cdot \frac{\ell}{d_n + \ell} \quad (32)$$

bu yerda h — ish holatida val va podshipnik yuzalarining eng ko'p yaqinlashgan joyidagi moy qatlamining qalinligi, m;

S — tinch holatdaval vapodshipnik orasidagi tirqish, m;

d_n — birikmaning nominal diametri, m;

ℓ — podshipnik uzunligi, m;

ω — burchak tezlik, rad/s;

m — ish haroratida moylovchi moyning mutloq qovushoqligi, Pa $\cdot$ s;

r — o'rta solishtirma bosim, Pa. U podshipnik tsapfasiga ta'sir qilayotgan yuk R orqali aniqlanadi.

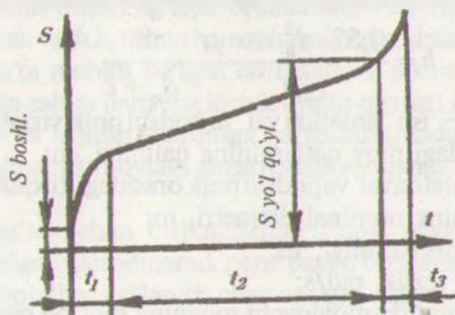
$$p = R / (d_n \cdot \ell) \quad (33)$$

Ma'lumki, muayyan harakatda $hq0,25S$ bo'lsa, unda ishqalanish koeffitsienti eng kichik va bunda issiqlik rejimi eng yaxshi bo'ladi.

h ning qiymatini yuqoridagi ifodaga qo'ysak, muqobil tirqish qiymatini topamiz.

$$S_m = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,52 \cdot d_n^2 \cdot \omega \cdot \mu}{p} \cdot \frac{\ell}{d_n + \ell}} = 2\sqrt{h \cdot S} \quad (34)$$

Qo'zg'aluvchan o'tqazishlarni hisoblashda va tanlashda albatta ishlash jarayonida val va teshik yuzalari yeyiladi, natijada tirqish kattalashadi. Qo'zg'aluvchan birikmalarda vaqt bo'yicha tirqishning o'zgarishi 14-rasmda ko'rsatilgan egri chiziq bilan tavsiflanadi. Boshlang'ich vaqt t_1 — (ishlab moslanish oralig'ida) davomida tirqish g'adir — budirliklarning ezilishi natijasida tez oshib boradi, t_2 oraliqda birikmaning me'yordagi ish vaqti. Bu vaqt oralig'ida tirqishning o'zgarishi sekin bo'lib, u ishlash vaqtiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Oxirgi t_3 oralag'ida tirqish keskin oshib ketishi bilan tavsiflanadi. Bunda birikmaning me'yorli ishlashi buziladi va undan keyin foydalanish falokatga olib kelishi mumkin. Shuning uchun, birikmada me'yorli foydalanish davrining oxiriga mos kelgan tirqish *yo'l qo'yilgan chekka tirqish* (S_{yg}) deb ataladi. Tirqishning bir tekisda oshib borishi va yo'l qo'yilgan chekka tirqishning o'zgarmasligi ta'minlanganda birikmaning uzoq muddat ishlashiga boshlang'ich tirqish qiymatini kamaytirish orqali erishish mumkin. Shuning uchun boshlang'ich tirqish qiymatini val va teshik g'adir-budirlik balandliklari qiymatiga kamaytirsak, bu birikma texnik resursining oshishini ta'minlaydi.



14-rasm. Tirqishning vaqt bo'yicha o'sish jarayoni.

Ishqalanib moslashish jarayonida g'adir-budirlik balandliklari boshlang'ich qiymatiga nisbatan 70% kamayadi, uni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$S_R = 1,4(R_{zD} + R_{zd}) \quad (35)$$

bu yerda, R_{zD}, R_{zd} - teshik va val sirtlarining g'adir-budirliqi.

Undan tashqari ish holatida harorat oshadi, tutashuvchi detallarning chiziqli kengayish koeffitsienti har xil bo'lganligi uchun u boshlang'ich tirqish qiymatiga ta'sir qiladi. Harorat ta'sirida tirqishning o'zgarish qiymati:

$$S_t = (t_u - 20^\circ C)(\alpha_d - \alpha_D) \cdot d_n \quad (36)$$

bu yerda t_u - birikmaning ish harorati;

α_d, α_D - val va tirqish materiallarining chiziqli kengayish koeffitsienti.

U holda hisobli tirqish qiymati:

$$S_x = S_w - [1,4 \cdot (R_{zD} + R_{zd}) + S_t] \quad (37)$$

Yig'ish jarayonidagi ko'p birikmalar hisobli tirqish qiymatiga ega bo'lishi uchun, standart tirqish qiymati $S_{st o'rt}$ hisobli tirqish qiymatiga S_x yaqin bo'lishi lozim.

O'tqazish tanlashda, birinchi navbatda afzal o'tqazishlarni tanlash va bundaval sirpanish podshipnigi uchun tirqish qiymati nolga teng bo'lgan o'tqazish tavsiya qilish mumkin emasligini hisobga olsak, u holda quyidagi shart bajarilishi lozim.

$$S_{cm. ypm} \leq S_x \quad (38)$$

Tanlangan o'tqazishning eng nomaqbul sharoitda eng yupqa moy qatlamini ta'minlashini hisobga olgan holda tekshirish lozim. Bunda:

$$h_{min} = \frac{h \cdot s}{S_{max}^{CT} + 1,4(R_{zD} + R_{zd}) + S_t} \quad (39)$$

Quriq moysiz ishqalanish bo'lmazligi uchun eng yupqa moy qatlami h_{min} val va teshik sirtlari g'adir-budirliklari yig'indisidan katta bo'lishi lozim, ya'ni:

$$h_{min} > R_{zD} + R_{zd} \quad (40)$$

Agar yuqoridagi ikki shart bajarilsa, tanlangan o'tqazish to'g'ri hisoblangan bo'ladi. Agar ikkinchi shart bajarilmasa, boshqa o'tkazish tanlash lozim va yana tekshirishni takrorlash zarur.

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 — HG'h, 4...12 kвалitetlardan belgilangan. Ular yig'ish, ajratish jarayonining soddaligi, markazlashtirishning yuqori aniqlikda bajarilishi va o'q bo'yicha asta siljishni ta'minlashi bilan ajralib turadi va qayta ajratish va yig'ishga imkon beradi.

Ular imtiyozli ravishda qo'zg'almas birikmalarning tez-tez bo'laklanadigan yoki sozlanadigan rostlovchi mexanizmlarida qo'llaniladi, bunda birikma qo'shimcha mahkamlashlar bilan kuchaytiriladi.

H/h o'tqazishining qo'zg'aluvchi birikmalarida mexanizmlarning ishi vaqtida o'q bo'ylab va ko'ndalang yo'nalishda sekin siljishlar va hatto katta bo'lmagan yuklanishda kichik chastotali aylanma harakatga yo'l qo'yiladi. Ularni oraliq o'tqazishlar o'mida ham qo'llash mumkin. *H7/h6* o'tqazishlar almashtirib turiladigan tishli g'ildiraklar, friksion va dumalash podshipnigi tashqi halqasi qo'yiladigan korpus va stakan teshiklarida ishlatiladi. *H8/h8*, *H8/h9*, *H9/h8*, *H9/h9* o'tqazishlar markazlashtirishga yuqori talab qo'yilmagan va yig'ish, ajratish jarayonini engillashtirish uchun, masalan, vallarga shkiylarni, muftalarni, tishli g'ildiraklarni o'rnatishda foydalanilib, uncha katta bo'lmagan yuklarda ishlashga mo'ljallangan.

Kafolatlangan kichik tirqishli o'tqazishlar — *H/g*, *G/h* — aniq joylashishni, siljishning aniq va sokin bo'lishini, birikmaning germetikligini ta'minlaydi. Ular o'ta aniq qo'zg'aluvchan va harakat yo'nalishi o'zgaruvchi birikmalarda, kam yuklanishli va juda kam qiziydigan sirpanish podshipniklarining o'ta aniq mexanizmlarida qo'llaniladi. Masalan, *H7/g6*, *G7/h6* o'tqazishlar uzatmalar qutisining siljuvchi shesternalarini aniq harakatlanuvchi juftliklarga o'rnatish uchun qo'llaniladi.

Kafolatlangan mo'tadil tirqishli o'tqazishlar — *H/f*, *F/h*. bu o'tqazishlarda hosil bo'luvchi tirqishlar sirpanuvchi podshipniklarning engil va o'rta ish rejimlarida yarimsuyuqli va suyuqli moylashni ta'minlaydi. Ular markazlashtirish va siljishga nisbatan yuqori talablar qo'yilmaganda ishlatiladi. Ular bo'laklash va yig'ishni yengillashtiradi.

H7/f7, *H8/h6* o'tqazishlari yaxshi moylash sharoitini ta'minlaydi. Ular ilgari lama siljishga ega bo'lgan yengil va o'rta mashinalar va birikmalarning sirpanish podshipniklarida, masalan, uzatmalar qutisining podshipniklari, tishli g'ildirak va shkiylarning erkin aylanuvchi vtulkalari, yarim muftalarning vallar bilan qo'zg'aluvchi birikmalarida ishlatiladi.

H8/f8, *P8/h8*, *H8/f9*, *H9/f9*, *F9/h8*, *F8/h9* — o'tqazishlar birmuncha yuqori aylanish chastotasida ishlovchi ikki tayanchli vallarning, hamda katta, og'ir yuklanishli mashinalar, keng, oralari uzoq tayanchli vallarning sirpanish podshipniklarida ishlatiladi. Bundan tashqari, uzun sirpanish podshipniklarida, yuqori aniqlikdamarkazlashtirish talab etilmaydigan erkin aylanuvchi tishli g'ildirak vaboshqadetallarning tayanch podshipniklarida ham ishlatiladi.

Kafolatlangan kattaroq tirqishli o'tqazishlar — *H/e*, *E/h* lar *H/f* o'tqazishiga qaraganda 2 marta katta tirqishlarga egadir. Ular yuqori ishlash rejimlarida (ancha katta yuklanish, yuqori aylanish tezligi) erkin aylanishni ta'minlaydi. Bu o'tqazishlarni siljirilgan tayanchlarning sirpanish

podshipniklarida, ko'p tayanchli vallar yoki katta uzunlikdagi vallarda qo'llashadi. $H6/e7$, $H7/e7$, $E8/h6$ o'tqazishlari yuqori aniqlikdagi va uzoq muddatli ishlovchi suyuq moylanuvchi podshipniklarda ishlatiladi.

$H7/e8$, $H8/e8$, $H9/h8$, $E8/h8$, $E8/h7$ — bu yuqori va me'yoriy aniqlikdagi o'tqazishlar ko'pincha katta o'lchamlarga (uzunlikka) ega bo'lgan yoki keng oraliqda joylashtirilgan, katta tezlikda va kichik bosimlarda ishlovchi suyuqli moylash podshipniklarida ishlatiladi.

$H8/e9$, $H9/e9$, $E9/h9$ (pasaytirilgan aniqlik o'tqazishlar) talab uncha yuqori bo'lmagan sirpanish podshipniklarida, qo'zg'almas birikmalarda (agar kafolatli tirqishni kattalashtirish kerak bo'lsa) ishlatiladi.

Kafolatlangan katta tirqishli o'tqazishlar — $H7/d$, D/h birikuvchi sirtlarning joylashishdan ancha katta og'ishlarini, hamda harorat deformatsiyasini kompensatsiyalashtiradi, erkin siljishni, detallarni sozlash va yig'ishni ta'minlaydi. $H7/d8$, $H8/d8$, $D8/h6$, $D8/h7$ o'tqazishlari asosan og'ir rejimlarda va katta darajada qizib ishlaydigan aniq qo'zg'aluvchan birikmalarda ishlatiladi, masalan, turbinalarning sirpanish podshipniklari, tez yuruvchi erkin shkvli va tishli g'ildiraklar tayanchlari, tayanchlari keng siljirilgan podshipniklarda.

$H8/d9$, $H9/d9$, $H8/d10$, $H9/d10$, $D9/h8$, $D9/h9$, $D10/h9$ — o'tqazishlari ishida yuqori aniqlik talab etilmaydigan birikmalarda ishlatiladi. O'tqazishlarda $d9$ joizlik maydoniga ega bo'lgan valga imtiyozlik beriladi.

$H11/d11$, $D11/h11$ — Siljish va markazlashtirishda yuqori aniqlik talab etilmaydigan birikmalarga mo'ljallangan. Kafolatli tirqish birikuvchi sirtlarning joylashishdan og'ishlarini, o'lchamlar himoyalovchi qoplamalarining surtilishidan o'zgarishini kompensatsiyalashga imkon beradi. Bundan tashqari, birikuvchi detallarni changli va ifloslangan sharoitda siljitishni ta'minlaydi. Ular to'g'ri chiziqli harakatlanishga yo'naltiruvchi qo'pol ishlangan tortmalar sharnirlari vapast aniqlikdagi siljish richaglarida, korpuslar bilan podshipnik qopqoqlari birikmasida, tirgak vtulkalarni, vallar tayanchini o'rnatishda, hamda qo'pol va sekin harakatlanuvchi mexanizmlar vallarida, erkin o'tiruvchi shesternalar, shkvlar, muftalarda qo'llaniladi.

Kafolatli yirik tirqishli o'tqazishlar H/a , H/v , H/c , A/h , B/h , C/h asosan past aniqlikdagi konstruksiyalarda, qo'pol kvalitetlarda (11 va 12) ishlatiladi. Birikuvchi sirtlarning joylashishida katta og'ishlarni yoki ishlash sharoitida detallar o'lchamlarining sezilarli o'zgarishini katta tirqishlar orqali kompensatsiyalash kerak bo'lganda bu o'tqazishlar qo'llaniladi. Chang va ifloslangan sharoitda ishlovchi qishloq xo'jaligi mashinalari birikmalari xuddi shunday sharoitda ishlaydi.

H11/c11, H11/v11, C11/h11, B11/h11, H11/a11, A11/h11 flyanesli birikmalarda, past aniqlikdagi sharnirlarning kavsharlanuvchi birikmalarida, *H12/a12, A12/h12* esa kichik aniqlikdagi sharnirlarda qo'llaniladi. Bu guruh o'tqazishlarini imkoniyatga qarab *H11/d11* o'tqazishi bilan almashtirish kerak.

4.5.2. ORALIQ O'TQAZISHLARNI TANLASH

Oraliq o'tqazishlar qo'zg'almas, ammo ajratiluvchi detallarning birikmalari uchun mo'ljallangan bo'lib, ular birikuvchi detallarning yaxshi markazlashtirilishini ta'minlaydi. 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 yuqadevorli detallar bundan mustasno, albatta. Bu tarangliklar birikma orqali birmuncha katta aylanma momentlarni va kuchlarni uzatish uchun yetarli emas. Buning ustiga yig'ilgan har bir birikmada taranglik olish detallarni oldindan saralanmasa kafolatlanmaydi. Shuning uchun oraliq birikmalarda birikuvchi detallar (shponkalar, shtiftlar, 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 tir-qishlar ham nisbatan kamdir, bu esa birikuvchi detallarni sezilarli siljishining oldini oladi.

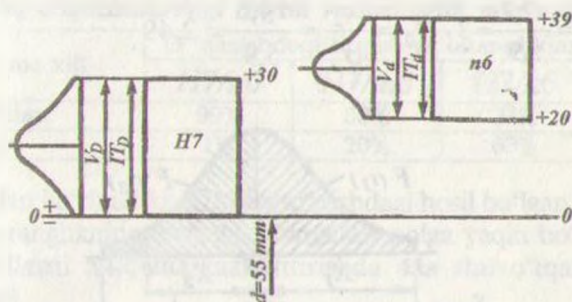
Oraliq o'tqazishlarda tirqish va tarangliklarning qiymatlariga talab har xil bo'lishi mumkin. Bular tutashuvchi yuzalarni ajratish va yig'ish chastotasiga, o'q bo'yicha siljishini cheklashga va yo'l qo'yilgan radial urish qiymatiga bog'liqdir. Oraliq o'tqazishdagi tasodifiy tirqish va taranglikni aniqlash usulini va ularning foizdagi (%) miqdorini quyidagi misolda tahlil qilamiz.

$$\varnothing 55 \frac{H7^{+0,030}}{n6 \begin{pmatrix} +0,039 \\ +0,020 \end{pmatrix}}, \text{ birikmadagi val va teshik o'lchamlarining}$$

sochilish maydoni ularning joizlik maydoniga teng, deb olamiz, ya'ni

$T_d = V_d$; $T_D = V_D$ val va teshik o'lchamlari sochilish maydoni chegarasida me'yoriy (15-rasm) bo'ladi.

U holda tirqish (taranglik) larning taqsimlanish qonuni ham me'yoriy bo'lib, u quyidagi qiymatlar bilan xarakterlanadi:



15-rasm. Oraliq o'tqazishdagi ehtimolli tirqish va tarangliklarni aniqlash.

$$S_{ypm} = \frac{S_{max} + S_{min}}{2} = \frac{10 + (-39)}{2} = -14,5 \text{ mkm}$$

Val joizlik qiymati:

$$S_{ypm} = \frac{S_{max} + S_{min}}{2} = \frac{10 + (-39)}{2} = -14,5 \text{ mkm}$$

Teshik joizlik qiymati:

$$T_D = ES - EI = 30 - 0 = 30 \text{ mkm.}$$

U holda val va teshik o'lchamlarining o'rta kvadratik og'ish qiymatlari:

$$\sigma_D = \frac{T_D}{6} = \frac{30}{6} = 5 \text{ mkm}, \quad \sigma_d = \frac{T_d}{6} = \frac{19}{6} = 3,16 \text{ mkm..}$$

Birikmadagi tirqish (taranglik) larning tasodifiy o'rta kvadratik og'ishi:

$$\sigma_s = \sqrt{\sigma_D^2 + \sigma_d^2} = \sqrt{5^2 + 3,16^2} = 5,9 \text{ mkm.}$$

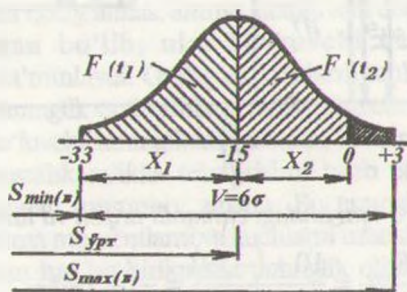
16-rasmdan tasodifiy tirqish va taranglik qiymatlarini aniqlaymiz.

$$S_{max}^T = S_{ypm} + 3\sigma_s = -14,5 + 3 \cdot 5,9 = 3,2 \text{ mkm,}$$

$$S_{\min}^T = S_{\text{ypm}} + 3\sigma_s = -14,5 - 3 \cdot 5,9 = -32,2 \text{ мм.}$$

Tirqish va taranglikning tasodifiy qiymatini aniqlash uchun $F(t_1)$ va $F(t_2)$ lar qiymatini topamiz. Buning uchun tavakkallik koeffitsientini hisoblaymiz:

$$t_1 = \frac{x_1}{\sigma_s} = \frac{17,7}{5,9} = 3; \quad t_2 = \frac{x_2}{\sigma_s} = \frac{14,5}{5,9} = 2,49.$$



16-rasm. Oraliq o'tqazishdagi tirqish va tarangliklarning foizdagi munosabatini aniqlash.

t_1 va t_2 larga mos bo'lgan Laplas funksiyalarini (1-ilova) aniqlaymiz. Taranglikning tasodifiy paydo bo'lishi ehtimoli — 14,5 dan 32,2 gacha $F(t_1)q0,4986$ ga teng. — 14,5 dan 0 gacha taranglikning paydo bo'lishi ehtimoli esa $F(t_2)q0,4938$, u holda ushbu o'tqazishda taranglikning paydo bo'lish tasodifiyligi:

$$P_T = F(t_1) + F(t_2) = 0,4986 + 0,4938 = 0,9924,$$

tirqishning paydo bo'lish ehtimoli:

$$P_s = 1 - P_T = 1 - (F(t_1) + F(t_2)) =$$

$$= 1 - (0,4986 + 0,4938) = 0,0076$$

Tirqish va tarangliklarning foizdagi munosabatini quyidagicha aniqlaymiz:

$$Q_T = 100 P_T = 99,24\%, \quad Q_s = 100 P_s = 0,76\%.$$

Shunday qilib, H7/n6 oraliq o'tqazishda taxminan hammasi tarang birikma hosil qiladi.

Har xil oraliq o'tqazishlardagi taranglik va tirqishlarning taxminiy munosabati quyidagi 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval.

Oraliq o'tqazishlardagi tirqish va taranglik munosabatlari.

Birikma xili	O'tqazishdagi tirqish va tarangliklar munosabati			
	H7/n6	H7/m6	H7/k6	H7/js6
Taranglik bilan	99%	80%	37%	1%
Tirqish bilan	1%	20%	63%	99%

Jadvaldan ko'rinadiki H7/k6 o'tqazishdagi hosil bo'lgan bi-rikmalarda 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'yicha 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.

Kam ehtimolli tarangli o'tqazishlar H/j, J/h. Bu o'tqazishlarda tarangliklar val joizligining yarimidan 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/j,5, J,6/h5 o'tqazishlari odatda yuqori aniqlikdagi podshipnikli qismlarda qo'llaniladi.

H7/j,6, J,7/h6 o'tqazishlari dumalash podshipniklarini vallarga, stakanlarni dumalash podshipniklariga, hamda yupqa devorli vtulkalarni korpusga, tishli g'ildirakka, muftaga, kichik elektr mashinalarning katta bo'lmagan shxivlarining vallariga o'rnatishda ishlatiladi.

H8/j,7, J,8/h7 — o'tqazishlari past aniqlikda, masalan, korpus detallarini markazlashtirishda ishlatiladi.

Teng ehtimolli tarangli va tirqishli o'tqazishlar H/k, K/h kam kuchlar sarflab yig'ish, ajratish va yaxshi markazlashtirishni ta'minlaydi.

H7/h6, K7/h6 – o'tqazishlar asbob va mashinasozlikda keng tarqalib, tishli g'ildiraklarni, shkiylarni, maxoviklarni, ajratuvchi muftalarni vallar bilan biriktirishda, podshipnikning qismlari stakanlarini vavtulkalarni erkin aylanuvchi tishli g'ildiraklarning gubchaklariga o'rnatishda qo'llaniladi.

H8/k7, K8/h7 o'tqazishlarini birikmaga past aniqlik talabi qo'yilganda ishlatiladi.

Yuqori ehtimolli tarangli 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, agark i o'tkazish joizligi keng chegaralarda tebranadigan bo'lsa, *H8/n7, N8/h7* o'tqazishlar bilan almashtirish mumkin.

4.5.3. TARANGLI O'TQAZISHLARNI HISOBLASH VA TANLASH

Tarangli 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 elastikplastik deformatsiyalar (plastik deformatsiyalar bitta yoki ikkala detalda ham materialning hamma qalinligiga tarqalmaydi yoki materialning hamma qalinligiga tarqaluvchi plastik deformatsiyalar) paydo bo'ladi. Bunday o'tqazishlarni ko'p hollarda qo'llash mumkin va maqsadga muvofiqdir. Tarangli o'tqazishlar asosan ay-lantiruvchi 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.

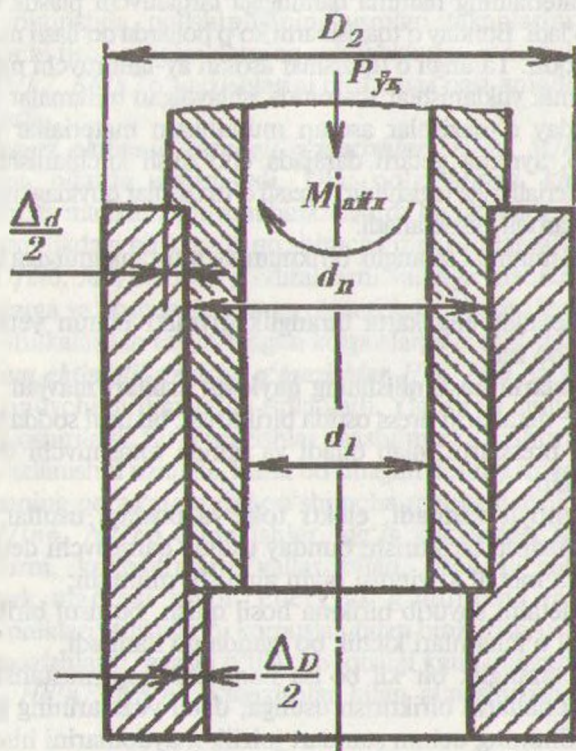
Birikmalardagi taranglik bir xil bo'lsa ham ularning mustahkamligi ko'p omillarga: materiallarni biriktirish usuliga, detal yuzalarining g'adir-budirligiga bog'liq. Shuning uchun standart joizlik maydonlarini hisoblash yo'li bilan tanlash maqsadga muvofiqdir.

Tarang o'tqazishning hisobi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Yuklanish turiga bog'liq holda yuklanishni uzatish uchun zarur bo'lgan solishtirma bosimni aniqlaymiz (17-rasm).

- agarda yuklanish aylantiruvchi moment orqali uzatiladigan bo'lsa, u holda solishtirma bosim quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$p > \frac{2 \cdot M_{atn}}{\pi \cdot d_n^2 \cdot \ell \cdot f} \quad (41)$$



17-rasm. Tarang o'tqazishdagi val va teshik o'lchamlarining munosabati.

agar yuklanish o'q bo'yicha yo'nalgan kuch ($R_{o'q}$) orqali uzatilayotgan bo'lsa, u holda solishtirma bosim (R) quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$p > \frac{P_{yk}}{\pi \cdot d_n \cdot \ell \cdot f} \quad (42)$$

agar yuklanish bir vaqtning o'zida aylantiruvchi moment va o'q bo'yicha yo'nalgan kuch bilan uzatilsa, u holda R quyidagi ifoda bo'yicha

aniqlanadi:

$$p > \frac{\sqrt{P_{yx}^2 + (2 \cdot M_{ax} / d_n)^2}}{\pi \cdot d_n \cdot \ell \cdot f} \quad (43)$$

bu yerda P - bosim;
 f - ishqalanish koeffitsienti;
 d_n - nominal diametr;
 ℓ - tutashish uzunligi;
 M_{ax} - eng katta aylanma moment;
 P_{yx} - o'qdagi eng katta kuch.

Detallarni presslash natijasida val Δd ga siqiladi, vtulka esa Δd ga cho'ziladi. Bunda hisobli taranglik qiymati ($N_{x \min}$) quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{x \min} = \Delta d + \Delta d \quad (44)$$

Qalin devorli ichi g'ovak idishlarning mustahkamlik nazariyasi (Lyame masalasi)ga ko'ra:

$$\frac{\Delta_d}{d_n} = p \cdot \frac{C_d}{E_d}; \quad \frac{\Delta_D}{d_n} = p \cdot \frac{C_D}{E_D} \quad (45)$$

bu yerda: E_d, E_D - qamrovchi va qamraluvchi detallarning elastiklik moduli;
 C_d, C_D - Lyame koeffitsientlari bo'lib, uning qiymatlarini jadvaldan yoki quyidagi ifodalardan aniqlash mumkin:

$$C_d = \frac{1 + \left(\frac{d_1}{d_n}\right)^2}{1 - \left(\frac{d_1}{d_n}\right)^2} - \mu_d; \quad C_D = \frac{1 + \left(\frac{d_n}{D_2}\right)^2}{1 - \left(\frac{d_n}{D_2}\right)^2} + \mu_D; \quad (46)$$

bu yerda:

d_1 - val teshigining diametri (to'liq valda $d_1 = 0$);

D_2 - vtulkaning tashqi diametri;

μ_d va μ_D - Puasson koeffitsientlari bo'lib, tutashuvchi detallarning materialiga bog'liq;

Δ_d va Δ_D - qiymatlarini yuqoridagi ifodaga qo'ysak:

$$N_{x \min} = p \cdot d_n \left(\frac{C_d}{E_d} + \frac{C_D}{E_D} \right) \quad (47)$$

Detallarni presslab birlashtirish jarayonida tutashuvchi yuza g'adir-

budirliklari eziladi yoki qirqiladi, bu hisoblangan taranglik qiymatini kamaytiradi. Presslash jarayonida g'adir budirliklarning 60% ga ezilish va qirqilishi o'z balandligini kamaytiradi deb hisoblanadi.

Bundan tashqari, taranglik qiymati birikuvchi detal materiallarining chiziqli kengayish koeffitsientlari, haroratining har xilligi, tebranishlar, zarbalar natijasida o'zgarishi mumkin. Shuning uchun, hisoblab chiqilgan taranglik qiymatiga tuzatishlar kiritish lozim.

Bir xil mexanik xususiyatga, bir xil chiziqli kengayish koeffitsientiga va tayyorlanishda bir xil haroratga ega bo'lgan detallar birlashtirilganda haqiqiy taranglik quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$N_{XT} = N_{x_{min}} \pm 2 \cdot K (R_{zd} + R_{zd}) \quad (48)$$

bu erda: K - g'adir-budirliklarning ezilishini hisobga oluvchi koeffitsient $K_{q0,6}$;

R_{zd} R_{zd} - val va teshik tutashuvchi yuzalarining g'adir-budirliqi.

Haqiqiy taranglik qiymati bo'yicha standart o'tqazishlardan biri tanlanadi, bunda $M_{min,cm} \leq N_{XT}$ 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 bosimdan kichik bo'lishi kerak.

$$P_{y,k} \leq 0,58 \cdot \sigma_r \left[1 - \left(\frac{d_n}{D_2} \right)^2 \right] \quad (49)$$

bu yerda: σ_r - vtulka materialining cho'zilishdagi oqish chegarasi.

P_{max} - yuqoridagi ifoda (47) dan maksimal standart taranglik qiymati bo'yicha topiladi, ya'ni

$$P_{max} = \frac{N_{max,cm}}{d_n \left(\frac{C_d}{E_d} - \frac{C_D}{E_D} \right)} \quad (50)$$

Ushbu ifoda bo'yicha P_{max} hisobi hozirgi zamon konstruksiyalarining uzoq muddat ishlashiga va puxtaligiga kafolat beradi.

Jadvaldan ushbu qiymatga yaqin bo'lgan murakkab o'tqazish tanlanadi. Tarang o'tqazishlar nisbiy o'rtacha taranglik qiymati bo'yicha uchta guruhga bo'linadi: og'ir, o'rta va yengil.

• Engil seriyadagi o'tqazishlarda $N/d_n \approx 0,25$ mkm/m bo'lib, ular kichik aylantiruvchi momentlar yoki o'q bo'yicha yo'nalgan kuchlarni uzatishda foydalanish, nisbiy siljimaslik qo'shimcha mahkamlash elementlari yordamida amalga oshiriladi ($H/p, P/h$).

• O'rta seriyadagi o'tqazishlar ($H/r, H/s, R/h, S/h$)da $N/d_n \approx 0,5$ mkm/m bo'lib, ular qistirmalarni shester-nyalarga, shkiylarga, shatunlarga presslashda foydalaniladi.

• Og'ir seriyadagi o'tqazishlar ($H/u, X/x, H/z, U/h, X/n$)da $N/d_n > 1$ mkm/m bo'lib, ular katta aylantiruvchi moment va o'q bo'yicha yo'nalgan kuchlarni dinamik yuklanishlar sharoitida uzatadi va ta'mirgacha ajratilmaydigan birikmalarda foydalaniladi.

Qo'zg'almas o'tqazishlarda aylantiruvchi moment yoki o'q bo'yicha yo'nalgan kuch qo'shimcha mustahkamlash elementlari yordamida uzatilsa, bunday birikmalarga o'tqazishni o'xshatish usuli bilan tanlash mumkin.

Kafolatlangan minimal tarangli o'tqazishlar $R/p, P/h$ kam yuklanishlarda qo'llaniladi. Asosan ular quyidagi holatlarda qo'llanilishi mumkin, birikuvchi detallarning tasodifiy siljishi mumkin bo'lganda, engil deformatsiyalanuvchi yuqqa devorli detallarning birikmasi uchun, og'ir yuklangan yoki qo'shimcha mahkamlangan, tez aylanuvchi katta o'lchamli detallarni markazlashtirishda, rangli metallar va yengil qotishmalardan tayyorlangan detallarni biriktirishda.

$H6/p5, P6/h5$ o'tqazishlari tarangliklarning katta miqdorda tebranishiga yo'l qo'yilmaydigan hollarda ishlatiladi.

$H7/p6, P7/h6$ o'tqazishlar, vallarga tishli g'ildiraklarni o'rnatishda (birikma shponka bilan mustahkamlanadi), korpuslarga vtulkalarni presslashda va vallarga o'rnatiluvchi xalqalarni kiygizishda ishlatiladi.

Kafolatlangan mo'tadil tarangli o'tqazishlar $H/r, H/s, H/t, R/h, S/h, T/h$ o'rtacha miqdordagi yuklanishlarni qo'shimcha 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 $N=(0,0002...0,0006)D$ ni tashkil etadi). Ular og'ir va urilishli yuklanishlarda korpuslarga vatishli g'ildiraklarga sirpanish podshinining vtulkasini presslashda, og'ir ishlash sharoitida tishli va chervyak g'ildiraklarni vallarga, hamda, cho'yanli markazlarga bronzali tishli gardishni presslab o'rnatishda ishlatiladi.

Kafolatlangan katta tarangli o'tqazishlar $H/u, H/x, H/z, U/h$ taranglik $(0,00110,002)D$ ni tashkil etadi. Odatda qo'shimcha mahkamlashsiz og'ir va urilishli yuklanishlarni qabul qiladi.

Birikmaning mustahkamligini oshirish uchun selektiv yig'ish qo'llaniladi yoki asosiy detalga ancha aniq joizlik belgilanadi.

H7/u7, H8/u8, U8/h7 — bu guruh eng ko'p ishlatiladigan o'tqazishlardir. Ular ajralmaydigan yarimmuftalarni vallarning oxiriga, hamda, tishli-bronzali va po'lat bandajlarni cho'yan va po'lat markazlarga presslashda, kalta vtulkalarni erkin aylanuvchi tishli g'ildiraklarga presslab kiygizishda ishlatiladi.

H8/x8, H8/z8 o'tqazishlar, o'zgaruvchan yuklanishlarga, urilishlarga va tebranishlarga beriluvchi birikmalarda, hamda materialida katta kuchlanish paydo bo'luvchi qalin devorli va to'la kesimli detallarning birikmalari uchun mo'ljallangan.

Nazorat savollari

1. Birikmalar uchun o'tqazishlarni tanlash yoki aniqlashning qanday usullari bor?
2. Tirqishli o'tqazishlar uchun o'tqazishlarni tanlashda qanday hisoblar bajariladi?
3. Tirqishli o'tqazishlarni hisoblab tanlash nimaga asoslanadi?
4. Detallar birikmasining ish vaqtida tirqishning vaqt bo'yicha o'sish jarayonining grafigi qanday bo'ladi?
5. Tirqishli o'tqazishlarda teshik va vallarning g'adir-budirligi balandliklarining kamayishi nima sababdan amalga oshadi va qancha miqdorgacha kamayadi?
6. Harorat ta'sirida tirqish qiymatining o'zgarish sababini ayting.
7. Hisobli tirqish, standart tirqish, muqobil tirqishlarning farqi nimada?
8. *H/h, H/g, G/h, H/e, E/h, H/d, D/h, H/a, H/v, H/c, A/h, B/h, C/h* o'tqazishlarini qaeatlarda qo'llash mumkinligini ayting va ularni qo'llash bo'yicha taxliliy mulohazalar yuriting.
9. Oraliq o'tqazishlar qanday detallarning birikishi uchun mo'ljallangan?
10. Oraliq birikmalarni tanlashning o'ziga hosligi nimadan iborat?
11. Oraliq birikmalarda tirqish va tarangliklarning hosil bo'lish ehtimolini qanday aniqlash mumkin?
12. Oraliq o'tqazishdagi tasodifiy tirqish va taranglikni aniqlash usulini tushuntiring.
13. *H/js, Js/h, H/k, K/h, H/m, M/h, H/n, N/h* o'tqazishlarini qo'llash bo'yicha muloxaza yuriting va qaeatlarda qo'llash mumkinligini asoslang.
14. Tarangli o'tqazishlar qanday sharoitda qo'llaniladi?
15. Pressli o'tqazishlarni hosil qilishning qanday usullari bor?
16. Tarangli o'tqazishni hisoblash tartibini bajarib ko'rsating.
17. Haqiqiy, hisobli, standart, yo'l qo'yilgan tarangliklarni o'zaro farqlang va tushuntiring.
18. Tarangli o'tqazishlar nisbiy o'rtacha taranglik qiymati bo'yicha qanday guruhlarga bo'linadi? Har birining mohiyatini taxlil qiling.
19. Solishtirma bosim, yo'l qo'yilgan solishtirma bosim, maksimal bosimlarni farqlang.
20. *H/p, P/h, H/r, H/s, H/t, R/h, H/u, H/x, H/z, U/h* birikmalarni o'rganing, tahlil qiling va qaeatlarda qo'llash mumkinligini aniqlang.

4.6. SELEKTIV YIG'ISH

Mashinalar ishonchliligi va uzoq muddatli ishlashiga qo'yiladigan talablar ko'p hollarda konstruktorlar (va foydalanuvchilarni) ni ruxsat berilgan 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.

Qism 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 detallarni ishlov berish uchun mo'ljallangan joizliklarini kamaytirmasdan yig'ish aniqligini oshirish hamda;

b) detallarga ishlov berish joizliklarini iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq jihatlangacha kengaytirib birikmaning talab etilgan yuqori aniqligini saqlash uchun mo'ljallangan.

Selektiv yig'ish nafaqat silindrik shakldagi detallarni biriktirishda, balki boshqa, ancha murakkab shakldagi detallarni (podshipniksanoatida, jips rezbali 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 guruhlar soniga 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 guruhlar sonining oshishi bilan yaqinlashiladi. Bu esa birikmani 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

miqdorga 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 harajatlarga olib keladi, bu harajatlarda guruhlar sonining ko'payishi bilan oshadi.

Selektiv yig'ish uslubidan foydalanilganda detallarning asosan yuza g'adir-budirli 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-budirli 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 harajatlarni oshiradi, chunki ko'plab kolibrlar talab etiladi, sozlash, rusumlash, saqlash murakkablashadi, tugallanmagan ishlab chiqarish ko'payadi. Shuning uchun har qanday xolatda ham eng kam guruh soni bilan cheklanish ma'quldir.

Selektiv yig'ishda kerakli guruhlar sonini aniqlash

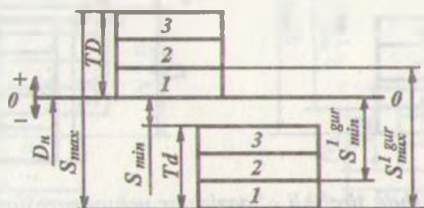
Eng kam guruhlar sonini (n) aniqlash birikmada tirqish (yoki taranglik) ga bo'lgan talabdan kelib chiqishi kerak. Ularga hisoblash yoki tajriba orqali erishiladi, ya'ni $S_{\max}^{gur}$ va $S_{\min}^{gur}$ (yoki $N_{\max}^{gur}$ va $N_{\min}^{gur}$) larning miqdorlari aniq bo'lishi kerak. Bundan tashqari 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 teshik va vallarning ishlov berish uchun joizliklari miqdori bir xil qilib olinadi. ($TD = Td$), shunda teshik va valning guruh joizliklari ham bir xil bo'ladi, ya'ni

$$TD^{gur} = Td^{gur} \quad (51)$$

Shunda detallarni saralash guruhlar soni quyidagi formula bilan aniqlaniladi:

$$n = TD / TD \quad \text{yoki} \quad n = Td / Td^{gur} \quad (52)$$

I. Agar o'tqazish berilgan bo'lib $TD = Td$ bo'lsa guruhlar soni quyidagi formula bilan aniqlanadi: tirqishli o'tqazish uchun (18-rasm).



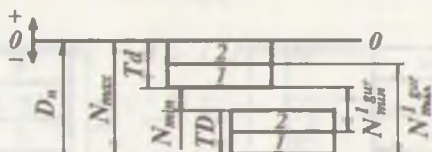
18-rasm. Selektiv yig'ishda tirqishli o'tqazish uchun saralash guruhlar sonini aniqlash sxemasi ($TDQTD$).

$$n = TD / (S_{max}^{gur} - S_{min} - Td)$$

yoki

$$n = TD / (S_{max} - S_{min}^{gur} - Td) \quad (53)$$

tarangli o'tqazish uchun (19-rasm)



19-rasm. Selektiv yig'ishda tarangli o'tqazish uchun saralash guruhlar sonini aniqlash sxemasi ($TDQTD$).

$$n = TD / (N_{max}^{gur} - N_{min} - Td)$$

$$\text{yoki} \quad n = TD / (N_{max} - N_{min}^{gur} - Td) \quad (54)$$

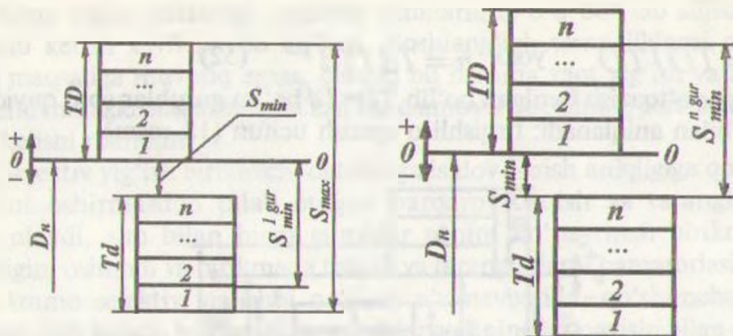
II. Agar o'tqazish berilgan bo'lib $TD \neq Td$ bo'lsa

1. Tirqishli o'tqazish uchun

a) S_{min}^{gur} chekka qiymati berilgan (20-rasm).

$TD > Td$ bo'lganda;

$Td > TD$ bo'lganda;



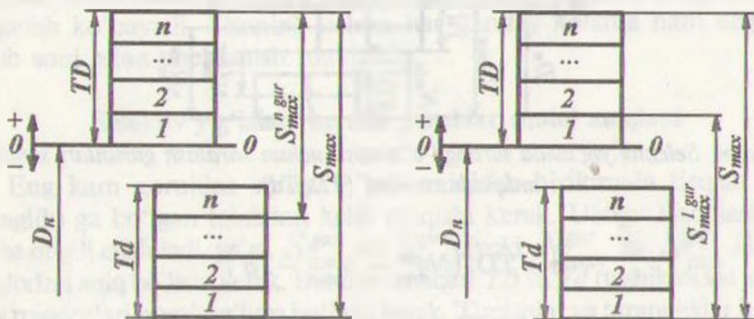
20-rasm. Selektiv yig'ishda tirqishli o'tqazishlar uchun sara-lash guruhlari sonini aniqlash sxemasi ($S_{\min}^{gur}$ be-rilgan holat uchun).

$$n = Td / (Td + S_{\min} - S_{\min}^{1.gur}); \quad n = TD / (TD + S_{\min} - S_{\min}^{n.gur})$$

bu erda: $S_{\min}^{gur}$ - 1-guruhning eng kichik tirqishi;

$S_{\min}^{n.gur}$ - n-guruhning eng kichik tirqishi.

b) $S_{\max}^{gur}$ chekka qiymati berilgan (21-rasm)



21-rasm. Selektiv yig'ishda tirqishli o'tqazishlar uchun sara-lash guruhlari sonini aniqlash sxemasi ($S_{\max}^{gur}$ be-rilgan holat uchun).

$TD > Td$ bo'lganda; $Td > TD$ bo'lganda;

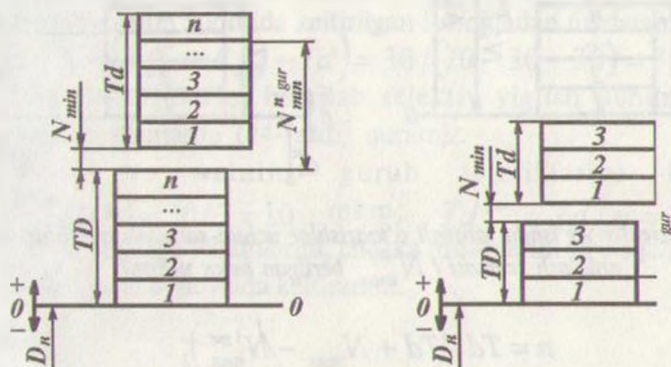
$$n = Td / (Td + S_{\max} - S_{\max}^{n.gur}); \quad n = TD / (TD + S_{\max} - S_{\max}^{1.gur})$$

bu erda: $S_{\max}^{n.gur}$ - n-guruhning eng katta tirqishi;

$S_{\min}^{1 \text{ gur}}$ - 1-guruhning eng katta tirqishi.

2. Tarangli o'tqazish uchun

a) $N_{\min}^{\text{gur}}$ chekka qiymati berilgan (22-rasm)



22-rasm. Selektiv yig'ishda tarangli o'tqazishlar uchun saralash guruhleri sonini aniqlash sxemasi ($N_{\min}^{\text{gur}}$ berilgan holat uchun).

$TD > Td$ bo'lganda; $Td > TD$ bo'lganda;

$$n = Td / (Td + N_{\min} - N_{\min}^{n. \text{gur}}); \quad n = TD / (TD + N_{\min} - N_{\min}^{1 \text{ gur}})$$

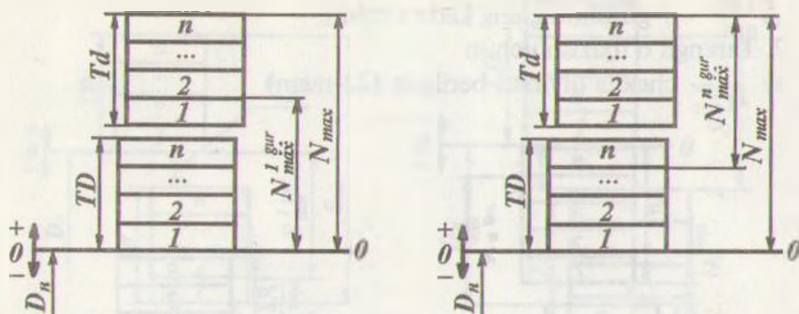
bu erda:

$N_{\min}^{n. \text{gur}}$ - n -guruhning eng kichik tarangligi;

$N_{\min}^{1 \text{ gur}}$ - 1-guruhning eng kichik tarangligi.

b) $N_{\max}^{\text{gur}}$ chekka qiymati berilgan (23-rasm)

$TD > Td$ bo'lganda; $Td > TD$ bo'lganda;



23-rasm. Selektiv yig'ishda tarangli o'tqazishlar uchun saralash guruhlari sonini aniqlash sxemasi ($N_{\max}^{gur}$ berilgan holat uchun).

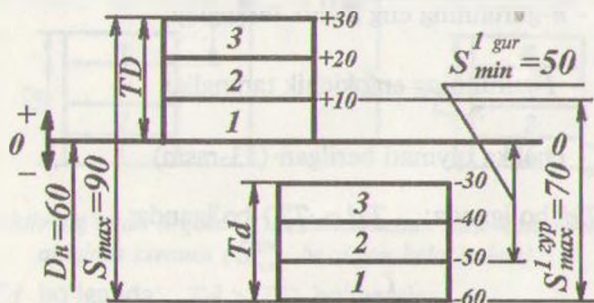
$$n = Td / (Td + N_{\max} - N_{\max}^{1.gur});$$

$$n = TD / (TD + N_{\max} - N_{\max}^{n.gur});$$

bu erda: $N_{\max}^{1.gur}$ - 1-guruhning eng katta tarangligi;

$N_{\max}^{n.gur}$ - n-guruhning eng katta tarangligi.

Selektiv tanlash usulida yig'ishni o'tqazishning aniqligiga qanday ta'sir qilishini qo'zg'aluvchan $H7/f7$ standart o'tqazish misolida ko'rsatish mumkin (24-rasm), bunda teshik $60N7(+0,03)$ val esa $60f7(-0,03, -0,06)$ ko'rinishda belgilanadi. Bu o'tqazish 90 mkm dan iborat eng katta tirqish bilan va 60 mkm dan iborat o'tqazish joizligi bilan tavsiflanadi.



24-rasm. Selektiv tanlash usulida yig'ishga doir misol.

Endi mashinaning yana ham takomillashgan konstruksiyasini yig'ish aniqligini oshirish va joizlik miqdorini 20 mkmga yetkazish talab etiladi deb faraz qilaylik, ya'ni $S_{\max}^{gur} = 70$ mkm; $S_{\min}^{gur} = 50$ 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:

$$n = TD / (S_{\max}^{gur} - S_{\min} - Td) = 30 / (70 - 30 - 30) = 30 / 10 = 3$$

Guruh tirqishlarini belgilab selektiv yig'ish uchun joizliklar maydonining sxemasini (24-rasm) quramiz.

Teshik va valning guruh joizliklarini hisoblasak $TL^{gur} = TD / n = 30 / 3 = 10$ mkm; $Td^{gur} = Td / n = 30 / 3 = 10$ mkm. Detallarning o'lchamlarini, chekka tirqishlarini va o'tqazish joizligini aniqlab natijasini 6-jadvalda keltiramiz.

6-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} _{-0.06}	50	70	20
2	60 ^{+0.02} _{+0.01}	60 ^{-0.04} _{-0.05}	50	70	20
3	60 ^{+0.03} _{+0.02}	60 ^{-0.03} _{-0.04}	50	70	20

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, har bir guruh teshiklarini huddi shu guruhga kiruvchi vallar bilan birlashtirilganda har qanday holatda ham 70 mkmli eng katta tirqish va 50 mkm li eng kichik tirqish hosil bo'ladi, o'tqazish joizligi esa 20 mkmga teng. Seleksiya usulini qo'llashimiz natijasida eng katta tirqish kichirayadi, eng kichik tirqish esa kattalashadi, o'tqazish joizligi esa $TS^{gur} = S_{\max}^{gur} - S_{\min}^{gur} = 70 - 50 = 20$ 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'zaro almashinuvchanlik 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 birlashtirilishi 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 maxsulotning tannarhi ancha pasaytirilishiga erishiladi.

4.7. KONUSLI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

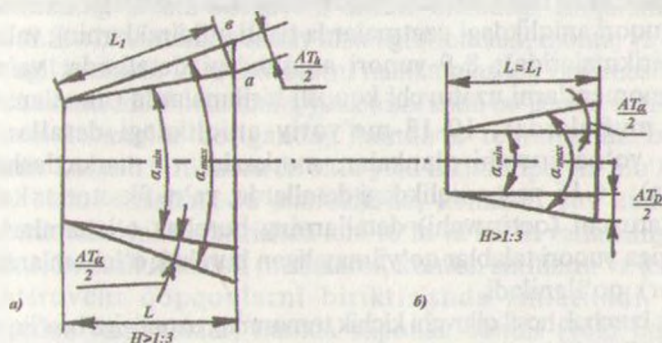
Burchak o'lchamlari va joizliklari

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 engil 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, quvir o'tkazgichlarda, 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 uzunlik ko'lamlari 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 $30^{\circ}; 1^{\circ}; 2^{\circ}; 3^{\circ}; 8^{\circ}; 10^{\circ}; 20^{\circ}$ va 75° , uchinchi qator – eng to'lasini hisoblanadi, u birinchi va ikkinchi qatorning hamma burchaklari va quyidagi qo'shimcha burchaklarni o'z ichiga oladi: $15^{\circ}; 45^{\circ}; 1^{\circ}; 3^{\circ}; 4^{\circ}; 6^{\circ}; 7^{\circ}; 9^{\circ}; 12^{\circ}; 18^{\circ}; 22^{\circ}; 25^{\circ}; 35^{\circ}; 40^{\circ}; 50^{\circ}; 55^{\circ}; 65^{\circ}; 70^{\circ}; 80^{\circ}; 85^{\circ}; 100^{\circ}; 110^{\circ}; 135^{\circ}; 150^{\circ}; - 180^{\circ}; 270^{\circ}; 360^{\circ}$. Burchak tanlanganda birinchi qatordan tanlash tavsiya etiladi. Agar konstruksiya ulardan hech birini olishga imkoniyat bermasa, unda ikkinchi qatordan tanlash mumkin va iloji bo'lmasagina uchinchi qatordan olish kerak. Me'yoriy burchaklar hisoblashda dastlabki sanaluvchi bog'liq bo'lmagan burchak o'lchamlari 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: (25-rasm).



25-rasm. Burchak o'lchamlari joizligi va ularning belgilanishi.

AT_a - 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).

AT_h - burchak joizligi, burchak uchidan L_1 masofa tomoniga o'tkazilgan perpendikulyardagi «av» kesma (25-rasm, a).

AT_d - konus burchagi joizligi, u konus o'qiga perpendikulyar L masofada joylashgan o'qqa me'yoriy ikki kesimdagi konus diametrlar farqi uchun ifodalangan joizlikdir (25-rasm, b).

AT_h turidagi joizliklar L uzunlikka bog'liq ravishda 1:3 konuslikdan katta bo'lgan konuslar uchun aniqlanadi. 1:3 konuslikdan kichik konuslik uchun $L_1=L$ olinib AT_a turidagi joizlik belgilanadi.

Burchak o'lchamlar uchun joizliklar $\pm ATG$ 2 simmetrik chekli og'ishlar ko'rinishida ko'rsatiladi. Ammo ba'zan birikma konstruksiyaning maxsuslik talabiga asosan standart bo'yicha joizlik qiymati saqlangan holda nosimmetrik joylashishga yo'l qo'yiladi.

Joizlik maydonining joylashishidan qat'iy 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: $AT\ 10$; $AT\ 5$; $AT2$. 17 aniqlik darajalar har birining qo'llanilish soxasi burchak o'lchamlar aniqligiga bo'lgan funksional talablarga asosan belgilanadi.

1-6-aniqlik darajalari burchak o'lchovlari, kalibrlarning burchak o'lchamlari, o'ta aniq va germetik birikmalar uchun ishlatiladi; 7-yaxshi markazlashtirishni talab etuvchi yuqori aniqlikdagi detallar (instrumental konusli, yuqori aniqlikdagi uzatmalarda tishli g'ildiraklarning vallar bilan konusli birikmalarida); 8-9-yuqori aniqlikdagi detallarda, ya'ni katta aylanma momentlarni uzatuvchi konusli birikmalarda (masalan, konusli friksion muftalarda); 10-13-me'yoriy aniqlikdagi detallar uchun (masalan, yo'naltiruvchi plankalar, markazlar va markazlashtiruvchi teshiklarda); 14-15-past aniqlikdagi detallarda, ya'ni fiksatorlar ko'rinishdagi to'xtatuvchi (qotiruvchi) detallarning burchak o'lchamlarida; 16-17-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 uzunligini asos qilib olinadi.

Burchak o'lchamining joizligi burchak birliklarida beriladi, biroq kerak bo'lganda uni chiziqli birlik bilan ham ifodalash mumkin.

$$AT_h = AT_\alpha \cdot L_1 \cdot 10^{-3} \quad (55)$$

bu yerda: AT_h -chiziqli birlikdagi joizlik, mkm;

AT_α -burchak birliklardagi joizlik, mkrad;

L_1 -burchak kichik tomonining uzunligi, mm.

Burchak joizliklari nominal burchakka nisbatan musbat (QAT) va manfiy ($-AT$) tomonga yoki simmetrik ($\pm AT$) 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.

Silliq konusli birikmalarning o'tqazishlari

Konusli birikmalar silindrik birikmalarga qaraganda ayrim afzalliklari bo'lsada unchalik keng tarqalmagan. Uning asosiy afzalligi mashinalarni ishlatishda tirqish yoki taranglikni berishidir.

Uch turdagi konusli birikmalar bo'ladi. Bular qo'zg'almas (press lipidagi, harakatsiz), harakatli va zich.

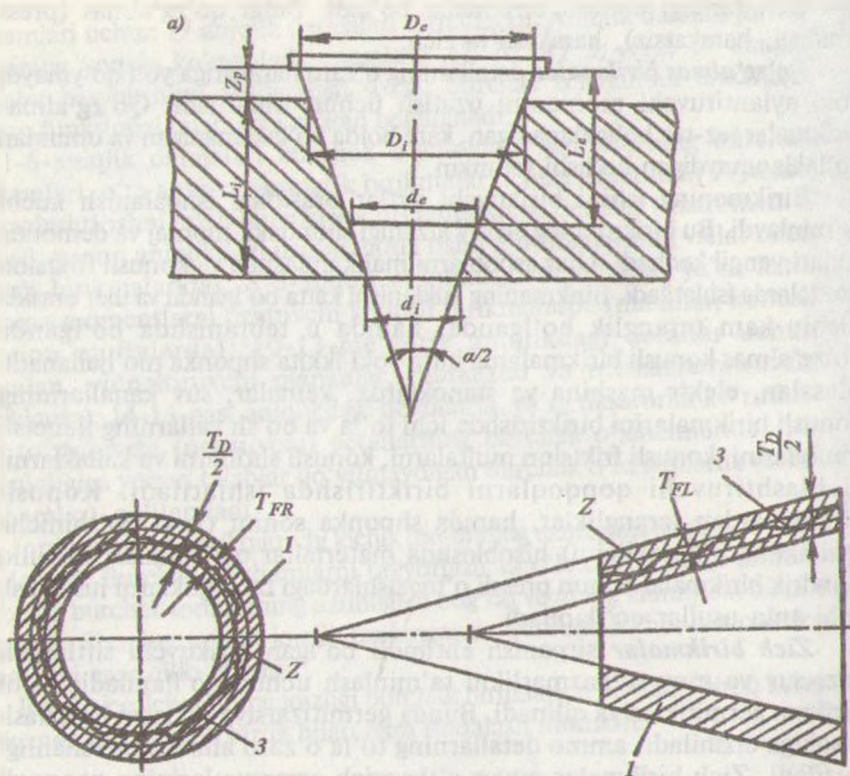
Qo'zg'almas birikmalar detallarning o'zaro harakatiga yo'l qo'ymaydi yoki aylantiruvchi momentni uzatish uchun ishlatiladi. Qo'zg'almas birikmalar tez-tez bo'laklanadigan, kam holda bo'laklanadigan va umuman bo'laklanmaydigan bo'lishi mumkin.

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 stanoklarda, kemalar, 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 sillik 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 germitizatsiya qilinadi. Bunda germitizatsiya sirtlarni ishqalash hisobiga erishiladi, ammo detallarning to'la o'zaro almashinuvchanligi buziladi. Zich birikmalar quvur o'tkazgich armaturalarining qopqoqli kranlarida, dvigatel klapanlarini «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 (26-rasm, a):



26-rasm. Konusli birikmalarning a) o'lchamlari, b) joizlik maydonining joylashishi.

bu yerda: D_e va D_i -konus katta asoslarining nominal diametrlari;
 d_e va d_i -konus kichik asoslarining nominal diametrlari;
 L_e va L_i -konus uzunligi, konus katta va kichik asoslari orasidagi masofa;
 C -konuslik ($Sq(D-d)Lq2iga G'2$);
 α -konus burchagi, ya'ni o'q bo'ylab kesimdagi konusni hosil qiluvchilar sirtlar orasidagi burchak;
 $\alpha G'2$ -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_e, z_i)-bu konus asos tekisliklaridan muhim deb olingan birorta hisoblanuvchi kesimgacha bo'lgan masofadir. Agar asos sifatida konusning muhim hisoblanuvchi ke-simi 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 birikmalarning nominal asos ma-sofasi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$Z_p = \frac{(D_e - D_i)}{C}; \quad Z_p = \frac{(d_e - d_i)}{C} \quad (56)$$

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 reglament-lashtirilgan (26-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 hamma 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 joizliklarning alohida me'yor-lashtirilishi: berilgan kesmada konus diametrining joizligi T_{DS} ; konus burchagi joizligi AT ; konus hosil qiluvchi dumaloqlik T_{FR} va to'g'ri chiziqlilikning T_{FL} joizliklari.

1-usul, konstruktiv elementlar bo'yicha siljimaydigan o'tkazgichlarda 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 asosan nominal diametri bo'yicha aniqlanadi, T_{DS} 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_{DS} da konus burchak og'ishi bir muncha tor chegaralarda cheklangan bo'lsa, unda yana AT konus burchagi burchakli ATa yoki chiziqli AT_D birliklarda yana joizlik belgilanishi shart.

Birikuvchi konuslar chekli burchak og'ishlarining joylashishi bir tomonlama (QAT yoki $-AT$) yoki simmetrik ($\angle ATG'2$), 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:

$$E_a S_{\min} = (1/C) \cdot S_{\min} \quad (57)$$

$$E_a S_{\max} = (1/C) \cdot S_{\max} \quad (58)$$

$$E_a N_{\min} = (1/C) \cdot N_{\min} \quad (59)$$

$$E_a N_{\max} = (1/C) \cdot N_{\max} \quad (60)$$

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, N ;

• Tashqi konuslar uchun - h, j, k .

Ichki konuslar uchun N joizlik maydoni imtiyozli hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Konusli birikmalarning mashinasozlikda va boshqa soxalarda qo'llanilishi.
2. Konusli birikmalarda qanday joizliklar va o'tkazgichlar qo'llaniladi?
3. Burchak o'lchovlarining joizligi uchun nechta anqlik darajasi belgilangan?
4. Nima uchun burchak kichik tomonning uzunligi ortishi bilan burchakning tegishli joizligi o'zgaradi?
5. Konusli birikmalarning silindrik birikmalardan afzalligi nimada?
6. Konusli birikma chizing va uning asosiy parametrlarini ko'rsating.
7. Konusning asos masofa va asosiy tekisligi deb nimaga aytiladi va uning kattaligining o'zgarishi konus diametri, joizlikka hamda konuslikka qanday bog'lanishda bo'ladi?
8. Konuslar joizligini me'yorlashtirishning ikki usulini gapirib bering.

4.8. DUMALASH PODSHIPNIKLARIDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

4.8.1. PODSHIPNIKNING ASOSIY BIRIKUVCHI ELEMENTLARI VA ANIQLIK KLASSLARI

Dumalash podshipniklari standart mahsulot bo'lib maxsus davlat podshipnik zavodlarida ishlab chiqariladi. Ular to'la, tashqi o'zaro almashinuvchanlikka ega. Aniqlikka o'ta yuqori talab qo'yilgani uchun uning elementlarini guruhlab yig'ish qo'llaniladi. Podshipniklar atamaları va aniqliklari GOST 24955-81 bilan reglamentlashtiriladi.

Dumalash podshipniklari dumalash elementlarining shakliga qarab, sharikli, rolikli, qo'yilayotgan kuchni qabul qilish qobiliyatiga qarab, radial, radialtayanch, tayanch va o'q podshipniklari bo'ladi. Tayyorlash va yig'ish aniqligiga qarab dumalash podshipniklari beshta aniqlik klassiga bo'linadi, aniqlik klassining ortib borishi tartibi quyidagicha R0; R6; R5; R4; R2 bo'ladi.

R0, R6-klass podshipniklari eng ko'p ishlatiladi. Podshipnik asosiy elementlari; Tashqi va ichki halqa, dumalash elementi va seperatordan iborat.

Asosiy o'lchamlari: D -tashqi diametr; d -ichki diametr; V -halqa kengligi (27-rasm, a).

Podshipnik birikuvchi elementlarining joizlik maydoni silliq birikmalardan quyidagilar bilan farq qiladi.

1. Tashqi va ichki diametr joizlik qiymatlari davlat standarti ST SEV 144-75 dan olinmaydi, balki GOST 520-71 dan olinadi.

2. Ichki diametr bo'yicha joizlik maydoni asosiy teshik joizlik maydonidan farq qiladi va u nol chizig'idan pastda joylashgan.

3. Podshipniklar uchun alohida aniqlik klassi qabul qilingan (kvalitetlardan olinmaydi).

Stanoksozlik va asbobsozlikda 6, 5, 4 va 2 klasslar qo'llaniladi. Traktorlar, avtomobillar, qishloq xo'jaligi va gidromeliorsiya mashinalarida faqat "nol" klassidagi podshipniklar qo'llaniladi.

Podshipnik aniqlik klassi uning tartib raqami oldiga yoziladi, masalan, R4-205 yoki 4-205, bu yerda R4 yoki 4-aniqlik klassi, 205-shartli belgilanishi (belgilashlarda R-lotin harfini tushirib qoldirishga ruhsat etiladi).

Podshipniklar birikuvchi o'lchamlari uchun joizlik «nol» klassiga IT5, IT6 to'g'ri keladi. Yuza g'adir — budirligi $Ra=1,25,2,5$ mkm.



Nazorat savollari

1. Podshipniklarning o'zaro almashinuvchanlik darajasigabaho bering.
2. Dumalash podshipnigi uchun qanday aniqlik klasslari mo'l-jallangan? Klasslar haqida ma'lumot bering.
3. Podshipnik shartli belgisida qanday qoida bor? Belgilanishini izohlang.
4. Podshipniklar halqalarining detallar (vallar va korpuslar) bilan birikishidagi joizliklar va o'tqazishlarning o'ziga hos tomonlari nimalardan iborat?
5. Podshipnik ichki halqasining joizligi qanday joylashgan? Nima uchun shunday joylashtirishga yo'l qo'yilgan?
6. Dumalash podshipniklari ish qobiliyati qanday ko'rsatkichlar bilan karakterlanadi va ularni ta'minlash usullari qanaqa?
7. Ayrim aniqlik guruhidagi dumalash podshipniklari qaysi sohalarda ishlatilishini ayting.
8. Podshipnikhalqalarining vallar vakorpuslar bilan birikishidaqanday tirqish va tarangliklar qo'llaniladi?

4.8.2. PODSHIPNIKLAR JOIZLIK MAYDONINI BELGILASHDA YUKLANISHNING ROLI. DOIRAVIY YUKLANISHDA BO'LGAN PODSHIPNIK HALQASI BIRIKMASIGA O'TQAZISHNI BELGILASH

Podshipnik me'yorda ishlashi uchun halqa bilan aylanuvchi sha-riklar orasidatirqish bo'lishi kerak. Podshipnik tayyorlanganda boshlang'ich tirqish ta'minlanadi va u qattiq reglamentlashtiriladi. Valga va korpusga podshipnik o'rnatilgandan keyin odatda tirqish kamayadi, chunki ichki halqa valga kuch bilan presslab o'tkazilganda deformatsiyalanadi. Podshipnik ishga tushganida ishchi rejim va harorat ta'sirida ishchi tirqish hosil bo'ladi. Xuddi shu tirqish podshipnikning ishlash muddati qancha bo'lishini aniqlaydi. Ammo ishchi tirqishni yetarli miqdorda ta'minlash uchun o'tqazishni to'g'ri tanlash va berilgan o'lchamdagi o'tqazish tirqishiga amal qilish kerak.

Dumalash podshipniklarining halqalari bilan val va korpus orasidagi o'tqazishlarni o'rnatish uchun halqalarning yuklanish tav-

sifini bilish kerak.

Podshipnik ichki va tashqi halqalariga o'rnatiladigan detal uchun joizlik maydonini belgilashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

- 1) val yoki korpusning aylanishini aniqlash;
- 2) halqalarning yuklanish tavsifi;
- 3) yuklanish qiymati;
- 4) aylanuvchi halqaning aylanishlar soni.

Yuklanishlar uch xil bo'ladi:

- 1) mahalliy;
- 2) doiraviy;
- 3) tebranma.

Aylanmayotgan halqa mahalliy yuklanish, aylanayotgan halqa doiraviy yuklanish ta'sirida bo'ladi.

Doiraviy yuklangan halqa yukni navbat bilan yo'lakchanning hamma joyi bilan qabul qiladi. Bu holat halqa bilan birikkan detalning birgalikda doimiy yo'nalishda ta'sir etuvchi kuch ta'siri ostida aylanishi jarayonida hosil bo'ladi.

Mahalliy yuklangan halqa yukni halqaning cheklangan uchastkasi bilan qabul qiladi. Masalan, aylanmaydigan halqaga doimiy yo'nalishli kuch ta'sir etganda.

Tebranma yuklanishda halqaga 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 halqaning ma'lum uchastkasida tebranuvchi yuklanishni hosil qiladi. Bunday yuklanishni qandaydir mahalliy va doiraviy yuklanishlar oralig'ida deb qarash mumkin.

Podshipniklarda o'tqazishlar shunday tanlanadiki, doiraviy yuklangan halqa bilan birikuvchi detal qo'zg'almas va mahalliy yuklangan halqa esa katta bo'lmagan tirqish bilan biriktiriladi.

Tarangli o'tqazish doiraviy yuklangan halqaning bir tekis yemirilishini ta'minlaydi. Mahalliy yuklangan halqalardagi tirqish esa tebranishlar ta'sirida halqaning birmuncha aylanishini ta'minlaydi, natijada halqaning navbat bilan yuklanishni qabul qiluvchi uchastkalarining bir tekis yemirilishiga erishiladi. Shulardan kelib chiqib radial podshipniklar uchun teshiklar (korpus-lar) va vallar uchun 7-jadvaldagi joizlik maydonlari tavsia etiladi.

O-klass aniqligidagi radial podshipniklar bilan birikuvchi detallar uchun joizlik maydonlari. GOST 3325-85 (ST SEV 773-77).

Halqaning yuklanish turi	Valning joizlik maydonlari (podshipnik ichki halqasiga biri – kish uchun)	Korpus uchun joizlik maydonlari (podshipnik tashqi halqasiga biri – kish uchun)
Doiraviy	js 6. m6. n6.	K7,M7,N7,P7
Mahalliy	f6. g6. h6. js 6.	Js7,H7,H8,H9,G7
Tebnanma	js 6	Js7

Demak, aylanayotgan halqa o'z detaliga tarangli o'tqazish bilan o'rnatiladi. Aylanmayotgan halqa o'z detaliga minimal tirqishli o'tqazish bilan o'rnatiladi. Doiraviy yuklanishda bo'lgan halqa qo'yiladigan detal joizlik maydoni yuklanish intensivligi P_R orqali jadvaldan olinadi.

$$P_R = R / (B - 2r) \cdot K_n \cdot F \cdot F_A \text{ KN/m} \quad (61)$$

bu yerda: R - radial yuk, kN;

B - halqa kengligi, m;

r - halqani o'tmaslash radiusi, m;

K_n - radial yuk ta'sir qilish, tavsifiga bog'liq bo'lgan dinamik koeffitsient;

F - ichi g'ovak val va yupqa devorli korpus bo'lganda taranglikning kamayishini hisobga oluvchi koeffitsient (val uchun $Fq1...3$, to'liq val uchun $Fq1$; korpus uchun $Fq1...1,8$);

F_A - ikki qatorli konussimon rolikli podshipniklarda roliklar orasida radial yuklanish R ni yoki juft qo'yilgan zoldirli podshipniklarga o'q bo'ylab ta'sir etuvchi yuklanish A tayanchga ta'sir qilganda, uning bir tekisda taqsimlanmaganligini hisobga oluvchi koeffitsient ($Fq1...2$).

Birikmaning mustahkamligini ta'minlovchi eng kichik taranglik:

$$N_{Y.K.T} = 11,4 \sigma_r \cdot k \cdot d / (2k - r) \cdot 10^5 \text{ mm} \quad (62)$$

bu yerda: k - o'zgaras koeffitsient bo'lib, podshipniklarning yengil seriyasi uchun $k=2,8$, o'rta seriyasi uchun $k=2,5$, og'ir seriyasi uchun $k=2,0$ ga teng;

σ_r - podshipnik po'latining cho'zilishiga yo'l qo'yilgan kuchlanishi, MPa;

d - ichki halqa diametri, mm.

Podshipnik halqasiga qo'yiladigan detal uchun P_R qiymati bo'yicha joizlik maydoni olinadi. Halqaning tanlagan o'tqazishda darz ketmasligi uchun katta taranglik (N_{max}), yo'l qo'yilgan taranglikdan kichik bo'lishi kerak.

$$N_{max} \leq N_{y.k.T} \quad (63)$$

Nazorat savollari

1. Val va korpuslarni podshipnik ichki va tashqi halqalari bilan biriktirish uchun o'tqazishlarni tanlashda qanday asosiy omillar hisobga olinadi?

2. Podshipnik halqalarida mahalliy, doiraviy va tebranma yuklanishlarning paydo bo'lish sharoiti haqida tushuncha bering.

3. Nima uchun ishlayotgan podshipnikka tirqish zarur, qanday usul bilan kerakli radial tirqish ta'minlanadi?

4. Dumalash podshipniklar tashqi va ichki halqalariga chekka og'ishlar va o'tqazishlarni ko'rsatish qoidasini bayon qiling.

5. Doiraviy yuklangan halqa uchun o'tqazish tanlash usulini tushuntiring.

6. Podshipnik halqalari bilan tutashma hosil qilish uchun o'tqazishlarni tanlashga halqalar yuklanishining nima aloqasi bor?

7. Mahalliy, doiraviy yuklangan yoki xarakatsiz va aylanuvchi halqalar uchun qanday o'tqazishlar tanlanadi va ularni tanlashda nimalar hisobga olinadi?

8. Ishlovchi podshipnik uchun nimaga tirqish kerak va tirqishlarga ta'sir qiluvchi omillar va o'lchamlarni ko'rsating.

V-BOB

SHPONKALI VA SHLITSALI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

5.1. SHPONKALI BIRIKMALARNING QO'LLANILISHI, ASOSIY PARAMETRLARI, TURLARI, JOIZLIK MAYDONLARI VA O'TQAZISHLARI

Qishloq xo'jaligi mashinalari va traktorlarida vallarning qo'zg'almas birikmalari, turli detallarning (shkivlar, tishli g'ildiraklar, muftalar, vtulkalar, yulduzchalar va boshqalarning) teshiklari shponkalar va shlitsalar yordamida aylanma momentlarni bir valdan ikkinchisiga uzatadi. Bu holda qismlar detallarga nisbatan oson ajratiladi va yig'iladi. Mashinalar konstruksiyalarida shponkalarining bir necha turi uchraydi, bulardan eng ko'p tarqalgan prizmatik shponkalardir (28-rasm).

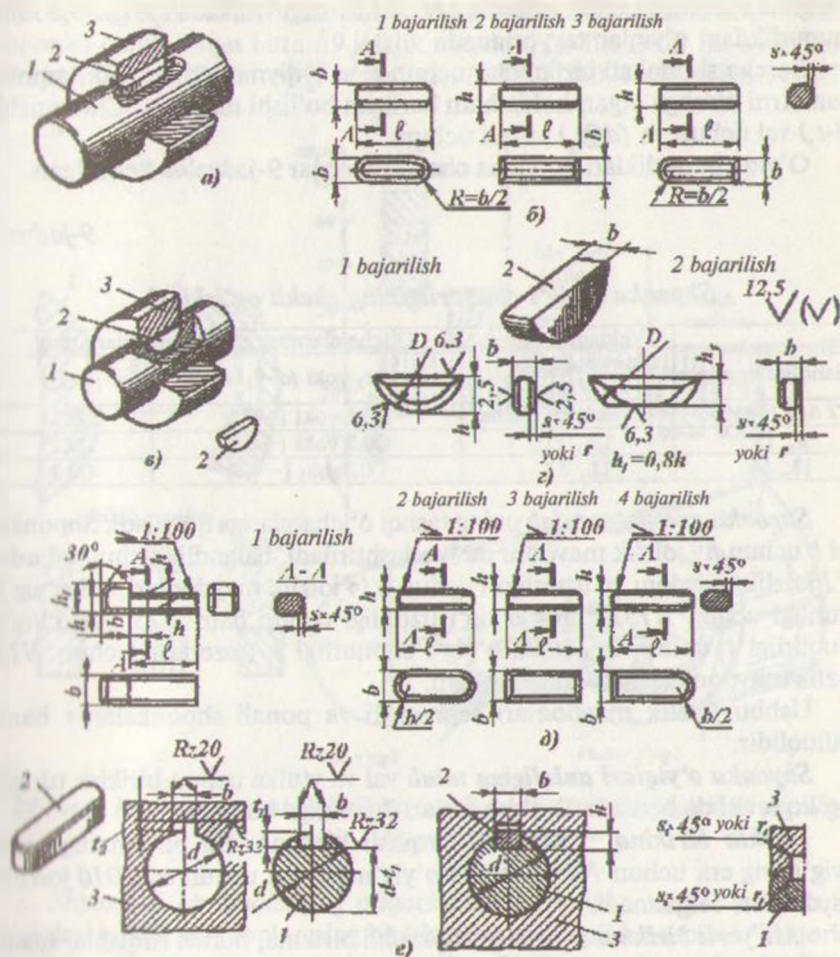
Shponkali birikmalar qo'llanishiga hamda ishlash sharoitiga bog'liq ravishda val-vtulka birikmalari uchun nominal diametr d bo'yicha tavsiya etilgan joizlik maydonlari 8-jadvalda kel-tirilgan.

8-jadval.

**Val-vtulka birikmasi uchun (d — diametr bo'yicha)
tavsiya etilgan joizlik maydonlari**

?	Ishlash sharoiti	Tavsiya etilgan joizlik maydonlari		O'tka — zish
		Teshik — (vtulka) uchun	Val uchun	
1	Aniq markaz- lashtirishda	$N6$	$j_5; 6; k6; m6; n6$	Oraliq
2	Katta dinamik yuklanishlarda	$H7, H8$	$s7; x8; u8; s8$	Ta — rangli
3	Val bo'ylab vtulkaning siljishi mumkin bo'lganda	$H6, H7$	$h6; h7$	Tir — qishli

Shponkali birikmalar shponkaning shakliga va o'rnatish usuliga qarab asosan prizmatik, segmentli, ponasimon bo'ladi (28-rasm). Eng ko'p tarqalgani prizmatik va segmentlisimonidir. Prizmatik shponkalar bilan biriktirish odatda 6...500 mm gacha bo'lgan diametrdagi vallarda amalga oshiriladi.



28-rasm. Shponkali birikma va uning turlari.
1-val; 2-shponka; 3-vtulka.

Shponka o'lchamlari – (GOST 23360-78, ST SEV 189-75, va 189-79) 2x2 mm dan 100x50 mm (enini balandligiga ko'paytiriladi) va 6...500 mm uzunlikda ishlatiladi. Shponkaning shartli belgisida uning o'lchamlari ko'rsatiladi. ($b \times h \times l$). Masalan, shponka 18x11x100 GOST 23360-78.

Shponka o'rnatish uchun vallarda $t_1=1,2...31$ mm vtulkada $t_2=1...19,5$ mm chuqurlikdagi o'yiqlar tayyorlanadi.

Barcha shponkali birikmalar uchun t_1 va t_2 qiymatlari beriladi, ammo diametrni hisobga olgan holda ham berilgan bo'lishi mumkin. Chunonchi ($d-t_1$) val uchun va (dQ_{t_2}) teshik uchun.

O'yoq chuqurliklari bo'yicha chekli og'ishlar 9-jadvalda keltirilgan.

9-jadval.

Shponka o'yig'i chuqurligining chekli og'ishlari.

Shponka ba- landligi h , mm	Valdagi o'yoq - ning chuqurligi t_1 mm	O'lchamlarning chekli og'ishlari, mm	
		t_1 yoki ($d-t_1$)	($d Q_2$)
2 dan 6 gacha	1,2 dan 3,5 gacha	Q0,1 yoki (-0,1)	Q0,1
6_ 18_	3,5_ 11_	Q0,2 yoki (-0,2)	Q0,2
18_ 50_	11_ 31_	Q0,3 yoki (-0,3)	Q0,3

Shponka aniqligiga talab uning tashqi o'lchamlariga qo'yiladi. Shponka eni b uchun $h9$ joizlik maydoni me'yorlashtiriladi, balandlik uchun odatda $h11$ joizlik maydoni va uzunligi l uchun $h14$ joizlik maydonlari, val o'yig'i uzunligi uchun $N15$, vtulka o'yig'i uzunligi uchun ham $N15$, val o'yig'i chuqurligi t_1 uchun va vtulka o'yig'i chuqurligi t_2 frezerlash uchun $N12$ joizlik maydonlari me'yorlashtirilgan.

Ushbu joizlik maydonlari segmentli va ponali shponkalarga ham taalluqlidir.

Shponka o'yiqlari aniqligiga talab val va vtulka uchun birikish turiga bog'liq ravishda beriladi. Birikish turlari 3 guruhga bo'linadi.

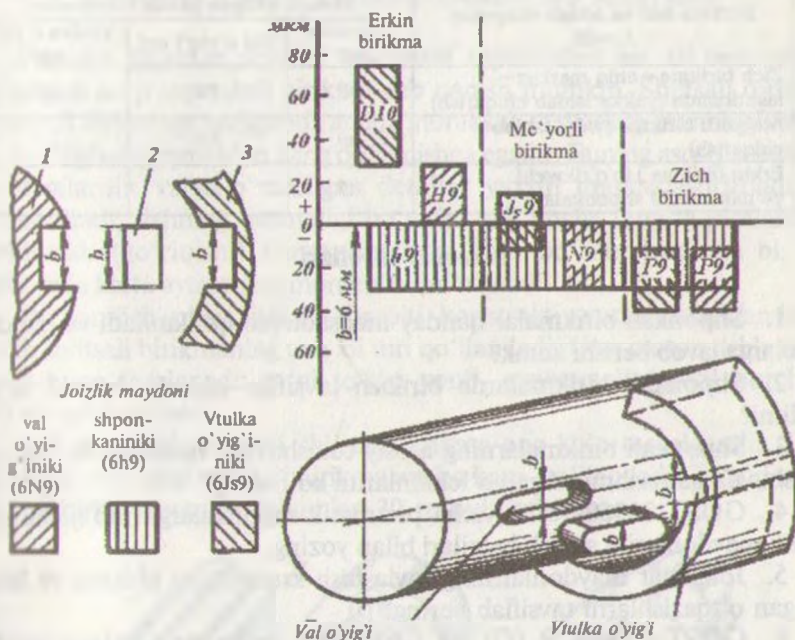
• **Erkin birikma** — kafolatli tirqishli birikma. Bu birikmadagi val o'yig'ining eni uchun $N9$ va vtulka o'yig'ining eni uchun esa $D10$ joizlik maydonlari belgilanadi.

• **Me'yorli birikma** — oraliq o'tqazishli birikma, bunda tirqishlar hosil bo'lishining katta ehtimollari bor. Bu birikmalarda valdagi o'yoq uchun $N9$ va vtulkadagi o'yoq uchun esa I_9 joizlik maydoni belgilanadi.

