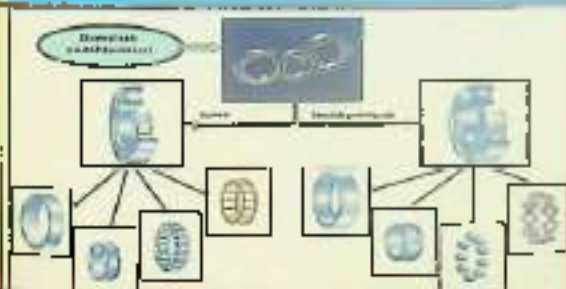
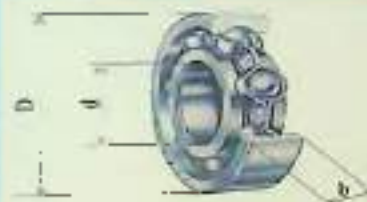


389
M32

U.A. MAXMONOV, R.E. YUSUPOV, A.S. RASHIDOV

O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK ASOSLARI



389

M 32

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

U.A.MAXMONOV, R.E.YUSUPOV, A.S.RASHIDOV

O'ZARO ALMASHINUVCHIHLIK ASOSLARI

*Texnika oliy o'quv yurtlarining 5310960 – "Metrologiya,
standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti" fakulteti ta'lim
yo'nalishi talabolari uchun*

TOSHIKENT
«VORIS-NASHRYOT»

2020

654444

UDK: 546.841.32

KBK 35.46.8

U.A. Maxmonov, R.E. Yusupov, A.S. Rashidov.

O'zaro almashtiruvchanlik asoslar. O'quv qo'llanma/ – T.:

«Voris – nashriyot», 2019 – 190 b

U.A. Maxmonov

R.E. Yusupov

A.S. Rashidov

Mazkur o'quv qo'llanma texnika oliy o'quv yurtlarining 5310900 – "Metrologiya, standartlashuv va mahsulot sifati menejmenti" bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan

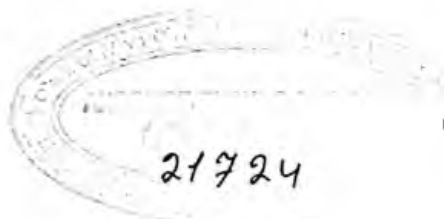
Taqrizchilar:

X.K. Eshkabilov – Qashqi muhandislik-iqtisodiyot instituti dotsenti, t.f.n

R. Azizov – O'zbekiston Milliy metrologiya instituti Qashqadaryo bo'limi xodimi.

O'quv-qo'llanma Qashqi muhandislik-iqtisodiyot institutining Ushbuviy kengashi (Hayot №6, 27.01.2020 yil) va institut Kengashi (Hayot №6, 30.01.2020 yil) da muhokama qilinib tavsiyalar berilgan va chop etishga tavsiya etilgan.

[ISBN 978-9943-978-23-6



© «Voris-nashriyot», 2020

KIRISH

Zamonaviy ishlab chiqarish texnikasi va texnologiyasining rivojlanishi mahsulot sifatiga bo'lgan talabning oshib borishiga zamon yaramoqda. Zamonaviy fan va texnika yutuqlarining ishlab chiqarish jarayoniga tatbiq etilishi ishlab chiqarish san'atining har bir sohasida faoliyat yuritayotgan ishchi va xodimlarning, mutaxassis kadrlarning keng ilmiy - texnikaviy dunyoqarashga ega bo'lishini, o'lchash texnikasi asoslarini va ishlab chiqarish sanoati texnologiyalarini yaxshi bilishini, yangiliklarni doimiy o'rganib borishlarini talab etadi. Ana shundagina ular san'atning zamonaviylashuvida, mahsulotning sifatining va miqdoriy uqumdorligining oshishida o'z hissalarini qo'sha oladilar.

Texnika oliy o'quv yurtlarining 5310900-"Metrologiya, standartlash-tirish va mahsulot sifati menejmenti" bakalavr ta'lim yunahshi talabalariga o'qitiladigan "O'zaroalmshinuvchanlik asoslari" fani talabalarning ishlab chiqarish san'atida qo'llaniladigan texnik vositalar va turli detallarning o'lchamlari, joizlik va o'tqazishlarini tanlash, o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash asoslari, o'lchash va nazorat o'lchov vositalaridan samarali foydalanish, o'lchash natijalarini tahlil qilish va baholashga oid nazariy va amaliy bilimlarni shakllantiradi.

Marker o'quv qo'llanma talabalarning fan bo'yicha nazariy bilimlarini yanada mustahkamlash va ularda fanga oid turli masalalarni ishlash ko'nikmasini shakllantirish maqsadida yaratildi.

1 - BOB.

O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK TURLARI VA UMUMIY
PRINSIPLARI1.1. "O'zaro almashinuvchanlik asoslari" fanining maqsadi va
vazifalari

Zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarida faoliyat yurituvchi har bir muhandis fan va texnika sohasidagi eng so'ngi yangiliklardan, ishlab chiqarishga kirib kelayotgan yangi texnologiyalardan doima boxabar bo'lib borishi talab etiladi. Hozirgi zamon ishlab chiqarish sanoatida tezkor rivojlanish va o'zgarishlar kuzatilmoqda. Bu esa mutaxassislardan yuqori bilimni, tajribani, malakaviy ko'nikmalarni va doimiy izlanishni talab etadi.

Ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sifati malakali soha mutaxassislarining ishtirokida amalga oshiriladigan sinov va tekshirish jarayonlari natijasiga asosan belgilanadi. Mahsulotlarni sinovdan o'tkazish va ularning sifatini tekshirish jarayonlarini amalga oshiruvchi mutaxassislar yetarli bilim va malakaga, tushunchalarga ega bo'lishi lozim.

Mashinasozlik sanoatida qo'llaniladigan detallarning o'lchamlarini tekshirish va nazorat qilish muhim ahamiyatga ega. Detaillarning sifatini va yaroqliligini baholashda o'tkaziladigan o'lchashlar natijalarining aniqlik darajasi muhim ahamiyatga ega va shu sababli aksoriyat o'lchashlarga yuqori talablar qo'yiladi.

Akkreditlangan maxsus sinov laboratoriyalarida, zavod va korxonalaridagi tekshirish laboratoriyalari va nazorat bo'limlarida faoliyat yuritadigan mutaxassislar eng avvalo detallarning o'lchamlari, o'lchanadigan asosiy parametrlar, o'lchamlar uchun belgilangan og'ishlarning miqdorlari va ularni aniqlash usullari, joziliklar, kvahtetlar, detallar birliklarining birlari va ularida o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash asoslari, turli detallarning o'lchamlarini tekshirish va nazorat qilishda qo'llaniladigan o'lchash va nazorat qilish vositalari haqidagi bilimlarga va tushunchalarga ega bo'lishlari lozim.

O'quy yurtlarining 5310900 – "Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti" bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalariga

o'qitiladigan "O'zaro almashinuvchanlik asoslari" fanining maqsadi va vazifalari talabalarga aynan yuqorida aytib o'tilganlar bo'yicha bilimlar berish va ularda malaka va ko'nikmalarni shakllantirishdan iboratdir.

1.2. O'zaro almashinuvchanlik va uning turlari

Ishlab chiqarishda o'zaro almashinuvchanlik tushunchasi ko'p uchraydi. Bu tushuncha turli mashina va mexanizmlarni tashkil etuvchi bir xil nomdagi tarkibiy qismlar va detallar bir-birining o'zini bosa olishini ifodalaydi. Masalan, 17-chi o'lchamli metrik rezkali gayka har qanday mashina va mexanizmlardagi shu o'lchamga mos ixtiyoriy tanlangan boltga to'g'ri keladi, kompyuter shiqonchasi har qanday turdagi kompyuterga mos keladi, aynan yengil avtomobillarning ha'zi detallari (diskalari, shinalari, karbyuratorlari, ...) o'zaro bir-biriga to'g'ri keladi.

O'zaro almashinuvchanlikning qachon, qanday va qayerdan kelib chiqqanligi haqida aniq ma'lumotlar yuq. Rimliq Misr elchilarini qurishda, qadimgi Vavilon minorasini qurishda, Markaziy Osiyodagi aydoqlarimiz bunyod organ inshootlarni qurishda o'zaro almashinuvchanlik prinsipi qo'llanilganligini kuzatish mumkin. O'sha davrlardayoq g'ishtlarning o'lchamlari, drenaj tizimiga, og'irlik va uzunlik o'lchovlariga, turli otash qurallarga ma'lum me'yorlar bo'lgan.

Qadimgi Venetsiyada harbiy va savdo kemalarini ishlab chiqarishda uzluksiz oqim (potok) usuli qo'llanilgan, bu o'zaro almashinuvchanlik prinsipi qo'llanilganligidan dalolat beradi.

O'zaro almashinuvchanlik prinsipini Rossiyada birinchi hokim Tula shaharining, keyinchalik Ijevsk quril ishlab chiqarish korxonasining ustalari tatbiq etishgan. 1706-1715 yil yoi'riqnomalanda Pyotr I mul'tiqlar ishlab chiqarishdagi detallarni tayyorlashda qo'llaniladigan kalibrlar va mul'tiq qismlarining bir jinsli bo'lishiga noya qidishni ustalarga buyurgan Tuladagi zavodda mul'tiq ishlab chiqarishda o'zaro almashinuvchanlik prinsipi 1K26 yilda chet elliklarga katta muvaffaqiyat bilan namoyish qilingan Onibordan tanlanmay olingan 30 dona mul'tiq detallarga ajratilib, arafashirilgan, so'ng bu detallardan tanlanmay yana 30 dona mul'tiq yig'ilgan. Natijada har bir mul'tiq yana nuqsonsiz ishlaydigan bo'lgan.

O'zaro almashinuvchanlik arastasi hordda urshunchasi XX asrga kelib shakllandi va keng qo'llanila boshladi. O'gir sanoat va mashinasozlik sanoatining, harbiy texnikaning tez rivojlanib borishi o'zaro almashinuvchanlikning ham tez rivojlanishiga yordam berdi.

Fuqaro sanoatida o'zaro almashinuvchanlik prinsipiing qo'llandishi birinchi jahon urushi (1914 — 1918 yillar) dan keyin boshlandi. Bu urush Rossiyadagi va chor mamlakatlardagi ayrin harbiy korxonalarda o'zaro almashinadigan detal lar va qismlarni konstruksiyalash va ishlab chiqarish sirlarini ochib tashlashga majbur etdi.

Mashinasozlekda o'zaro almashinuvchanlik yalpi va seriyalab ishlab chiqarishning asosiy zaruriy shartlardan hisoblanadi. O'zaro almashinuvchanlik prinsipiga roya qilinmasa, harro ko'p ying jihatlardan hant ko'ringidagidek foydalamb bo'lmaydi. Masalan, istalgan lampochka istalgan potronga buralib kuradi, o'tqazish o'lchami jihatdan bir xil tartib raqamli shankli podslupnik istalgan mashinaga (moiratsikl, avtomobil va b.), multiq o'qlari bir xil kalibrli istalgan milriqqa tushadi. Gayka bir xil o'lchamli istalgan bolta buraladi va hokozal. O'zaro almashinuvchanlik konstruktor va texnolog ishini o'zaro bog'laydi va uni soddalashtiradi. Masalan, iste'oslashtirilgan zavodlarning me'yoriashitirilgan binktirish detal larni (bolashipilka, vint, gayka, shayba va boshqalarni), podslupniklarni, tishli g'ildiraklar, uzatmalar va shuningdek boshqa detal va qismlarni ko'plab ishlab chiqarishda konstruksiyalash yangi mashinalarni ishlab chiqarish jarayonini tezlashtiradi. O'zaro almashinuvchanlik konstruktorga ayrin detal larni ularning ma'lum muddat ishlagandan keyin ehtiyoj qismlardan yasalgan boshqasiga almashitirish muimkinligini e'tiborga olib, yengil va qulay gahavilli mashinalar yaratishga yordam beradi. Bunda eng katta yuklanish bilan va eng ko'p ishlaydigan detal larning ishlash muddatini hisoblash yo'li bilan anqlash muimkin.

O'zaro almashinuvchanlik korxona va zavodlarda mashinalarni yig'ish ishlarini soddalashtiradi va yuqori ish sur'atini ta'minlaydi. Mashinalarni ishlatishda esa ta'mirlash ishlarini ancha osontashtiradi, masalan, mashinaning yaroqsiz bolga kelib qolgan, ishlash uchun ishonchsiz bo'lib qolgan detal i aynan shunday turdagi yangi yoki yaroqli detal bilan osongina almashitiriladi. Konstruktorlar mashinalardagi, asbob va mexanizmlardagi

detallarni o'zaro almashinadigan qilib, ya'ni mashinani yig'ish yoki ta'mirlashda birinchi detalni o'shaunday yoki tartib muvofiq boshqa detalga almashtirish mumkin bo'ladigan qilib yaratishga intiladilar.

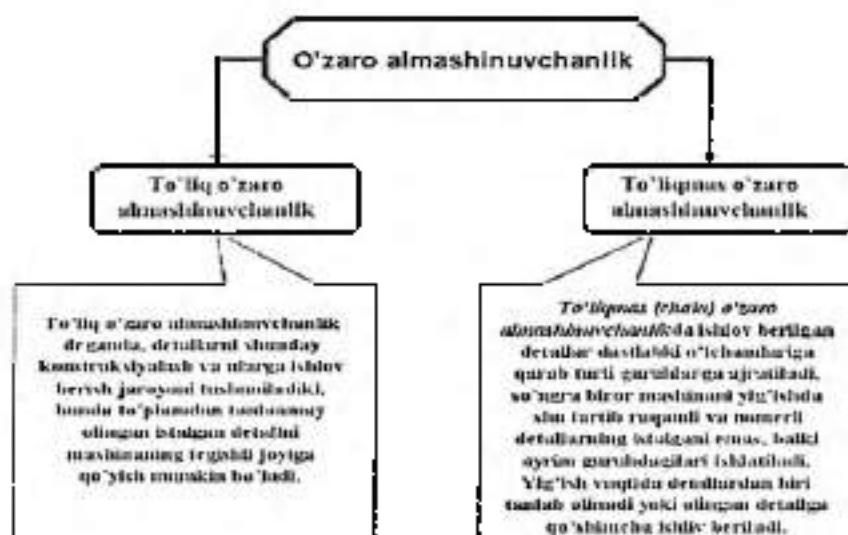
Mashinasozlikda o'zaro almashinuvchanlik deb, buyumlarni shunday konstruksiyalash va ishlab chiqarish prinsipi tushuniladiki, bunda erkin, ya'ni muayyan mashinani nazarda tutmasdan tayyorlangan, detallarni tanlamasdan va maxsus to'g'rilab turmasdan yoki qo'shimcha ishlov bermasdan tegishli mashina qismlarga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

To'liq va to'liqmas o'zaro almashinuvchanlik haqida tushunchalar. O'zaroalmashinuvchanlikning keng tarqalgan turlariga to'liq va to'liqmas o'zaroalmashinuvchanliklar kiradi. Quyidagi 1-rasmda ularning ta'riflari keltirilgan.

To'liq o'zaro almashinuvchanlikning afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. *Mashinani loyihalash jarayoni yengillashtiriladi.* Loyihalovchining har safar yangi detal yoki qismini ixtiro etishi talab etilmaydi, u standart san'atli konstruktiv yechimlardan foydalanishi mumkin. Loyihalovchi detallarga texnik talabni o'ylab chiqaradigan, balki ma'yniy hujjatlardan bu talablarni talab oladi.

2. *Keng ko'lamda ixtisoslashtirish va kooperatsiyalash ta'minlanadi.* Detallar va qismlarni har xil shaharlarda va davlatlarda joylashgan alohida sexlarda, har xil zavodlarda ishlab chiqarish imkoniyati paydo bo'ladi. O'zaro almashinuvchanlik ayrim zavodlarda alohida qismlarni ishlab chiqarish va boshqa zavodlarga yetkazib berish hujjati bilan ixtisoslashtirish imkoniyatini beradi. Masalan, dumalanish pedshipniklari ixtisoslashtirilgan korxonalarda tayyorlanib, hamma mashinasozlik zavodlariga yetkazib beriladi.