• **Zich (jips) birikma** — oraliq o'tqazishli birikma bo'lib, bunda tirqishlar va tarangliklar hosil bo'lish ehtimollari tengdir (ya'ni 50% ga 50%). Bu birikmalarda val va vtulka o'yiqlari uchun bitta $R9$ joizlik maydoni me'yorlashtiriladi.

Yuqorida keltirilgan joizlik maydonlaridan ko'rinib tu-ribdiki, prizmatik shponkalar bilan biriktirilganda 5 ta joizlik maydonlari qo'llaniladi, ya'ni

o'yiqlarning birikuvchi o'lchamlari bo'yicha 5 ta joizlik maydoni tavsiya etilsa, shponka uchun faqat bitta $h9$ joizlik maydoni qo'llaniladi. Bu aytilganlar 10-jadvalda va 29-rasmda o'rsatilgan (GOST 24071-80, ST SEV 647-77).



29-rasm. Prizmatik shponkali birikma joizlik maydonlarining joylashish sxemasi.
1-val; 2-shponka; 3-vtulka.

Shponkali birikmalarning o'tqazishlari - shponka va val yoki vtulka o'yiqlari joizlik maydonlarining birikishidan hosil qilish mumkin. Yuqorida keltirilgan joizlik maydonlaridan kelib chiqib, shuni aytish mumkinki shponkalarining val va vtulka bilan birikishi val tizimida amalga oshiriladi, ya'ni bitta shponkaning (asosiy val $h9$) joizlik maydoni berilgan va ularning birikishida (29-rasm) 3 xil birikmalar hosil bo'ladi.

Shponkali birikmalarning o'lchamlarini pog'onali (differentsial) nazorat qilishda (bu ish albatta ularni ishlab chiqarishda yoki ta'mirlashda amalga oshiriladi) universal o'lchash vositalari yoki chekli kalibrlardan keng foydalaniladi.

**Shponka — val va vtulka o'yiqlari birikmalari uchun tavsiya
etilgan joizlik maydonlari**

?	Birikma turi va ishlab chiqarish tavsifi	Tavsiya etilgan joizlik maydonlari		
		Shponka eni	Val o'yig'i eni	Vtulka o'yig'i eni
1	Zich birikma — aniq markaz — lashtirishda (yakka ishlab chiqarish)	<i>h₉</i>	<i>P₉</i>	<i>P₉</i>
2	Me'yorli birikma (yalpi ishlab chiqarish)	<i>h₉</i>	<i>N₉</i>	<i>I₉</i>
3	Erkin birikma (to'g'rilovchi yo'naltiruvchi shponkalar)	<i>h₉</i>	<i>H₉</i>	<i>D₉</i>

Nazorat savollari

1. Shponkali birikmalar qanday maqsadlarda qo'llaniladi va qanday talablarga javob berishi kerak?

2. Shponkali birikmalarda birikish tavsifiga ishlash sharoiti ta'sir etadimi?

3. Shponkali birikmalarning asosiy tutashuvchi va asosiy bo'lmagan tutashuvda qatnashmaydigan o'lchamlarini ko'rsating?

4. GOST 23360-78 bo'yicha prizmatik shponkalarga mo'ljallangan joizlik maydonlarini shartli belgilari bilan yozing.

5. Joizliklar maydonlarining joylashish sxemalarini chizing va hosil bo'lgan o'tqazishlarni tavsiflab bering?

6. GOST 23360-78 (GOST 24071-80) da tavsiya etilgan joizlik maydonlaridan tanlab eng katta tirqishli va eng katta taranglikli o'tqazishlarni hosil qilib ularni baholang.

7. Quyidagi hollarda:

a) prizmatik shponka yo'naltiruvchi bo'lsa;

b) yalpi ishlab chiqarishda;

v) yakka ishlab chiqarishda,

val va vtulka o'yiqlari bilan shponkaning birikishi uchun qanday o'tqazishlarni qo'llashni tavsiya etasiz?

8. Shponkali birikmada shponka eni "v" o'lchami bo'yicha qanday o'tqazishlar tizimi (val yoki teshik) ni qo'llash qabul qilingan va nima uchun?

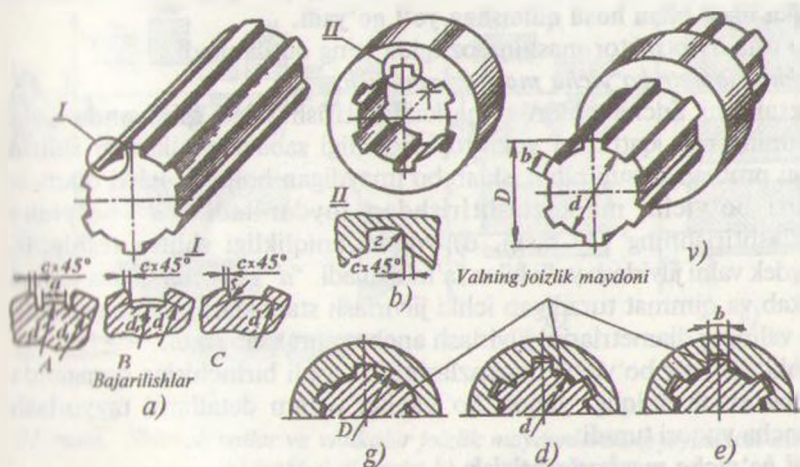
5.2. SHLITSALI BIRIKMALARNING ASOSIY PARAMETRLARI, MARKAZLASHTIRISH USULLARI.

JOIZLIK MAYDONLARINI VA O'TQAZISHLARINI TANLASH HAMDA ULARNI CHIZMALARDA KO'RSATISH

Printsip jihatdan shlitsali birikmani shponkalari bir xil oraliqlarda joylashgan ko'p shponkali birikma deb qarash mumkin. Shlitsali birikma shponkali birikmaga qaraganda ancha murakkab tayyorlash texnologiyasiga ega ekanligiga qaramasdan keng qo'llanishga egadir. Buning asosiy sabablari quyidagilardir: valga o'rnatilgan detallar yaxshi markazlashtiriladi va yo'naltiriladi; tishning balandligi bo'yicha yuk ancha teng taqsimlanadi; kuchlanish (zo'riqishi) konsentratsiyasi kam bo'lishi hisobiga bir xil o'lchamda katta aylantirish momentlarini uzatadi.

Qo'llanilish sohasi, ishlash sharoiti, konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqib shlitsali birikmaning uch xil turi qo'llaniladi. Ular asosan tishlarning shakli bilan farqlanadi: ya'ni to'g'ri yonli, evolventali (profil burchagi 30°) va uchburchakli.

Juft sonli to'g'ri yonli shlitsali birikma eng ko'p tarqalgandir. Uch burchakli shakldagi shlitsali birikma ancha kam qo'llaniladi. To'g'ri yonli shlitsali birikma asosiy o'lchamlari 30-rasmda keltirilgan.



30-rasm. To'g'ri yonli shlitsali birikma.

a) val; b) vtulka; v) val va vtulkaning yig'ilgan xolati; g) tashqi diametr; d) ichki diametr; e) yon tomon bo'yicha markazlashtirish.

GOST 1139-80 (ST SEV 187-75 va ST SEV 188-75) lar to'g'ri yonli shlitsali birikmalarning uch seriyasi uchun o'lchamlarni belgilaydi bular: yengil, o'rta va og'ir seriyalardir.

Yengil seriya eng kichik tish balandligi va kam sonli tishga ega bo'lib qo'zg'almas va kam yuklanishli birikmalarda qo'llaniladi.

O'rta seriyadagi yengil seriyadagiga qaraganda tishlari ancha baland va soni ham ko'proq bo'lib, o'rta yuklanishlarda foydalaniladi.

Og'ir seriyadagi esa, eng katta tish balandligiga va ko'p sonli tishlari bo'lib, og'ir ish sharoiti uchun mo'ljallangan shlitsali birikmalar qo'zg'aluvchan, vtulka valda erkin o'q bo'ylab suriladigan (uzatmalar qutisidagi tishli g'ildiraklar yoki taqsimlash qutisidagi g'ildiraklar, o'lchovchi va ayiruvchi muftalar) yoki qo'zg'almas, vtulka ish jarayonida val bo'ylab qo'zg'almas bo'lishi mumkin.

Texnologik va foydalanishdagi talablardan kelib chiqib yoki ularga bog'liq holda val va vtulkalarni markazlashtirish uch xil usul bilan amalga oshiriladi: tashqi diametr (D), ichki diametr (d) va yon tomonlari (b) (30-rasm, g, d, e) bo'yicha.

Tashqi diametr bo'yicha markazlashtirish.

Eng tejamli, sodda, demak eng ko'p tarqalgan markazlashtirish " D " diametr sirti bo'yicha markazlashtirishdir (30-rasm, g), chunki shlitsa valining " D " bo'yicha yuqori aniqligiga jilvirlash yo'li bilan oson erishmoq mumkin, bunda vtulkadagi shlitsa teshiklarining qattiqligi " D " o'lchamni protyajka usuli bilan hosil qilinishga yo'l qo'yadi.

Bu usul avtotraktor mashinasozligida keng qo'llaniladi.

Ichki diametr bo'yicha markazlashtirish.

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 diametr " d " sirti bo'yicha markazlashtirishdan foydalaniladi. " d " bo'yicha markazlashtirishning (30-rasm, d) yuqori aniqlikligi shlitsa teshigini, shuningdek valni jilvirlash yo'li bilan ta'minlanadi. " d " bo'yicha shlitsa teshigi murakkab va qimmat turadigan ichki jilvirlash stanoklari bilan bajariladi. Shlitsa valining diametrlarini jilvirlash ancha murakkab ishdir.

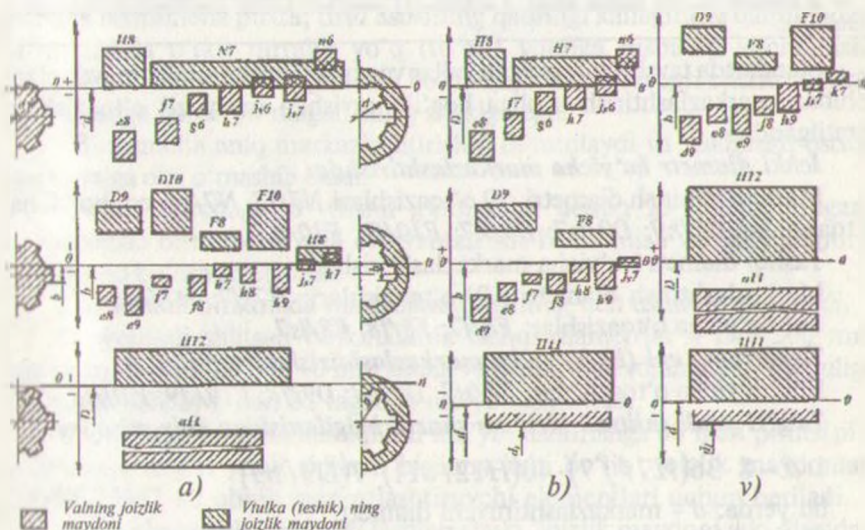
Ichki diametr bo'yicha markazlashtirish usuli birinchisiga qaraganda markazlashtirish aniqligi yuqori bo'lganligi uchun detallarni tayyorlash narhi ancha yuqori turadi.

Eni bo'yicha markazlashtirish.

Tishlarning yon tomonlari " b " bo'yicha aniq markazlashtirish kam (30-rasm, e) qo'llaniladi. Bunday o'tqazishlar bilan birlashtirilgan detallar

ishoralari o'zgaradigan yuklanishga ega bo'lganda, yani ish sharoitida vtulkali val goh bir tomonga, goh ikkinchi tomonga qarab (masalan, avtomobil keyingi ko'priq valining aylanishi) aylanadigan holda foydalaniladi. Bunday ishlash sharoitlarida shlitsalarning yon tomonlarida katta tirqishlar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Zarur bo'lib qolganda yon tomonlari bo'yicha markazlashtirish bilan birga birorta diametr bo'yicha ham (ya'ni bir vaqtning o'zida ikki (juft) markazlashtirish) markazlashtirishni qo'llash mumkin. Ammo bunday murakkab, juda qimmat tayyorlash usuli texnik va iqtisodiy jihatlardan asoslanishi shart.

Joizlik maydonlari shlitsali birikma markazlashtirish o'lchamlari bo'yicha GOST 25347-82 silliq silindrik birikmalardan olinadi. Val o'lchamlari uchun standartda 20 joizlik maydonlari 5,10 kвалitetlarda qo'llash uchun hamda vtulka parametrlari uchun 8 joizlik maydonlari 6-10 kвалitetlarda qo'llash uchun mo'ljallangan (31-rasm).



31-rasm. Shlitsali vallar va vtulkalar joizlik maydonlarining joylashish sxemasi.

a) ichki-d diametr; b) tashqi-D diametr;

v) tishlar yon tomoni-b bo'yicha markazlashtirish.

Me'yorlashtirilgan joizlik maydonlaridan silliq silindrik birikmalardagi kabi 10 ta joizlik maydoni vallar uchun va 4 ta joizlik maydoni vtulkalar uchun imtiyozli qo'llash rejalashtirilgan. Imtiyozli joizlik maydonlari quyidagilar:

vallarga — $g6; j_6; f7; j_7; k7; e8; f8; h9; d9; f9$.

vtulkalarga — $H7, F8, D9, F10$.

Markazlashtirilmaydigan diametrlar bo'yicha ishonchli tirqish ta'minlanadi (11-jadval). Bu o'z navbatida uning shlitsali birikma yig'ishga ta'sirini yo'qotadi, ya'ni shakldagi va yuzalarning joylashishidagi xatoliklarni kompensatsiya qiladi.

11-jadval

Markazlashtirilmaydigan diametrlar bo'yicha joizlik maydonlari.

Markazlashti- rilmaydigan diametr	Markazlashtirish	Joizlik maydoni	
		Valniki *	Teshikniki
d	D yoki b bo'yicha	—	$N11$
D	d yoki b bo'yicha	$a11$	$N11$

* — d diametr d , dan kichik emas. d uchun $a11$ yoki $b12$ joizlik maydonlarini qo'llash mumkin.

Standartda tavsiya qilinadigan vallar va vtulkalarning joizlik maydonlari ichidan markazlashtirish usuliga bog'liq ravishda imtiyozli o'tqazishlar ajratilgandir:

Ichki diametr bo'yicha markazlashtirishda:

Markazlashtirish diametri (d) o'tqazishlari $N7/f7; N7/g6$; eni bo'yicha o'tqazishlar $D9/h9; D9/js7; D9/k7; F10/f9; F10/js7$.

Tashqi diametr bo'yicha markazlashtirishda:

Markazlashtirish diametri (D) o'tqazishlari: $H7/f7; H7/js6$;

Eni bo'yicha o'tqazishlar: $F8/f7; F8/f8; F8/js7$.

Tishlarning eni (b) bo'yicha markazlashtirishda:

Eni bo'yicha o'tqazishlar: $F8/js7; D9/e8; D9/f8; F10/d9; F10/f8$.

To'g'ri yonli shlitsali birikma shartli belgilanishiga doir misollar.

$$1. d - 8 \cdot 36(H7 / f7) \cdot 40(H12 / a11) \cdot 7(D9 / h9)$$

bu yerda: d - markazlashtiruvchi diametr;

$Zq8$ - tishlar soni;

$dq36$ - ichki diametr;

$Dq40$ mm - tashqi diametr;

$bq7$ mm - tish eni.

Shu birikma vtulkasining shartli belgisi;

$$d - 8 \cdot 36H7 \cdot 40H12 \cdot 7D9.$$

Shu birikma valining shartli belgisi;

$$d - 8 \cdot 36 f7 \cdot 40 a11 \cdot 7 h9.$$

2. $D - 8 \cdot 36 \cdot 40 (H7/f7) \cdot 7 (F8/f8)$ - "D" bo'yicha markazlashtirish.

3. $b - 8 \cdot 36 \cdot 40 (H12/a11) \cdot 7 (D9/f8)$ - "b" bo'yicha markazlashtirish.

Evolventali shlitsali birikmalar

Evolventali shlitsali birikma to'g'ri yonli shlitsali birikmalardan printsipl jihatdan faqat tashqi va ichki tishning yon sirtlari shakli bilan farqlanadi (32-rasm). Xuddi u ham to'g'ri yonli shlitsali birikma kabi qo'llaniladi, ammo bir qator ustunliklarga ega.

- **Birmuncha texnologiklikka** ega, ya'ni bir modulga ega bo'lgan vallarni bitta chervyakli freza yordamida ishlash mumkin.

- Juda katta aylanma momentlari uzatish qobiliyatiga ega, chunki bu birikma birmuncha puxta, tishi asosining qalinligi kallagining qalinligidan ortiq, tishda o'tkir qirralar yo'q (to'g'ri yonliga nisbatan kuchlanishi konsentratorlari 10...40% ga kam) bo'lib qalin asosidan egri chiziq bo'ylab tor kallagiga qarab yo'nalgan silliq shaklga ega.

- Birmuncha aniq markazlashtirishni ta'minlaydi va yuklanish ostida vtulka valga o'zi o'mashib oladi.

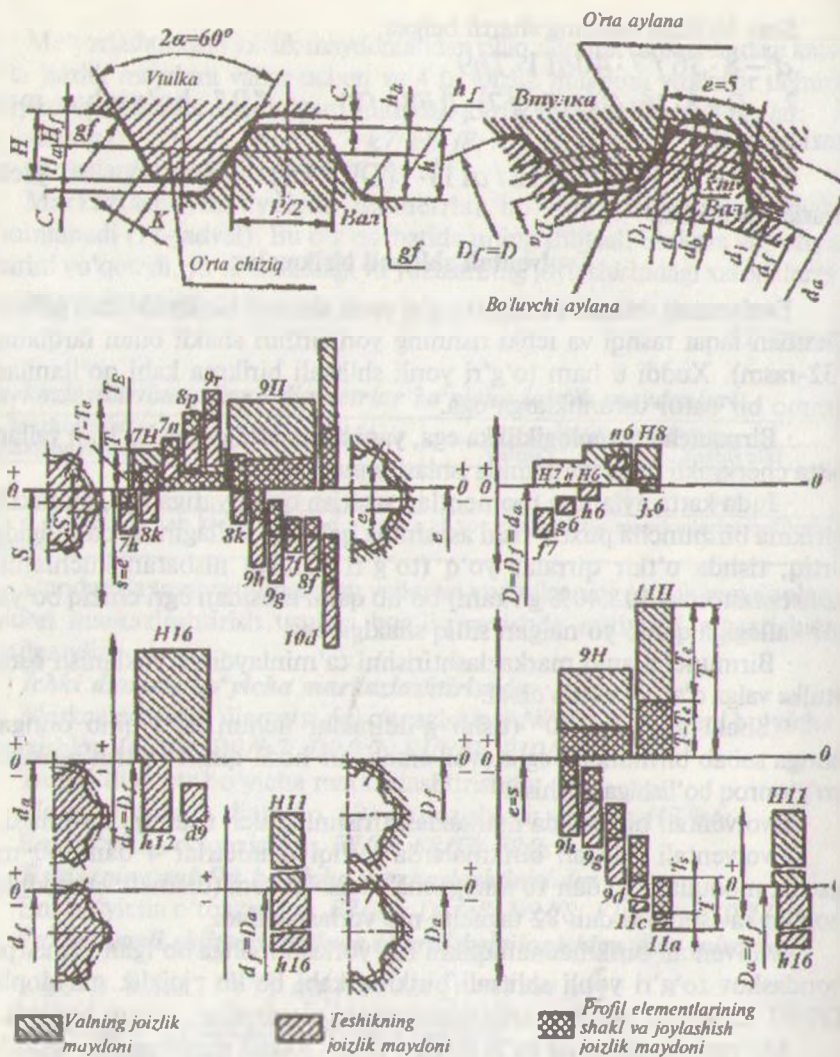
- Shakl burchagi 30° (tishli g'ildiraklar uchun 20°) qilib olingan, bunga sabab birmuncha egik evolventali sirt hosil qilish va tish asosining yo'g'onroq bo'lishiga erishish.

Evolventali birikmada markazlashtirishning uch usuli qo'llaniladi.

Evolventali shlitsali birikmalarda tashqi diametrlar 4 dan 500 mm gacha, modullari 0,5 dan 10 mm gacha va tishlar soni (diametr va moduliga bog'liq ravishda) 6 dan 82 tagacha me'yorlashtiriladi.

Evolventali birikmada aniqlikni me'yorlashtirishga bo'lgan printsipl yondashuv to'g'ri yonli shlitsali birikma kabi bo'lib joizlik maydonlari GOST 25347-82 olinib markazlashtiruvchi elementlari uchun beriladi.

Me'yorlashtirishning ba'zi farqlari shuki, joizlik maydoni ikki qismdan tashkil topadi, birinchisi, val tishi va chuqurligi, uni uchun joizlik maydoni va ikkinchisi, profil elementlari joylashishi va shakl og'ishlarini qoplash uchun joizlik maydoni. Bu me'yorlar kalibrlar yordamida nazorat qilish hollari uchun beriladi. Kalibrsiz o'lchanganda bitta joizlik maydoni qo'llaniladi.



Evolventali shlitsali birikmalarda asosan, yon tomonlari S va tashqi diametr D_f bo'yicha markazlashtirish qo'llaniladi 32-rasm, ammo ichki diametr bo'yicha ham markazlashtirishga yo'l qo'yiladi.

Tishning yon tomonlari bo'yicha markazlashtirishda vtulka eni " e " va tish qalinligi " s " ning chekli og'ishlari bo'luvchi aylana yoyning umumiy nominal o'lchamidan hisoblanadi.

Joizliklarning ikki turi belgilangan: T_e vtulka chuqurligi eni joizligi (val tishi T_s qalinligi joizligi), alohida nazorat qilinadi; T -umumiy (yig'ma) joizlik, bunga chuqurlik eni (tish qalinligi) og'ishi va shakldagi og'ish va chuqurlik (tish) profilidagi elementlar joylashishidan og'ish, bular kompleksli kalibr bilan aniqlanadi.

0,5 dan 10 mm gacha modulli birikmalar uchun tishlarning yon sirtlari bo'yicha tavsiya qilinuvchi o'tqazishlar hosil qiluvchi birikish elementlari aniqlik darajalari, val tishi qalinligi va vtulka chuqurligi eni uchun asosiy og'ishlar qatori o'rnatilgan (12-jadval).

12-jadval.

Tishlarning yon sirtlari bo'yicha o'tqazishlar.

Vtulka chuqurligi eni joizlik maydoni	Val tishi qalinligi joizlik maydoni									
	9r	8p	7n	8k	7h	9h	9g	7f	8f	10d
7H	$\frac{7H}{9r}$	$\frac{7H}{8p}$	$\frac{7H}{7n}$	$\frac{7H}{8k}$	$\frac{7H}{7h}$	—	—	—	—	—
9H	—	—	—	$\frac{9H}{8k}$	—	$\frac{9H}{9h}$	$\frac{9H}{9g}$	$\frac{9H}{7f}$	$\frac{9H}{8f}$	—
11H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{11H}{10d}$

Silliq tsilindrik birikmalarda joizlik maydonini belgilashda aniqlik darajasi, asosiy og'ishdan, keyin kelsa, evolventali shlitsali birikmada teskari tartib qabul qilingan.

Tavsiya qilingan joizlik maydonlari orqali hosil qilingan boshqa o'tqazishlarni qo'llash ham mumkin.

Tashqi diametr bo'yicha markazlashtirishda, markazlashtiruvchi diametrlar D_f va d_a joizlik maydonlari va ularning birikmasi o'rnatiladi (13-jadval).

Joizlik maydonlari tanlanganda birinchi qator ikkinchisiga nisbatan imtiyozlidir.

13-jadval.

Markazlashtiruvchi diametrlar joizlik maydonlari

Markazlashti- ruvchi diametr	Joizlik maydoni	
	1 – qator	2 – qator
D_f	H7	H8
d_a	n6; js6; h6; g6; f7	n6; h6; g6; f7

Vtulka chuqurligi eni “e” joizlik maydoniga 9N yoki 11N ni berish, val tishi qalinligi “S” ga joizlik maydonlaridan mos ravishda 9h; 9g; 9d; 11c; 11a berish mumkin.

Markazlashtirilmaydigan diametrlar joizlik maydonlari tishlarining yon tomoni bo'yicha va tashqi diametrlar bo'yicha markazlashtirilganda 14-jadvalga keltirilganlarga mos bo'lishi kerak.

14-jadval.

Markazlashtirilmaydigan diametrlarning joizlik maydonlari

Markaz- lashtirish	Markaz- lashtir- maydigan diametr	Joizlik maydoni
Tishning yon to- monlari bo'yicha	D_f	Chuqurlikning tubi tekis shaklda bo'lsa N6
	D_a	Chuqurlik tubi aylantirilgan bo'lsa $D_{fmin}qD$
	d_a	H11 d9, h12
Tashqi diametr bo'yicha	d_f	Chuqurlik tubi tekis shaklda bo'lsa h16
	D_a	Chuqurlik tubi aylantirilgan bo'lsa $d_{fmax}qD-2,2m$
	d_f	H11 Chuqurlik tubi tekis shaklda bo'lsa h16 Chuqurlik tubi aylantirilgan bo'lsa $d_{fmax} = D - 2,2m$

Chizmalarda evolventali shlitsali birikmalarni belgilashda birikmaning nominal diametri “D”, moduli “m”, birikma o'tkazishining belgisi (val va vtulka joizlik maydonlari), markazlashtiruvchi elementlarning o'lchamlari va standart belgilanishi bo'yicha bo'lishi kerak.

Evolventali shlitsali birikma belgilanishiga doir misollar

1. Tishlarning yon tomonlari bo'yicha markazlashtirilganda:

$50 \cdot 2 \cdot 9H/9g$ GOST 6033-80;

2. Tashqi diametr bo'yicha markazlashtirilganda:

$50 \cdot H7/g6 \cdot 2$ GOST 6033-80;

3. Ichki diametr bo'yicha markazlashtirilganda:

$i50 \cdot 2 \cdot H7/g6$ GOST 6033-80.

Nazorat savollari

1. Shlitsali birikmalar qanday maqsadlarda qo'llaniladi? Misollar keltiring.

2. Shlitsali birikma shponkali birikmaga nisbatan qanday tomonlari bilan farqlanadi?

3. Mashinasozlikda qanday shlitsali birikma qo'llanadi? Kelajakda eng ko'p ishlatiladigani qaysi biri va nima uchun?

4. To'g'ri yonli va evolventali shlitsali birikma konstruksiyasining asosiy parametrlarini ko'rsating?

5. Vtulkalarni vallarga markazlashtirishning:

a) to'g'ri yonli;

b) evolventali shlitsali birikmalarda o'ziga hosligi va usullari qanday?

6. Shlitsali birikmaning joizliklari va o'tqazishlarini gapirib bering.

7. Shlitsali birikmalarda markazlashtirilmaydigan diametrlar uchun qanday joizlik maydonlari o'rnatilgan?

a) tashqi diametr bo'yicha markazlashtirilganda;

b) ichki diametr bo'yicha markazlashtirilganda;

v) shlitsalar yon tomonlari bo'yicha markazlashtirilganda.

8. Shlitsali birikma detallarning birikish uzunligi uni yig'ishga va birikma tavsifiga qanday ta'sir qiladi?

9. Evolventali shlitsali birikmada joizliklar va o'tqazishlar tizimining asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?

10. Shlitsali birikmalarning (to'g'ri yonli va evolventali) belgilanish qoidalari qanday?

VI-BOB

REZBALI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

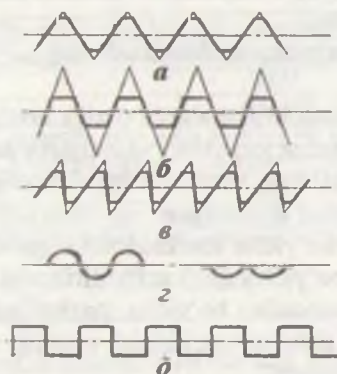
6.1. REZBALI BIRIKMALARNING TURLARI VA ASOSIY O'LCAMLARI

Rezbali birikmalar mashinasozlikda juda keng tarqalgan bo'lib, traktorlar, avtomobil va qishloq xo'jaligi mashinalarining hamda turli apparatlar, asboblari, instrumentlar va moslamalar kabi sanoatning turli sohalaridagi mashinalar konsruksiyalarida 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 vintli ariqcha va bo'rtmalardan iborat bo'ladi.

Tashqi va ichki rezbalarga umumiy bo'lgan, rezbaning o'qi orqali o'tuvchi tekislikdagi ariqcha va bo'rtmalar kesimining konturi *rezbaning profili* deyiladi.

Profilga qarab yohud rezba kesimidagi shakl ko'rinishiga qarab ular *uchburchakli* (33-rasm, a), *trapetsiyasimon* (33-rasm, b), *tayanch* (33-rasm, v), *dumaloq* (33-rasm, g) va *to'g'ri burchakli* (33-rasm, d) bo'ladi.



33-rasm. Rezbalarning profilari.

Rezba qirgilgan sirtga qarab, u *silindrik* va *konussimon* bo'ladi. Bulardan tashqari rezbalar *tashqi*, ko'p hollarda qisqagina qilib *bolt* yoki *vint*, *shpilka* deyiladi va *ichki* ko'p hollarda *gayka* deyiladi.

Foydalanish belgisiga, vazifasiga qarab rezbalar:

1) Umumiy maqsaddagi;

2) Maxsus turlariga bo'linadi.

• Birinchi guruhga quyidagilar kiradi:

a) **Mahkamlovchi-ajraluvchi** birikmani ta'minlash uchun ishlatilib, unga uzoq foydalanishda birikmaning mustahkamligi saqlash talabi qo'yiladi. Bu rezba odatda uchburchak profilni bo'lib ko'p qo'llanilishga ega.

b) **Kinematik** — aylanma harakatni ilgariyamaga aylantirish uchun ishlatiladi. Bunday rezbalar harakatlantiruvchi vintlar (stanoklar) da, domkrat va presslarda va h.k. ishlatiladi. Bu rezbalar odatda trapetsiyasimon yoki dumaloq profilga ega. Bu rezbalarga qo'yiladigan asosiy talab aniq siljishni ta'minlash, ko'p xollarda esa katta yuklanishlarga chidash qobiliyatiga ega bo'lishdir.

v) **Quvr yoki armatura** uchun tsilindrik va konusli rezbalar mo'ljallanib, neftni qayta ishlash quvrlarini biriktirish, santexnika jihozlarida va h.k. uchun ishlatiladi. Ularga qo'yilgan asosiy talab **germetiklik va mustahkam birikishni** ta'minlash.

• Ikkinchi guruhga sanoatning ayrim sohasida, ma'lum mahsulotlarda ishlatiluvchi rezbalar kiradi, masalan, elektr lampalardagi patronlar va sokollarning rezbalari; protivogaz rezbasi, okulyar va optik asboblarning rezbalari va h.k. kiradi.

Rezbalarni o'lchashda ishlatiladigan birlikka qarab ular **metrik va dyumli turlariga bo'linadi**.

Profilni 60° burchakka ega bo'lgan uchburchakli rezbalar eng ko'p tarqalgan bo'lib, sanoatda va standartlarda "metrik" deyiladi.

Metrik rezbalar **katta va kichik qadamli** bo'lishi mumkin. Katta qadamga ega bo'lgan rezbalarda har bir diametrga ma'lum qadam to'g'ri keladi. Mayda qadamga ega rezbalarda har bir diametrga turli qadamlar to'g'ri kelishi mumkin.

Kirishlar soniga qarab rezbalar bir kirishli va ko'pkirishli bo'ladi.

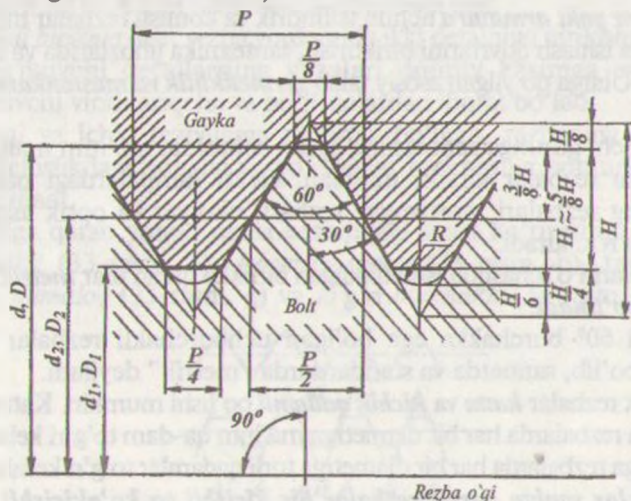
Ish joyida sharoit ta'sirida rezbalarning o'z o'zidan buralib bo'shovchi holatlarida mayda qadamli rezbalar, katta qadamliga nisbatan ishonchli hisoblanadi. Shuning uchun katta qadamli rezbalarni doimiy yuklanishga ega bo'lib, ish vaqtida tebranmaydigan va siltanmaydigan detallar birikmalari uchun qo'llashadi. Mayda qadamli rezbalar o'zgaruvchan yuklanishda, tebranuvchi sharoitda va kam buralish uzunligiga ega bo'lgan, yupqa devorli detallarda hamda turli sozlash qurilmalarida ishlatiladi.

Metrik rezbaning asosiy o'lchamlari GOST 24705-81 bo'yicha aniqlangan bo'lib, GOST 9150-81 bo'yicha rezbaning profillari va GOST 8724-81 (ST SEV 182-75) bo'yicha esa rezbaning diametrlari va qadamlari aniqlanadi.

Metrik rezbaning nominal profili va uning asosiy o'lchamlari

Metrik rezbaning profili asosida uchburchak joylashtirilib uning bo'rtmalari (uchlari) kesilgan (34-rasm). Uchburchakning o'tkir uchlarini tayyorlash qiyin, bundan tashqari ariqchada o'tkir burchak rezba kesimida xavfli bo'ladi va ishlaganda parchalanishi mumkin.

Rezbaning tashqi diametri d va D (yana nominal diametr ham deb ataladi) deyilganda-shunday faraziy silindrning diametri tushuniladiki, bu silindr tashqi bo'rtmalar yoki ichki ariqchalar chegarasida urinma qilib chizilgan bo'ladi (agar rezba 20 mm li deyilsa, demak uning tashqi diametri 20 mm ekanligi nazarda tutiladi).



34-rasm. Metrik rezbaning profili.

Rezbaning ichki diametri d_1 va D_1 deyilgandashunday 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 havfli kesimini aniqlaydi.

Rezbaning o'rta diametri d_2 va D_2 deyilganda-rezba bilan o'qdosh shunday faraziy silindrning diametri tushuniladiki, bu silindr rezba profilini shunday nuqtalarda kesadiki chuqurning kengligi va rezba tishining kesilgan

joydagi yo'g'onligi bir-biriga teng bo'ladi. Bu diametr rezbali birikma detallarining bir-biriga buralib kirishini aniqlaydi va rezbalar o'zaro almashinuvchanligida asosiy parametr (o'lcham) hisoblanadi.

Rezbaning nazariy balandligi N – bu dastlabki uchburchakning balandligi bo'lib, profil yon tomonlari kesishguncha davom ettirish bilan hosil qilinadi.

Rezbaning ish balandligi N_i - rezba o'qiga perpendikulyar yo'nalishdagi tashqi va ichki rezbalar profillari tomonlarining tutashish balandligi.

Rezba qadami R – bir-biriga qo'shni ikki profil yoki bir xil nomli parallel yonlari orasidagi masofa bo'lib, rezbaning o'qiga parallel olinadi.

Shartli ravishda qadamni katta va kichikka bo'lish mumkin. Chunki silindrik sirtga har xil qadamli rezba qirqish mumkin. 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; 68 mm gacha bo'lgan nominal diametrlar uchun eng katta qadam 2,5 mm ni shartli ravishda **katta qadam**, boshqalari esa **kichik qadamlar** deyiladi. Katta diametrlar uchun katta qadamlar yo'q va hamma qadamlar mayda deyiladi.

Masalan: Fotoapparat ob'ektivlari uchun diametri 42 mm, qadami 1 mm bo'lgan (mayda qadamli) rezba ishlatiladi, chunki fotoapparat devori yupqadir. Agar 4,5 mm qadamli rezba ishlatmoqchi bo'lsak, bu kamera devorini qalin bo'lishiga va uning massasi oshishiga olib keladi.

Rezbaning profil burchagi b – o'q tekisligidagi profil yon tomonlari orasidagi burchak.

Profil burchagini o'lchashda va joizliklarni hisoblashda $b/2$ burchak hisobga olinadi, chunki rezba qirqayotganda uning profili bir tomonga shunday qiyshayishi mumkinki, butun profil burchagi $b=60^\circ$ ga teng bo'lgani holda, o'ng tomondagi $b/2$ chap tomondagi $b/2$ dan katta yoki kichik bo'lib qoladi.

Rezbaning ko'tarilish burchagi α deb, rezba o'qiga perpendikulyar tekislik bilan rezbaning o'rta diametrida yotuvchi nuqtadan o'tgan vint sirtiga o'tkazilgan urinma orasidagi burchakka aytiladi.

Bir kirishli rezba uchun:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{p}{\pi d_2 (\pi D_2)} \quad (64a)$$

Ko'p kirishli rezba uchun:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{t}{\pi d_2 (\pi D_2)} \quad (64b)$$

Rezbaning o'z-o'zidan tormozlanishi ss burchakka bog'liq.

$ss < \arctg f_n$ bo'lganda yon tekisliklarda ishqalanish bo'lmaganda o'z-o'zidan tormozlanish ta'minlanadi. Bu yerda f_n — rezbadagi keltirilgan ishqalanish koeffitsienti.

Simmetrik profilli rezba uchun $f_n qf / (\cos \beta / 2)$, bu yerda f — ishqalanuvchi yassi yuzalardagi ishqalanish koeffitsienti.

O'z-o'zidan tormozlanish samaradorligi vint justining f.i.k. qiymati bilan baholanadi

$zq\tau g u / \tau g (ss + \arctg f_n)$, z — ning kichik qiymatlarida rezbaning o'z o'zidan tormozlanmasligi ancha ishonchlidir.

Rezbaning buralish uzunligi l deb, o'q bo'ylab kesimdagi tashqi va ichki rezbalar yuzalarining tutashish uzunligiga aytiladi.

Boltda rezba chuqurligining shakli me'yorlashtirilmaydi va u tekis yoki dumaloq kesilgan bo'lishi mumkin. Dumaloq kesilgani maqsadlidir, chunki bu holda zo'riqish kontsenratsiyasi kam bo'ladi. Dumaloq shaklda kesuvchi asbob katta chidamlilikka ega bo'ladi. Gaykadagi ariqcha ham xuddi bolt kabi me'yorlashtirilmaydi, ammo asosan dumaloqlashtiriladi.

Metrik rezbaning profili butun jahonda bir xildir.

Rezballi birikmalar ham xuddi silliq silindrik birikmalar kabi tirqishli, oraliq va tarangli o'tqazishlarga ega bo'ladi. Ammo detallarni mahkamlash sharoitlari uchun tirqishli o'tqazishlar eng ko'p qo'llaniladi.

Nazorat savollari

1. Rezballi birikma nima uchun kerak?
2. Rezballi birikmalarning turlarini ayting.
3. Metrik rezbaning asosiy o'lchamlari, ularning belgilanishi va ta'riflanishi.
4. Rezballi birikmalarning afzalliklari va kamchiliklari?
5. Metrik, trapetsiyasimon, tayanch rezba birikmalarining eskizini chizing.
6. Boltda rezbaning xavfli kesimini qaysi diametr aniqlaydi?
7. Rezbaning qadami birikmaning foydalanish ko'rsatkichiga ta'sir etadimi?
8. Gayka va bolt (shpilka, vint) ning birikmasligiga nima sabab bo'lishi mumkin?

6.2. JOIZLIK MAYDONLARI VA ANIQLIK KLASSLARI. METRIK REZBALARNING CHIZMALARDA BELGILANISHI

Rezbali birikmaning ishlashiga qadamdagi, profil burchagidagi va o'rta diametrdagi og'ishlar eng katta ta'sir qiladi, chunki ular rezbali birikmalar tutashuvi tavsifini, uning mustahkamligini, ilgarilama siljish aniqligini va boshqa foydalanish sifatlarini aniqlaydi. Ularning har biriga joizlik belgilash va nazorat qilish o'ta murakkab va mehnattalab ishdur. Sanalgan uch parametrlardan o'lchashga eng qulayi o'rta diametrdur. Chunki, qadamdagi, burchakdagi va o'rta diametrdagi og'ishlar orasida geometrik bog'lanish mavjud. O'rta diametrga berilgan joizlik qadamdagi va burchakdagi og'ishlar kompensatsiyasini ham hisobga olishi zarur.

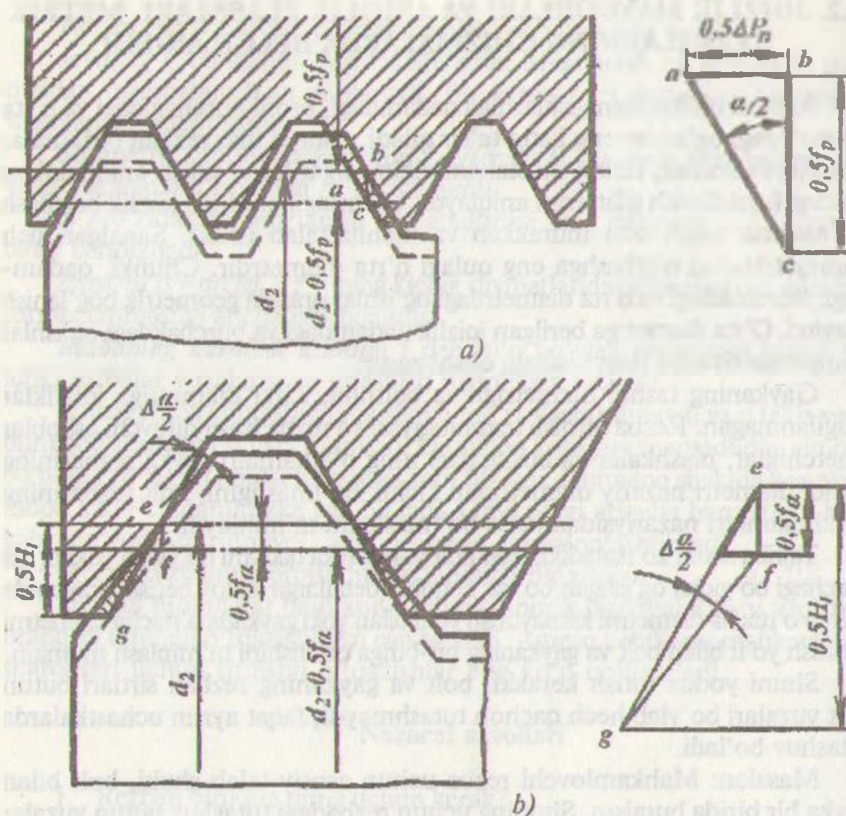
Gaykaning tashqi diametriga va boltning ichki diametriga joizliklar belgilanmagan. Rezba qirg'ish texnologiyasi va rezba hosil qiluvchi asboblari (metchiklar, plashkalar va boshqalar) ning o'lchamlari gayka rezbasining tashqi diametri nazariy diametridan kichik bo'lmasligini, bolt rezbasining ichki diametri nazariysidan katta bo'lmasligini ta'minlaydi.

Tajriba shuni ko'rsatadiki, agar bolt yoki gayka qadami bo'yicha yoki profil burchagi bo'yicha og'ishgan bo'lsa, u holda detallarga ishlov berish jarayonida boltida o'rtacha diametrga kamaytirish yo'li bilan yoki gaykada o'rtacha diametrga oshirish yo'li bilan bolt va gaykaning bir-biriga burilishini ta'minlash mumkin.

Shuni yodda tutish kerakki, bolt va gaykaning rezbali sirtlari butun vint yuzalari bo'ylab hech qachon tutashmaydi, faqat ayrim uchastkalarda tutashuv bo'ladi.

Masalan: Mahkamlovchi rezba uchun asosiy talab shuki, bolt bilan gayka bir birida bursin. Shuning uchun rezbadagi tutashuv butun yuzalar bo'yicha bo'lmasa ham, rezba qadami va burchagida xatolar bo'lishiga qaramasdan bolt va gaykalarining o'rta diametrlarini o'zgartirib ularning burilishini ta'minlash mumkin. Bu xatolarni o'rta diametr orqali kompensatsiya qilganimiz uchun ayrim profillarda (qadamdagi xatolik sababli) yoki profilning ayrim qismida (profilidagi xatolik sababli) birikmaning ayrim joylarida tirg'ish bo'lishi mumkin.

Qadamdagi ΔR xatolik (35-rasm, a) borligi sababli, rezba buralmaydi, shuning uchun rezba profilini o'rta diametr bo'yicha " a " nuqtadan " b " nuqtaga siljitish kerak. Bu qadamdagi xatolikni kompensatsiya qilib buralishni ta'minlash uchun, o'rta diametrga f miqdorga kamaytirish kerak, shunda tashqi rezba profili o'rta diametr bo'ylab " s " nuqtaga siljiydi va buraluvchanlik ta'minlanadi.



35-rasm. Metrik rezba parametrlari orasidagi bog'liqlik.

a) qadamdagi xatolikning diametr kompensatsiyasi, b) profil burchagidagi xatolikning diametr kompensatsiyasi.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, metrik rezba uchun qadam xatoligining diametr kompensatsiyasi:

$$0,5f_p = 0,5 \Delta R_n \cdot sfg^{6/2} \text{ bundan } f_p = \Delta P_n \cdot csg^{6/2} \quad (65)$$

Metrik rezba uchun $6/2 = 30^\circ$ hisobga olsak $f_p = 1,732 \Delta R_n$.

Dyumli rezba uchun $6 = 55^\circ$ $f_p = 1,921 \Delta P_n$.

Trapetsiyasimon rezba uchun $6 = 30^\circ$ $f_p = 3,732 \Delta P_n$.

ΔR_n xatolikning eng katta qiymati asosida diametr bo'yicha kompensatsiyani aniqlash lozim.

Agar metrik rezbadagi qadam xatoligi 10 mkm bo'lsa, uni kompensatsiya qilish uchun bolt o'rta diametrini 17,32 mkmga kamaytirish yoki gaykaning o'rta diametrini shuncha miqdorga oshirish kerak, faqat shunda qadamdagi xato kompensatsiya qilinib detallar buralishi ta'minlanadi. Rezba profili burchagi xatoligi uning yarim burchagining $\alpha/2$ xatoligi bilan (simmetrik profilga ega bo'lgan) yoki profil yon tomoni og'ish burchagi (simmetrik profil bo'lmagan rezbalarda) bilan tavsiflanadi.

Profil burchagi yarimidan og'ish $\Delta\alpha/2$ deb, berilgan rezba profilidagi haqiqiy α_{haqiqiy} va nominal $\alpha/2$ yarim burchaklar orasidagi farqqa aytiladi (35-rasm, b).

Gayka nominal profilini vint haqiqiy profili, ya'ni profil yarim burchagida xatoligi (og'ish) bilan birlashtirganda ko'ramizki, profillar bir-birini kesadi va natijada ularning o'rta diametrlari va qadamlarining tengligiga qaramay rezba buralmaydi. α_{haqiqiy} kompensatsiya qilish uchun vintning real profilini o'rta diametr d_2 ni $0,5 f_\alpha$ miqdoriga kamaytiramiz, natijada profil pastga tushib kesishish yo'qoladi, ammo ularning "g" nuqtadagi tutashishi saqlanadi. Vint profilining siljishini sinuslar teoremasi bilan hisoblash mumkin, bunda gef uchburchakdan foydalanamiz.

Bu uchburchakning "g" uchida $\Delta\alpha/2$; "e" uchida $\alpha/2$ va "f" uchida $180^\circ - (\alpha/2 + \Delta\alpha/2)$ burchaklar hosil bo'ladi. "g" burchak qarshisidagi katetning miqdori $0,5 f_\alpha$ teng. gef uchburchakda

$$ef / eg = (\sin \alpha / 2) / \sin [180^\circ - (\alpha / 2 + \Delta \alpha / 2)]$$

$ef = 0,5 f_\alpha$

bunda

$$eg = 0,5 H_1 / (\cos \alpha / 2)$$

$$\sin [180 - (\alpha / 2 + \Delta \alpha / 2)] \dots \sin \alpha / 2$$

$$\sin \Delta \alpha / 2 \dots \Delta \alpha / 2 \text{ va } \cos \alpha / 2 \cdot \sin \alpha / 2 = 0,5 \sin \alpha \text{ hisobga olsak}$$

$$(0,5 f_\alpha \cos \alpha / 2) / 0,5 H_1 = (\sin \Delta \alpha / 2) / (\sin \alpha / 2)$$

$$0,5 f_\alpha \cos \alpha / 2 \cdot \sin \alpha / 2 = 0,5 H_1 \cdot \sin \Delta \alpha / 2 \text{ bundan}$$

$$f_\alpha = (2 H_1 \Delta \alpha / 2) / \sin \alpha \quad (66)$$

Agar ishchi balandlik N_1 ni rezba qadami R bilan almashtirsak u holda metrik rezba uchun $f_\alpha = 0,36 P \Delta \alpha / 2$ trapetsiyasimon rezba uchun $f_\alpha = 0,582 P \Delta \alpha / 2$.

Vint hamda gaykalarining f_α va f_α qiymatlari bir xil formulalar bilan hisoblanadi, ammo ular nominal konturga nisbatan har xil tomonga yo'naltirilgan, ya'ni vint rezbasi uchun pastga, gayka rezbasi uchun esa shu konturdan yuqoriga.

Ikkala detal profilidagi tashqi va ichki rezbalarining farqi teng yoki qadam va yarim burchak diametr kompensatsiyalari yig'indisidan katta bo'lsa rezbalarda buralishni ta'minlash mumkin.

Rezbalarni nazorat qilishda va joizliklarini hisoblashda rezbaning "keltirilgan o'rta diametri" tushunchasi kiritilgan, u quyidagi formula bilan topiladi.

$$\text{Tashqi rezba uchun: } d_{\text{kd}} q d_{\text{zich}} Q(f_p Q f_g); \quad (67)$$

$$\text{Ichki rezba uchun: } D_{\text{kd}} q D_{\text{zich}} - (f_p Q f_g). \quad (68)$$

Keltirilgan o'rta diametr bu nazariy rezbaning o'rta diametri bo'lib, haqiqiy rezbaga tirqishsiz yoki tarangliksiz buraladi.

Agar shartli ravishda rezbali sirtini o'z diametriga teng silliq tsilindrga almashtirsak, bunda tasavvur qilish mumkinki, rezbalarni ham tayyorlashda og'ishlar bo'lishi muqarrar. Demak, rezba o'rta diametri o'zida ham xatolik bo'lishi mumkinligi uchun uni ham yo'l qo'yilgan joizlik bilan qoplashimiz kerak bo'ladi, yani Δd_2 (ΔD_2) aynan silliq silindrik detallar kabi unga ham joizlik qiymati beriladi.

Qadam va profil burchagi uchun yo'l qo'yilgan og'ishlar me'yorlashtirilmaydi. Faqat tashqi va ichki rezbalar o'rta diametriga umumiy joizlik beriladi. Umumiy joizlik:

$$Td_x(TD_2) = \Delta d_x(\Delta D_2) + f_p + f_b \quad (69)$$

Rezbali detallarning tirqishli o'tqazishda buralishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak $d_2 = D_2$, shuning uchun vintda umumiy joizlik Td_2 konturdan pastda, gaykaniki TD_2 yuqorida joylashadi. Og'ishlarni hisoblash d_2 (D_2) dan boshlanadi.

GOST 16093-81 (ST SEV 640-77) bo'yicha rezbaning qabul qilingan aniqlik darajasiga qarab o'rta diametrining joizligi aniqlanadi.

Hamma diametrlar uchun asosiy qilib 6-aniqlik darajasidan joizlik olinib, uning qiymati quyidagi formulalar bilan hisoblanadi.

$$d_2 \text{ uchun: } Td_x(6) = 90 P^{0.4} \times d^{0.1}$$

$$d \text{ uchun: } Td(6) = 180 \times P^{0.66} - 3,15 P^{0.5}$$

$$D_1 \text{ uchun: } TD_1(6) = 433 - 190 P^{1.22} \quad (P < 1_{\text{mm}})$$

$$TD_1(6) q 230 P^{0.7} \quad (P > 1_{\text{mm}})$$

$$D_2 \text{ uchun: } TD_x(6) q 1,32 d_2$$

Xuddi shu o'lchamlar uchun boshqa aniqlik darajalari 6-aniqlik darajasi joizligini koeffitsientlarga ko'paytirish bilan topiladi (15-jadval). Koeffitsient $R10$ imtiyozli sonlar qatori bo'yicha o'zgarib, geometrik professiya mahraji 1,25 tengdir.

15-jadval.

O'lchamlar uchun aniqlik darajalarini hisoblash.

Aniqlik darajasi	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Koeffitsient	0,37	0,49	0,63	0,8	1,0	1,25	1,6	2,0	2,15

Bir xil aniqlik darajasida gaykaning joizligi vintning joizligaga qaraganda $1/2$ katta ($TD_2 = 1,32Td_2$), chunki ichki diametrga ishlov berish texnologik jihatidan ancha qiyin.

Buralish uzunligiga nisbatan rezbali birikmalar uch guruhga bo'linadi: S — kichik, N — me'yorli, L — katta buralish uzunligi.

Har bir qadam uchun rezba diametrlari ko'lamlariga nisbatan me'yorli (N) buralish uzunligi uchun ikki qiymatga ega, ular $2,24 Rd^{0,2}$ va $6,7 Rd^{0,2}$. " L " buralish uzunligida joizlikni oshirish va " S " buralish uzunligida bir aniqlik darajasiga kamaytirish tavsiya etiladi.

Rezbali birikmalardan siljish darajasiga nisbatan foydalanish talablariga qarab standartda 3 xil tirqishli, o'timli va tarangli o'tqazishlar uchun joizlik maydonlari mo'ljallangan.

Tirqishli o'tqazishlar

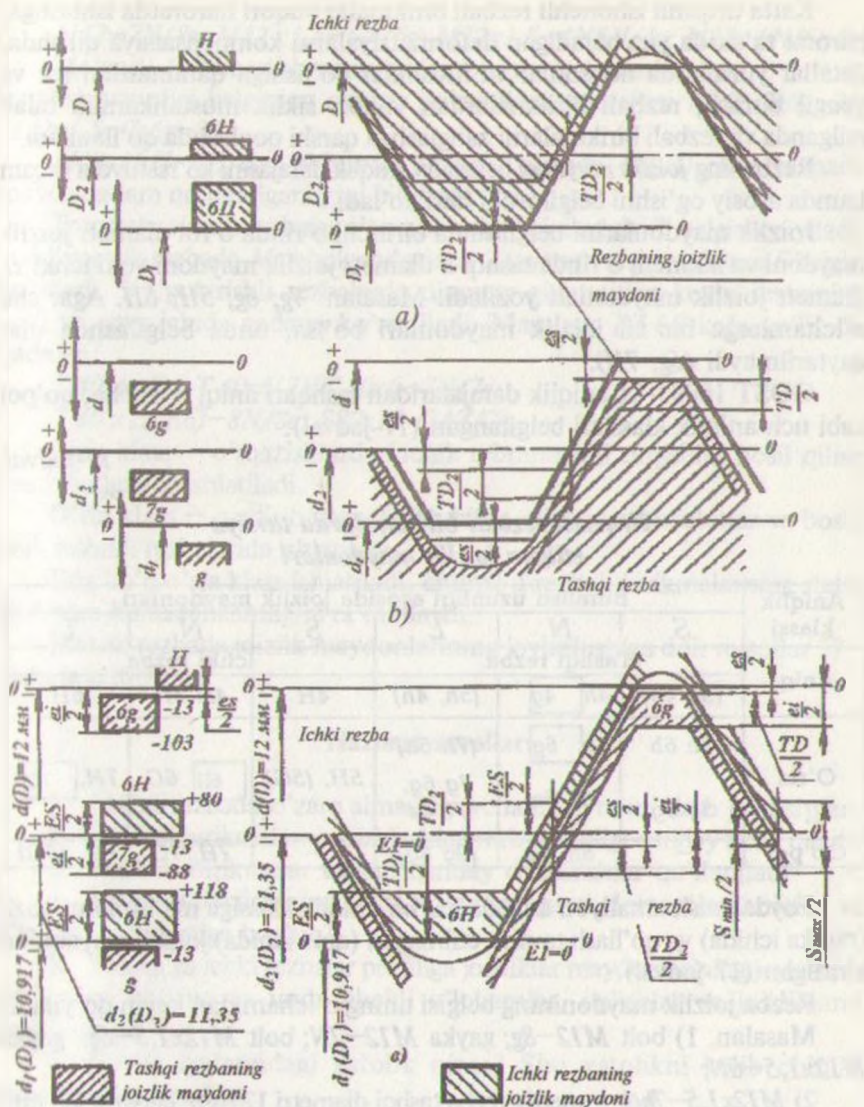
Tashqi rezba uchun 5 (h, g, f, e, d), ichki uchun 4 (H, G, F, E) asosiy og'ishlar hisobiga ishonchli tirqishli o'tqazishlar hosil qilish mumkin (16-jadval va 36, 37-rasmlar).

16-jadval.

Tirqishli o'tqazishlar uchun mo'ljallangan asosiy og'ishlar va aniqlik darajalari (metrik rezba uchun) (GOST 16093-81)

Rezba	Rezba diametri	Aniqlik darajasi	Asosiy og'ishlar
Tashqi	d	4,6,8	d, e, f, g, h
	d_2	3,4,5,6,7,8,9	
Ichki	D_2	4,5,6,7,8,	E, F, G, H
	D_1	4,5,6,7,8,	

Avval amaliyotda oddiy mahkamlovchi rezbali birikmalarda nolga teng bo'lgan minimal tirqishli o'tqazishlar (bunda asosiy og'ishlar $NG'h$ to'g'ri kelardi) qo'llanilgan bo'lsa, endi o'lchamlari kamaytirilgan ishonchli tashqi rezbalarni qo'llash joizlik maydonlari $6g$ va $8g$ tavsiya etiladi.



37-rasm. Metrik rezba joizlik maydonlarining joylashish sxemasi, a-ichki, b-tashqi rezbalar uchun, v-tirqishli o'iqazishlar bo'yicha birikkan rezbali detallar.

Katta tirqishli ishonchli rezbali birikmalar yuqori haroratda ishlashga, harorat ta'sirida yuz beradigan deformatsiyalarni kompensatsiya qilishda, detallar yuzalarida nuqsonlar va iflosliklar bo'lishiga qaramasdan tez va yengil burash, rezbali birikmalardan yuqori siklik mustahkamlik talab etilganda va rezbali birikmalarni zanglashga qarshi qoplashda qo'llaniladi.

Rezbaning **joizlik maydoni** belgisida aniqlik darajasini ko'rsatuvchi raqam hamda asosiy og'ishni belgilovchi harf bo'ladi.

Joizlik maydonlarini belgilashda birinchi o'rinda o'rta diametr joizlik maydoni va ikkinchi o'rinda tashqi d diametr joizlik maydoni yoki ichki D , diametr joizlik maydonlari yoziladi. Masalan: 7g; 6g; 5H; 6H. Agar shu o'lchamlarga bir xil joizlik maydonlari bo'lsa, unda belgilashda ular qaytarilmaydi (6g; 7H).

GOST 16093-81 aniqlik darajalaridan tashqari aniq, o'rtacha, qo'pol kabi uch aniqlik klasslari belgilangan (17-jadval).

17-jadval.

**Tirqishli rezbali birikmalarda tavsiya
etilgan joizlik maydonlari**

Aniqlik klassi	Buralish uzunligi asosida joizlik maydonlari					
	S	N	L	S	N	L
Aniq	Tashqi rezba			Ichki rezba		
	(3h 4h)	4h 4g	(5h, 4h)	4H	4H 5H	6H
O'rta	5h 6h 5g 6g	6h 6g 6f, 6e, 6d	(7h 6h) 7g 6g, 7e 6e	5H, (5G)	6H 6G	7H, 7G
Qo'pol	—	8h, 8g	(9g 8g)	—	7H, 7G	8H, (8G)

Foydalanish amaliyoti asosida har bir aniqlik klassiga ma'lum imtiyozli (ramka ichida) va qo'llash tavsiya etilmagan (qavs ichida) joizlik maydonlari kiritilgan (17-jadval).

Rezba joizlik maydonining belgisi uning o'lchamidan keyin qo'yiladi.

Masalan, 1) bolt $M12-8g$; gayka $M12-7N$; bolt $M12 \times 1,5-6g$; gayka $M12 \times 1,5-6N$;

2) $M12 \times 1,5-7h6g$ — metrik rezba tashqi diametri 12 mm, qadami 1,5 mm va o'rta d_2 diametr joizlik maydoni 7h, tashqi diametr joizlik maydoni esa 6g.

Rezbali birikmalarning o'tqazishi belgisida kasr qo'llanilib, suratda gayka joizlik maydoni va maxrajda vint (bolt) joizlik maydoni ko'rsatiladi:

$M12-7N/8g$; $M12 \times 1,5-6N/6g$; $M12 \times 1,5-4N5N/4g$; $M12-6N/5h4h$.
Me'yorli (N) buralish uzunligidan boshqa xolatlarda (S va L uchun) buralish uzunligi belgining oxirida ko'rsatiladi, masalan: $M12-7g6g-30$; $M12 \times 1,5-7g6g-30$.

$M12 \times 1LH-6H/6g-30$ bunda ikkinchi o'rinda ($1LH$) chap rezbada mayda qadam qo'llanilganligini bildiradi.

Trapetsiyasimon rezbalar o'tqazishlarini belgilashda T , belgisi qo'yiladi, xuddi metrik rezbada M qo'yilgandagidek T tayanch rezbalarda esa S belgisi qo'yiladi. Ko'p kirishli rezbalarda diametr qiymatidan keyin rezbaning yo'li va qavs ichida qadami ko'rsatiladi. Masalan: RZ (R -ko'p yo'lli, 3-qadami)

$T 40 \times 6-7e$; $T 40 \times 6-7HT 40 \times 6-7N/7e$;

$T 40 \times 12(R6)-8N/8e$; $S80 \times 10-7AZ/7h$.

Aniq klass — o'tqazishlarda kichik tebranuvchi tirqishlar hosil qilish kerak bo'lganda ishlatiladi.

O'rta klass — qizdirib dumalatish bilan olingan mahsulotlar va boshi berk teshikli rezbalarida ishlatiladi.

Eng ko'p o'rta klass ishlatiladi, chunki u rezbali birikmalarning statik va dinamik mustahkamligini ta'minlaydi.

Metrik rezbada joizlik maydonlarining joylashishiga doir misollar 37—rasmda keltirilgan.

Nazorat savollari

1. Metrikrezbada o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash printsiplari.
2. Rezballi birikmalarning ishlashiga rezba aniqligi qanday ta'sir qiladi?
3. Rezballi birikmalar uchun qanday o'tqazishlar qo'llaniladi?
4. Rezba o'tqazishining sifati rezbaning qaysi elementlari aniqligi va o'lchamlar nisbatiga bog'liq?
5. Tashqi va ichki rezbalar profiliga joizliklar maydonlarining joylashish eskizlarini chizing va unda chekli o'lchamlar, og'ishlar va joizliklarni belgilang.
6. Rezba qadamidagi xatolik nima? Shu xatolikni kelib chiqish sabablarini ko'rsating.
7. Qadamning diametr bo'yicha kompensatsiyasi nima? f_p ni keltirib chiqaring, turli rezbalardagi uning qiymatlarini toping.
8. Rezba profili yarim burchagi xatoligi, diametr kompensatsiyasi nima?

9. f_6 va $\Delta(a/2)$ orasini bog'lovchi formulani keltirib chiqaring.
10. O'rta diametr (d_2 yoki D_2) o'z xatoligi nima?
11. Umumiy joizlik nima va uni tashkil etuvchilari?
12. Nima uchun keltirilgan o'rta diametr tushunchasi kiritilgan va qanday diametr shunday nomlanadi?
13. Nima uchun o'rta diametrlarda quyidagi shartlarning bajarilishi kerak?
 $d_{2kel} = d_2 \cdot D_{2kel} > D_2$
14. Rezbali birikmada buralish uzunligi nima? U nima bilan tavsiflanadi va rezbali birikma ishiga qanday ta'sir qiladi?
15. Nima uchun va nima maqsadda rezbali birikmalar uchun klasslar kiritilgan?
16. Rezba o'lchamlarini va joizliklarini chizmalarda ko'rsatilishi.
17. Quyidagi yozuvlarni o'qing.
- a) M3-6G(6d-8); b) M4LH-7G/7g6g-10;
v) M8x2,5(P1,25)-7HG'8h; g) M14x1,5LH-6H/6g;
d) M33x1,5-6G/6e-40; e) M56x4(P2)LH-5H/6g;
i) T 10x2LH-6e/6H-50; z) T 36x6LH-7e/7H-80.
18. Quyidagi keltirilgan ma'lumotlar asosida (18-jadval) vint va gaykaning shartli belgilarini tuzing.

18-jadval

Rezbali birikmalarni shartli belgilashga doir misollar.

№	Nominal diametr d	Qadam P	Kirishlar soni	Joizliklar maydoni		Rezbaning yo'nalishi	Buralish uzunligi
				d_1, d_2	D_1, D		
1	68	6	2	5g6g	5H	O'ng	30
2	76	3	1	5h6h	6G	Chap	14
3	80	6	1	6d	6G	O'ng	90
4	90	4	3	6g	6H	Chap	42
5	24	2	1	6f	6G	O'ng	25
6	36	4	1	7h6h	7H	Chap	60
7	45	3	2	7g6g	8H	O'ng	40
8	14	1,5	1	4jk	4H6H	O'ng	15
9	20	2	1	2m	3H6H	Chap	40
10	27	3	1	4j	5H6H	Chap	36

VII BOB

TISHLI UZATMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

7.1. TISHLI UZATMALARGA QO'YILGAN TALABLAR, ULARNING ANIQLIK PARAMETRLARI VA NAZORAT QILISH USULLARI

Tishli uzatmalar mitti soatlardan tortib odimlovchi ekskavatorlargacha bo'lgan turli mashinalarda ishlatiladi. 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, traktorda aylanma momentlarni uzatish, dvigatel gaz taqsimlash mexanizmda aniq uzatma nisbatini ta'minlash, metal kesuvchi stanoklarda kinematik zanjirlarning yuqori aniqligi va shu kabilar. Tezliklarning, yuklamalarning kattalashishi, ishonchlilik va ko'p muddatli ishlashlikka bo'lgan talablarning oshishi ancha aniq tishli uzatmalarni ishlab chiqish zarurligini talab etadi.

Tishli uzatma-bu tishli g'ildiraklar va reyklar vositasida harakatni uzatish uchun mo'ljallangan mexanizmdir. Bu mexanizm aylanishlar soni orasidagi munosabatni ta'minlash, kuchni, aylantiruvchi momentni bir valdan ikkinchisiga uzatish uchun keng qo'llaniladi.

G'ildiraklarning shakliga va o'qlarining o'zaro joylashishiga qarab tishli uzatmalarsilindrsimon (o'qlari parallel), konussi-mon (o'qlari kesishadi), vintli, gipoidli va chervyakli (o'qlari ayqash) bo'lishi mumkin. Tishli uzatmalarning aniqligi ishlash qobiliyatiga yuqori darajada ta'sir ko'rsatadi, chunki ularni tayyorlash xatoligi qo'shimcha dinamik yuklanishlar, shovqin, tebranishlar va aylanishlarning notekisligini keltirib chiqaradi. Tishli uzatmalarning joizliklar tizimi uzatmaning ishlash sharoitini va asosiy foydalanish ko'rsatkichlarini hisobga olib, bu xatoliklarni cheklaydi. Foydalanish vositasiga ko'ra tishli uzatmalar quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi hisobli, tezkor, kuchli va umumiy vazifadagilar.

Hisobli uzatmalar-yuqori kinematik aniqlikni, yoki aniq uzatish munosabatini ta'minlashi lozim (yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarni burchak burilishining moslanganligi). Bu guruh uzatmalarga gaz taqsimlash tishli g'ildiraklari, dizel issiqlik nasosining shesternyasi va reykasi, bo'lish kallagi zanjiri, soat ko'rinishidagi indikatorning tishli uzatmalari kiradi. Uzatmalar kichik modulli, kichik yuklanishlarni uzatish va kichik aylanish tezliklari bilan tavsiflanadi.

Reverslovchi hisoblash uzatmalar uchun uzatmadagi yon tirqish miqdorining o'zgarishi muhim ahamiyat kasb etadi.

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, tishlarni to'liq tutashishi va tishlarni tutashmaydigan profili orasida kafolatlangan yon tirqishning bo'lishidir. Tezlik uzatmalariga avtomobil va traktorlarning uzatish qutilari, turbokompressorlar uzatmasi, turbinali reduktor uzatmalari, reduktor qismlari, metall qirqish dastgohlarining tezlik qutilari va boshqalar kiradi. Uzatmalar o'rta modul va tishning anchagina uzunligi bilan tavsiflanadi. Bu uzatmalar uchun texnik shartlarga shovqin va tebranish darajasi munosabatlariga qo'yilgan talablar kiritiladi.

Og'ir yuklangan tishli tezlik uzatmalarida tishlarning to'liq tutashishi (kontakti) ham muhim ahamiyatga ega. Bu uzatmalar tishli g'ildiraklarining aylana tezliklari 60...150 mG's va undan yuqori, nisbatan uzatish quvvati esa 40000 KVt gacha bo'lishi mumkin.

Kuchli uzatmalar-tishlarning to'liq tutashishini ta'minlashi lozim (uzunligi va balandligi bo'yicha), chunki ular katta yuklanishlarda ishlatiladi.

Bu guruh uzatmalarga katta yuklanishlarda lekin kichik tezliklarda ishlaydigan traktor bort uzatmasi, yuk ko'tarish mashinalarining va boshqa mashinalarning reduktorlari, uzatmalar qutisi, orqa ko'priki kiradi.

Kuchli mexanizmlar tishning katta moduli va uzunligi, kichik tezliklari va katta aylantiruvchi moment uzatishlari bilan tavsiflanadi.

GOST 1643-81 (ST SEV 641-77) ga muvofiq ushbu foydalanish talablariga ko'ra tishli uzatmalarning hamma parametrlari uchta guruhga bo'linadi: aniqlikni ta'minlovchi parametrlar; ravon ishlashni ta'minlovchi parametrlar; tishlarning tutashishini ta'minlovchi parametrlar.

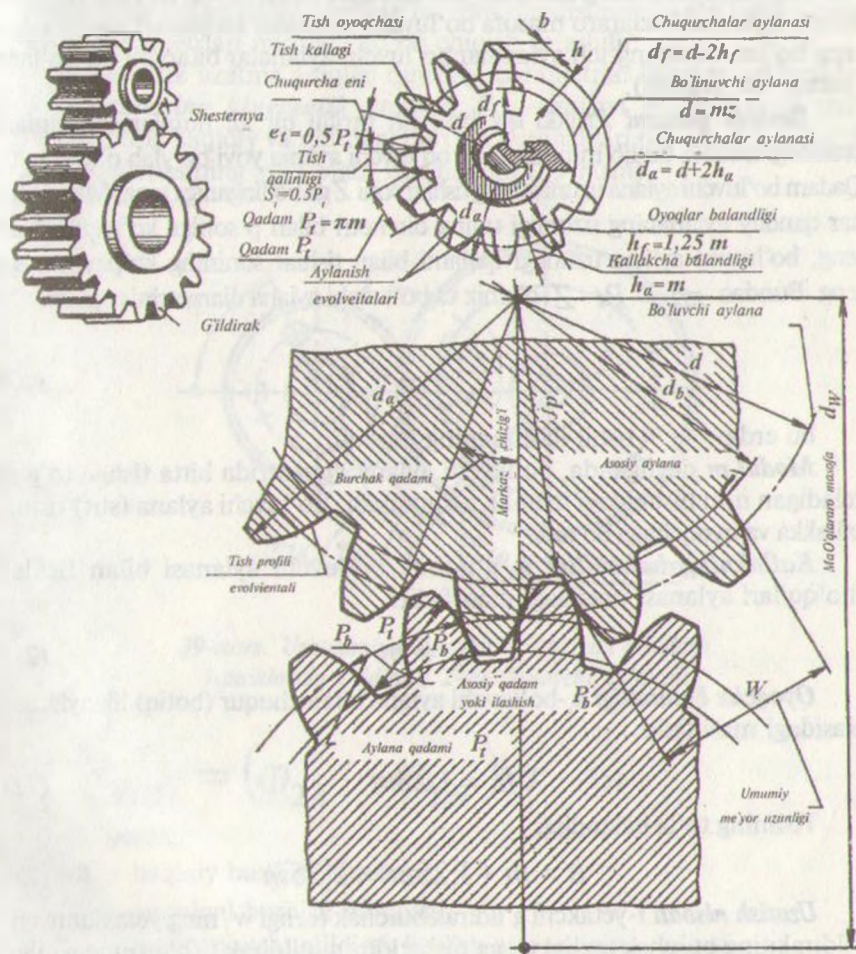
Umumiy vazifadagi-uzatmalarga kinematik aniqlik, ravon va shovqinsiz ishlashga, tishlar kontaktiga yuqori darajadagi talablar qo'yilmaydigan asboblari va mashinalarning tishli uzatmalari kiradi.

Tishli uzatmalarning aniqlik parametrlari va ularni nazorat qilish usullari

Aksariyat holatlarda mashina va mexanizmlarning tishli uzatmalari ikkita yoki undan ko'p g'ildiraklardan tashkil topadi. Valga o'rnatilgan va aylanma harakatni uzatuvchi tishli g'ildirak etaklovchi, harakatni oluvchi valga o'rnatilgani esa yetaklanuvchi deyiladi. Birikmadagi g'ildiraklarning ikkitasidan kichigi shesternya, kattasi esa g'ildirak deyiladi.

Tishli g'ildirakning asosiy o'lchamlari 38-rasmda keltirilgan.

Bo'luvchi aylana d deb, o'qi g'ildirak o'qi bilan bir bo'lib, tishlarni teng ikkiga bo'lib o'tuvchi faraz qiluvchi silindrning aylanasi aytiladi (38-rasm).



38-rasm. Tishli g'ildirak parametrlari.

Boshlang'ich aylana-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. Boshlang'ich va bo'luvchi aylana tushunchalarini aralashtirib yubormaslik kerak. Bo'luvchi aylana g'ildirakda bo'ladi va undan sanoqlar olishda foydalaniladi, boshlang'ich aylana esa g'ildiraklar jufti ilashgandagina paydo bo'ladi. Hususiy holda, agar 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 Pt -ikki qo'shni tish profili bir xil nomlanishli sirtlari orasidagi masofa bo'lib mm hisobida bo'luvchi aylana yoyi bo'ylab o'lchanadi. Qadam bo'luvchi aylana uzunligining tishlar soni Z ga bo'linganiga teng. Ma'lumki, har qanday aylananing uzunligi uning diametri bilan p soniga ko'paytmasiga teng, bo'luvchi aylana uzunligi qadami bilan tishlar sonining ko'paytmasiga teng. Bundan $\pi d = Pt \cdot Z$ olamiz va bo'luvchi aylana diametrini topsak:

$$d = \left(\frac{Pt}{\pi} \right) \cdot Z = m \cdot Z \quad (70)$$

bu erda: m — tishli ilashmaning moduli.

Modul m deyilganda, bo'luvchi aylana diametrida bitta tishga to'g'ri keladigan mm hisobidagi uzunlik tushuniladi. Bo'luvchi aylana (sirt) tishni kallakka va oyoqchaga bo'ladi.

Kallakning balandligi h_a -g'ildirak bo'luvchi aylanasi bilan tishlar cho'qqilari aylanasi orasidagi masofadir:

$$h_a = m \quad (71)$$

Oyoqcha balandligi h_f -bo'luvchi aylana bilan chuqur (botiq) lik aylanasi orasidagi masofadir:

$$h_f = 1,25m \quad (72)$$

Tishning to'la balandligi:

$$h = m + 1,25m = 2,25m \quad (73)$$

Uzatish nisbati i -yetakchi g'ildirak burchak tezligi w_1 ning yetaklanuvchi g'ildirakning burchak tezligi w_2 ga nisbatidir, u g'ildirak tishlarining soniga teskari proportsional va har doim birdan katta:

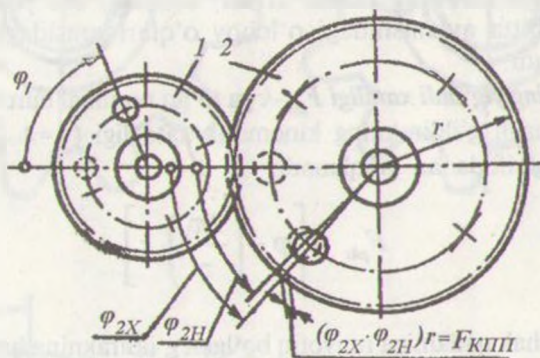
$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{Z_2}{Z_1} > 1 \quad (74)$$

bo'ladi.

Tishli uzatmalarning aniqlik parametrlarini ularni nazorat usullaridan ajratilgan holda ko'rish mumkin emas, chunki parametrlarni aniqlash ularni ma'lum usullar bilan o'lchashga bog'liqdir. Aniqlik parametrlarini barcha turdagi tishli uzatmalarga o'xshash bo'lgan silindrsimon to'g'ri tishli uzatma aniqlik parametrlari misolida ko'rib chiqish yetarlidir.

Kinematik uzatma aniqligi quyidagi parametrlar bilan tav-siflanadi:

Uzatmaning kinematik xatoligi F_{KPP} -uzatma etaklanuvchi tishli g'ildiragining haqiqiy va nominal burilish burchaklari orasidagi farq bo'lib, bo'lish aylanasi yoyi bilan ifodalanadi (39-rasm).



39-rasm. Uzatmaning kinematik xatoligini aniqlash.
1-etaklovchi g'ildirak; 2-etaklanuvchi g'ildirak.

$$F_{KPP} = (\varphi_{2X} - \varphi_{2H}) \cdot r \quad (75)$$

bu yerda:

φ_{2x} - haqiqiy burilish burchagi;

φ_{2H} - nominal burilish burchagi;

r - yetaklanuvchi g'ildirak bo'lish aylanasi radiusi.

Uzatmaning eng katta kinematik xatoligi FF_{ior} -tishli g'ildiraklarning to'liq siklda nisbiy holatini o'zgarishidagi uzatma kinematik xatoligi qiymatlarining eng katta algebrik ayirmasidir. U uzatma ikkala g'ildiragi kinematik xatoliklarining yig'indisiga teng. Haqiqiy og'ishni yo'l qo'yilgan og'ishdan yoki joizlikdan farqlash uchun, asosiy belgiga "r" indeksi qo'yiladi.

Tishli g'ildirakning kinematik xatoligi F_{kpp} - yetaklanuvchi o'lchov g'ildiragining o'qi bilan parallelmaslik va aylanuvchi o'qlarning qiyshayishi bo'lmaganda tishli g'ildirakning o'z ishchi o'qida haqiqiy va nominal burilishdagi ayirmasiga teng bo'lib, u bo'luvchi aylana yoy uzunligi bilan ifodalanadi.

Tishli g'ildirakning eng katta kinematik xatoligi - tishli g'ildirakning bitta to'liq aylanish chegarasidagi kinematik xatoliklarining eng katta algebrik ayirmasidan iboratdir. Tishli g'ildirakning kinematik aniqligi shunday xatoliklarga bog'liqki, ularni birgalikdagi ta'siri g'ildirakning bitta aylanishida topiladi. Ularga chiniqtirish xatoligi, qadamning yig'ilgan xatoligi, tish gardishining radial urishi, umumiy me'yor uzunligi va g'ildirakning bitta aylanishidagi o'lchov o'qlari orasidagi masofaning tebranishi kiradi.

k qadamning yig'indi xatoligi F_{pk} - k ga to'liq nominal burchak qadamiga buralgandagi tishli g'ildirakning kinematik xatoligi ($k = 2 \dots \frac{z}{2}$ - butun son) bo'lib, quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$F_{pk} = \left[\varphi - \left(\frac{2\pi}{z} \right) \cdot k \right] \cdot r \quad (76)$$

bu yerda:

φ - k burchak qadamiga muvofiq bo'lgan g'ildirakning haqiqiy burilish burchagi;

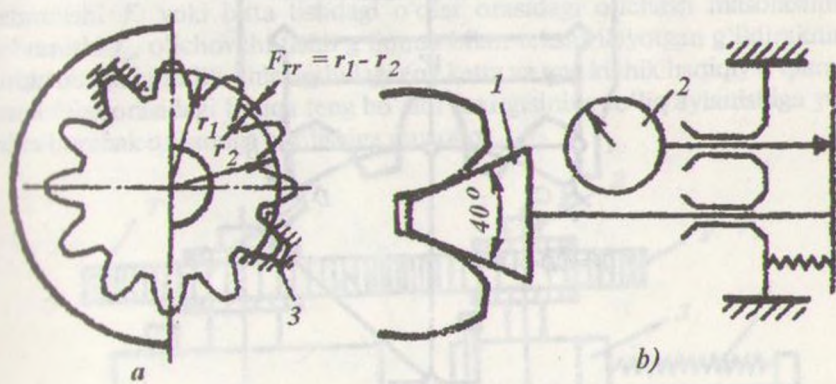
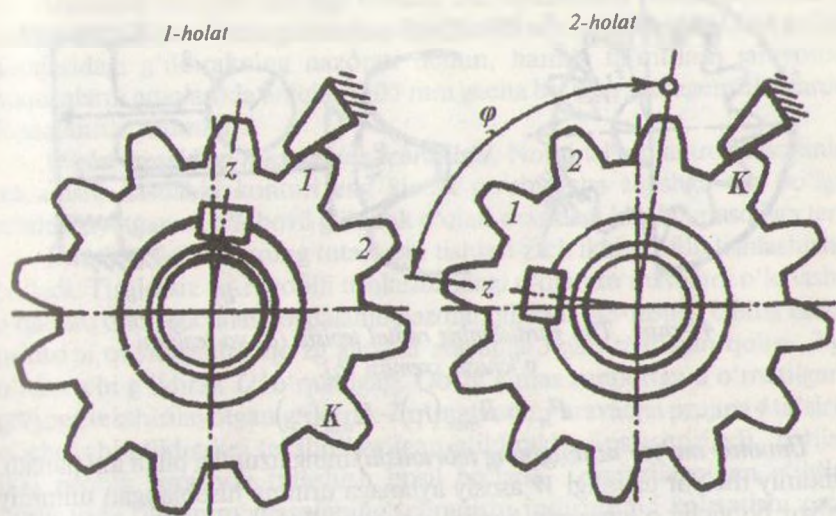
z - tishlar soni;

r - bo'lish aylanasi radiusi;

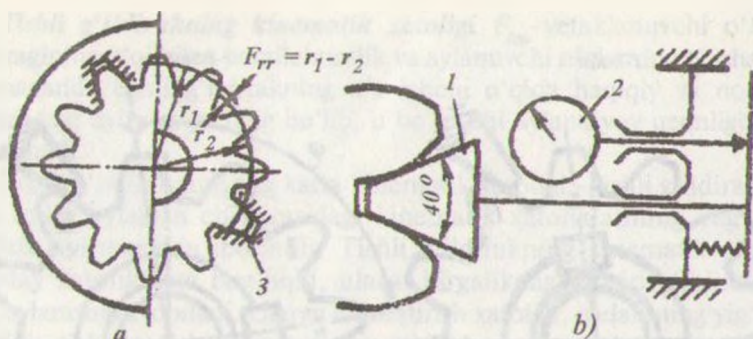
$(2\pi/z)k$ - g'ildirakning nominal burilish burchagi.

Tishli g'ildirak bo'yicha yig'indi qadam xatoligi F_r - 2 dan $(z/2)$ gacha chegaradagi hamma k qiymatlari uchun topilgan yig'indi xatoliklar qiymatining eng katta algebrik ayirmasidir (40-rasm).

Tish gardishining radial tepishi F_r - tishli g'ildirak profillariga shartli ustama yoki uning ishchi o'qidan yakka tishning yoki botiqlikning dastlabki me'yor elementidan bo'lish to'g'ri chizig'igacha bo'lgan masofalar ayirmasining tishli g'ildirak chegarasidagi eng katta qiymatidir (41-rasm, a). Tish gardishining radial tepishi o'lchagichda nazorat qilinadi (41-rasm, b), unda o'lchovchi me'yorli konus 1 dastlabki kontur elementi rolini bajaradi, tepishi esa indikator 2 ko'rsatishlarning farqi sifatida aniqlanadi:



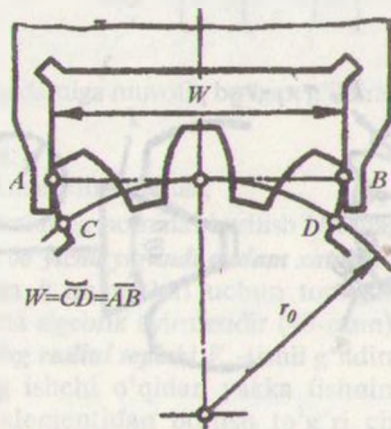
40-rasm. Qadam xatoligi.



41-rasm. Tish gardishining radial tepishi (a) va tepishni o'lchash sxemasi (b).

$$F_{rr} = R_{\max}(r_1) - R_{\min}(r_2) \quad (77)$$

Umumiy me'yor uzunligining tebranishi uning uzunligi bilan aniqlanadi. Umumiy me'yor uzunligi W asosiy aylanaga urinma hisoblangan umumiy me'yor bo'yicha o'lchangan har xil nomdagi ikki tish profillari orasidagi masofa (42-rasm):



42-rasm. Umumiy me'yor uzunligini aniqlash.

$$W = CD = \overline{AB} \quad (78)$$

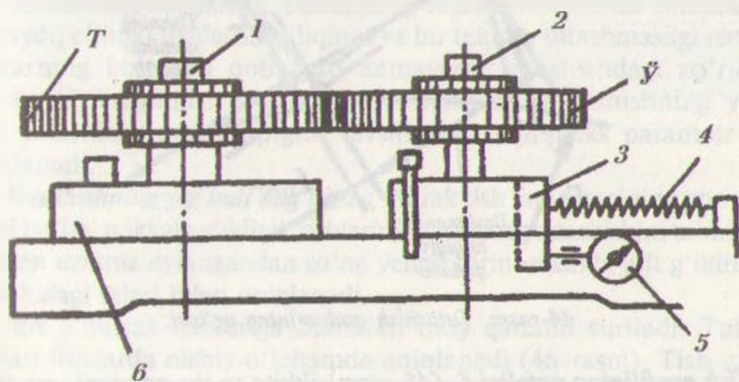
Umumiy me'yor uzunligi tebranishi V_{WT} -bitta g'ildirakning uzunligi $W_{\max}$ va $W_{\min}$ orasidagi ayirmaga teng.

$$V_{WT} = W_{\max} - W_{\min} \quad (79)$$

Umumiy me'yor uzunligi maxsus tish o'lchovchi mikrometrlarda va indikatorli me'yor o'lchagichlardan foydalanib nazorat qilinadi. Quyi aniqlik darajasidagi g'ildirakning nazorati uchun, hamda ta'mirlash jarayonida nuqsonlarni aniqlashda aniqligi 0,05 mm gacha bo'lgan shtangensirkullardan foydalanish mumkin.

O'qlar orasidagi masofaning tebranishi. Nominal o'qlararo masofaning tebranishi dastlabki konturi eng kichik qo'shimcha siljishga ega bo'lgan tekshirilayotgan va o'lchovli g'ildirak o'qlari orasidagi hisobli masofaga teng.

Bunda g'ildiraklarning tutashgan tishlari zich ikki profilli tishlashishda bo'ladi. Tirqishsiz ikki profilli tishlashishdagi o'qlararo masofani o'lchashda o'qlararo o'lchagichdan foydalanib nazorat qilinadi (43-rasm). Uning ishlash printsi pi quyidagicha: qo'zg'aluvchi aravacha 3 ga o'rnatilgan qolip 2 ga, o'lchovchi g'ildirak O o'rnatilgan. Qo'zg'almas supportga 6 o'rnatilgan / qolipga tekshirilayotgan g'ildirak T o'rnatiladi. 3 aravacha prujina 4 ta'sirida o'lchovchi g'ildirakni tekshirilayotgan g'ildirakka jipslashtiriladi, natijada ikki profilli tirqishsiz tutashish hosil bo'ladi. Tekshirilayotgan g'ildirak burilganda o'qlararo masofaning tebranishi indikator 5 ko'rsatishi orqali hisoblanadi yoki o'zi yozar asbob bilan qog'oz tasmaga yoziladi. G'ildirakning to'liq aylanishidagi o'qlar orasidagi o'lchash masofasining tebranishi F_{ir} yoki bitta tishdagi o'qlar orasidagi o'lchash masofasining tebranishi f_{ir} , o'lchovchi tishli g'ildirak bilan tekshirilayotgan g'ildirakning tirqishsiz ikki profilli ishlashishidagi eng katta va eng kichik haqiqiy o'qlararo masofalar orasidagi farqqa teng bo'ladi (oxirgisining to'liq aylanishiga yoki bitta burchak qadamiga burilishiga muvofiq).



43-rasm. O'qlar oralig'ini o'lchagich.

Tishli g'ildirakning kinematik aniqligini g'ildirakning radial urishini kamaytirib va uni yuqori aniqlikdagi dastgohlarda ishlov berish bilan oshirish mumkin.

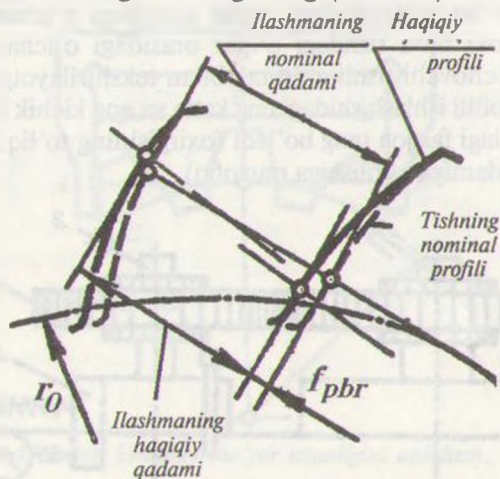
Ravon yurishi. Tishli uzatmaning ravon yurishi tishli g'ildirakni to'liq aylanishida hosil bo'ladigan xatoliklari ko'p karra (davriy) takrorlanib turadigan parametrlar bilan aniqlanadi va u kinematik xatolikning ma'lum qismini tashkil qiladi.

Qadam xatoligi (burchakli) f_{pbr} - tishli g'ildirakni bitta nominal qadam burchagiga burilishidagi xatolidir:

$$f_{pbr} = \left(\varphi_g - \frac{2\pi}{z} \right) \cdot r \quad (80)$$

Ilashish qadamining xatoligi f_{pbr} - haqiqiy va nominal ilashish qadamlari orasidagi farqqa teng.

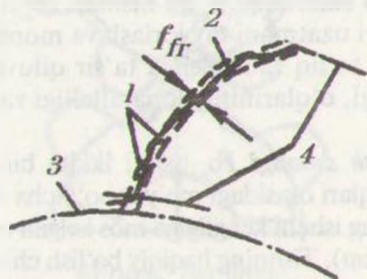
Ilashishning haqiqiy qadami asosiy silindrga urinma bo'lgan yuzadagi tish yo'nalishiga perpendikulyar kesimdagi tishli g'ildirakni ikkita bir nomli faol yon tomonga ega bo'lgan qo'shni tish yuzalariga urinma bo'lgan ikkita parallel tekisliklar orasidagi masofaga teng (44-rasm).



44-rasm. Tutashish qadamining og'ishi.

Tish profilining xatoligi f_p (45-rasm) - ikkita yaqin nominal yon tomon profillari l orasidagi me'yor bo'yicha olingan masofa bo'lib, ular orasida

tishli g'ildirakning haqiqiy yon tomon profili 2 joylashadi. Profil xatoligi uzatmaning ravon yurishini yomonlashtiradi va tishlarning tutashish yuzasini kamaytiradi.



45-rasm. Tish profilining xatoligi:

1 va 2-nominal va haqiqiy yon tomon profili; 3-asosiy aylana; 4-tish faol profilining chegaralari.

Uzatmaning ravon ilashishini buzuvchi xatoliklar, g'ildirakning to'liq aylanishida davriy ravishda takrorlanib turadi va tishlarning urishini, yuritmada buralma tebranishlarga, valning ko'ndalang tebranishlariga va agregatning titrashiga olib keladi, natijada shovqin darajasi oshadi va chidamliligi kamayadi. Uzatmaning ravonligiga tishlarga ishlov beruvchi dastgohlarning bo'lish g'ildiragi tishlari sonini oshirish, shu g'ildirak bilan tutashadigan chervyak aniqligini oshirish bilan erishiladi. Buning uchun silliqlash va g'ildirak tishi yon tomonini jilvirlash yo'li bilan erishish mumkin.

Tishlarning tutashishi. Tishlarning tutashishi uzatma chidamliligini aniqlaydi, chunki tishlarni to'liqmas va bir tekisda tutashmasligi natijasida yuzalarning ko'tarish qobiliyati kamayadi, tutashishdagi zo'riqishlar kuchayadi, moylanish sharoiti yomonlashadi. Tutashishning yig'indi dog'i tutashishning to'liqligini tavsiflovchi kompleks parametr bo'lib hisoblanadi.

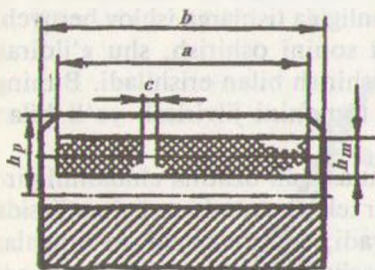
Tutashishning yig'indi dog'i-bu g'ildirak tish faol qismining yon tomoni yuzasi bo'lib, u ikkala g'ildirak tishlarining uzluksiz tutashishini ta'minlovchi yig'ilgan uzatma aylangandan so'ng yengil tormozlashda juft g'ildirakning ilashishidagi izlari bilan aniqlanadi.

Juft g'ildirak tishlariga oldindan moy qatlami suriladi. Tutashish dog'lari foizlarda nisbiy o'lchamda aniqlanadi (46-rasm). Tish uzunligi bo'yicha-millimetrdagi modul qiymatidan ortiq bo'lgan eng chekka o'tirish izlari orasidagi masofa " a " dan uzilishdan ayirmasi " s " ni tish

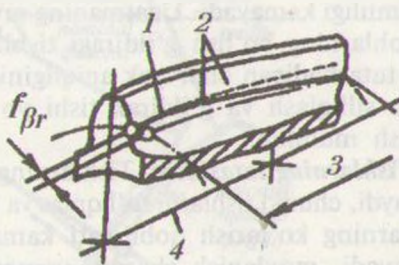
uzunligi " v " ga nisbati: $(a-s)\cos\beta \times 100G'v$; to'g'ri tishli g'ildirak uchun $-(a-s) \times 100G'v$; tish balandligi bo'yicha tutashish izlari o'rtacha (tishning hamma uzunligi bo'yicha) balandligi h_m ni faol yon tomon yuzasiga muvofiq bo'lgan tish balandligi h_p ga nisbati: $(h_m G' h_p) G' / 100$. Tutashish dog'ining o'lchamlari uzatmani tayyorlash va montaj qilish xatoliklariga bog'liqdir. Tishlarni to'liq tutashishga ta'sir qiluvchi asosiy xatoliklar, tish yo'nalishi xatoligi, o'qlarining noparallelligi va ayqashlik xatoliklari hisoblanadi.

Tishning yo'nalish xatoligi P_b -tishni ikkita bir-biriga yaqin bo'lgan nominal bo'lish chiziqlari orasidagi me'yor bo'yicha olingan masofa bo'lib, ular orasida gardishning ishchi kengligiga mos kelgan tishning haqiqiy bo'lish uzunligi yotadi (47-rasm). Tishning haqiqiy bo'lish chizig'i deganda, g'ildirak tishi haqiqiy yon tomoni yuzasining o'qi ishchi o'qqa to'g'ri keluvchi bo'lish silindri bilan kesishish chizig'i tushiniladi.

Uzatmadagi g'ildiraklarning tutashish xillari. Uzatmadagi tishli g'ildiraklarning tutashish tishi evolvent profilli tishli uzatmaning me'yorda ishlashiga ta'sir qiladi va kafolatlangan yon tirqishning mavjudligi bilan aniqlanadi.



46-rasm. Tutashish dog'i.

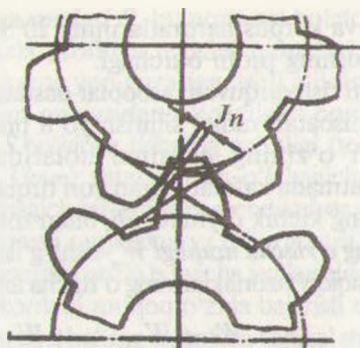


47-rasm. Tishning yo'nalish xatoligi. 1- tishning haqiqiy bo'lish chizig'i;

2- tishning nominal bo'lish chizig'i;

3-gardish kengligi; 4-tishli g'ildirakning ishchi o'qi.

Yon tirqish j_n -asosiy aylanaga urinma bo'lgan tekislikda tish yo'nalishiga perpendikulyar kesimda aniqlanadigan tutashuvchi g'ildiraklarning ishlamaydigan tish profillari orasidagi tirqish (48-rasm).



48-rasm. Yon tirqish.

Yig'ilgan ochiq uzatmadagi yon tirqish tishning faol yon yuzasidagi o'lchash tayoqchasiga o'rnatilgan indikator yordamida nazorat qilinadi. Bunda tutashuvchi g'ildirakni to'xtatib turish lozim. G'ildirakni tirakdan tirakka siljitish bilan indikator ko'rsatishining eng katta ko'rsatishlari farqiga teng bo'lgan yon tirqish tanlanadi. Yopiq uzatmalarda yon tirqish tishning ishchi yuzalari orasidagi qo'rg'oshin simni tiqish orqali aniqlanadi. Yon tirqish tishlarni moylashga kerakli sharoit yaratish, g'ildirakni tayyorlash va uzatmani yig'ish xatoligini, uzatmadagi harorat deformatsiyasini qoplash uchun mo'ljallangan. Uzatma qanchalik ko'p qiziydigan bo'lsa, yon tirqish shuncha katta bo'lishi lozim. Tirqishning yetishmasligi uzatmani qadalib qolishiga olib keladi. Boshqa tomondan esa yon tirqishni kattalashtirish uzatmani reverslaganda zarbalarning havfliligini oshiradi. Shunday qilib yon tirqish miqdorini tanlash foydalanish talablaridan kelib chiqadi. Ishchi harorati yuqori bo'lmagan, o'qlararo masofa katta bo'lmagan va ishlash sharoitiga ko'ra erkin yurish zarur bo'lmagan uzatmalarda yon tirqish nolga teng bo'lishi mumkin. Bunday ilashish ikki profilli deyiladi. Traktor, avtomobil va boshqa qishloq xo'jaligi mashinalarida aniq kafolatlangan yon tirqish bo'lishi lozim. Harorat deformatsiyasini qoplash va moyni joylashishi uchun kerakli bo'lgan kafolatlangan yon tirqish kattaligi:

$$J_{n \min} = h_T + L_w (\alpha_1 \cdot \Delta t_1^0 - \alpha_2 \cdot \Delta t_2^0) \cdot 2 \cdot \sin \alpha \quad (81)$$

bu erda:

h_T - tishlar orasidagi moy qatlami qalinligi;

L_w - o'qlararo masofa;

α_1, α_2 - g'ildirak va korpus materiallarining chiziqli kengayish koeffitsientlari;

$\Delta t_1^o, \Delta t_2^o$ -g'ildirak va korpus haroratlarining 20^oS dan og'ish miqdori;
 α -dastlabki konturning profil burchagi.

Yon tirqish qiymati tish qiruvchi asboblarda dastlabki konturini nominal holatidan g'ildirakka nisbatan radial siljitish yo'li bilan ta'minlanadi.

Dastlabki kontur o'zining nominal holatidan tishli g'ildirakka qo'shimcha siljitish uzatmada kafolatlangan yon tirqishni ta'minlash uchun kerak. Bu siljitishning eng kichik qiymati Eh_s bilan me'yorlanadi.

Umumiy me'yorning o'rtacha uzunligi W_m -tishli g'ildirak bo'yicha umumiy me'yorlarning barcha haqiqiy uzunliklarining o'rtacha arifmetik qiymatiga teng:

$$W_m = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_z}{Z} \quad (82)$$

bu yerda: Z -tishlar soni;

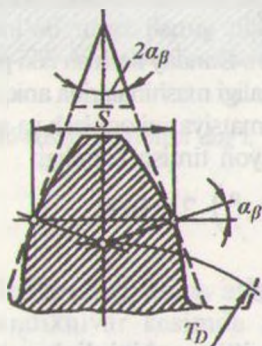
$W_1, W_2, \dots, W_z$ -umumiy me'yorlar haqiqiy uzunliklari.

Umumiy me'yor o'rtacha uzunligining og'ishi E_{wmz} -bu umumiy me'yor o'rta chizig'ining nominaldan og'ishi bo'lib, quyidagi formuladan aniqlanadi:

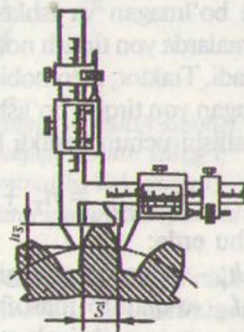
$$E_{wmz} = W_H - W_m \quad (83)$$

Uzatmada kafolatlangan yon tirqishni ta'minlash uchun umumiy me'yorning o'rtacha uzunligining eng kichik og'ishi me'yorlanadi.

Tish qalinligining og'ishi E_s -o'zgarmas xorda bo'yicha haqiqiy va nominal tish qalinliklarining orasidagi farqdir. Moduli $m > 1$ mm tishli g'ildirak uchun standart tish qalinligining eng kichik og'ishi o'zgarmas xorda bo'yicha- E_{cs} va tish qalinligi joizligi bo'yicha T_s qilib belgilangan (49-rasm).



49-rasm. O'zgarmas xorda bo'yicha tish qalinligi.



50-rasm. Shtagentish o'lchagich.

Tishning o'zgarmas xordasi S -bu nominal holatdagi dastlabki konturni me'yor kesimdagi ikkala profiliga tegishli nuqtalari orasidagi masofa. Bu nuqtalarning holati tishning yon yuzasiga tishli g'ildirakni bo'lish aylanasi tish o'qi bilan kesishgan nuqtasidan o'tqazilgan nominal bilan aniqlanadi.

O'zgarmas xorda S bo'yicha tishning qalinligi (to'g'riylanmagan g'ildirak uchun $\alpha = 10^\circ$, $S=1,33mm$) shtangentish o'lchagich bilan o'lchanadi (50-rasm). Shtangentish o'lchagich bir-biriga perpendikulyar yaxlit ikkita shtangadan, ikkita qo'zg'aluvchi noniusli ramkadan va mikrometrli uzatish mexanizmidan iborat. Tish qalinligi o'zgarmas xorda bo'yicha jag'larining cheti bilan o'lchanadi. O'lchashni o'zgarmas xordani mutloq o'zida bajarish uchun, tirakni o'lchash jag'laridan $h_{q0}, 7476m$ ga teng bo'lgan masofada vertikal shtanga bo'yicha o'rnatish lozim. O'lchashda shtangentish o'lchagich tiragi bilan tish balandligi orasida tirqish bo'lmasligiga alohida e'tibor berish lozim.

Nazorat savollari

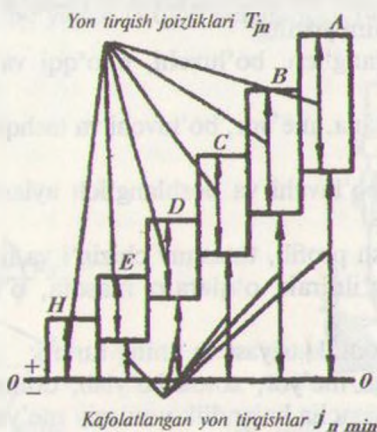
1. Tishli uzatmalarining qanday turlari bor?
2. Har bir tishli uzatma turiga baho bering.
3. Tishli uzatmalarining turlari qanday tanlanadi?
4. Tishli birikmaning eskizini chizing va unda asosiy parametrlarning nomlarini aytib ko'rsating.
5. Tishli uzatmalar ish qobiliyatiga tishli g'ildirak va uzatmaning aniqligi qanday bog'liq?
6. Tishli uzatmalar parametrlarining quyidagi guruhlariga ta'rif bering va shartli belgilanishini yozing.
 - Asosiy, boshlang'ich, bo'luvchi, cho'qqi va chuqurlik aylanalari diametri;
 - Asosiy yon aylana, me'yor, bo'luvchi va tashqi aylanalar o'qi hamda burchak qadamlari;
 - Yon aylana, bo'luvchi va boshlang'ich aylanalar bo'yicha me'yor modul;
 - Yon sirt va tish profili, tutashuv chizig'i va tishlar tutashuvi;
 - Shesternya, g'ildirak, o'qlararo masofa, o'qlararo o'lchanuvchi masofa;
 - Tish profili modifikatsiyasi va uning turlari;
 - Aylana bo'ylab me'yor, xorda bo'ylab, doimiy xorda bo'ylab tish qalinligi, tish xordasigacha balandlik umumiy me'yor.
7. Kinematik uzatma xatoliklarini ayting va mohiyatini tushuntiring.

7.2. SILINDRIK TISHLI UZATMALARGA JOIZLIK TIZIMI, ANIQLIK DARAJALARINI VA KOMPLEKS NAZORAT KO'RSATKICHLARINI TANLASH

TSILINDRIK TISHLI UZATMALARGA JOIZLIK TIZIMI

Evolventali silindrik tishli g'ildirak va tishli uzatmalarga GOST 1643-81 (ST SEV 641-77) bo'yicha joizlik belgilangan. Shu standart bilan to'g'ri tishli, qiyshiq tishli, shevronli va evol-ventali silindrik tishli 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, aniqligi kamayib borish tartibidan 1 dan 12 gacha belgilanadi. Tishli g'ildirak va uzatmani foydalanish talablariga muvofiq har bir aniqlik darajasi uchun me'yorlar belgilangan: kinematik aniqlik; rivo yurish; tishlarning tutashishi. Tishli g'ildirak va uzatma uchun har xil aniqlik darajalari bo'yicha kinematik aniqlik, ravon yurishi va tishlarning tutashishini belgilashga yo'l qo'yiladi, chunki ularda foydalanish talablari bir xil bo'lmasligi mumkin.

Tishli g'ildirak va uzatmaga aniqlik darajasi bog'liq bo'lmagan holda yon tirqish qiymati bo'yicha uzatmadagi tishli g'ildiraklarga olti xil tutashish (51-rasm) va yon tirqishga sakkiz xil joizlik (uning o'sib borishi tartibida, h, d, c, b, a, z, y, x) belgilangan. To'p yoki komplekt uzatmalarga maxsus talab bo'lmaganda N va E tutashishlarning yon tirqishiga h joizligi, D, C, B tutashishlarga d, c, b va a joizlik xillari mos keladi.



51-rasm. Tishli g'ildiraklarning tutashish xillari.

Yon tirqish me'yorini va uzatmadagi tishli g'ildiraklarning tutashish xili va yon tirqishga joizlik xilining muvofiqligini y , x va z dan foydalanib o'zgartirish mumkin.

Quyida (19-jadval) uzatma kinematik aniqligi darajalarida qo'llanilishi tavsiya etilgan tutashish xillari keltirilgan:

19-jadval

Uzatma kinematik aniqligi darajalarida tutashish xillari.

Tutashish xili	<i>H</i>	<i>E</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
Uzatma kinematik aniqligi daraja—sining oralig'i	3...7	3...7	3...8	3...9	3...10	3...12

Silindrik tishli g'ildirak va uzatmaning tayyorlash aniqligi aniqlik darajasi bilan, yon tirqishga talab esa yon tirqish me'yori bo'yicha tutashish xili bilan beriladi. Shunga asosan, standart bo'yicha tishli g'ildirak va uzatma uchun shartli belgilanish qoidasi qayd etilgan. Agarda uchala me'yor bo'yicha bitta aniqlik darajasi belgilangan bo'lib, tutashish xili va yon tirqish joizligi o'zaro muvofiq bo'lsa, quyidagicha: 7-*Dd* GOST 1643-81 belgilanadi, 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 me'yorlanganda yon tirqishga joizlik hamda tutashish xilining muvofiqligi o'zgarganda tishli g'ildirak va uzatmaning aniqligi ketma-ket ko'rsatkichlar bo'yicha darajalari, tutashish xili hamda yon tirqishga joizlik bilan belgilanadi.

Masalan, 8-7-7 Va GOST 1643-81 belgilanishida: 8-kinematik aniqlik darajasi, 7-ravon ishlash darajasi, 7-tishlarning tutashish darajasi, *V*-tutashish xili, *a*-yon tirqishga joizlikni bildiradi.

Agarda 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 1643-81, bunda 7-kinematik aniqlikni; ravon yurishni va tishlarning tutashish darajasini; 600 mkm-kafolatlangan yon tirqish; *u*-yon tirqishga joizlikni bildiradi.

Agarda bironta aniqlik me'yoriga aniqlik darajasi belgilanmasa, uning o'rniga *N* harfi yoziladi, masalan: *N*-7-6- va GOST 1643-81.

Aniqlik darajasiga, tishli g'ildirakning diametriga, o'q bo'yicha qoplash koeffitsienti, nazorat qilish usuliga va vositasiga bog'liq ravishda kinematik aniqlikni, ravon yurishni, tishlarning tutashishini tavsiflovchi kompleks ko'rsatkichlar standart bo'yicha tavsiya etiladi. GOST 1643-81 da aniqlik me'yorlarining son qiymati quyidagi mavzuda hamma ko'rsatkichlar bo'yicha berilgan.

Silindrik tishli uzatmalarning aniqlik darajalarini va kompleks nazorat ko'rsatkichlarini tanlash

Aniqlik darajasini tanlash uchun dastlabki ma'lumot bo'lib, kinematik aniqlikka, ravon ishlashga, tishlarning tutashishiga talablar hisoblanadi va ular o'z navbatida, uzatmaning vazifasiga, g'ildirakning aylanish tezligiga, uzatiladigan quvvatga bog'liqdir. Kerakli aniqlik darajasi hisoblashlar orqali aniqlanishi mumkin (20-jadval).

20-jadval.

Har xil aniqlik darajasidagi tishli g'ildiraklarning qo'llanish sohasi va sharti

silindrik tishli g'il — dirakning aniqlik darajasi	Qo'llanish sohasi	To'g'ri tishli (to'g'rimas) g'ildiraklar — ning aylanish tezligi, mG's
5 — o'ta yuqori aniqlik	Yuqori aniqlikdagi mexanizmlarni yoki yuqori tezlikdagi (turbinali) g'ildiraklar, 8 va 9 — aniqlik daraja — sidagi tishli g'ildiraklarning o'lchash g'ildiraklari uchun.	30 dan yuqori (50 dan yuqori)
6 — (yuqori aniqlik)	Bo'lish mexanizmlarining, tezlik reduktorlarining, avtomobilsozlik, stanoksozlikning juda muhim g'il — diraklari.	15 gacha (30 gacha)
7 — (aniq)	Reduktorlar me'yori qatorlarining g'ildiraklari, avtomobilsozlikning tishli g'ildiraklari.	10 gacha (15 gacha)
8 — (o'rta aniqlik)	Bo'lish zanjiriga kirmaydigan dastgoh g'ildiraklari, avtomobil va trak — torsozlikning muhim bo'lmagan g'il — diraklari, qishloq xo'jalik mashina — larining g'ildiraklari.	6 gacha (10 gacha)
9 — (pasay — tirilgan aniqlik)	Hisoblash natijalariga nisbatan konstruktiv fikrlashlarga ko'ra katta, deb bajarilgan yuklangan uzatmalar.	2 gacha (4 gacha)

Hamma uzatmaning xatoligini va ikkala g'ildirak aylanishidagi burchaklarning yo'l qo'yilgan kelishmovchiligi kinematik hisoblash asosida, kerakli kinematik aniqlik darajasini topish mumkin. Uzatmaning dinamikasini, titrashlarini va shovqin darajasini hisoblash asosida ravon yurish me'yori uchun aniqlik darajasini tanlash mumkin. Tutashish me'yoriga aniqlik darajasini esa mustahkamlikka va chidamlilikka hisoblash yo'li bilan topish mumkin. Tugal aniqlik darajasini shunga o'xshash uzatmalardan foydalanish tajribasini hisobga olgan holda, har xil aniqlik darajalarining kombinatsiyasidan foydalanib belgilash lozim. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, traktor, avtomobil

va reduktorlarda aksariyat holatlarda kontakt me'yori aniqligiga ravon yurish me'yori aniqligi mos keladi, 7-6-6S; 8-7-7S.

Aniqlik darajasini taxminan tanlashda 20-jadvaldan foydalanish mumkin.

Tishli g'ildiraklarni nazorat qilishdan oldin o'lchanishi lozim bo'lgan kompleks parametrlarni belgilab olish lozim (21-jadval). Bu parametrlar kompleks tishli uzatma to'g'risida to'liq baho berishi lozim.

21-jadval

Tishli g'ildiraklar nazoratining kompleks ko'rsatkichlari

Me'yorlar	To'g'ri tishli va ensiz qiyshiq tishli g'ildiraklar uchun me'yor qiymati			
	O'lchovchi, bo'luvchi, hisoblovchi	Aviatsiya, avto — mobil, dastgohlar		Traktorlar, kran — lar, qishloq xo'ja — lik mashinalari
Aniqlik darajalari	3...5	4...6	6...8	6...9 9...11
Kinematik aniqligi	1. F_1' 2. F_p va F_{ph}	1. F_1'' 2. F_p va F_{ph}	F_1'' va V_w	1. F'' va V_w 2. F_r va V_w F_r
Ravon yurishi	1. f_1' 2. f_{ph} va f_r	f_{ph} va f_r	f_1''	1. f_1 2. f_{pt} f_{pt}
Tishlarning tutashishi Yon tirqish	F_p F_{as} va T_a	F_p E_{as} va T_s	yig'indi tutashish dog'i E_{a-s} va E_{a-r} 1. E_{as} va E_{aj} 2. E_{wms} va T_{wm}	yig'indi tutashish dog'i 1. E_{a-r} va E_{a-r} 2. E_{wms} va T_{wm} E_{wms} va T_{wm}

Tanlangan nazorat elementlari uchun o'lchash vositasini va usulini tanlashda ularning chekli xatoliklarini hisobga olish lozim. Chunki ular tekshirilayotgan element joizligiga solishtiriladi. O'lchash xatoligi joizlik qiymatidan kichik bo'lishi lozim. O'lchashning chekli xatoligi tekshirilayotgan element joizligining 20% i dan oshmasa, tishli g'ildiraklar uchun belgilangan o'lchash vositasi va usulini qo'llash mumkin.

Moduli 1 mm dan 56 mm gacha va dastlabki konturi GOST 9587-81 bo'lgan konusli gipoidli tishli uzatmalar uchun aniqlik me'yorlari GOST 1758-81 da tartiblashtirilgan. Konusli tishli uzatmalarning joizlik tizimi (ST SEV 186-75) silindrik uzatmalar uchun ko'rilgan printsipga o'xshashdir.

Nazorat savollari

1. Tishli tsilindrik uzatmalarga joizlik tizimida qanday aniqlik me'yori va darajasi aniqlangan?
2. Tishli g'ildiraklarning qaysi ko'rsatkichlari kompleks va elementli deb ataladi? Ularning farqlarini va qo'llanish shartlarini ko'rsating.
3. Aniqlik ko'rsatkichlari belgilarini hosil qilishning asosiy qoidalari?
4. Kinematik aniqlik, ravon yurishi, tishlarning tutashishi kabi me'yorlarning tushunchasini va mohiyatini ayting.
5. Tishli g'ildirak va tishli uzatma kinematik xatoligi deb nimaga aytiladi?
6. Tishli g'ildirak va uzatmalar kinematik aniqligining qaysi ko'rsatkichlari kompleksli hisoblanadi, ularning joizligi qanday aniqlanadi?
7. Tishli g'ildirak va uzatmaning kinematik xatoligini qanday sabablar yuzaga keltiradi va qaysi choralar bilan kinematik aniqlikni oshirish mumkin?
8. Quyidagi kinematik aniqlik ko'rsatkichlarini tushuntiring:
 - a) qadamlarning yig'indi xatoligi;
 - b) tish gardishining radial tepishi va aylanma xatoligi;
 - v) umumiy me'yor uzunligi tebranishi;
 - g) g'ildirakning bir aylanishidagi o'lchov o'qlari orasidagi masofaning tebranishi.
9. Uzatmaning ravon ishlash ko'rsatkichlarini ayting.
10. Tishli g'ildirak va uzatmaning ravon ishlashini qanday qilib oshirish mumkin?
11. Nima uchun va qanday holatlarda tishlar tutashish dog'ining o'lchamlari va shakli tishli uzatmaning ishlash qobiliyatiga ta'sir etadi?
12. Uzatmada tishlar tutashishi to'laligining kompleks ko'rsatkichlari.
13. Tishlar tutashishi to'laligiga qaysi parametrlar ta'sir etadi? Uzatmada tishlar tutashishini oshirish choralari ko'rsating.
14. Tishli g'ildirak va uzatmalar uchun aniqlik darajalarini tanlashda qaysi omillar hisobga olinadi?
15. Aniqlik darajalarini birlashtirish usuli qanday avzalliklar va cheklanishlarga ega.
16. Tishli birikmada yon tirqish nimaga kerak va hamma vaqt zarurmi?
17. Yon tirqish me'yori deb nimaga aytiladi? Tishli g'ildirak ilashmasida yon tirqish qanday usulda ta'minlanadi va qanday parametrlar bilan tavsiflanadi?
18. Tishlarning qanday birikish turlari o'rnatilgan va qaysi birikma asosiy hisoblanadi?

19. Yon tirqishga mo'ljallangan joizliklarning turlari.

20. Birikish turi, yon tirqish joizligi va o'qlararo masofadan og'ish klassi orasidagi bog'lanish.

21. j_{min} qanday talabni qondirishi kerak?

22. To'la yon tirqish deb nimaga aytiladi va u qanday talablarga javob berishi kerak? j_n hisoblash formulasini yozing va tushuntiring.

23. Tishli uzatmalarining ilashishida kafolatli yon tirqish qan-day usulda olinadi.

24. Quyidagi tishli uzatmalar uchun qaysi aniqlik me'yorlari asosiy hisoblanadi va yuqori aniqlik darajalari belgilanadi?

- a) dastgoh moslamalarining bo'lish mexanizmlarida;
- b) umumiy maqsaddagi reduktorlarda;
- v) yuk ko'taruvchi mashinalar reduktorlarida;
- g) avtomobillar uzatmalar qutisida;
- d) quvvatli turbina reduktorlarida;
- e) hisoblab bo'luvchi mexanizmlarda;
- j) o'lchovchi mexanizmlarda;
- z) quvvatli yuk avtomobillari orqa ko'prigi differensialida;
- i) maxsus pretsizian uzatish mexanizmlarida;
- k) metall qirquvchi dastgohlar uzatish mexanizmlarida;
- l) tashuvchi mexanizmlar uzatmalarida;
- m) prokat stanlari uzatmalarida.

25. Tishli g'ildirak va uzatma aniqligini belgilash qoidalari.

26. Quyidagi tishli uzatmalar aniqligi belgilashlarini o'qing.

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| a) 7-E GOST 1643-81; | b) 8-7-7-V GOST 1643-81; |
| v) 8-7-6-Ab GOST 1643-81; | g) 6-5-5-V GOST 1643-81; |
| d) 9-A GOST 1643-81; | e) 3-N GOST 1643-81; |
| j) 7-6-6-Ds GOST 1643-81; | z) 7-SaG'V-128 GOST 1643-81; |
| i) 6-VG'IV GOST 1643-81; | k) 4-4-N-Dc GOST 1643-81; |
| l) 7-C GOST 1758-81; | m) 8-7-6-B GOST 1758-81; |
| n) 9-8-8-Ae GOST 1758-81; | o) 7-8-9-Bc GOST 1758-81; |
| p) 9-6-7-100 GOST 1758-81; | r) 7-C GOST 3675-81; |
| s) 8-7-6-Ba GOST 3675-81; | t) 8-10-11-Ax GOST 3675-81; |
| u) 9-7-8-Ax GOST 3675-81; | f) 9-9-8-Da GOST 3675-81. |

VIII-BOB

O'LCHAMLAR ZANJIRINI HISOBLASH

8.1. ASOSIY TUSHUNCHALAR

Ilgarigi boblarda teshik vaval tipidagi ikki detal birikishini ko'rgan edik. Ammo mashina va mexanizmlarda va ba'zi detallarda o'qlarning va sirtlarning o'zaro joylashishi ko'p jihatdan birikuvchi o'lchamlarga bog'liqdir. Har bir o'lchamga joizlik aniqlash ancha murakkab ish, shu masalani yechish uchun o'lchamlar tahlili qo'llaniladi. O'qlar va sirtlarning o'zaro joylashishida maqbul joizliklarni aniqlash faqat o'zaro almashinuvchanliknigina ta'minlamasdan yig'ish jarayonini ham engillashtiradi, bu o'z navbatida mashinalardan foydalanish sifatini ham oshiradi.

Alohida detallardan yig'ilgan mashina va asboblardagi har bir detal boshqa detallarga nisbatan o'ziga mo'ljallangan joyni to'g'ri egallasagina yaxshi ishlaydi. Detailarning to'g'ri joylashuvi o'lcham zanjiri deb ataluvchi hisob bilan ta'minlanadi.

O'lcham zanjiri deyilganda detallar o'lchamlarining shunday to'plami tushiniladiki, bu o'lchamlar berk kontur bo'ylab ma'lum ketma ketlikda joylashadi va konturning o'lchamlaridan biriga ta'sir qiladi.

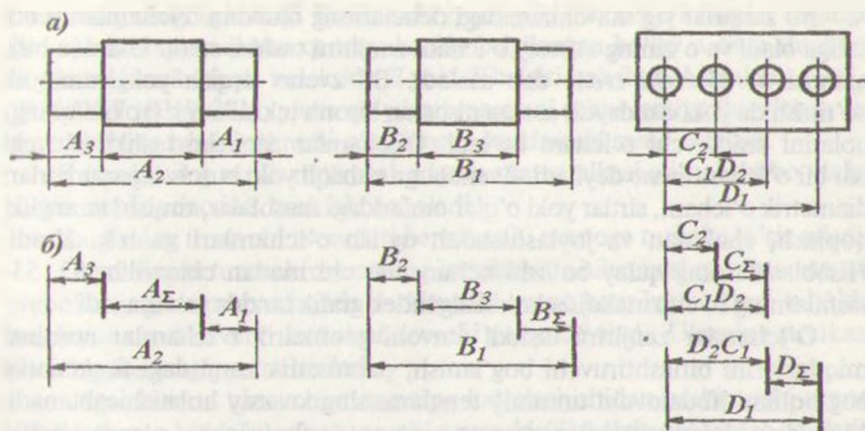
O'lchamlar zanjirlari quyidagi 22-jadvaldagi standartlar asosida me'yorlashtirilgan.

22-jadval.

O'lchamlar zanjiri standartlari

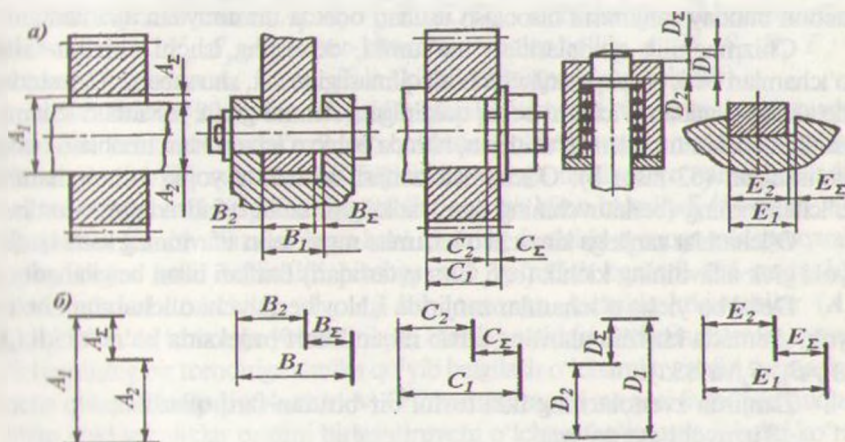
Standart	Nomlanishi
GOST 16319-80	O'lchamlar zanjirlari. Asosiy holatlari. Atamalar, belgilashlar va aniqlashlar.
GOST 16320-8	O'lchamlar zanjirlari. Yassi zanjirlarni hisoblash.
GOST 10415-74	O'lchamlar zanjirlari. Nisbiy assimetriya va berkituvchi zvenolarning nisbiy taqsimlanish koeffitsientlarini hisoblash uslublari.

Bir detal sirtlarning o'zaro joylashuvini va aniqligini ifodalovchi o'lcham zanjiri, **detal bo'yicha o'lcham zanjiri** deb ataladi (52-rasm).



52- rasm. Detal bo'yicha chiziqli o'lchamlar zanjirlari.
a) detal o'lchamlarining joylashuvi; b) o'lchamlar zanjirlari sxemalari.

Turli detallarga tegishli o'lchamlarning yig'ma-chizmadagi o'zaro bog'liqliligini ifodalovchi o'lcham zanjirlari **yig'ma o'lcham zanjiri** deb ataladi. (53-rasm.)



53 - rasm. Yig'ma chiziqli o'lchamlar zanjirlari.
a) yig'ma birikmalardagi o'lchamlarning o'zaro joylashuvi;
b) yig'ma o'lchamlar zanjirlari sxemalari.

Bu zanjirlar yig'ma-chizmadagi detallarning bittadan o'lchamlarini o'z ichiga oladi va o'zining xususiy o'lcham zanjirini tashkil etadi. Ulardan biri, oxirgisi **berkituvchi zveno** deb ataladi. Bu zveno tirqish yoki taranglik ko'rinishida yoki qandaydir asosga nisbatan birorta tekislikning (yoki o'qning) holatini aniqlovchi o'lcham bo'ladi. O'lchamlar zanjirini tashkil etuvchi har bir o'lcham **zveno** deyiladi. Zvenolarga chiziqli yoki burchak parametrlar: diametrik o'lcham, sirtlar yoki o'qlar oralaridagi masofalar, tirqish, taranglik, qoplash, shakldan va joylashishdan og'ish o'lchamlari va h.k. kiradi. Hisoblashlarning qulay bo'lishi uchun ular chizmadan chiqarilib, 52, 53-rasmlarning b, chizmalarida ko'rsatilgandek grafik tarzida tasvirlanadi.

O'lchamlar zanjirini tashkil etuvchi geometrik o'lchamlar nominal miqdorlarini birlashtiruvchi bog'lanish, parametrik zanjirdagi funksional bog'liqlikni ifodalovchi umumiy tenglamaning xususiy holati hisoblanadi. Masalan, U foydalanish parametr-ning qator funksional, o'zaro bog'liq bo'lmagan parametrlar $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ga bog'liqliligi. Parametrik qatorlarga nafaqat geometrik o'lchamlar, balki fizik parametrlar ham kirishi mumkin.

Geometrik o'lchamlardan tashkil topgan zanjirlar, mashinasozlikda eng ko'p tarqalgan bo'lib ularni hisoblash ayrim tomonlari bilan o'ziga xosdir, ya'ni detal bo'yicha o'lchamlar zanjirini tuz-ganda va hisoblaganda o'lchamlarga ishlov berish operatsiyalari ketma ketligini (tartibini) hisobga olish kerak. Shuning uchun bunday zanjirlarni hisoblash usullari odatda umumiydan ajratiladi.

Chizmachilik qoidalaridan ma'lumki, detalning ishchi chizma-sidagi o'lchamlari berk (yopiq) zanjircha hosil qilmasligi kerak, shu sababli 52-rasmdagi detallarda bittadan o'lchami ochiq qoldirilgan. Ammo grafik tasvirda o'lchamlar zanjiri berk kontur bilan ko'rsatilgan, hamda ochiq o'lcham ham hisoblash uchun ko'rsatilgan (52-rasm b). O'lchamlar zanjiri sxemasida yopiq kontur hamma o'lchamlarning (berkituvchining ham) aniqligini tahlil qilish uchun zarurdir.

O'lchamlar zanjiriga kiruvchi o'lchamlar rus va lotin alfavitining katta harflari yoki grek alfavitining kichik (α, δ, λ va φ tashqari) harflari bilan belgilanadi.

Detal bo'yicha o'lchamlar zanjirida ishlov beriluvchi o'lchamlar chizma yoki sxemada kiritilib ularning tartib raqami harf indeksida ko'rsatiladi (A_1, A_2, B_3, S_4 va h.k.).

Zanjirda zvenolarning ikki turini bir-biridan farq qiladilar:

- Tuzuvchi zvenolar.
- Berkituvchi zvenolar.

Berkituvchi zvenolar, bu zvenolar boshqa detallarga ishlov berish natijasida (yani texnologik jarayonning oxirgi bosqichida ishlov berilmasdan) hosil bo'ladi. Yoki mashina qismini yig'ish (yig'ma zanjirda) oxirida hosil bo'ladi.

Berkituvchi zvenolarning miqdorlari qolgan barcha zvenolarning kattaliklariga bog'liq bo'ladi. Berkituvchi zveno yoki o'lcham o'lchamlar zanjiriga kiruvchi boshqa zvenolar qanday harfda belgilangan bo'lsa u ham shunday harfda belgilanib, faqat indeksida $\mathcal{Z}$ yoki $\mathcal{Y}$ belgisi qo'yiladi. Masalan, $A_{\mathcal{Z}}, B_{\mathcal{Z}}, SS$. GOST 16319-80 bo'yicha qo'yilgan masalani echish natijasida o'lchamlar zanjiri oxirida hosil bo'luvchi o'lchamga, **berkituvchi zveno** deyiladi.

Zvenolarning tartib raqamini odatda soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha berkituvchi zvenodan boshlab qo'yiladi.

Zanjirning tuzuvchi zvenolari berkituvchi zvenoga turlicha ta'sir qiladi:

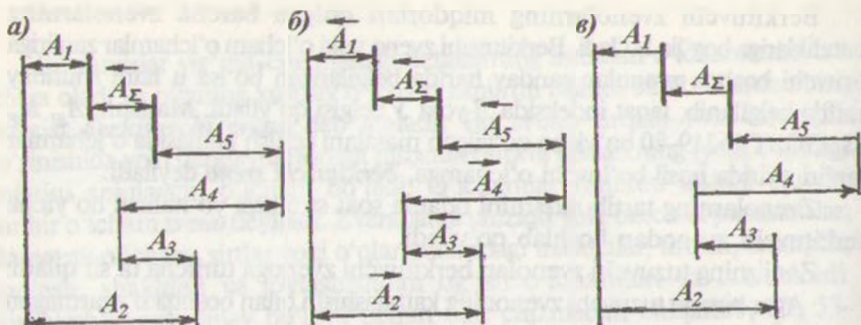
Agar birorta tuzuvchi zvenoning kattalashishi bilan boshqa o'zgarmagan zvenolarning o'zgarmas holda berkituvchi zveno ham kattalashsa, u holda bunday tuzuvchi zveno **kattalashtiruvchi zveno** deyiladi. Ularning strelkasi (?) o'ng tomonga yo'naltiriladi.

Agar birorta tuzuvchi zvenoning kattalashishidan berkituvchi zveno kichiklashsa, u holda bunday tuzuvchi zveno **kichiklashtiruvchi zveno** deyiladi. Ularning strelkasi (?) chap tomonga yo'naltiriladi.

Loyihalashtirish jarayoni bilan bog'liq ravishda **boshlang'ich zvenoni** ham o'lchamlar zanjirida hisobga olish kerak. GOST 16319-80 bo'yicha boshlang'ich zveno, bu loyihalashda yechilayotgan masala natijasida hosil bo'ladi va shunga nisbatan loyihalash masalasi yechiladi.

(52-rasmda, A_y, V_y, S_y, D_y -berkituvchi zvenolar, A_z, V_z, D_z, S_z kattalashtiruvchi zvenolar; $A_p, A_p, V_p, V_p, S_p, D_p$ - kichiklashtiruvchi zvenolardir, 53-rasmda, A_y, V_y, S_y, E_y - berkituvchi zvenolar bo'lib, A_p, V_p, S_p, D_p, E_p - kattalashtiruvchi va A_z, V_z, S_z, E_z lar kichiklashtiruvchi zvenolardir).

Murakkab o'lchamlar zanjirida kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolarni kontur bo'yicha aylanish qoidasini qo'llash orqali aniqlash mumkin. O'lchamlar zanjiri sxemasidagi dastlabki zvenoga ma'lum yo'nalish beriladi, bu zvenoning harfli belgisi ustiga strelka qo'yish bilan bajariladi (54-rasm, a), hamma tashkil etuvchi zvenolarga ham ularning dastlabki zvenoga ta'siriga qarab yopiq kontur hosil bo'lishini hisobga olib yo'nalish beriladi (54-rasm, b), ya'ni kattalashtiruvchilar (A_z, A_z) bir tomonga, kichiklashtiruvchilar (A_p, A_p, A_p) ikkinchi tomonga yo'naltiriladi. Harflar ustidagi strelkalar o'miga zveno o'lchamining bir tomoniga strelka qo'yib belgilash o'lchamlar zanjiri sxemasiga ancha qulaylik kiritadi (54-rasm, v). O'lchamlar zanjiri zvenosi faqat ikki nuqta, chiziqli yoki tekisliklar orasini birlashtiruvchi o'lcham bo'lmasdan, balki ko'ndalang kesimdagi ekstsentrisitet, o'qdoshmaslik, parallelmaslik va boshqa shakl og'ishlari ham bo'lishi mumkin. Shakl og'ishlari o'lchamlar zanjiriga nol nominal o'lchamga ega bo'lgan zveno tariqasida kirishi mumkin.



54-rasm. O'lchamlar zanjirlari zvenolarini tartiblash.

Keltirilayotgan o'lchamlar zanjiriga doir misollar ishlab chiqarishdagi masalalarga qaraganda sodda bo'lib o'quv maqsadlariga ega. Mahsulotlar chizmalari va o'lchamlarga ishlov berish texnologiyalari yozuvlari soddalashtirilgan. Eskizlarda zenkovka o'lchamlari, burchaklardagi aylantirish radiuslari va boshqa elementlar o'lchamlar zanjiri hisobiga kirmagan bo'lsa ular ko'rsatilmagan. Ishlov berish (kesish, parmalash, frezerlash) tavsifi o'rniga ko'p hollarda, ishlov berish natijasida hosil qilingan deb ko'rsatilgan. Shuni ham hisobga olish kerakki, chiziqli o'lchamlar (qalinlik, uzunlik va h.k.) uchun joizliklar (diametr joizliklaridan tashqari) standart-lashtirilmagan. Ko'p hollarda o'lchamlar zanjirida diametrlar uchun mo'ljallangan joizliklardan foydalanish mumkin.

Nazorat savollari

1. O'lcham zanjiri deb nimaga aytiladi? Qanday masalalarni yechish uchun o'lchamlar zanjiri hisobi bajariladi?
2. Zvenolarning joylashishiga qarab zanjirlar qanday bo'ladi?
3. Berkituvchi zveno kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar bilan qanday aloqada bo'ladi?
4. Mashina va asbobsizlik mahsulotlarining sifatini ta'minlashda o'lchamlar zanjiri hisobining ahamiyati qanday?
5. O'lchamlar zanjiri zvenosi deb nimaga aytiladi? Ularning belgilanishi va turlari.
6. Quyidagilarning mohiyati va farqini tushuntiring:
 - kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar;
 - berkituvchi (dastlabki) va tuzuvchi zvenolar.
7. Detallar va yig'ma birikmalarning qanday o'lchamlarini berkituvchi (dastlabki) o'lcham sifatida olish mumkin?
8. Detal yoki qismning eskizini chizing. Unda eng sodda o'lchamlar zanjirini tuzing hamda tahlil qiling.

8.2. O'LCAMLAR ZANJIRLARINING TURLARI VA ULARNI TUZISH

O'lchamlar zanjirlari ko'plab belgilariga qarab bir nechta turlarga bo'linadi.

Qo'llanilish sohasi bo'yicha.

1. ***Loyihaviy*** o'lchamlar zanjiri. Bunda mahsulotlarni loyihalashdagi aniqlikni ta'minlash masalalari yechiladi.
2. ***Texnologik*** o'lchamlar zanjiri. Detallarni ishlab chiqarishda aniqlikni ta'minlash masalalari yechiladi.
3. ***Metrologik*** o'lchamlar zanjiri. Mahsulot aniqligini tavsiflovchi miqdorlarni o'lchash bilan bog'liq masalalar yechiladi.

Mahsulotdagi o'rni bo'yicha.

1. ***Detal*** bo'yicha o'lchamlar zanjiri. Bir detalning o'qlari yoki sirtlarining o'zaro joylashish aniqligi hisoblanadi.
2. ***Yig'ma*** o'lchamlar zanjiri. Yig'ma birikmaga kiruvchi detallar, o'qlari va sirtlarning o'zaro joylashish aniqligi hisoblanadi.

Zvenolarning joylashishi bo'yicha.

1. ***Chiziqli*** o'lchamlar zanjiri. Zanjirning zvenolari chiziqli o'lchamlardan tashkil topadi. Zvenolar parallel chiziqlarda joylashadi.
2. ***Burchakli*** o'lchamlar zanjiri. Zanjirning zvenolari burchak o'lchamlardan iborat bo'lib, ularning og'ishlari shartli uzunlikka nisbatan chiziqli miqdorlarda yoki graduslarda ham berilishi mumkin.
3. ***Yassi*** o'lchamlar zanjiri. Zanjirning tekis zvenolari 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 topadi.

Zvenolar tavsifi bo'yicha.

1. **Skalyar** o'lchamlar zanjiri. Zanjirning hamma zvenolari skalyar miqdorlardan iborat.
2. **Vektor** o'lchamlar zanjiri. Zanjirning hamma zvenolari vektorli kattaliklardan iborat.
3. **Yig'ma** o'lchamlar zanjiri. O'lchamlar zanjirini tashkil etuvchi zvenolarning bir qismi vektor kattaliklardan, qolgani esa skalyar miqdorlardan iborat.

O'zaro bog'lanish tavsifi bo'yicha.

1. **Parallel bog'lanishli** o'lchamlar zanjiri. Kam deganda bitta umumiy zvenoga ega bo'lgan (ikki yoki bir nechta) o'lchamlar zanjirlariga aytiladi.
2. **Alohida** o'lchamlar zanjiri. Umumiy zvenoga ega bo'lmagan o'lchamlar zanjirlaridan iborat.

Zvenolarni aniqlash va maqsadga muvofiq bo'lgan o'lchamlar zanjirlarini tuzish

O'lchamlar tahlilini o'tkazganda, quyidagi tavsiyalarga amal qilib zvenolarni ajratish va o'lchamlar zanjirini tuzish maqsadga muvofiqdir.

1. Eng avvalo o'lchamlar zanjiri yoki bir nechta o'lchamlar zanjirlari yordamida echish lozim bo'lgan masala aniq shakllantirilishi lozim. Har bir o'lchamlar zanjirida faqat bitta dastlabki (yopuvchi) zveno bo'lishi mumkin.

2. Dastlabki zvenoni izlash uchun mahsulotni yoki yig'ma birikmani qanoatlantiruvchi aniqlikka bo'lgan talabni bilish kerak. Bu talablarni ikki guruhga ajratish mumkin.

- foydalanish davrida mahsulotning sifatli ishlashini ta'minlovchi detallarning, yig'ma birliklarning 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'ish.

- mahsulot yig'ishni ta'minlovchi detallar, yig'ma birliklar o'zaro joylashishi aniqligi. Masalan, mufta bilan birikuvchi vallar o'zaro joylashish aniqligi. Mahsulotni tayyorlash va yig'ishda bajarilishi shart bo'lgan chizmalar umumiy ko'rinishidan va yig'ma birliklarda aniqlikka bo'lgan hamma talabni aniqlash va o'rnatish. Boshqacha aytganda hamma dastlabki (yopuvchi) zvenolar aniqlanadi.

3. Dastlabki zvenolar 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 zvenoning joizligi quyidagicha aniqlanadi:

- Loyihalash o'lchamlar zanjirida mahsulot yoki mexanizmning funksional mohiyatidan kelib chiqiladi;

- Texnologik o'lchamlar zanjirida masofaga berilgan joizlikka binoan yoki detal (detailar) yuzalari (o'qlari) ni nisbiy burash, bu mahsulotga ishlov berish texnologik jarayoni va yig'ishni amalga oshirish zaruratidan kelib chiqiladi;

- Metrologik o'lchamlar zanjirida o'lchanadigan o'lcham xatoligini cheklash uchun o'lchash aniqligi talabidan kelib chiqiladi.

4. Dastlabki zveno aniqlangandan so'ng zanjirning tashkil etuvchi zvenolarini aniqlash uchun dastlabki zvenoni hosil qiluvchi detallar sirtlari (o'qlari) dan shu detallar asosi (asos hisoblangan sirtlar o'qi) tomon boriladi. Ulardan avvalo birinchi detallarga asos hisoblanuvchi detallar asosi tomon, keyin ikkinchisi tomon boriladi va h.k. To yopiq kontur hosil bo'lguncha. Shunday qilib, detallarning birikuvchi o'lchamlarini navbatma-navbat bog'lab to'g'ridan-

to'g'ri zanjirning dastlabki o'lchamiga ta'sir etuvchi hamma tashkil etuvchi zvenolari aniqlaniladi. Hamma aniqlangan dastlabki (yopuvchi) va tashkil etuvchi zvenolari yopiq kontur hosil qilishi kerak. Birikuvchi detallar sirtlarining mos tushmasligi (tirqishlar, o'qdoshmasliklar) holatida ular alohida zvenolar qilib hisoblanadi. Tashkil etuvchi zvenolar qatoriga dastlabki (yopuvchi) zvenoga detalning to'g'ridan — to'g'ri ta'sir etuvchi o'lchamlari kiritiladi va shunga harakat qilish kerakki har bir detaldan chiziqli zanjirga faqat bir o'lcham kirsin. Tekislikdagi va fazodagi zanjirlarda bir detalning ikki va ko'p o'lchamlari tashkil etuvchi zvenolar bo'lishi mumkin. Har bir o'lchamlar zanjiri iloji boricha kamroq zvenolar ("kaltaroq" o'lchamlar zanjiri prinsipi) dan tashkil topishi kerak.

5. O'lchamlar zanjiri sxemasini tuzishda uni tashkil etuvchi zvenolari lotin alfavitining (O, L, R, K , dan tashqari, chunki bu harflar boshqa miqdorlarni belgilashda ishlatiladi) bosh harflari yordamida raqamli indeks bilan belgilanadi. (masalan: birinchi zanjir A_1, A_2, A_3 va h.k.; ikkinchisi V_1, V_2, V_3 va h.k.). Dastlabki (yopuvchi) zvenolar o'sha harflar yordamida $\mathcal{V}$ yoki $\mathcal{A}$ indeksi bilan (masalan birinchi va ikkinchi misollarda A_1, V_1) belgilanadi. Tashkil etuvchi zvenolardagi indeks zvenoning o'lchamlar zanjirida nechanchi tartib raqamiga ega ekanligini bildiradi. Zvenolar tartiblanishi boshlang'ich (dastlabki) yoki berkituvchi zvenoga qo'shni zvenodan boshlab navbat bilan tashkil etuvchi zvenolar vektorlari oqimi yo'nalishida amalga oshiriladi (54-rasm, b).

6. Zanjirning chiziqli va burchakli tashkil etuvchilari ichida chiziqli va burchakli tirqishlar (tarangliklar) farqlanadi. *Chiziqli tirqish* deb, val—teshik (o'yi-q-bo'rtiqlik) tipidagi birikuvchi detallar parallel sirlari yoki o'qlari orasidagi masofaga aytiladi. *Burchak tirqish* deb, birikuvchi detallar sirlari yoki o'qlari orasidagi burchakka aytiladi.

Mashinalarni geometrik hisoblashda, shuni hisobga olish kerakki, detal o'lchamlaridagi xatoliklar skalyar (bir o'lchamli, oddiy), bir tavsifnoma (o'zining miqdori) bilan to'la aniqlanadigan va vektorli (ikki o'lchamli), moduli va yo'nalish miqdorlari bilan aniqlanadigan turlarga bo'linadi.

Skalyar xatoliklarga misollar: val, vtulka uzunligidan vapodshipnik halqasi montaj balandligidan og'ish, o'qlar orasidagi masofadan og'ish va h.k.

Vektor xatolikka misollar: silindrik sirtlarning o'qdoshligidan og'ish, teshiklar o'qdoshmasligi, o'qlar ekstsentrisiteti hisobiga sirtlarning radial tepishi, sirtlarning yon tepishi va sh.k.

Vektor xatoliklar o'lchamlar zanjirining tashkil etuvchi zvenolari bo'lishi mumkin.

7. O'lchamlar zanjiri tarkibiga 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 -Shtirning teshik bilan birikmasi; *II* -Shtirning o'yiqli bilan birikmasi; *III*-Bo'rtmaning o'yiqli bilan birikmasi (55-rasm).

Agar yig'ish va foydalanish jarayonida (yuk, ishchi zo'riqli, prujina yoki boshqa usul bilan ta'sir ostida) tirqishlar to'la bir yo'nalishda tanlansa, *II* va *III* variantlar uchun o'lchamlar zanjiri shunday tuziladiki, yopuvchi (berkituvchi) zvenoning miqdoriga tirqishlar ta'sir ko'rsatmasligi kerak.

Yo'nalishga bog'liqlik bo'lgan o'lchamlar zanjirlari sxemalari 55 va 56-rasmlarda ko'rsatilib bularda shakllantiruvchi tirqish tanlanadi. Agar yig'ish va foydalanish jarayonida qarama-qarshi yo'nalishda navbat bilan tanlansa bunda ikkita o'lchamlar zanjirini hisoblash kerak (55 va 56-rasmlar). Bajarilgan hisoblar natija-siga ko'ra berkituvchi zvenoning eng katta (birinchi o'lchamlar zanjiridan) va eng kichik (ikkinchi o'lchamlar zanjiridan) chekli o'lchamlari olinadi, bunda uning joizligi eng katta bo'ladi.

8. Ba'zi hollarda bir o'lcham zveno bo'lib, bir nechta zanjirlarga kirishi mumkin (parallel bog'langan zanjirlar). Bunday umumiy zvenolar shu zanjirlar belgilanuvchi harflarda belgilanadi. Masalan: *A* va *V* zanjirlarga kiruvchi zveno shu zanjirlar belgilangan harflar va o'ziga mos indekslar bilan belgilanadi (57-rasm, zveno $A_2 V_3 q V_3 A_2$; 52-rasm, v zveno $S_1 P_1 q D_1 S_1$).

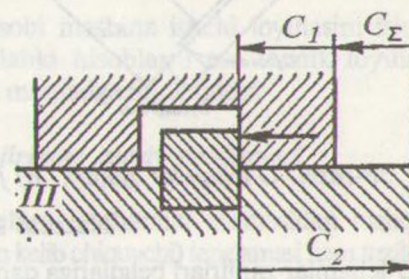
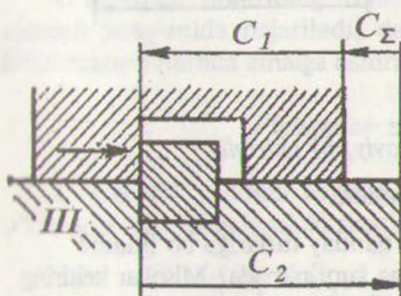
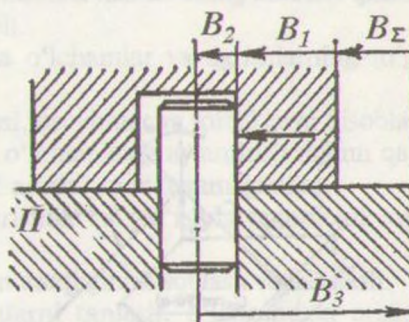
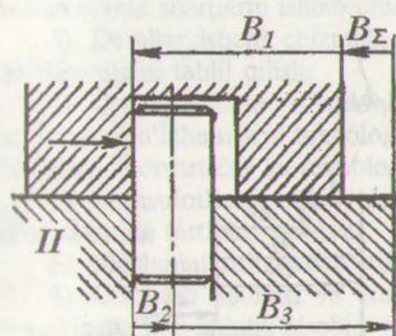
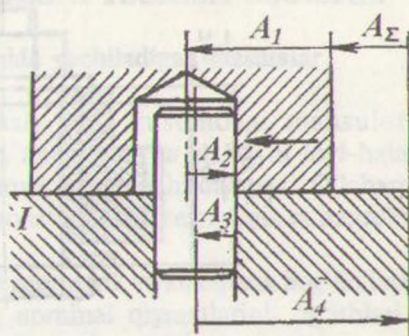
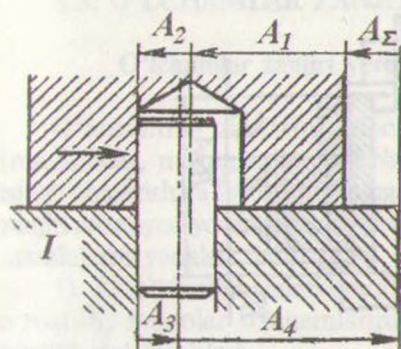
Bunday parallel bog'langan zanjirlarda umumiy zvenolarning o'lchamlari va og'ishlari (joizliklari) bir xil bo'lishi kerak, bunga esa ba'zan bir nechta hisoblar natijasida erishiladi. Bunday hisoblarni kamaytirish uchun bog'langan o'lchamlar zanjiri hisobini, umumiy zvenosi joizligi eng kichik bo'lgan zanjirdan boshlash kerak. Buni bajarish uchun taxminan har bir zanjir uchun dastlabki zveno va tashkil etuvchi zvenolar sonini bilgan holda bajarish mumkin. Agar o'lchamlar zanjirining dastlabki zvenosi bo'lib boshqa (asosiy) o'lchamlar zanjirining tashkil etuvchisi kirs, bunday zanjirlar ko'paytmali deyiladi. (57-rasmda *V*-asosiy, *A*-ko'paytma o'lchamlar zanjirlari).

Ko'paytmali va asosiy zanjirlarni hisoblash tartibi yechilayotgan masalalarning tavsifiga bog'liqlik.

9. Bir yoki bir nechta parallel tekisliklarda erkin joylashgan yassi zanjirlar zvenolari berkituvchi zveno yo'nalishi bo'yicha loyihalashtiriladi (58-rasm), boshqacha aytganda tekislikdagi zanjir chiziqli holatga keltiriladi.

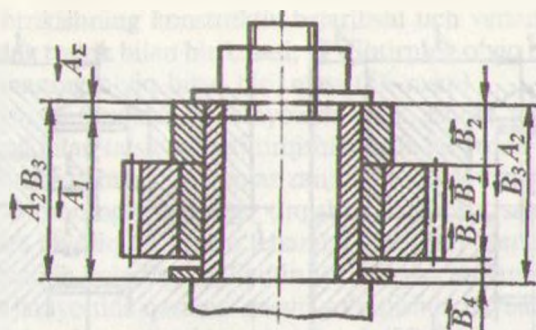
Yassi zanjirlarni hisoblaganda nafaqat chiziqli o'lchamlar xatoligini (og'ishini) balki ular orasidagi burchak xatoliklarini ham hisobga olish kerak.

Parallel bo'lmagan tekisliklarda erkin joylashgan fazoviy zanjirlar zvenolari uch (yoki ikki) o'zaro perpendikulyar yo'nalishdagi tekisliklarga loyihalashtiriladi, yoki fazoviy zanjir ham chiziqli (3 ta chiziqli zanjirlarga) turiga aylantiriladi.

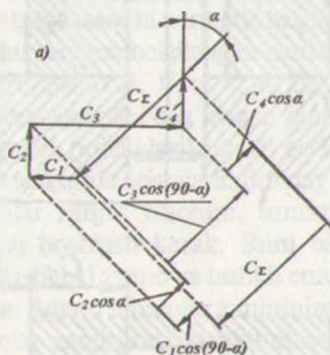


55-rasm.

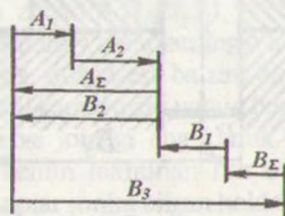
56-rasm.



57 — rasm. Ko'paytma o'lchamlar zanjiri.



b)



58-rasm. O'lchamlar zanjiri. a) fazoviy; b) chiziqli.

Nazorat savollari

1. O'lchamlar zanjirlari belgilariga qarab qanday turlariga bo'linadi?
2. Skalyar va vektor o'lchamlar zanjirlarining farqi nimada? Misollar keltiring.
3. Chiziqli o'lchamlar zanjiri bilan fazoviy o'lchamlar zanjirining farqi nimada?
4. O'lchamlar zanjiri zvenolarini aniqlashda nimalarga e'tibor beriladi?
5. O'lchamlar zanjirini tuzish qoidalarini tushuntiring.
6. Bog'langan o'lchamlar zanjiri oddiy o'lchamlar zanjiridan nima bilan farqlanadi?

8.3. O'LCAMLAR ZANJIRLARINI YECHISH USULLARI

O'lchamlar zanjiri yordamida yechiladigan masalalar

O'lchamlar zanjirini hisoblash keng rusumdagi mahsulotlar (mashinalar, mexanizmlar, asboblari, apparatlar va sh.k.) ni loyi-halash, 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, zvenolar 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'ishlarning to'g'ri qo'yilganligini tahlil qilish.

4) Operatsiyalararo o'lchamlarni, qo'yimlar va joizliklarni 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.

O'lchamlar zanjirining to'la hisobi mashina ishchi loyihasini ishlab chiqish jarayonida bajariladi, dastlabki hisoblarni esa texnik loyihani konstruktiv sinashda amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

O'lchamlar zanjirining asosiy tenglamasi

O'lchamlar tahlilini bajarish uchun o'lchamlar sxemasidan tashqari o'lchamlar zanjirining (yopiqlik shartidan kelib chiquvchi) tenglamasi ham tuziladi.

$$k_1 A_1 + k_2 A_2 + \dots + k_{m+n} A_{m+n} = 0 \quad (84)$$

bu yerda: $A_1, A_2 \dots A_{m+n}$ - o'lchamlar zanjiri hamma zvenolarining nominal miqdorlari;

$k_1, k_2 \dots k_{m+n}$ - miqdori va yo'nalishi bo'yicha zvenolar joylashishini yoki uzatish nisbatini tavsiflovchi koeffitsientlar.

Agar o'lchamlar zanjirida zvenolar parallel bo'lsa (chiziqli zanjir):

$$|k_1| = |k_2| = \dots |k_{m+n}| = 1 \quad (85)$$

Tekislik yoki fazoviy o'lchamlar zanjirida (umumiy holat):

$$K_i = \partial A_z / \partial A_i \quad (i = 1, 2, \dots, m+n) \quad (86)$$

Kontur bo'yicha aylanish qoidasidan foydalanib (54-rasm) o'lchamlar zanjiri uchun quyidagi tenglamani hosil qilamiz:

$$-A_1 + A_2 - A_3 + A_4 - A_5 - A_z = 0 \quad (87a)$$

Bir yo'nalishga ega bo'lgan vektorlar (o'lchamlar) oqimi bir ishora (Q yoki -) bilan yoziladi. A_z nisbatan tenglamani yechsak:

$$A_z = (A_2 + A_4) - (A_1 + A_3 + A_5) \quad (87b)$$

54-rasm, a) dagi o'lchamlar zanjiri uchun yopiqlik qoidasini hisobga olgan holda tenglama:

$$-C_1 \cos(90^\circ - \alpha) + C_2 \cos \alpha + C_3 \cos(90^\circ - \alpha) + C_4 \cos \alpha - C_z = 0 \quad (88)$$

S_z - nisbatan tenglamani yechsak:

$$C_z = [C_2 \cos \alpha + C_3 \cos(90^\circ - \alpha) + C_4 \cos \alpha] - C_1 \cos(90^\circ - \alpha) \quad (89)$$

Keltirilgan tenglamalarda chiziqli o'lchamlar zanjiri (58-rasm) K_i koeffitsientlarining absolyut miqdorlari birga teng. Tekislikdagi o'lchamlar zanjirida (58-rasm, a) $K_{q\cos\alpha}$ yoki $K_{q\cos(90^\circ - \alpha)}$.

O'lchamlar zanjiridagi zvenolar uzatish nisbati berkituvchi zvenoga ta'sir etuvchi, tashkil etuvchi zvenolar yo'nalishi va darajasini hisobga oladi.

Chiziqli o'lchamlar zanjirida kattalashtiruvchi zvenolar uchun uzatish nisbati Q1 ga, kichiklashtiruvchi zvenolar uchun esa -1 ga teng.

52...57, 58 b-rasmlardan ko'rinib turibdiki, chiziqli o'lchamlar zanjirida berkituvchi zvenoning nominal qiymati kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar nominal miqdorlar yig'indilari orasidagi farq bilan aniqlanadi:

$$A_z = \sum_{i=1}^m A_{k_{i\text{km}}} - \sum_{i=1}^n A_{k_{i\text{kv}}} \quad (90)$$

bu yerda: m, n -kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolarning soni. Umumiy holatda berkituvchi zvenoning nominal qiymati:

$$A_z = \sum_{i=1}^{m+n} K_i A_i = \sum_{i=1}^m |K_{k_{i\text{km}}}| A_{k_{i\text{km}}} - \sum_{i=1}^n |K_{k_{i\text{kv}}}| A_{k_{i\text{kv}}} \quad (91)$$

Oxirgi ikki tenglama chiziqli va tekislikdagi o'lchamlar zanjirining asosiy tenglamalari hisoblanadi.

Bundan buyon ishni osonlashtirish uchun kattalashtiruvchi zvenolarni A_p kichiklashatiruvchi zvenolarni esa A_j deb belgilaymiz.

To'g'ri va teskari masalalar

O'lchamlar zanjirilarini hisoblash to'g'ri va teskari masalalarni yechish bilan bog'liqdir.

To'g'ri masala. Dastlabki zvenoning nominal o'lchami va joizligi hamda o'lchamlar zanjirini tashkil etuvchi hamma zvenolarning nominal o'lchamlari, berilganligi asosida ularning joizlik va og'ishlari aniqlanadi. Bunday masala o'lchamlar zanjirini loyihaviy hisobiga taalluqlidir.

Teskari masala. Bunda tashkil etuvchi zvenolarning berilgan nominal o'lchamlari, joizliklari va og'ishlariga asosan berkituvchi zvenoning nominal o'lchami, joizligi va og'ishlari aniqlanadi.

Bunday masala o'lchamlar zanjirini tekshirishda ko'p qo'llaniladi. Teskari masalani yechib to'g'ri masalani to'g'ri yechilganligi tekshiriladi.

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishish usullari

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishish (o'lchamlar zanjirini yechish)ning quyidagi usullari bor:

- 1) To'la o'zaro almashinuvchanlik usuli.
- 2) Ehtimollar usuli.
- 3) Guruhli o'zaro almashinuvchanlik (selektiv yig'ish) usuli.
- 4) Moslab o'rniga tushirish (haydab kirgizish) usuli.
- 5) Rostlash usuli.

O'lchamlar zanjiri hisoblari o'z navbatida quyidagi metodlari bilan bajarilishi mumkin:

A) **maksimum-minimum metodi** — bunda faqat tashkil etuvchi zvenolarning chekli og'ishlari hisobga olinadi.

B) **ehtimollar metodi** — bunda detallar o'lchamlarining taqsimlanish qonunlari va yig'ishdagi ularning birlashish tavsifining tasodifiyligi hisobga olinadi.

Tayyorlangan detallar haqiqiy o'lchamlarning zanjirdagi chekka o'lchamlar bilan mos tushishi ehtimoli foizi kam. Shuning uchun fo-yizdagi yo'l qo'yilgan taxminni buzib tashkil etuvchi o'lchamlar joizlik maydonlarini kengaytirish ehtimoli aniqlanadi.

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishishda qo'llaniladigan usullarining (GOST 16319-80 bo'yicha) tasnifi quyidagicha:

To'la o'zaro almashinuvchanlik usuli

Tavsifnoma: Yig'ishda detallar zo'rlab haydalmasdan, sozlanmasdan va tanlanmasdan birikadi yoki joylashadi. Hisoblangan joizliklar chegarasida tayyorlangan detallarni yig'ishdagi o'lchamlar-ning har qanday birikishida berkituvchi zvenoning qiymatlari o'rnatilgan chegaralardan chiqmaydi. O'lchamlar zanjiri hisobi maksimum minimum usuli bilan bajariladi.

Afzalligi: Yig'ishning soddalashuvi va arzonligi, yig'ish jarayonlarini oqim usulida tashkillashtirishning engillashishi; zavodlarni keng kooperatsiyalashtirish imkoniyati, ehtiyoj qismlarni tayyorlash tizimining soddalashuvi va ular bilan iste'molchilarni ta'minlash va boshqalar.

Kamchiligi: Tashkil etuvchi zvenolarning joizliklari boshqa usullarga qaraganda kam bo'lib, shuning hisobiga iqtisodiy samarasiz bo'lishi mumkin.

Qo'llanilish sohasi: Odatda yakka va kam seriyali ishlab chiqarishda; o'lchamlar zanjiriga kiruvchi zvenolarning soni va dastlabki zveno joizligining miqdori kam bo'lganda; dastlabki zveno katta miqdordagi joizlik qiymatiga ega bo'lganida; yakka qurilma, moslamalar, shtamplarni loyihalashda, qo'shimcha tavsifdagi oldindan hisoblash ishlarida.

Ehtimollik usuli

Tavsifnoma: Yig'ishda detallar birikishi va joylashishi odatda, zo'rlamasdan, sozlamasdan, tanlamasdan amalga oshiriladi. Bunda ko'p bo'lmagan (ilgaridan tanlangan) miqdordagi mahsulotlar (odatda 1000 tadan 3 mahsulot, taxminiy foyizi 0,27) da berkituvchi zvenolar qiymatlari o'rnatilgan chegaradan chiqish mumkin, bo'lganda o'lchamlar zanjiri hisobi ehtimollik usuli bilan bajariladi.

Afzalligi: Afzalliklari to'la o'lchamlar zanjirida qanday bo'lsa xuddi shunday, plyus (to'la o'zaro almashinuvchanlikka qaraganda) joizliklar maydonlarini kengaytirish hisobiga detallarni ishlab chiqarish samaradorligi oshadi. Asosiy afzalligi shundaki, bu usul tashkil etuvchi zvenoning joizlik maydonlarini kengaytirish imkoniyatini beradi.

Kamchiligi: Ehtimoli kam bo'lsa ham ba'zi mahsulotlarda berkituvchi zveno qiymatlari belgilangan chegaradan chiqqanda ayni detallarni tayyorlash yoki almashtirish uchun qo'shimcha harajatlar bo'ladi.

Qo'llanilish sohasi: Odatda seriyali va yalpi ishlab chiqarishda; dastlabki zveno joizligining miqdori kam bo'lganda va tashkil etuvchi zvenolar soni nisbatan ko'p bo'lganda qo'llaniladi.

Guruhli o'lchamlar zanjiri (selektiv yig'ish) usuli

Tafsifnoma: Detallarni yig'ishda zo'rlab haydalmasdan va sozlanmasdan biriktiriladi. Yopuvchi zveno o'lchamining hisobiy joizlik qiymati T_{gr} , iqtisodiy maqsadli ishlab chiqarish joizligigacha (T) bir necha marta oshadi. $T_{qn} \times T_{gr}$. Detallar ishlab chiqarilgandan so'ng haqiqiy qiymatlarining miqdoriga qarab saralab hisobiy joizlik chegarasida qator guruhlariga ajratiladi. Yig'ish paytida berilgan chegaralarda berkituvchi zveno o'lchamini hosil qilish uchun mos guruhlariga kiruvchi detallar biriktiriladi. O'lchamlar zanjiri hisobi odatda maksimum-minimum usulida olib boriladi.