1-rasm. To'liq va to'liqsiz o'zaro almashinuvchanlik.

3 *Mahsulotlarning tannarxi arzonlashadi* Bunga ixtisoslashtirilish 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 maxsus avtomatlashtirilgan stanoklar ishlatiladi.

4 *Yig'ishda po'ntek (qopni) usulini qo'llashga imkoniyat to'g'riladi.* O'zaro almashinuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan detal va uzellarni konveyerlarda yig'ish ancha oson bo'ladi. Yig'ish ishlarida robotlarni qo'llash imkoniyati tug'iladi.

5 *Ta'mirlash jarayoni soddalashtiriladi.* O'zaro almashinuvchanlik prinsipi asosida ishlab chiqilgan mahsulotning zahira qismlarini ishlab chiqarish imkoniyati yaratilib, ta'mirlash ishlari detal yoki qismlar oddiy almashinuvchanlikdan iborat bo'ladi. Demak, mashinaning turib qolish vaqti kamayadi, undan samarali foydalanish ta'minlanadi.

To'liq o'zaro almashinuvchanlik jozibaklari 6-kvalitetdan yuqori bo'lmagan detallar va uchchalik ko'p detallardan tashkil topmagan alohida uzellarda qo'llaniladi.

To'liqmas (chala) o'zaro almashinuvchanlik mayda soniyali buyamlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Shuningdek, bunday xiddagi o'zaro almashinuvchanlik texnik jihatdan bajarilishi qiyin, yuqori aniqlikka ega bo'lgan birkmalarni ishlab chiqarishda ham ishlatiladi (ichki yonuv dvigatellarining porshen-gilza birkmasi, yoqilg'i nasosining plunger-gilza birkmasi va boshqalar).

To'liqmas (chala) o'zaro almashinuvchanlikdan quyidagi hollarda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi:

1. Kengaytirilgan joizlik bo'yicha tayyorlangan detallarni (selektiv) guruhlab (selektiv) yig'ishda ular tor (guruhlangan) joizliklar bo'yicha bir xil nomli guruhlariga ajratiladi, o'lchamadi va yig'iladi.

2. Birkmalarni kompensatorlar bilan sozlash. Bu ish mahsulotning normal ishlashi (funktsiyasini bajarishi) uchun o'lchamlar zanjirlarining tutashuvchi zvenosining yig'ima xatoligi bilan shu zveno uchun raqosat etilgan xatolik orasidagi farqni olib tashlash uchun qo'llaniladi.

Chala o'zaro almashinuvchanlik detallarni tayyorlashda joizlik qiymatlarni oshirishga imkon beradi. U to'liq o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash texnik jihatdan imkonsiz, yoki iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

Funksional, tashqi va ichki o'zaro almashinuvchanlik. Bundan tashqari o'zaro almashinuvchanlikning quyidagi turlari ham mavjud: tashqi o'zaro almashinuvchanlik, ichki o'zaro almashinuvchanlik va funksional o'zaro almashinuvchanlik.

Tashqi o'zaro almashinuvchanlik – bu yig'ima qismining tashqi birlashtiruvchi va erkin o'lchamlari yoki foydalanish (ekspluatatsiya) parametrlari bo'yicha o'zaro almashinuvchanligidir. Masalan dumalanish podshipnigi yaroqsiz bo'lib qolsa uning o'rniga xuddi shu xil va o'lchamdagi boshqa podshipnik qo'yish mumkin. Agar elektr dvigatel ishdan chiqsa, u boshqasi bilan almashtiriladi. Ikkala holatda ham yig'ima qismlar tashqi o'zaro almashinuvchanlik xususiyatiga egadir. Bu misollarda podshipnik tashqi va ichki xalqalarining diametri, elektr dvigatel esa quvvati, aylantishlar soni bo'yicha tashqi o'zaro almashinuvchanlik xususiyatiga ega.

Ichki o'zaro almashinuvchanlik – bu mahsulotni yoki yig'ima qismini tashkil etuvchi ayrim detallar yoki mexanizmlarning o'zaro almashinuv-

nuvchanligidir. Masalan, dvigatelniing ichki o'zaro almashinuvcchanligi uni tashkil etuvchi detallarning o'zaro almashinuvcchanligi bilan aniqlanadi. Agar bir nechta val podshipniklar detallarga ajratilsa – ularni aralashtirib yana sig'alsa, hamina podshipniklar ham texnik talabga to'la javob beradi deb bo'lmaydi, chunki, ularning detallari ichki o'zaro almashinuvcchanlik xususiyatiga ega emas.

Ishlab chiqarishning o'zaro almashinuvcchanlik darajasi o'zaro almashinuvcchanlik koeffitsiyenti orqali tavsiflanadi:

$$K_y = \frac{M_y}{M_{yn}}$$

bunda: K_y - o'zaro almashinuvcchanlik koeffitsiyenti;

M_y - o'zaro almashinuvcchan tarkibiy qismlarning detallarini tayyorlashga sarflanadigan mehnat;

M_{yn} - buyumni tayyorlashga sarflangan mehnat,

O'zaro almashinuvcchanlik koeffitsiyentining birga yaqinlashish darajasi korxonaning texnikaviy madaniyatini ob'ektiv ko'rsatadi.

Funksional o'zaro almashinuvcchanlik Foydalanish mobaynida buyumlarining o'z funksional vazifalarini yoki foydalanish ko'rsatkichlarini optimal ravishda, sifatli bajarishini ta'minlaydigan o'zaro almashinuvcchanlik *funksional o'zaro almashinuvcchanlik* deyiladi.

Mashinalar va buyumlarning foydalanish ko'rsatkichlariga ta'sir etadigan geometrik, elektr, mexanikaviy ko'rsatkichlar funksional ko'rsatkichlarga kiradi. Masalan, silindr va porshen orasidagi tirqish (funksional parametrl) dvigatel quvvat (foydalanish ko'rsatkichi) ga juda katta ta'sir etadi.

Funksional o'zaro almashinuvcchanlikni mashinaning loyhasini ishlab chiqilayotgan paytdan boshlab amalga oshirish kerak. Bunda:

foydalanish ko'rsatkichlarining nominal qiymatlari aniqlanib, ro'xsat etilgan og'ishlar topiladi;

foydalanish ko'rsatkichlariga birinchi navbatda ta'sir etadigan asosiy uzellar va detallar aniqlanadi;

ushbu detallar va uzellar uchun shunday materiallar va ishlab chiqarish texnologiyasi tanlanadiki, natijada ularning ishonchligi va ishlashi vaqti optimal bo'lishiga erishiladi;

so'ngra funksional parametrlar aniqlanib ularga optimal og'ishlar belgilanadi.

I bobni takrorlash uchun savollar

1. O'zaro almashtiruvchanlik nima va uning ahamiyatini tushuntirib bering
2. To'liq va to'liqmas o'zaro almashtiruvchanlik qanday afzalliklarga ega va qanday hollarda qo'llaniladi?
3. O'zaro almashtiruvchanlikning qanday turlari bor?
4. Funksional o'zaro almashtiruvchanlik haqida tushuncha bering.
5. Birikma nima? Qanday birikma turlari bor?
6. Birikma turlarining qo'llanilishiga misollar ayting.
7. Detallarning o'lchamlari haqida tushuncha bering
8. Ishlab chiqarishda o'zaro almashtiruvchanlikning ajoyibliklari.

II- BOB. JOIZLIK VA O'TQAZISHLAR

2.1. Joizlik va joizlik maydoni haqida asosiy tushunchalar

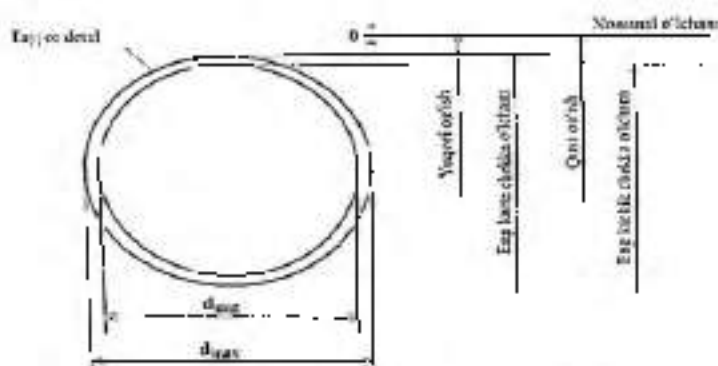
Joizlik haqida tushuncha berishdan oldin detallarning o'lchamlaridagi og'ishlar haqidagi tushunchalar bilan tanishib chiqishimiz zarur bo'ladi.

Detaillarning chizmalarida 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, nominal o'lchamga nisbatan o'lchamning qanchalik farqlanishiga aytiladi.

Ikki xil chekka o'lchamlar bo'lganligi uchun og'ishlar ham ikki xil bo'ladi (2.1-rasm).

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



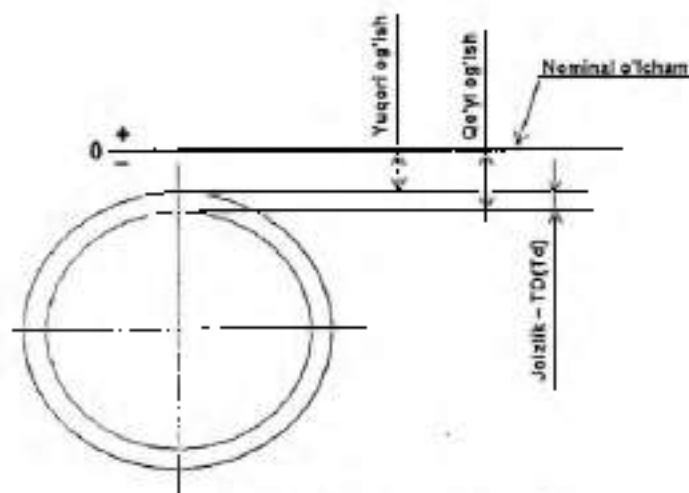
2.1-rasm. Og'ishlarning ko'rinishi.

Quyi (pastki) og'ish deb, eng kichik chekka o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi farqqa aytiladi.

Og'ishlar musbat va manfiy bo'lishlari mumkin.

Chizmalarda nominal o'lcham silindrik shakldagi detallar uchun D va d harflari bilan belgilanadi. Eng katta chetki o'lchamlar D_{max} , d_{max} , eng kichik chetki o'lchamlar D_{min} , d_{min} haqiqiy o'lchamlar D_e , d_e bilan belgilanadi. Yuqori og'ishlar ES , es va pastki og'ishlar EI , ei kabi belgilanadi (2.1-rasm).

Ruxsat etilgan og'ishlar bilan tayyorlangan detallar eng katta va eng kichik chekka o'lchamlarga ega bo'ladi. Ularning o'shbu eng katta va eng kichik chekka o'lchamlari yoki yuqori va qo'yi og'ishlarni o'rtasida hosil bo'ladigan algebralik farq *joizlik* deb ataladi. Joizlik T harfi bilan belgilanadi, mos ravishda ishtirokning joizligi TD bilan, valning joizligi esa Td bilan belgilanadi (2.2-rasm).

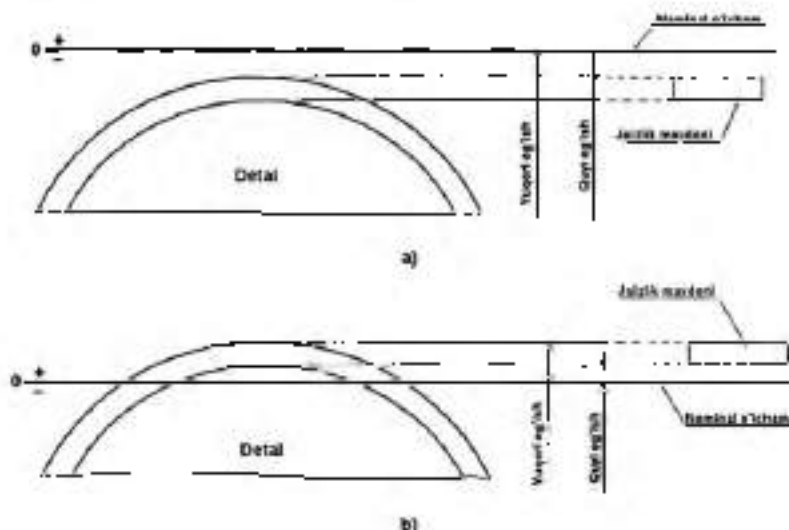


2.2-rasm. Joizlikning ko'rinishi.

Joizlik ishoraga ega bo'lmaydi. Bu o'lchamlar qiymatlari sohasi bo'lib, uning ichida haqiqiy o'lchamlar, ya'ni yaroqli detallar o'lchamlari yotadi. Joizlik detallarni tayyorlashda aniqlik mezonini sifatida qo'llaniladi. Joizlikning qiymati qanchalik kichik bo'lsa, detalning tayyorlanishdagi o'lchamlari aniqligi shunchalik yuqori bo'ladi va aksincha, joizlik qiymati qanchalik katta bo'lsa, detalning tayyorlanishdagi o'lchamlari aniqligi shunchalik past bo'ladi, ya'ni detal shuncha dag'al tayyorlanadi. Shuni ta'kidlash

o'lish lozimki, detalning tayyorlanish ahiqligi qanchalik yuqori bo'lsa, uni tayyorlash shunchalik qiyin va uning rannarxi ham yuqori bo'ladi.

Yuqori va quyi og'ishlar (yoki eng katta va eng kichik chekka o'lchamlari) oralig'ida joylashgan maydon *joizlik maydoni* deyiladi. uslu maydon ichida yaroqli detallarning o'lchamlari, ya'ni belgilangan chegaralardagi o'lchamlar joylasigan bo'ladi. Joizlik maydonini sxematik tarzda quyidagicha ifodalash mumkin (2.3-rasm).



2.3-rasm. Joizlik maydoni joylashish sxemasi (va uchun).

Joizlik maydonining joylashishi nominal o'lchamni ifodalovchi nol chizig'iga nisbatan belgilanadi. Agar detalning o'lchamlari nominal o'lcham (d_n) dan kichik bo'lsa, ya'ni $d_n \geq d_{max} > d_{min}$ shart bajarilsa, u holda detalning joizlik maydoni nol chizig'idan pastda joylashadi (2.3-rasm, a). Agar detalning o'lchamlari nominal o'lcham (d_n) dan katta bo'lsa, ya'ni $d_n \leq d_{min} < d_{max}$ shart bajarilsa, u holda detalning joizlik maydoni nol chizig'idan yuqorida joylashadi (2.3-rasm, b).

Bir xil joizlikka ega bo'lgan bir qancha detallarning joizlik maydonlari nominal o'lchamga nisbatan har xil holatda joylashishi mumkin, bu esa birikmada turli o'tqazishlarni hosil qilish imkonini beradi.

Jozilik maydonini sxematik tarzda ifodalash birkina detallari o'lehamlari o'rtasida yuzaga keladigan farqlarni aniq tasavvur qilishga yordam beradi.

2.1.1. Detallarning o'lehamlari haqida tushunchalar

Detallarning o'lehamlari va shakli mas'ulatlarni loyihalashtirishda aniqlanadi. Loyihatchi konструктор detallarning ishlov sharoitini bilgan holda, material tanlaydi va eng ma'qul shaklini belgilab oladiki, uning hisoblab chiqilgan o'lehamlari ishlov yuklamasi ostida detallning materiali, mustahkamlik zahirasini saqlaydi. Hisoblarda hosil bo'lgan detal o'lehamlarining miqdori me'yoriy miqdorgacha yaxshilanadi va ko'p holatlarda butun raqamgacha keltirilib, bu oxirgi o'leham elizmalarga qo'yiladi.