Afzalligi: Tashkil etuvchi zvenolar o'lchamlarining iqtisodiy maqsadli ishlab chiqarish joizliklarida berkituvchi zvenoning yuqori aniqligiga erishish ehtimoli borligidadir.

Kamchiligi: Tugallanmagan ishlab chiqarishning ko'payishi; detallarni tekshirish va saralash uchun qo'shimcha xarajatlar qilinishi; yig'ishgacha detallarni saqlash va ba'zi yig'ishlarning murakkablashishi; ehtiyot qismlar bilan ta'minlashning murakkablashishi.

Qo'llanilish sohasi: Odatda yalpi va katta seriyali ishlab chiqarishda kam zvenoli (3...4 zvenolari bor) o'lchamlar zanjirlarida, masalan, sharikli podshipniklar uchun shariklar vahalqalarni tanlash, porshenlar va porshen halqalarini tanlash, barmoqtashik, porshen-tirqish, IYoD da shatun yuqorigi kullagi teshigi-barmoq-tirqish va boshqalarda.

Moslab o'rnatish usuli

TAFSIFNOMA: Yig'ishda dastlabki zvenoning talab qilingan aniqligiga oldindandan belgilangan detal (kompensator)ni moslab o'rnatish hisobiga erishiladi. Bunda kompensatorga mexanik ishlov berishda ma'lum joizlik qo'yiladi. Kompensatordan olinadigan (ajratiladigan) qo'yim miqdori detallarni oldindan yig'ish va o'lchashdan keyin aniqlanadi. O'lchamlar zanjirlarini hisoblash maksimum-minimum yoki ehtimolli usullari yordamida bajariladi.

Afzalligi: Tashkil etuvchi zvenolarga iqtisodiy jihatdan maqsadli joizliklar qo'yilishi mumkin.

Kamchiligi: Yig'ishning ancha qimmatlashuvi va muddatining uzayishi; mehnattalab yig'ish ishlarida, moslab o'rnatishda yuqori malakali mehnat talab qilinadi, ishlar qiyin me'yorlashtiriladi va mexanizatsiyalashtiriladi; ishlab chiqarishni rejalashtirish va ehtiyot qismlar bilan ta'minlash murakkablashadi.

Qo'llanilish sohasi: Ko'p hollarda yakka va kichik seriyadagi ishlab chiqarishda; ayrim tokorlik dastgohlarida vertikal tekislikda oldingi va ketingi "babka"lar markazlarining mos tushishiga erishishda.

Rostlash usuli

Tavsifnoma: Yig'ishda dastlabki zvenoning talab etilgan aniqligiga zveno materialini kesmasdan kompensator zvenoning o'lchamini o'zgartirish hisobiga erishiladi. Yig'ishda o'lchamning o'zgarishi yo maxsus konstruksiya (kompensator) lar hisobiga (rezbada, ponada, konussimon sirtlarda va h.k. detallarni davriy siljish) yoki (qistirma, halqa, vtulka tipidagi) almashlanuvchi detallarni tanlash hisobiga ta'minlanadi. O'lchamlar zanjiri hisobi maksimum-minimum yoki ehtimolli usullar bilan amalga oshiriladi.

Afzalligi: Tashkil etuvchi zvenolarga iqtisodiy jihatdan maqsadli joizliklar beriladi, nafaqat yig'ish, balki foydalanishda (yemirilishni kompensatsiya qilish uchun) ham yopuvchi zveno o'lchamini rostlash va aniqlikni avtomatik rostlashni ta'minlash imkoniyati yaratiladi.

Kamchiligi: Mahsulot konsruksiyasining murakkablashish ehtimoli; o'lchamlar zanjiridagi detallar sonining (ba'zi hollarda) ko'payishi. yig'ishning rostlash va o'lchashlar zarurati tufayli murakkablashishi.

Qo'llanilish sohasi: Hamma ishlab chiqarish turlarida juda keng tarqalgan. Asosan yuqori aniqlik bilan ajralib turuvchi zanjirlarda keng tarqalgan. Tekislikdagi val o'qi parallelligiga erishish. Aylanuvchi detallar, dastgohlar shpindellari, chervyaklar tishli g'ildirakli vallarining o'q bo'ylab kam siljishlari ta'minlanadi, 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.

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishish usulini tanlash

Aniqlikka erishish usulini tanlaganda mahsulot (mashina, mexanizm, apparat, asbob va h.k.) ning funktsional vazifasini, uning konstruktiv va texnologik xususiyatlarini, tayyorlash va yig'ish narxini, foydalanishga

bo'lgan talablarni, ishlab chiqarish turini, uni tashkillashtirish va boshqa omillarni hisobga olish kerak.

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishish imkon qadar kam texnologik va foydalanish harajatlari bilan egallanishi lozim. Birinchi navbatda (o'lchamlar zanjirini yechishda) shunday aniqlikka erishish usullari tanlanishi kerakki, bunda yig'ish tanlanmasdan, moslab o'rnatilmasdan, rostlanmasdan bajarilishi, hamda yig'ilgan mahsulotlar o'lchamlar zanjirining hamma talablariga to'la javob beradigan bo'lishi kerak. Boshqacha aytganda to'la o'zaro almashinuvchanlik yoki ehtimollar usuli qo'llanilishi kerak.

Agar ko'rsatilgan usullarni qo'llash iqtisodiy yoki texnik jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmasa, bunda to'la bo'lmagan (qisman) o'zaro almashinuvchanlikning birorta usullariga (rostlash, moslab o'rnatish yoki guruhli o'zaro almashinuvchanlik) o'tish tavsiya etiladi.

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishish usulini tadqiq qilayotganimizda tashkil etuvchi zvenolarning o'rtacha joizlik miqdorini yoki o'rtacha aniqlik darajasi (kvalitet) ni mo'ljallash kerak va to'la o'zaro almashinuvchanlik, ehtimollar, qisman o'zaro almashinuvchanlik usullarini navbat bilan tekshirib ko'rish kerak.

Tashkil etuvchi zvenolarning o'rtacha joizlik miqdori T_3 chiziqli zanjirlar uchun (dastlabki zvenoning joizligi $[T]$ berilgan bo'lganda).

$$T_c = [T_\Sigma] / m + n \quad (92)$$

bu yerda: mQn – tashkil etuvchi zvenolarning soni.

Tashkil etuvchi zvenolarning o'rtacha aniqlik darajasi (kvaliteti) joizlik birligi sonlarida a_c (aniqlik koeffitsienti) quyidagi ifoda bilan hisoblanadi (to'la o'zaro almashinuvchanlik usuli bo'yicha):

$$a_c = [T_\Sigma] / \sum_1^{m+n} i = [T_\Sigma] / \sum_1^{m+n} (0,45 \cdot \sqrt[3]{D_y} + 0,001 \cdot D_y) \quad (93)$$

bunda: $[T_\Sigma]$ – dastlabki zvenoning joizligi, mkm;

$D_y = \sqrt{D_{\max} \cdot D_{\min}}$ – o'lchamlar intervalining o'rta geometrigi, mm;

i – ning qiymati 23-jadvaldan olinadi.

a_c ning hisoblangan miqdori bo'yicha [2. 182-bet 13-jadval] aniqlik darajasi (kvaliteti) topiladi, keyin 24-jadvaldan kvalitet bo'yicha a_c ning qiymatiga eng yaqin miqdor tanlanadi.

23—jadval.

**O'lchamlar intervallari
uchun joizlik birligining
qiymati**

O'lchamlar interval — lari, mm	Joizlik birligi, mkm
1...3	0,63
3...6	0,83
6...10	1,00
10...18	1,21
18...30	1,44
30...50	1,71
50...80	1,90
80...120	2,20
120...180	2,50
180...250	2,90
250...315	3,38
315...400	3,60
400...500	4,00

24—jadval.

**IT5...IT17 kвалитетlar uchun
joizlik birliklari soni
qiymati.**

Joizlik birligi soni	Kvalitet
7	IT5
10	IT6
16	IT7
25	IT8
40	IT9
64	IT10
100	IT11
160	IT12
250	IT13
400	IT14
640	IT15
1000	IT16
1600	IT17

To'la o'zaro almashinuvchanlik usuli kichik aniqlikdagi yoki tashkil etuvchi zvenolar soni kam bo'lgan o'lchamlar zanjirlarni hisoblashda iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishi mumkin. Boshqa hollarda detallarni tayyorlashdagi kerak bo'lgan aniqlik nafaqat iqtisodiy aniqlik chegarasidan balki erishish mumkin bo'lgan aniqlik chegarasidan ham chiqishi mumkin. Bunday vaqtda ehtimollar usulini qo'llash imkoniyatlarini tekshirish kerak.

Odatda ehtimollar usuli bilan hisoblaganda tashkil etuvchi zvenolarning joizliklari (To'la o'lchamlar zanjiri usuli bilan solishtirganda) birmuncha katta bo'ladi (kam zvenoli zanjirlar uchun — 30...40% ga, ko'p zvenoli zanjirlarda 2 marta va undan yuqori) bu esa detallarni tayyorlash narxini tushiradi va mahsulotni arzonlashtiradi. Shuning uchun bu usul to'la o'zaro almashinuvchanlik usuliga nisbatan afzalroq hisoblanadi.

A. Chiziqli o'lchamlar zanjirlarini to'la o'zaro almashinuvchanlik metodi bilan hisoblash

Yuqorida o'lchamlar zanjirining asosiy tenglamasini (90) keltirgan edik, endi berkituvchi zvenoning maksimal va minimal qiymatlarini (chekka miqdorlarini) topish formulalarini yozamiz. (90) formuladan ko'rinib turibdiki, A_{Σ} ning max qiymati A_i qiymatlari eng katta va A_j qiymatlari eng kichik bo'lganda hosil qilinadi, ya'ni:

$$A_{\Sigma \max} = \sum_{i=1}^m A_{i \max} - \sum_{j=1}^n A_{j \min} \quad (94)$$

$$A_{\Sigma \min} = \sum_{i=1}^m A_{i \min} - \sum_{j=1}^n A_{j \max} \quad (95)$$

(94) ifodadan (95) ifodani ayirsak:

$$A_{\Sigma \max} - A_{\Sigma \min} = \left(\sum_{i=1}^m A_{i \max} - \sum_{i=1}^m A_{i \min} \right) - \left(\sum_{j=1}^n A_{j \min} - \sum_{j=1}^n A_{j \max} \right)$$

$$\text{Bunda: } A_{\Sigma \max} - A_{\Sigma \min} = T_{\Sigma}$$

$$\sum_{i=1}^m A_{i \max} - \sum_{i=1}^m A_{i \min} = \sum_{i=1}^m TA_i - \text{kattalashtiruvchi zvenoning joizligi;}$$

$$\sum_{j=1}^n A_{j \max} - \sum_{j=1}^n A_{j \min} = \sum_{j=1}^n TA_j - \text{kichiklashtiruvchi zvenoning joizligi;}$$

natijada:

$$T_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m TA_i + \sum_{j=1}^n TA_j = \sum_{q=1}^{m+n} TA_q \quad (96)$$

Shunday qilib, berkituvchi zvenoning chiziqli o'lchamlar zanjiridagi joizligi zanjirni tashkil etuvchi hamma zvenolar joizliklari yig'indisiga teng. (96) ifodani tahlil qilib berkituvchi zvenoning aniqligini oshirishning asosiy yo'llarini belgilash mumkin.

1. Har bir tashkil etuvchi zvenoning joizliklarini kamaytirish.

2. O'lchamlar zanjiridagi zvenolar sonini kamaytirish, ya'ni mQn yig'indini kamaytirish ("Kalta" zanjir printsiipi); tashkil etuvchilar soni qancha kam bo'lsa boshdagi (berkituvchi) zvenoning oldingi joizlik miqdori saqlangan holda tashkil etuvchi zvenolar joizliklarini shuncha oshirish va ishlab chiqarish narxini ancha kamaytirish mumkin.

(96) formuladan ko'rinib turibdiki, berilgan dastlabki zvenoning joizligi kichik bo'lsa tashkil etuvchi zvenolarning ham (soni qancha ko'p bo'lsa) joizliklari kam qiymatlarda belgilanadi.

O'lchamlar zanjirini hisoblaganda og'ishlar ES va EI bilan emas o'rtacha og'ishlar bilan E_c ishlash qulaydir (59 -rasm).

$$E_c = (ES + EI) / 2 \quad (97)$$

(94) va (95) ifodalardan navbat bilan (90) ifodani ayirsak u holda:

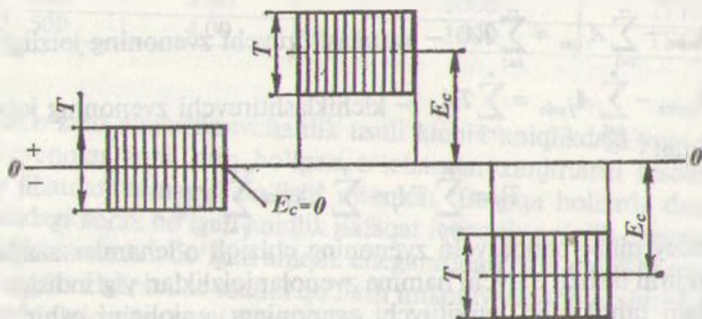
$$A_{\Sigma \max} - A_{\Sigma} = \left(\sum_{i=1}^m A_{i \max} - \sum_{i=1}^m A_i \right) - \left(\sum_{j=1}^n A_{j \min} - \sum_{j=1}^n A_j \right)$$

$$A_{\Sigma \min} - A_{\Sigma} = \left(\sum_{i=1}^m A_{i \min} - \sum_{i=1}^m A_i \right) - \left(\sum_{j=1}^n A_{j \max} - \sum_{j=1}^n A_j \right)$$

yoki

$$ESA_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m ESA_i - \sum_{j=1}^n EIA_j \quad (98)$$

$$EIA_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m EIA_i - \sum_{j=1}^n ESA_j \quad (99)$$



59-rasm. Joizliklar maydonlarining o'rtacha og'ishini belgilash.

(98) va (99) larni qo'shsak va (97) ifodani hisobga olsak:

$$E_{c\Sigma} = \sum_{i=1}^m E_{ci} - \sum_{j=1}^n E_{cj} \quad (100)$$

bu erda: E_{Σ} - berkituvchi zveno joizligining o'rtacha og'ishi;
 E_d, E_q - kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar joizlik maydonlarining o'rtacha og'ishi.

Bundan berkituvchi zvenoning ES va EI larini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$ES_{\Sigma} = E_{\Sigma} + \frac{1}{2} T_{\Sigma} \quad (101)$$

$$EI_{\Sigma} = E_{\Sigma} - \frac{1}{2} T_{\Sigma} \quad (102)$$

Berkituvchi zvenoning chekka o'lchamlarini quyidagi ifodalar bilan topish mumkin:

$$A_{\Sigma \max} = A_{\Sigma} + ES_{\Sigma} \quad (103)$$

$$A_{\Sigma \min} = A_{\Sigma} + EI_{\Sigma} \quad (104)$$

To'g'ri masala

To'g'ri masalada dastlabki zvenoning chekka qiymatlari (yoki ekvivalent miqdorlar - joizlik, nominal o'lcham va joizlik maydonining og'ishi) $[A_{\Sigma \max}]$, $[A_{\Sigma \min}]$ berilgan. Shular asosida dastlabki zvenoning joizligi va og'ishlari aniqlanadi:

$$[TA_{\Sigma}] = [A_{\Sigma \max}] - [A_{\Sigma \min}]$$

$$[ESA_{\Sigma}] = [A_{\Sigma \max}] - [A_{\Sigma}]$$

$$[EIA_{\Sigma}] = [A_{\Sigma \min}] - [A_{\Sigma}]$$

$$E_{\Sigma} = \{[ESA_{\Sigma}] - [EIA_{\Sigma}]\} / 2$$

Shundan keyin detallarni tayyorlashning iqtisodiy jihatdan maqsadli aniqligini hisobga olib o'lchamlar zanjiriga kiruvchi zvenolarga dastlabki zvenoning joizligi $[TA_{\Sigma}]$ taqsimlanadi. Bu ish quyidagi usullar bilan bajariladi.

1. Sinash usulida, o'lchamlar zanjiriga kiruvchi zenolar konstruksiyalarining xususiyatlari, o'xshash mahsulotlardan foydalanish tajribasi va boshqa jihatlari hisobga olinib ularga iqtisodiy jihatdan maqsadga to'g'ri keladigan joizliklar belgilanadi va berkituvchi (oxiri) zvenoning joizligi (96)

formula bilan hisoblanib, dastlabki zvenoning joizligi $[TA_y]$ bilan solishtiriladi. Agar to'g'ri kelmasa joizlik $[T_p, T_j]$ larga texnologik nuqtai nazardan ma'qul keladigan o'z-garishlar kiritilib quyidagi tengsizlik tekshiriladi:

$$T_z \leq [T_z] \quad (105)$$

2. Teng joizliklar usulida hamma tashkil etuvchi zvenolar uchun bir xil joizliklar beriladi, ya'ni:

$$T_1 = T_2 = \dots = T_i = \dots = T_{m+n} = T_c \quad (106)$$

(96) va (106) ifodalardan foydalanib (92) ifodani olamiz. Bunda T o'rtacha joizlikni hisoblaymiz. Bu T joizlik hamma yoki ayrim tashkil etuvchi zvenolarning nominal o'lchamlarini tayyorlashdagi texnologik jihatlarini, konstruksiyaning talablarini va boshqa xususiyatlarini hisobga olib korrekktirovka qilinadi va (105) shartning bajarilishi tekshiriladi. Bu teng joizliklar usulini tashkil etuvchi zvenolar uchun oldindan joizliklarni belgilab ko'rishda qo'llash tavsiya etiladi va keyinchalik ular korrekktirovka qilinadi. Yoki o'lchamlar zanjirini tashkil etuvchi zvenolari bir tartibli bo'lgan va bir xil iqtisodiy jihatdan maqsadli aniqlikda olinishi mumkin bo'lgan holda qo'llaniladi.

3. Bir aniqlik darjasi (kvaliteti) usulida hamma tashkil etuvchi o'lchamlar bir aniqlik darajasida (bir kvalitetda) tayyorlangan deb qabul qilinadi, tashkil etuvchi zvenolarning joizliklari faqat nominal o'lchamga bog'liq bo'ladi.

$T = a \cdot i = a \cdot (0,45 \cdot \sqrt[3]{D_y} + 0,001 \cdot D_y)$ ni (96) formulaga qo'yib va ayrim o'zgarishlardan keyin (93) ifodani olamiz.

(93) formuladan hisoblangan a , miqdoriga qarab 23-jadvaldan eng yaqin kvalitet tanlanadi va tashkil etuvchi zvenolar joizliklari aniqlaniladi. Joizliklar quyidagicha belgilanadi:

• Qamrovchi o'lchamlar uchun, agar bu joiz bo'lsa asosiy teshik singari olinadi.

• Qamraluvchi o'lchamlar uchun esa asosiy val singari olinadi.

• Joizliklar yig'indisi (105) ifoda bilan tekshiriladi.

• Joizliklar ma'lum bo'lgandan so'ng og'ishlar aniqlanadi.

• Kattalashtiruvchi zvenolar uchun $ES_q T_i$; $Eliq0$

• Kichiklashtiruvchi zvenolar uchun $ES_q 0$; $Eliq-T_i$

• Qamrovchi o'lchamlar uchun $ES_q T_i$; $Eliq0$

• Qamraluvchi o'lchamlar uchun $ES_q 0$; $Eliq-T_i$

• Yuqoridagi turlarga mos kelmasa $ES, qQ0, 5T_i$; $Eliq-0, 5T_i$

Shundan so'ng (97) formula yordamida berkituvchi zvenoning o'rta og'ishi $E_{c\Sigma}$ aniqlanib u berilgan $[E_{c\Sigma}]$ bilan taqqoslanadi. Agar to'g'ri kelmasa $E_{c\Sigma}$ $E_{c\Sigma}$ larga ba'zi o'zgartirishlar kiritiladi va yangi qiymatlari bo'yiga $E_{c\Sigma}$ qayta hisoblanadi, keyin yana $[E_{c\Sigma}]$ bilan solishtiriladi. Bu ish yuqoridagi shart bajarilguncha davom ettiriladi. Agar bu yo'l bilan shart bajarilmasa, bunda istisno sifatida faqat bitta zvenodan tashqari (bog'liqli A_k deb ataluvchi) hamma tashkil etuvchi zvenolarga og'ishlar belgilanadi. Agar bog'liqli zveno kattalashtiruvchi zvenolardan biri bo'lsa, uning og'ishlari quyidagicha topiladi:

$$E_{ck\max} = \sum^n E_{c\min} - \sum^{n-1} E_{c\max} + [E_{c\Sigma}] \quad (107)$$

$$\left. \begin{aligned} ES_{k\max} &= E_{ck\max} + 0,5T_k \\ EI_{k\max} &= E_{ck\max} - 0,5T_k \end{aligned} \right\} \quad (108)$$

Agar bog'liqli zveno kichiklashtiruvchi zvenolardan biri bo'lsa:

$$E_{ck\min} = \sum^m E_{c\max} - \sum^{n-1} E_{c\min} - [E_{c\Sigma}] \quad (109)$$

$$\left. \begin{aligned} ES_{k\min} &= E_{ck\min} + 0,5T_k \\ EI_{k\min} &= E_{ck\min} - 0,5T_k \end{aligned} \right\} \quad (110)$$

Hisoblangan og'ishlarning to'g'riligini tekshirish kerak:

$$ES_{k\max} - EI_{k\min} = T_k \quad (111)$$

bu yerda: T_k — berkituvchi zvenoing joizligini taqsimlaganda aniqlangan.

Bog'liqli zvenoning hisoblangan chekka og'ishlari ko'p hollarda standartga mos tushmasligi sababli ishlov berish va o'lchash qulay bo'lgan zvenolar bog'liqli zveno sifatida qabul qilinadi (masalan: chuqurlik, balandlik, qalinlik o'lchami va h.k.).

Shunday qilib to'g'ri masalani to'la o'lchamlar zanjiri usuli bilan quyidagi tartibda yechish kerak:

- 1) Masalani shakllantirish, dastlabki zvenoni aniqlash, uning nominal o'lchami, chekka og'ishlarini va joizligini topish.
- 2) Zanjirning tashkil etuvchi zvenolarini aniqlash.
- 3) O'lchamlar zanjiri sxemasini qurish, kichiklashtiruvchi va kattalashtiruvchi zvenolarni aniqlash.

4) O'lchamlar zanjirining asosiy tenglamasini tuzish, (90) formula orqali tashkil etuvchi zvenolarning nominal o'lchamlarini hisoblash.

5) Joizlikning o'rtacha miqdorini yoki tashkil etuvchi zvenolar o'lchamlarining o'rtacha aniqlik darajasini hisoblash (92), (93) formulalar.

6) Joizliklarni korrektirovka qilish va belgilangan joizliklarning to'g'riligini tekshirish (96), (105) formulalar.

7) Zanjirning tashkil etuvchi zvenolari o'lchamlariga yo'l qo'yilgan og'ishlarni belgilash.

8) Chekka og'ishlarning to'g'ri belgilanganligini tekshirish (100), (101), (102) formulalar.

9) Kerak bo'lganda berkituvchi (oxirgi) zvenoning chekka o'lchamlarini hisoblash (103), (104) formulalar.

Teskari masala

Teskari masalani yechishda boshlang'ich ma'lumotlar 2 xil variantda bo'lishi mumkin.

1. Hamma tashkil etuvchi zvenolarning nominal o'lchamlari (A_{imax} ; A_{jmin}) va chekka og'ishlari (ESA_{imax} ; EIA_{imax} ; ESA_{jmin} ; EIA_{jmin}) beriladi.

2. Hamma tashkil etuvchi zvenolarning nominal qiymatlari va chekka og'ishlar hamda dastlabki (boshlang'ich) zvenoning chekka o'lchamlari [$A_{\Sigma max}$; $A_{\Sigma min}$] (yoki ularga ekvivalent bo'lgan miqdorlar [A_{Σ}] chekka og'ishlar [ESA_{Σ}], [EIA_{Σ}] beriladi.

Birinchi holatda, tashkil etuvchi zvenolarning boshlang'ich ma'lumotlari asosida berkituvchi o'lchamning chekka o'lchamlari (nominal o'lcham, joizlik, chekka og'ishlar) hisoblanadi.

Ikkinchi holatda, tashkil etuvchi zvenolarning boshlang'ich ma'lumotlari asosida berkituvchi zvenoning chekka o'lchamlari $A_{\Sigma max}$, $A_{\Sigma min}$ aniqlanib, keyin ularni boshlang'ich zvenoning berilgan miqdorlar [$A_{\Sigma max}$] [$A_{\Sigma min}$] bilan solishtiriladi.

Bunda:

$$\left. \begin{aligned} A_{\Sigma max} &\leq [A_{\Sigma max}] \\ A_{\Sigma min} &\geq [A_{\Sigma min}] \end{aligned} \right\} \quad (112)$$

Agar (83) shart bajarilmasa tashkil etuvchi zvenolarning boshlang'ich miqdorlari korrektirovka qilinadi, ya'ni to'g'ri masala yechiladi.

Agar berkituvchi zvenoning maksimal qiymati berilgandan ancha kichik $A_{\Sigma max} \ll A_{\Sigma max}$ va minimal o'lchami esa berilgandan ancha katta $A_{\Sigma min} \gg A_{\Sigma min}$

bo'lsa, bunday holatda tashkil etuvchi zvenolarning boshlang'ich miqdorlarini o'zgartirish va joizligini kattartirish mumkin.

Shunday qilib, teskari masalani to'la o'zaro almashinuvchanlik usuli bilan quyidagi tartibda yechish kerak (GOST 16320-80).

1) Masalani qo'yish va shakllantirish. Berkituvchi o'lchamni ajratish.

2) O'lchamlar zanjiri sxemasini tuzish va zvenolarni kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchilarga ajratish.

3) O'lchamlar zanjirining asosiy tenglamasini tuzish va berkituvchi zvenoning nominal o'lchamini hisoblash, (90) formula.

4) Berkituvchi zveno joizlik maydonining o'rta og'ishini hisoblash (100) formula.

5) Berkituvchi zvenoning joizlik miqdorini hisoblash. Agar lozim bo'lsa berilgan qiymat bilan solishtirish, (96) formula.

6) Berkituvchi zvenoning chekka og'ishlarini va chekka o'lchamlarini aniqlash. Lozim bo'lsa berilgan qiymatlar $[AS_{max}]$, $[AS_{min}]$, bilan solishtirish (101), (102), (103), (104) formulalar.

B. Chiziqli o'lchamlar zanjirlarini ehtimollar metodi bilan hisoblash

Biz yuqoridagi (94), (95), (96) formulalarni maksimum-minimum usuli bilan aniqlaganimizda detallarni ishlab chiqarish yoki yig'ishda kattalashtiruvchi zvenolarning maksimal o'lchamlari bilan kichiklashtiruvchi zvenolarning minimal o'lchamlari yoki buning teskarisi, kattalashtiruvchi zvenolarning minimal o'lchamlari va kichiklashtiruvchi zvenolarning maksimal o'lchamlari bir vaqtda sodir bo'ladi va ular doimo birgalikda keladi deb faraz qildik.

Bunda berkituvchi zveno esa joizlik maydoni chegarasidan chiqmasligi shart. Shu bilan to'la o'zaro almashinuvchanlikka erishiladi. Bunda joizliklar asossiz ravishda kichik belgilanadi, bu esa detallarni tayyorlashni ancha qimmatlashtiradi.

Ammo ishlab chiqarishda yoki yig'ishda chegaraviy o'lchamli (d_{max} , d_{min} , D_{max} , D_{min} yoki A_{max} , A_{min}) detallar juda kam miqdorda (1,5%) bo'ladi va bir qismga yig'ishda eng katta chegaraviy o'lchamli val (d_{max}) bilan eng kichik chegaraviy o'lchamli teshik (D_{min}) li vtulkaning (yoki teskarisi D_{max} , d_{min}) birga birikish ehtimoli juda kam.

Zanjir zvenolarining joizliklarini nazariy hisoblashga asos qilib ehtimollar nazariyasining azaldan ma'lum ko'paytirish teoremasi olinadi,

bu teorema tasodifiy hodisalarning mos kelishi ehtimoli ular ehtimollarining ko'paytmasiga teng ekanligini hisobga olsak, ehtimol 0 dan 1 gacha bo'lgan son bilan ifodalangani uchun alohida tasodifiy hodisalarning mos kelishi ehtimoli amalda juda kam bo'ladi.

Masalan, agar mexanizmdagi o'lchamlar zanjirida 10 ta zveno bo'lsa, unda eng yomon birikmaning (detallarning chekli o'lchamlari bo'yicha birikmasi) paydo bulish ehtimoli 0,0000000000002 ga tengdir. Bu degani korxona bir kunda 1 mln. shunday mexanizm ishlab chiqarsa eng yomon birikmaning paydo bo'lishi 10...15 ming yilda bir marta bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, ko'p zvenoli o'lchamlar zanjirini nazariy jihatdan maksimum-minimum usuli bilan hisoblash asossizdir, chunki o'lchamlarning og'ishlari asosan joizlik maydonining (taqsimlanish) markazi atrofida guruhlanadi va shunday og'ishli detallarning birikishi juda ko'p uchraydi.

Detallarni ishlab chiqarishda ularning o'lchamlari me'yoriy taqsimlanish qonuni bo'yicha sochiladi deb olib, chegaraviy qiymatlarga ega bo'lgan o'lchamli (joizlik chegarasidagi) detallar hosil bo'lish ehtimoli 0,27% dan ortmaydi.

O'lchamlar zanjirlarining joizliklarini ehtimollar nazariyasi asosida hisob qilinganda, bir mexanizmda (mashinada) o'lchamlari chegaraviy o'lchamlarga teng detallarning paydo bo'lish ehtimoli kam ekanini e'tiborga olib, zanjirning barcha zvenolari joizliklari kattalashtiriladi. Bunda mashinalar sonini barcha zvenolar katta joizliklarini hisob qilmasdan ilgari foizlarda aniqlanadi va u istalgancha kichik bo'lishi mumkin. Ammo bu foiz qancha katta bo'lsa, zanjirning barcha zvenolariga shuncha katta joizliklar belgilanishi mumkin.

Shulardan kelib chiqib, ko'plab va yalpi ishlab chiqarishda, o'lchamlar zanjirlarini hisoblashda ehtimollar nazariyasining asosiy qoidalarini qo'llash kerak. O'lchamlar zanjiridagi berkituvchi zvenoning o'lchamini murakkab tasodifiy hodisa deb bir nechta mustaqil tasodifiy hodisalarni tashkil etuvchi zvenolar o'lchamlariga bog'liq deb qarash mumkin.

Detallar o'lchamlari taqsimlanishining asosiy qonunlari

Taqsimlanish qonuni tasodifiy kattalik (detal o'lchamlari) raqamiy qiymati bilan ularning paydo bo'lishi "u" qaytalanishi (ehtimollik zichligi "r") orasidagi bog'liqlikni o'rnatadi.

Partiyadagi detallar o'lchamlarining taqsimlanishi empirik majmuasini taxminan mos ravishda to'g'ri keluvchi nazariy taqsimlanish qonuni bilan tasvirlash mumkin.

O'lchamlar zanjiri nazariyasida eng ko'p uchraydigan va qo'llaniladigan detallar o'lchamlarining taqsimlanish asosiy qonunlari quyidagilar: me'yoriy qonun, teng ehtimollar qonuni, uchburchak qonuni va Maksvelldir.

Taqsimlanish qonunlari *Me'yoriy (Gaus) qonuni*

Me'yoriy qonun ehtimollar zichligi (o'lchamlar taqsimlanishi) nazariy egri chizig'i (60 – rasm, a) quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$P(y) = (1/\sigma_i \cdot \sqrt{2\pi}) \cdot e^{-[A_i - M(A_i)]^2 / 2\sigma_i^2} \quad (113)$$

bu yerda:

R – tasodifiy kattalik (ma'lum o'lcham) ning ehtimollik zichligi (uning qaytalanishi chastotasi);

A_i – tasodifiy kattalik (o'lcham) ning joriy qiymati;

$M(A_i) \approx B$ – tasodifiy kattalikning matematik kutilishi, taxminan o'lchamning o'rtacha arifmetik qiymatiga teng;

σ_i – tasodifiy kattalikning o'rtacha kvadratik og'ishi.

Detallar o'lchamiga qo'llasak:

$$\bar{A} = \sum_1^n A_{ix} / n \approx M(A_i) \quad (114)$$

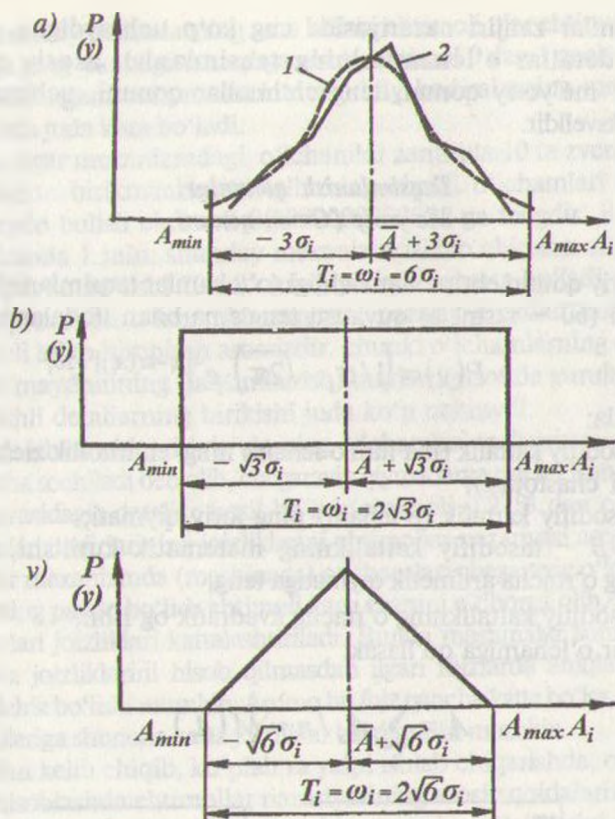
$$\sigma_i = \sqrt{\int_{-\infty}^{+\infty} [A_i - M(A_i)]^2 p dA} \approx \sqrt{\sum_1^n (A_i - \bar{A})^2 / n} \quad (115)$$

Taqsimlanish maydoni kattaligi qilib ω_i soha olinadi:

$$\omega_i = \pm 3\sigma_i = 6\sigma_i \quad (116)$$

Shu sohada partiyadagi detallardan tahminan 99,73% joylashadi va 0,27% detallar esa $A_{max} q\hat{A}Q3\sigma, A_{min} q\hat{A}-3\sigma$ dan katta qiymatlarga ega bo'ladi.

60-rasm, a da ko'rsatilgandek umumiy holatda taqsimlanish maydoni (sohasi) ω_i joizlik maydoni T_i bilan mos tushmasligi ham mumkin.



60 — rasm. Detallar o'lchamlarining taqsimlanish asosiy qonunlari. a-me'yoriy; b-teng ehtimollar; v-uchburchak (Simpson) qonunlari.

bu yerda: A_{ix} — detallar haqiqiy o'lchamlari (uzunlik, diametr va h.k.).
60-rasmda: 1-nazariy egri chiziq (113) formula bo'yicha qurilgan; 2-empirik egri chiziq detallar haqiqiy o'lchamlari bo'yicha qurilgan.

n — partiyadagi detallar soni.

Ehtimol
bo'ladi (60-i)

Teng ehtimollar qonuni

o'llar zichligi (o'lchamning qaytalanishi) bu holda doimiy kattalik
0-rasm, b).

$$P = \frac{1}{(A_{\max} - A_{\min})} = \frac{1}{\omega} \quad (117)$$

$$M(A) = \frac{(A_{\max} + A_{\min})}{2} \approx \bar{A} \quad (118)$$

bo'lganda,

$$\sigma_i = \sqrt{\int_{A_{\min}}^{A_{\max}} [A_i - M(A)]^2 p dA} = \frac{(A_{\max} - A_{\min})}{2\sqrt{3}} = \frac{\omega_i}{2\sqrt{3}} \quad (119)$$

$$\omega_i = T_i$$

$$\sigma_i = \frac{T_i}{2\sqrt{3}} \quad (120)$$

Uchburchak (Simpson) qonuni

$$M(A) = (A_{\max} + A_{\min}) / 2 \approx \bar{A} \quad (121)$$

$$\omega_i = T_i \quad \sigma_i = (A_{\max} - A_{\min}) / 2\sqrt{6} = \omega_i / 2\sqrt{6} \quad (122)$$

bo'lganda $\sigma_i = T_i / 2\sqrt{6} \quad (123)$

Ehtin
matemati
Taso

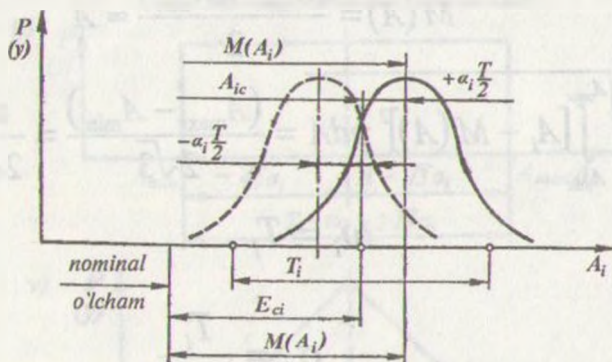
Hisoblash formulalari

qo'llab: nollar usulida asosiy hisoblash bog'liqliklarini chiqarish uchun
k kutishlar va dispersiyalar teoremasidan foydalanamiz.
odifiy kattaliklar yig'indisini matematik kutilish teoremasini

$$M(A_{\Sigma}) = \sum_{i=1}^{m+n} M(A_i) \text{ olamiz} \quad (124)$$

bu yerda: $M(A_{\Sigma})$, $M(A_i)$ – berkituvchi zveno va i -chi tashkil etuvchi zvenoning o'lchamlari matematik kutilishi.

Detallarni tayyorlashda matematik kutilish (partiyadagi o'rtacha arifmetik o'lcham) joizlik maydoni markazi bilan mos tushmasligi mumkin. Shunday mos tushmaslik kattaligi, joizlik taqsimlanish maydoni yarimi qismi ifodasida nisbiy assimetriya - α_i koef-fitsienti deyiladi (61-rasm).



61 – rasm. Joizlik maydoni markazi bilan matematik kutilishning mos tushmaslik koefitsientini aniqlash.

$$\alpha_i = [M(A_i) - A_{ic}] / T_i / 2 = (M(E_i) - E_{ci}) / T_i / 2 \quad (125)$$

bu yerda:

$M(A_i)$ – matematik kutilish; i – zvenoning o'rtacha matematik o'lchami;

A_{ic} – joizlik maydoni markazi to'g'ri keluvchi o'lcham;

$M(E_i)$ – matematik kutilish koordinatasi;

E_{ci} – joizlik maydoni markazi koordinatasi, zvenoning o'rtacha og'ishi.

$M(A_i)$ va $M(E_i)$ nisbatan o'zgartirilgan (125) ifodani (124) ifodaga qo'yib, joizliklar maydonlari markazlariga mos keluvchi $A_{\Sigma S}$, A_{cmax} , A_{jmin} o'rtacha o'lchamlari orasidagi bog'liqlikni

$$A_{c\Sigma} + \alpha_{\Sigma} T_{\Sigma} / 2 = \sum (A_{cmax} + \alpha_{max} \cdot T_{max} / 2) - \sum (A_{cmin} + \alpha_{min} \cdot T_{min} / 2) \quad (126)$$

va yana berkituvchi zveno E_{Σ} o'rtacha og'ishi va tashkil etuvchi zvenolar ($E_{\max}$, $E_{\min}$) orasidagi bog'liqlikni olamiz:

$$E_{\Sigma} + \alpha_{\Sigma} \cdot T_{\Sigma} / 2 = \sum (E_{\max} + \alpha_{\max} \cdot T_{\max} / 2) - \sum (E_{\min} + \alpha_{\min} \cdot T_{\min} / 2) \quad (127)$$

Dispersiyalar teoremasini $D(X_i)$ qo'llab, bog'liq bo'lmagan tasodifiy kattaliklar yig'indisidan quyidagini yozamiz:

$$\sigma_{\Sigma}^2 = \sum_{i=1}^{m+n} \sigma_i^2 \quad (128)$$

O'rtacha kvadrat og'ishdan joizlikka yoki taqsimlanish maydoniga o'tish uchun nisbiy taqsimlanish koeffitsienti — λ_i qo'llaniladi.

Nisbiy o'rtacha kvadrat og'ish hisoblangan nisbiy taqsimlanish koeffitsienti ω q T_i bo'lganda:

$$\lambda_i = 2\sigma_i / T_i \quad \text{teng.} \quad (129)$$

Me'yoriy qonun uchun $Tq6\sigma_p$ bo'lganda

$$\lambda_i = \frac{2\sigma_i}{T_i} = \frac{2\sigma_i}{6\sigma_i} = \frac{1}{3}$$

Teng ehtimollar qonuni uchun $T_i = 2\sqrt{3}\sigma_i$ bo'lganda

$$\lambda_i = \frac{2\sigma_i}{T_i} = \frac{2\sigma_i}{2\sqrt{3}\sigma_i} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Uchburchak qonuni uchun $T_i = 2\sqrt{6}\sigma_i$ bo'lganda

$$\lambda_i = \frac{2\sigma_i}{T_i} = \frac{2\sigma_i}{2\sqrt{6}\sigma_i} = \frac{1}{\sqrt{6}}$$

(129) formuladagi λ_i ni topib uni (128) formulaga qo'ysak ba'zi mos o'zgarishlardan so'ng quyidagini hosil qilamiz.

$$T_{\Sigma} = \frac{1}{\lambda_{\Sigma}} \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} \lambda_i^2 T_i^2} \quad (130)$$

Berkituvchi zveno o'lchamlarining taqsimlanishi ko'p hollarda me'yoriy qonunga bo'ysungani uchun $\lambda_{\Sigma} = 1/3$ (130) ifoda:

$$T_{\Sigma} = 3 \sqrt{\sum_i^{m+n} \lambda_i^2 T_i^2} \text{ bo'ladi.} \quad (131)$$

Me'yoriy taqsimlanish qonunida berkituvchi zvenoning 99,73% o'lchamlari joizlik maydoni chegarasida (ichida) TS joylashadi. TS esa (130) yoki (131) formula bilan hisoblanadi. Demak, tavakkallik ehtimoli " R " 0,27% ni tashkil etadi. Agar birorta aniq ishlab chiqarish sharoiti uchun berkituvchi zvenoning o'lchami o'zining joizlik chegarasidan boshqa chiqish foiziga ega bo'lsa, unda formula quyidagicha o'zgaradi.

$$T_{\Sigma} = t \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} \lambda_i^2 T_i^2} \quad (132)$$

bu yerda: t — tavakkallik R foiziga bog'liq bo'lgan koeffitsient, uning qiymati 25-jadvaldan tanlanadi.

25-jadval.

Berkituvchi zveno o'lchamlarining me'yoriy taqsimlanishda tavakkallik R ning turli foizlarida t -koeffitsientning qiymati:

$P, \%$	0,02	0,05	0,1	0,27	0,5	1	2	3	5	10	32
T	3,89	3,48	3,29	3	2,81	2,57	2,32	2,17	1,96	1,65	1

(132) formula ko'p zvenoli o'lchamlar zanjirlarini hisob-lashda va tashkil etuvchi zvenolarning o'lchamlari me'yoriy taqsimlanish qonuniga bo'ysinuvchi har qanday o'lchamlar zanjirlarini hisoblashda foydalaniladi.

(130) formula esa tashkil etuvchi zvenolari soni 6 tadan kam bo'lgan kam zvenoli zanjirlarni va o'lchamlari xatoligi me'yoriy taqsimlanish qonunidan farq qiluvchi ($\lambda_i \neq 2/3$) boshqa qonunlarga bo'ysinuvchi zanjirlarni hisoblashda ishlatiladi.

α_i va λ_i koeffitsientlarining qiymatlari

α_i va λ_i larning sonli qiymatlari sharoitga va ishlab chiqarish ko'lamiga bog'liq bo'lib turli o'lchamlar kategoriyalari, texnologik operatsiyalar va ishlov berish usullari uchun turlichadir.

26-jadvalda α_i va λ_i koeffitsientlarning tahminiy qiymatlari uch xil kategoriyali o'lchamlar uchun keltirilgan.

26-jadval.

α_i va λ_i koeffitsientlarning qiymatlari

O'lchamlar kategoriyalari	α_i	λ_i
Qamrovchi	(Q0,25)...(-0,25)	0,37...0,47
Qamraluvchi	(Q0,3)...(-0,2)	0,33...0,47
Pog'onali	(Q0,2)...(-0,2)	0,33...0,47

Izoh: 1. α_i — qiymatini qamrovchi o'lchamlar uchun manfiy, qamra-luvchiga — musbat, pog'onaliga — nol olish tavsiya qilinadi.
 2. λ_i — qiymati kam miqdorli (qattiq) joizliklarda (T_i) yuqori chegaralarga yaqini, kengaytirilgan joizlik —larda esa quyi chegaraga yaqinini olish tavsiya etiladi.

Dastlabki hisoblarda λ_i — koeffitsientning qiymati quyidagicha olinadi:
 • agar detal o'lchamlarining taqsimlanish egri chizig'i tavsifi haqida ma'lumot bo'lmasa (kam seriyali va yakka ishlab chiqarish uchun):

$$\lambda_i = 1/\sqrt{3} \approx 0,577 \quad (\lambda_i^2 = 1/3)$$

• o'lchamlar taqsimlanishi uchburchak qonuniga yaqin deb tahmin qilinsa: $\lambda_i = 1/\sqrt{6} \approx 0,408$ ($\lambda_i^2 = 1/6$)

• taqsimlanish egri chizig'i me'yoriy tavsifga ega deb taxmin qilinsa (mahsulotlarni ko'plab va yalpi ishlab chiqarishda):

$$\lambda_i = 1/3 \approx 0,333 \quad (\lambda_i^2 = 1/9)$$

Ishlab chiqarish hisoblashlarida α_i va λ_i larning haqiqiy qiymatlari texnologik jarayonlar aniqligining tahlili natijalari bo'yicha tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

α_i , λ_i va ω_i baholashlarni aniqlash uslubi GOST 19416-77 keltirilgan.

Agar α_i , λ_i va taqsimlanish maydoni ω_i hisobiy va aniq qiymatlari ($\omega_i \neq T_i$ da) mos tushmasa, dastlabki zvenoning berilgan aniqligini ta'minlash maqsadida (126), (127), (130), (131) formulalar yordamida hisoblangan tashkil etuvchi zvenolarning joizliklarini korrekktirovka qilish kerak.

α_x va λ_x koeffitsientlarining qiymatlari

α_x va λ_x koeffitsientlar odatda soni 6 tadan kam bo'lgan kam zvenoli o'lchamlar zanjirlari uchun hisoblanadi. α_x va λ_x hisoblash uslubi GOST 19415-74 berilgan.

Berkituvchi zvenoning nisbiy asimmetriya koeffitsienti nolga $6,40$ teng deb quyidagi shartlarda olinadi.

1) Agar, tashkil etuvchi zvenolar taqsimlanish qonuni simmetrik bo'lsa (yani $\alpha_x = 0$);

2) Agar, joizliklar miqdori bo'yicha bir xil va har qanday taqsimlanish qonuni bo'yicha tashkil etuvchi zvenolar soni beshtadan kam bo'lmasa.

Berkituvchi zvenoning nisbiy taqsimlanish koeffitsientini $\lambda_x = 1/3$ teng qilib olish (va hisoblashlar uchun (132) formuladan foydalanish) quyidagi shartlarda mumkin.

1) agar, tashkil etuvchi zvenolar taqsimlanish qonuni me'yoriy (Gauss) bo'lsa, yani $\lambda_x = 1/3$;

2) agar, joizliklar miqdori bo'yicha bir xil va har qanday simmetrik taqsimlanish qonuni bo'yicha tashkil etuvchi zvenolar soni beshtadan kam bo'lmasa;

3) agar, joizliklar miqdori bo'yicha bir xil va har qanday bir cho'qqili taqsimlanish qonuni bo'yicha tashkil etuvchi zvenolarning soni sakkiztadan kam bo'lmasa.

Agar yuqoridagi shartlar bo'lmasa, α_x va λ_x koeffitsientlarning qiymatlarini tahminan quyidagi formulalar ($\omega_i = T_i$ bo'lganda) bilan aniqlash mumkin:

$$\alpha_x = \frac{0,59 \left(\sum_{\max}^m \alpha_{\max} \cdot T_{\max} - \sum_{\min}^n \alpha_{\min} \cdot T_{\min} \right)}{\sum_{i=1}^{m+n} T_i} \quad (133)$$

$$\lambda_x = \frac{1}{3} + \left(\frac{0,183}{\sum_{i=1}^{m+n} T_i} \right) \cdot \left(3 \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} \lambda_i^2 T_i^2} - \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} T_i^2} \right) \quad (134)$$

(133) va (134) formulalar bilan hisoblangan koeffitsientlarning xatosi $0,98$ ehtimollik bilan α_x uchun $0,05$ va λ_x uchun $0,08$ dan oshmaydi.

To'g'ri masala

Masalani yechishda berilgan dastlabki zvenoning chekka o'lchamlari $[A_{\Sigma \max}]$, $[A_{\Sigma \min}]$ bilan $[T_j]$, $[ES_j]$, $[EI_j]$, $[E_{c_j}]$ aniqlanib, dastlabki zvenoning joizligi $[T_j]$ zanjirni tashkil etuvchilar orasida taqsimlanib, (105) tengsizlik bajarilishiga erishiladi.

Dastlabki zveno joizligining taqsimlanishi sinash, teng joizliklar, bir aniqlik darajasi usullari bilan to'la o'zaro almashinuvchanlik usuli singari bajariladi.

Teng joizliklar usulida tashkil etuvchi o'lchamlarning o'rtacha (teng) joizligi (132) formula bilan (106) shart bo'yicha hisoblanadi.

$$T_c = \frac{[T_\Sigma]}{t \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} \lambda_i^2}} \quad (135)$$

Taxminiy hisoblar uchun quyidagi formula foydalaniladi:

$$T_c = \frac{[T_\Sigma]}{t \lambda_c \sqrt{m+n}} \quad (136)$$

bu yerda: λ_c — tashkil etuvchi zvenolarning nisbiy taqsimlanish koeffitsientlari o'rtacha qiymati.

Bir aniqlik darajasi usulida tashkil etuvchi zvenolar joizliklarini o'rtacha joizlik birligida quyidagi formula bilan topiladi [(132) ifodada $T=axi$ e'tiborga olib va $a_{p...}=a_{r...}=a_{mQn}q=...a_c$ shartidan]:

$$a_c = \frac{[T_\Sigma]}{t \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} \lambda_i^2 i_i^2}} = \frac{[T_\Sigma]}{t \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} \lambda_i^2 [0,453\sqrt{D_y} + 0,001(D_y)]^2}} \quad (137)$$

Joizliklar va faraz qilingan ishlab chiqarish texnologiyalari aniqlangandan so'ng chekka og'ishlar belgilanadi. (ES_p , EI_p), α_x va λ_x koeffitsientlarning qiymatlari aniqlanadi va T_x va E_{cx} ni (127), (132) formulalar yoki (130) bilan aniqlanadi. Agar lozim bo'lsa α_x va λ_x qiymatlarini (133), (134) formulalar bilan hisoblanadi. Olingan E_{cx} va T_x qiymatlarini dastlabki $[E_{cx}]$, $[T_x]$ bilan taqqoslanadi va ular mos tushmasa to'la o'zaro almashinuvchanlik usulidagi to'g'ri masalaning 1 va 3 bandlaridagi ishlar bajariladi.

Agar berkituvchi zvenoning olingan joizligi $T_x \neq [T_x]$ (yoki ba'zi tashkil etuvchi o'lchamlarning haqiqiy og'ishlari hisoblanganga mos bo'lmasa, $w \neq T$), unda mumkin bo'lgan tavakkallik foizi R ni aniqlash, uning qo'llanilishini baholash tavsiya etiladi. Buning uchun koeffitsient t hisoblanadi.

$$t = \frac{[T_{\Sigma}]}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} \lambda_i^2 T_i^2}} \quad (138)$$

25-jadvaldan R aniqlanadi.

Taqqoslanuvchi kattaliklar $E_{c\bar{x}}$ va $[E_{c\bar{x}}]$ mos tushmasa istisno sifatida (agar ES_i va EI_i standart og'ishlarni izlash yechimni topishga olib kelmasa) hamma tashkil etuvchi zvenolarga og'ishlarni belgilab, faqat bitta bog'liq deb ataluvchi zveno qoldiriladi va uning qiymatlari alohida hisoblanadi.

Agar bog'liq zveno kattalashtiruvchi zvenolar sonidan tanlansa uning o'rtacha og'ishi $E_{c\bar{x}max}$ quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$E_{c\bar{x}max} = \sum_{i=1}^n (E_{cmin} + \alpha_{min} \cdot T_{min}/2) - \sum_{i=1}^{n-1} (E_{cmax} + \alpha_{max} \cdot T_{max}/2) + [E_{c\bar{x}}] + (\alpha_{\Sigma} \cdot T_{\Sigma}/2) - (\alpha_{kmax} \cdot T_k/2) \quad (139)$$

Agar bog'liq zveno kamaytiruvchi zvenolar tarkibidan olingan bo'lsa uning o'rtacha og'ishi $E_{c\bar{x}min}$:

$$E_{c\bar{x}min} = \sum_{i=1}^n (E_{cmax} + \alpha_{max} \cdot T_{max}/2) - \sum_{i=1}^{n-1} (E_{cmin} + \alpha_{min} \cdot T_{min}/2) - [E_{c\bar{x}}] - \alpha_{\Sigma} \cdot \frac{T_{\Sigma}}{2} - \alpha_{kmin} \cdot \frac{T_k}{2} \quad (140)$$

Topilgan $E_{c\bar{x}}$ qiymatining to'g'riligini uni (127) tenglamaga qo'yib tekshiriladi, shunda $[E_{c\bar{x}}] = [T_{c\bar{x}}]$ olinishi kerak $E_{c\bar{x}}$ ni (108), (110) formulalar bilan aniqlangandan so'ng bog'liq zvenoning chekka og'ishlari aniqlanadi (T_k ma'lum bo'lganda) va ishchi chizmada u ko'rsatiladi.

Ilgari aytilgandek, bog'liq zveno uchun o'lchamlar zanjiriga kiruvchi shunday zvenoni tanlash kerakki, uni tayyorlash va universal vositalar bilan o'lchash oson bo'lsin.

Shunday qilib, ehtimolli usul bilan to'g'ri masalani yechish quyidagi tartibda bajariladi.

1) Masala shakllantiriladi, dastlabki zveno aniqlanadi, uning nominal o'lchami $[A_{\bar{x}}]$, og'ishlari $[ES_{\bar{x}}]$, $[EI_{\bar{x}}]$ va joizlik miqdori $[T_{\bar{x}}]$ aniqlanadi.

2) Zanjirni tashkil etuvchi zvenolari ajratiladi.

3) O'lchamlar zanjirining sxemasi quriladi va kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolari aniqlanadi.

4) O'lchamlar zanjirining asosiy tenglamasi tuziladi, tashkil etuvchi zvenolarning nominal o'lchamlari hisoblanadi (90) formula.

5) Qabul qilingan tavakkallik foizi bilan tashkil etuvchi zvenolarning joizliklarining dastlabki hisoblari bajariladi (135), (136), (137) formulalar.

6) α_p , λ , va (kerak bo'lsa) α_z , λ_z larning qiymatlarini har bir zveno o'lchamining faraz qilingan taqsimlanish qonunidan kelib chiqib aniqlash (133), (134) formulalar.

7) Tashkil etuvchi zvenolarning dastlabki joizliklarini korrektilirovka qilish va ularning to'g'ri belgilanganligini tekshirish (130), (132), (105) formulalar.

8) Tashkil etuvchilarga chekka og'ishlarni belgilash va ularning to'g'ri belgilanganligini tekshirish, (127) formula.

9) Berkituvchi zvenoning chekka o'lchamlarini yoki chekka og'ishlarini hisoblash, texnologik jarayonlar aniqligini tahlil qilish natijasiga asosan joizliklarni korrektilirovka qilish. Bir nechta o'lchamlar zanjiriga ega bo'lgan mahsulot uchun tavakkallik foizini (kerak bo'lgan holda) aniqlash, (103), (104), (101), (102), (141), (142) formulalar.

O'lchamlar zanjirlarini ehtimollar usuli bilan yechganda shuni hisobga olish kerakki, ma'lum j inchi o'lchamlar zanjiri uchun qabul qilingan tavakkallik foizi R_j (agar mahsulotda bir nechta o'lchamlar zanjiri $jq1, 2...f$ bo'lsa) hamma mahsulot umumiy tavakkallik foizi R_z dan jiddiy farq qilishi mumkin. Umumiy tavakkallik foizi R_z (% da):

$$P_z = 100 \cdot \left[1 - \prod_{j=1}^{j=f} \left(1 - \frac{P_j}{100} \right) \right] \quad (141)$$

bu yerda: R_j - j inchi o'lchamlar zanjirining tavakkallik foizi;

Agar hamma o'lchamlar zanjirlarining tavakkallik foizlari bir xil bo'lsa:

$P_1 = P_2 = \dots = P_j = P$, unda:

$$P_z = 100 \cdot \left[1 - \prod_{j=1}^{j=f} \left(1 - \frac{P_j}{100} \right) \right] \quad (142)$$

27-jadvalda bir nechta o'lchamlar zanjiriga ega bo'lgan va har birida $Rq0,27\%$ bo'lgan mahsulotning R_z qiymatlari keltirilgan.

Mahsulotda bo'lgan o'lchamlar zanjiri soniga bog'liq tavakkallik foizining R_x qiymatlari (har bir o'lchamlar zanjiri uchun $Rq0,27\%$)

Mahsulotdagi o'lchamlar zanjiri soni	1	2	3	4	5	6	7	8
R_x %	0,27	0,54	0,81	1,08	1,34	1,61	1,87	2,14
Mahsulotdagi o'lchamlar zanjiri soni	9	10	11	12	13	14	15	
R_x %	2,40	2,67	2,93	3,19	3,45	3,71	3,97	

Teskari masala

Teskari masalani ehtimollar usuli bilan yechish tartibi to'la o'zaro almashinuvchanlik usuli bilan aynandir.

Asosiy tenglama (90) tuzilgandan keyin va uni A_2 ga nisbatan yechish, aniqrog'i berkituvchi zvenoning nominal o'lchami aniqlangandan so'ng T_i va E_{σ} larning chizmalarda berilgan, yo'l qo'yilgan og'ishlar bo'yicha qiymatlari aniqlanadi (yoki ω_i va tajriba ma'lumotlari asosida taqsimlanish maydonining o'rta og'ishi), hamda α_p , λ_i koeffitsientlarning qiymatlari (hatto α_x , λ_x ham) aniqlanadi. Keyin (127), (130), (132) formulalar bilan E_{Σ} va T_x aniqlanib $[E_{\Sigma}]$ va $[T_x]$ (agar bular berilgan bo'lsa) dastlabki qiymatlari bilan taqqoslanadi.

Kompensatsiyalash usullari

Berkituvchi zveno o'lchamining zarur aniqligini o'lchamlar zanjiriga ma'lum oraliqda o'lchami o'zgartiriluvchi va rostlanuvchi zveno kiritilishi hisobiga ta'minlash mumkin. Bunday holda bitta zveno o'lchamini o'zgartirish yo'li bilan hamma tashkil etuvchi o'lchamlar xatoliklarini kompensatsiya qilish mumkin. Bunday zveno kompensatsiyalovchi yoki kompensator deyiladi. Kompensatori bor o'lchamlar zanjirida hamma tashkil etuvchi zvenolarni kengaytirilgan joizliklar bilan tayyorlash mumkin, bunda qabul qilingan texnologik jarayon bimalol bajariladi. Kengaytirilgan joizliklar yig'indisi berkituvchi o'lchamining berilgan joizligidan katta bo'ladi:

$$\sum_i^{(m+n)-1} TA_{ij} > TA_{\Sigma} \quad (143)$$

va bu kattalik miqdori kompensator yordamida bartaraf qilinishi kerak. Demak kompensatsiyalash miqdori:

$$TK = \sum_i^{(m+n)-1} TA_{ij} > TA_{\Sigma} \quad (144)$$

Kompensatorning nominal o'lchami uning kattalashtiruvchi yoki kichiklashtiruvchi zveno ekanligiga bog'liqdir. Uni o'lchamlar zanjiri umumiy tenglamasidan aniqlash mumkin:

$$A_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m A_{i \max} - \sum_{j=1}^n A_{j \min} \pm K \quad (145)$$

bu yerda: K — kompensatorning nominal o'lchami.

Agar kompensator kattalashtiruvchi zveno bo'lsa, u tenglamaga plus va kichiklashtiruvchi bo'lsa, minus ishora bilan kiradi.

Moslab o'rnatish usulining mohiyati shuki o'lchamlar zanjiri berkituvchi zvenosining talab qilingan aniqligi kompensatsiyalovchi zvenoning o'lchamini o'zgartirish hisobiga (material qatlamini kesish) erishish mumkin. Bu usul kompensatsiya katta bo'lmagan joylarda va oson o'zgartiriluvchi zvenosi bo'lgan o'lchamlar zanjirida qo'llaniladi. Uning **kamchiligi**, moslab o'rnatish (joylash) jarayoni me'yorlanishining murakkablashishi va o'zaro almashinuvchanlik prinsipidan to'la chetlashishidir.

Moslab o'rnatishning turlariga yig'ish paytidagi o'lchash natijalariga ko'ra qo'shimcha ishlov berish usuli kiradi. Undan berkituvchi zvenoning juda yuqori aniqligi talab etilgan o'lchamlar zanjirida foydalaniladi, ammo hamma zvenolarga aniq ishlov berish hisobiga uni egallash iqtisodiy jihatdan foydali emas va konsruksiyaga sozlanuvchi kompensator kiritish murakkabdir. Misol uchun, 62-rasm, e da konussimon tishli g'ildirakni mahkamlash qismi ko'rsatilgan. Uning o'q bo'ylab aniq joylashishi kompensatsiyalovchi shayba 1 o'lchamining o'zgarishi bilan ta'minlanadi. Detallarning haqiqiy o'lchamlariga bog'liq ravishda yig'ishda, kerakli o'lchamgacha shaybaning qalinligi kamaytiriladi. O'zaro almashinuvchanlik prinsipidan chekinish va yig'ishda mehnat sig'imining oshishi, ishlab chiqarishni loyihalash va ehtiyot qismlar bilan ta'minlash murakkablashishi bu usulning kamchiligidir.

Shuning uchun u yakka va kamseriyali ishlab chiqarishda, boshqa usullarni qo'llash mumkin bo'lmagan holda ishlatiladi.

Moslab o'rnatishni jilvirlash, kesish, arralash, shaberlash, ishqalash va tutashuvchi detallarga birgalikda ishlov berish bilan amalga oshirish mumkin. Moslab o'rnatish ishlarining mehnat sig'imini kamaytirish asosan ishga mos konstruktiv tadbirlarni qo'llash hisobiga erishiladi. (Masalan, kesilgan elastik halqalarda, plastik deformatsiyalanuvchi tayanch vtulka, mahkamlanuvchi detallar teshiklarining ovalsimon qilinishi va h.k.).

Rostlash usuli keng tarqalgan usul bo'lib, bunda o'lchamlar zanjiridagi berkituvchi zvenoning talab etilgan aniqligi kompensatsiyalashtiruvchi zvenoning materiali qalinligini o'zgartirmasdan (kesmasdan, qirqmasdan) uning o'lchamini o'zgartirish hisobiga erishiladi. Bu usul yordamida chiziqli va diametrik o'lchamlarning xatologini kompensatsiyalashtirish mumkin (62 — rasm, d). Bu usulning asosiy **afzalligi** va muhimligi shundaki, berkituvchi zvenoning berilgan aniqligini foydalanish jarayonida tashkil etuvchi zvenolarning yeyilishi va deformatsiyasi ta'sirida xatolikka yo'l qo'yilishlarini kompensatsiya qiladi, ammo boshqa usullar yordamida bu ishni amalga oshirish ancha mushkul.

Masalan, IYoD klapaning balandlikka ko'tarilish aniqligi juda yuqori bo'lib u ko'plab detallarning aniqligiga bog'liqdir (62-rasm, a). Mashinani tayyorlashda shunday aniqlikni ta'minlash va yana foydalanish jarayonida uni ushlab turish rostlovchi vint shaklidagi kompensatorsiz mumkin emas. Klapandagi tirqishni ($\Delta\Delta$) rostlash murakkab o'lchamlar zanjiridagi kerak bo'lgan aniqlikni tiklaydi.

Kompensator vazifasini maxsus zveno bajarishi mumkin. U qistirma, shayba, halqa va shu kabi ko'rinishlarda bajarilishi mumkin. Shu holatlarda o'lchamni pog'onali rostlash yuz beradi. Ma-salan, 62-rasm, b da chervyakli reduktor qismi ko'rsatilgan, undarolikli podshipniklardatirqish qistirmalar to'plami bilan rostlanadi. Sozlash pog'onalari soni bunda va aynan o'xshash holatlarda quyidagi formula bilan aniqlanadi:

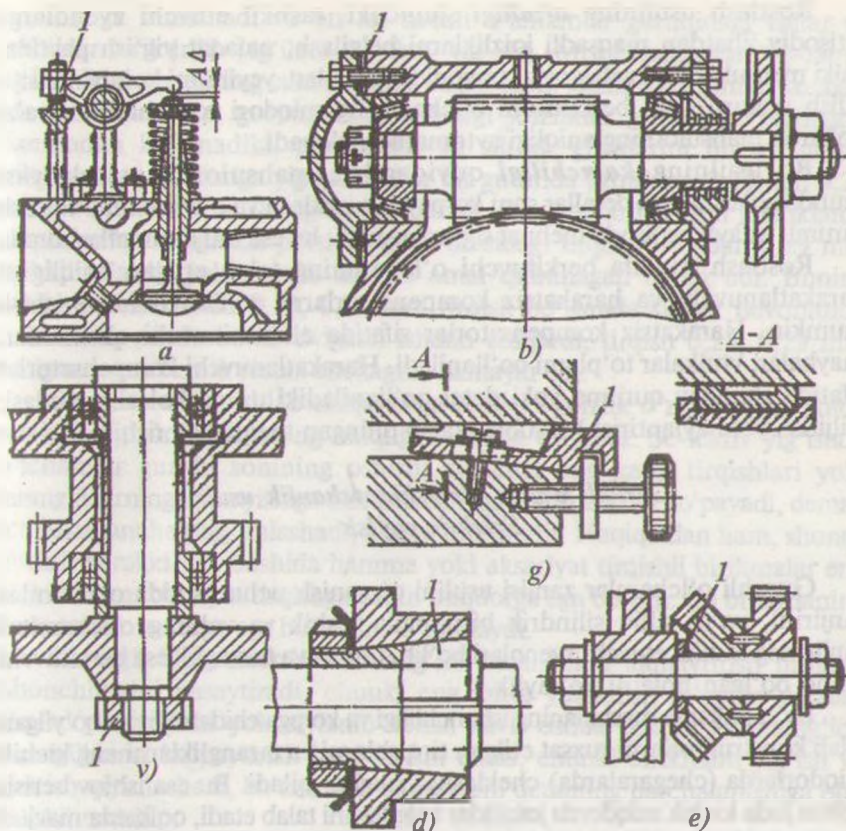
$$n_k = (TK / TA_{\Sigma}) + 1 \quad (146)$$

bu yerda: n_k — rostlash pog'onalari soni, ya'ni kompensatorlar hisoblanuvchi qistirmalar, shaybalar, turli o'lchamdagi vtulkalar soni.

Bu kompensatorlarni ishlab chiqarish uchun joizlik quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$TA_k = TA_{\Sigma} / n_k \quad (147)$$

bu erda: TA_k — kompensatorni tayyorlash uchun joizlik.



62-rasm. Kompensatoridan foydalanishga oid misollar.

a - Dvigatel. G.T.M da, b- qistirmalar to'plami ko'rinishida, v, g, d, e - mos ravishda rezkali birikma, pona, konussimon kesilgan vtulka, shayba ko'rinishlarda; 1- kompensator.

Kompensatorning nominal o'lchami o'lchamlar zanjirining umumiy tenglamasi (90) dan aniqlaniladi.

Zarur paytda uzluksiz o'z o'lchamlarini o'zgartiruvchi kompensatorlar eng taraqqiylashganidir. Ularga vintli kompensatorlar kiradi (klapanlardagi tirqish xuddi shunday kompensatorlar bilan rostlanadi). Turli konstruksiyalarda eksentrik kompensatorlardan keng foydalanish mumkin, yana foydalanish jarayonida o'lchamlar zanjirlarining o'zgarishini o'zi sozlovchi prujinalilari ham ishlatiladi.

Rostlash usulining *afzalligi* shundaki, tashkil etuvchi zvenolarga iqtisodiy jihatdan maqsadli joizliklarni belgilash, nafaqat yig'ish paytida, balki mahsulotdan foydalanish jarayonida (masalan, yeyilishni kompensatsiya qilish uchun) ham berkituvchi o'lchamning miqdori rostlanadi va ba'zi hollarda mahsulotning aniqligi avtomatik sozlanadi.

Bu usulning *kamchiligi* quyidagilar: mahsulot konstruksiyasi murakkablashadi va detallar soni ko'payadi; rostlash va o'lchashni o'tqazish zarurati tufayli yig'ishda mehnat sig'imi oshadi, bu esa uni qimmatlashtiradi.

Rostlash usulida berkituvchi o'lchamning talab etilgan aniqligiga harakatlanuvchi va harakatsiz kompensatorlarni qo'llash bilan erishish mumkin. Harakatsiz kompensatorlar sifatida almashinuvchi qistirmalar, shaybalar, vtulkalar to'plami qo'llaniladi. Harakatlanuvchi kompensatorlar sifatida shunday qurilma yoki detal qo'llaniladiki uning holatini rostlash (siljitish yoki aylantirish) hisobiga talab qilingan aniqlikka erishiladi.

Guruhli o'zaro almashinuvchanlik usuli, Selektiv yig'ish

Guruhli o'lchamlar zanjiri usulini o'rganish uchun sodda o'lchamlar zanjirini, ya'ni silliq silindrik birikmada teshik va valning o'lchamlari zanjirning tashkil etuvchi zvenolari bo'lib, tirqish va taranglik esa berkituvchi zveno bo'lgan holatni ko'raylik.

Ba'zi hollarda mashinaning ishonchliligi va ko'pga chidamliligiga qo'yilgan talab konstruktorlarni ruxsat etilgan tirqishlarni va tarangliklarni eng kichik miqdorlarda (chegaralarda) cheklashga majbur qiladi. Bu esa ishlov berish uchun juda kichik miqdorda joizliklar belgilashni talab etadi, oqibatda mavjud dastgohlarda detalni tayyorlash mumkin bo'lmay qoladi yoki iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Masalan: yonilg'i nasosining plunjer juftini ishonchli va ko'p muddatli ishlashini ta'minlash uchun plunjer bilan gilza orasidagi tirqish 1...3 mkm bo'lishi kerak.

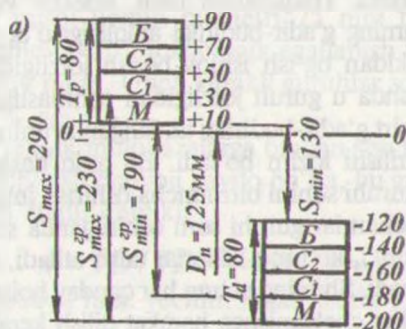
$S_{\max} - S_{\min} = 3 - 1 = TD + Td = 1 + 1$ bu ifodadan ko'rinib turibdiki plunjer va gilzani ishlash uchun joizlik 1 mkm bo'lishi kerak. Diametri 8,5 mm bo'lganda joizlik birliklari soni $a = T/i = 1/1 = 1$. Bu shuni anglatadiki plunjer va gilzani tayyorlash aniqligi 6-kvalitetga qaraganda 10 marta yuqori bo'lishi kerak. Hozirda qo'llanilayotgan texnologik jarayonlarning birortasi bu aniqlikni ta'minlay olmaydi.

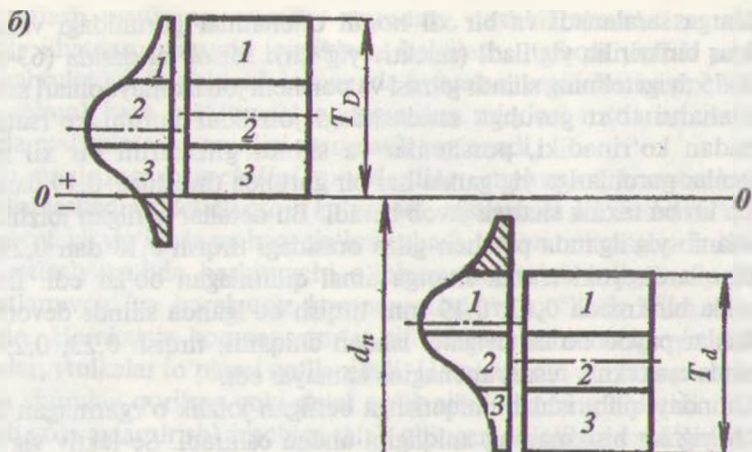
Bunday holatda guruhli o'lchamlar zanjiri usuliga murojaat qilinadi. Uning mohiyati, tayyorlangan detallarning haqiqiy diametrlariga qarab

guruhlarga saralanadi va bir xil nomli o'lchamlar guruhidagi vallar va teshiklar birlashtirilib yig'iladi (selektiv yig'ish). Misol tariqasida (63-rasm, a) DT-75 dvigatelining silindr gilzasi va porsheni joizlik maydonlari sxemasi va detallarni to'rt guruhga saralashdagi joizliklar guruhi ko'rsatilgan. Sxemadan ko'rinadiki, porshenlar va silindr gilzalarini bir xil nomli o'lchamlar guruhlariga yig'ganda har bir guruhda tirqishlar 0,19 dan 0,23 mm bo'lib bu texnik shartga javob beradi. Bu detallar berilgan joizliklarda tayyorlanib yig'ilganda porshen-gilza orasidagi tirqish 0,13 dan 0,29 mm tashkil qilardi, yoki texnik shartga amal qilinmagan bo'lar edi. Buning natijasida birikmada 0,13, 0,19 mm tirqish bo'lganda silindr devorlarida tirnashlar paydo bo'lib dvigatel ishdan chiqardi, tirqish 0,23, 0,29 mm bo'lganda esa texnik resurs anchagina kamayar edi.

Shunday qilib, ishlab chiqarishga berilgan joizlik o'zgarmagan holda selektiv yig'ish birikmaning aniqligini ancha oshiradi. Se-lektiv yig'ishda o'lchamlar guruhi sonining oshishi guruhlar eng katta tirqishlari yoki tarangliklarning kamayishiga olib keladi. Eng kichiklari esa ko'payadi, demak o'tqazish ancha turg'unlashadi, bu esa muhimdir. Haqiqatdan ham, shunga intilish kerakki, ish boshida hamma yoki aksariyat tirqishli birikmalar eng kichik ruxsat berilgan tirqishga yaqin miqdorga ega bo'lsin. Bu birikmaning katta texnik resursga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Tarangli birikmalarda boshlang'ich taranglikni kamaytirish birikma ishonchlilikini pasaytiradi, chunki eng katta yuklanish ta'sirida detallar o'q bo'ylab siljishi yoki aylanib ketish xavfi ostida qoladi. Boshlang'ich tarangliklarni ko'paytirish ham yaxshi emas, chunki birikmani yig'ish va ajratish qiyinlashadi, ba'zan esa qamrovchi detalning parchalanishiga olib kelishi mumkin.





63 — rasm. Selektiv yig'ish:

a) DT-75 dvigateli porsheni va silindr gil'zalarini selektiv yig'ish uchun joizliklar guruhiga ajratish sxemasi; b) o'lchamlar taqsimlanishi markazi holatining selektiv yig'ishni qo'llash maqsadlilikiga bog'liqliligi.

Guruhli o'zaro almashinuvchanlik usuli birikuvchi detallarning kvalitetini oshirmasdan tirqishlar va tarangliklarning talab etilgan barqarorligini ta'minlaydi, bunda o'lchamlar guruhi sonining oshishi birikish aniqligini, tarangliklar va tirqishlar barqarorligini oshiradi. Bu selektiv yig'ishning asosiy afzalligidir.

Ammo selektiv yig'ishning qo'llanilishi o'z navbatida qo'shimcha harajatlarga olib keladi, o'lchamlar guruhi qancha ko'p bo'lsa harajatlar ham shuncha ko'payadi. Haqiqatdan ham, selektiv yig'ish qo'llanilganda geometrik shakl, sirtlarning g'adir-budirligi aniqligiga o'ta yuqori talab qo'yiladi. Agar geometrik shakldan og'ish ishlov berish joizligidan oshmasligi shart bo'lsa, selektiv yig'ishda u guruh joizligidan oshmasligi shart.

Ruxsat berilgan sirt g'adir-budirligi tanlanganda uning parametrlari guruh joizligi bilan solishtirilishi lozim bo'ladi. Bu aniq dastgoh qo'llashni talab etadi va o'lchamlar guruhi sonini birmuncha oshirish imkoniyatini cheklaydi. Bundan tashqari, o'lchamlar guruhi soni oshirilganda selektiv yig'ish uchun harajatlar oshadi, chunki, ko'proq kalibrlar talab etiladi, saralash, rusumlash, saqlash murakkablashadi. Shuning uchun har qanday holatda iloji boricha kam o'lchamlar guruhi bilan cheklanishga harakat qilish kerak.

O'lchamlar guruhining kerakli eng kam sonini birikmadagi tirqishlar qiymatiga bo'lgan talabdan kelib chiqib aniqlash lozim. U hisoblash yoki tajriba yo'li bilan aniqlanadi, ya'ni $S_{\max}^{zyp}$ va $S_{\min}^{zyp}$ qiymatlari aniq bo'lishi kerak. Bundan tashqari berilgan birikma detallariga mavjud dastgohlarning qanday aniqlik bera olishini bilishimiz kerak, boshqacha aytganda, egallanishi lozim bo'lgan TD va Td qiymatlari ma'lum bo'lishi kerak. Hamma guruhlarda tirqishlar va tarangliklar bir xil bo'lishi uchun, selektiv yig'ishda val va teshikning ishlov berish joizliklari bir xil (teng) $TDqTd$ qilib olinadi. Ammo, bu val va teshiklar guruhlar joizliklarining ham bir xil bo'lishini bildiradi, ya'ni $TD^{zyp} = Td^{zyp}$, bu yerda TD^{gur} – teshikning guruhlar joizligi. Td^{gur} – valning guruhlar joizligi.

Unda guruh joizligi quyidagi ifodadan topiladi:

$$S_{\max}^{zyp} - S_{\min}^{zyp} = TD^{zyp} + Td^{zyp} \quad (148)$$

$$\text{bundan } TD^{zyp} = Td^{zyp} = (S_{\max}^{zyp} - S_{\min}^{zyp}) / 2$$

Masalan, gidro taqsimlagichdagi zolotnik – korpus teshigi birikmasi uchun tirqish quyidagi chegaralarda bo'lishi berilgan, ya'ni $S_{\max}^{zyp} = 16$ mkm; $S_{\min}^{zyp} = 8$ mkm. Unda guruh joizligi:

$$TD^{zyp} = Td^{zyp} = (16 - 8) / 2 = 4 \text{ mkm.}$$

Detallarni saralash guruhlar soni egallanishi ma'lum bo'lgan ishlov berish joizlik qiymati va guruh joizligining talab etilgan ma'lum qiymatlarida quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$n = TD / TD^{zyp} \text{ yoki } n = Td / Td^{zyp} \quad (149)$$

bu yerda:

Td^{gur} , TD^{gur} – val va teshikning guruhlar joizliklari;

Td , TD – val va teshikning ishlov berish joizliklari.

Ko'rilayotgan misol uchun diametri 25 mm bo'lgan taqsimlagich korpusi teshigiga ishlov berish texnologik egallanish joizligi $TDq20$ mkm, guruh joizligi $TD^{gur}q4$ mkm. Unda kerakli guruhlar soni

$$n = TD / TD^{gur} = 20 / 4 = 5.$$

Iqtisodiy yoki texnik mulohazalarga binoan shu teshikni $TDq80$ mkm joizlik bilan ishlab chiqish ehtiyoji paydo bo'lsa, bu guruhlar sonini keskin ko'paytirishni talab etadi, chunki:

$$n = TD / TD^{zyp} = 20 / 4 = 5.$$

Har qanday holatda ham yechim faqat texnik iqtisodiy tahlil asosida qabul qilinishi kerak.

Agar standart o'tqazish tanlangan bo'lsa va shunga asosan detal ishlab chiqarilsa unda saralanadigan guruhlar soni quyidagi nisbat bilan aniqlanadi:

$$S_{\max}^{zp} = S_{\min CT} + ITd + ITD / n \text{ bundan,}$$

$$n = ITD / (S_{\max}^{zp} - S_{\min CT} - ITd) \quad (150)$$

Masalan DT-75 traktori porshentsilindr gilzasi birikmasi uchun kerakli guruhlar soni:

$$n = 80 / (230 - 130 - 80) = 4$$

Guruhli o'zaro almashinuvchanlik asosan konstruktiv joizlik texnologik joizlikdan kichik bo'lganda qo'llaniladi yoki boshqacha aytganda o'lchamlar zanjiri o'rtacha aniqligi juda yuqori va iqtisodiy jihatdan qo'llash o'ta qiyin bo'lganda o'lchamlar zanjiri hisobi odatda maksimum minimum usuli bilan bajariladi. Maxsus instrumentlar (pog'onali kalibrlar) yuqori ish unumli yarimavtomatlar va avtomatlar yordamida detallar o'lchamlar guruhiga saralanadi. Bunda har bir o'lcham guruhi odatda alohida rusumlanib yig'ish uchun maxsus idishlarda yetkaziladi.