Detallarni yasash uchun chizma asosiy hajjat hisoblanadi. Chizmaga qo'yilgan har qanday o'leham tuzumlik, eni, diametr va h.k.)nominal o'leham bo'lib hisoblanadi. Bu o'leham hamma vaqt haqiqiy o'lehamdan farq qiladi, chunki haqiqiy o'leham, detalga ishlov berish natijasida hosil bo'ladi.

Haqiqiy o'leham deb, yo'l qo'yilgan xatolik bilan o'lehangan o'lehamiga aytiladi. Tayyor detalning o'lehami haqiqiy o'lehamdir.

Detallarni ishlab chiqishda amalda qanday ishlov berish usuli va texnik jihozlar tanlanmasin, baribir berilgan nominal o'lehamni mutlaq aniq hosil qila olmaymiz. Shuningdek aynan bir xil o'lehamga ega detallarni ham ishlab chiqarish mumkin emas. Bundan ko'rinadiki, nominal va haqiqiy o'lehamlar o'rtasida, albatta, hamma vaqt farq bo'ladi. Buni detalga ishlov berish uchun joyiga o'rnatishda va ishlov berish jarayonidagi, uni o'lehashlardagi xatoliklarning ta'siri va boshqa ko'plab sabablar bilan tushuntirish mumkin. Har doim juda ham yuqori aniqlikdagi detallarni tayyorlash, ishlab chiqish shart emas. Bu'nda nominal o'lehamdan ma'lum miqdordagi ng'ishlarga ega bo'lgan o'lehamli detallar ham qoniqarli darajada ishlab, unga qo'yilgan talablarni bajarib bera oladi. Shuning uchun, nominal o'lehamni albatta egallash shart emas.

Haqiqiy o'leham ro'xsat etilgan ikkita chekki o'lehamlar oralig'ida yoki ularga teng bo'lishi kerak. Detal tayyorlanayotganda uning o'lehami ikkita qiymatlar, ya'ni ro'xsat etilgan chekka qiymatlar bilan berilishi mumkin.

Bu qaynatilarning ko'pi vaeng kichik chekka o'lehamlar deyiladi. Yaroqli detalning o'lehami mana shu chekka o'lehamlar oraliq'ida bo'lishi kerak.

2.1.2. Birikma haqida tushuncha

Mashinasozlikda detallarning birikmasidan keng foydalaniladi. Birikuvchi yuzalar shakliga qarab birikmalar hozir xil bo'ladi (≥ 4 -rasm)

Silliqli silindrik va konussimon birikmalar asosan qamrab oluvchi va qamraluvchi silindrik va konussimon tekis yuzalardan tashkil topgan bo'ladi



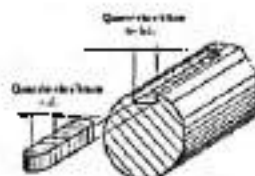
■ Silindrik silindrik va konussimon birikmalar



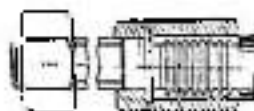
■ Tutli birikma



■ Shitli birikma



■ Yasa birikma



■ Boshli birikma

2.4- rasm. Birikmalarining turlari.

Yasa birikmalar –qamrab oluvchi va qamraluvchi tekisliklardan tashkil topib, bularga, masalan, porshen halqasi bilan porshen o'yig'i va vtulka yoki val o'yig'idagi shpenka, "Qaldir'uchi dumi" tipidagi birikma, yetaklovchi va yetaklanuvchi birikisli muftasining diskleri va h.k. kiradi

Itzbatli va yuntli birikmalar - qamrab oluvchi va qamraluvchi yuntli yuzalardan tashkil topgan, mo'yor kesimda uchburchakli, trapetsiya va boshqa profilda bo'lishi mumkin.

Tishli va chervyakli birikmalar - davriy bir-biri bilan harikuvchi tishli g'ildiraklardan, chervyakli g'ildirak tishlardan va chervyakning yuntli yuzasidan tashkil topadi.

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

2.1.3. Detallarning chekka o'lchamlarini hisoblash formulalari

Detallarning eng katta va eng kichik chekka o'lchamlarining qiymati yuqori va quyi og'ishlarning qiymatlariga bog'liq bo'ladi.

Vatning chekka o'lchamlari quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

eng kichik chekka o'lcham (diametr) $d_{min} = d_n + es$

eng katta chekka o'lcham (diametr) $d_{max} = d_n + ES$

Teshikning chekka o'lchamlari quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

eng kichik chekka o'lcham (diametr) $D_{min} = D_n + FI$

eng katta chekka o'lcham (diametr) $D_{max} = D_n + ES$

bu yerda d_n , D_n - nominal o'lcham; $ES(es)$ - yuqorigi og'ish; $FI(ei)$ - quyi og'ish.

1.2. Joizlik va o'tqazishlarning yagona tizimi (JO'YAT) va ularning asosiy standartlari

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

Detallar o'lchamlariga talabni mo'yorlashtirishga kelgan 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 qozilgan hamda standart chekka og'ishlarga ega bo'lgan teshik va vatlar bilan hosil bo'lgan o'tqazishlar majmuaiga aytiladi.

Standart jozliklar va o'tqazishlarni qo'llash kesuvchi va o'lchash asboblarni standartlashtirishga imkoniyat tug'diradi.

Mamlakatimizda ISO tavsiyalariga qat'iy rioya qilingan holda ishlab chiqilgan silliq detallarning elementlari hamda birikmalar uchun jozliklar va o'tqazishlarning yagona tizimi (YeSDP - yedinaya sistema dopuskov i posadok) joriy etilgan (1987 y.).

JO'YaTni joriy etishni natijasida quyidagi imtiyozlarni tug'diradi

- birgalikda bajarilayotgan loyha-konstruktorlik ishlarining samaradorligi oshadi, loyihalashtirish muddati kamayadi;

- texnologik jihozlar, detallar, qismlar, mashinalar va h.k. ishlab chiqarishida xalqaro ixtisoslashtirish va kooperatsiyalashtirishning samaradorligini oshiradi;

- boshqa davlatlarning hujjatlari asosida ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlari qisqaradi;

- Xalqaro bozorda yurtimizda ishlab chiqarilgan mahsulotlarning raqobatbardoshligi oshadi;

- chetdan keltirilgan uskunalarni ishlab chiqarishga joriy qilishga sarflanadigan xarajalar kamayadi;

- tomonlar orasidagi ilmiy-texnik ayirboshlash (hujjatlarni qayta ishlashsiz ayirboshlash) samaradorligi oshadi

Har xil materiallar va ishlov berish usullari uchun JO'YaT ni qo'llash quyidagi imtiyozlarni beradi:

- bir xil (tip) li mahsulotlar va birikmalar uchun material va ishlov berish usulidan qat'iy nazorat konstruktorlik talohlarning yagona mezonlarini qo'llash;

- turli materiallardan tayyorlangan buyumlarini ishlab chiqarishning turli usullari aniqqligini solishtirish;

- jozliklar va o'tqazishlar shartli belgilanishi va texnikaviy hujjatlarni rasmiylashtirishning yagonaligi;

- texnologik uskunalarning detallari o'lchamlari va shaklini birlashtirish (unifikatsiyalash);

- JO'YaT ni o'rganish va undan foydalanishning soddalashtuvi.

JO'YaT quyidagi standartlarda hayvon qilingan:

-GOST 25346-82 "Joizliklar va o'tqazishlarning yagona tizimi (Umumiy qoidalar va asosiy og'ishlar qatorlari);

-GOST 25347-82 "Diametrlar va o'tqazishlarning yagona tizimi Joizliklar maydonlari va tavsiya qilinadigan o'tqazishlari";

-GOST 25349-82 "Joizliklar va o'tqazishlarning yagona tizimi Plastmassadan tayyorlanadigan detallar joizlik maydonlari"

Standartlarda 3150 mm gacha bo'lgan o'lchamlar (diametrlar) uchun joizliklar va o'tqazishlar belgilangan. Traktor, avtomobil va hususiy mashinalar, uskunalar birikmalara diametri 500 mm dan oshmaydi. Shuning uchun 500 mm dan oshmaydigan o'lchamlarga tegishli joizliklar va o'tqazishlar tizimini ko'rib chiqamiz.

Joizliklar va o'tqazishlar tizimi quyidagi omamlar bilan xarakterlanadi:

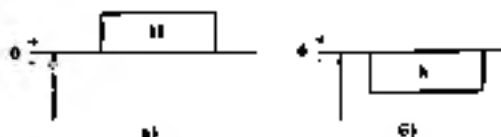
- tizim asosi;
- birikma detallari joizlik maydonlarining joylashishi;
- joizlik beriligi;
- diametrlar intervali;
- joizliklar qatorlari (kvalitetlar);
- og'ishlar qatorlari;
- harorat rejimi (normal harorat).

Tizim asosi. Standartda ikki xil teng xuquqli o'tqazishlar tizimi belgilangan *teshak va val tizimlari*.

Bu tizimlarni tushuntirishdan avval asosiy teshak va asosiy val neshunchalarini ko'rib chiqaylik.

Asosiy teshakdeh. quyidagi og'ishi nolga teng bo'lgan teshakka aytiladi. Asosiy teshak H harfi bilan belgilanadi (2.5-rasm. a).

Yuqori og'ishi nolga teng bo'lgan val *asosiy val* deb ataladi. Asosiy val h harfi bilan belgilanadi (2.5-rasm. b).



2.5-rasm. Asosiy teshak hamda asosiy val joizlik maydonlarining joylashish sxemalari.

Asosiy teshikning joizlik maydoni nol chizig'idan boshlab, uning yiqqorisida joylashgan bo'ladi. Asosiy valniki esa, nol chizig'idan hoshlanib uning pastida joylashadi.

2.2.1. Joizlik birligi

Joizlik birligi f joizliklar tizimini tuzish uchun asos hisoblanadi. Juda ko'p o'tkazilgan tadqiqotlar mexanik ishlov berish aniqligi detalning diametri (o'lchami)ga bog'liqligini ko'rsatadi. Shunga ko'ra o'lchami 500 mm gacha bo'lgan metallardan tayyorlangan detallar uchun ISO va JO-YaT da joizlik birligi formulasi qabul qilingan:

$$f = 0,45 \cdot \sqrt{D_m} + 0,001 D_m$$

Bunda D_m - har qaysi interval chetki o'lchamlarning o'rtacha geometrik miqdori bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$D_m = \sqrt{D_1 D_2} \quad (D_1 \text{ va } D_2 - \text{intervalning chetki diametrlari}),$$

$0,001 D_m$ - o'lchash xatoligi va harorat tufayli hosil bo'lgan xatolikni hisobga oluvchi had.

Istalagan kvalitet joizligi i ga ko'ra aniqlanadi:

$$T = a i,$$

hunda a - joizlik birligi soni (aniqlik koeffitsienti)

2.2.2. O'lchamlar oralig'i (intervali)

Silliq birikishlar uchun detallarga ishlov berish joizliklari turli standartlarda ko'rsatilgan bo'lib, ISO joizliklar tizimida 500 mm gacha bo'lgan nominal o'lchamlar ko'lami 13 ta intervalga bo'linadi (3 gacha, 3 dan 6 gacha, 6 dan 10 mm gacha va h.k.), 500 dan 3150 mm gacha bo'lgan ko'lami esa 8 asosiy va 16 oralig' 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 ISO 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

2.2.3. Kvalitetlar

Kvalitetfransuzcha "qualite" so'zidan olingan bo'lib sifat degan ma'nani anglatadi.

Kvalitetning ta'riflari quyidagicha: 1 dan 500 mm gacha bo'lgan nominal o'lchamlar o'zgarish nisbiy aniqlik ko'rsatkichi bilan xarakterlanadigan joizliklar maydonlari ma'nosiga kvalitetlar deb ataladi

IT Ya'ni (ruscha ЕСДП - единичное значение параметров и номинал) da 20 ta kvalitet o'rnatilgan bo'lib, ular IT 0, 1, 2, 3, ..., 18 ko'rinishida tartiblashirilgan. Eng yuqori aniqlik IT 0 kvalitetga to'g'ri keladi 18 kvalitetda aniqlik darajasi esa past bo'ladi

Kvalitetlar IT 01, IT0, IT1, IT2, IT3, ..., IT18 tarzda belgilanadi (IT ISO Tolerance- ISO bo'yicha joizlik)

Kvalitet joizliklarini hisoblash uchun quyidagi formula ishlatiladi:

$$ITg = ai$$

Bu yerda g - kvalitet tartib raqami; a - nominal o'lchamga bog'liq bo'lmagan o'lchamsiz kattalik bo'lib, qiymatlari itovadagi 15-jadvaldan olinadi. i - joizlik birligi (mikm)

Yuqorida ko'rinib tushdiki joizliklar qatorlari masrafi $q=1.6$ ga teng bo'lgan geometrik progressiyadan iborat.

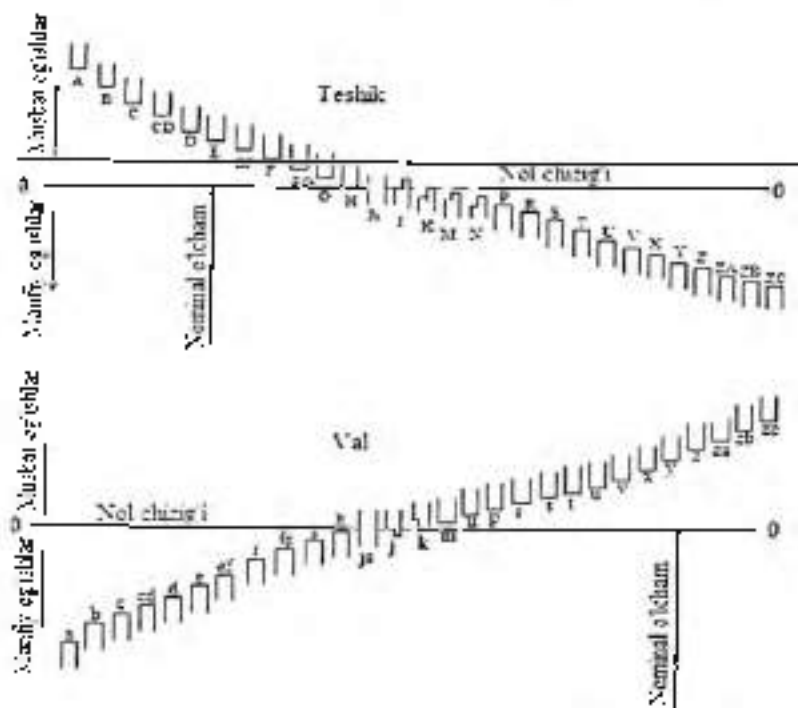
2.2.4. Asosiy og'ishlar qatorlari

Joizliklar maydonining hol chizig'iga nisbatan vaziyati asosiy og'ishlar bilan xarakterlanadi. Teshiklarning asosiy og'ishlari lotin alifbosisining bosh harflari, vallarniki esa kichik harflari bilan belgilanadi (2.6-rasmi)

Kafolatlangan o'tqazishlar asosiy og'ishlari: teshiklarniki $A, B, C, \dots, H$ harflari, vallarniki $a, b, c, \dots, h$ bilan belgilanadi

Kafolatlangan taranglikli o'tqazishlar asosiy og'ishlari teshikniki $R, S, T, U, V, X, Y, Z, ZA, ZB, ZC$ harflari bilan va vallarniki $r, s, t, u, v, x, y, z, za, zb, zc$ harflari bilan belgilanadi.

GOST 25347-82 da teshiklar uchun 72 ta joizlik maydonlari, vallar uchun 80 ta joizlik maydonlari qabul qilingan.



2.6-risa. Teshiklar va vallarning asosiy og'ishlari.

2.3. Silliq silindrik birikimlarda o'zaro almashinuvchanlik

2.3.1. Silliq silindrik birikimlarning turlari

Mashinaxozlikda detallar, aslida, oddiy geometrik shakllarda konstruksiyalanadi, chunki ularni tayyorlash oson bo'ladi. Ko'pincha aynan detallar yoki ularning alohida qismlari tekislik ($\approx 12\%$) yoki silindrik ko'rinishda ($\approx 70\%$) tayyorlanadi. Boshqa geometrik shakllardagi detallar ancha kam ishlatiladi. Masalan, tishli g'ildiraklar ($\approx 3\%$), korpusli detallar ($\approx 1\%$).

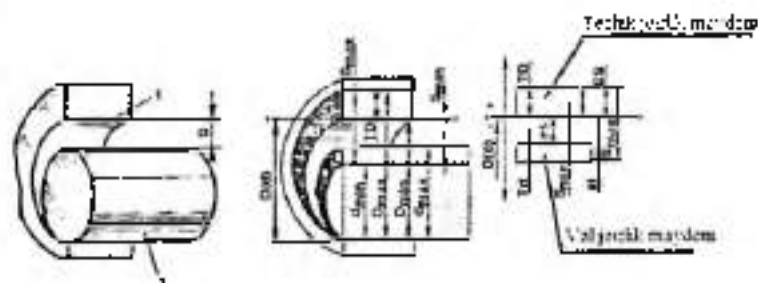
Silindrik birikimlarning ko'rinishiga misollar quyidagi 2.7 rasmda kiritilgan.



2.7-rasm. Silliq silindrik birikimlarning turli ko'rinishiga misollar.

Silliq silindresimon birikimlar xizmat vazifalariga ko'ra uch turga bo'linadilar:

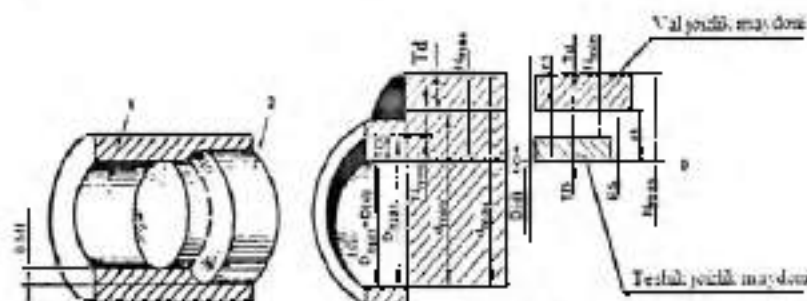
1. *Qo'zg'atuvchan birikimlar. Bu birikimlarda har doim kafolatlangan rinqish bo'ladi (2.8-rasm).*



2.8-rasm. Tirqishli o'tqazishlar.

2.8-rasmdan ko'rinib turibdiki, silliq silindrik birikmalarda birikmani hosil qiluvchi detallar, ya'ni val (2) va teshik (1) o'zaro biriktirilganda ular o'rtasida eng kichik (S_{min}) yoki eng katta (S_{max}) tirqish hosil bo'lishi mumkin.

2. Qo'zg'almas birikmalar. Bu xildagi birikmalarning ishlash jarayonida val hamda teshik bir-biriga nisbatan qo'zg'almas bo'ladi (2.9-rasm).



2.9-rasm. Tarangli birikma.

2.9-rasmdan ko'rinib turibdiki, silliq silindrik birikmalarda birikmani hosil qiluvchi detallar, ya'ni val (2) va teshik (1) o'zaro biriktirilganda ular o'rtasida eng kichik (N_{min}) yoki eng katta (N_{max}) taranglik hosil bo'lishi mumkin.

3. O'qimli birikmalar. Ushbu birikmalarning detallarini aniq markazlashishi lozim. Detaillarning qo'zg'almasligi kafolatlangan taranglik yoxud qo'shimcha mahkamlovchi detallar tufayli vujudga keladi (shponkalar, mahkamlovchi vintlar va h.k.lar).

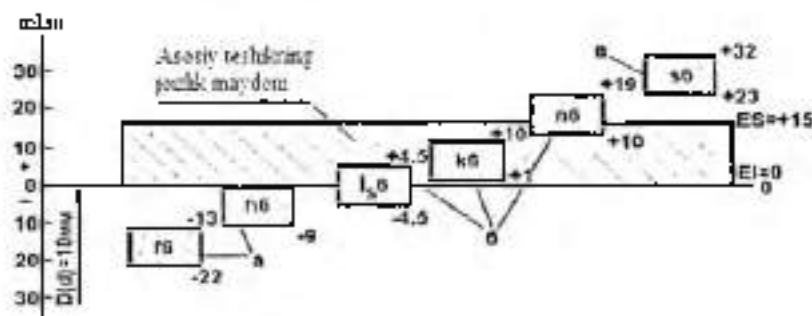
Foydalanish talablariga ko'ra o'tqazishlarning minimal sonini hosil qilish uchun jozihklar va o'tqazishlar yagona tizimi (JUYaT) ishlab chiqilgan.

2.3.2. Val va teshik tizimlari

Silliq silindrik birikmalarda val va teshik tizimidagi o'tqazishlar o'zaro farqlanadi.

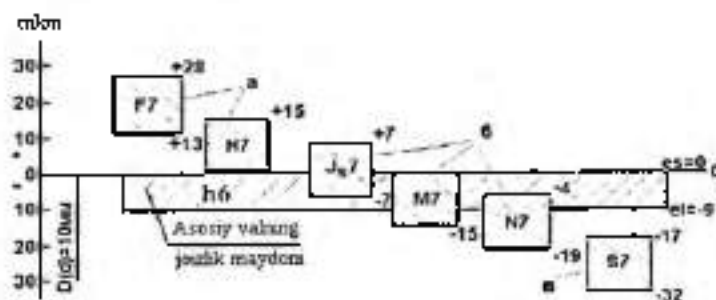
Teshik tizimidagi o'tqazishlar quyi og'ishi nolga teng ($F_j = 0$) bo'lgan teshik orqali hosil qilinadi. Bunda turli o'tqazishlar, ya'ni tirqishli, tarangli

yoki oraliq o'tqazishlar turli o'lchamli vallarni tanlash yo'li bilan hosil qilinadi (2.10-rasmga qarang). Asosiy og'ishlari manfiy ishorali (masalan, f6, h6) bo'lgan vallarni oladigan bo'lsak, bunda tirqishli birikma hosil bo'ladi. Agar asosiy og'ishlarni musbat ishorali (masalan, k6, n6, s6) bo'lgan vallarni oladigan bo'lsak, bunda tamoli birikma hosil bo'ladi. Agar og'ishlarni ham musbat, ham manfiy ishorali vallarni (masalan, j6) oladigan bo'lsak, u holda oraliq o'tqazishli birikma hosil bo'ladi.



2.10-rasm. Teshik tizimidagi o'tqazishlar.

Val tizimidagi o'tqazishlar yuqori og'ishi nolga teng ($es = 0$) bo'lgan val orqali hosil qilinadi, bunda turli o'tqazishlar, ya'ni tirqishli, tamoli yoki oraliq o'tqazishlar turli o'lchamli teshiklarni tanlash yo'li bilan hosil qilinadi (2.11-rasmga qarang). Asosiy og'ishlarni musbat ishorali (masalan, F7, H7) bo'lgan teshiklarni oladigan bo'lsak, bunda tirqishli birikma hosil bo'ladi.



2.11-rasm. Val tizimidagi o'tqazishlar.

Afar asosiy og'ishlari manfiy ishorali (masalan, M7, N7, S7) bo'lgan teshiklarni oladigan bo'lsak, bunda tarangli birikma hosil bo'ladi. Agar og'ishlari ham musbat, ham manfiy ishorali teshiklarni (masalan, J,7) oladigan bo'lsak, u holda oraliq o'tqazishli birikma hosil bo'ladi.

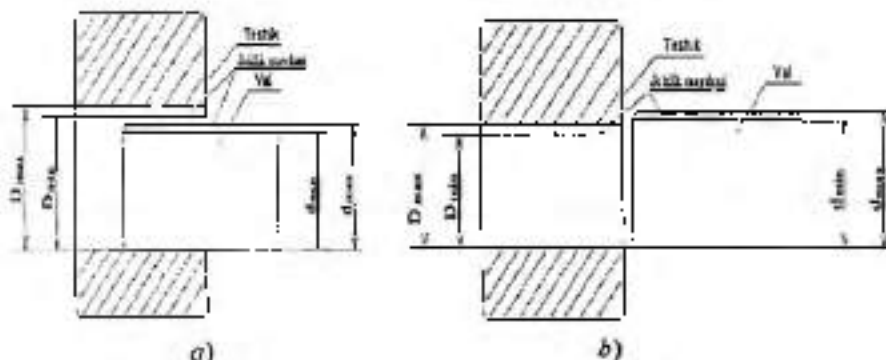
2.3.3. O'tqazishlar va ularning turlari

Teshik va val o'lehanlari orasidagi farq birikmaning tavsifini anglatadi va u *o'tqazish* deb nomlanadi.

Silhq silindrik birikmalarda val va teshikning o'lehanlari orasidagi farqning xususiyatiga qarab o'tqazishlarni uch turga ajratish mumkin: tirqishli o'tqazishlar, taranglikli o'tqazishlar va oraliq (o'timli) o'tqazishlar.

a) *Tirqishli o'tqazishlar.* Birikma detallari o'lehanlari uchun $D_{max} - d_{min} > 0$ (yoki $El - es > 0$) shart bajarilsa, u holda birikma detallari o'zaro biriktirilganda ular o'rtasida tirqish hosil bo'ladi (2.12-rasm, a). Tirqish S harfi bilan belgilanadi.

Tirqishli birikmalardagi o'tqazish turi tirqishli o'tqazish deyiladi. Tirqishli o'tqazishlar qachonki val teshik ichida aylanma yoki bo'ylama yo'nalishda erkin harakatlanishi talab etilganda qo'llaniladi.

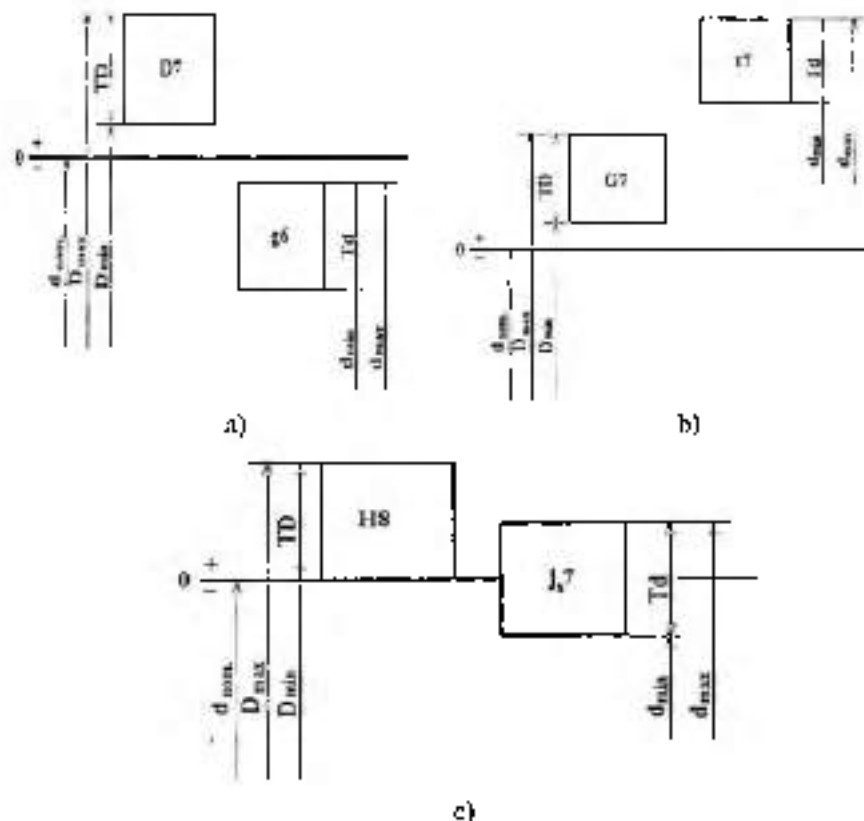


2.12-rasm. Birikma turlari:

a) tirqishli (qo'zg'aluvchan) birikma; b) taranglikli birikma.

b) *Taranglikli o'tqazishlar.* Birikma detallari o'lehanlari uchun $d_{max} - D_{min} > 0$ (yoki $ei - ES > 0$) shart bajarilsa, u holda birikma detallari o'zaro biriktirilganda, ular o'rtasida taranglik hosil bo'ladi (2.12-rasm, b).

Taranglik N harfi bilan belgilanadi. Bunda hosil bo'lgan o'tqazish tur taranglikli o'tqazish deyiladi. Taranglikli o'tqazishlar val va teshik o'zaro birlashtirilganda, ular xuddi yaxlit bir jismdek harakatlanishi, ya'ni val teshik ichida hech qanday harakatlanishga yo'l qo'yilmasligi talab etilganda qo'llaniladi.



2.13-rasm. O'tqazishlarda val va teshik joizlik maydonlarining joylashish sxemasi: a) taranglikli o'tqazishlarda; b) taranglikli o'tqazishlarda; c) o'timli (oraliq) o'tqazishlarda.

Tirqishli birikmalarda detallar joizlik maydonlarining joylashishi shunday bo'ladiki, bunda teshikning joizlik maydoni valning joizlik maydoniga nisbatan yuqorida joylashgan bo'ladi (2.13-rasm, a).

Taranglikli birikmalarda esa valning joizlik maydoni teshik joizlik maydoniga nisbatan yuqorida joylashgan bo'ladi, chunki bunda $d_{min} > D_{max}$ shart bajariladi (2.13-rasm, b).

O'timli birikmalarda val va teshikning joizlik maydonlarining joylashishi 6-rasm e da ko'rsatilgan.

2.3.4. Eng katta va eng kichik tirqishlar va tarangliklarni hisoblash formulalari

Ular qanday tirqishli va taranglikli o'tqazishlarda tirqish va taranglikning eng katta va eng kichik qiymatlari hosil bo'ladi, ularning qiymatlari esa val va teshikning chekka o'lchamlari orasidagi munosabatlardan aniqlanadi.

Eng kichik tirqish (S_{min}) – tirqishli (qozg'oluvchan) birikmada eng kichik chekka o'lchamli teshikka (D_{min}) eng katta chekka o'lchamli val (d_{max}) o'rnatilganda hosil bo'ladigan tirqishdir. Eng kichik tirqishni hisoblash formulasi quyidagicha:

$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es.$$

Eng katta tirqish (S_{max}) – tirqishli (qozg'oluvchan) birikmada eng katta chekka o'lchamli teshikka (D_{max}) eng kichik chekka o'lchamli val (d_{min}) o'rnatilganda hosil bo'ladigan tirqishdir.

Eng katta tirqishni hisoblash formulasi quyidagicha:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei.$$

O'rtacha tirqish S_{or} quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{or} = \frac{S_{max} - S_{min}}{2} = D_{or} - d_{or} = E_{or} - e_{or}$$

Tirqishlarning chekka qiymatlarini sxematik tarzda ifodalasak, ular haqida aniq tasavvurga ega bo'lamiz (2.14-rasm, a).

Tirqishlarning o'zgarishi ko'lami tirqish joizligi TS ni beradi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$TS = S_{max} - S_{min} \text{ yoki } TS = TD \cdot Td$$

Eng kichik taranglik (N_{min}) – taranglikli birikmada eng katta chekka o'lchamli teshikka (D_{max}) eng kichik chekka o'lchamli val (d_{min})

o'linganda hosil bo'ladi. Eng kichik taranglikni hisoblash formulasi quyidagicha

$$N_{min} = d_{min} \cdot D_{min} = c_i \cdot E_S$$

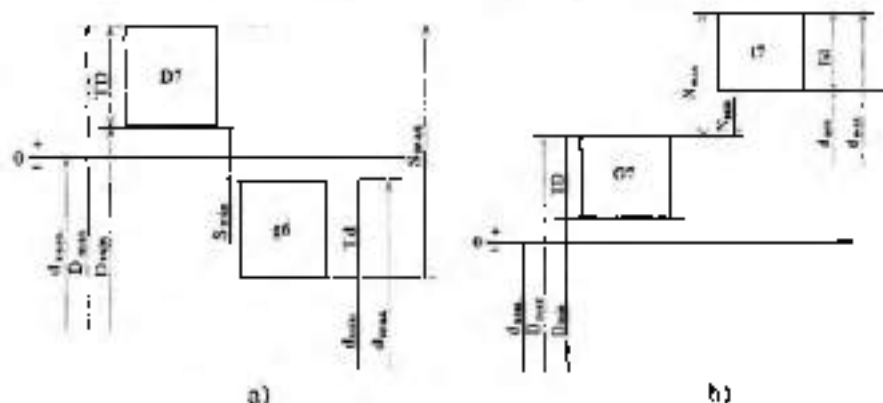
Eng katta taranglik (N_{max}) - taranglikli birikmada eng kichik chelkka o'lchamli teshikka (D_{min}) eng katta chelkka o'lchamli val (d_{max}) o'linganda hosil bo'ladi.