Guruhli o'zaro almashinuvchanlik afzalliklariga, tashkil etuvchi zvenolar o'lchamlarining iqtisodiy maqsadli ishlab chiqarish joizliklarida berkituvchi o'lchamning yuqori aniqligiga erishish imkoniyati yaratilishi kiradi. Murakkab chiziqli o'lchamlar zanjirida tayyorlangan detallarning o'lchamlar guruhiga saralanishi va bir nomli guruhlar detallarining yig'ilishi evaziga berkituvchi zvenoning talab etilgan aniqligini ta'minlash konstruksiyaga qo'shimcha detallar kiritmasdan ta'minlash mumkin.

Kamchiliklariga, tugallanmagan ishlab chiqarishning ko'payishi, detallarni tekshirish, rusumlash va saralash uchun qo'shimcha xarajatlar, yig'ishda mehnat sig'imining oshishi, yig'ishgacha detallarni saqlash, yig'ish jarayonining ba'zi murakkablashishi, ehtiyot qismlar bilan ta'minlashning murakkablashishi kiradi.

Guruhli o'zaro almashinuvchanlik odatda yalpi va ko'plab ishlab chiqarishda kam zvenoli o'lchamlar zanjirlarini (3-4 zveno) yuqori aniqlikdagi birikmalarga yig'ishda qo'llanilib saralash, rusumlash, guruhlar bo'yicha detallarni yig'ish va saqlashga qilingan qo'shimcha xarajatlarni mahsulotning yuqori sifati bilan qoplanadi. Uni dumalash podshipniklari, rezbali birikmalarni, barmoq — porshen teshigi, barmoq — IYoD shatuni yuqori kallagi birikmalari va sh. k. yig'ishda qo'llaniladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, guruhlar soni katta bo'lganda guruh joizligi kam o'zgaradi, shu vaqtda nazoratni tashkillashtirish qiyinlashadi va yig'ishning murakkablashish birmuncha oshishi mumkin. Shuning uchun amalda saralash guruhlar soni " n " beshtadan oshmaydi. Biroq podshipnik sanoatidamulash shariklarini saralashda n soni 10 ga etadi va undan oshishi mumkin.

Universal dastgohlarda detallarga ishlov berilganda joizlik maydonida detallarning taqsimlanishiga psixologik faktor ta'sir etadi, chunki ishchi tuzatib bo'lmaydigan yaroqsizlikdan qochadi. Natijada vallarda taqsimlanish markazi plyus tomonga, teshiklarda esa minus tomonga siljiydi (63-rasm, b.). Bunday xolatda tugallanmagan mahsulot ancha ko'payadi, chunki bir nomlanishli o'lchamlar guruhlarida vallar va teshiklar soni keskin farqlanadi. Buning natijasida komplektovka qilinmagan detallar ko'payadi va buning uchun mos ravishda qo'shimcha birikuvchi detallarni ishlab chiqarish kerak bo'ladi. Yalpi va ko'plab ishlab chiqarishda bu salbiy xolatning ta'sirini kamaytirish uchun avtomat — dastgohlar ishlatilib o'lchamlar oldindan sozlangan dastgohda avtomatik ravishda tanlanadi.

Kam seriyali va yakka ishlab chiqarishda yakka tanlov qo'llanilishi iqtisodiy samara beradi. Shu bilan bog'liq savol tug'ilishi mumkinki, nima uchun qishloq xo'jaligi ta'mirlash korxonalarida guruhli o'zaro almashinuvchanlik usuli keng qo'llaniladi. Holbuki, u ko'p seriyali yoki yalpi ishlab chiqarishga kirmaydi. Masala shundaki, qishloq xo'jaligi ta'mirlash korxonalari ehtiyot qismlarni yig'ishda guruhli o'zaro almashinuvchanlik usuli qo'llanilayotgan (porshen, gilza, barmoq va h.k.) maxsus zavodlardan oladi, ular esa ko'p seriyali ishlab chiqarishga kiradi. Bu xolatda ta'mirlash ustaxonasi shundan zavodning bir yig'uvchi sexi hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. O'lchamlar zanjirini hisoblaganda qanday ikki masala uchraydi? Bu masalalarning qo'llanilish sohalari va o'ziga hosligi nimada?

2. O'lchamlar zanjirini hisoblashning maksimum-minimum va ehtimolli usullarining mohiyati va prinsipial farqi. Ularning afzalliklari, kamchiliklari va qo'llanish sohalari.

3. O'lchamlar zanjiri asosiy tenglamasini yozing. U qanday prinsipga asoslangan?

4. O'lchamlar zanjirida tashkil etuvchi, kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar uchun joizliklar maydonlarining qanday joylashishi tavsiya etiladi?

5. Agar berkituvchi (dastlabki) zveno joizliklar maydonning joylashishi:

a) simmetrik; b) bir tomonlama pastki og'ish nolga teng;
v) bir tomonlama yuqoriga og'ishi nolga teng qilib belgilansa unda tashkil etuvchi, kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar qanday og'ishga ega bo'lishi kerak?

6. O'lchamlar zanjirini hisoblashning:

a) bir kvalitet joizligi;
b) teng joizliklar usullari mohiyatini, afzalliklari va kamchiliklari hamda qo'llanish sohalarini baholang.

7. Kalta o'lchamlar zanjiri prinsipi va uning dastlabki zveno berilgan joizligida:

a) berkituvchi zvenoga;
b) tashkil etuvchi zvenolari aniqligiga ta'siri.

8. Mahsulotni tayyorlash narxini oshirmasdan qanday usullar bilan berkituvchi o'lcham aniqligini oshirish mumkin?

9. O'lchamlar zanjirini ehtimollar usuli bilan hisoblash qanday prinsiplarga asoslangan? O'lchamlar zanjiri misolida ushbu usulning mohiyatini oching.

10. O'lchamlar zanjiri ehtimollar usuli bilan hisoblanganda:

a) berkituvchi o'lcham; b) tashkil etuvchi zvenolar chekka o'lchamlari va og'ishlar qanday aniqlanadi?

11. O'lchamlar zanjirini to'la o'zaro almashinuvchanlik usuli bilan hisoblaganda, tashkil etuvchi zvenolar joizliklari yig'indisi berkituvchi zveno joizligiga tengligi qanday usul bilan ta'minlanadi?

12. Bog'liqli deb qanday zvenoga aytiladi va uning joizligi o'lchamlar zanjirini:

a) maksimum-minimum;
b) ehtimollar usullari bilan hisoblanganda qanday aniqlanadi?

13. O'lchamlar zanjirini:

a) to'la o'zaro almashinuvchanlik;
b) ehtimollar usuli bilan loyihaviy va tekshiruv hisoblash tartiblarini bayon qiling.

14. O'lchamlar zanjiri tahlili turlaridan: rostlash, moslab o'rnatish, selektiv yig'ishlarning mohiyatini, afzallik va kamchiliklarini, qo'llanish shartlarini tushuntiring.

IX-BOB

METROLOGIYA. TEXNIK O'LCHASH ASBOBLARI

9.1. O'LCHOV BIRLIKLARI. O'LCHASH ASBOBLARINING METROLOGIK KO'RSATKICHLARI. O'LCHASH ASBOBLARI HAMDA USULLARI

Rus kimyogar olimi D.I. Mendeleev "Fan o'lchash boshlangandan beri rivojlanmoqda, ya'ni o'lchashsiz fan boshlanmaydi" degan edi. Hozirgi davrda o'lchashsiz iqtisodiy va ijtimoiy hayotni tasavvur etib bo'lmaydi.

Chizmaga, ishlab chiqarish, nazorat qilish, defektlash yoki mahsulotga xizmat qilish texnologik xaritalaridagi eskizlarga qo'yilgan o'lcham talab etilgan aniqlik bilan o'lchanishi kerak. O'lchash o'rnatilgan tartib va qoida, hamda asosli ravishda tanlangan o'lchash vositasi yordamida bajariladi.

O'lchash — bu maxsus texnik vositalar yordamida fizik miqdorning qiymatini tajriba yo'li bilan aniqlashdir. O'lchash — o'lchanayotgan miqdorni (masalan, val o'lchamini) birlik sifatida qabul qilingan miqdor bilan taqqoslashdan iboratdir (uzunliklarni o'lchash uchun bunday birlik sifatida metr qabul qilingan). O'lchov birliklari, vositalarini va o'lchash usullarini o'rganadigan fan **metrologiya** deb ataladi. Metrologiyaning asosiy vazifalari O'z RST 8.010-93 (GOST 16263-70) da keltirilgan. O'lchov birliklarini umumlashtirish maqsadida ISO ning oliy organi XI Bosh anjumani tavsiyasiga binoan 1960 yilda birliklarning xalqaro tizimi SI (internatsional tizim) kiritildi. Shu asosda GOST 8.417-81 (ST SEV 1052-78) ishlab chiqildi.

SI da har xil parametrlarni: mexanik, issiqlik, elektrik, magnit, yorug'lik, akustik va ionlashtiruvchi nurlanishlarni o'lchashda ishlatiladigan oltita asosiy birlik bor. Asosiy birliklar sifatida: metr (m)—uzunlikni o'lchash uchun; kilogramm (kg)—massani o'lchash uchun, sekund (sek)—vaqtni o'lchash uchun; Kelvin gradusi (K^0)—haroratni o'lchash uchun; Amper (A)—elektr toki kuchini o'lchash uchun; kandela (sham) kd yorug'lik kuchini o'lchash uchun ishlatiladi.

Kuch birligi qilib Nyuton olinadi $1H = 1k\kappa \cdot m \cdot c^{-2}$; bosim birligi — Paskal $1Pa = 1k\kappa \cdot m^{-1} \cdot c^{-2}$ va h.k. SI da o'nlik ko'paytmalar uchun quyidagi qo'shimchalar kiritildi:

eksa (e)— 10^{18} ; peta (p)— 10^{15} ; tera (t)— 10^{12} ; giga (g)— 10^9 ; mega (m)— 10^6 ; kilo (k)— 10^3 ; gekto (g)— 10^2 ; deka (da)— 10^1 ; ditsi (d)— 10^{-1} ; santi (s)— 10^{-2} ; milli (m)— 10^{-3} ; mikro (mk)— 10^{-6} ; nano (n)— 10^{-9} ; piko (p)— 10^{-12} ; femto (f)— 10^{-15} ; atto (a)— 10^{-18} .

Uzunlik o'lchovi birligi. 1960 yilgacha uzunlik birligi 1 m ning xalqaro

etaloni sifatida kesimi X shaklida bo'lgan va platina (90%) hamda iridit (10%) qotishmasidan yasalgan brusning ikki shtrixi (chiziqli) o'rtalari orasidagi masofa ($^{\circ}S$ da) qabul qilingan edi. Bu etalonda ikki shtrix o'rtalari orasidagi masofani yo 0,1 mkm. dan ortiq aniqlik bilan o'lchash mumkin bo'lmaganligi uchun fan va texnikaning talablariga javob bermay qoldi. Uning yana bir kamchiligi tabiiy ofat (zilzila, suv toshqinni) vaqtida yo'qolishi mumkin edi. Shuning uchun 1960 yilda ISO ning oliy organi XI Bosh anjumani metrnining yangi aniqlanishini qabul qildi. Yangi tizimda 1 metr kripton (gaz) yorug'lik to'lqinlarining uzunliklari yordamida ifodalangan, ya'ni bu tushuncha tabiiy miqdorga bog'langan, ya'ni "metr, vakkumda kripton—86 spektrining to'q sariq chizig'iga mos nurlanish to'lqinlarining 1650763,73 tasiga teng uzunlikdir."

Bir metr mln. mikrometr (mkm) ga teng, shu sababli metrnining etaloniga yorug'lik to'lqinlarining 1650763,73 ta uzunligi joylashadi. Yangi etalon yordamida hozir 1 metrnining uzunligi 0,002 mkm. li xatolik bilan yasaladi, bu xatolik esa ilgari etalondagi xatolikdan 50 marta kam. BMITI da bu etalonni hosil qilish uchun etalon interferometr yaratildi.

Haroratni o'lchash birligi. Kelvin gradusitermodinamik harorat shkalasi bo'yicha haroratni o'lchash birligidir. Bu harorat shkalasi ingliz fizigi U. Tomson (lord Kelvin) tomonidan 1848 yildayoq taklif etilgan edi. Bu shkalaga muvofiq xaroratning nol qiymati absolyut nolga ($-273,15^{\circ}S$ ga) teng. Suvning uchlik nuqtasining harorati $273,16\ K$ yoki Tselsiy bo'yicha $0,01^{\circ}S$ ga teng. Suvning uchlik nuqtasi deganda uning qattiq, suyuq va gazsimon fazadagi muvozanatlik nuqtasi tushuniladi. Bunday nuqta muz xarorati yo $0,0001^{\circ}S$ gacha aniqlik bilan yo $0,01^{\circ}S$ gacha yetganda hosil bo'ladi. 1742 yildan buyon mavjud bo'lgan va keng tarqalgan selsiy shkalasida muzning erish nuqtasi $0^{\circ}S$ deb qabul qilinadi, suvning qaynash nuqtasi $100^{\circ}S$ esa o'lchashning zaruriy aniqligini ta'minlay olmaydi. Suvning qaynay boshlash nuqtasini aniqlashdagi xato amaliy ravishda 0,01 dan $0,02^{\circ}S$ gacha oraliqda ekani aniqlangan.

Asosiy shkala sifatida Kelvin shkalasi qabul qilinishi bilan (undagi aniqlik bitta suvning uchlik nuqtasini aniqlashdagi $0,0001$ dan iborat xatoga bog'liq) etalon o'lchashlarning xatoligi kamida 50 marta kamayadi.

Kelvin graduslarida tuzilgan shkala hisoblashlar uchun afzal shkala hisoblanadi, chunki bu shkalada minus harorat bo'lmasdan, faqat plyus ishorali harorat bo'ladi.

Selsiy bo'yicha harorat t ma'lum bo'lsa, T Kelvin bo'yicha harorat $T_{q273,15^{\circ}}$ ga teng bo'ladi. Bordiyu Kelvin harorati T ma'lum bo'lsa, selsiy bo'yicha xarorat $t_{qT-273,15^{\circ}}$ bo'ladi.

O'lchash asboblari (vositalari) tanlashda uning metrologik

ko'rsatkichlari deb ataladigan ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

(“Metrologiya” o'lchashlar to'g'risidagi fan demakdir, metr so'zi frantsuzcha bo'lib metre, grekcha metron o'lchashni anglatadi.)

O'lchash vositalarining asosiy ko'rsatkichlariga shkala bo'linmasining intervali, yo'l qo'yilgan xatolik, o'lchash chegaralari, o'l-chashdagi zo'riqishlar kiradi (O'z RST 8.010-93).

Shkala bo'limining qiymati deb, o'lchanadigan miqdorning shkaladagi bir bo'limiga mos qiymatga aytiladi. Masalan, soat tipidagi indikator shkalasidagi bir bo'limning qiymati 0,01 mm ga teng.

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

O'lchash asboblarida yo'l qo'yiladigan xatolik deb, o'lchash asbobidan foydalanishda yo'l qo'yiladigan eng katta xatolikka aytiladi. O'lchash xatolarini ko'zdan kechirishda o'lchash asbobi ko'rsatkichlarining bir xil bo'lmashligi qaraladi (variatsiya-bir miqdorni qayta-qayta o'lchab olingan qiymatlari ayirmasidir).

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

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

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

O'lchash usuli deb, qandaydir miqdorni o'lchashda ishlatiladigan vositalar va uslublar majmuasiga aytiladi.

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

Mutloq o'lchash usuli o'lchanayotgan miqdorni o'lchash asbobining ko'rsatishlariga qarab bevosita to'la hosil qilishdan iborat. Masalan, detalni shtangentsirkul bilan o'lchab, o'lchamning 25,5 mm ekanini topish.

Nisbiy usul. Bu usulda o'lchanadigan miqdor o'lchamining belgilangan o'lchamdan yoki namunaning ma'lum o'lchamidan og'ishi aniqlanadi. Masalan, indikatorni plitadagi ustunga mahkamlab qo'yib, qandaydir namunaga qarab nol belgini qo'yadilar 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.

Bevosita o'lchashda berilgan miqdor, masalan, valning diametri shtangensirkul bilan bevosita (to'g'ridan-to'g'ri) o'lchanadi.

Bilvosita o'lchashda izlangan miqdor u bilan ma'lum bog'lanishda

bo'lgan boshqa bir miqdorni o'lchash yo'li bilan topiladi. Masalan, katta valning D diametrini topish uchun uni ruletka bilan aylantirib, o'rab olib, ruletkaning valni bir marta o'ralgan qismini uzunligi topiladi. Geometriyadan esa aylananing l uzunligi πD ga teng ekani ma'lum;

$$D = \frac{l}{\pi} \quad (151)$$

Kontaktli o'lchash usuli bilan o'lchashda o'lchanadigan buyum va o'lchash asbobining sirti bir biriga tegadi (masalan, val o'lchamini shtangensirkul bilan o'lchanganda shunday bo'ladi).

Kontaktsiz o'lchash usuli bilan o'lchaganda o'lchanayotgan buyum va o'lchash asbobining sirti bir-biriga tegmaydi (masalan, optik yoki pnevmatik o'lchash asboblari yordamida o'lchaganda shunday bo'ladi).

Detallarning yaroqli yoki yaroqsiz ekanini aniqlash maqsadida ishlab chiqarishda ba'zan **detallarni nazorat qilish** degan tushunchadan foydalanadilar. Nazorat qilish deganda o'lchamning haqiqiy qiymati emas, balki detalning o'lchami yo'l qo'yilgan eng katta va eng kichik o'lchamlaridan, ya'ni joizlik chegaralaridan og'masligini qayd qilish tushuniladi.

Differensial o'lchash usulida detalning har bir elementi alohida boshqasiga bog'liqsiz o'lchanadi yoki nazorat qilinadi. Masalan, tashqi yoki ichki diametrlarni aniqlash, shlitsali birikmada shlitsaning enini aniqlash. Detalning yaroqliligi haqidagi xulosa hamma o'lchashlardan keyin qilinadi.

Kompleksli o'lchash usuli yoki nazoratini amalga oshirish uchun maxsus asboblari yoki kalibrlar qo'llanilib detalning yaroqliligi haqida darhol xulosa qilinadi. Bunda birdaniga hamma yoki bir nechta parametrlar o'lchanadi yoki nazorat qilinadi. Masalan, shlitsali tiqin yoki halqa bilan nazorat qilishda.

Nazorat savollari

1. O'lchash deb nimaga aytiladi? O'lchash usullari. Metrologiya nima?
2. O'lchash vositasi nima va unga nimalar kiradi?
3. O'lchash birligi etaloni nima?
4. Shkala bo'limining qiymati, intervali nima? O'lchash chegara-lari, o'lchash usuli.
5. SI tizimi nima va qanday maqsadlarda tashkil etildi?
6. Uzunlikni o'lchash birligi qilib nima qabul qilingan va u qanday tayyorlanadi?
7. Turli o'lchash usullariga absalyut, nisbiy, to'g'ri va bilvosita o'lchashlarga misollar keltiring.
8. Detallarni kontaktli va kontaktsiz o'lchash.
9. Detallarni nazorat qilish nima degani?
10. Differensial va kompleksli o'lchash usullari.

9.2. UZUNLIKNING YASSI-PARALLEL UCH O'LCHOVLARI (UYAPUO')

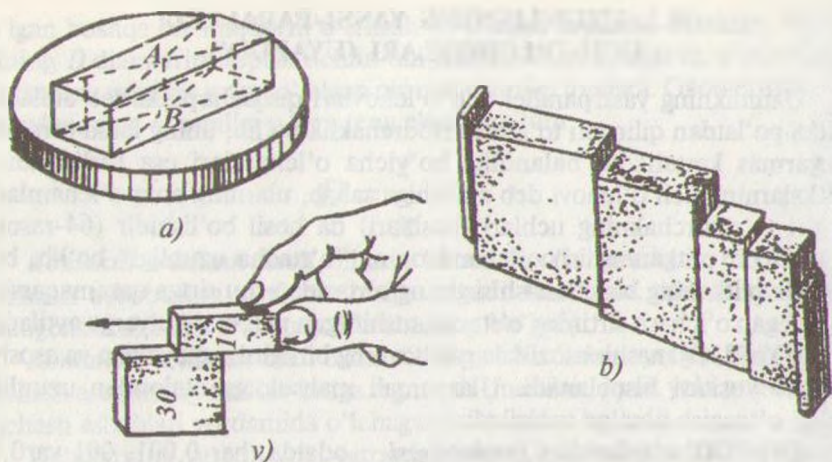
Uzunlikning yassi parallel uch o'lchovlari qisqacha plitka deb ataladi. Plitka po'latdan qilingan to'g'ri to'rtburchaklik bo'lib, uning ichki tomoni o'zgarmas kattalikda, balandligi bo'yicha o'lchamlari esa turlichadir. Plitkalarining uch o'lchovi deb atalishiga sabab, ularning aniq o'lchamlari to'g'ri to'rtburchakning uchlari (boshlari) da hosil bo'lishidir (64-rasm, a). Har bir plitkaning ish o'lchami uning "o'rtacha uzunligi" bo'lib, bu uzunlik plitkaning bir o'lchash sirtining o'rtasidan shu sirtga qaramaqarshi joylashgan o'lchash sirtining o'rtasiga tushirilgan perpendikulyarga aytiladi.

UYAPUO' mashinasozlikda o'lchovning birligini saqlaydigan va asosiy o'lchov vositasi hisoblanadi. Ular orqali mahsulotga etalondan uzunlik birligi o'tqazish amalga oshiriladi.

UYAPUO' o'lchamlari gradatsiyasi — odatda, har 0,001, 001 va 0,1 mm 1...2 mm o'lchamlar uchun: 0,5 dan 25 mm gacha har 0,5 mm dan, 10 mm dan 100 mm gacha o'lchamlar uchun har 10 mm dan, 25 dan 200 mm gacha har 25 mm dan, 50 dan 300 mm gacha har 50 mm dan va 100 dan 1000 mm gacha oraliq uchun har 100 mm dan bo'lingan.

Hamma nominal o'lchamlar uchun uzunlik uch o'lchovlarini yasash shart emas, chunki ular bloklarga yig'iladi. Yig'ilishga sabab **ishqalanib yopishish** xususiyatiga egaligidir. Agar birini ikkinchisiga qo'yib bir biriga qisib, birini ikkinchisiga nisbatan surilsa ular yopishishadi. Surish kuchi 3...4 kgs katta bo'lib, ishqalanuvchi yuzalarga nisbatan perpendikulyar yo'nalishida ularni ajratish uchun 10...20 marta ko'p kuch talab etiladi (64-rasm, b). Plitkalardan turli o'lchamli to'plam (blok) lar tuzib olish mumkin. Ikki, uch ko'pi bilan 4, 5 plitkadan iborat blok tuziladi. Yopishtirilgan plitkalar bloki tarqalib ketmaydi, chunki ularni obdon yaxshi jilvirlangan sirtlarini (64-rasm, v) ko'rsatilganday ishqalab kiritilib yondashtirilsa, bu sirtlar bir biriga molekulyar tortish kuchlari hisobiga qattiq yopishib qoladi. Yopishqoqlikni plitkalar orasidagi 0,002 mkm. qalinlikdagi moy plankasi ham ta'minlaydi. Yondosh ikki plitkaning tutish kuchi shu qadar kuchliki, ularning bir biriga nisbatan ishqalab ajratilmasa, bir-biridan oson ajralmaydi.

UYAPUO' materiali. Ko'p hollarda po'lat olinib uning 1^0 ga harorat kengayish koeffitsienti $(11,5 \pm 0,1) \times 10^{-6}$ tengdir 10^0 dan 30^0 gacha o'zgarganda, bu degani 1 m o'lchov harorati 1^0 S ga o'zgarganda u o'zining o'lchamini 11,5 mkm ga o'zgartiradi. UYAPUO' qattiq qotishmadan ham tayyorlanadi va yayilishga chidamliligi 10,40 marta po'latdan ko'p bo'ladi. Bular keng tarqalmagan, chunki harorat kengayish koeffitsienti po'latga qaraganda 2 marta kamdir.



64-rasm. Yassi-parallel uzunlik uch o'lchovlari: a—shayba ustidagi plitka; b—ishqalab yopishtirilgan plitkalar; v—plitkalarni ishqalab yopishtirish.

Uzunlik uch o'lchovlari to'plamlari. Ma'lum o'lchamlar to'plamlari ko'lamlari g'iloslarda 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'p-lamda 7 dona o'lchovlar 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. Foydalanishda bo'lganlarga qo'shimcha yana ikki klass 4 va 5 qo'shib jami 7 klass bo'ladi. Plitkalarining klasslari plitka "o'rta o'lchami (uzunligi)ning" nominal o'lchamiga yaqinlashish darajasini tavsiflaydi.

Ish o'lchamlarining baholanishi (attestatsiya qilinishi) bo'yicha, ya'ni plitkani o'z o'lchami qanday aniqlik bilan o'lchashiga qarab besh razryadga (1, 2, 3, 4, 5) bo'linadi.

O'lchamlari eng aniq baholangan plitkalarga birinchi razryad beriladi, 5-razryad plitkalarining o'lchamlari esa qo'polroq baholanadi. Masalan, nominal o'lchami 100 mm bo'lgan birinchi razryad plitkani 100 mm

dan iborat o'lchami 0,1 mkm. gacha aniqlik bilan aniqlangan (attestatsiya qilingan), 5-razryad plitkasining o'sha 100 mm dan iborat nominal o'lchami ± 2 mkm. aniqlik bilan attestatsiya qilingan bo'ladi.

To'plam tuzishga doir misollar.

1) 17,105 mm o'lcham to'plamini tuzaylik. Birinchi plitkani mikron to'plamdan, tuzilayotgan to'plam qiymatining oxirgi raqamiga moslashtirib olamiz, ya'ni $1,005$ mm. Endi $17,105 - 1,005 = 16,1$ mm ning oxirgi raqamiga moslashtirib to'plamdan olamiz, ikkinchi plitkaning o'lchami $1,1$ mm bo'ladi; $16,1 - 1,1 = 15$ mm qoladi. Demak, uchinchi va to'rtinchi plitkalarni 10 va 5 mm o'lchamli qilib olsak bo'ladi.

2) $39,98$ mm; a) $1,08$; b) $1,9$; v) 7 ; g) 30 demak, $1,08 + 1,9 + 7 + 30 = 39,98$ mm.

3) $59,935$ mm; $1,005 + 1,03 + 1,9 + 50 + 6 = 59,935$ mm.

UYAPUO' ning na'munaviy 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'lchovlardan foydalaniladi. Shu o'lchovlar bilan asboblarni ham tekshiriladi.

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

Ularning qo'llanilish sohasini birmuncha kengaytirish mumkin. Bunda maxsus moslamalar: trubtsina, bokoviklar, chizma sirkul, asoslar va boshqalar ishlatiladi.

Uch o'lchovlarning muhim vazifalaridan biri xalqaro uzunlik etaloni o'lchami - metrni ishlab chiqarishda o'lchanadigan buyumlargacha ta'dbiq etishga imkon berishidir.

Maxsus o'lchash qurilmasida metrning etaloni yorug'lik nurlari uzunliklarida belgilab olinadi va uzunlikning ish etalonlari deb ataladigan o'lchamlarining qiymatlari va o'z navbatida etalon deb hisoblanadigan 1-razryad plitkalarga 2-razryad plitkalari va shu kabi 2-3; 3-4; 4-5 razryadli plitkalari davriy ravishda taqqoslab turiladi. 1 razryadli plitkalar standartlar, o'lchovlar va o'lchash asboblari Qo'mitaning tekshirish laboratoriyalaridagina bo'ladi. Zavodlarda esa ular ishlab chiqaradigan mahsulotning aniqligiga qarab 2 razryaddan 5-razryadgacha aniqlikda plitkalar ishlatiladi.

Plitkalar yordamida qat'iy belgilangan muddatlarda, davriy ravishda hamma o'lchash asboblari tekshiriladi. Qo'polroq asboblarni, masalan, shtangensirkul 5-razryad plitkalarga, aniqroq asboblarni esa aniqroq razryadli plitkalarga taqqoslanadi.

Nazorat savollari

1. Uzunlikning yassi-parallel uch o'lchovlari nima?
2. UYaPUO' konstruktiv shakli va ularning nominal o'lchamlari. Sanoat va qanday o'lchovlar to'plamlari chiqariladi?
3. Uch o'lchovlarning klasslari va ular nima bilan tavsiflanadi?
4. Uch o'lchovlardan bloklar tuzish qoidasi, plitkalar bir-biriga qanday yopishtiriladi?
5. Uch o'lchovlarning razryadi nima va ular qanday farqlanadi. Klasslar va razryadlarni taqqoslang.
6. 71,875 mm o'lchamli blok tuzish uchun qanday tartibda plitkalarining o'lchamlari taqqoslanadi va nechta olish kerak?
7. 75,425 mm o'lchamli 2 xil blok tuzing va qaysi biri imtiyozli ekanligini asoslang.

9.3. UNIVERSAL O'LCHOV ASBOBLARI

"Shtangenasbob" umumiy nomlanishda o'lchov vositalarining katta guruhi birlashgan bo'lib, ular chiziqli o'lchamlarni o'lchash uchun mo'ljallangan.

Shtangen asboblarga keng tarqalgan shtangensirkullar, shtangenreysmuslar va shtangenchuquro'lchagichlar kiradi (28-jadval).

Shtangenasbobning asosiy detali bu uning metal lineykasi—shtangasi bo'lib, unda millimetrlilik shkala o'yilgan va unga siljiydigan ramka kiygizilgan. Shtanga shkalasining har bir bo'linmasi 1 mm ga teng. Siljiydigan yordamchi shkalanonius asosiy shkala bo'linmasining ulushlarini hisoblashga imkon beradi. Nonius qurilmasi asosiy shkala va nonius shkalasi bo'linmalari intervallarining farqiga (ayirmasiga) asoslangan. Misol: agar asosiy shkala bo'linmasining intervali 1 mm ga, nonius shkalasi bo'linmasining intervali 0,9 mm ga teng bo'lsa, u holda nonius bo'yicha hisoblash qiymati $1,0 - 0,9q$, 0,1 mm ga teng. Shtangenasboblar nonius hisoblash qiymati bo'yicha 0,1 va 0,05 mm chiqariladi. Eng ko'p tarqalgan 0,1 mm noniusli shtangenasboblar 10 ta bo'linishli 9 mm uzunlikdagi nonius shkalasiga egadir. Nonius shkalasi ikki qo'shni shtrixlari (bo'linmasi) orasidagi masofa 0,9 mm ga teng, ya'ni nonius shkalasi bo'linmasi shtanga shkalasi bo'linmasidan 0,1 mm ga kaltadir.

Agar noniusning nol bo'linmasi (shtrixi) asosiy shkalaning nol bo'linmasi (shtrixi) bilan bir-biriga to'g'ri keltirilsa (65-rasm, a), u holda noniusning birinchi bo'linmasi asosiy shkala (shtanga) ning birinchi bo'linmasidan shkalalar intervallarining ayirmasi qiymatiga, ya'ni 0,1 mm ga siljiydi (orqada qoladi);

ikkinchi bo'linma 0,2 mm ga va hokazo, noniusning o'ninchi bo'linmasi esa 1 mm ga siljib, shtanga asosiy shkalasining to'qqizinchi bo'linmasiga to'g'ri keladi. Noniusni yana davom ettirish foydasizdir, chunki bu ish nonius shtrixlarining asosiy shkalasi shtrixlariga nisbatan siljishining qaytarilishiga olib keladi, xolos.

28-jadval.

Turi	O'lchash (diapozoni) chegaralari, mm	Noniusning hisoblash qiymati, mm	Yo'l qo'yila — digan xatoliklar, ±mkm
GOST 166—80 (ST SEV 704—77 — ST SEV 707—77) bo'yicha shtangenasboblari.			
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;	0,1	100 100
	250...630;		
	250...800; 320...1000; 500...1250; 500...1600;		
ShTs—III	800...2000; 1500...3000; 2000...4000	0,1	200...400
GOST 164—80 bo'yicha shtangenreysmaslar			
ShR	0...250; 40...400; 60...630	0,05	50
ShR	100...1000; 600...1600; 1500...2500	0,1	100...200
GOST 162—80 (ST SEV 704—77, ST SEV 708—77) bo'yicha shtangenchuquro'lchagichlar			
ShG	0...160; 0...200; 0...250; 0...315; 0...400	0,05	50

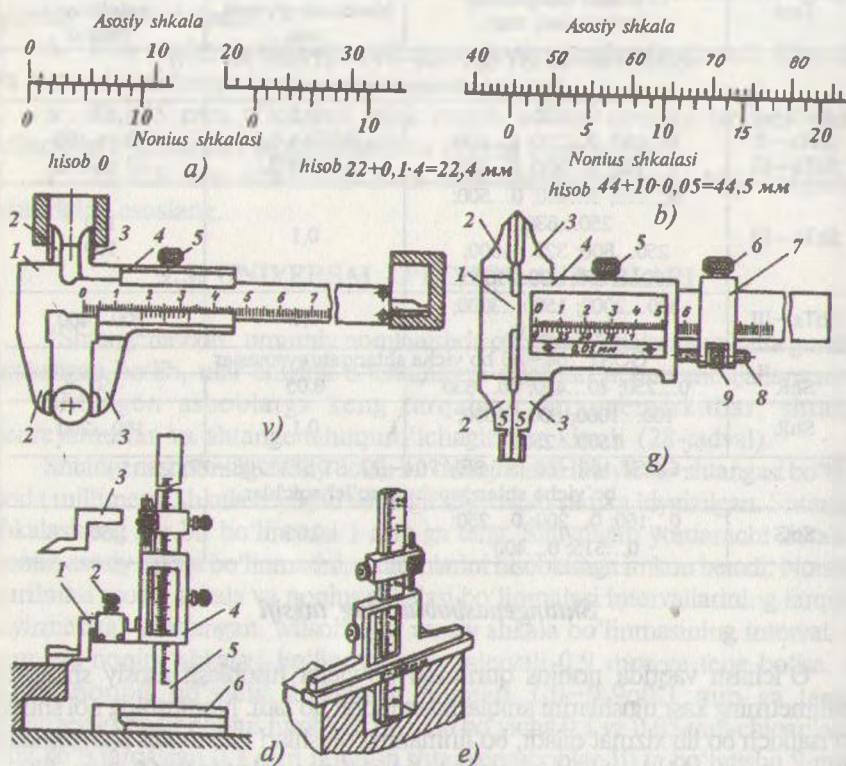
Shtangenasboblarning tavsifi

O'lchash vaqtida nonius qurilmasi bo'yicha hisoblash asosiy shkalada millimetrning kasr ulushlarini aniqlashdan iborat bo'ladi. Noniusning nol shtrixi ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi, bo'linmaning ulushlari esa nonius shtrixlaridan birining asosiy shkala shtrixiga to'g'ri kelishi bilan aniqlaniladi (65-rasm, b).

Shtangenasbob xatosi tekshirishda aniqlaniladigan xatolik, odatda hisoblash miqdoridan oshmaydi. O'lchash xatoligi, odatda ancha katta bo'lib, tashqi diametrlarni o'lchashda ikki va ichki diametrlarni o'lchashda uch hisoblash miqdorini tashkil etadi, katta o'lchash xatoligining asosiy sababi parallaks hisobiga paydo bo'luvchi o'qish xatoligidir, shtangen sirkullarda qo'shimcha yana Abbe printsipiga amal qilmaslikdan xatolik yuzaga keladi.

Parallaksdan xatolik paydo bo'lishiga sabab shuki, chizg'ich shkalasi va nonius bir tekislikda joylashmagani uchun operator ko'zining har xil burchak ostida qaranigida shtrixlarning ko'rinuvchi nisbiy siljishi kuzatiladi.

Kuzatuvchining ko'zi to'g'ri (*A* nuqtada) joylashganda *a* va *b* shtrixlar, xuddi *AS* nur kabi (66-rasm, *a*) bir tekislikda yotishi kerak. Kuzatuvchining ko'zi *V* nuqtaga siljiganda hisoblashda xato yuzaga keladi:

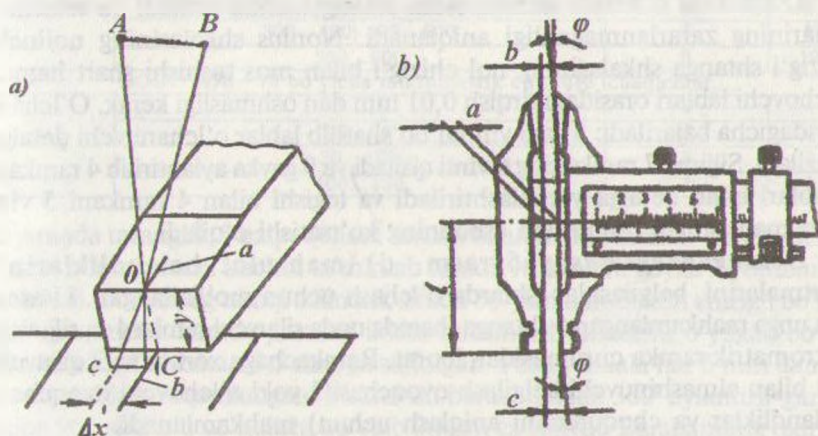


65-rasm. Shtangenasoblarining nonius shkalalari (*a* va *b*), ShTs-I (*v*); ShTs-II (*g*), shtangentsirkullari, shtangenreysmus (*d*), shtangenchuquro'ichagich (*e*).

$$\Delta x = \frac{AB \cdot OC}{AO} \quad (152)$$

OS ning qiymati ko'rsatkich shtrixi (nonius shkalasi) bilan asosiy shkala shtrixi orasidagi masofa (u) ga bog'liq. Agar kuzatuvchining ko'zi 250 mm masofa (me'yoriy masofa)da joylashgan deb hisoblasak va tajribaga ko'ra AV qiymati 30 mm ga teng deb aniqlasak, unda $\Delta x(\min)$ qiymati taxminan 0,12 u ga teng bo'ladi.

Parallaksdan xatoni kamaytirish uchun kuzatishni shkala tekisligiga perpendikulyar qilib olib borish kerak.



66-rasm. Hisoblashda xatoliklarning paydo bo'lishi.

a) Parallaks hodisasi sababli;

b) Abbe prinsipi buzilganda.

Qayishish tufayli paydo bo'ladigan xatolik Abbe prinsipi buzilganda paydo bo'ladi. Abbe printsiplining mohiyati shuki, o'lchash vositalarini yaratishda ularning shkalalarini o'lchanadigan o'lchamlar bilan bir chiziqda yotishga erishish lozim, ya'ni o'lchov chizig'i go'yo shkala chizig'ining davomi bo'lishi kerak. 66-rasm, b da ramkasi qiyshaygan shtangen sirkul ko'rsatilgan. Bunday shtangen sirkul lablari orasidagi masofa bir xil emas. Shtangen sirkul "a" o'l-chamga o'rnatilganda ramkaning qiyshayishi sababli uning lablari orasidagi o'lchamlar "b" va "s" bo'ladi. Ramkaning qaysi tomonga qiyshayishiga qarab bu o'lchamlarning bir-biriga nisbatan katta yoki kichikligi o'zgaradi. Bunda paydo bo'ladigan xatolik $\Delta x = c - a = l \cdot \varphi$ bo'ladi. Abbe prinsipi bajarilganda q0 bo'ladi. Demakki Dx ham nolga teng bo'ladi.

Shtangensirkul ShTs—I (65-rasm, v) chuquro'Ichagichga ega. I shtangada 2 lablar bilan siljiydigan 4 ramka o'rnatilgan bo'lib uning ham 3 lablari bor. 4 ramka 5 vint bilan siljimas holatga qo'yiladi.

Shtangensirkul ShTs—II ning (65-rasm, g) **ShTs—I** dan farqi shundaki tashqi va ichki o'lchamlarini o'lchovchi lablarning shakli boshqacha bo'lib o'lchamga aniq qo'yish qurilmasi ham bor. Bu qurilma siljiydigan xomut 7, mikrometrik vint 8, gaykasi 9 hamda belgilovchi 6 vintlardan tuzilgan. Ichki o'lchamlarni o'lchaganda shtangadagi shkala ko'rsatgichiga lablar qalinligi (5Q5q10 mm) qo'shilishi kerak.

O'lchamni o'lchash uchun oldin shtangensirkul artiladi va tekshirib lablarining zararlanmaganligi aniqlanadi. Nonius shkalasining nolinchi chizig'i shtanga shkalasining nol chizig'i bilan mos tushishi shart hamda o'lchovchi lablari orasidagi tirqish 0,01 mm dan oshmasligi kerak. O'lchash quyidagicha bajariladi: 5 va 6 vintlar bo'shatilib lablar o'lchanuvchi detalga tekiziladi. Siljima 7 ramkaning 6 vinti qisiladi va 9 gayka aylantirilib 4 ramkani 3 lablari bilan detalga yaqinlashtiriladi va tegishi bilan 4 ramkani 5 vint bilan mahkamlab noniusdan asbobning ko'rsatishi o'qiladi.

Shtangenreysmus (65-rasm, d) mahsulot balandliklarini, bo'rtmalarini, belgilashlar ishlarda o'lchash uchun mo'ljallangan. U asosi 6 va unga mahkamlangan 5 shtanga, hamda unda siljuvchi ramka 4 va siljuvchi mikromatrik ramka qurilmasidan iborat. Ramkachaga xomut va 2 qisuvchi vint bilan almashinuvchi belgilash oyoqchasi 3 yoki o'lchovchi oyoqcha 1 (balandliklar va chuqurchani aniqlash uchun) mahkamlanadi.

Shtangenchuquro'Ichagich (65-rasm, e) chuqurliklar va mahsulot balandliklarini o'lchashga mo'ljallangan.

Mikrometrik asboblarga yalpoq mikrometrlar, mikrometrik chuquro'Ichagich va icho'Ichagichlar, hamda tish o'Ichagich mikrometrlar (29-jadval) kiradi. Bu o'lchash vositalarining prinsipial sxemalarida mikrometrik vint va siljimas gaykadan tashkil topgan mikrometrik juft qo'llanadi. Detallarni o'lchashda gaykada mikrovintning 360° aylanishi uni mikrovintda o'q bo'yicha 0,5 mm siljishini ta'minlaydi.

Mikrometr (67-rasm, a) quyidagi konsruksiyaga ega. Halqaning 9 chap tomonida almashinuvchi 1 tovon presslangan, halqaning o'ng tomonida esa 8 o'zak vtulka bilan mikrometrik gayka vazifasini bajaruvchivulkaning o'ng tomonidan tashqi konussimon rezba va aniq ichki tsilindrik rezba qirqilgan; ichki rezbaga 2 mikrovint buralgan, tashqisiga esa mikrometrik vint juftidagi tirqishni rostdash uchun mo'ljallangan 4 konussimon gayka kiygizilgan. Mikrovint 2 konusli birikma orqali 7 baraban bilan birikkan. Bu

9-jadval.

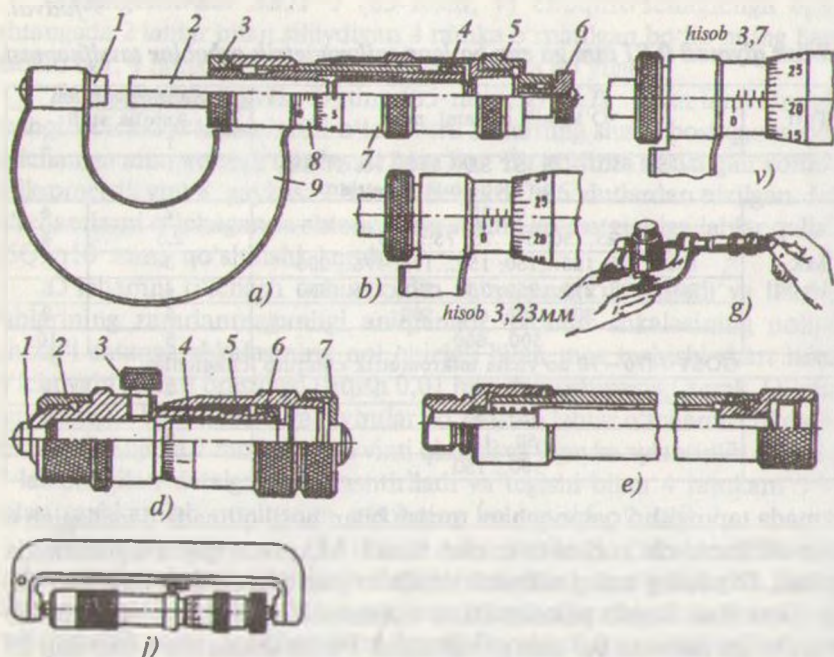
Bo'linish qiymati 0,01 mm ga ega bo'lgan mikrometrik asboblarning tavsifnomasi

Turi	O'lchash ko'lam, mm	Xatolik ± mkm	
		Aniqlik sinfi	
		1	2
GOST 6507 – 78 (ST SEV 344 – 76, ST SEV 352 – 76) bo'yicha mikrometrlar.			
MK (sil – liq)	0...25	2	4
	25...50; 50...75; 75...100	2,5	4
	100...125; 125...150; 150...175; 175...200	3	5
	200...225; 225...250; 250...275; 275...300	4	6
	300...400; 400...500	5	8
	500...600	6	10
GOST 7470 – 78 bo'yicha mikrometrik chuquro'lchagichlar.			
GM	0...25	2	4
	25... 50	3	4
	50...100	3	5
	100... 150	4	6

birikmada taranglik 5 qalpoqchani tortish bilan hosil qilinadi. Tirsillagich 6 doimo o'lchanuvchi kuchni ta'minlab turadi. Mikrovint gayka 3 yordamida qotiriladi. O'zakning tashqi tsilindrik sirtida bo'ylama hisoblash chizig'i bo'lib, unga yuqoridan hamda pastdan ikkita millimetrlilik shkalalar o'yilgan bo'lib ular bir biriga nisbatan 0,5 mm ga siljirilgan. Pastki shkala har 5 mm dan 25 mm uzunlikda raqamlangan. Mikrovint baraban bilan 360° aylantirilganda uning yon sirti o'q yo'nalishi bo'ylab 0,5 sm ga siljiydi. Barabanning oxirida aylana bo'ylab kesilgan ikkinchi (50 bo'linishli) shkalasi bor bo'lib har besh bo'linishda raqamlangan. Mikrovint baraban shkalasi bo'yicha bir bo'linmaga aylansa uning o'q bo'ylab 0,01 mm siljishiga to'g'ri keladi.

O'lchashdan oldin mikrometr qarab chiqiladi, o'zaro harakatlanuvchi detallari tekshiriladi va nolga yoki pastki o'lchash ko'lamiga o'rnatiladi. Mikrometr ko'rsatishini o'qishda avvalo pastki shkaladan sonlarning butun millimetrdagi hisobi, keyin barabandagi shkaladan millimetrning yuzdan bir ulushlari olinib butun qismiga qo'shiladi (67-rasm b, hisob 3,23 mm). Agar baraban chekkasi shkalaga chizilgan bo'lakdan o'tsa, olingan natijaga yana 0,5 mm ni qo'shish kerak bo'ladi (67-rasm v, hisob 3,71 mm).

O'lchashni bajarish uchun mikrometrni ustunga mahkamlash yoki halqasidan ushlab kerak (67-rasm, g). O'lchanuvchi detal mikrometr o'lchovchi sirtlari orasiga 1...2 mm tirqish bilan kiritiladi. Keyin mikrovint tirillagich orqali buralib detal sirtiga tekanda to'xtatiladi. O'lchashning me'yordagi kuchi tirillagichning 2...3 marta ovoz chiqarishidan aniqlanadi va keyin mikrovint mahkamlanib ko'rsatishi o'qiladi.



67-rasm. Yalpoq MK turidagi mikrometr (a); mikrometr shka-lasidan o'qishga misollar (b, v), mikrometr bilan o'l-chash (g), mikrometrik kallak (d), uzaytiruvchi to'plam (e), icho'lchagichni o'lchamga sozlash (j).

Mikrometrik chuquro'lchagich — boshi berk teshiklar va sirtlar chuqurligini o'lchashda ishlatiladi va u halqa o'rnida yassi o'lchovchi sirtli asos bilan ta'minlangan. Mikrovinnt turli uzunlikdagi almashinib o'lchovchi tayoqchalar bilan biriktirilishi mumkin.

Mikrometrik icho'lchagich — ichki o'lchamlarni o'lchash uchun mo'ljallangan bo'lib mikrometrik kallak (67-rasm, d), uzaytirgich (67-rasm, e) va poynakdan tuzilgan. Mikrokallak 6 o'zagi ichida yig'ilgan mikrovinnt 4 baraban 5 va himoyachi kallak 7 bilan o'rnatilgan. Mikrovinntning o'ng oxiri sferik qilib yasalgan. Mikrovinntni o'zakda muayyan holatda mahkamlash uchun qotiruvchi vint 3 mo'ljallangan. Chap tomondan o'zakka himoya gaykasi 2 kiygizilgan, o'zak ichiga sferik tayanch 1 o'rnatilgan. Agar kallakni uzaytirgich bilan biriktirish lozim bo'lsa undan himoya gaykasini 2 yechish kerak, uning o'rniga poynakli uzaytirgich buraladi. Mikrovinntning ishchi qadami 13 yoki 25 mm ni tashkil etadi. O'lchamga qo'yish uchun icho'lchagich o'rnatiluvchi o'lchovlar bilan ta'minlangan (67-rasm, j).

Dastlabki o'lchash uchun aniqlanadigan o'lchamga binoan, kerak bo'lgan uzaytirgich tanlanadi, u mikrokallak va poynak bilan buraladi, keyin o'lchanuvchi teshikka icho'lchagich kiritiladi. O'lchanuvchi sirtga bir tomoni siqilib ikkinchi tomoni esa siltanib teshik o'qidan o'tuvchi teshiklikdagi eng kichik o'lcham va teshik o'qiga perpendikulyar tekislikdagi eng katta o'lcham topiladi. Icholchagichning ikkala ko'rsatgichining mos tushushiga erishib icholchagichni qisuvchi vint bilan to'xtatib ko'rsatishi hisoblanadi.

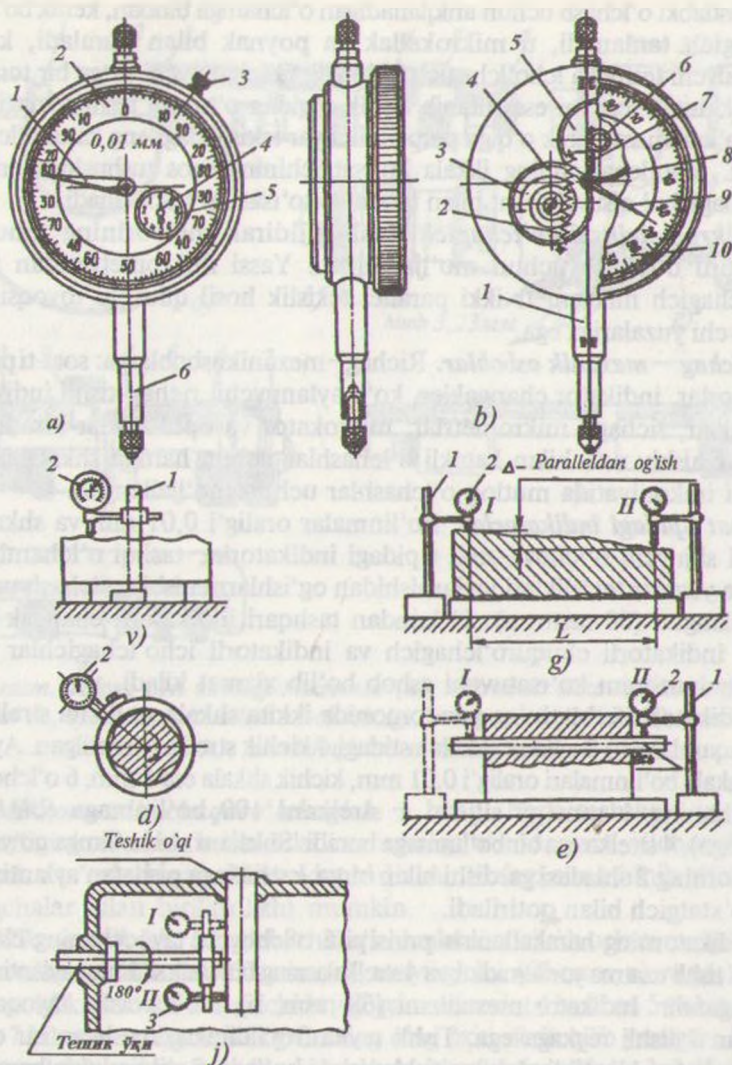
Mikrometrik tisholchagich tishli g'ildirak me'yoring umumiy uzunligini o'lchash uchun mo'ljallangan. Yassi mikrometrlardan farqi tisholchagich mikrometr ikki parallel tekislik hosil qiluvchi tovoqsimon o'lchovchi yuzalariga ega.

Richag — mexanik asboblari. Richag—mexanikasboblarga: soat tipidagi indikatorlar, indikator changaklar, ko'p aylanuvchi, richag-tishli indikator changaklar, richagli mikrometrlar, mikrokator va optikatorlar kiradi. Bu asboblari nisbiy usul bilan katakli o'lchashlar uchun hamda shkalalarning ko'lamini imkoniyatida mutloq o'lchashlar uchun mo'ljallangan.

Soat tipidagi indikatorlar. Bo'linmalar oralig'i 0,01 mm va shkalaga parallel siljувchi o'lchovli soat tipidagi indikatorlar tashqi o'lchamlarni, shakl va yuzalar tekisliklari joylashishidan og'ishlarni nisbiy o'lchash uchun mo'ljallangan (68-rasm, a). U bundan tashqari indikatorli changak (69-rasm), indikatorli chuquro'lchagich va indikatorli icholchagichlar (71-rasm) uchun ham ko'rsatuvchi asbob bo'lib xizmat kiladi.

Indikator siferblatining yuz tomonida ikkita shkala va ikkita strelkalar bor. Raqamlangan 2 aylana shkala ustidagi 4 kichik strelka o'rnatilgan. Aylana katta shkala bo'linmalari oralig'i 0,01 mm, kichik shkala esa 1 mm. 6 o'lchovchi tayoqchani 1 mm ga siljishi 1 strelkani 100 bo'linmaga (bir to'la aylanishga), 4 strelka esa bir bo'linmaga buradi. Shkalani nol bo'linga qo'yishda indikatorning 2 shkalasi gardishi bilan birga 1 strelkaga nisbatan aylantiriladi va 3 to'xtatgich bilan qotiriladi.

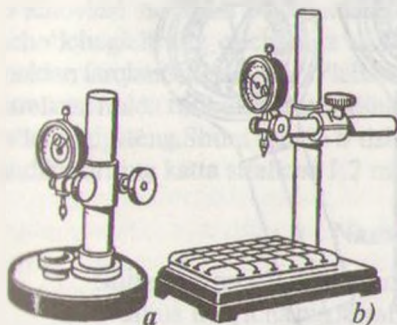
Indikatorning harakatlanish prinsipi 6 o'lchovchi tayoqchani chiziqli siljishini tishli uzatma yordamida 1 va 4 strelkalarning burchak siljishiga aylantirishga asoslangandir. Indikator mexanizmi (68-rasm, b) 1 o'lchovchi tayoqchaga qir qilgan 7 tishli reyka ega. Tishli reyka 5 g'ildirak o'rnatilgan bir o'qda joylashgan 6 tishli g'ildirak bilan tishlanishda bo'ladi. 5 g'ildirakdan harakat 8 markaziy tishli g'ildirakka uzatiladi, uning o'qida esa katta 9 strelka birikkan va u dumaloq 10 shkala ustiga joylashgan. Uzatmada tirqishni tanlash uchun mo'ljallangan prujina 3 g'ildirak 4 bilan birikkan, u esa g'ildirak 8 bilan tishlashishda bo'ladi. O'lchash kuchini ta'minlash uchun prujina 2 xizmat qiladi.



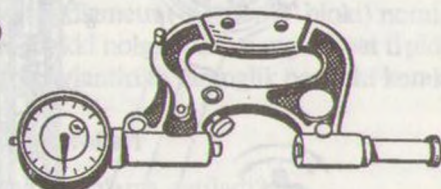
68-rasm. Soat tipidagi indikator (a) va uning tuzilishi (b), chiziqlikdan (v), parallellikdan (g), dumaloqlikdan (d), tekislikka nisbatan o'qning parallelligidan (e), o'qlarning perpendikulyarligidan (j) og'ishlarni o'lchashga doir misollar.

O'lchashlarda soat tipidagi indikatorni o'lchash ustunining kronshteyniga mahkamlanadi (69-rasm).

68-rasm, v-j larda chiziqliktan, tekisliklar paralleligidan, dumaloqligidan, tekislikka nisbatan o'qning paralleligidan, o'qlarning perpendikulyarligidan og'ishlarini o'lchash sxemalari ko'rsatilgan. Mahsulot asos tekisligiga qo'yilgandan so'ng I ustun keltiriladi, unda esa soat tipidagi indikator mahkamlangan. Uni shunday qo'yish kerakki o'lchovchi poynak nazorat qilinuvchi tekislikka ma'lum o'lchanuvchi kuch bilan tegib tursin (kichik strelka shkalaning biriga qo'yilsin). 3 to'xtatgichni bo'shatib dumaloq shkalani aylantirib uning 0 belgisini katta strelka bilan mos tu-shishiga olib kelinadi va shundan keyin shkalani to'xtatgich bilan qisiladi. Asbob endi o'lchash uchun tayyor bo'ladi. O'lchash uchun, masalan to'g'ri chiziqlikdan og'ishni aniqlaganda indikatorni ustun bilan birga I holatdan II holatga suramiz va shkaladagi ko'rsatishlar farqini aniqlaymiz. Bu farq tekislikdan, chiziqlikdan haqiqiy og'ishi bo'ladi.



69-rasm. Doiraviy (a) va kvadrat (b) ustunli stollar.

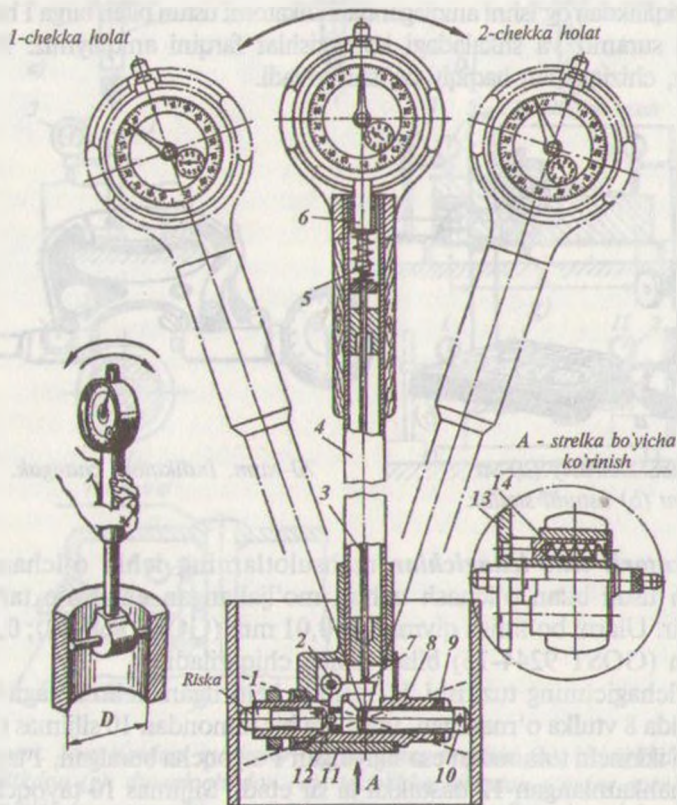


70-rasm. Indikatorli changak.

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

Icho'lchagichning tuzilishi 71-rasmda keltirilgan. Icholchagich-ning II madanida 8 vtulka o'rnatilgan, unga esa bir tomondan 10 siljimas o'lchov tayoqchasi ikkinchi tomondan esa siljiydigan 1 tayoqcha buralgan, 1 tayoqcha 2 o'qqa mahkamlangan 12 dastakka ta'sir etadi. Siljimas 10 tayoqchanning holati qotirish gaykasi 9 bilan belgilanadi. Quvr 4 ichida shtok joylashgan, u soat tipidagi indikatorning 6 o'lchash tayoqchasi vaspiral 5 prujinabilan

pastga siqiladi. Shtok 3 sharikli tayanch 7 orqali 12 dastakka ta'sir etadi, u esa 1 siljish tayoqchasini eng chekka chap holatga surib talab qi-lingan o'lchash kuchini ta'minlaydi. Markazlashtiruvchi 13 ko'prikcha ikkita 14 prujinalar bilan icho'lchagich o'qi bilan teshikning diametrial tekisligini mos tushishiga xizmat qiladi. O'lchash vaqtida icho'lchagich teshikka to'rt nuqta bilan urinadi, ya'ni uchta siljiydi-gan va bitta siljmaydigan. Nazorat qiluvchi teshikning o'lchamiga bog'liq ravishda kerak bo'ladigan siljimas o'lchash tayoqchasi tanlanadi va icho'lchagich madaniga buralib 9 gayka yordamida mahkamlanadi. Bunda siljish tayoqchasi 1 dagi belgi vtulka 8 ning yoni bilan to'g'ri kelishi kerak.



71-rasm. Indikatorli icho'lchagich.

Icho'Ichagich nominal o'lchamga o'rnatish halqasi yoki qisqichga bi-qinlar bilan yig'ilgan uch o'lchovlar to'plami yordamida sozlanadi. Icho'Ichagichni o'ngga chapga harakatlantirib topilgan strelkaning maksimal og'ishida shkalaning noli indikator strelkasiga keltiriladi. Icho'Ichagich o'lchanayotgan teshikka markazlashtiruvchi ko'prikchani siqqan holda sekinlik bilan kirgiziladi.

Icho'Ichagichga 71-rasmda punktir bilan ko'rsatilgandek holatni berib (soat tipidagi indikator shartli ravishda 90° ga aylantirilgan) soat tipidagi indikatorning eng katta og'ishini topamiz va o'lchashni bajaramiz, bunda agar 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 strelka nol belgiga yetmasa (haqiqiy o'lcham nominaldan katta) og'ish "plyus" ishora bilan olinadi.

O'lchanayotgan teshikning diametri, uzunlikning yassi-parallel uch o'lchovlari nominal o'lchamlari blokining algebrak yig'indisiga teng va icho'Ichagich shu o'lchamga sozlangan bo'lib, soat tipidagi indikatorning noldan farqlanishi ham shu o'lchamga nisbatan qaraladi. 71-rasmdagi indikator strelkasi nolda turibdi, demak teshikning diametri (UYaPUO' bloki) nominal o'lchamigateng. Shuni eslatib o'tish kerakki nolgasoatlanayotgan soat tipidagi indikatorning katta strelkasi 1,2 marta aylantirilib taranglik berilishi kerak.

Nazorat savollari

1. Shtangen asbob deb qanday asboblarga aytiladi?
2. Nonius bo'yicha hisoblash prinsipi nima?
3. Shtangentsirkul, shtangenchuquro'Ichagich, shtangenreysmuslar nima? Ularning konstruksiyalari, tip o'lchamlari.
4. Shtangen asbob bilan o'lchagandagi xatolik va bu o'lchash xatoliklarining manbalari?
5. Mikrometr nima? Uning ishlash prinsipi, ko'rsatilishining o'qilishi qanday?
6. Mikrometrik chuquro'Ichagich, mikrometrik icho'Ichagich nima? Ular bilan ishlash prinsipi. Tuzilishlari va ularni o'lchash uchun sozlash.
7. Soat tipidagi indikator nima? Uning prinsipial sxemasi?
8. Indikatorli icho'Ichagich nima? Uning ishlash prinsipi va qo'llanish sohalari?
9. Soat tipidagi indikator va indikatorli icho'Ichagichlar bilan o'lchash uchun qanday sozlash kerak? Ular bilan qanday o'lchamlarni o'lchash mumkin va mumkin emas?

9.4. KALIBRLARNING TURLARI. ME'YORIY VA CHEKKA KALIBRLAR. KALIBRLAR O'LCAMLARINI ANIQLASH, JOIZLIGI, AFZALLIK VA KAMCHILIKLARI

Kalibrar haqida ma'lumot. Ularning turlari. Me'yoriy va chegaraviy kalibrar

Har xil sabablarga ko'ra ishlab chiqarilgan detalning haqiqiy o'lchamlari joizlik maydoni qiymatlari chegarasidan chiqadi. Haqiqiy o'lchamlarning yaroqliligini o'lchash yoki nazorat qilish bilan aniqlash mumkin. Har ikkala holatda ham GOST 8.051-85 "500 mm gacha bo'lgan chiziqli o'lchamlarni o'lchashdagi yo'l qo'yilgan xatoliklar" va ST SEV 1155-78 "Uzunlik va burchaklarni o'lchashda me'yoriy shart" lar hisobga olinadi. Oxirgisida o'lchash natijasiga ta'sir qiluvchi asosiy omillarning me'yoriy qiymatlari ko'rsatilgan. Bular quyidagilar: harorat 20° S atmosfera bosimi 101325 Pa, havoning nisbiy namligi 58%, chiziqli va burchakli o'lchamlarning joylashish tekisligi gorizontal (og'irlik markazi yo'nalishdan 90°) havo muhitining nolli nisbiy harakatlanish tezligi, tebranish va sil-tanishlarning yo'qligi.

Nazorat qilish deganda, tekshiriluvchi o'lchamning yaroqli yoki yaroqsiz ekanligi dalili o'rnatilishi tushiniladi. Ko'p hollarda bu ish uning haqiqiy miqdori aniqlanmasdan amalga oshiriladi. Nazorat qilish usullari *faol* va *sust* bo'ladi. Faol usulda texnologik jarayonning borishi nazorat qilinib, yaroqsizlik paydo bo'lmasdan oldin ogohlantiriladi va bu texnologik jarayonni sozlash uchun xabar hisoblanadi. Sust usulda tayyorlangan detallarning yaroqli yoki yaroqsiz ekanligi ta'kidlanadi.

Bajarilish maqsadlariga binoan texnik nazorat qilish (GOST 16504-81) ning turli shakllari bor: kirish, jadal qabul qilish, inspeksion va shu kabilar. Nazorat yavlik va tanlanma, uzluksiz va davriy bo'lishi mumkin. Yalpi va seriyalab ishlab chiqarishda o'lchamlarini nazorat qilish kalibrar yordamida amalga oshiriladi.

Kalibr deb, haqiqiy o'lchamlar, shakl va sirtlar joylashishining berilgan (chizmadagi) ga mos ekanligini tekshirish uchun mo'ljallangan shkalasiz asboblarga aytiladi. Amaliyotda kalibr deb, nazorat qilinuvchi ob'ekt sirtiga teskari shaklga ega bo'lgan o'lchovga ham aytiladi.

IT6 dan *IT17* joizliklariga ega bo'lgan detallar asosan yalpi va ko'plab ishlab chiqarishda kalibrar deb ataluvchi asboblardan nazorat qilinadi. Kalibrar nazorat qilinuvchi parametrlarning sonli qiymatini aniqlash uchun

emas, balki parametr katta va kichik yo'l qo'yilgan qiymatlar oralig'ida yotadimi, yo'qmi, o'shani aniqlash uchun ishlatiladi.

Kalibrlar quyidagi turlarga bo'linadilar:

1. Nazorat qilinuvchi mahsulot va parametrlarning turlariga qarab, tsilindrik mahsulotlar uchun silliq, rezbalar uchun shlitsali, uzunlikni nazorati uchun ponalar, chuqurliklar, balandliklar, mahsulot sirtlarining o'zaro joylashishi uchun mo'ljallangan turlari bo'ladi.

2. 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.

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

4. Texnologik mohiyatiga, hamda joyi va qo'llanilish tavsifiga ko'ra ishchi va nazoratchi kalibrlarga bo'linadi.

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

6. Tekshiriluvchi mahsulot bilan kalibr o'rtasidagi tutashish xarakteriga ko'ra kalibrlar sirtli, chiziqli, nuqtali, tutashuvchi bo'ladi.

Kalibrlar uglerodli tsementatsiyalangan yoki asbobbop po'latlardan ishlab chiqiladi. (U10A, U12A, 10, 15, va b.). Yeyilishiga chidamliligini oshirish uchun qattiq qotishmali (VK-6) changak va tiqinlar ishlatiladi, po'lat kalibrlarga qaraganda ularning eyilishiga chidamliligi 50-150 marta oshirilgan, ammo narxlar 3...5 marta balanddir.

Hamma kalibrlar majmuasini ikki guruhga bo'lish mumkin.

Me'yoriy kalibrlar — bularning o'lchamlari nazorat qilinuvchi ob'ektning nominal o'lchamiga mosdir. Yalpi ishlab chiqarish paydo bo'lguncha bir detalni ikkinchisiga moslab o'rnatish qo'lda tajribali chilangar tomonidan bajarilar edi. Bunday sharoitda yig'ish jarayoni uchun o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash mumkin bo'lmadi. XVIII asr oxirida birinchi marta detalni o'z joyiga moslab emas, kalibrga moslab tayyorlash usuli qo'llanildi. Bu usul tufayli tayyorlagan detallarni qo'shimcha mehnatsiz o'z joyiga yig'ish, ya'ni o'zaro almashinuvchanlikka erishish imkoniyati yaratildi. Mahsulotning haqiqiy o'lchamlarini va shaklini o'zida aks ettiruvchi **kalibrlar** me'yoriy kalibrlar deyiladi. Me'yoriy kalibrlar bo'yicha moslab o'rnatish, mahsulot yaroqliligini baholash uning kirishi va mahsulotga o'tirish darajasiga qarab belgilanadi. O'rnatilish darajasi bajaruvchining sezgisiga bog'liq bo'lgani uchun tekshirish natijasi sub'ektiv

edi. Bu esa uning bir kamchiligi bo'lsa, ikkinchisi mahsulot narxining yuqoriligi va ish unumining pastligi edi. Shuning uchun me'yoriy kalibrlardan kam foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda me'yoriy kalibrlarning ayrim turlari qo'llaniladi: shablonlar, shuplar, konusli kalibrlar.

Shablon deb, tekshiriluvchi detal sirtini kesganda shakl va joylashishdan og'ishining to'g'riligini tekshiruvchi me'yoriy kalibrlarga aytiladi. Odatda shablonlar murakkab sirtli detallarni tayyorlashda qo'llaniladi.

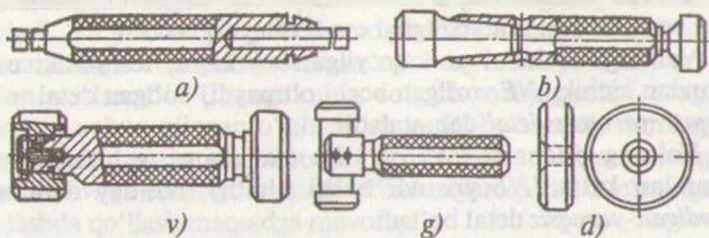
Mashinasozlikda radiuslar shabloni keng tarqaldiki ular yordamida botiq va qabariq sirtlarning egrilik radiuslari tekshiriladi. Bu shablonlar 0,5...1 mm qalinlikda oxiri qabariq yoki botiq holda dumaloqlangan po'lat plastinkalardan iborat. Dumaloqlash radiusi 1...25 mm bo'ladi. Odatda radiusli shablonlar ma'lum to'plamlar (radius miqdoriga qarab, 1-6; 8-25 va b.) bilan chiqariladi. Rezba shablonlari ham mavjud.

Shup deb tekisliklar orasidagi tirqishni tekshiruvchi me'yoriy kalibrga aytiladi. Shuplar 0,02 dan 1 mm gacha bo'lgan qalinlikdagi plastinkalar yoki to'plam (masalan 0,02...0,1 mm gacha har 0,1 mm dan) holida ishlab chiqariladi. Bu shuplarning bittasi, ikkitasi yoki bir nechtasi birga taxlanib ishlatilishi mumkin.

Chegaraviy kalibrlar deb o'lchamlari nazorat qilinuvchi ob'-ektning chekka o'lchamlariga to'g'ri keluvchi kalibrlarga aytiladi.

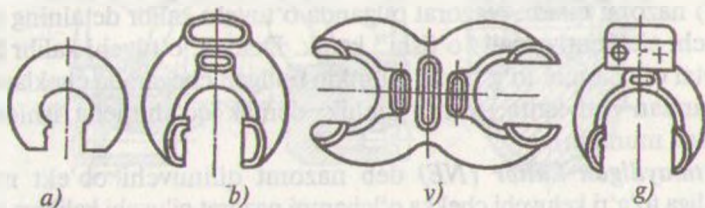
Zavodda buyumlar ko'plab chiqarilganda ular har kuni bir xil o'lchov bilan o'lchanadigan bo'ladi. Bunday hollarda o'zgarmas konstruksiyali asboblarga chegaraviy kalibrlar ishlatiladi (72, 73-rasmlar), teshiklarni nazorat qilish uchun tiqinlar (72-rasm) va vallarni nazorat qilish uchun esa changaklar (73-rasm) ishlatiladi. Kalibrlarda o'lchamlarni tekshirib olish uchun maxsus moslamalar bo'lmaydi. Kalibrlar yordamida detallarning faqat haqiqiy o'lchami joizliklar chegarasida bajarilgan-bajarilmaganligi aniqlanadi xolos. Bu maqsadda kalibrlar tekshirilayotgan detalning muayyan o'lchamlariga moslab yasaladi (74-rasm). Masalan, $\varnothing 30^{+0,023}$ mm teshik uchun tiqinning bir uzunroq boshi 30 mm nominal o'lchamli bo'lib o'tadigan "PR" yozuvli, kalibrning ikkinchi—kaltaroq boshi eng katta teshikning eng katta chekka o'lchami, ya'ni 30,023 mm ga teng, o'tmaydigan "NE" yozuvli bo'ladi. Kalibrning bu boshi faqat 30,023 mm dan kattaroq o'lchamli teshikka kira oladi. Bunday detallar esa yaroqsiz hisoblanadi.

Kalibr yordamida detallarni nazorat qilish ishi ikkita chegaraviy kalibr bilan detallarni uch guruhga saralashdan iborat:

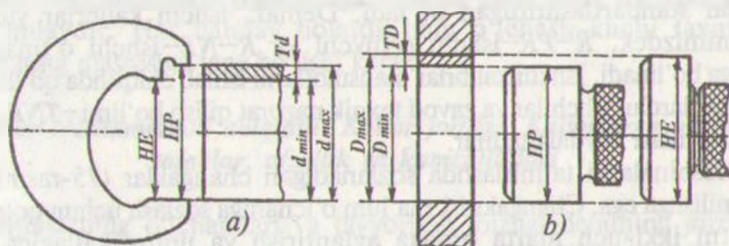


72-rasm. Teshiklar uchun asosiy kalibrlarning turlari.

a—silindrik kiygizmalı 1...3 mm uchun ikki tomonlama tiqin; b—konussimon dumli 1...50 mm uchun kiygizmalı tiqin; v—kiygiziladigan 30...100 mm uchun tiqin; g—to'la bo'lmagan 50...150 uchun dastali tiqin; d—changaklar uchun nazorat kalibri (to'la shayba) 18...100 mm uchun;



73-rasm. Vallar uchun asosiy kalibrlarning turlari. a—bir tomonli changak 1...180 mm uchun; b—shtamplangan bir tomonlama changak 3...50mm uchun; v—shtamplangan ikki tomonlama changak 3...100 mm uchun; g—dastali bir tomonlama shtamplangan changak 50...170 mm uchun.



74-rasm. Chekli kalibrlar bilan detallar joizliklarini nazorat qilish sxemasi.

1. **Yaroqli detallarning** o'lchamlari yo'l qo'yilgan chegaralarda (*PR* yozilgan boshi o'tadi. *NE* yozilgani esa o'tmaydi) bo'ladi;

2. Valning o'lchami yo'l qo'yilgandan katta, teshikniki esa yo'l qo'yilgandan kichik (*NE* yozilgan boshi o'tmaydi) bo'lgan detal — **tuzatib bo'ladigan-yaroqsiz detal** deb ataladi;

3. Valning o'lchami yo'l qo'yilgandan kam, teshikniki esa yo'l qo'yilgandan katta (*NE* yozuvli boshi o'tadi), bunday detal **tuzatib bo'lmaydigan-yaroqsiz detal** bo'ladi.

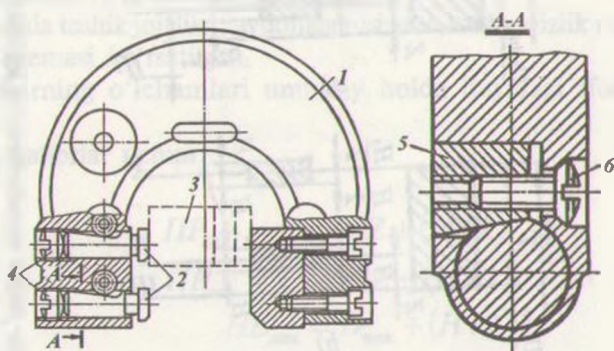
Shunday qilib, **o'tuvchi kalibr** (*PR*) deb nazorat qilinuvchi ob'ekt maksimum materialiga to'g'ri keluvchi chekka o'lchamni nazorat qiladi. O'tuvchi kalibr valni nazorat qilganda eng katta (chekka) yo'l qo'yilgan o'lchamni (bu holda yaroqli detal eng katta og'irlikka ega bo'ladi) nazorat qiladi. Teshikni nazorat qilganda o'tuvchi kalibr eng kichik (chekka) yo'l qo'yilgan o'lchamni (bu holda ham yaroqli detal eng katta og'irlikka ega bo'ladi) nazorat qiladi. Nazorat qilganda o'tuvchi kalibr detalning nazorat qilinuvchi elementi orqali "o'tishi" kerak. Demak, o'tuvchi kalibr hamma vaqt detal o'lchamini to'g'irlash mumkin bo'lgan chegarada cheklaydi (yo'l qo'yilgandan—val katta, teshik kichik—demak qo'shimcha ishlov berib to'g'irlash mumkin).

O'tmaydigan kalibr (*NE*) deb nazorat qilinuvchi ob'ekt minimal materialiga to'g'ri keluvchi chekka o'lchamni nazorat qiluvchi kalibrga aytiladi. O'tmaydigan kalibr valning eng kichik o'lchamini va teshikning eng katta o'lchamini tekshiradi, ya'ni o'tmaydigan kalibr tuzatib bo'lmaydigan yaroqsizlik chegarasini cheklaydi (yana 74-rasmga qarang).

Ishchilar detallarni nazorat qilishda ishlatiladigan kalibrlar **ish kalibrlari** deb ataladi. Bu kalibrlarning turlari, o'lchamlari va ularga tegishli texnik shartlar standartlashtirilgan bo'ladi. Demak, ishchi kalibrlar yuqorida aytganimizdek, *R-PR*—ishchi o'tuvchi va *R-NE*—ishchi o'tmaydigan turlarga bo'linadi. Ishchi kalibrlar mahsulotlarni ishlab chiqishda qo'llaniladi. Bu kalibrlardan ishchilar va zavod texnik nazorat qilish bo'limi—*TNB (OTK)* nazoratchilari foydalanadilar.

Mashinalarni ta'mirlashda sozlanadigan changaklar (75-rasm) keng qo'llanilishga ega. Changakni 1 ma'lum o'lchamga sozlash uchun qotiruvchi 6 vintni ikki-uch marta orqaga aylantirish va uning kallagiga bosib to'xtatkichning 5 vtukasini itarib o'lchaydigan 2 kallakni erkinlashtirish kerak. Changakning o'lchovchi sirlari oralig'iga uch o'lchovlarining kerak o'lchamdagi 3 to'plami qo'yiladi va 4 vint bilan o'lchovchi kallakni plitkalar to'plamiga tekkuncha suriladi. Shu holatda o'lchovchi kallakni qotiruvchi 6

vint bilan mahkamlanadi. Bundan keyin changakning to'g'ri sozlanganligi tekshiriladi. Ya'ni changak plitkalar to'plamidan hængil ishqalanish bilan o'tishi kerak. Agar changakni surish mumkin bo'lmasa yoki juda erkin o'tsa qaytadan sozlanadi. Changakning to'g'ri sozlanganligi sezgi bilan baholangani uchun olingan o'lcham ishonchli bo'lmaydi, shuning uchun IT8 kvalitstdan aniq mahsulotlar uchun sozlanadigan changakdan foydalanish tavsiya etilmaydi. Ularni oldindan yaroqsizlik o'lchamiga sozlab nuqsonlashda qo'llash maqsadga muvofiqdir.



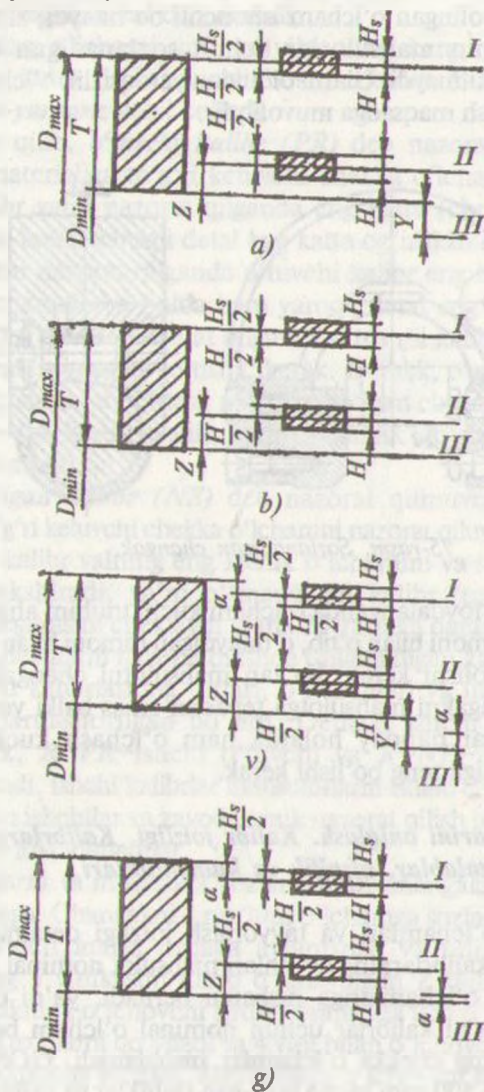
75-rasm. Sozlanadigan changak.

Changaklardan foydalanganda o'lcham kuchi muhim ahamiyatga ega. Changak o'tuvchi tomoni bilan o'tib, o'tmaydigan tomoni bilan o'z o'g'irligi ta'sirida ushlanib qolishi kerak. Ba'zan mahsulotni changakka nisbatan yurg'izish yoki changakni mahsulotga tepadan emas balki yon tomondan surish qulaydir. Har qanday holatda ham o'lchash kuchi taxminan changakning massasiga teng bo'lishi kerak.

Kalibrlar o'lchamlarini aniqlash. Kalibr joizligi. Kalibrlarga qo'yilgan talablar, afzallik va kamchiliklari

Kalibrlarning o'lchamlari va tayyorlash joizligi detalning joizligiga bog'liqdir. Hamma kalibrlarning og'ishlari mahsulot nominal o'lchamidan emas balki chekka o'lchamlariga nisbatan beriladi, ya'ni chegaralariga nisbatan olinadi. Ya'ni kalibrlar uchun nominal o'lcham bo'lib nazorat qilinayotgan detalning chekka o'lchamlar hisoblanadi. GOST 24853-81 yoki ST SEV 157-75 500 mm gacha bo'l-gan teshiklar va vallar o'lchamlari

 — Teshikning joizlik maydoni
 — Ishchi kalibrlarni tayyorlash uchun joizlik maydoni



76-rasm. Teshiklar uchun kalibrlar joizlik maydonlarining joylashish sxemasi (I-o'tmaydigan tomoni; II-o'tuvchi tomoni; III-yeyilish chegarasi).
 a) IT6...IT8 kvalitetlardagi 180 mm gacha diametrdagi teshiklar uchun; b) o'zi, IT9...IT17 uchun; v) IT6...IT8 kvalitetlardagi 180 mm dan ortiq diametrlil teshiklar uchun; g) o'zi IT9...IT17 uchun.

nazorati uchun silliq kalibrlar joizliklari tizimini belgilaydi.

Shu standartlarda joizliklar lotin harflarida belgilanib, N —ishchi kalibr tiqinlar uchun (N_s —shu kalibrlar, lekin sferik o'lchovli sirtlar uchun); N_v —vallarni nazorat qilish ishchi kalibr-changaklar uchun; N_r —vallarni nazorat qilish nazorat kalibr-changaklar uchun.

6,8 va 10 kвалitetlarda changaklar uchun N_j joizliklar taxminan 50% ga tiqinlar joizliklari N dan ko'p, chunki changaklarni tayyorlash ancha murakkabdir. 7,11 va undan qo'pol kвалitetlarda N va N_j joizliklari teng, nazorat kalibrlar N_j joizliklari bir xildir.

76-rasmda teshik joizlik maydoniga nisbatan kalibr joizlik maydonining joylashish sxemasi ko'rsatilgan.

Kalibrlarning o'lchamlari umumiy holda quyidagi ifodalar bilan aniqlanadi:

Yangi kalibrlar uchun

$$PP_{\max} = D_{\min} + Z + (H/2) \quad (153)$$

$$PP_{\min} = D_{\min} + Z - (H/2) \quad (154)$$

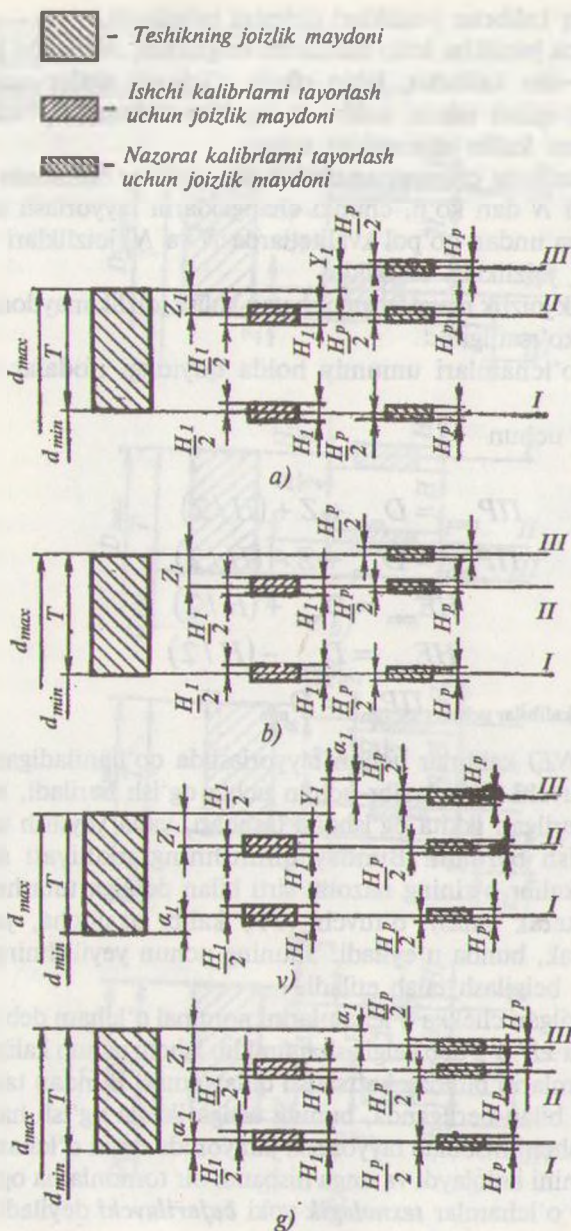
$$HE_{\max} = D_{\max} + (H/2) \quad (155)$$

$$HE_{\min} = D_{\max} - (H/2) \quad (156)$$

$$\text{Yeyilgan kalibrlar uchun } PP_{\text{izn}} = D_{\min} - Y$$

O'tmaydigan (NE) kalibrlar uchun tayyorlashda qo'llaniladigan ikki og'ish beriladi. O'tuvchi (PR) kalibr uchun uchta og'ish beriladi, bunda tayyorlash uchun berilgan ikkita og'ishdan tashqari, yana yeyilish uchun ruxsat etilgan og'ish beriladi. Bunday qilinishning mohiyati shuki, o'tmaydigan (NE) kalibr o'zining nazorat sirti bilan detalga tutashmaydi (chunki u o'tishi kerak emas), o'tuvchi (PR) kalibr aksincha, yaroqli detaldan o'tishi kerak, bunda u eyiladi. Shuning uchun yeyilishning yo'l qo'yilgan qiymatini belgilash talab etiladi.

Detalning keltirilgan chekka o'lchamlarini nominal o'lcham deb qarab uning og'ishlarini esa $\pm N G/2$ deb belgilash mumkin. Ishchi uchun kalibrlarni tayyorlashda o'lchamlarni bunday ko'rsatish qulay emas. Bundan tashqari o'lcham ikki og'ish bilan berilganda, buning ustiga ikkala og'ish ham bir xil ishorali bo'lsa, ishchi hisoblab tayyorlash jarayonida qaysi o'lchamning birinchi hosil bo'lishini aniqlaydi va unga nisbatan bir tomonlama og'ishni belgilaydi. Shunday o'lchamlar *texnologik* yoki *bajariluvchi* deyiladi.



77-rasm. Vallar uchun kalibrlar joizlik maydonlarining joylashish sxemasi (I-o'lmaydigan tomoni; II-o'tadigan tomoni; III-eyilish chegarasi).
 a) IT6...IT8 kvalitetlarda diametri 180 mm gacha bo'lgan vallar uchun; b) o'zi, IT9...IT17 uchun; v) IT6...IT8 kvalitetlardagi diametri 180 mm dan ortiq bo'lgan vallar uchun; g) o'zi, IT9...IT17 uchun.

Hisoblab chiqishning umumiy qoidasi shundan iboratki, ishlov berishda birinchi hosil bo'ladigan o'lcham nominal o'lcham deb qabul qilinadi va unga bir tomonlama detal badani (ichi) ga taraf joizlikka teng og'ish beriladi. Val uchun eng katta o'lcham nominal o'lcham deb olinadi va minus ishorali joizlikka teng og'ish beriladi. Teshik uchun esa eng kichik o'lcham va plyus ishorali og'ish.

Shunday qilib, kalibr-tiqinlar uchun, ya'ni teshikni nazorat qilishda kalibrlarni tayyorlash uchun o'lchamlar quyidagicha bo'ladi:

$$PP = \left(D_{\min} + Z + \frac{H}{2} \right)_{-H} \quad (157)$$

$$HE = \left(D_{\max} + \frac{H}{2} \right)_{-H} \quad (158)$$

77-rasmda vallarni nazorat qilish uchun kalibrlarning joizlik maydonlarining joylashish sxemasi keltirilgan. Vallarning o'tuvchi (*PR*) va o'tmas (*NE*) kalibrlari haqida teshiklar

kalibrlari uchun aytilganlarning hammasini qaytarish mumkin. Ammo vallar uchun kalibr ro'yxatida yana uchta kalibrlar bor bo'lib ularning belgisida "K" harfi qo'llaniladi. Bular nazorat kalibrlari (kontrkalibrlar) deyiladi.

Ma'lumki, *PR* va *NE* kalibrlari ishchi kalibrlar yoki ishchilarning kalibrlari deyiladi, chunki ulardan asosan dastgohlarda ishlovchilar foydalanadi.

Nazorat kalibri (kontrkalibr) deb vallarni nazorat qilish uchun mo'ljallangan kalibrlarni nazorat qilish kalibrlariga aytiladi. Vallarni nazorat qilish kalibri teshik hisoblanadi. Ammo tashqi sirtli detallarni tayyorlash ichki sirtli detallarni tayyorlash va o'lchashga nisbatan ancha yengil (talab etilgan aniqlikka va o'lchamga binoan 2...5 marta). Shuning uchun kalibr halqa (changak) lar uchun kontrkalibrlar, vallar tayyorlanadi, ular faqat kalibrlarni (*K-PR* va *K-NE*) tayyorlash uchun mo'ljallangan yoki ularning yeyilganlik darajasini (kontrkalibr *K-N*) nazorat qilish uchun qo'llaniladi.

Ishchi va kontrkalibrlardan tashqari ayrim ishlab chiqarishlarda qabul kalibrlari, ba'zan esa nazoratchi kalibrlari ajratiladi. O'z RST, SEV, ISO standartlarida odatda bu kalibrlarga aniqlik me'yorlari qo'yilmaydi.

Qabul kalibri – bu qabul paytida buyurtmachi tomonidan ob'ektni nazorat qilish uchun qo'llaniladigan kalibrdir.

Nazoratchi kalibri – deb tayyorlovchi zavod texnik nazorati bo'limi (TNB) ishchilari tomonidan ob'ektlarni nazorat qilishda qo'llaniladigan kalibrlarga aytiladi.

Ko'p hollarda bu kalibrlar o'zaro farq qilmaydi, chunki buyurtmachi va nazoratchi bir xil kalibrlardan foydalanadilar. Qabul kalibrlari maxsus tayyorlanmaydi, shu maqsadda qisman yeyilgan ishchi kalibr qo'llaniladi. Bu tizimning mohiyati shuki, ishchi aniqroq tayyorlay olsin, nazoratchi esa yaroqli detallarni yaroqsiz deb topa olmasin.

Kalibrlar konstruksiyasi asosiga shunday prinsip qo'yilishi kerakki, o'tuvchi kalibr birikuvchi detalning timsoli bo'lishi va uning yig'ilishini aniqlashi kerak, o'tmaydigan kalibr esa har bir elementni alohida tekshirsin.

Kalibrlar konstruksiyalariga bunday prinsipial yondoshuv **Taylor prinsipi** deyiladi, chunki 1905 yilda u tomonidan taklif qilingan. Ammo haqiqatda aytilgan printsipti to'la holda amalga oshirib bo'lmaydi. Shuning uchun ongli ravishda bu printsiptan chetga chiqilib, o'tuvchi kalibr birikma uzunligidan kalta va to'la bo'lmagan holda yoki diametrdan o'q bo'ylab tor enli yo'lak kesib tayyorlanadi. Detallar birikmasi uzun bo'lganda kaltalangan kalibr o'qning egilganini aniqlay olmaydi, to'la bo'lmagan tsilindr kalibri o'qqa perpendikulyar kesimdagi geometrik shaklning xatoligini aniqlay olmaslik ehtimolini ko'paytiradi.

Agar o'tmaydigan kalibrni Teylor printsiptiga amal qilib nuqtali o'lchanuvchi sirtli qilib tayyorlasak unda bu tez eyilishga olib keladi, chunki bu kalibr o'tishi kerak bo'lmasada, yo'l qo'yiladiki, u qandaydir chegarada bo'lib, o'tishi mumkin (aytiladiki, kalibr "tishlashiga" yo'l qo'yiladi). Shuning uchun o'tmaydigan kalibr ko'p hollarda katta bo'lmagan nazorat qilinuvchi o'lchamlar uchun to'la bo'lmagan silindr, ba'zan esa to'la silindr ko'rinishida qilinadi. Bu holat ham nazorat qilishda xatolikka olib keladi, chunki nazorat qilinuvchi kesimda bir ikki nuqta bo'lib, ular kalibrning o'tishiga xalaqit beradi (xullas, detal yaroqli deb qabul qilinishi mumkin), shu vaqtda esa qolgan boshqa hamma nuqtalar yo'l qo'yilgan qiymatlardan og'ishi mumkin (aniqrog'i bu nuqtalar kalibrning o'tishiga halaqit bermas edi).

Kalibrlarni rusumlash. Silliqli tsilindrik detallarni nazorat qilish kalibrlarida nazorat qilinuvchi ob'ektning nazorat qilinuvchi nominal diametri va og'ishi (e'tibor bering kalibrning emas) ko'rsatiladi. Masalan,

Ø40 N8/h8 o'tqazish uchun kalibrlarda quyidagilar ko'rsatiladi: kalibr tiqinda Ø40 N8, o'tuvchi tomonida PR-0, o'tmaydigan tomonida esa NE ± 0,039, kalibr halqada (changakda) Ø40 h8, o'tuvchi tomonida PR-0; o'tmaydiganida NE-0,039.

Kalibrlarga qo'yilgan asosiy talablar va ulardan foydalanish qoidalari:

Yuqori aniqlikda tayyorlanishi; vaqt davomida ishchi o'lchamlarning doimiyligi; ishchi yuzalarning yeyilishiga chidamliligi (termik ishlov berilishi, qattiq qorishmalar asosida tayyorlanishi); eng katta qattqlik va eng yengil massaga ega bo'lishlik; yuqori unumdorlikni va o'lchash qulayligini ta'minlash.

Bundan tashqari mahsulotlarni nazorat qilishda faqat attestatsiya qilingan kalibrlardan foydalanish; kalibr va buyumni ifloslikdan tozalash; kalibr bilan detallarni nazorat qilishni dastgoh to'la to'xtatgan holda bajarish; kalibr va detallarning haroratini tenglashtirish uchun ma'lum vaqt ularni ushlab turish kerak; kalibrlarga yuqori haroratlar ta'sirini yo'qotish; katta o'lchamli kalibrlarni faqat issiqlikni o'tmaydigan qiluvchi qoplagichlardan ushlab ishlatish; nazorat paytida katta kuch ishlatilmaslik, chunki kalibr o'z og'irligi ta'sirida teshikka kirishi kerak, aks holda kalibrlar va buyumlar deformatsiyaga uchrashi mumkin. Kalibrlar maxsus idishlarda saqlanishi kerak va agar uzoq muddat saqlanadigan bo'lsa, u holda o'lchovchi yuzalariga kislotasiz moylar surtilishi kerak.

Kalibrlarning afzalliklari: konstruksiyasining soddaligi; tayyorlash nisbatan oson; demak narxi ham yuqori emas.

Yig'ish sharoitiga yaqin sharoitlarda nazorat qilinadi, bu esa detallarni o'zaro almashinuvchanligini va yig'iluvchanlik ehtimolini yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Qo'llanish soddaligi uchun malakasi yuqori bo'lmagan operatorlar ham foydalanishi mumkin.

Ular qattiq qorishmalar bilan qoplansa yeyilishga o'ta chidamli bo'ladi.

Kalibrlarning kamchiliklari. Ob'ekt o'lchami haqida raqamli ma'lumotning yo'qligi, nazoratning xatoligi noma'lum, chunki xatolik nafaqat kalibr o'lchamlari, balki, detal o'lchamlari, uning sirtqi holati, no'malum o'lcham kuchi, harorat deformatsiyasi va hokazolarga bog'liq.

Ma'lum kalibrlar konstruksiyalari geometrik shakl xatoligini amalda aniqlamaydi, bu esa ish davomida nazorat qilinuvchi ob'ektlarning tez yeyilishiga olib keladi va mahsulotning ishonchligini pasaytiradi.

Yuqori aniqlikdagi (7 va undan yuqori kвалitetlarda) kalibrlarni qo'llashdan chekinib detallarni shkalali o'lchash vositalari yordamida aniqlash kerak.

Nazorat savollari

1. O'lchash va nazorat qilish nima? Farqini aytib bering.
2. Nima uchun kalibrlar yaratilgan?
3. Kalibr nima? Shablon, shupchi?
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 kerak-ligini 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 konstruksiyasiga qanday printsip joylangan? Asosiy prinsipdan qanday chekinishlar qilinadi va shuning oqibatida qanday xatoliklar yuzaga keladi?
12. Kalibrlarni rusumlash.
13. Kalibrlarga qo'yilgan talablar, ularning afzalligi va kam-chiliklari.
14. Nima uchun faqat kalibr-changaklarni nazorat qilish uchun kontrkalibrlar ishlatiladi?
15. Teylor prinsipining mohiyati.
16. Nima uchun chegaraviy kalibrlarda o'lchovchi yuzalaridan o'tuvchi tomoni o'tmaydigan tomoniga nisbatan uzunroq qilinadi?
17. Kalibrlardan tiqin va changaklarning qanday o'lchami texnologik yoki bajariluvchi deyiladi? Bu o'lchamlarning joizligi qanday joylashadi?
18. Chegaraviy kalibrlar uchun nominal o'lchamlar bo'lib qanday o'lchamlar olinadi?
19. Joizliklar maydonining joylashish sxemasini quring va shu sxema asosida kalibrlar o'tuvchi va o'tmaydigan tomonlarining bajariluvchi o'lchamlarini hisoblang.

X-BOB

STANDARTLASHTIRISH VA MAHSULOT SIFATI

Insoniyat jamiyatining paydo bo'lishi bilan "qoidalarni 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 kurtaklaridir. Ishlab chiqarishning rivojlanishi bilan standartlashtirish ham taraqqiy etdi. Bu esa ishlab chiqarish kuchlarining tez o'sishiga ta'sir ko'rsatdi.

Qadimgi Rimda suv shaxobchalari aniq bir xil diametrli quvrlardan qurilar edi. Ishlov berilgan toshlarning qat'iy aniq (standart) o'lchamlarda bo'lishi esa to'g'ri geometrik shaklga ega Misr ehromlarini qurish imkonini berdi. Ehromlardagi bir necha tonna og'irlikdagi toshlar shunchalik aniq ishlangan va bir-biriga zich yotqizilganki ular orasidan igna ham o'tmaydi. 90 m balandlikdagi Vavilion minorasini qurishda 85 mln. dona standart g'ishtlar qo'llanilganligi shundan dalolat beradiki, g'ishtlarni shakllantirishda va pishirishda ma'lum qoida va tartiblar mavjud bo'lgan.

Hind arxeologi S.R. Rao Hindistonda standartlashtirish g'oyasi 4 ming yil ilgari Harapp davrida tug'ilganligini isbotlagan. U vaqtda og'irlik o'lchovi, g'isht o'lchamlari, ularning drenaj tizimlari, vannalar, yo'llar, metall qurollar va bezaklar standartlashtirilgan.

Vaqt o'tishi bilan qo'shni mamlakatlar o'rtasidagi iqtisodiy aloqalarni kengaytirish uchun savdo karvonlariga va ularni himoya qiladigan harbiy kemalarga bo'lgan talab oshdi. XV asrda Venetsiyada qayiqlar va kemalarni qurish «bir oqim» usuli bilan tashkil qilingan edi. Unifikatsiya qilingan korpuslar, ya'ni savdo va harbiy kemalar uchun bir xil bo'lgan holda tor kanaldagi suvga tushirilar va har ikkala tomondagi ishchilar esa materiallar, jihozlar bilan kemalarni yig'ishardi. Shuning uchun bu usul «bir oqim» deyilgan. Kanalda korpuslar siljishi davomida unifikatsiya qilingan dastgohlar bilan harbiy kemalar esa qurollar bilan jihozlanar edi. Kanal oxirida kemaga chuchuk suv, oziq-ovqat ortilib, kema bayrog'i ko'tarilib kema ulkan dengizlarda suzishga ketar edi. Kemalarning tezligi bir xil bo'lganligi sababli jangda ular birgalikda himoyalanan edilar. Zahiradagi "standart" detallar masalan, machtalar, rullar va h.k. Venetsiya elchixona omborlarida saqlangan. Keyinchalik bu tajriba unutildi va unga faqat XX asr o'rtalarida qaytildi.

Rossiyada standartlashtirishning boshlanishi 1535 yili standart kalibrlarning kiritilishi bilan boshlandi, zambaraklarning o'qlari bir xil qilib yasaladigan bo'lindi.

Kema qurilishida 1701 yildan boshlab galer, brander, yakorlarning va boshqa kemalarning anjomlari va qurollarining namunalari aniqlandi. Bu qisqa vaqt ichida shu sohani rivojlanishiga va rus flotining yaratilishiga olib keldi. Metallarga ishlov berish sanoatida jahonda birinchi bo'lib o'zaro almashinuvchanlik ishlab chiqarish XVIII asr ikkinchi yarimida Tulada keyin esa Ijevskda yalpi qurollar tayyorlashda amalga oshiriladi.

Rossiya temir yo'l sanoatining XIX asr oxiri va XX asr boshlarida rivojlanishida ko'ndalang o'qdagi g'ildiraklar enini, vagonlar rangini, tirkash qurilmasi balandliklarini, g'ildiraklar diametrlari, boshida turli materiallari va buyumlarni standartlashti-rish zarurati paydo bo'ldi.

MDXda birinchi marta standartlashtirish qo'mitasi 15 sentyabr 1925 yil tashkil qilindi. Bu vaqtda standartlashga xalq xo'jaligini qayta tiklash va ratsionalizatsiya qilish vositasi deb qaraldi.

O'rta Osiyoda shaharlarni suv bilan ta'minlash uchun sopol quvurlardan qurilgan suv inshootlari, binolar, minoralar qurilishida g'ishtlar, drenaj tormoqlari, tanchalar va h.k. standartlashtirilgan.

10.1. DAVLAT STANDARTLASHTIRISH TIZIMI VA MAZMUNI

O'zbekiston Respublikasi 1991 yil mustaqillikka erishishi bilan standartlashtirishga katta e'tibor berdi va 1992 yilning 2 martida Vazirlar mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil qilish" to'g'risidagi 93-sonli qaror qabul qildi. Unda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzurida standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish O'zbekiston Davlat markazi (O'zdavstandart)-tashkil etildi (78-rasm) [17, 18].

Standartlashtirish bo'yicha milliy organ bo'lgan O'zdavstandartning vazifalari etib quyidagilar belgilandi.

- Standartlashtirish sohasidagi milliy siyosatni shakllantirish va amalga oshirish;

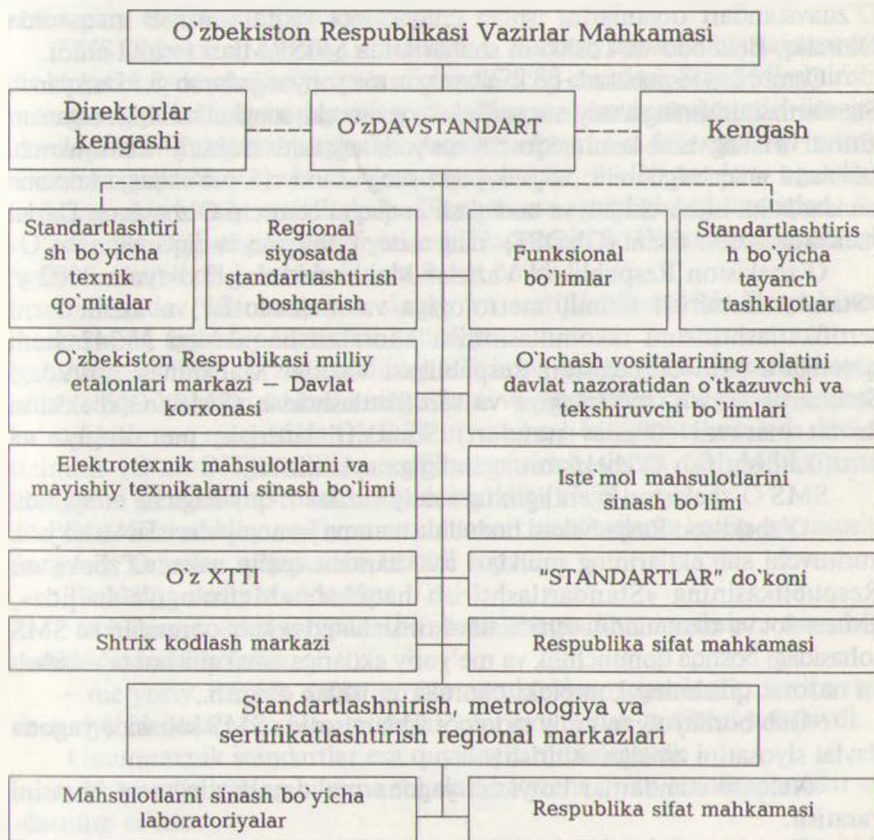
- Davlat boshqarish organlari va korxonalar birlashmalarining standartlashtirish bo'yicha faoliyatini o'zaro muvofiqlashtirish;

- Standartlashtirish bo'yicha umumiy tashkiliy usuliy ishlarni bajarish tartibini o'rnatadi;

- Me'yoriy hujjatlarga shu jumladan majburiyatlariga amal qilinishining nazoratini va tekshiruvini olib boradi (amalga oshiradi);

- Standartlashtirish sohasi bo'yicha xodimlarning kasbiy tayyorgarligi va qayta tayyorlashni tashkillashtiradi hamda amalga oshiradi.

Qurilish va qurilish sanoati bo'yicha, shu jumladan loyihalash va konstruksiyalashni ham qo'shgan holda Davlat arxitektura qurilish qo'mitasi; tabiiy resurslardan foydalanishni yo'lga qo'yish atrof-muhitni ifloslanishidan va boshqa zararli ta'sirlardan muhofaza qilish sohasi bo'yicha tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi; tibbiy yo'nalishdagi mahsulotlar, tibbiy texnika buyumlari, mod-dalar va respublika sanoatida ishlab chiqariladigan mahsulot tar-kibida inson uchun zararli moddalar bo'lmasligini nazorat qilish bo'yicha sog'liqni saqlash vazirligi respublikada standartlashtirish bo'yicha ishlarni o'zlarining vakolatlari doirasida tashkil etadilar va maqbul darajada olib boradilar.



78-rasm. O'zdavstandartning tuzilishi.

Dastlab O'zdavstandart tarkibiga:

a) O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va mahsulot sifatini boshqarish sohalari bo'yicha hodimlar tayyorlash va tadqiqotlar instituti (O'zXTTI);

b) O'zbekiston hududidagi filiallari va sexlari bilan "Etalon" O'zbekiston ishlab chiqarish birlashmasi (O'zIChB);

v) Standartlar №2 Toshkent do'koni;

g) Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish regional markazlariga aylantirilgan (SMSRM) Qoraqalpoq, Qo'qon va Chirchiq viloyatlari standartlashtirish va metrologiya markazlari kirdi. Keyinchalik O'zdavstandart organlarini ishlab chiqarishga yaqinlashtirish maqsadida Olmaliq, Bekobod va Toshkent shaharlarida SMSRMLari tashkil etildi.

Qaror bilan respublikada qo'llanilayotgan me'yoriy xujjatlar ro'yxati aniqlandi. Standartlashtirishning asosiy maqsadlarini o'rnatuvchi; standartlashtirish organlari xizmati va uning vazifalarini aniqlovchi; me'yoriy xujjatlarda majburiy va tavsiyalovchi talablarni aniq belgilovchi; xo'jalik bilan shug'ullanuvchi sub'ektlarga korxona standartlarini ishlab chiqish va tasdiqlash huquqini beruvchi O'zbekiston Davlat standartlashtirish tizini (O'zDST) ning asosiy prinsiplari tasdiqlandi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 3 oktyabr 2002 y. «Standartlashtirish tizimi, metrologiya va mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirishni takomillashtirish choralari haqida» gi №342 sonli qaroriga asosan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qoshidagi Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish (SMS) O'zbekiston davlat markazi (O'zdav-standart) Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish O'zbekiston agentligiga aylantirildi.

SMS O'zbekiston agentligining asosiy vazifalari quyidagicha aniqlandi:

· O'zbekiston Respublikasi hududida hamma jismoniy shaxslar va xo'jalik yurituvchi sub'ektlarining mulklari shakllaridan qat'iy nazar O'zbekiston Respublikasining «Standartlashtirish haqida», «Metrologiya haqida», «Mahsulot va xizmatlarini sertifikatlashtirish haqida» kabi qonunlari va SMS sohasidagi boshqa qonunchilik va me'yoriy aktlariga amal qilishni ta'minlash va nazorat qilishning kompleks choralarini ishlab chiqish.

· Olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlar asosida SMS sohasida yagona davlat siyosatini amalga oshirish.

· Xalqaro standartlar bo'yicha yagona ma'lumotlar axborot bazasini yaratish.

· Yangi paydo bo'lgan mahsulotlar va xizmatlar, hamda yangi texnologiyalar va materiallarni hisobga olgan holda har yili yangilanuvchi

majburiy sertifikatlashni talab etgan yangi nomdagi mahsulotlar va xizmatlarni o'rnatilgan tartibda tuzish va tasdiqlash.

- Maxsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirishning yangi tartibini ishlab chiqish va unga amal qilinishini nazorat qilish.

- Zamonaviy davlat standartlari va etalonlarini ishlab chiqish va ularni xalqaro tizimlar bilan muvofiqlashtirish.

- Bir turdagi mahsulotlarning standartlarini ishlab chiqish bo'yicha tarmoq tuzilmasini tashkillashtirishga ko'maklashish, ilmiy-uslubiy rahbarlikni ta'minlash va ular faoliyatini nazorat qilish.

- Mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlash va sinashni o'tkazishning zamonaviy tizimini tashkillashtirish.

SMS O'zbekiston agentligi strukturasi va markaziy apparatining namunaviy strukturasi 1,2-ilovalar bo'yicha tasdiqlandi (79,80-rasmlar). Standartlashtirish va metrologiya hududiy boshqarish apparatining namunaviy strukturasi 3-ilovaga hamda SMS O'zbekiston agentligi haqidagi nizom esa 4-ilovaga (81-rasm) binoan tasdiqlandi [81]. U 1-Umumiy qoi-dalar, 2-«O'zstandart» agentligi funksiyasining asosiy vazifalari, 3-«O'zstandart» agentligining huquqlari, 4-«O'zstandart» agentligining faoliyati tashkillashtirish, 5-«O'zstandart» agentligi faoliyatini olib borish kabi boblarda iborat bo'ldi.

5-ilovada (82-rasm) esa sinash va sertifikatlashtirish Respublika markazining tashkiliy tuzilmasi keltirilgan.

Albatta, SMS O'zbekiston agentligining bosh vazifasi mamlakatda ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifatini va raqobatbardoshligini oshirishga ko'maklashmoq maqsadida O'zDST ni, o'lchash birligini ta'minlash davlat tizimini (O'zDO'T), milliy sertifikatlashtirish tizimi (O'zMST) ning faoliyatini yaxshilash va takomillashtirishdir [17-24].

O'zDST tashkiliy-usuliy va umumtexnik standartlarga bo'lin-gan asosiy me'yoriy hujjatlar majmuidan tashkil topadi.

Tashkiliy usuliy standartlar:

- ma'lum sohadagi ishlar bo'yicha maqsadlar, vazifalar, umumiy tashkiliy-texnik holatlar;

- me'yoriy, texnik xujjatlar (konstruktorlar, texnologik, loyihaviy, dasturiy) ni ishlab chiqish, tasdiqlash va joriy qilish tartibini aniqlaydi.

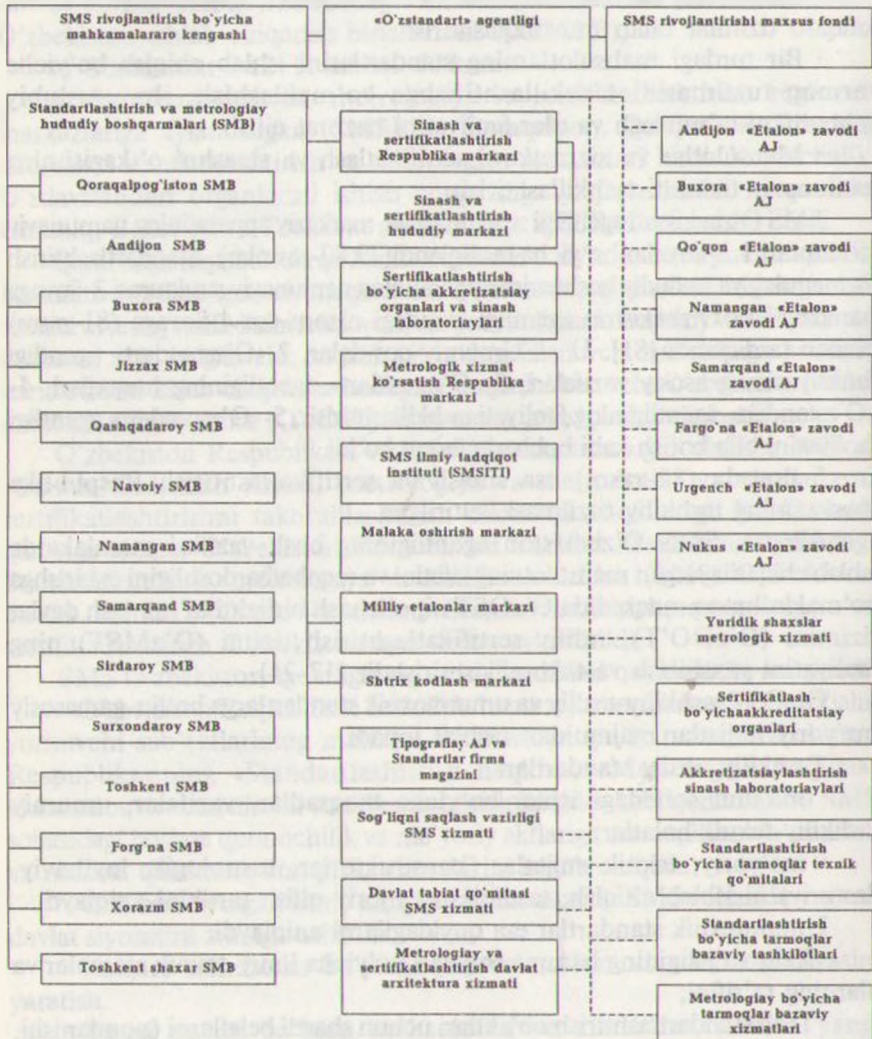
Umumtexnik standartlar esa quyidagilarni aniqlaydi:

- Xalq xo'jaligining hamma sohalari bo'yicha ilmiy-texnik atamalar va ularning ta'rifini;

- Turli standartlashtirish ob'ektlari uchun shartli belgilarni (nomlanishi, kodi, belgisi va h.k.);

3.10.02 dagi №342 sonli Vazirlar
Mahkamasi qaroriga 1-ilova

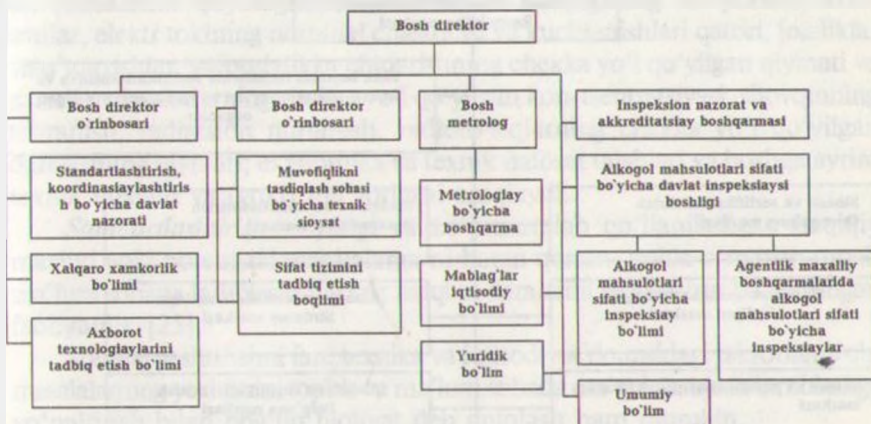
Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish O'zbekiston agentligi (O'zstandart agentligi)ning tashkiliy tuzilmasi.



79-rasm

3.10.02 dagi №342 sonli Vazirlar
Mahkamasi qaroriga 2-ilova

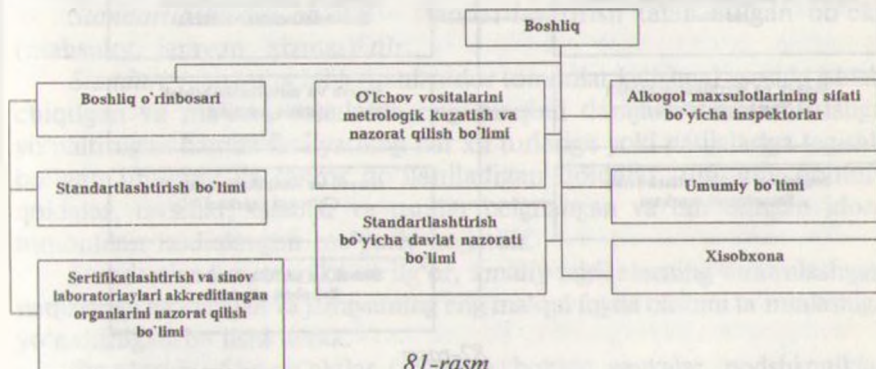
Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish O'zbekiston agentligi (O'zstandart agentligi)ning markaziy apparati tuzilmasi.



80-rasm

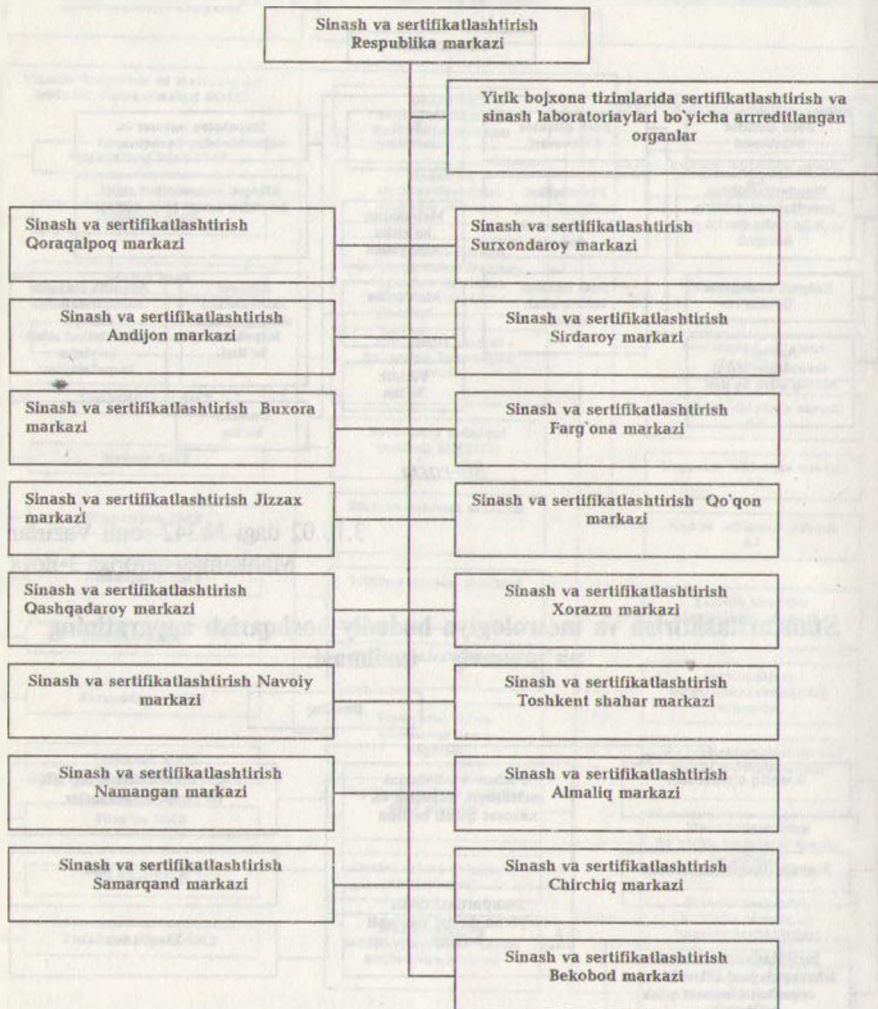
3.10.02 dagi №342 sonli Vazirlar
Mahkamasi qaroriga 3-ilova

Standartlashtirish va metrologiya hududiy boshqarish apparatining na'munaviy tuzilmasi.



81-rasm

**Sinash va sertifikatlashtirish Respublika
markazining tashkiliy tuzilmasi.**



82-rasm

· Xujjatlarning turli shakllarini (me'yoriy, konstruktorlik, loyihaviy, texnologik, dasturiy va h.k.) tuzishga, bayon etishga, rasmiylashtirish va mazmuniga talablarni;

· Ishlab chiqarishni texnik va shu jumladan metrologik ta'minlashga zarur bo'lgan umumtexnik kattaliklar, talablar va me'yorlarni. Jumladan, bu standartlar quyidagilarni: o'lchashlar aniqligining me'yorlari, afzal sonlar, elektr tokining nominal chastotasi va kuchlanishlari qatori, joizliklar va o'tqazishlar, yaroqsizlikka chiqarishning chekka yo'l qo'yilgan qiymati va zararli mahsulotlarning chekka yo'l qo'yilgan kon-tsentratsiyasi; shovqinning tebranish, radiatsion nurlanish, radioto'siqlarning chekka yo'l qo'yilgan darajasining qiymati; ekanomika va texnik nafosat talablari va boshqa ayrim texnik talablar va (yoki) me'yorlarni aniqlaydi.

Standartlashtirish — yangi va ko'pmartalab qo'llaniladigan haqiqiy mavjud yoki potentsial masalalarga nisbatan qonun, qoida o'rnatish orqali ma'lum sohada tartiblashning eng maqbul darajasini yegallashga yo'naltirilgan faoliyatdir [25].

Standartlashtirishni fan, texnika va iqtisodiyot doirasidagi takrorlanuvchi masalalarning yechimini topish va ma'lum sohada ma'qul darajada tartiblashga yo'naltirish bilan bog'liq faoliyat deb aniqlash ham mumkin.

1924 yildan boshlab "me'yorlashtirish" atamasi o'rniga "standartlashtirish" (ingliz *Standardisation* so'zidan me'yorlashtirish) atamasi qo'llanila boshlandi.

Standartlashtirish — bu mahsulot turlari, rusumlari, parametrlari, o'lchamlari va sifati bo'yicha, hamda ishlab chiqarish texnologiyasi, sinash va nazorat qilish uslubi, mahsulotni joylash, rusumlash, saqlash va boshqalarga me'yoriy birlik o'rnatishdir [17].

Standartlashtirish ob'ekti - standartlashtirish talab etilgan ob'ekt (mahsulot, jarayon, xizmat) dir.

Standart — bu ko'pchilik manfaatdor tomonlar kelishuvi asosida ishlab chiqilgan va ma'lum sohalarda eng maqbul darajali tartiblashtirishga yo'naltirilgan hamda faoliyatning har xil turlariga yoki natijalariga tegishli bo'lgan umumiy va takror qo'llaniladigan qoidalar, umumiy qonun-qoidalar, tavsiflar, talablar va usullar belgilangan va tan olingan idora tomonidan tasdiqlangan me'yoriy hujjatdir.

Standartlar fan, texnika va ilg'or, amaliy tajribalarning umumlashgan natijalariga asoslangan va jamiyatning eng ma'qul foyda olishini ta'minlashiga yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

Standart moddiy ob'ektlar (masalan, boltlar, gaykalar, podshipniklar

va h.k.) hamda me'yorlar, qoidalar, tashkiliy-uslubiy ob'ektlariga va umumtexnik tavsifdagi (masalan, chizmachilik shrifti, chizmalar uchun tasnifiy ro'yxat shakli va b.) talablar uchun ham ishlab chiqilishi mumkin. Ta'sir sohasi, tarkibi va tasdiqlanish darajasi bo'yicha standartlar kategoriyalar va turlarga bo'linadi.

Me'yoriy hujjat — turli faoliyatlarning shakllariga yoki ularning natijalariga tegishli qoidalar, umumiy printsiplar yoki tavsifnomalar o'rnatuvchi hujjat.

Sifat — ob'ektning aniqlangan va kutilayotgan ehtiyojni qondirish qobiliyatiga tegishli tavsifnomalari majmui.

Standartlashtirish haqiqiy mavjud bo'lgan yoki potensial masalalarni echishga, sifat esa mo'ljallangan va aniqlangan ehtiyoj-larni qoniqtirishga yo'naltirilgan.

Texnik shart (TSh) — mahsulotning aniq turiga, rusumiga talablar majmuasini belgilovchi me'yoriy-texnik hujjat hisoblanadi:

Parametr — asosiy o'lchamlar (rezba qadami va h.k.), rejim-lar yoki mahsulotning holati (dvigatel quvvati va h.k.), texnologik jarayonlar (kesish bilan na'munaviy detallarga ishlov berish va h.k.), fizik hodisa (muz hosil bo'lish temperaturasi va h.k.) ning sonli tavsiflaridir.

Parametrik qator — ma'lum parametrning, berilgan o'zgaruvchi ko'lamni qamrovchi va ma'lum qonuniyat bilan qurilgan parametr qiymatlarining ketma-ketlik qatoridir.

O'lchamlar qatori — parametrik qatorning bir turi bo'lib, bir turdagi standartlashtirish ob'ektlari shaklining o'lchamlari qiymatlarining ketma-ketlik qatoridir. Masalan, standart metrik rezbaning tashqi diametri ma'lum ketma-ketlik bilan o'zgaradi (mm da) 1; 1,1; 1,2; 1,4; va h.k.

Mashinasozlikda *standartlashtirish* deb, olimlar injener texnik hodimlar va iqtisodchilarning shunday hamkorlik sohasi tushuniladiki, bunda bir xil maqsadlar uchun ishlab chiqilgan ko'p xil mahsulotlardan eng yaxshi sifatli bir xili yoki bir necha xili tanlab olinadi.

Mashinalarning sifatini ko'rsatuvchi ishonchli ishlashi, unumdorligi, yuk ko'tarish, ishlash muddati, sig'imi, gabariti va boshqa belgilar orasida o'zaro almashuvchanlik alohida o'rin tutadi. Standartlashtirish buyumlar nusxalarning har bir qismi almashinuvchan bo'lishini talab etadi, aks holda mashinalarni remont qilish, ulardagi yeyilgan detal va qismlarni almashtirish mumkin bo'lmaydi.

Standartlar ko'plab va seriyali ishlab chiqariladigan eng muhim mahsulotlar uchun belgilanadi. Standartlarda mashina, asbob, qurol, turli material va h.k. uchun tur, xil, rusum, shakl, o'lchamlar, ularga nisbatan

qo'yiladigan texnik talablar, shuningdek, sinash usullari, joylash va saqlash qoidalari, yo'lda tashish qoidalari belgilanadi.

Standartlarda yagona o'lchov birliklari, belgilashlar, amaliy texnik atamalar va ta'riflar ham ko'rsatiladiki, bularsiz mahsulotning sifatini aniq belgilab bo'lmaydi.

Standartlashtirishning maqsadi va vazifalari

1993 yil 28 dekabrda O'zbekiston Oliy Kengashi tomonidan "Standartlashtirish haqida" gi qonun qabul qilindi. Qonunda standartlashtirishning asosiy maqsadlari aniqlandi [19].

Bu maqsadlar quyidagilar:

1) Hayot uchun mahsulotlar (xizmat) xavfsizligi, aholining mulki va sog'lig'i, atrof muhit masalalarida iste'molchilar va davlat manfaatlarini himoya qilish. Bu maqsadlarni amalga oshirish uchun O'zDST tarkibida ISOG'MEK 51 qo'llanmasi asosida O'z RH 51-00 qo'llanma qabul qilindi. Bundan tashqari xalqaro standart asosida O'z DSt ISO 64 "Mahsulotlarga bo'lgan standartlarda atrof muhitni himoyalash nuqtai nazarini aks ettirish bo'yicha qo'llanma" qabul qilindi.

2) Mahsulotning o'zaro almashinuvchanligini va mosligini ta'minlash.

3) Mahsulotning sifati va raqobatbardoshligini ta'minlash. Bu maqsadni amalga oshirish uchun O'zDST ga asos bo'ladigan me'yoriy hujjatlar tarkibida to'rtta muhim xujjatlar (davlat standartlari) ishlab chiqildi: O'z DSt ISOG'IES 21:2001, O'z DSt 1.7:1998, qo'llanma hujjat O'z RH 51-077 va tavsiyalar O'z T 51-052. Bu hujjatlar bilan xalqaro, davlatlararo, o'zaro che-garadosh mamlakatlar va xorijiy davlatlar standartlarini qo'llash, me'yoriy xujjatlarning ilmiy-texnik darajasini baholash, mamlakatimizda foydalaniluvchi xujjatlarini xal-qaro talablar bilan uyg'unlashtirish usullari aniqlangan.

4) Hamma turdagi resurslarni iqtisod qilishga yordamlashish.

5) Ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-texnik dastur va loyihalarni amalga oshirish.

6) O'lchash birligini ta'minlash.

Shu maqsadlarga erishish uchun standartlashtirish bo'yicha faoliyat quyidagi vazifalarni bajarishga yo'naltirilishi kerak:

• Tayyor mahsulot sifatiga kompleks standartlashtirish asosida pirovard mahsulot, xomashyo, materiallar, yarimfabrikatlar va butlovchi mahsulotlar sifatini tavsiyanomalariga talablar qo'yish;

• Mahsulot sifatining yagona ko'rsatkichlar tizimini, uni sinash va nazorat qilish usullari va vositalarini, hamda mahsulotning kerakli darajadagi

ishonchligini uning mohiyatini va foydalanish sharoitini hisobga olgan holda ishlab chiqish;

- Mahsulot ma'qul sifatini ta'minlash va turlar, rusumlar va o'lchamlar turlarini xilma-xilligining ortiqchaligini yo'qotish maqsadida mahsulotni loyihalash va ishlab chiqarishda me'yor, talablar va uslublarni o'rnatish;

- Ishlab chiqarishni maxsuslashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, o'zaro almashinuvchanlik darajasini ko'tarish, mahsulotdan unumli foydalanish va ta'mirlashning muhim sharoiti sifatida sanoat mahsuloti unifikatsiyasini rivojlantirish.

- Mamlakatda o'lchash birligini va aniqligini ta'minlash, yuqori aniqlikdagi o'lchash uslublarini qo'llash va vositalarini takomillashtirish.

- Hujjatlarning yagona tizimini, hamda fan va texnikaning muhim sohalarida yagona atamalar va belgilashlarni o'rnatish.

- Mehnat xavfsizligi, tabiat muhofazasi va tabiiy resurslardan foydalanishni yaxshilash sohasida standartlar tizimlarini o'rnatish.

Standartlashtirish darajalari va xillari

Standartlar xalq xo'jaligi fan va turli sohalarda ko'p marta-lab qo'llaniluvchi ob'ektlar uchun ishlab chiqariladi. Umuman standartlashtirish ob'ektlariga quyidagilar kiradi:

- Aniq mahsulot, uning foydalanish xossalari, texnik tavsifnomasi va sifat ko'rsatkichlari;

- Xom-ashyo, materiallar, yarim fabrikatlar, alohida qismlar va butlovchi mahsulotlar — ularning atamalar majmui, xossasi, sinash usullari;

- Ilmiy va texnik me'yor, qoidalar, talablar, usullar (afzal sonlar, joizliklar, o'tqazishlar, atamalar va b.);

- Fizik miqdorlarni o'lchash birliklari;

- Konstruktorlik, texnologik, foydalanishga doir hujjatlarning turli tizimlari;

- Na'munaviy texnologik jarayonlar, texnologik jihozlar (Universal-yig'ma moslamalar uchun standartlar va sh.k.), texnologik me'yorlar, kesuvchi va o'lchovchi asbob;

- Xalq iste'mol mollari, maishiy mashinalar va asboblari.

Hamma darajalar bo'yicha standartlashtirish ob'ektlariga quyidagilar kiradi:

- Davlatlararo standartlashtirish ob'ektlari, GOST 1.0 (yoki O'z DSt 1.7) bo'yicha aniqlanadi;

- Davlat standartlashtirish ob'ektlari quyidagilardir:

- tashkiliy-usuliy va umumtexnik me'yorlar va talablar;

- mahsulotga bo'lgan majburiy talablar;
- tarmoqlararo maqsaddagi maxsulotlar;
- davlat maqomidagi shu jumladan bank tizimi, transport, aloqa, energotizim, mudofaa va h.k.;
- davlat ijtimoiy-iqtisodiy va ilmiy-texnik dasturlar ob'ektlari (elementlari);

· Tarmoq standartlari ob'ektlariga tarmoqni tashkillashtirish va boshqarish, sifatni ta'minlash, tarmoqqa tegishli bo'lgan maxsulotlar bo'yicha me'yorlar va qoidalar kiradi;

· Mahalliy ma'muriy standartlashtirish ob'ektlari, maxsus hududni boshqarish, sifatni ta'minlash, maxsulotlar bo'yicha me'yorlar va qoidalar bo'lishi mumkin;

· Korxonalarda standartlashtirish ob'ektlari quyidagilar bo'lishi mumkin:

- xorijiy iste'molchilarga sotiladigan mahsulotlar;
- ishlab chiqarishni tashkillashtirishga oid me'yorlar va qoidalar;
- sifatni boshqarish;
- mazkur korxonada ishlab chiqariladigan va ishlatiladigan detallar va yig'ma birliklar;

- texnologik jihoz va asboblari.

Me'yoriy xujjatlarning belgilanishi quyidagicha lotin grafikasi asosida qabul qilingan:

a) davlat darajasida:

- O'zbekiston davlat standarti — O'z DSt;
- Umumdavlat tasniflagichi — O'z DT;
- O'zbekiston rahbariy hujjati — O'z RH;
- O'zbekiston tavsiyasi — O'z T.

b) tarmoq darajasida:

- Tarmoq standarti — TSt;
- Tarmoq tasniflagichi — TT;
- Texnik shartlar — TSH;
- Rahbariy hujjat — RH;
- Tavsiyanoma — T.

v) ma'muriy-hududiy darajada:

- Ma'muriy-hududiy standart — MHSt;
- Rahbariy hujjat — RH;
- Tavsiyanoma — T.

g) korxona darajasida:

- Texnik shartlar — TSH;

- Korxona standarti — KSt.

Davlatlararo standartda rus tilidagi (GOST) belgilanishi ham saqlangan.

Sotiladigan maxsulotlarning hamma darajadagi me'yoriy xujjatlari O'zdavstandart organlarida davlat ro'yxatidan o'tishi kerak. Davlat ro'yxatidan o'tmagan me'yoriy xujjatlar haqiqiy hisoblanmaydi. Agar me'yoriy xujjatlarda muddati ko'rsatilmagan bo'lsa har besh yilda ular qayta ko'rilishi kerak. Chetdan keltirilgan maxsulotlar O'zbekiston xududida amal qiladigan me'yoriy hujjatlarda ko'rsatilgan majburiy talablarga mos kelishi va bu sertifikat bilan tasdiqlanishi shart.

Mashinasozlikda quyidagi standartlar qo'llaniladi.

Umumiy texnik shartlar standartlari bir turdagi mahsulotlarning berilgan guruhlar uchun umumiy bo'lgan foydalanish (iste'molchilik) tavsiflari, qabul qilish qoidalari, nazorat qilish uslublari, rusumlari, joylashga, tashish va saqlashga, butlash va tayyorlovchilar kafolatlariga qo'yiladi.

Texnik shartlar standartlari aynan o'xshash tarkibga ega bo'lib, ammo aniq bir mahsulot yoki uning yaqiniga (turlar, rusumlar, modellarga) taalluqli bo'ladi.

Umumiy texnik talablar standartlari bir turdagi mahsulot guruhi uchun umumiy me'yor va talablarni qo'yadiki bunga amal qilinsa loyihalash va tayyorlashda sifatning ma'qul darajasi ta'minlanadi.

Texnik talablar standartlari mahsulotning aniq turiga uning asosiy iste'moliy tavsifnomasiga binoan sifatiga, ishonchligiga, tashqi ko'rinishiga talablar qo'yadi.

Parametrlar yoki o'lchamlar standartlari. Mahsulotning asosiy iste'moliy tavsifnomasiga binoan parametrik yoki o'lchamlar qatorini qo'yadi va shu asosida mahsulotning aniq turlari, modellari, rusumlarini loyihalashtirish kerak.

Turlar, asosiy parametrlar yoki o'lchamlar standartlari mahsulotning asosiy foydalanish ishonchnomalariga binoan asosiy o'lchamlar qatorini qo'yadi.

Konstruktsiyalar va o'lchamlar standartlari mahsulotlar ma'lum guruhlarining konstruktiv bajarilishlari va asosiy o'lchamlari uchun ularni unifikatsiyalash va aniq turo'lchamlar, modellarini va h.k. ishlab chiqarishda o'zaro almashinuvchanligini ta'minlash maqsadida qo'yiladi.

Rusumlar standartlari rusumlar nomenklaturasi va material (xomashyo) ning kimik tarkibini aniqlaydi.

Navlar standarti mahsulotning geometrik shakllarini va o'lchamlarini aniqlaydi.

Nazorat qilish (sinash, tahlil qilish, o'lchash) uslublari standartlari mahsulot aniq guruhining sifat ko'rsatkichlarni baholash birligini ta'minlash

maqsadida uning (iste'moliy) tavsifnomasidan na'munalar olish tartibini, nazorat qilish (sinash, tahlil qilish, o'lchash) uslublarini aniqlaydi.

Na'munaviy texnologik jarayonlar standartlari ishlab chiqarishning ilg'or texnologiyasini va mahsulot sifatining bir xil darajasini ta'minlash maqsadida ma'lum mahsulotni tayyorlashda texnologik operatsiyalarni bajarish va nazorat qilishning usullari va texnik vositalarini aniqlaydi.

Foydalanish qulay bo'lishi uchun aniq standartlar bir nechta turlar standartlariga xos bo'lgan ma'lumotlarga ega bo'lish mumkin.

Umumtexnik va tashkiliy-uslubiy standartlar. Umumiy me'yorlarga, sifat ko'rsatkichlari, loyihalash va hisoblash uslublari, kodlash va turlash, atamalar va aniqlamalar, fizik kattaliklar birligi, mahsulotga umumiy talablar, mehnat xavfsizligiga talablar, atrof muhit muhofazasi va sh.k. Bu standartlarning katta qismi tizimga birlashtirilgan, ularni tartiblash arab raqamlarida bajariladi va standartning keyingi sonli belgilanishi nuqta bilan ajratiladi.

Standartlarni ishlab chiqish, tasdiqlash, joriy qilish va belgilash tartibi

"Standartlashtirish haqida"gi qonunda respublikada qo'llanilayotgan me'yoriy xujjatlarning ro'yxati keltirilgan.

Xalqaro (davlatlararo, hududiy), xorijiy davlatlarning standartlari (O'z DSt 1.7 bo'yicha);

- O'zbekiston davlat standartlari;
- Tarmoq standartlari;
- Texnik shartlar;
- Ma'muriy-hududiy standartlar;
- Korxonalarning standartlari.

Barcha darajalardagi me'yoriy xujjatlar uchun ishlab chiqish, kelishish, tasdiqlash (qabul qilish), hisobga olishning yagona tartibi o'rnatilgan.

Me'yoriy xujjatlarning loyihalarini ishlab chiquvchilar standartlashtirish bo'yicha texnik qo'mitalar, standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlar, davlat boshqarish organlari, korxonalar birlashmalari, korxonalar, tashkilotlar bo'lishi mumkin. Turli tashkilotlarning mutaxassis ishchi guruhlaridan ham loyihalar ishlab chiqarilishiga ruhsat etiladi. Me'yoriy xujjatlar talablarining fan, texnika va ishlab chiqarishning zamonaviy darajadagi hamda majburiy talablarga mosligiga ishlab chiquvchi va xujjatni tasdiqlovchi (qabul qiluvchi) tashkilot javob beradi.

Me'yoriy xujjatlarni ishlab chiqishning to'rt bosqichi o'rnatilgan.

Birinchi bosqich — loyihani ishlab chiqish uchun texnik topshiriqni tayyorlash va tasdiqlash.

Ikkinchi bosqich — loyihaning birinchi taxrirdagi variantini ishlab chiqish va taqriz uchun yuborish.

Uchunchi bosqich — taqrizlarni ko'rib chiqish, oxirgi taxrirdagi variantini ishlab chiqish.

To'rtinchi bosqich — tasdiqlash va me'yoriy xujjatni davlat hisobidan o'tkazish.

Loyiha taqrizga (kelishishga) tushuntirish xati va me'yoriy xujjatni tadbiq etish bo'yicha asosiy tashkiliy-texnik reja bilan, umumiy xolatda: buyurtmachiga (asosiy iste'molchiga), davlat nazorati organlariga, kasaba uyushmasi organiga (mehnat muhofazasi qismi bo'yicha), sog'liqni saqlash vazirligining mos tashkilotlariga, tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasiga (agar loyihada ularning vakolatiga tegishli talab qo'yilgan bo'lsa) yo'naltiriladi. Standartlashtirish bo'yicha texnik qo'mitalar tomonidan ishlab chiqilgan me'yoriy xujjat loyihasi, qachonki, tashkilot-qo'mita a'zolari, tomonidan loyihani ma'qullash bo'yicha bayonnomaga qo'l qo'ygan holatlaridagina kelishilgan hisoblanadi. Me'yoriy xujjat loyihasini tasdiqlash uchun uni ishlab chiquvchi, kuzatuvchi xatni quyidagilar bilan taqdim etadi:

- Oxirgi taxrirdagi loyiha uchun tushuntirish xati;
- Asosiy tadbirlar reja loyihasi;
- To'rt nushadagi xujjat loyihasi, shundan ikkitasi asl nushada (davlat va rus tillarida) bo'lishi kerak;

- Loyihani kelishish xujjatlarining asl nusxalari;
- Qarshi fikrlar haqida ma'lumot (zarur bo'lganda).

Me'yoriy xujjatlarni tasdiqlashning quyidagi darajalari o'rnatilgan:

- O'zbekiston davlat standartlarini — O'zbekiston Respublikasi Vazirlar maxkamasi tasdiqlaydi (uzluksiz ta'lim tizimida);

- O'zbekiston davlat standartlarini — O'zdvastandard tasdiqlaydi (barcha iqtisodiyot tarmoqlari bo'yicha);

- O'zbekiston davlat standartlarini — Davarxitekqurilish, Davtabiatqo'm, Sog'liqni Saqlash Vazirligi tasdiqlaydi (vakolatlari doirasida);

- Tarmoq standartlari va texnik shartlarni — davlat boshqarish organlari, korxonalar birlashmalari tasdiqlaydi;

- Ma'muriy-hududiy standartlarni — hokimiyatlar yoki ularning topshirig'iga bilan mos hududiy boshqarish organlari tasdiqlaydi;

- Texnik shartlarni—xo'jalik yurituvchi sub'ektlar rahbarlari;

- Korxonalar standartlarini — xo'jalik yurituvchi sub'ektlar rahbarlari tasdiqlaydi;

• Rahbariy xujjatlar va tavsiyalarni — hamma darajalarda tasdiqlaydi (sotiluvchi maxsulotga ishlab chiqilmaydi).

Agar xujjatda boshqa muddat ko'rsatilmagan bo'lsa maxsulot (xizmat)ga bo'lgan me'yoriy xujjat odatda har besh yilda qayta ko'rilishi zarur. Eng muhim xujjatlar, odatda, cheksiz muddatga tasdiqlanadi.

Me'yoriy xujjatlar ilmiy-texnik ekspertizadan o'tgandan keyin tasdiqlanadi va davlat hisobiga olinadi. Maxsulot (xizmat) ning me'yoriy xujjatini davlat ro'yxatiga olishni O'zdavstandart tashkiloti amalga oshiradi. Davlat hisobiga olinmagan me'yoriy xujjatlar haqiqiy hisoblanmaydi. Me'yoriy xujjatlarni o'zgartirish, asosiy xujjatlarni ishlab chiqish, kelishish, tasdiqlash, hisobga olish tartibi kabi amalga oshiriladi [33-40].

Xalqaro standartlashtirish

Kengayib boruvchi xalqaro savdo, ilmiy texnik hamkorlik, iqtisodiy va madaniy aloqalarning mustahkamlanishi o'ta jiddiy ravishda yagona me'yorlar, qoidalar, tartiblar, talablarni qo'yishni umuman olganda xalqaro standartlashtirishni rivojlantirishni talab etadi.

Milliy standartlar bir-biridan farqlanib savdoni murakkablashtiruvchi, ilmiy-texnik hujjatlarni almashlashga to'siq bo'lib turadi, Xalqaro ixtisoslashtirish va ishlab chiqarishni kooperatsiya qilishni rivojlanishiga xalaqit beradi. Standartlashtirish bo'yicha milliy tashkilotlar o'rtasidagi aloqalarni mustahkamlash va hamkorlikni kengaytirish uchun qator xalqaro tashkilotlar tuzilgan.

• Umuman xalqaro standartlashtirish tarixi amalda 1906 yil Xalqaro elektrotexnik komissiya (XEK) tuzilishi bilan boshlandi. O'zining 75 yilligida (1981 y) XEK a'zolarining soni 44 davlat bo'lib ularda yer shari aholisining 80% yashar edi. Jahon elektr energiyasining 95% iste'mol qilar edi. Chiqarilgan standartlar soni 1500 hujjat atrofida edi.

Bu tashkilot Xalqaro standartlashtirish bo'yicha tashkilot (ISO) bilan yaqindan hamkorlik qiladi. Bu tashkilotlar o'xshash tashkiliy strukturaga (texnik qo'mitalar va kichik qo'mitalar) egadirlar.

XEK sanoatning Elektrotexnik va radioelektron sohalarini qamrasa, ISO esa xalq xo'jaligi hayotining hamma boshqa sohalarini jumladan mashinasozlikni egallaydi.

1926 y. Pragada (Chexoslovakiyada) standartlashtirish bo'yicha milliy tashkilotlardan Xalqaro assotsiatsiya tuzildi. Uning a'zolari safiga bu vaqtda 20 tashkilot kirgan edi. Qisqacha bu tashkilot ISA deb belgilandi.

Ikkinchi jahon urushining boshlanishi bilan ISA o'z faoliyatini tugatdi. Urushdan keyin 1946 yili 14 oktyabrda yangi xalqaro tashkilot ISO amalda

rasmiylashtirildi. Dastlab ISO (*ISO*) tarkibiga 25 davlat vakillari kirdi.

ISO (International Standard Organisation) ustavida quyidagilar yozilgan:

Tashkilotning maqsadi jahon maktabida xalqaro tovar almashinuv va o'zaro yordamni yengillashtirish hamda intellektual, ilmiy, texnik va iqtisodiy faoliyatda hamkorlikni kengaytirish uchun standartlashtirishni rivojlantirish;

ISO nodavlat tashkilot bo'lib BMT da birinchi darajada maslahat beruvchi huquqiga ega, bu esa uning jahon xalqaro standartlashtirish sohasidagi boshchilik rolini rasmiy mustahkamlaydi.

ISO ga a'zolar soni doimo oshib bormoqda, o'zining 35 yilligida (1982 y) a'zolari sonining 89 ga yetganligini va u jahon sanoati mahsulotining 90% ko'pini berishi ta'kidlangan.

1973 yildan boshlab ISO xalqaro standartlarni ishlab chiqara boshladi, bu standartlar milliy va hududiy standartlarni ishlab chiqish va kengaytirishga asos bo'lib xizmat qiladiki natijada xalqaro iqtisodiy aloqalar kengayadi va mustahkamlanadi. ISO Xalqaro standartlarini (ISO XS), ishlab chiqishni texnik qo'mitalar (TQ) amalga oshiradi.

ISO ning rasmiy tili qilib rus, ingliz va fransuz tillari olingan.

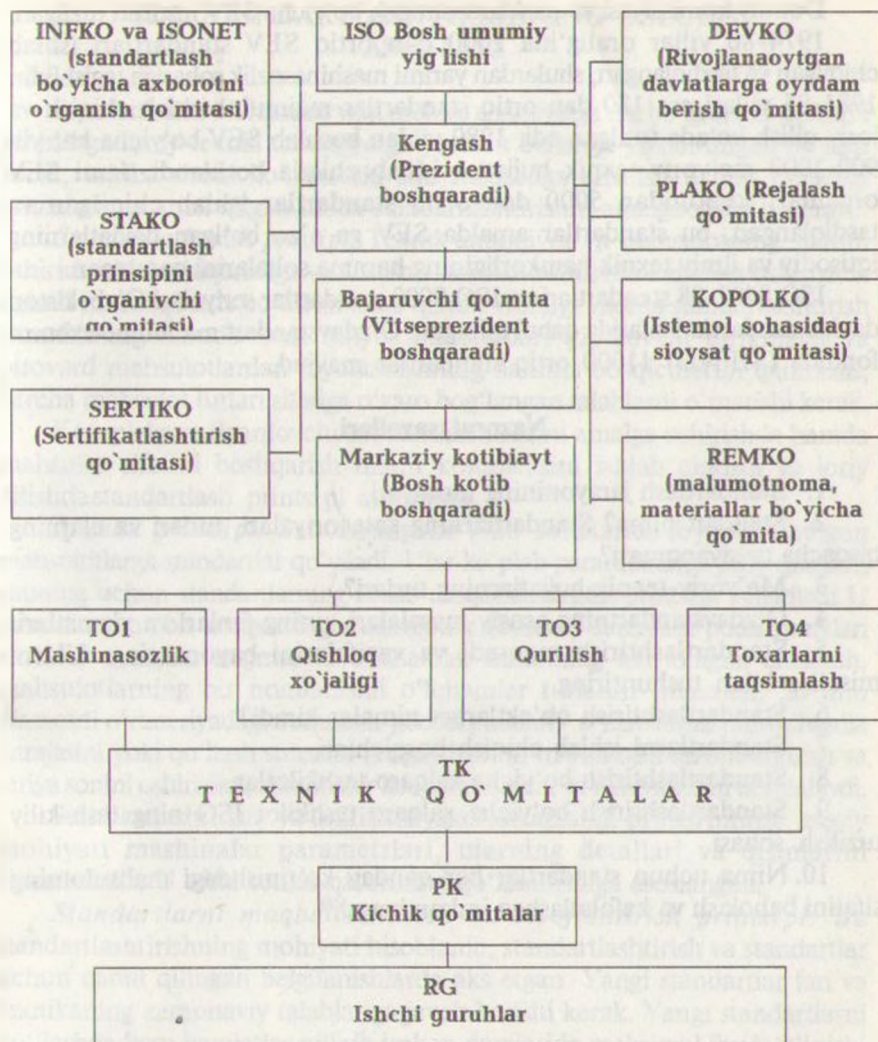
ISO ning oliy organi – Bosh umumiy yig'ilishidir (ISO – tarkibiga kiruvchi davlatlar standartlashtirish milliy tashkilotlari vakillarining umumiy yig'ilishi). ISO ning tuzilishi 83-rasmda ko'rsatilgan.

Bosh umumiy yig'ilish odatda uch yilda kamida bir marta chaqiriladi. Uning qarori ko'pchilik ovozlar bilan qabul qilinadi. Har bir texnik qo'mita o'z sohasi bo'yicha ixtisoslashadi. Jami bo'lib 150 dan ortiq texnik qo'mitalar tuzilgan, ular tarkibida TK-1 "Rezbalar", TK-2 "Boltlar, gaykalar va mahkamlash detallari", TK-3 "Joizliklar va o'tqazishlar", TK-22 "Avtomobillar", TK-22T "Qishloq xo'jaligi traktorlari", TK-23 "Qishloq xo'jaligi mashinalari", TK-44 "Svarka", TK-57 "Ishlov berilgan sirtlar sifati", TK-123 "Sirpanish podshipniklari" va h.k.bor.

1963 yili ISO ga uning elektrotexnik bo'limi sifatida XEK birlashdi.

Metrologiya sohasida bir nechta xalqaro tashkilotlar faoliyat ko'rsatdi: O'lchov va tarozilar xalqaro tashkiloti (O'TXT), uning boshqaruvchi organi bo'lgan o'lchov va tarozilar xalqaro qo'mitasi (O'TXK), o'lchov va tarozilar xalqaro byurosi (O'TXB), qonuniy metrologiya xalqaro tashkiloti (KMXT).

Xalqaro standartlashtirish sohasida o'zaro iqtisodiy yordam kengashi (SEV) katta ishlarni amalga oshirgan. U 1949 yili tashkil topgandi. Unga Bolgariya, Vengriya, Germaniya, Kuba, Mongoliya, Vet'nam, Ruminiya, Polsha, Chexoslovakiya, Rossiya kabi davlatlar a'zo bo'ldilar. Shuning uchun 1962 yili SEV ning standartlash bo'yicha



1. Qatnashuvchi davlatlar	89	TQ	163
2. Umumiy masalalar qo'mitai....	7	PK	636
3. TO	4	RG	1350

83-rasm. ISO ning tuzilishi.

Doimiy komissiyasi va standartlashtirish bo'yicha SEV instituti tuzilgan. 1974-80 yillar oralig'ida 2000 dan ortiq SEV standartlari ishlab chiqilgan va tasdiqlangan, shulardan yarimi mashinasozlik sohasiga tegishlidir. 1981-85 yillari esa 130 dan ortiq standartlar majmuini ishlab chiqish va joriy qilish ko'zda tutilgan edi. 1980 yildan boshlab SEV bo'yicha har yili 900-1000 me'yoriy texnik hujjatlar ishlab chiqila boshlandi. Jami SEV organlari tomonidan 5000 dan ortiq standartlar ishlab chiqilgan va tasdiqlangan, bu standartlar amalda SEV ga a'zo bo'lgan davlatlarning iqtisodiy va ilmiy texnik hamkorligining hamma sohalarini qamragan.

ISO 8402-98 standartlari va ISO 9000 standartlar seriyalari O'zbekiston davlat standartlari sifatida qabul qilingan. O'zdavstandart ma'lumot-axborot fondida (SIFND) 11000 ortiq standartlar mavjud.

Nazorat savollari

1. Standartlash jarayonining mohiyati.
2. Standart nima? Standartlarning kategoriyalari, turlari va ularning qisqacha tavsiiyanomasi?
3. Me'yoriy-texnik hujjatlarning turlari?
4. O'zdavstandartning asosiy masalalari, uning fanlari va xizmatlari.
5. Standartlashtirish maqsadi va vazifalarini bayon eting. Ularni misollar bilan tushuntiring.
6. Standartlashtirish ob'ektlariga nimalar kiradi?
7. Standartlarni ishlab chiqish bosqichlari.
8. Standartlashtirish bo'yicha xalqaro tashkilotlar.
9. Standartlashtirish bo'yicha xalqaro tashkilot ISO ning tash-kiliy tuzilish sohasi.
10. Nima uchun standartlar har qanday ko'rinishdagi mahsulotning sifatini baholash va kafolatlashga imkon beradi?

10.2. STANDARTLASHTIRISHNING USLUBIY ASOSLARI

Standartlashtirish hamma vaqt muhim ahamiyatga ega bo'lgan masalalarni yechishga ilmiy-texnik taraqqiyotga yordam berishga yo'naltirilgan bo'lishi kerak, tajriba shuni ko'rsatadiki shu maqsadga erishish uchun quyidagi printsiplarga amal qilgan holda standartlashtirishni amalga oshirish kerak.

Standartlashtirish prinsipi. Texnik taraqqiyot va mahsulotning sifatini oshirish ishlab chiqarishga va xususan standartlashtirishni amalga oshirishda tizimli munosabatda bo'lishni talab qiladi. Hozirgi vaqtda standartlashtirish yaratishning hamda xom ashyo, materiallar, yig'iluvchi birikmalar va pirovard mahsulotlardan foydalanishning hamma bosqichlarini qamrashi, barcha mahsulot turlari sifatiga o'zaro bog'langan talablarni o'rnatishi kerak.

Kompleks va ilgari loyihalashtirilgan standartlashtirishni amalga oshirishda hamda mahsulot sifatini boshqarish tizimi kompleksini ishlab chiqish va joriy qilishda standartlashtirish printsipi muhimdir.

Afzallik printsipi. Sanoatning ko'plab sohalarida foydalaniladigan mahsulotlarga standartlar qo'yiladi. Ular ko'plab parametrlarga joriy qilinadi, shuning uchun standartlarning ishlab chiqishda afzallik printsipi ishlatiladi. U esaturlu tuman bir maqsaddagi mahsulotlar (boltlar, dumalash podshipniklari va h.k.) atamalar majmui va o'lchamlar turlarining har xilligini cheklash, mahsulotlarning bir nomlanishli o'lchamlar turlarini (masalan, 20 mm diametrli o'rtasiriyadagi dumalash podshipniklari) o'zaro almashinuvchanlik darajasini yoki qo'llash sohasini kengaytirishni; mahsulotni arzonlashtirish va seriya sonini oshirishni, korxonalar kooperatsiyasini va ixtisoslashini ta'minlaydi.

Standartlashtirish va unifikatsiyalashda afzallik printsiptining asosiy mohiyati mashinalar parametrlari, ularning detallari va qismlarini tizimlashdir. U afzal sonlar qatorining qo'llanilishiga asoslangan.

Standartlarni maqbullashtirish va rivojlantirish printsipi. Bu standartlashtirishning mohiyati hisoblanib, standartlashtirish va standartlar uchun qabul qilingan belgilanishlarda aks etgan. Yangi standartlar fan va texnikaning zamonaviy talablariga javob berishi kerak. Yangi standartlarni qo'llashda kam harajatlar qilinib imkon darajasida maksimal foyda olinishi kerak. Shu printsiptni amalga oshirishda standartlarni tizimlash, rivojlantirish va eng maqbullik printsipigaga asoslangan ilgari loyihalashtirilgan va kompleks standartlashtirish yordam beradi.

Standart mahsulotlarning funksional o'zaro almashinuvchanlik printsipi. Bu printsipt foydalanish ko'rsatkichlariga ko'ra mahsulot o'zaro almashinuvchanligini

ta'minlaydi. Bu prinsip kompleks va ilgari lama standartlashtirishda hamda mahsulotlarni va ularga texnik shartlarni standartlashtirishda asosiy hisoblanadi.

Standartlarni 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 printsiptning muhimligi va samaradorligiga eng ishonchli misol hisoblanadi. Standartlashtirish sohasida atamalar va aniqlik o'rtasidagi o'zaro bog'liqlilik muhimdir.

Standartlarni ishlab chiqishda ilmiy-tadqiqotlik 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 berish kerak. Bu printsipt hamma standartlarning turlariga tegishlidir.

Materiallarni minimal solishtirma sarfi prinsipi. Mashinasozlikda materiallar va yarim fabrikatlarning narxi mahsulot umumiy tannarxining 40 dan 80% gachasini tashkil etadi. Shuning uchun mahsulot birligiga nisbatan material solishtirma sarfining kamaytirish katta xalq xo'jaligi ahamiyatiga ega. Masalan, prokat sarfini 1% kamaytirish MDH mamlakatlari bo'yicha 600 ming tonna metallni yiliga iqtisod qilishga olib keladi, bu iqtisod qilingan metall dan 200 ming traktor yoki 450 ming "Moskvich" turidagi yengil avtomobil ishlab chiqarish mumkin.

Mahsulot va homaki mahsulotlarni standartlashtirishda metallni iqtisod qilishga ma'qul konstruktiv sxemalar va mashinalarni butlash, detallarni mustahkamlikka hisoblash usullarini takomillashtirish va mustahkamlik zaxirasini kamaytirishni asoslash, samarali profillarni, davriy prokat, payvandli konstruksiyalar, plastmassalar, quyma g'amlanmalar, asosan eriydigan modellar bilan quyish orqali erishish mumkin.

Kukunli metallurgiya va sovuq hajmli shtampovka qilishni qo'llash katta samara beradi. Har 1 mln. tonna prokatni ishlashda detallarga mexanik ishlov berishni shtampovka bilan almashtirish 250 ming t. metallni iqtisod qiladi va 15 ming dastgohlar va 30 ming ishchini ozod qiladi.

Mashinasozlikning ayrim sohalarida mahsulot massasi standartlar bilan cheklanadi. Masalan: GOST 9414-59 "Avtomobillar va avtopoezdlar. Og'irlik parametrlari va gabaritlari".

Materiallarni iqtisod qilishning katta zahirasi mashinalar va ularni tashkil etuvchi qismlarining ishlash muddatini oshirish va zanglashdan himoya qilishdadir.

Dinamiklik prinsipi. Xalq xo'jaligi samadorligini oshirish uchun standartlashtirish ob'ektlariga bo'lgan talabni texnik taraqqiyot talablariga mos keltirish maqsadida davriy ravishda qayta ko'rib chiqish kerak.