Eng katta taranglikni hisoblash formulasi quyidagicha.

$$N_{max} = d_{max} \cdot D_{min} = c_s \cdot E_i$$

O'rtacha taranglik N_{or} quyidagicha aniqlanadi

$$N_{or} = \frac{N_{max} - N_{min}}{2} = d_{or} \cdot D_{or} = e_{or} \cdot E_{or}$$



2.14-rasm. Tirgishli va tarnikli o'rtaqarishlar;

a) birikmadagi tirgishlarning chelkka o'lchamlarini sxematik ko'rsatishi; b) birikmadagi tarangliklarning chelkka o'lchamlarini sxematik ko'rsatishi.

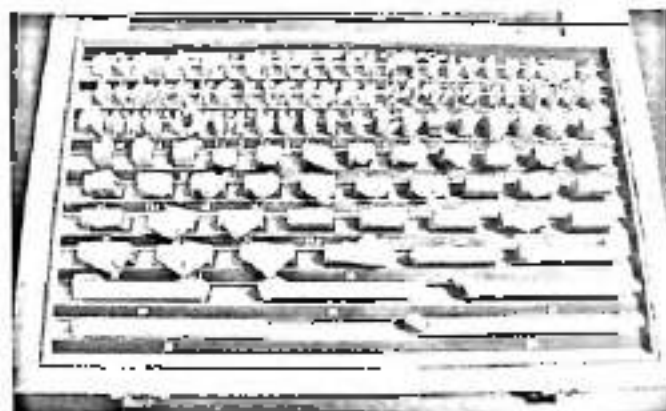
Birikmada hosil bo'ladigan tarangliklarning chelkka qiymatlarini sxematik tarzda ifodalashini 2.14-rasm, b da ko'rsatilgan.

Taranglik joizligi TN eng katta taranglik (N_{max}) va eng kichik taranglik (N_{min}) larning farqi orqali hisoblanadi

$$TN = N_{max} - N_{min} \text{ yoki } TN = TD - Td$$

2.3.5. Birikma detallarni o'lchamlarini nazorat qilish vositalari

Uzunlikning yassi-parallel uch o'lchovlari. Ishlab chiqarish korxonalarida o'lchash asboblarni qiyoslash va sozlash (masalan, nisbiy usulda o'lchash) da *uzunlikning yassi-parallel uch o'lchovlari*, qisqacha *plitachadeh* ataladigan o'lchovlardan foydalaniladi (2.15-rasm). Bu o'lchovlarning muhim vazifalaridan biri solqaro uzunlik etalari o'lchamini me'mori ishlab chiqarishda o'lchanayotgan buyumlargacha ta'dbiq etishga imkon berishidir.



2.15-rasm. Uzunlikning yassi-parallel uch o'lchovlari.

Plitacha polidan yoki qattiq qotishmadan yasalgan to'g'ri to'rtburchak shaklda bo'lib, uning eni o'zgarmas bir xil o'lchamda, balandligi va uzunligi bo'yicha o'lchamlari turlicha qiyosorda tayyorlanadi. Biz uchun kerakli o'lcham plitachaning uzunligi bo'yicha hosil qilinadigan o'lchamdir.

Uzunlikning yassi-parallel uch o'lchovlari o'zlarining ishlanish aniqligi bo'yicha, ya'ni ularni ishlab chiqarish joizliklariga qarab bir qancha sinflarga (GOST 9038-83 bo'yicha) va ish o'lchamlarini baholash darajasi (tuzatlash) bo'yicha, ya'ni plitachaning o'z o'lchamining qanday aniqlik bilan o'lchanishiga qarab razryadlar (1; 2; 3; 4; 5) ga bo'linadi. O'lchamlari eng aniq baholangan plitachalarga birinchi razryad beriladi, 5-razryad plitachalarning o'lchamlari esa qo'polroq baholanadi. Masalan, nominal

o'lchami 100 mm bo'lgan 1 - razryad plitachaning 100 mm dan iborat o'lchami $\pm 0,1$ micron gacha aniqlik bilan aniqlangan (attestatslangan), 5 - razryad plitachasining usha 100 mm dan iborat nominal o'lchami ± 2 micron aniqlik bilan attestatslangan bo'ladi. 1 - razryad plitachalar asosan faqat O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O'zbekiston davlat standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish markazining tekshirish laboratoriyalaridagina qo'llaniladi. Zavodlarda esa ishlab chiqaradigan mahsulotning o'lchamlari aniqligiga qo'yiladigan talablarga qarab 2 - razryaddan 5 - razryadgacha yoki 3 - razryaddan 5 - razryadgacha aniqlikdagi plitachalar qo'llaniladi.

Uzunlining yassi-parallel uch o'lchovlaridan amalda berilgan o'lchamlar uchun to'plam tuzilganda uning eng katta xatoligi Δ_{max} quyidagi formula orqali aniqlanishi mumkin:

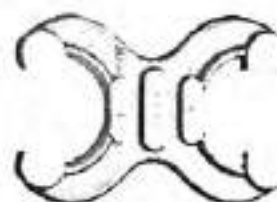
$$\Delta_{max} = \pm(|\Delta_1| + |\Delta_2| + \dots + |\Delta_n|),$$

bu yerda, $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n$ - plitachalarning to'vsat etilgan og'ishlari (qiyovadagi 13-jadvalga qarang).

Uzunlining yassi-parallel uch o'lchovlaridan klasslar bo'yicha foydalanganda yig'indisi ehtimoliy xatolik Δ_{mc} quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\Delta_{mc} = \pm \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \dots + \Delta_n^2}$$

Kalibrler. Chokka kalibrler (2.16, 2.17 - rasmlar) bilan silliq, silindrsimon, konussimon, rezkali, shitsali detallarning o'lchamlarini tekshiriladi.



a)



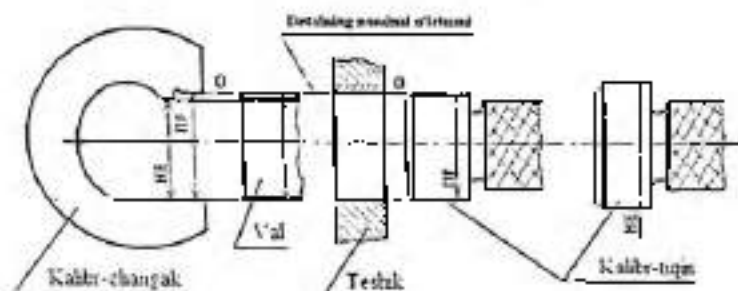
b)

2.16-rasm. Val va teshik o'lchamlarini nazorat qilish uchun chokka kalibrler: a) kalibr-chaqanak; b) kalibr-najin



2.17- rasm. Ichki va tashqi rezbalarining o'lchamlarini nazorat qilish uchun kalibr-lar.

Kalibr-larda o'lchamlarni sanab olish uchun maxsus moslamalar bo'l-maydi va ular yordamida faqat detallarning haqiqiy o'lchami jozliklar chegarasida bajarilgan - bajarilmaganligi aniqlanadi. Shu maqsadga kalibr-lar tekshirilayotgan detalning muayyan o'lchamlariga moslab yasatadi (2.18- rasm). Masalan, $\varnothing 30^{+0,025}$ teshik uchun mo'ljallangan kalibrlarning "TP" (proxodnoy) yozuvli uzunning boshining nominal o'lchami 30 mm ga teng erib olinadi, "HE" (neproxodnoy) yozuvli kaktaroq boshining nominal o'lchami 30,025 mm ga teng. Shu kalibrlarning TP yozuvli bosh teshikdan o'tib, HE yozuvlisi undan o'tmase nazorat qilinayotgan detal ishga yaroqli hisoblanadi.



2.18- rasm. Silliq chakka kalibr-larning nominal o'lchamlarini aniqlash sxemasi.

Kalibr yordamida detallarni nazorat qilish ishi ikkita chakka kalibrlar yordamida detallarni uch guruhga sarflashdan iborat

1. Yaroqli detallarning o'lchamlari yo'l qo'yilgan chegaralarda (NP yozilgan boshi o'tadi, HE yozilgan esa o'tmaydi) bo'ladi

2. Varning o'lchami yo'l qo'yilganidan katta, texniki esa yul qo'yilganidan kichik (HE yozilgan boshi o'tmaydi) bo'lgan detal tuzatib bo'ladigan detal deb ataladi

3 Varning o'lchami yo'l qo'yilgandan kam, texniki esa yul qo'yilgandan katta (HC yozilgan boshi o'tadi), bunday detal tuzatib bo'lmaydigan – yaroqsiz bo'ladi

Ishlatiladigan detallarni nazorat qilishda ishlatadigan kalibrlarga ish kalibrlari deyiladi (P-NP – rabochiy prosofnoy, P-HE – rabochiy neproxodnoy) Zavod nazoratchilari yangi (P-HE) va qisman yoyilgan (P-NP) kalibrlari bilan detallarni tekshirishadi

Sozlanmaydigan kalibr – skobalarni tekshirish uchun hamda sozlanadigan kalibr – skobalarni sozlash uchun (ya'ni ma'lum o'lchamga sozlash uchun) nazorat kalibrlari K-I (kontrolni kalibri) ishlatiladi

Kalibrlarni yeyilishga turg'unligini oshirish uchun o'tadigan va o'tmaydigan beshlarini qattiq qotishmalardan tayyorlash katta samara beradi Masalan, xronlashirilgan kalibrlarga nisbatan qattiq qotishmadan tayyorlangan kalibrlarning yeyilishga turg'unligi 25-40 marta untiq

Vallarni eng ko'p tarqalgan ikki boshli chakka skobalar bilan tekshiriladi. Undan tashqari aniqligi unchalik katta bo'lmagan vallarni tekshirish uchun sozlanadigan skobalar ham ishlatiladi.

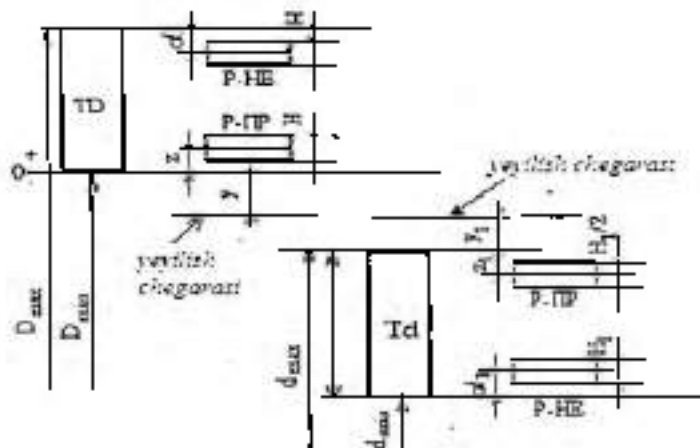
Kalibrlar tayyorlash uchun quyidagi joziliklar belgilangan:

- ish kalibr – probka uchun H_1 ;
- ish kalibr – skoba uchun H_1 ;
- nazorat kalibrlar uchun H_0 .

Foydalanish jarayonida kalibrlarning o'tadigan tomoni asta-sekin yeyilishi sababli, shu tomon uchun yeyilish chegarasi belgilangan (2.19-rasmga qarang). Aniqlik kvaleteti IT8 gacha bo'lgan detallar uchun qo'llaniladigan kalibrlar o'lchamlari detal jozligi chegarasidan chiqishi mumkin (2.19-rasm). Bu chiqish probka uchun x_{p2} va skoba uchun x_{s2}

bilan belgilangan IT9, IT17 kvaletlarda o'tadigan kalibrlar uchun $\nu = \nu_1 = 0$

Barcha o'tadigan kalibrlarning joizlik maydonlari buyum joizlik maydoni ichiga siljirilgan bo'lib, kalibr - probka uchun bu siljish qiymati z , kalibr skoba uchun z_1 bilan belgilandi. Kalibr joizliklari va og'ishlari standartlashtirilgan (GOST 157-59).



2.19-rasm. Kalibrlar joizlik maydonlarining joylashish sxemasi.

Nominal o'lchamlari 180 mm dan ortiq bo'lgan o'tmaydigan kalibrlarning joizlik maydonlari ham detal joizlik maydoni ichiga surilgan. Bu surilish quyidagicha belgilangan: α - kalibr probka uchun, α_1 - kalibr skoba uchun. O'lchami 180 mm gacha bo'lgan o'tmaydigan kalibrlar uchun $\alpha = \alpha_1 = 0$

Kalibrlarning yasash o'lchamlari quyidagi formulalar orqali hisoblab topiladi:

Kalibr-tiqin (kalibr-probka) uchun:

O'tuvchi, yangi P-TP = $(D_{\min} - z - 0,5H)_H$

O'tuvchi yasalgan P-TP_{vy} = $D_{\min} - y$

O'tmaydigan P-HE = $(D_{\min} + 0,5H)_H$

Kalibr-chumgak (kalibr-skoba) uchun:

O'tuvchi, yangi P-TP = $(d_{\max} - z_1 - 0,5H)_H$

O'tuvchi, yeyilgan $P-PP_{\text{max}} = d_{\text{max}} + y_1$.

O'tmaydigan $P-HE = (d_{\text{min}} - 0,5H_1)^{-H_1}$.

Nazorat kalibri uchun:

O'tuvchi, yangi $K-PP = (d_{\text{max}} - z_1 + 0,5H_p)_{-H_p}$.

O'tuvchi, yeyilgan $K-PP_{\text{yey}} = (d_{\text{max}} + y_1 + 0,5H_p)_{-H_p}$.

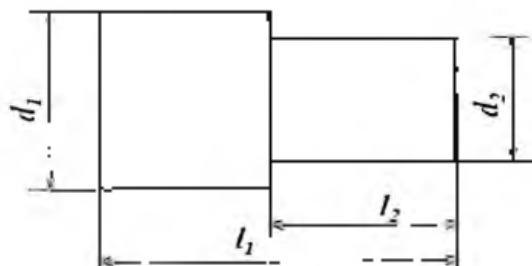
O'tmaydigan $K-HE = (d_{\text{min}} + 0,5H_p)_{+H_p}$.

Kalibrnlarning ijrochi o'lchamlari – bu kalibr-tuqni (kalibr-probka) uchun eng katta chetki va kalibr-qlangak (kalibr-skoba) uchun eng kichik chetki o'lchamlar, shuningdek yeyilgan kalibrnlr uchun chetki o'lchamlar hisoblanadi.

Silliqli kalibrnlarning ijrochi o'lchamlarini hisoblash ilovadagi 14-jadval yordamida amalga oshiriladi.

II BOBGA DÖIR MISOL VA MASALALAR

1-misol. Chizmada ko'rsatilgan valning diametri va uzunligi uchun nominal o'lchamlarni taulang (2.20-rasni).



2.20-rasni.

Berilgan: Valni mustahkamlikka hisoblashda quyidagi qiy-ma'lar olingan: $d_1=38,6$ mm, $d_2=15,3$ mm, $l_1=61,5$ mm, $l_2=24,2$ mm.