Standartlarning patent tozaligi prinsipi. Xorijiy davlatlarda patentlangan yangi mashinalar, mexanizmlar, asboblari va boshqa ajoyib konstruksiyalar, texnologik jarayonlar, sinash va o'lash usullarini qo'llash mumkin emas. Bu tartibning buzilishi xalqaro jarimani qo'llashga olib keladi.

Afzal sonlar tizimi

Bir turdagi yalpi iste'mol mahsulotlar (navli prokat, mahkamlash detallari, dumalash podshipniklari, elektrodvigatellar va h.k.) pirovard mahsulot (dastgohlar, ekskavatorlar va h.k.) ga nisbatan butlovchi mahsulotlar hisoblanadi va sanoatning turli sohalarida har xil ishlash sharoitlarida juda keng qo'llaniladi. Bunday mahsulotlarga bo'lgan talab ularning o'lchamlari tipini ko'paytirishni talab qiladi.

Ammo bir maqsaddagi butlovchi mahsulotlarning katta miqdordagi turli-tumanligi maqsadga muvofiq yoki foydali emas, chunki bu o'z navbatida maxsus kesuvchi va o'lash asboblari, turlarini ko'paytirish, butlovchi va pirovard mahsulotlarni tayyorlash texnologik jarayonlarini murakkablashtirish; mahsulot va uning ta'miri narxini ko'tarilishiga olib keladi.

Sanoatning hamma tarmoqlarida parametrlarning bir qiymatidan ikkinchi qiymatiga o'tish yagona tartibining o'rnatilishi tur o'lchamlar sonini kamaytiradi, hom ashyo materiallarni tejab sarflashga va turli buyumlarning, material, yarim fabrikat, transport vositalari, ishlab chiqarish jihozlarining tashqi o'lchamlari, quvvatlari va shunga o'xshashlari jihatidan o'zaro bog'lanishni eng ma'qul tarzda xal etishga imkon beradi.

Masalan, qandaydir mashina ishlab chiqarish uchun 7 xil diametrdagi boltlar qo'llanilishi kerak, bular 24, 25, 26, 27, 28, 29 va 30 mm. Bunda boltlarda va gaykalarda rezbalar qirqish, hamda boltlar uchun teshiklarni parmalashga 7 komplekt rezba qirquvchi asboblari va parmalar kerak. Agar faqat 3 xil diametrlardagi (24, 27 va 30 mm) boltlarni qo'llasak, unda metall qirquvchi asboblarning 3 komplekti kerak bo'ladi, bunda boltlar va gaykalarni tayyorlash hamda boltlar uchun teshiklarni parmalashga dastgohni qayta tayyorlashlar soni qisqaradi; ehtiyot detallar (bizning misolda boltlar va gaykalar) ning turli-tumanligi kamayadi va demak mashina ta'miri ham soddalashadi.

Keltirilgan misolda o'lchamlarning bir qatori, boshqa ratsional qator bilan almashtiriladi. Ikkinchi qatordagi sonlar loyihalash, tayyorlash va mahsulotdan foydalanish uchun qulay sharoit yaratgani uchun afzal hisoblanadi.

Bunday qatorlarning qo'llanilishi natijasida respublika va xalqaro masshtabda mahsulotning o'lchamlari va parametrlarini unifikatsiya qilish mumkin. Ayrim mahsulotlar parametrlarining o'zaro bog'lanishining muhimligi shundaki, masalan, MDH a'zolari bo'lgan davlatlarning konteynerlar, kemalar, temir yo'l platformalari, avtomobillar kuzovlari, ko'tarib tashuvchi qurilmalar parametrlarining bog'lanishi natijasida konteynerlar bilan ishlash tenglashtirildi va katta samara berdi.

Afzal sonlar. Ma'lum qonuniyatlar bilan qurilgan sonlar qatoridir. Eng maqsadga muvofiq qatorlar arifmetik va geometrik progressiyalar bo'yicha qurilgan afzal sonlar qatori hisoblanadi.

Arifmetik progressiya bo'yicha qurilgan afzal sonlar qatorida progressiyaning qo'shni sonlari a_i va a_{i-1} orasidagi farq doimiy, ya'ni $d = a_i - a_{i-1} = \text{const}$ bo'ladi. Masalan, mavjud standartlarda og'ir seriyadagi dumalash podshipniklari diametrlari 20 dan 110 mm oralig'ida quyidagi qiymatlarga ega 20, 25, 30, 35, ..., 100, 105, 110 mm, bundan ma'lumki $d=5$. Arifmetik progressiyaning asosiy kamchiligi uning nisbiy notekisligidir. Sonlar orasidagi doimiy farq bo'lsa nisbiy farq esa turli qiymatlarni tashkil etadi. Yuqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki $q=25/20=1,25$ bo'lsa, $q=110/105=1,047$ tashkil etadi. Bundan ko'rinib turibdiki arifmetik progressiyada kam qiymatli sohalarida a'zolar zichlashmagan bo'lsa, katta raqamli sohalarida esa ancha zichlashadi.

Geometrik progressiya bo'yicha qurilgan afzal sonlar qatori progressiya a'zolari orasidagi nisbatning doimiyligini saqlaydi. Bu nisbiy progressiyaning maxraji $q=a_i/a_{i-1}=\text{const}$ deyiladi. Masalan, 1; 1,6; 2,5; 4; 6,3; 10; 16; ... sonlar qatori $qq1,6$ maxraj bilan geometrik progressiya hosil qiladi.

Bu progressiyaning asosiy xossalari quyidagilar:

- Qator chegaralari a'zolari hetarli darajada teng taqsimlangan;
- Qatorning ikki har qanday a'zolari o'zaro ko'paytirilsa yoki bo'linsa natija shu qatorning a'zosi bo'lib chiqadi ($1,6 \times 4 = 6,4$; $10 : 2,5 = 4$ va h.k.);
- Qatorning har qanday a'zosi musbat yoki manfiy darajaga ko'tarilsa, yana natijada shu progressiyaga tegishli raqam hosil bo'ladi ($1,6^3 = 4$; $\sqrt{16} = 4$ va h.k.).

Birinchi marta geometrik progressiyaning xossalari 1877-1879 yillari frantsuz injener korpusining ofitseri Sh.Renar tomonidan paxtali iplarning tavsifistik tizimlarini ishlab chiqishda foydalanildi. Buning asosida 1 m uzunlikdagi "a" massaga ega bo'lgan ip olindi. Progressiyaning maxraji shunday hisob bilan olindiki, qatorning har beshinchi a'zosi o'n marta kattalashishni bersin, ya'ni:

$$a\omega^5 = 10a, \text{ bu erdan } \varphi = \sqrt[5]{10}.$$

Sonlar qatori quyidagi ko'rinishga ega bo'ldi:

$$a, a\sqrt[3]{10}, a(\sqrt[3]{10})^2, a(\sqrt[3]{10})^3, a(\sqrt[3]{10})^4, a(\sqrt[3]{10})^5$$

Hisoblab chiqsak $a; 1,5849a; 2,5119a; 3,9811a; 6,3096a; 10a$.

Yaxlitlab olsak 1; 1,6; 2,5; 4; 6,3; 10 qatorni olamiz. Bu qator shartli ravishda $R5$ deb olindi va keyinchalik $R10, R20, R40$ hosil qilindi va ularning maxrajlarini quyidagilar $\sqrt[10]{10} \approx 1,25; \sqrt[20]{10} \approx 1,12; \sqrt[40]{10} \approx 1,06$ edi.

1985 yili GOST 8032-56 o'rniga GOST 8032-84 kiritildi "Afzal sonlar va afzal sonlar qatori". Bu xalq xo'jaligining hamma sohalarida parametrlar uchun asos bo'lib turli mahsulotlarni o'zaro bog'laydi.

GOST 8032-84 da to'rtta asosiy afzal sonlar qatori ($R5; R10; R20; R40$) va qo'shimcha ($R80$ va $R160$) qator mo'ljallangan. Qatorlarga kiruvchi sonlar yaxlitlanadi, bunda ularning hisoblangan qiymatlaridan nisbiy farqi $Q1,26\%$ dan $-1,01\%$ oralig'ida bo'ladi.

1 dan 10 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun afzal sonlar asosiy qatori 30-jadvalda keltirilgan.

Har qanday holatda shu 40 asosiy afzal sonlardan birortasini qo'llashga intilish kerak.

Parametrlarni tanlashda $R10$ qatorga nisbatan $R5$ qatorni, $R20$ ga nisbatan $R10$ ni va $R40$ ga nisbatan $R20$ ni afzal deb olish kerak.

30-jadval.

Afzal sonlarning asosiy qatori.

$R5$	$R10$	$R20$	$R40$	$R5$	$R10$	$R20$	$R40$	$R5$	$R10$	$R20$	$R40$
1,00	1,00	1,00	1,00			2,24	2,24		5,00	5,00	5,00
			1,06				2,36				5,30
		1,12	1,12	2,50	2,50	2,50	2,50			5,60	5,60
			1,18				2,65				6,00
	1,25	1,25	1,25			2,80	2,80	6,30	6,30	6,30	6,30
			1,32				3,00				6,70
		1,40	1,40		3,15	3,15	3,15			7,10	7,10
			1,50			3,55	3,55	8,00	8,00	8,00	8,00
			1,70				3,75				8,50
		1,80	1,80	4,00	4,00	4,00	4,00			9,00	9,00
			1,90				4,25				9,50
	2,00	2,00	2,00			4,50	4,50	10,00	10,00	10,00	10,00
			2,12				4,75				

Detallar, yig'ma birliklar hamda mashina va mexanizmlar parametrlari o'lchamlar qatori (tur-o'lchamlari) konstruktiv o'xshashlik prinsipi asosida

afzal sonlar qatorini GOST 8032-84, GOST 6636-69 "Me'yoriy chiziqli o'lchamlar" bo'yicha olinadi.

Odatda, detallar va na'munaviy birikmalar tur-o'lchamlari, joizliklar va o'tqazishlar qatorlari va boshqa parametrlari bir vaqtda sanoatning ko'plab sohalari uchun standartlashtiriladi.

Me'yoriy chiziqli o'lchamlarni (GOST 6636-69) tuzishda $R40$ parametrik qator asos qilib olingan. Demak 1 mm dan boshlab o'l-chamlar 1,06 marta kattaradigan (yaxlitlangan) bo'ladi: 1; 1,06; 1,12; 1,18; 1,25; 1,32; 1,4; 1,5 va h.k.

Agar elektrodvigatellar uchun afzal son $\sqrt[10]{10} \approx 1,25$ dan iborat $R10$ parametrik qator qabul qilinsa, har bir dvigatellarning quvvati vatt hisobida quyidagicha: 2,5; 4; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25 va h.k. olinadi.

Sonlarning bu qatori qabul qilinishi bilan barcha quvvatdagi dvigatellar ishlab chiqariladi, degan ma'no chiqmaydi. Eng muhimi shundaki, bu tartib iste'molchiga kerak bo'lgan dvigatel xilini istalgan vaqtda ishlab chiqarishga imkon beradi. Mashinasozlik va asbobsozlikda chiziqli va burchak o'lchamlar uchun o'yiqli o'lchamlari, radius va pog'ona o'lchamlari, shuningdek, aniqlik koeffitsientlari va shunga o'xshashlar uchun olingan afzal sonlar kesuvchi va o'lchash asboblarning (parma, razvyorka, zenker, kalibr va b.) sonini (xillarini), moslamalarni, shtamp va boshqa xil texnik jihozlarning sonini kamaytirishga yordam beradi.

Afzal sonlar qatoriga asoslanib, ishlab chiqarish jihozlarining turlari aniqlanadi va shu yo'l bilan buyumlarning o'lchamlari, dvigatellarning quvvati, uskunalarining unumdorligi va boshqa ko'rsatkichlari orasidagi monandlik masalasi xal qililadi.

Standart va me'yoriylarning afzal sonlar orasida xal etilishi mashinalardagi detal, qism va agregatlarning o'zaro almashinuv-chanlik imkoniyatini yanada oshiradi.

Parametrlar va parametrik qatorlar

Standartlashtirishning asosiy vazifalaridan biri xalq xo'jaligi uchun ishlab chiqarilayotgan va iste'mol qilinayotgan mahsulot nomenklaturasini ma'qul darajada qisqartirish hisoblanadi. Buning uchun standartlarni ishlab chiqish bilan bog'liq quyidagi masalalarni to'g'ri yechish kerak; yangi berilgan mahsulotga mos bo'lgan parametrlarni tanlash; standartlashtiriluvchi parametrlarning o'zgarish ko'lamini aniqlash; qabul qilingan oraliqda parametrik qatorning farqlanishini tanlash.

Mahsulotning parametrlari bosh, asosiy va qo'shimchalarga bo'linadi. Asosiylari ichida *bosh parametr* deb shundayiga aytiladiki, u mahsulotni to'la shaklda tavsiflaydi, uzoq vaqt davomida o'zgarmasdan qoladi va faqat takomillashgan mahsulot joriy qilingandagina o'zgarishi mumkin. Masalan, ko'prik kranlar uchun yuk ko'tarishi, tokarlik dastgohi uchun ishlov beriladigan xomaki maxsulot o'lchamlari (markazlari balandligi va orqa babka va uning pinolining eng chekka holatidagi markazlari orasidagi masofa); protyajka dastgohidatortish kuchi, shtangenasbob, mikrometrlarda, richagli skobalarda o'lchash ko'lami va h.k. bosh parametrga binoan parametrik qator ko'riladi. Bosh parametrni va uning o'zgarish ko'lamini tanlash texnik va iqtisodiy jihatdan asoslanishi kerak.

Qatorning eng chekka raqamli qiymatlari shu mahsulotga bo'lgan joriy va istiqbol talabni hisobga olib tanlanadi.

Parametrik qator deb, ma'lum ko'lamda qonuniyat bilan qurilgan bir funksional maqsaddagi va kinematikasi yoki ishlash jarayoni bo'yicha mashinalar (yoki boshqa mahsulotlar) bosh parametrining sonli qiymatlari majmuasiga aytiladi. Bosh parametr asosiy parametrlarning sonli qiymatlarini aniqlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Mashina sifatini aniqlovchi parametr *asosiy* deyiladi. Masalan, metall qirquvchi dastgohlarda bu ishlov berish aniqligi, quvvati, kesish tezliklari chegarasi, unumdorlik; o'lchov asboblari uchun-o'lchash xatosi, shkalasining bo'linish qiymati, o'lchash kuchi va boshqalar.

Ba'zan asosiy parametrlar bosh parametr bilan ifodalanadi. Masalan, porshenli kompressor uchun bosh parametr silindrning diametri " D " hisoblanadi. Asosiy parametrlardan biri bo'lib unumdorligi Q hisoblanadi. Ular quyidagicha bog'langan:

$$Q = 0,25\pi \cdot D^2 \cdot S \cdot n = K \cdot D^2; \quad K = 0,25n \cdot \pi \cdot S$$

bu yerda:

S — porshen yurish masofasi;

n — aylanish chastotasi.

Parametrik qatorning turlaridan biri bo'lib tur-o'lchamli (yoki oddiy o'lchamli) qator hisoblanadi, uning asosiy parametri mahsulotning o'lchami hisoblanadi. Parametrik (tur-o'lchamli) qatorlar asosida bir xil konstruksiyadagi va bir funksional maqsaddagi mashinalar (modellar) aniq turlarining *konstruktiv qatorlari* yaratiladi.

Ba'zan mashinalarning parametrik, tur-o'lchami va konstruktiv qatorlari ularning foydalanish ko'rsatkichlari (quvvati, unumdorligi, tortish

kuchi va boshqalar) proporsional o'zgarishidan kelib chiqib quriladi. Bu holda mashinalar geometrik tavsifnomasi (ishchi hajmi, silindr diametri, rotorli mashinalarda g'ildirak diametri va h.k.), foydalanish ko'rsatkichlarning hosilasi hisoblanadi va mashinalar qatori chegarasida foydalanish ko'rsatkichlarning o'zgarishi qonuniyatidan farqli qonuniyat bilan o'zgarishi mumkin. Mashinalar parametrik, tur-o'lchamli, konstruktiv qatorlarini qurishda butun mashina va uning detallarini issiqlik hamda kuchli zo'rqi qish parametrlari tengligini ta'minlovchi, ishchi jarayonning o'xshashligiga amal qilish ma'quldir.

Bunday o'xshashlik ba'zan mexanik o'xshashlik deyiladi. U geometrik o'xshashlikka olib keladi.

Parametrik qatorni qurish prinsipi standartlarning texnik-iqtisodiy samaradorligini aniqlovchi asosiy omillarga tegishlidir. Standartlashtiriluvchi parametrlar (boltlar diametrlari, elektrodvigatellar quvvatlari va b.) qo'shni miqdorlari oralig'idagi intervallarning kichik qiymatlarida hisoblangan maqsadlar bo'yicha mahsulotni tanlash yengillashadi, biroq bunda bir xil turlardagi va o'lchamlardagi mahsulotlarning seriyaligi kamayadi, demakki, ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash murakkablashadi, pirovard mahsulotni ishlab chiqish va undan foydalanish narxi oshadi. Intervalni oshirish seriyalikni ko'paytiradi, ammo bu shunga olib kelishi mumkinki, parametrlari katta bo'lgan mahsulotni qo'llashga to'g'ri keladi (hisobda talab qilinganga qaraganda ancha katta quvvatli elektrodvigatellar). Bu butlovchi mahsulotlar, foydalanish harajatlari narxining ko'tarilishiga, pirovard mahsulotni og'irlashishiga va uning tashqi o'lchamlarining oshishiga olib keladi, shuning uchun qatorning izchilligini aniqlashda shundan kelib chiqish kerakki, materiallar harajatlari hamda ishlab chiqarish va foydalanish narxi orasidagi ma'qul nisbatni ta'minlovchi maqbul qator mahsulotning tur o'lchamlari eng ma'qul soniga ega bo'lishi kerak. Bunday masala texnik-iqtisodiy hisoblar asosida yechiladi.

Mashinasozlikning ko'plab sohalarida (metall kesuvchi dastgohlar, temirchilik - presslash jihozi, dizellar, qurilish - yo'l mashinalari va b.) afzal ravishda *R10* parametrik qatori qo'llaniladi. *R10* qatori elektr mashinalar nominal quvvati uchun ham mo'ljallangan. Qismlar, butlovchi mahsulotlar va detallar uchun parametrik qatorlarni ancha yuqori qator bo'yicha qurish samaralidir, masalan, *R20* qatori bo'yicha. Arifmetik progressiyalar afzal ravishda mahkamlash mahsulotlarini, dumalash podshipniklari, novli prokat va yalpi iste'moldagi boshqa detallar va qismlarni standartlashtirishda qo'llaniladi.

Afzal sonlar qatori chiziqli o'lchamlarni standartlashtirish (GOST 6636-69) uchun asos bo'lib xizmat qildi. Shu standart bo'yicha 0,001 dan 20000 mmgacha ko'lam uchun to'rt sonlar qatori aniqlangan. R_5 , R_{10} , R_{20} , R_{40} sonli qatorlarga ba'zi yaxlitlashlar bilan mos qilib olingan. Yaxlitlashni hisobga olib me'yoriy chiziqli o'lchamlar qatori shartli ravishda R_5 , R_{10} , R_{20} va R_{40} qilib belgilangan (31-jadval).

Diametrlarning nominal o'lchamlari, pog'onalar, chiziqli joylashgan teshiklar markazlari orasidagi masofalar va boshqa o'lchamlar faqat GOST 6636-69 bo'yicha belgilanadi. Bu standart turli mahsulotlar va texnologik jihozlarni cheklaydi, detallar, qismlar va butlovchi mahsulotlar o'zaro almashinuvchanligini ta'minlaydi, standart joizliklar va o'tqazishlarning qo'llanilishini yengillashtiradi. Boshqa parametrlarga bog'liq bo'lgan g'amlanmalar o'lchamlari, oraliq joizliklar (masalan, rezbaning o'rta diametri) GOST 6636-69 ga mos bo'lmasligi mumkin.

Shuni ham ko'rsatish kerakki, u yoki bu qatorlarning barcha sonlarini qo'llash hamma vaqt ham kerak bo'lmaydi. Standart tanlanma va yig'ma qatorlarni qo'llashga yo'l qo'yadi.

31-jadval.

1 dan 10 mm gacha interval uchun me'yoriy chiziqli o'lchamlar (GOST 6636-69)

Me'yoriy o'lchamlar qatori											
R_5	R_{10}	R_{20}	R_{40}	R_5	R_{10}	R_{20}	R_{40}	R_5	R_{10}	R_{20}	R_{40}
1,0	1,0	1,0	1,0			2,2	2,2		5,0	5,0	5,0
			1,05				2,4				5,3
		1,1	1,1	2,5	2,5	2,5	2,5			5,6	5,6
			1,15				2,6				6,0
		1,2	1,2			2,8	2,8	6,3	6,3	6,3	6,3
			1,3				3,0				6,7
		1,4	1,4		3,2	3,2	3,2			7,1	7,1
			1,5				3,4				7,5
1,6	1,6	1,6	1,6			3,6	3,6		8,0	8,0	8,0
			1,7				3,8				8,5
		1,8	1,8	4,0	4,0	4,0	4,0			9,0	9,0
			1,9				4,2				9,5
	2,0	2,0	2,0			4,5	4,5	10,00	10,00	10,00	10,00
			2,1				4,8				

Standartlashtirish turlari va usullari

Tayyorlangan mahsulotning sifati xom ashyo, materiallar, detallar, qismlar, butlovchi mahsulotlar sifati, hisoblash uslubining takomillashganligi, texnologik jarayonlarning zamonaviyligi va boshqa omillar bilan aniqlaniladi.

Standartlashtirishni erishilgan sifatga asoslanib yoki pirovard mahsulotning sifat tavsifidan kelib chiqib amalga oshirish mumkin.

Birinchi holatda iste'molchining talabi hisobga olinmasdan standartlashtirish amalga oshiriladi, pirovard mahsulot tayyorlanganda esa ishlab chiqarilishi yaxshi o'zlashtirilgan buyumlardan foydalaniladi. Bu standartlashtirishning sust usuli hisoblanib, u yalpi ishlab chiqiluvchi buyumlar uchun o'zining ahamiyatini saqlaydi (boltlar, gaykalar, dumalash podshipniklari va h.k.).

Ikkinchi holatda xom ashyoga, materiallarga, butlovchi buyumlarga hamda me'yoriy-texnik hujjatlarga standartlar va sifatiy ko'rsatkichlar pirovard mahsulotga qo'yilgan talablardan kelib chiqib ishlab chiqiladi. Bu holatda standartlashtirish fan va texnikaning rivojlanishiga faol ta'sir qiladi.

Bunday standartlashtirish usuli *kompleks standartlashtirish (KS)* deyiladi. U pirovard mahsulotga, xomashyoga, materiallarga va butlovchi buyumlarga fan va texnikaning rivojlanish darajasini hisobga olgan holdagi talablarni o'zaro bog'liqliligini ta'minlaydi. Bunday sharoitda standartlashtirishni rejalashtirish va sanoatning tegishli sohasini rejali rivojlantirish uchun qulay imkoniyat yaratiladi.

KS bu aniq muammoni optimal yechish uchun ob'ektga o'zaro bog'langan talablar tizimini va maqsadga muvofiq, rejali talablarni qo'yishdir. KS ning muhim printsiptatizimlilik va standartlarning o'zaro bog'liqliligidir.

Amaldagi standartlar tayyor mahsulotlarga o'ta yuqori talablarni qo'yadi. Ammo ularga bardosh berish uchun pirovard mahsulot sifatiga bog'liq bo'lgan xom ashyo va materiallar uchun talabni oshirish lozim. Holatning murakkablashishi yana shundaki, ishlab chiqarishning oraliq ishlab chiqarish bosqichlarida har xil standartlarning ko'rsatkichlari o'zaro yomon bog'lanadi.

Pirovard yillardagi standartlashtirish ishining printsiptial, farqlanuvchi xususiyati bu uning kompleks dasturli uslubda tashkillashirilishidir. Tarqoq bo'lmagan O'zdavstandartlar yaratildi, kompleks dasturlar bo'yicha ishlab chiqiluvchi kompleks standartlarda xomashyodan tortib tayyor mahsulot bilan tugashgacha bo'lgan hamma talablar o'zaro bog'langan va kelishilgan bo'ladi.

GOST 19677-74 "Traktorlar. Umumiy texnik talablar" solishtirma material sig'imini kamaytirish va mos ravishda traktorlar quvvatga to'yinganligini 25...50% ga oshirish, traktorlar motoresursini 8 ming soatga etkazish, har bir asos modelining unifikatsiya darajasini 50% dan kam bo'lmasligini, mashinalarga TXXdagi mehnat sig'imini kamaytirishni mo'ljallaydi.

Bu dasturni bajarishda ko'plab vazirliklar va idoralar qatnashadiki ularning har biriga zarur sifatdagi alohida rusumli po'latlar va cho'yanlar, bronzalar, po'lat quvrlar, yoqilg'i, moy va lak bo'yoq mahsulotlar, elektrojihozlar va asboblari, alohida agregatlar va qismlar, ularni sinash va tekshirish uslublari bilan ta'minlash kabi aniq topshiriq qo'yilgan.

Shunday qilib, KS ning mohiyatini sifatning eng ma'qul darajasini ta'minlovchi (bu esa KS ning dasturini (KSD) ishlab chiqish va amalga oshirish hisobiga erishiladi) hamma o'zaro ta'sir etuvchi omillarning bog'lanishi va tizimlashishi deb tushinish kerak [41].

KS ob'ektiga ta'sir etuvchi asosiy tashkiliy qismlar va boshqa omillar quyidagilar:

- xom ashyoviy kiruvchilar (materiallar, yarim fabrikatlar, butlovchi buyumlar, detallar, qismlar va boshqalar);
- nomaterial kiruvchilar (hisoblash, loyihalash, nazorat qilish (sinash, o'lchash, taxlil qilish) usullari, sifatni ta'minlash tizimi);
- texnologik kuzatuvchilar (texnologik dastgohlar, texnologik jarayon, kirish va texnik nazorat).

KS ning yuqori texnik-iqtisodiy samaradorligi qator muhim shartlarga amal qilinganda ta'minlanadi:

- *tizimlilik* — ob'ektni yaratish va ishlatishda (iste'molda) qo'llaniladigan KS ning o'z ob'ektiga va asosiy elementlariga o'zaro bog'langan talablarni o'rnatadi;

- *komplekslilik va eng maqbul cheklashlik* — tizimlilik prinsipi ga amal qilgan holda KS ob'ektning sifatiga hal qiluvchi darajada ta'sir etuvchi elementlarnigina standartlashtirish zarur;

- *istiqbollilik* — KS o'z ob'ektini va uning elementlarini umuman jahon darajasiga hamda fan va texnika taraqqiyoti yo'nalishiga moslik darajasini hisobga oladi;

- *amaldagi standartlar bilan bog'langanlik* — amaldagi me'yoriy xujjatlarning maqsadga muvofiq katta xajmdan foydalanishni mo'ljallaydi;

- *amalga oshirishlik* — KSD da mo'ljallangan me'yoriy xujjatlar barcha majmuini o'z vaqtida joriy qilishni ta'minlash.

Xalq xo'jaligining rivojlanishiga ta'sir etishiga ko'ra ikki xil standartlashtirishni ajratish mumkin: amalda mavjud mahsulotning xossalarini belgilovchi va ishlab chiqarish egallagan darajani maxkamlovchi standartlashtirish; kerakli yo'nalishda sanoatning rivojlanishiga ta'sir etuvchi standartlashtirish.

Birinchi holatda standartlar o'zlashtirilgan mahsulot ega bo'lgan ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi. Masalan: GOST 1050-74 uglerodli sifatli po'latlarning mexanik xossalarini aniqlaydi: 08 po'lat uchun $\sigma_T = 176 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_T = 294 \text{ N/mm}^2$ va h.k. Bunday standartlar kerak. Ammo eng zamonaviysi ikkinchi turdagi bo'lib u oldindan standartlashtirish (OS) deyiladi.

Oldindan standartlashtirish (OS) standartlashtirish ob'ektlarining sifat ko'rsatkichlarini va parametrlarini vaqt bo'yicha o'zgarishini va rivojlanishini bashorat asosida amalga oshiriladi.

OS standartlari istiqbol parametrlar, mahsulot sifatining o'ta yuqori ko'rsatkichlarini va sanoatning uni o'zlashtirish muddatlarini aniqlaydi. Bunda o'zgartirish vaqti bo'yicha sifat ko'rsatkichlariga oshuvchi talablarning bir qancha pillapoyalari aniqla-nishi mumkinki, bu ko'rsatkichlar rejalashtiriluvchi vaqt oralig'ida optimal bo'lsin.

OS ob'ektlari eng yangi yuqori foydalanish ko'rsatkichga ega bo'lgan buyumlar bo'lishi mumkin, ammo ular sanoatda xali chiqarilmaydi. OS boshqa mamlakatlarda yoki boshqa sohalarda o'zlashtirilgan na'munalarga asoslanishi mumkin.

O'zbekiston Respublikasining "Standartlashtirish haqida"gi qonunida istiqbol uchun oldindan qo'yilgan talabalar bo'yicha standartga an'anaviy texnologiyalar imkoniyatidan ilgarlovchi, ya'ni ilgarlovchi standartlarga binoan maxsulot chiqaruvchi, davlat xo'jalik yurituvchi sub'ektlarini iqtisodiy qo'llab quvvatlash va rag'batlantirish mo'ljallangan.

Ta'rifga binoan oldindan standartlashtirish sifati va darajasi mustaqil ishlatiladigan pirovard tayyor maxsulotlarning hamda ular bilan birgalikda ishlatiluvchi turli texnik majmua (tizim)larning texnik iqtisodiy tavsifnomasiga hal qiluvchi doirada ta'sir o'tkazuvchi xom ashyoga, materiallarga, detallarga, qismlarga, yig'ma birikmalarga, butlovchi buyumlarga, asboblarga va na'munaviy texnologik jarayonlarga talablarni vaqt bo'yicha ancha erta standartlashtirishdir.

Oldindan standartlashtirishda qator atamalar ishlatiladi:

- *oldinlovchi standart* (istiqbol talabalar qo'yilgan davlat standarti)
- "Umumiy texnik talabalar" ko'rinishidagi davlat standarti bo'lib, maxsulot sifati va texnik darajasi bo'yicha ayirmali, bir turli maxsulot guruhi sifati va texnik da-rajasi asosiy ko'rsatkichlariga talablarni aniqlaydi;

- *bir turdagi maxsulotlar guruhi* — umumiy asosiy hossalarga ega bo'lgan, umumiy maqsadli (funktSIONal) vazifada tavsiflanuvchi maxsulotning majmui;

- *texnik daraja pog'onasi va maxsulot sifati* — asosiy standartda belgilangan, bir turli yoki muayyan maxsulotning texnik darajasi va sifat asosiy ko'rsatkichlari majmuining qiymati;

- *muayyan maxsulot* — aniq konstruktiv — texnologik yechimlar va uni maqsadli vazifadagi ko'rsatkichlarining aniq qiymatlari bilan tavsiflanuvchi maxsulotlarning modeli (rusumi, turi).

Oldinlovchi standartlarni yaratish jarayonida fan va texnika rivojlanishi tendentsiyasining eng samarali natijalari nafaqat ularni ishlab chiqish va joriy qilish jarayonida, balki keyinchalik, ya'ni standartda ko'rsatilgan sifat ko'rsatkichlarini egallashni taminlaydigan ishlarni amalga oshirishda ham hisobga olinadi.

Oldinlovchi standart chiqariluvchi maxsulotning sifat darajasini emas balki, ishlab chiqish bosqichida turuvchi va standartda ko'rsatilgan ma'lum vaqtdan so'ng chiqariluvchi yangi va takomillashtirilgan maxsulot turining sifat ko'rsatkichlari va boshqa parametrlarini qonunlashtiradi. Shunday qilib, oldinlovchi standartni yuqori sifatdagi maxsulotni ishlab chiqarishni tashkillashtirishning dasturi deb qarash mumkin.

Oldinlovchi standart tasdiqlangan vaqtdan boshlab iste'molchilarda yangi ishlanmani loyihalashdayoq maxsulotdan foydalanishga yuridik huquqi paydo bo'ladi. Bunda tayyorlovchi yangi standart bo'yicha belgilangan vaqtda maxsulotni chiqarishga majbur [42].

Tarmoqlararo standartlashtirish tizimlari

Nafaqat joriy davrda, balki kelajakda ham sotish bozori ehtiyojlarini qondirish, tadqiqot qilish va ishlab chiqish, maxsulotni o'zlashtirish va ishlab chiqarish jarayonlariga tashkiliy usuliy hamda umumtexnik talablarni shakllantirishni tarmoqlararo qo'llaniladigan umumtexnik standartlar tizimi (TST) talablari bilan majmuada qarash kerak.

2001 yil fevralida ishlab chiqilgan, 2001...2010 [58] yillarda mo'ljallangan Respublikada TST shakllantirish va qo'llash kontsepsiyasi, xalqaro me'yoriy-huquqiy tizimlari bilan garmonlashgan va O'zbekiston iqtisodining hamma tarmoqlari ilmiy va ishlab chiqarish sohalarining rivojlanishiga O'zdvstandartning metodologik ta'siri rolini kuchaytiruvchi, yangilangan TSTlarni keng qo'llash orqali jahon hamjamiyatiga xo'jalik

yurituvchi sub'ektlar va O'zbekiston standartlashtirish tizimlarining integratsiyasini uzoq kelajakka davom ettirishni mo'ljallaydi.

Kompleks standartlashtirish yangi texnikani yaratish va ishlab chiqishini o'zlashtirish muddatlarini qisqartirish, ixtisoslashgan ishlab chiqarishni tashkil qilishni tezlashtirish, mahsulot ishlab chiqarishdagi harajatlarni kamaytirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot sifatini yaxshilash masalalarini yechishga yordam beradi.

Shu maqsadda yagona TST yaratilgan va yaratiladiki, injenerlik faoliyatida bulardan har kuni foydalanishga to'g'ri keladi. Qisqacha ularning ayrimlari bilan tanishaylik.

Texnik-iqtisodiy va ijtimoiy axborotni tasniflash va kodlashning yagona tizimi (TIIA TKYaT) xalq xo'jaligida axborotning uzluksiz o'sishi natijasida yaratildi.

- *texnik-iqtisodiy va ijtimoiy axborotlarni tasniflash* — tasnifiy guruhlar nomlari va ularning kodli belgilashlarining tizimlangan majmuani ifodalovchi standartlashtirish bo'yicha me'yoriy xujjat;

- *kodlash* — tasnifiy guruhga va tasniflanuvchi ob'ekt uchun kod hosil qilish va berish.

O'zbekiston mustaqil respublikaga aylanishi bilan xalqaro iqtisodiy munosabatlar sub'ektiga aylandi va yagona axborot tizimini yaratishga va xalqaro darajada axborotlarni almashlashga ehtiyoj paydo bo'ldi. 1994 yil 24 avgustda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 433-sonli "O'zbekiston Respublikasining xalqaro amaliyotda qabul qilingan hisobga olish va statistika tizimiga o'tish davlat dasturi haqida" qarori qabul qilindi.

Dasturda ko'rsatilganki, texnik iqtisodiy va ijtimoiy axborotlarni tasniflash, kodlashning yagona tizimini (TIIA TKYaT) O'zbekiston Respublikasining davlat statistika va boshqa boshqarish sohalarida qo'llash, hamda rivojlantirish amaldagi tasniflashni yuritish va yangisini ishlab chiqish, joriy etishni va shu bilan birga tasniflash, kodlash bo'yicha xalqaro standartlarni mamlakat sharoitiga moslashtirish, garmonizatsiyalashni taklif etadi.

O'zbekiston Respublikasi TIIA TKYaT ning asosiy maqsadlari quyidagilardir:

- hisoblash texnikasi vositalarini qo'llash asosida xalq xo'jaligini boshqarish jarayonlarining axborot ta'minotini standartlashtirish;

- hisoblash texnikasi vositalarini qo'llash asosida xalq xo'ja-ligini boshqarish jarayonlarining axborot mosligini ta'minlash;

- xalqaro darajada axborotning elektron almashinuvini ta'minlash.

O'zbekiston Respublikasi TIIA TKYaT ning asosiy vazifalari:

- xalq xo'jaligini boshqarish tizimida texnik-iqtisodiy va ijtimoiy axborotlarni tasniflash va kodlash;
- tasniflashni ishlab chiqish va kiritish sohasida uslubiy birlikni ta'minlash;
- o'zaro bog'langan tasniflash majmuini yaratish;
- axborotlarni ishlash jarayonlarini avtomatlashtirish uchun sharoitni ta'minlash;
- xalq xo'jaligini boshqarishda o'zaro bog'langan avtomatlashgan tizimi axborot mosligini ta'minlash;
- tasniflashning xalqaro tizimlari bilan tasniflash va kodlash tizimlarini garmonlashtirish.

1999 yil O'zbekiston Respublikasida shtrix kodlashni kiritish haqida hukumatning ikki qarori qabul qilindi.

Birinchisi 1999 yil 21 aprelda 188-sonli "Sertifikatsiyalashga tayyorgarlik ko'rish va O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqiladigan maxsulotlar (mollar) ga shtrix kodlashni kiritish choralari haqida" [43]. Natijada maxsulotlarni sertifikatsiyalashga tayyorlash va shtrixli kodlashni kiritish bo'yicha tadbirlarining majmuali rejasi tasdiqlandi. Ikkinchisi, ichki va xorijiy bozorlarda o'zbek mollari raqobatdardoshligini oshirish, mol belgilash xalqaro tizimi doirasida mol ishlab chiquvchini identifikatsiyalash, mollar ishlab chiqishni avtomatik hisoblashni ta'minlash maqsadida 1999 yil 21 sentyabrda 438-sonli "O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqiladigan mollarni shtrix kodlashni kiritish haqida" [44] qabul qilindi. Qarorda O'zbekiston Respublikasi mol ishlab chiqaruvchilar va tadbirkorlar Palatasida "EAN Uzbekistan" mollar va hizmatlarni avtomatik identifikatsiyalash Markazi yaratish mo'ljallandi.

Maxsulotni ishlab chiqish va ishlab chiqarishga qo'yish tizimi (MIQT) [54] umumtexnik va tashkiliy-usuliy standartlar va raxbariy xujjatlarning o'zaro bog'langan majmui bo'lib, maxsulot hayotiy siklining (tadqiq qilish va ishlab chiqish, ishlab chiqarish, muomalaga chiqarish va sotish, ishlatish va ta'mirlash) hamma bosqichlarida ishlarni bajarishning tashkiliy va texnik birligini ta'minlaydigan asosiy qoida va qonunlarni o'rnatadi.

O'zMIQT ning asosiy maqsadi ichki va tashqi iste'molchilar talablarini to'la qoniqtirish manfaatida yuqori ilmiy-texnik darajani bozor munosabatlariga o'tish davri sharoitida maxsulotning sifati va raqobatbardoshligini ta'minlashning tashkiliy-usuliy asoslarini shakllantirishdir.

O'zMIQT ning standartlashtiriluvchi ob'ektlari maxsulot hayotiy tsikli bosqichlarida hamma qatnashchilar (buyurtmachi, ishlab chiquvchi,

tayyorlovchi, iste'molchi, ta'mirlab ishlab chiqaruvchi) ishlarini tashkillashtirish va olib borishni qat'iy belgilovchi asosiy qoida va nizomlardir.

O'zMIITQT qatnashchilarining asosiy vazifalari yangi maxsulotning tarmoqqa tegishliligiga bog'lab standartlarda [55, 56, 57] aniqlangan.

O'zMIITQT bozor munosabatlariga o'tish davri sharoitida xo'jalik yurituvchi sub'ektlar faoliyatining tashkiliy-uslubiy xususiyatlarini hisobga oladi. Masalan, o'z hususiy maxsulot ishlab chiqarishni (ishlab chiqarish — texnik maqsaddagi, xalq iste'moli mollari yoki oziq-ovqat maxsulotlari) tashkil qilgan hususiy tadbirkor faoliyati albatta O'zMIITQT standartlari bilan reglamentlangan davlat strukturasi yoki aksionerlik jamiyati faoliyatidan farq qiladi. Shunday muammolarni yechish O'zdavstandart (SMSRM, O'zXTTI) va tarmoq strukturalari (TK, ITI va h.k.) larning metodik qatnashishi bilan ta'minlanishi kerak.

O'zMIITQT ishlarni tashkil etishning modul printsipini qo'llash imkoniyatini mo'ljallaydi.

O'zMIITQT ga kiruvchi standartlarning umumiy tarkibi 10 tasnifiy guruhlariga bo'linadi.

0-umumiy holatlar; 1-tadqiqotlar, loyihalar; 2-tajriba-konstruktorlik va tajriba-texnologik ishlar (TKI, TTI); 3-maxsulot ishlab chiqish; 4-muomala va sotish (etkazish); 5-foйда-lanish (iste'mol); 6-ta'mir; 7-ishlatish va ta'mirlashni ta'minlash; 8-foydalanishdan chiqarib tashlash; 9-boshqa standartlar.

O'zMIITQT me'yoriy asosi bo'lib, davlatlararo va davlat darajasidagi umumtexnik va tashkiliy usuliy standartlar hamda boshqa me'yoriy xujjatlar hisoblanadi. Yangi maxsulot yaratish bo'yicha tarmoqning o'ziga hosligini aniqlashtirish va aks ettirish maqsadida O'zMIITQT rivojlanishini ta'minlovchi tarmoq xujjatlarini ishlab chiqishga ruxsat etiladi.

Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (KXYaT) hamma konstruktorlik hujjatlarini bajarish va rasmiylashtirishning yagona tartibini nazarda tutadi. Tizimning maqsadi ishlatiladigan hujjatlarning hajmi va sonini kamaytirish, ularni tayyorlash va ko'paytirish usullarini tezlatish, ularni hisobga olishning maqbul tizimini va saqlashni qo'llash. KXYaT ga 150 dan ortiq standartlar kiradi. KXYaT standartlar majmuidan tashkil topgan.

Konstruktorlik xujjatlarining yagona tizimi — turli tarmoqlar, korxonalar va tashkilotlar tomonidan ishlab chiqiladigan, konstruktorlik xujjatlarini ishlab chiqish, rasmiylashtirish va muomala bo'lishining o'zaro bog'langan qoida va tartibli holatini o'rnatuvchi, xalqaro standartlar kompleksidan iboratdir (ularning bir qismi O'zbekiston davlat standarti darajasida qayta ishlangan) [51].

KXYaT talablari asosiy va qo'shimcha ishlab chiqarish buyumlariga tegishlidir. KXYaT standartlari yangi maxsulot konstruktorlik hamda foydalanish [52] va ta'mirlashga [53] oid xujjatlarning tarkibi va mazmunli talablarini ishlab chiqishning asosiy moddalarini va bosqichlarini aniqlaydi.

Konstruktorlik xujjatlarini ishlab chiqish va rasmiylashtirish talablarini unifikatsiyalash quyidagilarni ta'minlaydi:

- turli tarmoqlarning korxonalari va tashkilotlarida (qayta rasmiylashtirilmasdan) qo'llash imkoniyatini;
- konstruktorlik xujjatlari turli sonini va ularni ishlab chiqish bosqichlarini qat'iy belgilaydi;
- chizmalar, sxemalar va matnli xujjatlarni rasmiylashtirishda shakl va qoidalarining soddalashuvi;
- konstruktorlik xujjatlarini ishlab chiqish jarayonlarini avtomatlashtirish imkoniyatini;
- maxsulotni ishlab chiqishning barcha bosqichlarida ishlab chiqarishni qayta sozlash va konstruksiya elementlarini ishlashda ilgarlama operatsiyalarini o'tkazish hisobiga yangi maxsulot ishlab chiqarishni tayyorlash texnologik jarayonlarini yaxshilash.

Davlat standartlarining tasnifiga ko'ra KXYaT standartlar klassiga 2 raqam beriladi. KXYaT ga taalluqli hamma standartlar quyidagi tasnifiy guruhlariga taqsimlanadi. Umumiy holatlar—0; asosiy holatlar—1 (masalan, mahsulotlar turlari, konstruktorlik hujjatlarining turlari va butligi, ishlab chiqilish bosqichi, chizmalarga va matnli hujjatlarga bo'lgan talab va h.k. GOST 2.101-68...2.114-70). Konstruktorlik hujjatlarida mahsulotlarni tasniflash va belgilash—2; chizmalarni bajarishning umumiy qoidolari—3; mashina va asbobsozlik mahsulotlari chizmasini bajarish qoidolari—4; konstruktorlik hujjatlarining muomalada bo'lish qoidasi—5; foydalanish va ta'mir hujjatlarini bajarish qoidolari—6; sxemalarni bajarish qoidasi—7; qurilish va kemasozlik hujjatlarini bajarish qoidasi—8; maxsus talablar va boshqa standartlar—9.

Shunday qilib, KXYaT standartning chiziqlar masshtabini aniqlovchi 3 guruhiga kiruvchi, ko'rsatilgan guruhda 02 tartib raqamli. 1968 yilda nashr qilingan standart quyidagicha GOST 2.302-68 belgilanadi. KXYaT standartlarini joriy qilish loyiha konstruktorlik ishlarini soddalashtiradi; chizmalarni o'qishni yengillashtiradi; loyihalash va texnik hujjatlarni ishlashda EHM foydalanishga imkon beradi.

KJYaT standartlarining talablari ISO talablari bilan garmonlashtirilgan va ilmiy texnika taraqqiyotini hamda texnika va ishlab chiqarish

texnologiyasidagi yangi rivojlanishga intilish yutuqlarini hisobga olib doimiy to'g'irlash lozim bo'ladi.

Texnologik hujjatlarning yagona tizimi (TXYaT) [59]—davlatlararo standartlar va raxbariy me'yoriy xujjatlarning majmuasi bo'lib, buyumlarni tayyorlash va ta'mirlashda ishlatiluvchi texnologik xujjatlarni rasmiylashtirish va muomalaga kiritish, butlash, ishlab chiqishning qoida va qonunlari tartibining o'zaro bog'lanishini o'rnatadi.

TXYaT standartlari majmui quyidagi imkoniyatlarni ta'minlaydi:

- texnologik xujjatlarni ishlab chiqish va qo'llashning turli usul va vositalarini qo'llash;

- kam qayta rasmiylashtirish bilan boshqa korxonalarda texnologik xujjatlardan foydalanish (qo'llash);

- texnologik xujjatlarning unifikatsiyalangan blankalari va ularni markazlashgan holda ko'paytirishni qo'llash;

- ishlab chiqarishning turi va tavsifi, ishlab chiqilayotgan texnologik jarayonlar (operatsiyalar) ning tarkibi va turi hamda ularni bayon etishda qo'llaniladigan usullarning yagona rasmiylashtirish qoidalaridan foydalanish;

- ishlab chiqarish menejmenti jarayonlarini avtomatlash uchun sharoit yaratish;

- texnologik xujjatlarni ishlab chiqish muddatlarini qisqartirish va mehnat sig'imini kamaytirish.

TXYaT standartlari KXYaT standartlari majmui bilan hisobga olish, ro'yxatdan o'tkazish, o'zgartirish kiritish, saqlash va h.k. qismlari bilan o'zaro bog'langan.

TXYaT mashina va asboblarni tayyorlash va ta'mirlashda qo'llaniladigan texnologik hujjatlarni ishlab chiqarish rasmiylashtirish va yuritilishidagi o'zaro bog'liqlik qoidalari hamda tartiblarini o'rnatadi va buni texnologik hujjatlarning boshqa turlariga yoyadi.

TXYaT standartlari tasnifiy guruhlariga quyidagicha taqsimlanadi: 0—umumiy qoidalar; 1—yeng asosiy standartlar; 2—texnologik hujjatlarning tasnifi va belgilanishi; 3—texnologik jihozlanish vositalari, detallar va mahsulotlar yig'ma birikmalarining qo'llanilish hisobi; 4—asosiy ishlab chiqarish. Texnologik xujjatlar shakllari va ish turlari bo'yicha ixtisoslashtirilgan texnologik hujjatlarni rasmiylashtirish qoidalari; 5—asosiy ishlab chiqarish. Texnologik xujjatlarning shakllari, nazorat va sinash uchun texnologik hujjatlarni rasmiylashtirish qoidalari; 6—yordamchi ishlab chiqarish. Texnologik hujjatlarning shakli va ularni rasmiylashtirish qoidalari; 7—texnologik xujjatlarni to'ldirish qoidasi; 8-zaxirali (TXYaT rivojlanishi uchun mo'ljallangan); 9—axborot bazasi.

TXYaT belgilanishiga doir misol: GOST 3.1103-82 quyidagicha o'qiladi. GOST me'yoriy-texnik hujjat turi, davlatlararo standarti; 3-klass (texnologik hujjatga doir standart); 1-sinf (TXYaT standartlari mashinasozlik va asbobsozlik mahsulotlariga tegishlidir); 1-tasnifiy guruh (eng muhim standartlar); 03-guruhdagi standartning tartib raqami; 82—standart hisobga olingan yil. TXYaT standartlarining joriy qilinishi texnologik hujjatlarni ishlash hajmini kamaytiradi va muddatini qisqartiradi. Texnologik hujjatlarni ishlab chiqish sifatini yaxshilaydi, hamda texnologlar mehnat unumdorligini oshiradi.

TXYaT da texnologik xujjatlarni belgilashning tasnifiy tizimi qabul qilingan [60]. Bunda har bir ishlab chiqilgan hujjat uchun bir ma'noli mustaqil belgilashni berish mo'ljallangan. Bu esa uni boshqa jarayonlarda qo'llanilishida, o'sha belgilanishni saqlash imkonini beradi.

Maxsulotni ishlab chiqarishda o'zlashtirish uchun texnologik hujjatlarning [61] tipi va turini tanlash imkoniyati aniqlangan. TXYaT standartlari maxsulotlarni ta'mirlashga texnologik hujjatlar majmuini ishlab chiqishga talablarni aniqlaydi [62].

Ishlab chiqarish dinamikasi va maxsulotning o'zi talablar asosida texnologik hujjatlarga o'zgartirishlar kiritishni mo'ljallaydi [63].

Bulardan tashqari O'zbekiston Respublikasida o'lchashni yagonaligini ta'minlash tizimi (O'YaTT) [66], materiallarni zanglashdan va eskirishdan saqlash, atrof muhitni va tabiatni himoya qilish, mehnat xavfsizligini ta'minlash va boshqa davlat tizimlari yaratilgan.

MIQQT va TXYaT joriy qilish seriyali ishlab chiqarishda mehnat unumdorligini 30...35% va yalpi ishlab chiqarishda 10...15% oshiradi, ishlab chiqarishning muddatini, harajatlarni va yangi mahsulotlarni o'zlashtirishni 2...2,5 baravar qisqartiradi.

Simplifikatsiyalashtirish, tipizatsiyalashtirish, unifikatsiyalashtirish va agregatlashtirish

Standartlashtirishning eng sodda uslublaridan biri simplifikatsiya hisoblanadi.

Simplifikatsiyalashtirish — standartlashtirishning bir turi bo'lib, foydalanilayotgan rusumlar, turlar, navlarni, materiallarni, jarayonlarni yoki boshqa mahsulotlarni iste'molchining bugungi kungi mavjud talabini qondirish nuqtai nazaridan ma'qul miqdorgacha cheklashdir. Bu ta'rif xalqaro standartlashtirish tashkiloti ISO tomonidan qabul qilingan.

Simplifikatsiyalashtirishda mahsulotning tashkil etuvchi qismlari va detallarining kerak bo'lmagan turlarini chiqarib tashlanadi.

Simplifikatsiyalashtirish ob'ektlariga har qanday texnik takomillashtirishlar kiritilmaydi. Simplifikatsiyalashtirishning iqtisodiy samaradorligi ancha yuqoridir. Masalan, benzinni tur lituman oktan sonlarida tayyorlash mumkin. Ammo standart ularning turlarini cheklab A-72, A-76, A-93 va boshqa rusumlarini aniqlagan. Agar benzinli dvigatellarni loyihalash ma'lum oktan sonidagi benzinni tanlashdan boshlanishini hisobga olsak unda bunday cheklash ahamiyatining muhimligi tushunarli bo'ladi. Avtomobil saroyini ma'lum rusumdagi benzin bilan uzluksiz ta'minlash va avtomobillardan texnik jihatdan to'g'ri foydalanish uchun u juda zarurdir. Texnikada aynan o'xshash masalalarni tipizatsiyalashtirish yechadi.

Tipizatsiyalashtirish— mashinalar, dastgohlar, asboblarning konstruksiyalari, texnologik jarayonlarning xilma xilligini asosli ravishda umumiy texnik tavsifnomalari asosida ko'p bo'lmagan turlar soniga keltirishdir. Mashinalar konstruksiyasini tipizatsiyalashtirish asos hisoblanuvchi ularning eng yaxshi foydalanish ko'rsatkichlarga ega bo'lganlaridan na'muna olishga imkon beradi. Masalan, MTZ-80 traktori konstruksiyasi asosida qator ixtisoslashtirilgan g'ildirakli va zanjirli traktorlar, ekskavatorlar va boshqa mashinalar chiqariladi.

Tipizatsiyalashtirish bilan mashinalar, mexanizmlar va asboblarning o'lchamlari qatorini yaratishda, mashinalar parametrik standartlarini ishlab chiqishda, mashina detallari va asboblarni me'yorlashtirishda, texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda va detallarga guruhli usullar bilan ishlov berishni tashkillashtirishda shug'ullaniladi. Mamlakatimizda ishlab chiqariluvchi traktorlarni tipizatsiyalanmaguncha qishloq xo'jaligi mashinalari (QXM) va qurollar majmuasini yaratish amalda mumkin bo'lmas edi. Tortish kuchiga bog'liq ravishda traktorlar 6 kN; 14 kN; 30 kN; - klasslarini aniqlash mashina va qurollarni loyihalashdayoq ma'lum klassdagi traktorni to'la yuklashga intilinadi.

Ikkinchi tarafdan yangi rusumda shu klassdagi traktorlarning yaratilishi maxsus KXM va qurollarni loyihalashni talab qilmaydi.

Texnologiyalarni tipizatsiyalashtirish texnologik operatsiyalar xilma-xilligini qisqartirishga va konstruktiv o'xshash detallarni na'munaviy texnologik jarayonlar bo'yicha ishlov berishga imkon beradi.

Tipizatsiyalashtirish mehnat unumdorligini oshiradi, material resurslarni tejaydi, mahsulot tannarxini pasaytiradi.

Unifikatsiyalashtirish (lotin tilidan olingan bo'lib *unio*—yakka va *facere*—qilish, ya'ni nimanidir yakka shaklga yoki tizimga) — bu bir funktsional vazifadagi ob'ektlarni bir xillikka keltirishdir (masalan, ob'ektlarning

turlari, o'lchamlarini ma'qul darajada qisqartirib qulay konstruksiyaga keltirish). Bir xil maqsaddagi ob'ektlarning qo'llanilishidagi samaradorligi bo'yicha olingan ma'lumotlar asosida shu ob'ektlar sonining ma'qul qisqartirilish ya'ni unifikatsiyalashtirish hisobiga eng kam, ammo etarli sondagi mahsulotlar, yig'ma birikmalar va detallarning yuqori sifat ko'rsatkichlariga hamda o'zaro almashinuvchanlikka ega bo'lgan turlari, tur o'lchamlari olinadi.

ISOG'STAKO qo'mitasi unifikatsiya atamasiga quyidagicha ta'rif beradi: bu standartlashtirishning shakli bo'lib, ikki va undan ko'p bir maqsaddagi hujjatlarning (texnik shartlarning) umumlashtirilishidir. Bu ish shunday maqsadda qilinadiki, foydalanishda shu hujjat bilan ishlab chiqarilgan buyum o'zaro almashtirilishi mumkin bo'lsin.

Detallar, qismlar, agregatlar, mashina va asboblarning qatorini unifikatsiyalashtirish asosida ularning konstruktiv o'xshashligi yotadi. Bu esa ish jarayonlarining, mahsulot ishlash sharoitining umumiyliigi, ya'ni ulardan foydalanish talablarning umumiyliigi bilan aniqlanadi.

Unifikatsiyalashtirish standartlashtirishning eng ko'p tarqalgan va samarali shaklidir. Agar unifikatsiyalashtirish natijalari standart bilan rasmiylashtirilmasa, uni standartlashtirishgacha amalga oshirish mumkin. Mashinalar konstruksiyasini unifikatsiyalashtirish konstruktorlik ishlar hajmini kamaytirish, loyihalash, ishlab chiqarishni tayyorlash va o'zlashtirish muddatini qisqartirish, buyumlarni tayyorlash mehnat sig'imini hamda ularga texnik xizmat qilish va ta'mirlash harajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

Unifikatsiyalashtirish boshqalardan printsiipial farqi shundaki, bunda tahlil asosida qaralayotgan xilma-xil buyumlarning qismini yoki to'la almashtirishga yaroqli yangi buyum tanlanadi yoki yaratiladi.

Unifikatsiyalashtirish mahsulot yaratilishida fan, texnika va ilg'or tajriba yutuqlarini joriy qilish, qolaversa uni konstruktiv va texnologik modernizatsiyalash mumkin. Masalan, universalchopiq traktorlari oilasini va ularning modifikatsiyalarini yaratishda traktorsozlar nafaqat traktorlarning unifikatsiyasi darajasini oshirish balki ularning sifatiiy ko'rsatkichlarini birmuncha yaxshilashga erishdilar (32-jadval). Hususan, MTZ-80, MTZ-82, T-70S, T-70V, T-70L traktorlarida unifikatsiyalangan qismlar dvigatel, (suv va moy) radiator, elektrojihozlar o'rnatilgan.

Maxsus maqsaddagi traktorlar modifikatsiyalarini unifikatsiyasi.

Traktorni tashkil etuvchi qismlari	Asos model	Modifikatsiyalar													
		g'ildirakli							Zanjirli						
	MTZ-80	MTZ-82	MTZ-80X	MTZ-82X	MTZ-50PXG	MTZ-82 N	MTZ-82 K	MTZ-82 R	T-80P	T-70A	T-70S	T-70V	T-70L	T-70D	
Dvigatel	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
Suv radiatori	Q	Q	x	x	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
Moy radiatori	Q	Q	x	x	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
Ilashish muftasi	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
Uzatma qutisi	Q	x	0	0	Q	x	x	x	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
Taqsimlash qutisi	-	Q	-	-	-	Q	Q	Q	x	-	-	-	-	-	
Kardan vallar	-	Q	-	-	-	Q	0	Q	0	-	-	-	-	-	
Oldingi ko'priki	-	Q	-	-	-	Q	0	0	0	-	-	-	-	-	
Oldingi o'q	Q	-	0	0	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Orqa ko'priki	Q	Q	0	0	Q	Q	Q	Q	0	x	x	x	x	0	
Yarimrama	Q	Q	x	x	Q	Q	Q	Q	Q	0	0	0	0	0	
Rul boshqarmasi	Q	x	0	0	Q	Q	0	0	Q	-	-	-	-	-	
Tormozlar	Q	Q	x	x	Q	Q	Q	Q	0	0	0	0	0	0	
Elektr jihozlar	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
Asboblari	Q	Q	Q	Q	Q	Q	0	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
Qanotlar va qoplamalar	Q	x	x	x	Q	x	x	0	Q	0	0	0	0	0	
Asos rusumga nisbatan unifikatsiya darajasi, %	100	97,8	87,5	95,0	98,5	98,0	90,0	98,0	98,0	65,0	61,0	62,0	95,2	77,6	

Belgilar: x, 0, + — har xil traktor modellarida qaytariladigan tashkil etuvchi bir xil qismlar; 0 — o'ziga hos qaytariluvchi qismlar; - - belgi qo'yilgan modelda bunday qism yo'q.

Minsk traktor zavodi MTZ-80 asosida mashinalarning 18 modifikatsiyalarini yaratdi. MTZ-142 traktori oldinga qanday yursa orqaga ham xuddi shunday yuradi. Xalqaro ko'rgazmalarda bu traktorlar besh oltin, bir kumush va bir bronza medallarini olgan.

SK-4 galla kombayni yaratilganda yulduzchalar, shesternalar, prujinalari, shlitsali va rezkali birikmalar, vtulkalar, shaybalar va h.k. unifikatsiyalashtirildi. Kombayn qismlar bo'yicha 90% ga, detallar bo'yicha 93,5% ga unifikatsiyalandi.

Unifikatsiyalashtirish Minsk avtomobil zavodida yangi modellarni loyihalash muddatini bir necha yildan 5-6 oygacha qisqartirdi. Bunga ilgari qo'llanilgan detallar qismlari va agregatlarni qo'llash hisobiga erishildi.

Minsk avtozavodida MAZ 6422 asosida 1984 yildan boshlab seriyalab katta yuk ko'taruvchi unifikatsiyalangan avtopoezdlar ishlab chiqarila boshlandi. Bunday avtopoezdlar joriy etilgan yilidayoq 16 ming haydovchini qisqartirib 100 millionlab pulni tejash imkonini berdi.

Ko'tarish-tashish jihozlari Petrograd zavodida unifikatsiyalangan portal kranlar qatori yaratildi. Unda 42 unifikatsiyalangan qismlar oldin qo'llanilayotgan 226 alohida konstruksiyalar qismlarini almashtirdi. Bu kranlar mehnat sig'imini 50% ga, ularning massasini 15% ga qisqartirish imkonini berdi.

Germaniya mashinasozligida yangi texnikaning unifikatsiyasi 80% dan kam bo'lsa u seriyalab chiqarilmaydi. "Opton" firmasi to'la unifikatsiyalangan turli mikroskoplar chiqaradi.

Minsk avtomobil zavodida unifikatsiya darajasi 82-93%, YaMZ dvigatellarida 80-95%, ZIL—avtomobillarida o'rta unifikatsiya darajasi 80%.

Maxsus zavodlarda tayyorlangan elektrojihozlarni unifikatsiyalashtirish hisobiga uning resursi 6-10 barobar oshdi.

Vladimir traktor zavodi ishlab chiqaradigan to'rt silindrli D-37M, uch silindrli D-21 va ikki silindrli D-22 dvigatellari unifikatsiyalangan tsilindrlar, halqalar, porshenlar, porshen barmog'i, shatun yuqori kallagi vtulkasi, shatunlarga ega.

Temirchilik presslash dastgohi va unga kiruvchi yig'ma birliklarni unifikatsiyalash va standartlashtirish konstruktorlik ishlari hajmini 30% ga kamaytirib, mahsulot sifatini oshirib, unifikatsiyalangan qismlar ishlab chiqarish bilan ularni ishlab chiqish mehnat sig'imini 16-40% ga kamaytirdi.

Respublikamizda ishlatilayotgan hamma traktorlar unifikatsiyalangan yoqilg'i nasosi, gidravlik tizim, elektr jihozlariga ega.

Tizimlash va tasniflash unifikatsiyalash uchun asos bo'lib hizmat qiladi.

Predmetlar, voqealar yoki tushunchalarni *tizimlash* deganda ularni foydalanish uchun qulay, aniq tizim hosil qiluvchi ma'lum tartib va ketma-ketlikda joylashtirish maqsadi nazarda tutiladi.

Tizimlashda ob'ektlar orasidagi o'zaro bog'liqlikni hisobga olish kerak. Tizimlashning eng sodda shakli ob'ektlarni alfavit tizimida joylashtirishdir. Bu tizim entsiklopedik va politexnik ma'lumotnomalarda, bibliografiyalarda va h.k. qo'llaniladi. Mashina uning qismlari va detallari parametrlari, o'lchamlarini tizimlashda afzal sonlar qatori tavsiya etiladi.

Xalq xo'jaligida tizimlashning turi bo'lgan *tasniflash* keng tarqalgan. U predmetlar, hodisalar va tushunchalarni klasslar, klasschalar va razryadlar bo'yicha ularning umumiy belgilariga bog'liq ravishda joylashtiradi. Ko'p hollarda tasniflash o'nli tizim bo'yicha bajariladi. Uning asosida mahsulotlar tasnifi yaratilgan. Universal o'nlik tasnif (UO'T) (ruscha UDK) texnik va gumanitar adabiyotlarni xalqaro tizimi sifatida qabul qilingan. Masalan, UDK-62—texnika; UDK-621—umumiy mashinasozlik va elektronika; UDK-621,3 —elektronika va h.k.

Unifikatsiyalash darajasi quyidagi ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi (%).

1. Unifikatsiyalangan detallar soni bo'yicha:

$$Y_g = (N_{y.g} / N_g) \cdot 100 \quad (159)$$

bu yerda: $N_{y.g} = N_{c.g} + N_{z.g} + N_{n.g}$ — mahsulotdagi
unifikatsiyalangan detallar soni;

N — standart detallar soni;

$N_{c.g}$ — boshqalardan olib o'zlashtirilgan detallar soni;

$N_{z.g}$ — sotib olingan tayyor holdagi detallar soni;

$N_{n.g}$ — mahsulotdagi detallarning umumiy soni.

2. Unifikatsiyalangan detallar massasi bo'yicha:

$$Y_M = (Q_{y.m} / Q_{y.m.m}) \cdot 100 \quad (160)$$

bu yerda:

$Q_{u.m}$ — unifikatsiyalangan detallar massasi;

$Q_{um.m}$ — mahsulotning umumiy massasi.

3. Mehnat sig'imi bo'yicha:

$$Y_T = (T_y / T_{y.m}) \cdot 100 \quad (161)$$

bu yerda:

T_u —unifikatsiyalangan detallarni tayyorlash mehnat sig'imi;

T_{um} —mahsulotning hamma detallarini tayyorlashdagi umumiy mehnat sig'imi.

4. Unifikatsiyalash darajasining kompleks ko'rsatkichi U_k quyidagicha aniqlanadi:

$$Y_K = \frac{(Q_{y.m} \cdot C_{y.m} + T_y \cdot C_{c.y} + T_{u.u} \cdot C_{c.y.g})}{(Q_{y.m.m} \cdot C_{y.m.m} + T_{y.m} \cdot C_{c.y.m} + T_{y.m.g} \cdot C_{c.y.m.g})} \quad (162)$$

bu yerda:

$S_{u.m}$ — unifikatsiyalashgan detal materiali massasi birligining o'rtacha narxi;

$S_{u.m.m}$ — mahsulot materiali umumiy massasi birligining o'rtacha narxi;

$S_{y.m}$ — unifikatsiyalangan detalni tayyorlashning bir soatlik o'rtacha narxi;

S_{sum} — mahsulot hamma detallarini tayyorlashning o'rtacha bir soatlik narxi;

$T_{y.i}$ va $T_{um.g}$ — unifikatsiyalangan detallar va mahsulot hammasini yig'ish ishlari mehnat sig'imi;

$S_{s.u.g}$ va $S_{s.um.g}$ — unifikatsiyalashgan detallar va hamma mahsulotni yig'ishdagi bir soatlik yig'ish narxi.

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. Masalan, bir xil klassdagi ammo turli maqsaddagi traktorlar oilasini yaratishda hamma yoki bir nechta modifikatsiyalarda qator agregatlar (dvigatel, ilashish muftasi, uzatmalar qutisi, ko'priki) ni qo'llash mumkin.

Loyihalash uslubi sifatida unifikatsiyalashtirish va agregatlashtirishni qo'llash, loyihalash va yangi texnika ishlab chiqarishni o'zlashtirish muddatini 2...4 marta qisqartirib uni tayyorlash tannarxini 25...30% kamaytiradi.

Unifikatsiyalashtirish va agregatlashtirish mashinasozlik tarmoqlarining hammasida keng qo'llanilishni topmoqda, chunki ularning printsiplarini qo'llash mahsulotlarni loyihalash, tayyorlash va ta'mirlashda ancha mehnat sig'imini qisqartiradi, standartlashtirish imkoniyatlarini kengaytiradi, buyumlar o'zaro almashinuvchanligini va korxonalarni ixtisoslashtirish darajasini oshiradi, ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, mahsulot sifatini yaxshilash, korxonalarining yangi mahsulotga o'tishi va uni chiqarishni o'zlashtirishi uchun ishlab chiqarishni qayta qurishni yengillashtiradi.

Agregatlashtirish yangi mashinalar rusumlarini o'zlashtirish muddatlarini deyarli 8 marta qisqartirib ularni ishlab chiqarish va ta'mirlash sifatini yaxshilaydi. U mashina va dastgohlarni ta'mirlashda keng qo'llaniladi. Agregatlashtirish uslubi samolyotlar, avtomobillar, traktorlar va qishloq

Agregatlashtirish usulida mashina va dastgohlarning ishlash qobiliyatini yo'qotgan yoki resurslarini tugatgan agregatlari va qismlari yangisi yoki almashtirish fondi hisobidan ta'mirlangani bilan almashtiriladi.

1. Quyidagi standartlashtirishning ilmiy-texnik prinsiplarini tushuntiring:

- 274

- b) oldindan standartlashtirish;
- v) unifikatsiyalashtirish;
- g) agregatlashtirish;
- d) simplifikatsiyalashtirish;
- e) turlashtirish.

11. Yirik tarmoqlararo standartlashtirish qanday maqsadda o'tkaziladi? Sizga qanday yirik tarmoqlararo tizimlar ma'lum?

12. Unifikatsiyalashtirish darajalari qanday aniqlanadi?

13. ICHTTYaT, KXYaT, TXYaT mohiyati, qurilishi va standartlarning shartli belgilanish qoidasi.

14. Quyidagi keltirilgan misollar mahsulotning qaysi turiga taalluqli (unifikatsiyalashtirilgan yoki maxsus):

- a) olti qirrali kalakli boltlar, rim boltlar;
- b) mahkamlovchi, sozlovchi, yurgizuvchi vintlar;
- v) turli shponka va shlitsali birikmalar;
- g) tishli va chervyakli g'ildiraklar, vallar;
- d) silindrik, konusli, chervyakli reduktorlar;
- e) uzatmalar qutisi;
- i) uzatma va tortma zanjirlar, yulduzchalar va vallar;
- j) dumalash va sirpanish podshipniklari.

10.3. STANDARTLASHTIRISHNING TEXNIK- IQTISODIY SAMARADORLIGI

Kompleks standartlashtirish bo'yicha yillik va istiqbol re-jalarga kiritilgan hamma tadbirlar: unifikatsiyalashtirish, turlashtirish, agregatlashtirish kabi standartlashtirish masalalari yechilayotganda eng maqbul variantni tanlashda; standartlashtirish bo'yicha tadbirlarning korxona va tarmoqlar ishi ko'rsatkichlariga ta'sirini aniqlash orqali standartlarni ishlab chiqish va tasdiqlashning maqsadga muvofiqligini asoslashda; mahsulot narxini aniqlash va standartlarni kelishib ishlab chiqish vaqtidagi hisoblarni bajarishda iqtisodiy jihatdan asoslanishi kerak. Xalq xo'jaligida va korxonalarda hamda standartlashtirish sohasidagi ishlarni rag'batlantirish uchun standartlashtirishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni aniqlash uchun haqiqiy iqtisodiy samaradorlik hisoblanadi.

Standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash RD 50-652-87 [17, 49], RUz 51-055-97 GSS Uz [50], GOST 20779-75 "Standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash usullari" va GOST

20780-75 "Amaldagi standartning haqiqiy iqtisodiy samaradorligini aniqlash usullari"ga binoan amalga oshiriladi.

Standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligi bu pul yoki tabiiy shaklda ifodalangan, ijtimoiy ishlab chiqarishda standartni joriy qilish natijasida va buning uchun zarur harajatlarni hisobga olgan holdagi tirik hamda moddiylashtirilgan mehnatni iqtisod qilishdir.

Loyihalash bosqichida standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligi loyihalash ishlari hajmini, mehnat sig'imini, narxi va loyihalash muddatlarini qisqartirish hisobiga quyidagi asoslarda erishiladi:

- Loyiha-konstruktorlik ishlari tashkillashtirilishini yaxshilash;
- Standart texnik hujjatning ko'p martalab ishlatilishi;
- Standart shartli grafik tasvirlashni qo'llash;
- Standart hisoblash uslublardan foydalanish;
- Nusxa ko'chirish ishlari hajmini kamaytirish;
- Texnik arxivlarda saqlanuvchi hujjatlar hajmini kamaytirish;
- Standartlarga to'la mos holda loyihalarni navbatdagi qayta ishlashga harajatlarni qisqartirish;
- Yangi chiqariladigan texnik hujjatni kelishish va tasdiqlashga ketadigan vaqtni qisqartirish.

Ishlab chiqarish bosqichida iqtisodiy samaradorlik mahsulotning seriyaligi (yalpilik darajasi) ni hisobga olgan holda aniqlanadi. U quyidagilarni hisobga oladigan iqtisoddan iborat:

- Material sig'imini kamaytirish;
- Jarayonlarning mehnat sig'imini pasaytirish;
- Ixtisoslashtirilgan ishlab chiqarish korxonalarida qismlardan yig'ishni qo'llashni kengaytirish;
- Unifikatsiyalashtirish;
- Fond sig'imini kamaytirish;
- Elektr energiya va yoqilg'i solishtirma harajatini kamaytirish;
- Mahsulotni chiqarish natijasida uning birligiga to'g'ri keluvchi shartli-doimiy harajatlar qismini kamaytirish.

Foydalanish bosqichida iqtisodiy samaradorlik quyidagilar asosida iste'molchining harajatlarini kamaytirishdan qo'shiladigan samara hisobiga olinadi:

- Mahsulot sifati va texnik darajasini oshirish;
- Bir standart mahsulot bilan bir nechtasini almashtirish;
- Mahsulotning ishlash muddatini ko'paytirish;
- Mahsulotning ishonchlilikini oshirish;

- Solishtirma energiya sig'imini, yoqilg'i, suv va qo'shimcha materiallar sarfini kamaytirish;
- Xizmat qiluvchi xodimlar soni va uning malakasini pasaytirish;
- Ta'mirlash ishlari narxini pasaytirish;
- Ehtiyot qismlarga va nazorat-sozlovchi apparaturaga bo'lgan talabni kamaytirish.

Tip o'lchamlar qatori sonini tanlashni iqtisodiy asoslash usuli

Empirik yo'l bilan dastlabki parametrik qator tanlanadi. Masalan, $R10$, shu qator uchun keltirilgan harajatlarning yig'indisi aniqlanadi:

$$\Pi_i = C_i + E \cdot K_i \quad (163)$$

bu erda: S_i — ishlab chiqarish va foydalanish sohasida qatorning i nchi variantida mahsulot birligi uchun joriy harajatlarning yig'indisi;

K_i — qatorning o'sha varianti uchun solishtirma kapital harajatlar;

E — kapital harajatlarning samaradorligi me'yoriy koeffitsienti.

Keyin P_i ning qiymati ko'p yoki kam siyraklashgan qatorlar uchun aniqlanadi va parametrik qator tanlanadi. Bunda standartlashtirilgan mashinalarga yoki boshqa mahsulotlarga bo'lgan talab eng kam keltirilgan harajatlar yig'indisi bilan qoniqtiriladi. Ba'zan parametrlar standartlari bilan birga mahsulot turlarini va boshqa qiziqitiruvchi tashkilotlar bilan kelishishigamuvofiq tipajlari ishlab chiqiladi. Bu mahsulotlarni loyihalash vachiqarish uchun tipajlar asos bo'lib hisoblanadi.

Eng maqbul qatorni tanlash usuli

Standartlashtirish va unifikatsiyalashni joriy qilish hisobiga mahsulotning tur o'lchamlari soni qisqaradi, ularning seriyaligi (yillik ishlab chiqarish hajmi) oshadi. Standartlashtirishda ishlab chiqarishning hajmini 2...3 baravarga ko'tarish mumkin, buning natijasida tayyorlashdagi mehnat sig'imini 15...20% ga pasaytirish imkoni yaratiladi. Ishlab chiqarishning seriyaligini keyingi 5...8 marta ko'tarish mehnat sig'imini 30...35% ga kamaytiradi. Traktor sanoatida traktorlar uchun detallar va agregatlarni ishlab

chiqarishga ixtisoslashuvchi zavodlarning yaratilishi va ko'rsatilgan mahsulotlarni ishlab chiqarishni 6,50 marta oshirish mehnat sig'imini 27,46% ga pasaytiradi. Biroq mahsulot tur-o'lchamlari sonini qisqartirishda foydalanish harajatlarini oshiradi, chunki mahsulotning eng yaqin (katta) standart o'lchamini qo'llashga to'g'ri keladi. Bu o'lchamli mahsulot esa katta massaga ega bo'lib talab qilinganga qaraganda ko'p quvvat sarflaydi, bu esa f.i.k. pasayishiga va boshqa salbiy oqibatlariga olib keladi.

Shuning uchun standartlashtirish bo'yicha ish olib boranda mahsulotni tayyorlash va uning foydalanish sharoitini qoniqtiradigan eng maqbul parametrik yoki o'lchamlar qatorini tanlash va asoslash kerak.

Bunday masalalarni yechish uslubiyoti ketma-ket alohida uch masalani echishga keltiriladi:

1. Bosh parametr tanlanadi. Masalan, elektrodvigatel uchun bun-day bosh parametr quvvat (valning belgilangan aylanish chas-totasida), reduktor uchun uzatuvchi quvvat yoki aylanma moment (yana chiquvchi valning belgilangan aylanish chastotasi), traktor uchun ilgakdagi tortish kuchi;

2. Bosh parametr bilan boshqalari, masalan massasi, tayyorlash narxi, foydalanish narxi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rnatish;

3. Bosh parametr o'lchamlari qatorini texnik-iqtisodiy asoslash va unifikatsiyalashtirilgan mahsulot tur o'lchamlari optimal sonini o'rnatish. Masalan, yakka mahsulotning dasturga bog'liq ravishdagi S tannarxi quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$C = P + (B / W) \quad (164)$$

bu yerda: R — o'zgaruvchi harajatlar, ya'ni mahsulotni ishlab chiqarishga bo'lgan proportsional harajatlar, bular: materiallar narxi, ishlab chiqarishdagi ishchilar oyligi, dastgohlar va asboblarni ishlatish bilan bog'liq harajatlar;

W — shartli — doimiy harajatlar, mahsulot ishlab chiqarish hajmiga kam bog'liq vaqt birligidagi umumiy hajm; bino va qurilishlardan foydalanish, ITX va ma'muriy — xo'jalik hodimlarini, mehnat muhofazasi va h.k. bilan bog'liq harajatlar;

V — mahsulot chiqarish dasturi.

Unifikatsiyalashtirilgan mahsulot o'lchamlari eng ma'bul qatorini tanlashda bir qatordagi qo'shni tur o'lchamlar tayyorlash tannarxi bilan uning boshqacha tannarxi solishtirilib ishlab chiqarish uchun arzonrog'i qabul qilinadi. Masalan, mahsulot uch qo'shni tur o'lchamlaridan har birining tayyorlanish tannarxi quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalangan:

$$C_1 = 7 + (1600 / W_1) \text{ so'm};$$

$$C_2 = 9 + (1800 / W_2) \text{ so'm};$$

$$C_3 = 10 + (2000 / W_3) \text{ so'm}.$$

Mahsulotga (max.) bo'lgan talab quyidagiga teng:

$$W_1 = 80 \text{ max/yiliga};$$

$$W_2 = 120 \text{ max/yiliga};$$

$$W_3 = 100 \text{ max/yiliga}.$$

Har bir tur-o'lchamning tannarxi yuqoridagi formula bilan aniqlanadi.

O'rtacha tannarxni quyidagi tenglama bilan aniqlaymiz:

$$C_{\text{or}} = \frac{C_1 \cdot W_1 + C_2 \cdot W_2 + C_3 \cdot W_3}{W_1 + W_2 + W_3} = \frac{27 \cdot 80 + 24 \cdot 120 + 30 \cdot 100}{300} = 26,8 \text{ so'm}.$$

Agar unifikatsiyalashtirish natijasida uch tur-o'lcham o'rniga bitta unifikatsiyalanganini qabul qilinsa, unda $\sqrt[3]{300 \text{ maxG'yiliga}}$.

Unifikatsiyalashtiriluvchi mahsulot o'rniga eng qimmat tur-o'lchamni qabul qilsak, uni tayyorlash tannarxini olamiz:

$$C_{\text{un}} = 10 + (2000 / 300) = 16,7 \text{ so'm}.$$

Mahsulot eng qimmat tur-o'lchami seriyasini oshirish hisobiga bir nusxasining tannarxi ancha pasaydi va unifikatsiyalashtirilmagan mahsulotlar o'rtacha tannarxidan kam:

$$(S_{\text{un}} < S_{\text{or}}) \text{ bo'ldi}.$$

Unifikatsiyalashtirilgan mahsulotni ishlab chiqarish haqidagi yakuniy xulosaga kelish uchun foydalanish jarayonidagi harajatlarni ham solishtirish kerak.

Mahsulotdan foydalanish sohasida iqtisodiy samaradorlik foydalanish ko'rsatkichlarni ya'ni ishonchlilikni va uzoq muddat ishlashlikni yaxshilash hisobiga erishiladi. Standartlashtirish mahsulotga xizmat qilish va ta'mirlash harajatlarini kamaytirishga olib keladi.

Tajriba-statistik ma'lumotlarga ko'ra standartlashtirish-ning iqtisodiy samaradorligi hamma bosqichlar bo'yicha quyidagicha taqsimlangan: ilmiy-tekshirish va loyiha konstruktorlik ishlarida—30%, mahsulotni tayyorash—20%, mahsulotni ishlatish va ta'mirlashda—50%.

Texnikadan foydalanish va unga texnik xizmat qilishdagi standartlarning iqtisodiy samaradorligi undan foydalanish davri uchun hisoblanadi.

Standartlashtirish bo'yicha yillik texnik iqtisodiy samarani quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$\Xi = [(C_1 + EK_1) - (C_2 + EK_2)] \cdot W_2 \quad (165)$$

Agar mahsulot birligiga emas, balki yiliga tegishli ma'lumotlar bor bo'lsa:

$$\Xi = (C_1 + EK_1) - (C_2 + EK_2) \quad (166)$$

bu yerda: S_1 va S_2 – standartlashtirishgacha va undan keyingi mahsulot birligining tannarxi yoki ish birligini bajarish uchun harajatlar, so'm;

K_1 va K_2 – standartlashtirishgacha va standartlashtirishdan keyingi solishtirma kapital harajatlar (yillik ish hajmi birligiga to'g'ri keluvchi ishlab chiqarish asosiy va aylanma fondlar yig'indisi), so'm;

W_2 – chiqariluvchi mahsulotning yillik ish hajmi yoki standartlashtirishni ikkinchi yil joriy qilishdagi bajarilgan ish hajmi, ish birligida;

E – kapital harajatlarning samaradorligi me'yoriy koeffitsienti ($E_{q0,15}$).

Standartlashtirish darajasini ko'tarishdan olinadigan foyda (E_j) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\Xi_c = \Delta C \cdot W \cdot n \cdot K_{K.O} \cdot K_{H.C} \quad (167)$$

bu yerda: ΔS – ajoyib va standart detallarni ishlab chiqishdagi narxlar farqi;

W – mahsulotni chiqarishning yillik dasturi;

n – standartlashtirish darajasini oshirish hisobiga standart detallar sonining o'sishi;

$K_{k.o}$ – qo'shimcha ish haqi uchun ajratilgan mablag'ni hisobga oluvchi koeffitsient ($K_{k.o,q1,08}$);

$K_{i.s}$ – ijtimoiy sug'urta uchun ajratilgan mablag'ni hisobga oluvchi koeffitsient ($K_{i.s,q1,078}$).

Detailarni tayyorlash narxidagi farqni quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$\Delta C = F \cdot t \cdot K \quad (168)$$

bu yerda: F – bir soatning o'rtacha qiymati, so'm ($F=0,44$ so'm);

t – o'rtacha murakkablikdagi bitta ajoyib detalni tayyorlash vaqti ($t=2$ soat);

K – standartlashtirish darajasini ko'tarish hisobiga detallarni tayyorlashdagi mehnat sig'imini pasaytirishni hisobga oluvchi koeffitsient.

Qator mashinasozlik zavodlarining ma'lumotlari bo'yicha sotib olinuvchi detallar uchun koeffitsient $K=0,2$ ga, standartlashtirilgani uchun $-0,4$; unifikatsiyalashtirilgani uchun $-0,8$ va boshqalardan olib

o'zlashtirish uchun—0,6 teng.

Iqtisodchilarning hisoblariga ko'ra davlat standartiga sarf-langani har bir so'm yiliga 3 dan 14 baravargacha ko'p samara beradi.

Iqtisodni tarbiy (mahsulot) shaklda hisoblashda quyidagi formulalardan foydalanish tavsiya qilinadi:

- Materiallar harajatini (tonna, litr va boshqa) kamaytirishda:

$$\mathfrak{E}_M = W(M_{H1} - M_{H2}) \quad (169)$$

- Mehnat sig'imini kamaytirishda (ozod qilingan ishchilar soni):

$$\mathfrak{E}_H = [W(T_1 - T_2)] / \Phi \quad (170)$$

- Ishlab chiqarish davri davomiyligini kamaytirishda (vaqt birligida):

$$\mathfrak{E}_U = H_1 - H_2 \quad (171)$$

bu erda: W — yillik ishlab chiqarish hajmi (dastur);

M — bir mahsulot uchun materiallar sarfi me'yori;

T — operatsiya uchun vaqt me'yori;

F — ish vaqtining yillik fondi;

I — ishlab chiqarish davrining davomiyligi.

Amaliyotda ma'lum standartlar turlari uchun iqtisodiy samaradorlikni aniq hisoblash uchun (165) va (166) formulalarni standartlashtirish joriy qilinishi ta'siri bilan o'zgaruvchi tannarx va kapital mablag'lar elementlarni hisobga olib o'zgartiriladi.

Standartlashtirish va undan keyingi holatlarni solishtirishda yoki standartlashtirish turli variantlarining samaradorligini solishtirishda eng yaxshi standart deb eng kam muddatda kapital mablag'larining qoplanishini ta'minlaydigan standartga aytiladi.

$$T_K = (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2) = 1 / E \quad (172)$$

Qoplanish muddatiga teskari miqdor kapital mablag'larning samaradorligi koeffitsienti bo'ladi, u esa tarmoq me'yoriy koeffitsienti ($E = 0,14$) dan kam bo'lmasligi kerak.

Standartlarning ayrim turlari uchun iqtisodiy samaradorlikni aniqlash xususiyatlarini ko'raylik.

Korxonalar asosiy fondiga kiruvchi asboblari va mashinalarni standartlashtirishda o'rtacha yillik iqtisodiy samara yil uchun o'rnatiladi, bunda ishlab chiqarilishga mo'ljallangan mashina (asboblari) umumiy sonining yarmidan foydalaniladi, tayyorlanuvchi bu mashinalar soni esa xizmat

muddati davomida teng o'lchovlisiga almashtirilganda ularning o'rtacha chiqarilishiga muvofiqdir:

$$\mathfrak{Z} = [(T \cdot \Delta \Pi_3 / 2) - \Delta n_T] \cdot W \quad (173)$$

bu yerda: T – mahsulotning ishlash muddati;

ΔP_e – mahsulotdan foydalanish yillik keltirilgan harajatlarni kamaytirish;

Δn_i – bir mahsulot uchun keltirilgan harajatlarning ko'payishi;

W – yillik ishlab chiqarish hajmi (dastur).

Faraz qilaylik yangi standart bo'yicha 10 yillik ish muddati bilan 15 ming mashina tayyorlanadi. Standart mashinadan foydalanish uchun o'rtacha keltirilgan harajatlar, u almashtiruvchi mashinalar harajatiga qaraganda 100 so'mga kam (ΔP_e). Standart mashinani tayyorlash uchun ketgan o'rtacha keltirilgan harajatlar kapital mablag'lar va joriy harajatlarning oshishi oqibatida 400 so'mga ko'paygan (Δn_i). Yuqorida aytilganga ko'ra mashinalar yarimi foydalanilayotgan yil uchun sonini hisob qilamiz, ya'ni $15000/2=7500$, yillik ishlab chiqarish esa $W=15000/10=1500$ mashina. Unda standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligi:

$$\mathfrak{Z} = [(10 \cdot 100) / 2 - 400] \cdot 1500 = 15000 \text{ so'm.}$$

Agar standartlash mashinaning xizmat muddatini oshirishga olib kelsa unda iqtisodiy samaradorlikni hisoblash formulasiga almashtirish koeffitsienti K_{at} kiradi. Bu koeffitsient standartlashgan mashina ilgari tayyorlangan nechta mashinalar sonini almashtirishini ko'rsatadi. Foydalanish harajatlariga kiruvchi amortizatsiyaga ajralgan mablag'ni aniqlashda ham xizmat muddatining o'zgarishi hisobga olinadi. Xizmat muddatining o'zgarishidagi iqtisodiy samaradorlik:

$$\mathfrak{Z} = \left[\frac{T}{2} \left(\Pi_3 - \frac{\Pi_3 - \Delta \Pi_3}{K_{at}} \right) + n_T - \frac{n_T + \Delta n_T}{K_{at}} \right] \cdot W_i \quad (174)$$

bu erda: T – mashinaning xizmat muddati;

P_e – uskuna birligidan foydalanish uchun keltirilgan harajatlar;

n_i – uskuna birligini tayyorlash uchun keltirilgan harajatlar.

Masalan, agar 15000 mashina tayyorlanib standartlashtirilish-gacha ularning xizmat muddatlari 8 yil, undan keyin esa 10 yil bo'lsa, unda $K_{at} 1,2$, demak, mashinaning unumdorligi 20% ga oshadi. Yangi mashinadan foydalanish uchun keltirilgan harajatlar P_e standartlashtirishgacha bo'lgan 500 so'm o'rniga, yiliga 400 so'mni tashkil etadi. Standartlashtirishgacha

mashinaning narxi 2000 so'm (n), standartlashtirilganniki esa— 2400 so'm. Foydalanish uchun keltirilgan harajatlarni aniqlashda amortizatsiya ajratma mabla-g'ini (mashina xizmat muddatining o'sishi natijasida) 250 so'mdan (2000:8) 240 so'mga (2400:10) kamayishini hisobga olamiz.

Unda standartlashtirishdan iqtisodiy samara:

$$\mathfrak{Z} = \left[\frac{8}{2} \left(500 - \frac{500 - 100}{1,2} \right) + 2000 - \frac{2000 + 400}{1,2} \right] \cdot \frac{15000}{8} = 1250250 \text{ so'm.}$$

Mashinalarni sinash usullarini standartlash sinash davrini qisqarishiga, ularning ishonchligini oshirishga olib keladi, bu esa yaroqsizlikning o'tishiga va undan keladigan zararni kamaytirishga yordam beradi. Bu holatda standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligi:

$$\mathfrak{Z} = [\Phi \cdot (\Phi - W \cdot B \cdot T_{a1} \cdot 0,01) - 1] \cdot [H + (E + 0,01 \cdot a) \cdot K] + W \cdot 0,01 \cdot B \cdot T_{a1} \cdot U_c \quad (175)$$

bu erda: F — yillik vaqt fondi;

W — mahsulotning yillik chiqishi;

V — aniqlanmagan yaroqsizlikning kamayish foizi;

T_{a1} — keyingi bosqichda yaroqsizlikni almashtirish vaqti;

N — shartli doimiy bevosita harajatlar;

a — amortizatsiya ajratma pul foizi;

K — asosiy fondlarning narxi;

U_s — ishlovchining soatlik ta'rif qiymati.

Masalan, $W=400000$ mahsulotni chiqarishda sinash usullarining yetarli bo'lmagan ishonchligi natijasida 0,025% yaroqsiz mahsulotlar iste'molchiga boradi. Sinash usulini standartlash hamma yaroqsizlikni o'z vaqtida aniqlash va ajratish imkonini berdi. Iste'molchi bir smena ishlaganda ($F=2100$ soat) yaroqsiz mahsulotni almashtirish uchun 1,16 soat sarflardi. Bunda $T_s=0,6$ so'm/soat. Iste'molchining asosiy fondlari $K=500$ ming so'm, shartli doimiy harajatlar yillik miqdori $N=100$ ming so'm. Amortizatsiyaga ajratma puli $a=2\%$. Bu holatda standartlashtirishdan yillik iqtisodiy samara:

$$\mathfrak{Z} = \{ [2100 / (2100 - 400000 \cdot 0,025 \cdot 0,01 \cdot 1,16)] - 1 \} \cdot [100000 + (0,12 + 2 \cdot 0,01) \cdot 500000] + 400000 \cdot 0,025 \cdot 0,01 \cdot 1,16 \cdot 0,6 = 10269,6 \text{ so'm.}$$

Standartlashtirish samaradorligi yana uning ob'ekti detallarning joizligi bo'lganda ham aniqlaniladi. Masalan, detallarni tayyorlash uchun joizliklarni eng maqbul "siqish" da detalni joyiga haydash va roslash ishlarining kamayishi natijasida yig'ishga bo'l-gan harajatlarning kamayishiga olib keladi. Bu holda

iqtisodiy samara: $\mathfrak{O} = W \cdot \Sigma \cdot (T_1 \cdot U_{p1} - T_2 \cdot U_{p2})$ (176)

bu yerda:

W — standartlashtirishdan keyingi mahsulotning chiqishi hajmi;

T_1, T_2 — standartlashtirishgacha va undan keyingi operatsiya uchun vaqt me'yori;

n — operatsiyalar soni;

Ts_{r1}, Ts_{r2} — standartlashtirishgacha va undan keyingi soatlik ta'rif setkasi, so'm.

Masalan, agar detallarga ishlov berish uchun joizlikni «*siqish*» agregatni yig'ish vaqtini 1,5 dan 1,2 soatgacha kamaytirgan bo'lsa, unda yiliga 2000 agregat tayyorlanganda va bir soatlik yig'ish narxi 0,8 so'm bo'lganda iqtisodiy samara:

$$\mathfrak{O} = 2000 \cdot 0,8 \cdot (1,5 - 1,2) = 480 \text{ so'm.}$$

Agar aniqlikni oshirish, detallar tayyorlanish tannarxini 10 tiyingacha ko'targan bo'lsa, unda iqtisodiy samaraning kattaligi korrektirovka qilinishi kerak:

$$\mathfrak{O} = 480 - 0,1 \cdot 2000 = 280 \text{ so'm.}$$

Nazorat savollari

1. RD 50-652-87, RUz 51-055-97 GSS Uz GOST 20779-75 va GOST 20780-75 qanday hujjatlar va ularning farqi nimada?

2. Tur o'lchamlar qatori sonini tanlashni iqtisodiy asoslash uslubiyotini tushuntiring.

3. Standartlashtirish iqtisodiy samaradorligining mohiyatini ayting.

4. Loyihalash, ishlab chiqarish, foydalanish bosqichlarida standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash xususiyati.

5. Standartlashtirish bo'yicha yillik texnik-iqtisodiy samarani aniqlash formulasini yozing va uni tahlil qiling.

6. Standartlashtirish darajasini ko'tarish hisobiga olinadigan foyda qanday hisoblanadi?

7. Iqtisodni tabiiy shaklda hisoblash formulalarini ayting.

8. Kapital mablag'ni qoplash muddati bilan kapital mablag'ning samaralik koeffitsienti orasidagi bog'liqlik nimada?

9. Mashinalar xizmat muddatini oshirishda va sinash usulini standartlashtirishdan qanday iqtisodiy samara chiqadi?

10. Detallar joizligini standartlashtirishda ham samaradorlik bormi, bor bo'lsa iqtisodiy samara qanday aniqlanadi?

10.4. MAHSULOT SIFATI TO'G'RISIDA ASOSIY MA'LUMOTLAR. MAHSULOT SIFATI DARAJASINI BAHOLASH USULLARI

Sifat — strategiyani ishlab chiqish, ishlab chiqarishni tashkil etish, marketing va boshqa ish kabi faoliyatlarning hamma tomon-lari samaradorligini tavsiflaydigan kompleks tushunchadir [17].

Sifat — aniqlangan va kutilayotgan talablarni qondirish qobiliyatlariga taalluqli ob'ekt tavsifnomalari majmuidir [74].

ISO 9000 standartlari [75-77, 79] quyidagi to'rt holatlarda qo'llanilish uchun mo'ljallangan:

a) raqobatbardoshlikni oshirish maqsadida ma'muriy boshqa-rish uchun;

b) sifat tizimi elementlarining ayrimlari tekshirilayotgan paytda birinchi va ikkinchi tomonlar orasidagi shartnoma sharoitida;

v) ISO standarti hamma elementlari bo'yicha iste'molchi tomonidan ta'minlovchining sifat tizimini baholashdan iborat bo'lgan shartnoma talablari bo'yicha;

g) uchinchi tomon bilan sertifikatsiya qilinganda.

Mahsulot sifatiga MDH da va chet ellarda qo'llaniladigan o'nlab aniqlama va tushunchalarni tahlil qilish natijasida GOST 15467 quyidagi ta'rifni beradi: ***mahsulot sifati***, bu mahsulotning mohiyatiga binoan ma'lum ehtiyojlarni qondirishni hisobga oladigan yaroqlilik xususiyatlarning majmuidir.

Bu ta'rifdan ma'lum bo'lmoqdaki, birinchidan, mahsulotning hamma xususiyatlari «sifat» tushunchasiga kirmaydi; ikkinchidan, mahsulotning sifati jamiyatning shu mahsulotga bo'gan ehtiyoji bilan aniqlanadi, agar qandaydir sabablarga binoan shu mahsulotga bo'lgan ehtiyoj yo'qolsa, unda uning sifati ham nolga teng bo'ladi; uchinchidan, ehtiyojni qondirish shu mahsulot vazifasiga binoan aniq amalga oshirilishi kerak.

Demak, Uz RST ISO 8402 [74] ga muvofiq mahsulot sifati deganda mahsulotning belgilangan va mo'ljallangan ehtiyojlarni qondirish xususiyatiga oid tavsiflarning yig'indisi tushuniladi.

Sifat xususiyati bu buyumning ob'ektiv xususiyati bo'lib uni yaratishda, foydalanishda yoki iste'mol qilishda namoyon bo'ladi. Har bir muayan buyum turi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Ularning majmui uni boshqa mahsulotlardan ajratishga imkon bo'ladi.

Masalan, metallar sifati kimyoviy tarkibi va mexanik xossalari bilan, detallar sifati ularning konstruksiyasi, texnologikligi, aniqligi, mustahkamligi,

qattiqligi, emrilişga chidamliligi va hokazolar bilan; mashinalar, asboblari, jihozlar sifati ular konstruksiyasining takomillashganligi va foydalanish ko'rsatkichi bilan aniqlanadi.

Konstruksiyasining takomillashganligi o'z navbatida mexanizm kinematik sxemasining; mustahkamlikka, aniqlikka, ishonchlilikka hisoblash uchun qabul qilingan usullarning; detallar, qismlar va yig'ishning texnologikligini; texnik nafosatining ob'ekt tashqi ko'rinishining chiroyiligi takomillashganligiga bog'liqdir.

Tayyor buyumning foydalanish xususiyatlari umumiy va maxsus-likka bo'linadi. Ishonchlilik mahsulot sifatining umumiy ko'rsatkichi hisoblanadi. Maxsus xususiyatlar tarkibi mexanizm turi va vazifasiga bog'liqdir. Metall qirquvchi dastgohlarda bu ishlov berish aniqligi, ishlov beriluvchi buyumning tashqi o'lchamlari, metallarni qirqish tezligi; asboblari uchun-aniqlik, o'lchash chegaralariga; yuk ko'taruvchi mashinalar uchun yuk ko'tarishi, yuklarni ko'tarish balandligi, tezligiga bog'liqdir.

Hamma mahsulot turlarining sifati to'la holda iqtisodiy samaradorligi bilan tavsiflanadi. Hozirgi laboratoriya usulida tarkibida o'ta kam aralashmasi bo'lgan metallar olinmoqda. Bular toza metallar deb ataladi. Ammo hozircha bunday metallar juda qimmatligi uchun keng qo'llanilmaydi. Texnik jihatdan o'ta uzoq muddat xizmat qilishi mumkin bo'lgan dastgoh, avtomobil, samolyot yaratish mumkin. Biroq bunday mashinalar juda qimmat va foydalanishda kam samarali bo'lishi mumkin. Chunki ilmiy texnik taraqqiyotning uzluksiz tez sur'atlarda o'sishi, asosan, mashinasozlik sohasida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning ma'naviy eskirishini tezlashtiradi. Xalq xo'jaligiga keltiradigan foydasini hisobga olgan holda mahsulotning iqtisodiy samaradorligiga shunday holatda erishish mumkinki, qachonki bunda buyumning zamonaviy texnik xususiyatlarini mumkin qadar minimal loyihalash, ishlab chiqarish va foydalanishda kam harajat qilinsin. Bunday shartga amal qilish mahsulotning eng maqbul darajadagi sifatini ta'minlaydi. Mahsulot sifati mahsulotning asosiy xususiyatlarini miqdoriy tavsifini hisobga oluvchi ko'rsatkichlari bilan baholanadi. Masalan, metallar sifati, uning mexanik tavsifi hamda legirlovchi elementlar yoki zararli aralashmalarning tarkibidagi foizi bilan baholanadi; mashina va uning detallari ishonchligi ishonchlilik koeffitsienti bilan; uzoq muddatligi - ishlash muddati bilan baholanadi.

Mahsulotning sifati konstruktiv, texnologik, ilmiy — texnik, tashkiliy—texnik, choralar bilan ta'minlanadi va mahsulotning butun mavjudligi davri — uning hayotiy tsikli davomida, ya'ni loyihalash

boshlanishidan to yaroqsizlikka chiqarilguncha saqlanishi kerak. Mahsulot sifati loyihalash jarayonidayoq tadbiq etiladi, ya'ni bu ishlar ilmiy-texnika taraqqiyoti rivojlanishi bashorati va yangi yutuqlarini hisobga olgan xolda amalga oshirilishi kerak.

Uz RST ISO 8402 ga muvofiq mahsulotning sifati darajasini baholashda differentsial, kompleks yoki aralash usuldan foydalaniladi. Differentsial usul mahsulot sifatining alohida ko'rsatkichlaridan foydalanishga asoslangan.

Differentsial usulda mahsulot sifatining nisbiy ko'rsatkichlari quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$q_i = \rho_i / \rho_{i6} \quad \text{yoki} \quad q_i = \rho_{i6} / \rho_i \quad (177)$$

bu yerda ρ_i - baholanayotgan mahsulot sifatining i - chi ko'rsatkichining qiymati.

ρ_{i6} - i -chi asos ko'rsatkichining qiymati.

Mahsulot unumdorligi, quvvat, energiya bilan ta'minlanganlik uchun ko'rsatkichning nisbiy qiymati birinchi formula bo'yicha, mahsulot tannarxi, ashyo sarfi, tayyorlashning sermehnatligi, zararli aralashmaning miqdori uchun ko'rsatkichning nisbiy qiymati ikkinchi formula bilan aniqlanadi.

Kompleks usulda sifatning darajasini baholash uchun umumlashtiruvchi ko'rsatkichlari qo'llaniladi. Bu usul mahsulot sifat darajasining faqat yagona ma'nodagi sonli bahosini olishga yordam beradi. Agar ko'rilyotgan mahsulot sifatining alohida ko'rsatkichi ballarda ρ_i ifodalansa va ularda vazn koeffitsienti K_i berilsa, unda sifatning umumlashtiruvchi ko'rsatkichi

$$Q = \sum_{i=1}^m P_i K_i \quad (178)$$

bu yerda m - ko'rilyotgan ayrim ko'rsatkichlar soni kompleks usulda baholashda sifat darajasi hisobini umumiy kompleks ko'rsatkichning ilgaritdan aniqlangan umum-lashtirilgan asosiy ko'rsatkichning nisbatiga teng.

Aralash usul alohida ko'rsatkichlarning yig'indisi yetarli darajada keng va umumlashtirilgan xulosalar olishga imkon bermaydigan hollarda qo'llaniladi. Har xil jinsli mahsulotlarning sifat darajasini aniqlash uchun sifat va nuqsoniylik indeksidan foydalaniladi. Sifat indeksi.

$$C_k = \sum_{i=1}^s n_i \cdot \beta_i \cdot K_i / \sum_{i=1}^s n_i \cdot K_{i6} \quad (179)$$

bu yerda S — har xil turdagi mahsulotlar soni;
 n_i — i — turdagi buyumning ko'rilayotgan oraliqdagi soni;
 β_i — shu turdagi mahsulotning vazn koeffitsienti;
 K_i — i — turdagi mahsulotning ko'rilayotgan oraliqdagi kompleks sifat ko'rsatkichi;
 K_{iB} — muvofiq asos ko'rsatkichi.

$$\beta_i = C_i / \sum_{i=1}^s C_i \quad (180)$$

bu yerda C_i — ko'rilayotgan oraliqdagi, i — turdagi mahsulotning narxi nuqson indeksi

$$H_u = \sum_{i=1}^s M_i Q_i / \sum_{i=1}^s M \quad (181)$$

bu yerda M_i — mahsulotni tayyorlashdagi sifat ko'rsatkichi;
 Q_i — i — turdagi mahsulotning nisbiy nuqson koeffitsienti.
 Sifat va nuqson indeksi korxonalarni, uyushmalarni, assotsiyalarni, umuman tarmoqlarning faoliyatini baholashda foydalaniladi.
 Mahsulot sifat ko'rsatkichlarining qiymatini aniqlash usul-lari ikki guruhga bo'linadi:

1) Axborotni olish usuli.

Bu usulda mahsulotning sifat ko'rsatkichlari qiymatini aniqlash o'lchash, qayd qilish, hissiyotlar, hisoblash kabi turlarga bo'linadi.

· O'lchash — texnik o'lchash vositalari orqali olinadigan ma'lumotga asoslangan (masalan tok kuchi, massa, aylanish chastotasi va h.k.)

· Qayd qilish — aniqlangan holatlarni, predmetlarni yoki harajatlarni hisoblash yo'li bilan olingan axborotdan foydalanishga asoslangan.

· Hissiyot — sezgi organlari: ko'rish, yeshitish, anglash, ta'm bilish kabilardan olingan natijalarning tahlili asosidagi ma'lumotga asoslangan.

· Hisoblash — nazariy yoki empirik bog'lanishlarni hisob-lashlar yordamida olingan ma'lumotlarga asoslangan ishonchlilik, chidamlilik, unumdorlik, yordamida.

2) Axborot olish manbai.

Bu usulda mahsulot sifatining ko'rsatkichlari qiymatini aniqlash an'anaviy, tajribaviy, ijtimoiy kabi turlarga bo'linadi.

· An'anaviy — maxsus tajriba xizmatlar: laboratoriya, sinash stantsiyalari poligonlari yoki hisoblash bo'limlari (hisoblash markazi, konstruktorlik bo'limi) tomonidan masul shaxs orqali amalga oshiriladi.

• Tajribaviy — ekspert — mutaxassislar (iqtisodchilar, injenerlar, dizaynerlar, degustatorlar) guruhi tomonidan amalga oshiriladi.

• Ijtimoiy — mahsulotga haqiqiy yoki potensial talab (eks-pertlar yordamida fikrlarni jamlash, ko'rgazma, auksionlar tashkil qilish) yordamida amalga oshiriladi.

Mahsulotni ishlab chiqarish jarayonida berilgan sifatni ta'minlovchi hamma talablar moddiy tadbiiq qilinishi kerak, ya'ni detallar mos materiallardan tayyorlanishi, belgilangan shaklda va o'lchamlarda bo'lishi kerak. Ishlab chiqarishda sifat ma'qul ishlov berish va o'lchash texnologiyalari bilan ta'minlanadi.

Mahsulot sifati saqlanish, tashish va mantaj qilish jarayonida (to'la eyilishgacha yoki ma'naviy eskirishgacha) undan foydalanish va ta'mirlashning o'rnatilgan qoidalariga amal qilish yordamida ushlab turiladi.

Zamonaviy sharoitida mahsulotning sifatini boshqarish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

• Ishlab chiqarishning umumiy harajatlarini kamaytirish bilan mahsulotning yuqori sifatiga erishish;

• Texnologik jarayonlarini standartlashtirish yordamida sifatini oshirish;

• O'z sifatiga ko'ra eng yaxshi jahon andozalariga mos keladigan buyumlar yaratish.

Sifat muammosining o'ziga xos zamonaviy bosh xususiyati uning kompleksligi, tarmoqlararoqlik tavsifidir. Bu materiallar, yarim fabrikatlar, butlanuvchi buyumlar va yakuniy mahsulot; turli korxonalardan keltiriluvchi murakkab mashina va mexanizmlardan yuqori ishonchli tizimlarning sifatini kompleks oshirish zarurati bilan tushuntiriladi.

Mahsulot sifatini boshqarishning kompleks tizimi va samaradorligi

Mahsulotning sifatini boshqarish — bu uni yaratish, ishlab chiqish va foydalanish davrida mahsulot sifati darajasini aniqlash, ta'minlash va talab darajasida ushlab turishdir. Bu ish mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi sharoit va omillarga maqsadga yo'naltirilgan tizimli va sifatli nazorat va ta'sir o'tqazish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Mahsulot sifatini yaxshilash bo'yicha ishni tashkil qilishning samaradorli uslublari va shakllarini ishlab chiqishning boy tajribalarini ya'ni standartlarda aniqlangan texnik, tashkiliy, iqtisodiy va ijtimoiy tadbirlarni umumlashtirish natijasida, mahsulot sifatini boshqarishning kompleks tizimini (MSB KT) tadqiq etish asosini yaratish imkoniyatini beradi.

MSB KT ning asosiy printsiplari korxona standart (KST) larini davriy ravishda belgilangan muddatda (har 5 yilda) qaytadan to'la ko'rib chiqishdir.

MSB KT ning asosiy maqsadi — xalq xo'jaligini, mamlakatimiz mudofaasini va eksportni to'liq ta'minlash uchun ishlab chiqilayotgan mahsulotlarning sifatini yaxshilash, ishlab chiqarishni tashkil etishni takomillashtirishdan iborat.

MSB KT vazifasi mahsulotning holati to'g'risida ma'lumot to'plash, uni tahlil qilish, tegishli qaror qabul qilish va uni bajarilishini tashkil va nazorat qilish hamda rag'batlantirishdan iboratdir.

MSB KT ishlab chiqarishga tayyorgarlik boshlanishi bilan maxsus muvofiqlovchi — ishchi guruh (MIG) tuziladi. MIG ning raisi aniqlanadi, ko'pincha tashkilot rahbari yoki birinchi o'rinbosari tayinlanib, uning tarkibiga sifat bo'yicha boshliq o'rinbosari, yetakchi xizmatlar va bo'limlar xodimlari va boshliqlari kiritilishi mumkin. MIG boshqa korxonalarda, uyushma va birlashmalarda mahsulot sifatini boshqarish tajribasini o'rganadi va o'zidagi sifatni boshqarish tizimini tahlil qiladi. MIG mahsulot sifatini boshqarishning texnik topshirig'ining asosiy bosqichlarini ishlab chiqadi va amalga tadbqiq etadi.

MSB asosiy maqsadi raqobatbardosh, iste'molchilarning talabini to'liq qondiradigan sifatli mahsulot yaratishdir.

MSB KT quyidagi asosiy masalalarni hal qiladi.

- Mahsulotni belgilangan sifatda ishlab chiqarish uchun uni to'liq texnik jihatdan tayyorlash;

- Xom ashyo, materiallar ya'ni fabrikatlar, butlovchi qismlarni keltirish nazoratini tashkil etish;

- Ishlab chiqarishni yangi nazorat va sinash vositalari bilan ta'minlash;

- Alohida texnologik jarayonlarning sifatini baholash;

- Ma'lum hajmdagi mahsulot sifatining nazoratini davriy ravishda o'tqazib borish;

- Mehnat va mahsulot sifatini baholash;

- Mahsulot sifatini korxona va davlat attestatsiyasidan o'tkazish;

- Talab qilingan mutaxassis xodimlarni baholash;

- MSB samarali ishlash uchun axborotning tarkibini va hajmini, uni yig'ish va qayta ishlash tartibini aniqlash;

- Mahsulotning belgilangan sifatiga erishishni ta'minlovchi tashkiliy-texnik tadbirlarni amalga oshirish.

Sifatni boshqarish jarayonida mahsulotni loyihalash, ishlab chiqish, foydalanish boschilari kabi ixtisoslashgan na'munaviy vazifalar majmui amalga oshiriladi.

Loyihalash bosqichida mahsulot parametrlari bashoratlashtiriladi, sifat va ishonchlilik ko'rsatkichlari tanlanadi, ularni ta'minlash yo'llari va uslublari aniqlanadi; Konstruktorlik sinashning turi va hajmi aniqlanadi; foydalanish hujjatlari va kafolatli muddatlarni ishlab chiqish tartibi, hamda konstruktorlik, texnologik, patent va me'yoriyashtirilgan nazoratni o'rnatish; tajribaviy ishlab chiqarishda mahsulotni qiyomiga yetkazish; ma'lum partiyada ishlab chiqarishni tashkil etish tizimi; me'yoriy texnik hujjatlarni topshirish tartibi aniqlanadi.

Ishlab chiqish bosqichida, mahsulot sifatini oshirish rejalashtiriladi: ishlab chiqarishni yuqori sifatli texnologik va metrologik ta'minotini amalga oshiradi; dastgohlarni texnologik aniqlikka tekshiradi; Qattiq texnologik tartibni ta'minlaydi; texnologik jarayonlarni statistik tahlilini o'tqazadi; Me'yoriy-texnologik hujjatlar talabining bajarilishini konstruktorlik va texnologik nazoratini amalga oshiradi, materiallar, yarimfabrikatlar va butlovchi mahsulotlarning kirish nazoratini qiladi; Mahsulot sifatini oshirish tadbirlari va rejalarining qanday tadbir etilishini nazorat qiladi; Mahsulotni hujjatlardagi talablarga binoan saqlaydi; Ishlab chiqish jarayonida sifat ko'r-satkichlarning nazorati xaqida axborot beradi.

Foydalanish bosqichida foydalanish me'yori va qoidasiga amal qilinishini nazorat qiladi; foydalanish davrida mahsulot inkorlari turlari va o'zini yuritishi o'rganiladi, hamda sabablari tahlil qilinib ularni yo'qotish tadbirlari ishlab chiqiladi.

Mashinaning eng samarali foydalanishini ta'minlashda sifat ko'rsatkichining eng muhimi hisoblangan **kafolatlangan ishlash muddati** (K.I.M) ni belgilash va asoslash katta ahamiyatga ega. K.I.M deganda, foydalanishning shunday turi tushuniladiki, bu muddat davomida tayyorlovchining iste'molchi tomonidan mashinadan foydalanishi, shu jumladan uni saqlash va tashish qoidalariga rioya qilgan holda mashinaga qo'yilgan talablarning bajarilishini ta'minlanishi tushuniladi. Iste'molchi uchun K.I.M. ni baholashda samaradorlik mezoni S_m qo'llaniladi.

$$C_m = \Phi / X \quad (182)$$

bu yerda

F — mashina K.I.M. dan olingan samaradorlik

X — shu muddatda iste'molchi tomonidan sarf qilingan harajatlarning yig'indi qiymati.

Foydalanish sharoitida mashinaning K.I.M. ni oshirishda asosan quyidagilarga e'tiborni qaratish kerak:

- Mashinaning hamma elementlari va detallarining chidamligini oshirish;
- Muqobil konstruksiyalash natijasida ish davomida paydo bo'ladigan nosozliklarni detallarni erkin almashtirish hisobiga yo'qotish.

Mahsulot sifatini boshqarish undan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Sifatning har qanday ko'rsatkichini yaxshilash umuman, mahsulot ishlab chiqarish, tayyorlash va foydalanish harajatlarini ortishi bilan uzviy bog'langan.

Mahsulotdan foydalanish samaradorligi ma'lum sifatdagi mahsulotdan olinadigan samarani uni yaratish va foydalanishga ketgan umumiy harajatlarga nisbati bilan aniqlanadi.

$$C_{\phi} = \Phi_c / \Phi_y \quad (183)$$

bu yerda C_{ϕ} — mahsulotdan foydalanish samaradorligi.

Φ_c — foydalanishdan olinadigan foyda.

Φ_y — mahsulotni yaratish va foydalanishga ketgan umumiy harajatlar.

Mahsulot sifatini oshirish natijasida xalq xo'jaligining umumiy iqtisodiy samaradorligi (X_c)

$$X_c = Y_c / M_x \quad (184)$$

bu yerda Y_c — Sifati oshirilgan mahsulotdan olingan umumiy samaradorlik.

Y — mahsulotni tayyorlashga ketgan harajatlar.

MSB KT takomillashtirish uchun uning maqsad va vazifalarini kengaytirish kerak, bunda ilg'or tajriba hisobga olinishi, yangi usullarni ishlab chiqishda tizimning vazifalarini aniqlashtirishi kerak. Bu tizimning ishlashi jarayonida aniqlangan barcha noaniqliklar va kamchiliklarni bartaraf etish mahsulot sifatini birmuncha yaxshilashga yordam beradi.

Sifatni attestatsiyalash mahsulot sifatini oshirishning muhim omili bo'lib xizmat qiladi. Attestatsiya qilinadigan hamma mahsulotlar oliy, birinchi yoki ikkinchi sifat toifasiga taalluqlidir. Oliy toifali sifatga ega bo'lgan oliy sanoat mahsuloti: texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bilan eng yaxshi jahon yutuqlari doirasida bo'lishi yoki undan o'tishi; tashqi bozorda raqobatbardosh bo'lishi; doimiy yuqori sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishi, xalqaro standartlar talablarini hisobga oluvchi standartlarga (texnik shartlarga) mos bo'lishi; iqtisodiy samaradorlikni ta'minlovchi; xalq xo'jaligi talablarini qondiruvchi bo'lishi kerak.

Birinchi toifali mahsulot texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ko'ra zamonaviy standartlar (texnik shartlar) talabiga mos bo'lishi va xalq xo'jaligi hamda mamlakat aholisi ehtiyojini qondirishi kerak.

Ikkinchi toifaga shunday mahsulotlar kiradiki, ular o'zining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ko'ra xalq xo'jaligi va mamlakat aholisi zamonaviy talablariga mos emas. Qolaversa ma'naviy eskirgan va modernizatsiyalashni talab etildi yoki ishlab chiqarishdan shu mahsulot iste'molchisi-vazirlik o'rnatgan muddatda olib tashlanishi kerak.

Nazorat savollari

1. Mahsulot sifati deganda nimani tushunish kerak?
2. Mahsulot sifatining foydalanish xususiyatlarini tushuntiring.
3. Mahsulot sifati darajalari qanday usullarda baholanadi?
4. Sifat va nuqson indeksleri nima?
5. Mahsulot sifat ko'rsatkichlarining qiymatini aniqlash usullarini tushuntiring.
6. Mahsulot sifatini boshqarishga tushuncha bering.
7. Mahsulot sifatini boshqarishning kompleks tizimi nima?
8. Mahsulot sifatini boshqarishning printsiplari maqsadi va vazifalari.
9. Mahsulot sifatini boshqarishning kompleks tizimi qanday masalalarni hal qiladi?
10. Mahsulotni loyihalash, ishlab chiqish va foydalanish bosqichlarida sifatni boshqarish jarayoni qanday ishlarni o'z ichiga oladi?
11. Kafolatlangan ishlash muddati nima?
12. Mahsulotdan foydalanish samaradorligini aniqlash mumkinmi?
13. Sifatni attestatsiyalash nima?
14. Mahsulotlar toifalariga baho bering?

ILOVALAR

l-ilova

<i>T</i>	<i>F₀₀</i>	<i>t</i>	<i>F₀₀</i>	<i>t</i>	<i>F₀₀</i>	<i>t</i>	<i>F₀₀</i>
0,00	0,0000	0,80	0,2881	1,60	0,4452	2,40	0,4918
0,02	0,0080	0,82	0,2939	1,62	0,4474	2,42	0,4922
0,04	0,0160	0,84	0,2995	1,64	0,4495	2,44	0,4927
0,06	0,0239	0,86	0,3051	1,66	0,4515	2,46	0,4931
0,08	0,0319	0,88	0,3106	1,68	0,4554	2,48	0,4934
0,10	0,0398	0,90	0,3159	1,70	0,4573	2,50	0,4938
0,12	0,0478	0,92	0,3212	1,72	0,4591	2,52	0,4941
0,14	0,0557	0,94	0,3264	1,74	0,4608	2,54	0,4945
0,16	0,0636	0,96	0,3315	1,76	0,4625	2,56	0,4948
0,18	0,0714	0,98	0,3365	1,78	0,4541	2,58	0,4951
0,20	0,0793	1,00	0,3413	1,80	0,4656	2,60	0,4953
0,22	0,0871	1,02	0,3461	1,82	0,4671	2,62	0,4956
0,24	0,0948	1,04	0,3508	1,84	0,4686	2,64	0,4959
0,26	0,1026	1,06	0,3554	1,86	0,4699	2,66	0,4961
0,28	0,1103	1,08	0,3599	1,88	0,4713	2,68	0,4963
0,30	0,1179	1,10	0,3643	1,90	0,4726	2,70	0,4965
0,32	0,1255	1,12	0,3686	1,92	0,4738	2,72	0,4967
0,34	0,1331	1,14	0,3729	1,94	0,4750	2,74	0,4969
0,36	0,1406	1,16	0,3770	1,96	0,4761	2,76	0,4971
0,38	0,1480	1,18	0,3810	1,98	0,4772	2,78	0,4973
0,40	0,1554	1,20	0,3849	2,00	0,4783	2,80	0,4974
0,42	0,1628	1,22	0,3888	2,02	0,4793	2,82	0,4976
0,44	0,1700	1,24	0,3925	2,04	0,4803	2,84	0,4977
0,46	0,1772	1,26	0,3962	2,06	0,4812	2,86	0,4979
0,48	0,1844	1,28	0,3997	2,08	0,4921	2,88	0,4980
0,50	0,1915	1,30	0,4032	2,10	0,4830	2,90	0,4981
0,52	0,1985	1,32	0,4066	2,12	0,4838	2,92	0,4982
0,54	0,2054	1,34	0,4099	2,14	0,4846	2,94	0,4984
0,56	0,2123	1,36	0,4131	2,16	0,4854	2,96	0,4985
0,58	0,2190	1,38	0,4162	2,18	0,4861	2,98	0,4986
0,60	0,2257	1,40	0,4192	2,20	0,4868	3,00	0,49865
0,62	0,2324	1,42	0,4222	2,22	0,4875	3,20	0,49931
0,64	0,2389	1,44	0,4251	2,24	0,4881	3,40	0,49966
0,66	0,2454	1,46	0,4279	2,26	0,4887	3,60	0,499841
0,68	0,2517	1,48	0,4306	2,28	0,4893	3,80	0,499928
0,70	0,2580	1,50	0,4332	2,30	0,4898	4,00	0,499968
0,72	0,2642	1,52	0,4357	2,32	0,4904	4,50	0,499997
0,74	0,2703	1,54	0,4382	2,34	0,4909	5,00	0,499997
0,76	0,2764	1,56	0,4406	2,36	0,4913		
0,78	0,2823	1,58	0,4429	2,38	0,		

Joizliklar (ST SEV 145-75, GOST 25346-82)

O'lchamlar intervali, mm	Tegishli kvalitetdagi joizlik qiymati, mkm								
	01	0	1	2	3	4	5	6	7
3 gacha	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10
3 dan katta	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12
6 dan 10 gacha	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15
10 dan 18 gacha	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18
18 dan 30 gacha	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21
30 dan 50 gacha	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25
50 dan 80 gacha	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30
80 dan 120 gacha	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35
120 dan 180 gacha	1,2	2	3,5	5	6	12	18	25	40
180 dan 250 gacha	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46
250 dan 315 gacha	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52
315 dan 400 gacha	3	5	7	9	13	18	25	36	57
400 dan 500 gacha	4	6	8	10	15	20	27	40	63

O'lchamlar intervali, mm	Tegishli kvalitetdagi joizlik qiymati, mkm									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3 gacha	14	25	40	60	100	140	250	400	600	1000
3 dan katta	18	30	48	75	120	180	300	480	750	1200
6 dan 10 gacha	22	36	58	90	150	220	360	580	900	1500
10 dan 18 gacha	27	43	70	110	180	270	430	700	1100	1800
18 dan 30 gacha	33	52	84	130	210	330	520	840	1300	2100
30 dan 50 gacha	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600	2500
50 dan 80 gacha	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900	3000
80 dan 120 gacha	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200	3500
120 dan 180 gacha	63	100	160	250	400	660	1000	1600	2500	4000
180 dan 250 gacha	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900	4600
250 dan 315 gacha	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200	5200
315 dan 400 gacha	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600	5700
400 dan 500 gacha	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000	6300

Izoh: 1 mm gacha o'lchamlarga 14...17 kvalitetlar qo'llanilmaydi.

Asosiy og'ishlari (ST SEV 145–75, GOST 25346–82)

O'lchamlar intervali, mm	Asosiy og'ishlar qiymati, mkm								
	QA -a	QB -b	QC -c	QD -d	QE -e	QF -f	QG -g	QH -h	QJ -j
3 gacha	±270	±140	±60	±20	±14	±6	±2	0	Chekli og'ish- lar $\pm \frac{\pi}{2}$
3 dan 6 gacha	±270	±140	±70	±30	±20	±10	±4	0	
6 dan 10 gacha	±280	±150	±80	±40	±25	±13	±5	0	
10 dan 14 gacha	±290	±150	±95	±50	±32	±16	±6	0	
14 dan 18 gacha									
18 dan 24 gacha	±300	±160	±110	±65	±40	±20	±7	0	
24 dan 30 gacha									
30 dan 40 gacha	±310	±170	±120	±80	±50	±25	±9	0	
40 dan 50 gacha	±320	±180	±130						
50 dan 65 gacha	±340	±190	±140	±100	±60	±30	±10	0	
65 dan 80 gacha	±360	±200	±150						
80 dan 100 gacha	±380	±220	±170	±120	±72	±36	±12	0	
100 dan 120 gacha	±410	±240	±180						
120 dan 140 gacha	±460	±260	±200						
140 dan 160 gacha	±520	±280	±210	±145	±85	±43	±14	0	
160 dan 180 gacha	±580	±310	±230						
180 dan 200 gacha	±660	±340	±240						
200 dan 225 gacha	±740	±380	±260	±170	±100	±50	±15	0	
225 dan 250 gacha	±820	±420	±280						
250 dan 280 gacha	±920	±480	±300	±190	±110	±56	±17	0	
280 dan 315 gacha	±1050	±540	±330						
315 dan 355 gacha	±1200	±600	±360	±210	±125	±62	±18	0	
355 dan 400 gacha	±1350	±680	±400						
400 dan 450 gacha	±1500	±760	±440	±230	±135	±68	±20	0	
450 dan 500 gacha	±1650	±840	±480						
Kvalitetlar	Barcha kvalitetlar								

O'lchamlar intervali, mm	Asosiy og'ishlar qiymati, mkm									
	QA -a	QB -b	QC -c	QD -d	QE -e	QF -f	QG -g	QH -h	QJ -j	
3 gacha	±270	±140	±60	±20	±14	±6	±2	0	Chekli og'ish-lar $\pm \frac{\pi}{2}$	
3 dan 6 gacha	±270	±140	±70	±30	±20	±10	±4	0		
6 dan 10 gacha	±280	±150	±80	±40	±25	±13	±5	0		
10 dan 14 gacha	±290	±150	±95	±50	±32	±16	±6	0		
14 dan 18 gacha	±300	±160	±110	±65	±40	±20	±7	0		
18 dan 24 gacha										
24 dan 30 gacha										
30 dan 40 gacha	±310	±170	±120	±80	±50	±25	±9	0		
40 dan 50 gacha	±320	±180	±130							
50 dan 65 gacha	±340	±190	±140							
65 dan 80 gacha	±360	±200	±150	±100	±60	±30	±10	0		
80 dan 100 gacha	±380	±220	±170	±120	±72	±36	±12	0		
100 dan 120 gacha	±410	±240	±180							
120 dan 140 gacha	±460	±260	±200							
140 dan 160 gacha	±520	±280	±210	±145	±85	±43	±14	0		
160 dan 180 gacha	±580	±310	±230							
180 dan 200 gacha	±660	±340	±240							
200 dan 225 gacha	±740	±380	±260							
225 dan 250 gacha	±820	±420	±280	±170	±100	±50	±15	0		
250 dan 280 gacha	±920	±480	±300	±190	±110	±56	±17	0		
280 dan 315 gacha	±1050	±540	±330							
315 dan 355 gacha	±1200	±600	±360							
355 dan 400 gacha	±1350	±680	±400	±210	±125	±62	±18	0		
400 dan 450 gacha	±1500	±760	±440	±230	±135	±68	±20	0		
450 dan 500 gacha	±1650	±840	±480							
Kvalitetlar										
O'lchamlar intervali, mm	Barcha kvalitetlar									
	Asosiy og'ishlar qiymati, mkm									
	QA-a			QD-d		QF-f				
3 gacha	0	0	0	±2	±2	±4	±4			
3 dan 6 gacha	+1	0	0	±4		+8	+8			
6 dan 10 gacha	-1+Δ	-1+Δ	—	-4+Δ	±4	-8+Δ	0			
10 dan 14 gacha	+1	0	0	+6	+6	+10	+10			
14 dan 18 gacha	-1+Δ	-1+Δ	—	-6+Δ		-10+Δ	0			
18 dan 24 gacha	+1	0	0	+7		+12	+12			
24 dan 30 gacha	-1+Δ	-1+Δ	—	-7+Δ	+7	-12+Δ	0			
30 dan 40 gacha	+2	0	0	+8		+15	+15			
40 dan 50 gacha	-2+Δ	-2+Δ	—	-8+Δ	+8	-15+Δ	0			
50 dan 65 gacha	+2	0	0	+9		+17	+17			
65 dan 80 gacha	-2+Δ	-2+Δ	—	-9+Δ	±9	-17+Δ	0			
80 dan 100 gacha	+2	0	0	+11		+20	+20			
100 dan 120 gacha	-2+Δ	-2+Δ	—	-11+Δ	±11	-20+Δ	0			
120 dan 140 gacha	+3	0	0	+13		+23	+23			
140 dan 160 gacha	-3+Δ	-3+Δ	—	-13+Δ	±13	-23+Δ	0			
160 dan 180 gacha	+3	0	0	+15	±15	+27	+27			
180 dan 200 gacha	-3+Δ	-3+Δ	—	-15+Δ		-27+Δ	0			
200 dan 225 gacha	+4	0	0	+17	±17	+31	+31			
225 dan 250 gacha	-4+Δ	-4+Δ	—	-17+Δ		-31+Δ	0			
250 dan 280 gacha	+4	0	0	+20		+34	+34			
280 dan 315 gacha	-4+Δ	-4+Δ	—	-20+Δ	±20	-34+Δ	0			
315 dan 355 gacha	+4	0	0	+21		+37	+37			
355 dan 400 gacha	-4+Δ	-4+Δ	—	-21+Δ	±21	-37+Δ	0			
400 dan 450 gacha	+5	0	0	+23		+40	+40			
450 dan 500 gacha	-5+Δ	-5+Δ	—	-23+Δ	±23	-40+Δ	0			
Kvalitetlar	4 dan 7 gacha	8	8 dan yuqori	8 gacha	8 dan yuqori	8 gacha	8 dan yuqori	8 dan yuqori		

O'Ichamlar intervali, mm	Asosiy og'ishlar qiymati, mkm							
	Q _P -P	Q _R -R	Q _S -S	Q _T -T	Q _U -U	Q _V -V	Q _X -X	
3 gacha	±6	±10	±14	—	±18	—	±20	
3 dan 6 gacha	±12	±15	±19	—	±23	—	±28	
6 dan 10 gacha	±15	±19	±23	—	±28	—	±34	
10 dan 14 gacha	±18	±23	±28	—	±33	—	±40	
14 dan 18 gacha								
18 dan 24 gacha	±22	±28	±35	—	±41	±39	±45	
24 dan 30 gacha	±22			±41	±48	±47	±54	
30 dan 40 gacha	±26	±34	±43	±48	±60	±55	±64	
40 dan 50 gacha	±26			±54	±70	±68	±60	
50 dan 65 gacha	±32	±41	±53	±66	±87	±81	±97	
65 dan 80 gacha	±32	±43	±59	±75	±102	±102	±122	
80 dan 100 gacha	±37	±51	±71	±91	±124	±120	±146	
100 dan 120 gacha	±37	±54	±79	±104	±144	±146	±178	
120 dan 140 gacha	±43	±63	±92	±122	±170	±172	±210	
140 dan 160 gacha	±43	±65	±100	±134	±199	±202	±248	
160 dan 180 gacha	±43	±68	±108	±146	±210	±228	±280	
180 dan 200 gacha	±50	±77	±122	±166	±236	±252	±310	
200 dan 225 gacha	±50	±80	±130	±180	±258	±284	±350	
225 dan 250 gacha	±50	±84	±140	±196	±284	±310	±385	
250 dan 280 gacha	±56	±94	±158	±218	±315	±340	±425	
280 dan 315 gacha	±56	±98	±170	±240	±350	±385	±475	
315 dan 355 gacha	±62	±108	±190	±268	±390	±425	±525	
355 dan 400 gacha	±62	±114	±208	±294	±430	±475	±590	
400 dan 450 gacha	±68	±126	±232	±330	±490	±530	±660	
450 dan 500 gacha	±68	±132	±252	±360	±540	±595	±740	
						±660	±820	
Kvalitetlar	7-kvalitetgacha P dan Z gacha teshikning og'ishlari Δ ga ko'payadi							
O'Ichamlar intervali, mm	Harflar belgilash		Δ, mkm					
	QA-a	QD-d						
3 gacha	—	±26	—	—	—	—	—	
3 dan 6 gacha	—	±35	—	—	—	—	—	
6 dan 10 gacha	—	±42	1	1,5	1	3	4	
10 dan 14 gacha	—	±50	—	—	—	—	—	
14 dan 18 gacha	—	±60	1	1,5	2	3	6	
18 dan 24 gacha	±63	±73	1	2	3	3	7	
24 dan 30 gacha	±75	±88	1	2	3	3	7	
30 dan 40 gacha	±94	±112	1	2	3	3	7	
40 dan 50 gacha	±114	±136	1,5	2	3	4	8	
50 dan 65 gacha	±144	±172	1,5	3	4	5	9	
65 dan 80 gacha	±174	±210	1,5	3	4	5	9	
80 dan 100 gacha	±214	±258	1,5	3	4	5	9	
100 dan 120 gacha	±254	±310	2	3	6	6	11	
120 dan 140 gacha	±300	±365	2	3	6	6	11	
140 dan 160 gacha	±340	±415	2	4	5	7	13	
160 dan 180 gacha	±380	±465	2	4	5	7	13	
180 dan 200 gacha	±425	±530	3	4	6	7	15	
200 dan 225 gacha	±470	±575	3	4	6	7	15	
225 dan 250 gacha	±520	±640	3	4	6	8	17	
250 dan 280 gacha	±580	±710	3	4	6	8	17	
280 dan 315 gacha	±650	±790	4	4	7	9	20	
315 dan 355 gacha	±730	±900	4	4	7	9	20	
355 dan 400 gacha	±820	±1000	4	5	7	11	21	
400 dan 450 gacha	±920	±1100	4	5	7	11	21	
450 dan 500 gacha	±1000	±1250	5	5	7	13	23	
Kvalitetlar	7-kvalitetgacha P dan Z gacha teshikning og'ishlari Δ ga ko'payadi		3	4	5	6	7	

O'tqazishlar (ST SEV 144-75, GOST 25347-82)

Асосий тешик- лар	Teshik tizimida (nominal o'lchamlari 1 dan 500 mm gacha) vallarning asosiy og'ishlarida tavsiya etiladigan o'tqazishlar							
	a	b	c	d e	f	g	h	J _s
H3	--	--	--	--	--	$\frac{H5}{g5}$	$\frac{H5}{h4}$	$\frac{H5}{j4}$
H6	--	--	--	--	$\frac{H6}{f6}$	$\frac{H6}{g5}$	$\frac{H6}{h5}$	$\frac{H6}{j5}$
H7	--	$\frac{H7}{c8}$	$\frac{H7}{d8}$	$\frac{H7}{e8}$ $\frac{H7}{c8}$	$\frac{H7}{f7}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{j6}$
H8	--	$\frac{H8}{c8}$	$\frac{H8}{d8}$	$\frac{H8}{e8}$	$\frac{H8}{f8}$ $\frac{H8}{f8}$	--	$\frac{H8}{h7}$ $\frac{H8}{h8}$	$\frac{H8}{j7}$
	--	--	$\frac{H8}{d9}$	$\frac{H8}{e9}$	$\frac{H8}{f9}$	--	$\frac{H8}{h9}$	--
H9	--	--	$\frac{H9}{d9}$	$\frac{H9}{e8}$ $\frac{H9}{e9}$	$\frac{H9}{f8}$ $\frac{H9}{f9}$	--	$\frac{H9}{h8}$ $\frac{H9}{h9}$	--
H10	--	--	$\frac{H10}{d10}$	--	--	--	$\frac{H10}{h9}$ $\frac{H10}{h10}$	--
H11	$\frac{H11}{a11}$ $\frac{H11}{b11}$	$\frac{H11}{c11}$	$\frac{H11}{d11}$	--	--	--	$\frac{H11}{h11}$	--
H12	$\frac{-H12}{b12}$	--	--	--	--	--	$\frac{H12}{h12}$	--
Izoh: ☐ — Imtiyozli o'tqazishlar								

Teshik tizimida (nominal o'lchamlari 1 dan 500 mm gacha) vallarning asosiy og'ishlarida tavsiya etiladigan o'tqazishlar										
k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	z
$\frac{H5}{k4}$	$\frac{H5}{m4}$	$\frac{H5}{n4}$	—	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{H6}{k5}$	$\frac{H6}{m5}$	$\frac{H6}{n5}$	$\frac{H6}{p5}$	$\frac{H6}{r5}$	$\frac{H6}{s5}$	—	—	—	—	—
$\frac{H7}{k6}$	$\frac{H7}{m6}$	$\frac{H7}{n6}$	$\frac{H7}{p6}$	$\frac{H7}{r6}$	$\frac{H7}{s6}$ $\frac{H7}{s7}$	$\frac{H7}{t6}$	$\frac{H7}{u7}$	—	—	—
$\frac{H8}{k7}$	$\frac{H8}{m7}$	$\frac{H8}{n7}$	—	—	$\frac{H8}{s7}$	—	$\frac{H8}{u8}$	—	$\frac{H8}{x8}$	$\frac{H8}{z8}$
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

O'tqazishlar (ST SEV 144-75, GOST 25347-82)

Асосий ваЛ	Teshik tizimida (nominal o'lchamlari 1 dan 500 mm gacha) vallarning asosiy og'ishlarida tavsiya etiladigan o'tqazishlar						
	A	B	C	D	E	F	G
h4	—	—	—	—	—	—	$\frac{G5}{M}$
h5	—	—	—	—	—	$\frac{F7}{h5}$	$\frac{G6}{h5}$
h6	—	—	—	$\frac{D8}{h6}$	$\frac{F8}{h6}$	$\frac{F8}{h6}$ $\frac{F8}{h6}$	$\frac{G7}{h6}$
h7	—	—	—	$\frac{D8}{h7}$	$\frac{F8}{h7}$	$\frac{F8}{h7}$	—
h8	—	—	—	$\frac{D8, D9}{h8, h8}$	$\frac{F8}{h8}$ $\frac{F9}{h8}$	$\frac{F8, F9}{h8, h8}$	—
h9	—	—	—	$\frac{D9, D10}{h9, h9}$	$\frac{F9}{h9}$	$\frac{F9}{h9}$	—
h10	—	—	—	$\frac{D10}{h10}$	—	—	—
h11	$\frac{A11}{h11}$	$\frac{B11}{h11}$	$\frac{C11}{h11}$	$\frac{D11}{h11}$	—	—	—
h12	—	$\frac{B12}{h12}$	—	—	—	—	—
Izoh: ☐ — Imtlyozli o'tqazishlar							

Teshik tizimida (nominal o'lchamlari 1 dan 500 mm gacha) vallarning asosiy og'ishlarida tavsiya etiladigan o'tqazishlar									
H	J	K	M	N	P	R	S	T	U
$\frac{H5}{h4}$	$\frac{J5}{j4}$	$\frac{K5}{k4}$	$\frac{M5}{m4}$	$\frac{N5}{n4}$	—	—	—	—	—
$\frac{H6}{h5}$	$\frac{J6}{j5}$	$\frac{K6}{k5}$	$\frac{M6}{m5}$	$\frac{N6}{n5}$	$\frac{P5}{p5}$	—	—	—	—
$\frac{H7}{h6}$	$\frac{J7}{j6}$	$\frac{K7}{k6}$	$\frac{M7}{m6}$	$\frac{N7}{n6}$	$\frac{P7}{p6}$	$\frac{R7}{r6}$	$\frac{S7}{s6}$	$\frac{T7}{t6}$	—
$\frac{H8}{h7}$	$\frac{J8}{j7}$	$\frac{K8}{k7}$	$\frac{M8}{m7}$	$\frac{N8}{n7}$	—	—	—	—	—
$\frac{H8}{h8} \frac{H9}{h8}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{H8}{h8} \frac{H9}{h8} \frac{H10}{h8}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{H10}{h10}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{H11}{h11}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{H12}{h12}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—

O'lashda ruxsat etiladigan chetga chiqishlar qiymati
(GOST 8.051-81)

Nominal o'lchamlar, mm	Chiziqli o'lchamlarni o'lashda ruxsat etiladigan xatoliklar qiymati, mkm											
	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ
3 gacha	1,2	0,4	2	0,8	3	1	4	1,4	6	1,8	10	3
3 dan katta	1,5	0,6	2,5	1	4	1,4	5	1,6	8	2	12	3
6 dan 10 gacha	1,5	0,6	2,5	1	4	1,4	6	2	9	2	15	4
10 dan 18 gacha	2	0,8	3	1,2	5	1,6	8	2,8	11	3	18	5
18 dan 30 gacha	2,5	1	4	1,4	6	2	9	3	13	4	21	6
30 dan 50 gacha	2,5	1	4	1,4	7	2,4	11	4	16	5	25	7
50 dan 80 gacha	3	1,2	5	1,8	8	2,8	13	4	19	5	30	9
80 dan 120 gacha	4	1,6	6	2	10	3	15	5	22	6	35	10
120 dan 180 gacha	5	2	8	2,8	12	4	18	6	25	7	40	12
180 dan 250 gacha	7	2,8	10	4	14	5	20	7	29	8	46	12
250 dan 315 gacha	8	4	12	4	16	5	23	8	32	10	52	14
315 dan 400 gacha	9	3	13	5	18	6	25	9	36	10	57	16
400 dan 500 gacha	10	4	15	5	20	6	27	9	40	12	63	18
Kvalitetlar	2		3		4		5		6		7	
Nominal o'lchamlar, mm	Chiziqli o'lchamlarni o'lashda ruxsat etiladigan xatoliklar qiymati, mkm											
	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ
3 gacha	14	3	25	6	40	8	60	12	100	20		
3 dan katta	18	4	30	8	48	10	75	16	120	30		
6 dan 10 gacha	22	5	36	9	58	12	90	18	150	30		
10 dan 18 gacha	27	7	43	10	70	14	110	30	180	40		
18 dan 30 gacha	33	8	52	12	84	18	130	30	210	50		
30 dan 50 gacha	39	10	62	16	100	20	160	40	250	50		
50 dan 80 gacha	46	12	74	18	120	30	190	40	300	60		
80 dan 120 gacha	54	12	87	20	140	30	220	50	350	70		
120 dan 180 gacha	63	16	100	30	160	40	250	50	400	80		
180 dan 250 gacha	72	18	115	30	185	40	290	60	460	100		
250 dan 315 gacha	81	20	130	30	210	50	320	70	520	120		
315 dan 400 gacha	89	24	140	40	230	50	360	80	570	120		
400 dan 500 gacha	97	26	155	40	250	50	400	80	630	140		
Kvalitetlar	8		9		10		11		12			
Nominal o'lchamlar, mm	Chiziqli o'lchamlarni o'lashda ruxsat etiladigan xatoliklar qiymati, mkm											
	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ
3 gacha	140	30	250	50	400	80	600	120	1000	200		
3 dan katta	180	40	300	60	480	100	750	160	1200	240		
6 dan 10 gacha	220	50	360	80	580	120	900	200	1500	300		
10 dan 18 gacha	270	60	430	90	700	140	1100	240	1800	380		
18 dan 30 gacha	330	70	520	120	840	180	1300	280	2100	440		
30 dan 50 gacha	390	80	620	140	1000	200	1600	320	2500	500		
50 dan 80 gacha	460	100	740	160	1200	240	1900	400	3000	600		
80 dan 120 gacha	540	120	870	180	1400	280	2200	440	3500	700		
120 dan 180 gacha	630	140	1000	200	1600	320	2500	500	4000	800		
180 dan 250 gacha	720	160	1150	240	1850	380	2900	600	4600	1000		
250 dan 315 gacha	810	180	1300	260	2100	440	3200	700	5200	1100		
315 dan 400 gacha	890	180	1400	280	2300	460	3600	800	5700	1200		
400 dan 500 gacha	970	200	1550	320	2500	500	4000	800	6300	1400		
Kvalitetlar	13		14		15		16		17			

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A. Karimov. O'zbekiston XXI asrga intilmoqda. T., "O'zbekiston", 1997.
2. И.С. Серый. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М., «Агропромиздат», 1987.
3. A.V.Aripov. O'zaro almashinuvchanlik, standartlashtirish va texnik o'lchovlar. T., «O'qituvchi», 2001.
4. А.И. Иванов. Основы взаимозаменяемости и технические измерения. М., «Колос», 1975, 493 с.
5. А.И. Якушев. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М., «Машиностроение», 1979, 343 с.
6. А.И. Иванов, П.В. Полешенко, С.М. Бабусенко и др. Взаимозаменяемость в ремонте и эксплуатации машин. М., «Колос», 1969.
7. Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. М., «Машиностроение», 1982.
8. K.K.Nuriyev, Q.I.Piskentbayev. Standartlashtirish asoslari, joizlik, o'tqazish va texnikaviy o'lchashlar. T., «Mehnat», 2001, 112 b.
9. В.Н. Пальчик. Стандартизация, взаимозаменяемость и метрология при эксплуатации и ремонте машин. М., «Колос», 1980.
10. А.Р. Jo'rayev. Dopusklar va texnikaviy o'lchashlar. T., «O'qituvchi», 1994.
11. И.Г. Леонов, О.В. Аристов. Управление качеством продукции. М., Изд-во стандартов. 1986, 200 с.
12. В.И. Захаров. Взаимозаменяемость, качество продукции и контроль в машиностроении. Л., «Лениздат», 1990.
13. Г.А. Саранча. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М., Издательство стандартов, 1982, 264 с.
14. А.И. Иванов, А.А. Куликов, Б.С. Третьяков. Контрольно-измерительные приборы в сельском хозяйстве. М., «Колос», 1984, 352с.
15. Е.М. Купряков. Стандартизация и качество промышленной продукции. М., Высшая школа, 1985, 288 с.
16. Д. Джанколи. Физика. Т. 1. Пер. с англ. М.: Мир, 1989, 656 с.
17. Основы стандартизации, сертификации, метрологии и управления качеством. Учебное пособие / А.А. Абдувалиев, П.Г. Авакян и др. Ташкент, 2002, 287 с.
18. Постановление Кабинета Министров от 2.03.92 №93 об организации работ по стандартизации в Республике Узбекистан. 1992, №3.
19. Закон «О стандартизации». Ведомости Верховного совета РУз, 1994, №2. ст. 46 (изменение, ведомости, 2000, №5-6, ст. 153).
20. O'z RH 51-010-96 GSS Uz. Формирование требований к продукции в нормативных документах.
21. O'z DSi 1.7:1998 GSS Uz. Порядок применения межгосударственных и национальных нормативных документов других государств.

22. O'z DSt 1.0:1998 GCC Uz. Основные положения.
23. O'z DSt 1.4:1998 GCC Uz. Порядок обеспечения нормативными документами.
24. PCT Uz. 1.5-93 GCC Uz. Порядок проверки, пересмотра, изменения и отмены стандартов и технических условий.
25. O'z DSt 1.10:1998 GCC Uz. Основные термины и определения.
26. O'z DSt 1.14:1998 GCC Uz. Порядок внедрения нормативных документов.
27. ГОСТ 6636-69. Нормальные линейные размеры.
28. ГОСТ 8032-56. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
29. Karimov A.K., Xamidov A.X., Qodirov Sh.V. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatsiyalashtirish, tasniflash va kodlash. Toshkent, 1999, 47 b.
30. ГОСТ 1.0-92. Правила проведения работ по межгосударственной стандартизации. Общие положения.
31. O'z DSt 1.7:1998 GCC Uz. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации технических описаний и образцов (эталонов).
32. O'z DSt 15:1999 GCC Uz. Определение уровня и вида нормативного документа на продукцию.
33. O'z DSt 1.4:1998 GCC Uz. Порядок обеспечения нормативными документами.
34. O'z T 51-052 GCC Uz. Методика сравнительного анализа и гармонизации требований нормативных документов с требованиями международных и зарубежных нормативных документов.
35. O'z DSt 1.2-92 GCC Uz. Порядок разработки, согласования, утверждения и государственной регистрации технических условий.
36. O'z DSt 1.3-92 GCC Uz. Порядок разработки, утверждения и государственной регистрации стандартов предприятий.
37. O'z DSt 1.8-94 GCC Uz. Порядок разработки, утверждения и госрегистрации руководящих документов и рекомендаций.
38. O'z DSt 1.9:1995 GCC Uz. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации отраслевых стандартов.
39. O'z DSt 1.16:1999 GCC Uz. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации опережающих стандартов.
40. O'z DSt 1.20:2001 GCC Uz. Порядок разработки, согласования, утверждения и государственной регистрации административно-территориальных стандартов.
41. РД Уз 51-079:1999 GCC Uz. Методические указания по разработке, согласованию программ комплексной стандартизации.
42. O'z DSt 1.16:1999 GCC Uz. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации опережающих стандартов.
43. Постановление Кабинета Министров от 21.04.99 г. №188 «О мерах по

подготовке к сертификации и введению штрихового кодирования продукции (товаров), производимых в Республике Узбекистан». Собрание постановлений Правительства Республики Узбекистан, 1999 г.

44. Постановление Кабинета Министров от 21.09.99 г. №438 «О введении штрихового кодирования товаров производимых в Республике Узбекистан». Собрание постановлений Правительства Республики Узбекистан, 1999 г.

45. O'z DSt 6.17.01:1999 Автоматическая идентификация. Штриховое кодирование. Система штрихового кодирования продукции. Основные положения.

46. O'z DSt 6.17.02:1999 Автоматическая идентификация. Штриховое кодирование. Термины и определения.

47. O'z DSt 6.17.03:1999 Автоматическая идентификация. Штриховое кодирование. Порядок регистрации предприятия, присвоения, пересмотра и отмены кодов EAN на продукцию.

48. O'z DSt 6.17.04:2000 (ИСО/МЭК 15420) Автоматическая идентификация. Штриховое кодирования. Спецификация символики EAN.

49. РД-50-652-87 Методические указания. Определение экономической эффективности стандартов.

50. РУз 51-055-97 ГСС Уз. Нормативы трудоемкости и стоимости работ по стандартизации.

51. Единая система конструкторской документации. Основные положения. М.: Издательство стандартов, 1987.

52. ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

53. ГОСТ 2.602-95 ЕСКД. Ремонтные документы.

54. O'z DSt 15000:2001 СРПП Уз. Основные положения.

55. РСТ Уз 15.001-93 СРПП Уз. Продукция производственно-технического назначения.

56. O'z DSt 15.003:2001 СРПП Уз. Пищевая продукция.

57. РСТ Уз. 15.009-93 СРПП. Непродовольственные товары народного потребления.

58. Концепция формирования и применения в республике МСС на 2000-2010 годы, Ташкент, 2001 г.

59. O'z DSt 1.18 ГСС Уз. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации технологических инструкций и рецептов.

60. ГОСТ 3.1201-85 ЕСТД. Система обозначений технологической документации.

61. ГОСТ 31121-84 ЕСТД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые групповые технологические процессы (операции).

62. Р 50-60-88 ЕСТД. Правила оформления документов на технологические процессы ремонта.

63. ГОСТ 2.503-74 ЕСКД. Правила внесения изменений.
64. Основы стандартизации в машиностроении. Под редакцией доктора техн. наук, профессора В.В. Бойцова. М.: Издательство стандартов, 1983.
65. Стандартизация в сфере услуг. // Ж. «Стандарты и качество», №2, 1999.
66. РСТ Уз. 8.001-98 ГСИ Уз. Система обеспечения единства измерений. Основные положения.
67. ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Методика выполнения измерений. Основные положения.
68. ГОСТ 16263-70 ГСИ. Метрология. Термины и определения.
69. РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
70. УзРСТ 8.010-93 Уз. УДТ. Метрология. Атамалар ва таърифлар.
71. РСТ Уз. 8.012-94 ГСИ Уз. Единицы физических величин.
72. ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.
73. ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
74. РСТ Уз. ISO 8402:1998. Управление качеством и обеспечение качества. Словарь.
75. O'z DSt ISO 9001-1999. Система качества. Модель для обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.
76. O'z DSt ISO 9002-1999. Система качества. Модель для обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании.
77. O'z DSt ISO 9001-1999. Система качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях.
78. Международные и региональные организации по стандартизации и качества продукции. Справочник. М.: Изд. стандартов, 1990.
79. Управление качеством продукции. Стандарты серии 9000, 1.2 тома. Ташкент, Мехнат, 1996.
80. A.K. Karimov, A.X. Xamidov, Sh.V. Qodirov. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlash, tasniflash va kodlash. T., «O'zbe-kiston milliy entsiklopediyasi», 1999.
81. Постановление Кабинета Министров от 3.10.2002 №342 «О мерах по совершенствованию системы стандартизации, метрологии и сертификации продукции и услуг». Ташкент. 2004

Mundarija

Soʻz boshi	3
I-bob. OʻZARO ALMASHINUVCHANLIKNING UMUMIY PRINSIPLARI	5
1.1. Oʻzaro almashinuvchanlik tushunchasi.....	5
1.2. Toʻliq, toʻliqmas oʻzaro almashinuvchanlik.....	7
1.3. Oʻzaro almashinuvchanlikning boshqa turlari.....	9
II-bob. JOIZLIK VA OʻTQAZISHLAR TOʻGʻRISIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR	13
2.1. Detallarning oʻlchamlari haqida tushuncha.....	13
2.2. Birikma toʻgʻrisida tushuncha.....	15
2.3. Oʻqazishlarning turlari. Tirqish va tarangliklar.....	17
2.4. Detallarning joizlik maydoni va uni grafikda tasvirlash.....	19
III-bob. MASHINA DETALLARINI TAYYORLASHDA VA QAYTA TIKLASHDAGI GEOMETRIK PARAMETRLARNING ANIQLIGI	22
3.1. Detal aniqligi va unga taʼsir qiluvchi omillar.....	22
3.2. Detallarning shakl boʻyicha va sirtlarning joylashuvidan ogʻishi.....	26
3.3. Detal yuzasining gʻadr-budirligi va toʻlqinligi.....	33
IV-bob. SILLIQ SIRTLI BIRIKMALARDA OʻZARO ALMASHINUVCHANLIK	41
4.1. Joizlik va oʻtqazishlarning yagona tizimi tuzilishining asosiy prinsipi. Joizlik birligi va oʻlchamlar oraligʻi.....	41
4.2. Kvalitetlar va asosiy ogʻishlar, joizlik maydonini hosil qilish. Oʻtqazishlar.....	46
4.3. Val va teshik tizimlari. Joizlik va oʻtqazishlarning chizmalarda belgilanishi, meʼyoriy harorat.....	51
4.4. Birikmadagi tirqishlar va tarangliklarning chekka miqdorlarini aniqlash.....	55
4.5. Oʻtqazishlarni tanlash usullari.....	59
4.5.1. Tirqishli oʻtqazishlarni hisoblab tanlash va ularning qoʻllanilishi.....	59
4.5.2. Oraliq oʻtqazishlarni tanlash va ularning qoʻllanilishi.....	66
4.5.3. Tarangli oʻtqazishlarni hisoblab tanlash va ularning qoʻllanilishi.....	70
4.6. Selektiv yigʻish.....	77
4.7. Konusli birikmalarda oʻzaro almashinuvchanlik.....	84
4.8. Dumalash podshipniklarida oʻzaro almashinuvchanlik.....	92
4.8.1. Podshipnikning asosiy birikuvchi elementlari va aniqlik klasslari.....	92
4.8.2. Podshipnik joizlik maydonini belgilashdayuklanishning roli. Doiraviy yuklanishda boʻlgan podshipnik halqasi birikmasiga oʻtqazishni hisoblash usuli bilan belgilash.....	94

V-bob. SHPONKALI VA SHLITSALI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK.....	98
5.1. Shponkali birikmalarning qo'llanilishi, asosiy parametrlari, turlari, joizlik maydonlari va o'tkazishlari.....	98
5.2. Shlitsali birikmalarning asosiy parametrlari markazlashtirish usullari. Joizlik maydonlarini va o'tqazishlarini tanlash hamda chizmalarda ko'ratish.....	103
VI-bob. REZBALI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK.....	112
6.1. Rezbali birikmalarning turlari va asosiy o'lchamlari.....	112
6.2. Joizlik maydonlari va aniqlik klasslari. Metrik rezbalarning chizmalarda belgilanishi.....	117
VII-bob. TISHLI UZATMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK.....	127
7.1. Tishli uzatmalardan foydalanilishga qo'yilgan talablar, ularning aniqlik parametrlari va nazorat qilish uslublari.....	127
7.2. Tsilindrik tishli uzatmalarga joizlik tizimi, aniqlik darajalarini va kompleks nazorat ko'r satkichlarini tanlash.....	142
VIII-bob. O'LCHAMLAR ZANJIRINI HISOBLASH.....	148
8.1. Asosiy tushunchalar.....	148
8.2. O'lchamlar zanjirlarining turlari va ularni tuzish.....	153
8.3. O'lchamlar zanjirlarini yechish usullari.....	159
IX-bob. METROLOGIYA. TEXNIK O'LCHASH ASBOBLARI.....	197
9.1. O'lchov birliklari. O'lchash asboblarning metrologik ko'rsatkichlari. O'lchash asboblari hamda usullari.....	197
9.2. Uzunlikning yassi parallel uch o'lchovlari.....	201
9.3. Universal o'lchov asboblari.....	204
9.4. Kalibrlarning turlari. Me'yoriy va chekli kalibrlar. Kalibrlar o'lchamlarini aniqlash, joizligi, afzallik va kamchiliklari.....	216
X-bob. STANDARTLASHTIRISH VA MAHSULOT SIFATI.....	229
10.1. Davlat standartlashtirish tizimi va mazmuni.....	230
10.2. Standartlashtirishning uslubiy asoslari.....	249
10.3. Standartlashtirishning texnik iqtisodiy samaradorligi.....	275
10.4. Mahsulot sifati to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar. Mahsulot sifati darajasini baholash usullari.....	285
Ilovalar.....	294
Foydalanilgan adabiyotlar.....	304

Contents

Introduction.....	3
<i>Chapter I. GENERAL PRINCIPLES OF interchangeability.....</i>	<i>5</i>
1.1. The determination of interchangeability.....	5
1.2. Complete and partial interchangeability.....	7
1.3. Other types of interchangeability.....	9
<i>Chapter II. GENERAL NOTIONS OF TOLERANCE AND.....</i>	<i>13</i>
2.1. Notions of details' parameters.....	13
2.2. Notions of joins.....	15
2.3. Types of joins. Clearances and sharpeners.....	17
2.4. The sphere of details' tolerance and their representation in the form of drawings.....	19
<i>Chapter III. ACCURACY OF GEOMETRICAL PARAMETERS IN MANUFACTURE AND RESTORATION OF MACHINES' DETAILS...22</i>	<i>22</i>
3.1. Accuracy of a detail and factors influencing it.....	22
3.2. Deviation of forms and arrangement of detail surfaces.....	26
3.3. Roughness and waviness of detail surfaces.....	33
<i>Chapter IV. INTERCHANGEABILITY OF SMOOTH CYLINDRICAL JOINS.....</i>	<i>41</i>
4.1. General principles of united system's construction.....	41
4.2. Quality and main deviations, the formation of the sphere of tolerance.....	46
4.3. The system of shaft and opening. Designation of tolerance and position on the drawings, normal temperature.....	51
4.4. Determination of limit significance's of clearances and sharpeners in the join.....	55
4.5. Methods of position's choice.....	59
4.5.1. Calculation and choice of position with clearance and their use.....	59
4.5.2. Choice of transition position and their use.....	66
4.5.3. Calculation and choice of position with clearance and their choice...70	70
4.6. Selective assembly.....	77
4.7. Interchangeability of cone joins.....	84
4.8. Interchangeability of undertones of rolling.....	92
4.8.1. Main elements of join and types of rolling bearing's exactness.....	92
4.8.2. The role of load in the process of sphere tolerance determination of rolling bearings. The determination of position for the rings of bearing which has circulated load.....	94
<i>Chapter V. INTERCHANGEABILITY OF FITTED ANYFITTED JOINS...98</i>	<i>98</i>
5.1. The use of fitted joins, the main parameters, types, spheres of tolerances	

and position.....	98
5.2. Ways of being in the centre by main parameters of split joins. The choice of tolerance and position spheres, and also their designation on the drawings.....	103
<i>Chapter VI. INTERCHANGEABILITY OF THREAD JOINS.....</i>	<i>112</i>
6.1. Types of thread joins and main parameters.....	112
6.2. Spheres of tolerance and types of exactness. Designation of metric threads on the drawings.....	117
<i>Chapter VII. INTERCHANGEABILITY OF TOOTHED TRANSMISSIONS.....</i>	<i>127</i>
7.1. Presented standards of exploitation of toothed transmissions, exactness of their parameters and methods of control.....	127
7.2. The system of cylindrical toothed transmissions tolerance, the choice of exact degree and complex control results.....	142
<i>Chapter VIII. CALCULATION OF SIRED CHAINS.....</i>	<i>148</i>
8.1. Main notions.....	148
8.2. Types of sized chains and their condition.....	153
8.3. Methods of solving the sized chains.....	159
<i>Chapter IX. METROLOGY. TECHNICAL MEANS OF MEASUREMENT.....</i>	<i>197</i>
9.1. Units of measurement. Metrological results of means of measurement. Means and methods of measurement.....	197
9.2. Flat parallel and measures of length.....	201
9.3. Universal means of measurement.....	204
9.4. Types of gauges. Normal and limit gauges. Determination of size of gauges, tolerance, advantages and deficiency.....	216
<i>CHAPTER X. STANDARDIZATION AND QUALITY OF PRODUCTION.....</i>	<i>229</i>
10.1. System and meaning of state standardization.....	230
10.2. Methodics principles of standardization.....	249
10.3. Technical economical effectiveness of standardization.....	275
10.4. Main notions about quality of production. Methods of appreciation of the production quality degree.....	285
Appendix.....	294
The list of literature.....	304

Intu
Ch

1.

1.

1.

Ch

2.1

2.2

2.3

2.4

of

of

C/

M

3.

3.

3.

C

Jl

4

4

4

c

4

t

2

2

4

4

1

KARIM KATIBOVICH NURIEV

***O'zaro almashinuvchanlik, metrologiya va
standartlashtirish
Darslik***

Nashr uchun mas'ul:

O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi

Adabiyot jamg'armasi direktori

Qurbonmurod Jumayev

Muharrir:

Faxriddin Hayitov

Musavvir va texnik muharrir:

Akbarali Mamasoliyev

Sherzod Irzoev

Musahhih:

Mahfuza Aminjonova

Terishga berildi 04.10.2005 y. Bosishga ruxsat
etildi 20.12.2005 y. Qog'oz formati 60x84 1/16.

Ofset bosma usulida bosildi. Nashr bosma
tobog'i 19,5. Nuxsasi 1000.

Buyurtma № 120

O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot
jamg'armasi nashriyoti, 700000, Toshkent,
J-Neru ko'chasi, 1-uy.

«AVTO-NASHR» sho'ba korxonasi
bosmaxonasida chop qilindi.
7000187, Toshkent shahri, 8 mart ko'chasi, 57-uy.