Yechish. GOST 6636-69 bo'yicha afzal sonlar qatoridagi Ra5 qatoridan (ilovadagi 1-jadvalga qarasiz) mos o'lchamlarni taulang: $d_1=40$ mm, $d_2=16$ mm, $l_1=63$ mm, $l_2=25$ mm.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

Qiyoslash loqolatilgan o'lehamlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valni mushakkaflikka hosil qilish qilingan qaymalar, mm	6,19	2,95	15,8 7	30,9 6	19,3 2	41,6	48,4 5	18,8	21,56
GOST 4680-69 bo'yicha tavsiya etiladigan afal sonlar qatorlari	Ra5 Ra10	Ra5 Ra10	Ra5, Ra10	Ra5, Ra10	Ra2, Ra10	Ra5, Ra10	Ra5, Ra10	Ra5, Ra10	Ra5, Ra10

2-nusxa. Silindrik valning joizlik maydonini joylashish sxemasini chizing (istirojy mashtabida).

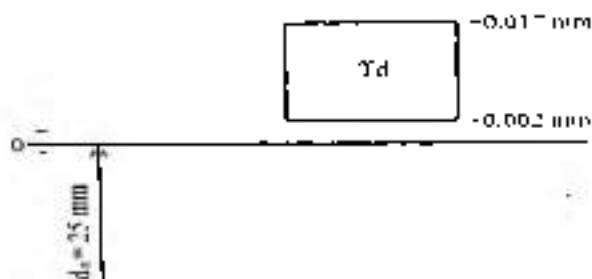
Berilgan $d_n = 25 \text{ mm}$, yuqorigi og'ish - $es = +0,017 \text{ mm}$, quyi og'ish - $ei = -0,002 \text{ mm}$

Yechish. Eng avvalo nominal o'lehamni ifodalovchi nol chizig'ini chizib olamiz. So'ngra valning chekka o'lehamlarini aniqlaymiz. Bunda,

$$d_{\max} = d_n + es = 25 \text{ mm} + 0,017 \text{ mm} = 25,017 \text{ mm},$$

$$d_{\min} = d_n + ei = 25 \text{ mm} - 0,002 \text{ mm} = 24,998 \text{ mm}$$

Endi ushbu o'lehamlarning nol chizig'iga nisbatan joylashuvini grafik usulda tasvirlaymiz (2.21-rasm).



2.21-rasm. Val joizlik maydonini joylashish sxemasi.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

Variantlar

Valning nominal o'lchovi, mm	12	30	100	80	160	55	200
Yuqoragi og'ishi, mm	-0,016	-0,020	-0,016	+0,039	-0,065	-0,060	-0,015
Quyi og'ishi, mm	-0,024	-0,041	-0,071	+0,089	+0,128	-0,109	-0,087

3-misol. O'tkazilgan o'lchash natijalariga asosan detalning yaroqliligi baholansin.

Berilgan. Chizmada ko'rsatilgan valning o'lchovi $\varnothing 32_{-0.5}^{+0.17}$ mm. O'lchash natijalariga ko'ra val diametrining haqiqiy qiymati $d = 31.73$ mm deb baholangan.

Yechish. Agar $d_{\min} \leq d \leq d_{\max}$ sharti bajarilsa, val yaroqli deb hisoblanadi. Berilgan val uchun ushbu shartning bajarilishini tekshirib ko'ramiz.

$d_{\max} = 32 \text{ mm} - 0,17 \text{ mm} = 31,83 \text{ mm}$, $d_{\min} = 32 \text{ mm} - 0,5 \text{ mm} = 31,5 \text{ mm}$.

Demak, $31,5 \text{ mm} \leq 31,73 \text{ mm} \leq 31,83 \text{ mm}$. Yuqoridagi shart bajarildi va val yaroqli deb hisoblanadi.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

Variantlar

Valning o'lchovi, mm	$\varnothing 32_{-0.5}^{+0.17}$	$\varnothing 30_{-0.04}^{+0.011}$	$\varnothing 80_{-0.017}^{+0.03}$	$\varnothing 60_{-0.038}^{+0.01}$
O'lchash natijalariga ko'ra val diametrining haqiqiy qiymati, mm	31,74	29,982	79,962	59,934
Variantlar				
Valning o'lchovi, mm	$\varnothing 60_{-0.027}^{+0.023}$	$\varnothing 12_{-0.033}^{+0.006}$	$\varnothing 30_{-0.062}^{+0.041}$	$\varnothing 42_{-0.072}^{+0.041}$
O'lchash natijalariga ko'ra val diametrining haqiqiy qiymati, mm	60,018	11,958	30,051	42,059

4-misol. Detallning chekka o'lchamlari, og'ishlarini aniqlang va uning joizlik maydonining joylashish sxemasini chizing (ixtiyoriy masslabda).

Berilgan: Chizmada ko'rsatilgan valning shartli belgisi - Ø40d7.

Yechish: Valning shartli belgisidan ko'rinib turibdiki nominal o'lcham $d_r = 40$ mm ga teng. GOST 25346-82 standani bo'yicha maxsus jadvaldan (ilovadagi 2-jadval) val uchun joizlik qiymatini aniqlaymiz:

$$T_d = 25 \text{ mikm}$$

Ilovadagi 3-jadvaldan foydalanib valning asosiy og'ishini aniqlaymiz:

$$es = -80 \text{ mikm} = -0,080 \text{ mm}.$$

Endi $T_d = es - ei$ formula yordamida valning quyi og'ishini aniqlaymiz:

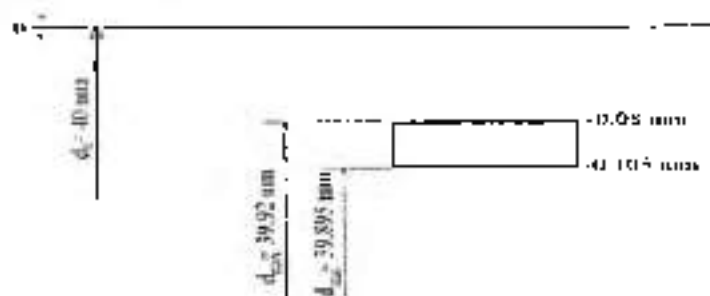
$$ei = es - T_d = -0,080 \text{ mm} - 0,025 \text{ mm} = -0,105 \text{ mm}.$$

Valning chekka o'lchamlarini hisoblab topamiz:

$$d_{\max} = d_r + es = 40 \text{ mm} - 0,080 \text{ mm} = 39,92 \text{ mm},$$

$$d_{\min} = d_r + ei = 40 \text{ mm} - 0,105 \text{ mm} = 39,895 \text{ mm}.$$

Val joizlik maydonining joylashish sxemasini hosil qilamiz (2.22-rasm).



2.22-rasm. Val joizlik maydonining joylashish sxemasini.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

Variantlar

Valning shartli belgisi	1	2	3	4
	Ø60d7	Ø50f8	Ø16c7	Ø140d9
	3	4	7	8
	Ø160c8	Ø150g8	Ø14d9	Ø140h9

5-misol. Silliq silindrik birkama detallari uchun joizlik, og'ishlar va chekka o'lchamlarni hisoblang. Ularning joizlik maydoni joylashish sxemasini chizing.

Berilgan: Silliqlik silindrik birkmaning chizmadagi shartli belgisi -

$$\text{Ø}45 \frac{G8}{e8}$$

Ishlatish. Ilovadagi 2-jadvaldan testlik va val uchun joziliklarni aniqlaymiz. Val uchun - $Td = 16 \text{ mikm}$, testlik uchun - $TD = 39 \text{ mikm}$.

3-jadvaldan foydalanib og'ishlarni aniqlaymiz:

val uchun: yuqoriga og'ish - $es = -80 \text{ mikm}$, quyi og'ish - $ei = -96 \text{ mikm}$,

testlik uchun: yuqoriga og'ish - $ES = +8 \text{ mikm}$, quyi og'ish - $EI = -9 \text{ mikm}$

Endi testlik va valning chekki o'lchamlarini hisoblaymiz.

Testlik uchun:

$$D_{\max} = d_1 + ES = 45 \text{ mm} + 0,048 \text{ mm} = 45,048 \text{ mm}$$

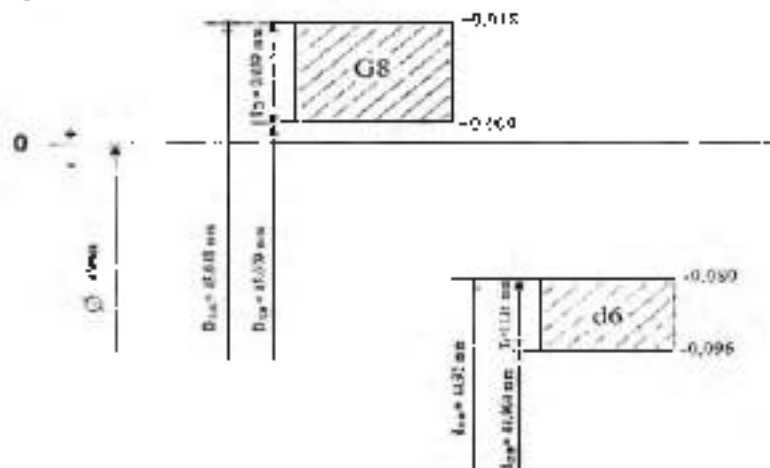
$$D_{\min} = d_1 + EI = 45 \text{ mm} + 0,009 \text{ mm} = 45,009 \text{ mm}$$

Val uchun:

$$d_{\max} = d_2 + es = 45 \text{ mm} - 0,08 \text{ mm} = 44,92 \text{ mm}$$

$$d_{\min} = d_2 + ei = 45 \text{ mm} - 0,096 \text{ mm} = 44,904 \text{ mm}$$

Birkma detallari uchun jozilik maydonlarining nominal o'lcham chizig'iga nisbatan joylashishini sxematik tarzda ifodalaymiz (2.23-rasm, ixtiyoriy mashtabda).



2.23-rasm. Silliqlik silindrik birkma elementlari jozilik maydonlarining joylashish sxemasi.

Mustaqil ishlash uchun variantlar

Variant №	1	2	3	4	5	6	7
Birikmaning shartli belgisi	$\phi 60 \frac{H7}{f6}$	$\phi 40 \frac{F9}{e8}$	$\phi 72 \frac{D9}{y8}$	$\phi 110 \frac{G8}{h7}$	$\phi 85 \frac{f6}{f7}$	$\phi 32 \frac{H10}{js9}$	$\phi 25 \frac{H8}{f7}$
Variant №	8	9	10	11	12	13	14
Birikmaning shartli belgisi	$\phi 150 \frac{J69}{d9}$	$\phi 140 \frac{F9}{r8}$	$\phi 250 \frac{F9}{u8}$	$\phi 85 \frac{H8}{r7}$	$\phi 225 \frac{U9}{r8}$	$\phi 300 \frac{F9}{g8}$	$\phi 165 \frac{J69}{d9}$
Variant №	15	16	17	18	19	20	21
Birikmaning shartli belgisi	$\phi 100 \frac{F9}{f8}$	$\phi 32 \frac{G9}{js9}$	$\phi 80 \frac{H9}{h8}$	$\phi 40 \frac{U8}{u7}$	$\phi 175 \frac{H11}{js10}$	$\phi 45 \frac{U9}{y8}$	$\phi 10 \frac{G}{js}$

6-misol. Silliq silindrik birikmaning chizmada berilgan shartli belgisiga asosan birikma turini aniqlang. Birikmada hosil bo'lgan tirash yoki taranglik qiymatlarini aniqlang.

Berilgan. Birikmaning chizmada berilgan shartli belgisi - $\phi 62 \frac{f9}{js9}$

Yechilish. Birikma detallari uchun nominal o'lchani - $d_n = 62$ mm ga teng.

Ilovadagi 2- jadvaldan teshik va val uchun jozilik qiymatlarini aniqlaymiz.

$$TD = 74 \text{ mikm}, Td = 46 \text{ mikm}$$

3-jadvaldan asosiy og'ishlarni aniqlaymiz.

Teshik uchun asosiy og'ish - $EI = 30 \text{ mikm}$, val uchun esa $es = -10 \text{ mikm}$.

Qolgan og'ishlarni ham aniqlaymiz.

Teshik uchun $TD = ES - EI$ formuladan ES ni topamiz:

$$ES = TD + EI = 74 \text{ mikm} + 30 \text{ mikm} = 104 \text{ mikm}$$

Val uchun $Td = es - ei$ formuladan ei ni topamiz.

$$ei = es - Td = -10 \text{ mikm} - 46 \text{ mikm} = -56 \text{ mikm}$$

Endi detallar uchun chetki o'lchamlarni topamiz.

Teshik uchun: $D_{\text{max}} = d_n + ES = 62 \text{ mm} + 0,104 \text{ mm} = 62,104 \text{ mm}$

$$D_{\text{max}} = d_n + EI = 62 \text{ mm} + 0,030 \text{ mm} = 62,030 \text{ mm}$$

Val uchun: $d_{\text{max}} = d_n + es = 62 \text{ mm} + (-0,01) \text{ mm} = 61,99 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} d_{\text{min}} &= d_n - ei = 62 \text{ mm} + (-0,056) \text{ mm} \\ &= 61,944 \text{ mm} \end{aligned}$$

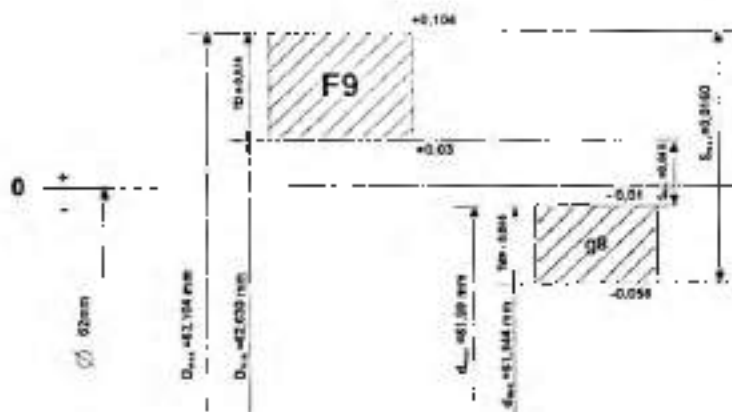
Endi birikmada tirqish yoki taranglik hosil bo'lishni aniqlaymiz. Agar $D_{max} - d_{max} > 0$ bo'lsa, birikmada tirqish, $d_{max} - D_{max} > 0$ bo'lsa u holda taranglik hosil bo'ladi

$$D_{max} - d_{max} = 62,030 \text{ mm} - 61,99 \text{ mm} = 0,040 \text{ mm} >$$

Bizda 0

bo'lgani uchun birikmada tirqishli birikmadir

Birikma detallari uchun joizlik maydonlarining joylashuvini va ular o'rtasida hosil bo'lgan tirqishlarning eng katta va eng kichik qiymatlarini sxematik tarzda ifodalaymiz (2.24-rasm).



2.24-rasm. Sxemada birikmadagi tirqishlarni ifodalashishi.

Musotaqil tekshish uchun variantlar

Variant №	1	2	3	4	5
Birikmaning davrli belgisi	$\phi 75 \frac{H9}{f9}$	$\phi 145 \frac{G10}{d9}$	$\phi 110 \frac{J9}{e8}$	$\phi 125 \frac{D7}{h6}$	$\phi 180 \frac{G11}{f10}$
Variant №	6	7	8	9	10
Birikmaning davrli belgisi	$\phi 35 \frac{R9}{d8}$	$\phi 65 \frac{H8}{h8}$	$\phi 32 \frac{r9}{h9}$	$\phi 220 \frac{F9}{r9}$	$\phi 300 \frac{H7}{k6}$

7-misol. O'tkazilgan o'lchashlarning natijalariga asoslangan holda va yoki teshikning yaroqligini aniqlang. Agar ular yaroqsiz bo'lsa detajlardagi kamchilikni tuzatish mumkin yoki mumkin emasligini aniqlang.

Berilgan. Vaining nominal o'lchami va og'ishlari quyidagicha: $\varnothing 40_{-0,15}^{+0,15}$ mm. O'lchashlar natijasiga ko'ra undagi haqiqiy qiymati $d_h = 39,90$ mm ga tengligi aniqlangan.

Ishlanishi. Vallarning yaroqliligi $d_{min} \leq d_h \leq d_{max}$ sharti orqali aniqlanadi. Bizdagi berilganlarga ko'ra $d_{min} = 39,968$ mm va $d_{max} = 39,985$ mm.

$d_{min} \leq d_h \leq d_{max}$ shartining bajarilishini tekshirib ko'ramiz:

$$39,968 \text{ mm} \leq 39,90 \text{ mm} \leq 39,985 \text{ mm}$$

Demak val yaroqsizdir. Undagi kamchilikni tuzatish mumkinmi degan savolga $d_h \geq d_{max}$ bo'lgani uchun "mumkin" deb javob berish mumkin. Sababi valni tokarlik dastgohida yoki boshqa dastgohda yunib ishlov bensti orqali kerakli o'lchamga keltirish mumkin.

Mustaqil ishlash uchun variantlar

Variant №	1	2	3	4	5
Detajning o'lchamlari	Val: $\varnothing 60_{-0,15}^{+0,15}$	Teshik: $\varnothing 80_{-0,15}^{+0,15}$	Teshik: $\varnothing 50_{-0,15}^{+0,15}$	Val: $\varnothing 180_{-0,08}^{+0,08}$	$\varnothing 100_{-0,15}^{+0,15}$
Aniqlangan haqiqiy qiymat, mm	59,968	80,118	50,80	179,90	99,95

8-misol. Tegishli o'lcham uchun tuzilgan uzunlikning yassi parallel uch o'lchovlari (UYaPUO') to'plami uchun eng katta va eng kichik chiqimlilik xatoliklarni hisoblang.

Berilgan. UYaPUO' to'plami 75,415 mm o'lcham uchun tuzilgan bo'lib, undagi plinchalarning o'lchamlari quyidagicha: 1,005 mm; 1,41 mm; 3 mm; 70 mm. UYaPUO'ning aniqlik sinfi – 3 klass.

Ishlanishi. Ilovadagi 13-jadvaldan uzunlikning yassi parallel uch o'lchovlari uchun to'xtatilgan og'ishlar qiymatlarini aniqlab olamiz: $\Delta_1 = \pm 0,8$ mikm; $\Delta_2 = \pm 0,8$ mikm; $\Delta_3 = \pm 0,8$ mikm; $\Delta_4 = \pm 2$ mikm.

To'plaming eng katta xatoligi quyidagiga teng

$$\Delta_{u,p} = \pm (0,8 + 0,8 + 0,8 + 2) \text{ mikm} = 4,4 \text{ mikm}$$

To'planning eng katta ehtimoliy xatoligi quyidagiga teng:

$$\Delta_{\text{max}} = \pm \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \Delta_3^2 + \Delta_4^2} = \pm \sqrt{0,8^2 + 0,3^2 + 0,8^2 + 2^2} \text{ mikm} = \pm 2,4 \text{ mikm}$$

9-misol. Kalibr-changak uchun ijrochi o'lchamlarni aniqlang va joizlik maydonlarining joylashish sxemasini chizing.

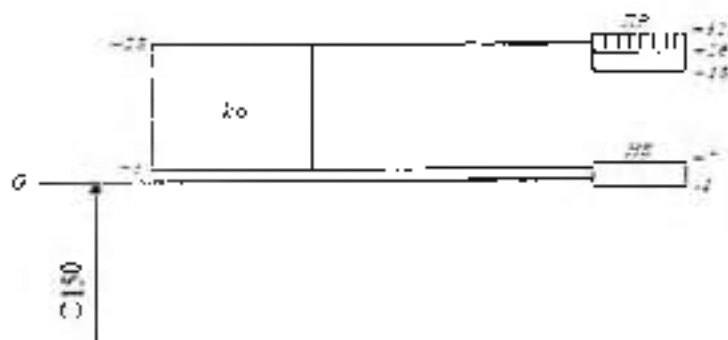
Berilgan. Nazorat qiluvchi detalning nominal o'lchami – $D = 150 \text{ mm}$, joizlik maydoni – $k6$.

Ishlanishi. Quyidagi 14-jadvaldan foydalanib quyidagilarni aniqlaymiz.

Nominal o'lcham 120-180 mm o'lchamlar oralig'ida yotgani uchun o'tuvchi kalibr-changakning eng kichik o'tuvchi o'lchami $PI_{\text{min}} = D + 0,0180 \text{ mm} = 150,018 \text{ mm}$. O'tuvchi kalibr-changakning yuqori o'g'ishi va joizligi $+0,008 \text{ mm}$ ga teng. ijrochi o'lchami esa $PI = 150,018 \text{ }^{+0,008}_{-0,008} \text{ mm}$. Yeyilgan o'tuvchi kalibr-changakning chekka o'lchami $PI_{\text{q}} = D + 0,032 \text{ mm} = 150,032 \text{ mm}$.

O'tmaydigan kalibr-changak uchun eng kichik o'lcham $HE_{\text{min}} = (D-1) + 0,999 \text{ mm} = (150-1)\text{mm} + 0,999 \text{ mm} = 149,999 \text{ mm}$. O'tmaydigan kalibr-changakning yuqori o'g'ishi (tayyorlash joizligi) $+0,008 \text{ mm}$ ga teng. O'tmaydigan kalibr-changak uchun ijrochi o'lchamlar $HE = 149,999 \text{ }^{+0,008}_{-0,008} \text{ mm}$.

Joizlik maydonlarining joylashish sxemasini quyidagicha ko'rinishda ko'rsildi (2.25-rasm).



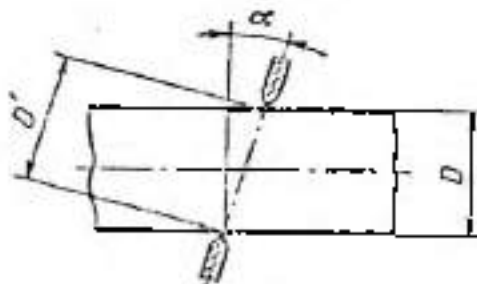
2.25-rasm.

10-misol. Val diametridagi og'ishlarni aniqlang

Berilgan: O'lchash eizig'i va val o'qiga perpendikulyar o'tkazilgan chiziq orasidagi og'ish burchagi $\alpha = 7^{\circ}48'$. Val diametridaning o'lchangan qiymati $D' = 375$ mm

Ishlansin. 2.26-rasmdan ko'rinib turibdiki, o'lchashlardagi og'ish quyidagiga teng:

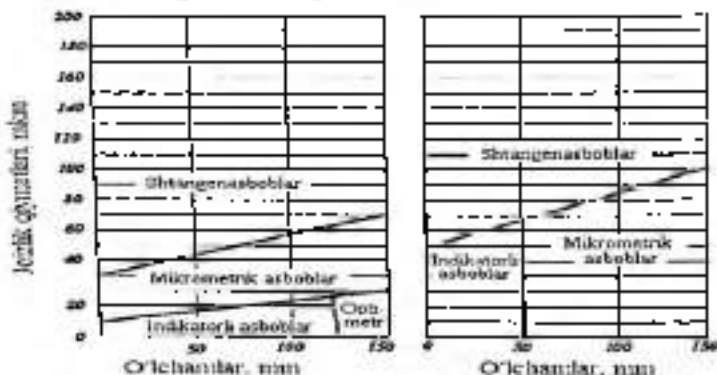
$$\Delta D = D' - D = D' - D' \cos \alpha = D'(1 - \cos \alpha) = 375(1 - 0,9978) \text{ mm} = 0,825 \text{ mm}$$



2.26-rasm.

11-misol. Val diametrlarini tekshirish uchun qo'llaniladigan nazorat o'lchash asbobi turini aniqlang

Berilgan: Valning shartli belgisi 35117



a) Val o'lchashlarida o'lchash uchun

b) Teshak o'lchashlarida o'lchash uchun

2.27-rasm. O'lchash asboblarni tanlash uchun grafik.

Ishtamshi Ilovadagi 2-jadvaldan valning jozligi $T_d = 35$ mikm ekanligini aniqlab olamiz. Val diametrining o'lchami 0+50 mm oralig'ida joylashganligini a'lborga olib, 2.27-rasmdan foydalangan holda kerakli nazorat-o'lchash asbobi turini aniqlab olamiz. Bunga ko'ra jozlik qiymati 20 ± 40 mikm oralig'ida joylashgan va val diametrining o'lchami 0+50 mm oralig'ida joylashgani uchun bu oralqlarning kesishgan sohasi mikrometrik o'lchash asboblari to'g'ri kelmoqda. Demak, biz berilgan val diametrini tekshirish uchun mikrometrik o'lchash asboblardan foydalanishimiz kerak.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

1-misol Quyida berilgan o'lchamlar uchun uzuntlikning yassi parallel uch o'lchovlari (plachalar) to'plamini tuzing. Tuzilgan to'plam uchun eng katta xatolik va eng katta ehtimoliy xatohliklarni aniqlang (o'lchamlar variantlar bo'yicha tanlanadi)

Variant №	O'lchamlar, mm			Variant №	O'lchamlar, mm		
1	18,965	104,355	78,775	11	12,458	10,685	90,125
2	23,135	54,505	89,875	12	80,040	58,745	35,355
3	16,125	63,985	110,195	13	50,880	65,785	29,140
4	19,905	90,365	77,205	14	105,460	68,775	22,495
5	80,040	54,615	34,275	15	46,075	120,090	37,955
6	45,330	32,855	96,385	16	16,395	55,160	82,065
7	70,505	89,060	22,990	17	40,895	66,405	94,095
8	25,605	58,970	24,175	18	13,190	29,895	100,020
9	14,095	45,755	29,915	19	134,090	42,895	29,975
10	17,875	56,200	110,020	20	15,690	23,995	125,010

2-misol. Berilgan shartli belgilar asosida val va teshikning eng katta va eng kichik chekka o'lchamlari uchun uzuntlikning yassi parallel uch o'lchovlari to'plamini tuzing. Tuzilgan to'plamlarning eng katta ehtimoliy xatohliklarini aniqlang.

Variantlar

Valning shartli belgisi	Ø130h6	Ø190h5	Ø200h6	Ø250h7	Ø250h8	Ø300h7	Ø350h8
Variantlar							
Teshikning shartli belgisi	Ø40D6	Ø16F6	Ø63H9	Ø40E6	Ø120H7	Ø110H7	Ø80D6

3-misol. Berilgan shartli belgilar asosida val va teshikning eng katta va eng kichik chekka o'lchamlari uchun kalibr-changak va kalibr-tiqinning ijrochi o'lchamlarini aniqlang. Joizlik maydonlarining joylashish sxemasini hosil qiling.

Variantlar

Valning shartli belgisi	Ø60d7	Ø33j6	Ø75e7	Ø40g6	Ø55h7	Ø90j7	Ø15j7
Variantlar							
Teshikning shartli belgisi	Ø25f6	Ø52H6	Ø40E6	Ø100H6	Ø151f7	Ø80H6	Ø25G7

4-misol. Berilgan shartli belgilar asosida val va teshikning aniqlang tashqi va ichki diametrlarini nazorat qilish uchun nazorat-o'lchash asboblari turini aniqlang (variantlar 3-misoldan olinadi).

5-misol. Quyidagi 2.28-rasmda keltirilgan detal loyihasi asosida uning chekka o'lchamlarini aniqlang va o'lchamlar uchun joizlik maydonlari joylashish sxemasini chuzing. Detal o'lchamlarini nazorat qilish uchun nazorat-o'lchash asboblari turini aniqlang. Bunda: valning ichki diametri - Ø25f7, tashqi diametri - Ø50h6. Val uzunli uchun $l_{\text{max}} = 150 \text{ mm}$ va u 9-kvaliteida tayyorlanishi lozim.



2.28-rasm.

II-bahni takrorlash uchun savollar

1. Detallarning o'lchamlari deganda qanday o'lchamlar tushuniladi?
2. Birikma nima? Birikmalarning qanday turlarini bilasiz?
3. Og'ish nima? Qanday og'ishlar bo'ladi?
4. Joizlik nima? Joizlik maydoni nima?
5. Qanday o'lchamlarga cheki o'lchamlar deyiladi?
6. Tirqish deb nimaga aytiladi?
7. Qanday hollarda birikmalar tirqishli birikmalar deb ataladi?
8. Taranglikli birikmalar haqida tushuncha bering.
9. Birikmalardagi tirqishlar va tarangliklar qanday hisoblanadi?
10. Tirqish joizligi va taranglik joizligi nima? U qilar qanday aniqlanadi?
11. Uzunlikning yassi-parallel uch o'lchovlari nima maqsadlarga qo'llaniladi?
12. Kalibr nima? Uning qanday turlari bor?
13. Kalibrlarning ijrochi o'lchamlari qanday aniqlanadi?
14. Yo'l qo'yilgan kassaliliklarga ko'ra detallar qanday guruhlarga ajratiladi?
15. Kalibr joizliklari va og'ishlari nimaga asosan standartlashilgan?

III- BOB.

MASHINA DETALLARINI TAYYORLASH VA QAYTA
TIKLASHDAGI GEOMETRIK PARAMETRLARNI ANIQLASH

3.1. Detal o'lchamlari aniqligiga ta'sir etuvchi omillar

Mashinasozlikda detallar, odatda, oddiy geometrik shakllar konstruksiyalanadi, chunki ularni tayyorlash oson bo'ladi. Ko'pincha ayri detallar yoki ularning alohida qismlari tekislik ($\approx 12\%$) yoki silindrik ko'rinishda ($\approx 70\%$) tayyorlanadi. Boshqa geometrik shakillardagi detallar ancha kam ishlatiladi. Masalan, ushli g'ildiraklar ($\approx 3\%$), korpusli detallar ($\approx 4\%$)

Bir qator sabablarga ko'ra tayyorlangan detallar qat'iy geometrik shaklga bo'lmaydi. Bu esa geometrik shakldan og'ishlar uchun ma'lum me'yorlar belgilashni taqozo etadi. Detaillar o'lchamlarining og'ishi va bu og'ishlarning sababi bilan bitta ideal geometrik shakldan farqlanishlar orasida bog'liqlikni o'rnatish, hamda bu og'ishlarning ulardan foydalanish xususiyatlariga ta'sirini hisobga olish uchun to'g'ri geometrik parametrlar me'yorlashiriladi (3.1-rasmi).

Detaillarni tayyorlashdagi geometrik xatoliklarni keltirib chiqaruvchi asosiy sabablarga quyidagilar kiradi:

Asbob-uskunalar holati va ularning aniqligi. Ishlov beruvchi dastgah aksariyat holda o'zining noaniqligini ishlov berilayotgan detalga ta'rif o'tkazadi. Jilvirlash dasturasining topishi va tebranishi yuzada no'tekislik paydo bo'lishiga olib keladi. Kesuvchi asbob, uzatuvchi moslama bir tekislikni ishlatmasa ham aniq o'lcham olishning iloji yo'q.

Texnologik jihozlarning holati va sifati. Texnologik jihozlar dastgah yordamchi asbob-uskunalar, ya'ni detal va kesuvchi asboblarni muhtakamlashtirish va xizmat qiluvchi qurilmalar ataladi. Agar parmalash konduktori teshtiklar noto'g'ri joylashgan bo'lsa, xatolik, albatta, detalga o'tadi. Jilvirlash stanogida markazlar noto'g'ri o'rnatilgan bo'lsa, hech qachon silindrik detal hosil qilib bo'lmaydi.



3.1-rasm. Me'yorlashtiriluvchi geometrik parametrlar.

Ishtirok rejimlari. Har bir detalga ishtirok berganda optimal rejimlar aniqlanishi kerak. Jilvirlash doirasi aniqcha katta uzatish bilan ishlatilgan detal yuzasida ko'pgina notekisliklar, kuygan joylari paydo bo'ladi, ya'ni detal aniqcha qizib, toblangan yuz bo'lishib ketishi mumkin.

Tuzatg'ichlik. Har bir detalga ishtirok berganda optimal rejimlar aniqlanishi kerak. Jilvirlash doirasi aniqcha katta uzatish bilan ishlatilgan detal yuzasida ko'pgina notekisliklar, kuygan joylari paydo bo'ladi, ya'ni detal aniqcha qizib, toblangan yuz bo'lishib ketishi mumkin.

Harorat rejimi. Butun dunyoda o'lchamlar o'lchangan harorat darajasi + 20°C qabul qilingan. Shuning uchun detalni tayyorlash va o'lchash paytida harorat 20°C dan farqlansa, bu uning o'lchamini hamda shakliga ta'sir etadi.

Ishchining tajribasi va sub'yektiv xatolari. Har qanday standart ishlaganda ishchi ma'lum tajribaga ega bo'lishi kerak. Mahorat yaqin davomida yuzaga keladi. Lekin, shunda ham bir xil muddat ishlagan ishchilar bir xil mahoratga ega, bir xil stanoklarda aniqligi bir xil darajada tayyorlashda, deb bo'lmaydi. Chunki, bu sub'yektiv qonil bo'lib, har bir ishchining shaxsiy xususiyatiga bog'liq. Bu ham ishlov berish jarayoni ham o'zlashga taalluqli.

Demak, detallarni qat'iyatli mutlaq bir xil qilib tayyorlashning iloji yo'q. Demak, detallarni tayyorlashda ularning o'lchamlari, shakllari, yuzalar joylashishi va g'adir-budurliigi bo'yicha talablarga javob berishi uchun qanday xatolarga yo'l qo'yilishi munimkionligini aniqlanib, ularni bartaraf etish choralari ko'rilishi lozim.

3.2. Ishlov berish aniqligi

Mashina va mexanizmlar ishonchililigi, ko'p jildan detalni tayyorlash yoki tiklashdagi ishlov berish aniqligiga bog'liqdir.

Ishlov berish aniqligi deganda, tayyorlangan detal geometrik o'lchamlari haqiqiy miqdorlarining detallarni tayyorlash yoki tiklash usuli 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 nazoratini yetarli darajada takomillashtirmasdan, detallar geometrik o'lchamlarining talab darajasidagi aniqligini ta'minlash munimkin emas.

Har qanday o'lcham tasnifiy miqdor bo'lib, qator tasnifiy munimkionliklarning birgalikdagi ta'siri natijasidir.

Tasnifiy xatoliklar detal materialining fizik-mexanik xossalari farqlaridan kelib chiqishi, DMAD (dastgoh, moslama, asbob, detali tizimining qayishqoqlik deformatsiyasi, xomaki mahsulotga ishlov berish qoldirilgan joizlikning bir xil bo'lmashligi va boshqa sabablar ta'sirida har bir kattalikka ega bo'lishi munimkin, har bir moment uchun uni o'zlashtirish imkoniyati yo'q.

Muntazam xatolik dastgohning noaniq sozlanganligi va ishdan o'tin asbobning noaniq o'rnatilishidan, o'lchov asbobining noaniqligi va asozligi, dastgoh yo'naltiruvchilarining to'g'ri chiqarmasligi, londa 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 jozilik orqali hisobga olinadi.

3.3. Detallarning shakl bo'yicha va sirtlarning joylashuvdan og'ishi

Mashinasozlikda qo'llanadigan detallarning aksariyat qismining shakli oddiy geometrik shaklda bo'ladi. Asosan bu silindrik (~70 %), yassi (~12 %), sozilarli darajada -tishli g'ildiraklar (~3 %) va korpusli detallardir (~4 %). Tayyorlash jarayonida har xil sabablarga ko'ra, ideal shaklli detallar o'zining imkon qancha shundan bir paytda detal shaklining buzilishi uning foydalanish xususiyatlarini pasayishiga olib keladi. Masalan, harakatlantiruvchi birikmalarda detallarning to'g'ri geometrik shakldan og'ishlari cheklangan yuza bo'yicha kontaktda bo'lishi tufayli harakati bir tekis bo'lmashiga va tez yeyilishiga olib keladi. Harakatsiz birikmalarda shaklning buzilishi birikmadagi toranglak bir tekis bo'lmashiga, bu esa o'z navbatida mustahkamlik, g'irmonlik va markazlashirish aniqligi pasayishiga olib keladi. Shaklning buzilishi yig'ish aniqligi, ishlash va o'lchash jarayonlarida asoslash aniqligiga va rostlash ishlariga ta'sir qiladi. Masalan, ikki uqrali o'lchash sxemasida tasodifiy kesimidagi o'lchash, birikmadagi bo'lgan o'lchamni hal qilishda xatolik kintadi, ya'ni amalda aniqlangan o'lchamning xatoligi hosil bo'ladi. Yuqoridagi aytib o'tilganlarning hammasi shakldan joz o'zishlarni mo'yorlash (talablarni joriy qilish) zaruriyatini tug'dirgan va bu parametrlar *shaklning og'ishi* nomiga ega bo'lgan.

Shaklning og'ishi -real element shaklining nominal shakldan og'ishi bo'lib, uning qiymati real elementning nuqtalaridan yondosh elementga qo'yilgan chiziqli bo'yicha o'lchaganing eng katta masofa bilan baholanaadi.

Element -qo'llanish sharoitlariga qarab yuza, chiziqli, nuqta tushunchalarini ifodalovchi umumlashtirilgan atama.

Nominal shakl -elementning chizmada yoki boshqa texniko-hujjatlarda berilgan ideal shakli. Demak, nominal shaklning hech qandog' ishlari, xatoliklari yo'q.

Nominal yuza -o'lchamlari, shakli berilgan nominal o'lchamlarga shaklga mos keladigan ideal yuza.

Profil -yuzaning tekislik yoki berilgan yuza bilan kesishish chiziq. Boshqa tushuncha berilgan holda kesuvchi tekislikning yo'nalishi yuzalik deb tushuniladi.

Nominal profil -nominal yuzaning profili. Aytib o'tilganidek, nominal yuza, profil, to'g'ri chiziqlar chizmada ko'rsatilgan ideal elementlar. Amalda esa ishlangan detallar haqiqiy, real yuza, profil, chiziqlarga ega. Real yuza nominal profil, chiziqdan o'zlarining og'ishlari, xatoliklari bilan farqlanadi.

Real yuza -jismni cheklavchi va uni atrof-muhirdan ajratuvchi yuza. Demak, barcha detallarning hamma (tashqi, ichki, tik, qirva, har xil shaklli) yuzalari real yuzalardir.

Real profil -real yuzaning profili. Shakl og'ishini miqdoriy baholash uchun o'lchash asosi zarur, bunday asos sifatida yondash yuza, profil, to'g'ri chiziq xizmat qiladi.

Yondash yuza -nominal yuzaning shakliga ega va real yuzaga yondashgan yuza bo'lib, u detalning materialidan tashqarida shunday joylashgan real yuzaning eng uzoqdagi nuqtasining shu yondash yuzadan og'ishini me'yoriylanadigan qismning chegaralanda eng kichik qiymatga ega bo'ladi. Agar yuzaning shakli yassi bo'lsa, unga yondash yuza tekislik bo'ladi.

Me'yoriylanadigan qism - shaklning, joylashishning joizlikligi, shakl joylashishning jami joizlikligi yoki max og'ishlari ko'rsatilgan yuzaning yoki chiziqning qismi. Agar me'yoriylanadigan qism berilmagan bo'lsa, parametrlar ko'rilayotgan yuzaning hammasiga yoki ko'rilayotgan elementning butun uzunligiga tegishli bo'ladi.

Yondash tekislik -real yuzaga yondash tekislik bo'lib, u detalning materialidan tashqarida shunday joylashganki, real yuzaning eng uzoqdagi nuqtasining bu tekislikdan og'ishi me'yoriylanadigan qismning chegaralarida eng kichik qiymatga ega bo'ladi. Silindr shakliga ega bo'lgan yuzalarning og'ishlari me'yoriylanganda yondash silindr tushunchasi qo'llanadi.

Yondash silindr -lashqi real yuzaning atrofida yasalgan eng kichik diametrli silindr yoki ichki real yuzaning ichida yasalgan eng katta diametrli silindr

Profillarning og'ishi ko'rilganda *yondash profil to'g'ri chiziq* aylantirish uchun qo'llanadi.

Yondash profil - nominal profilning shakliga ega va profilga yondashgan profil bo'lib, u detalning materialidan tashqari shunday joylashganki, real profilning eng uzoqdagi nuqtasining shu yondash profildan og'ishi me'yorlanadigan qismning chegaralarida eng kichik qiymatga ega bo'ladi.

Yondash to'g'ri chiziq -real profilga yondashgan to'g'ri chiziq bo'lib, u detalning materialidan tashqari shunday joylashganki, real profilning eng uzoqdagi nuqtasining bu to'g'ri chiziqdan og'ishi me'yorlanadigan qismning chegaralarida eng kichik qiymatga ega bo'ladi (3.1-rasm)

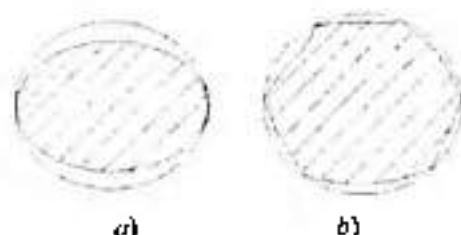
Yondash aylana -lashqi aylanish yuzasi real profilning atrofida chizilgan eng kichik diametrli yoki ichki aylanish yuzasi real profilning ichida chizilgan eng katta diametrli aylana

a) *Silindrik yuzalar shakli og'ishlari*. Silindr ko'rinishidagi detal shaklidagi og'ish, *silindrmaslik* bilan xarakterlanadi. Silindrmaslik deyilganda, detal sirtning ideal silindr sirtdan og'ishi tushuniladi

O'lchashlarni bevosita ushlab 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* bilan xarakterlanadi. Doiraviymaslik deyilganda ham nazorat qilinmayotgan detal real nuqtalarining uni qamrab oladigan ideal doiradan eng katta og'ishi tushuniladi

Doiraviymaslikka shaklning doiradan har qanday og'ishi kiradi



3.1-rasm. Doiraviymaslik: a) ovallik; b) ko'p qirralilik.

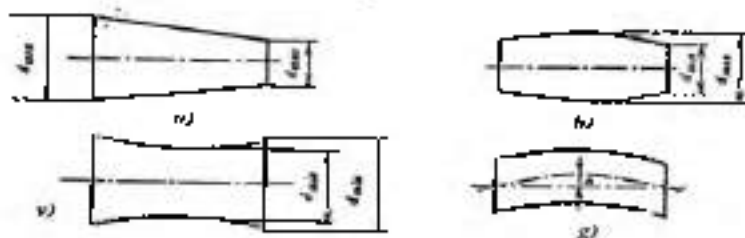
Biroq o'lchash va detalni ishlash texnologiyasi bilim bog'lanish o'rinli bo'lsin uchunovallik (3.1-rasm, a) va ko'p qirralik (3.1-rasm, b) deb ataladigan elementar ifodalangan og'ishlar ajratiladi. Ko'p qirralik deyilganda shu doira o'rtiga bir necha yopqan tashkil topgan shakl tushuniladi.

Silindr bo'ylab kesim profilidagi og'ishlarning elementar ko'rinishi *konussimonlik* (3.2-rasm, a), *bochkasimonlik* (3.2-rasm, b), *egarsimonlik* (3.2-rasm, v) va *egilganlik* (3.2-rasm, g) hisoblanadi.

Konussimonlik - bo'ylama kesim profilining og'ishi bo'lib, bu yasovchilar to'g'ri chiziqli, lekin parallel bo'lmaydi.

Bochkasimonlik - bo'ylama kesim profilining og'ishi bo'lib, yasovchilar to'g'ri chiziqli emas hamda kesimning chegaridan o'rtasiga yaqinlashgan sari diametrlar kattalashadi.

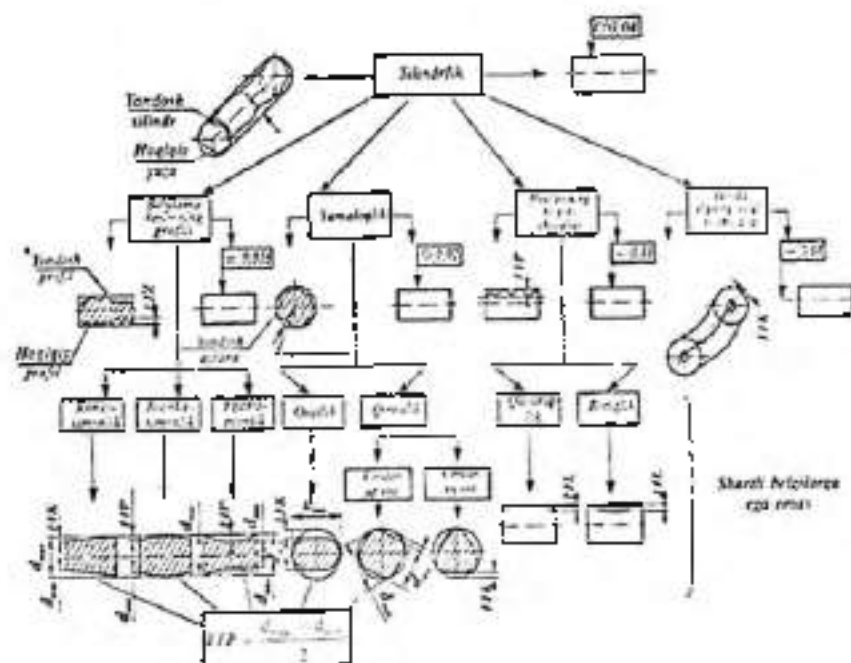
Egarsimonlik - bo'ylama kesim profilining og'ishi bo'lib, bu yasovchilar to'g'ri chiziqli emas, kesimning chegaridan o'rtasiga yaqinlashgan sari diametrlar kichiklashadi.



3.2-rasm. Val kundalning kesimidagi shakl og'ishi:

a) konussimonlik; b) bochkasimonlik; v) egarsimonlik; g) egilganlik.

Fazda o'qning to'g'ri chiziqlikdan og'ishi silindr diametrining kichik qiymati bo'lib, aylanish yuzasining real o'qi shu silindr me'yorlanadigan qismining chegaralarida joylashadi. Fazda o'qning to'g'ri chiziqlikdan og'ishini o'lchashning eng oddiy usuli shundayki, bu silindrik detal yassi yuzasi ustida og'itiriladi va sanash kallasi yordamida detal taxminan o'na kesimidagi o'lchamning birxilligi aniqlanadi. Parametrlar o'lchashning boshqa usullari ham bor.



3.3-rasm. Silindrik yuzalar shakldan og'ishlarining turlari.

b) Tekashda to'g'ri chiziqlikdan og'ish-noyorlanadigan qismning chegaralanda real profilning nuqtalaridan yondash chiziqqa bo'lgan eng katta masofa (3.4-rasm, a) To'g'ri chiziqlikdan og'ishning xususiy og'ishlariga qorinqlik va boshqalik. Bu tushunchalar, asosan, xususiy og'ishlarni ifodalaydi. Bu xususiy og'ishlar shartli belgilarga ega emas, shuning uchun bularga bo'lgan talablar texnikaviy shartlarda yoziladi yoki to'g'ri chiziqlik jozirliligining shartli belgisi yonida matn bilan ko'rsatiladi.

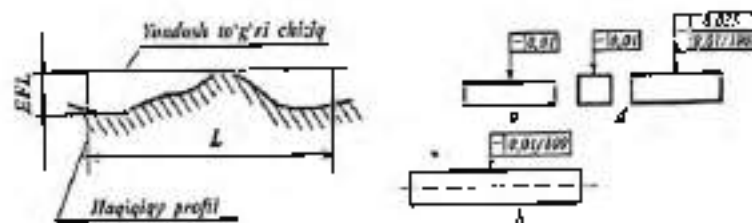
To'g'ri chiziqlikka bo'lgan talablarni shartli belgilash 3.4-rasmida ko'rsatilgan. 3.4a-rasmida ko'rsatilgan belgini ma'nosi to'g'ri chiziqlikdan og'ish 0.01 mm. 3.4 b-rasm - 100 mm uzunlikda to'g'ri chiziqlikdan og'ish 0.01 mm, butun uzunlikda esa og'ish ko'rsatilmagan. 3.4 d-rasm detalning ko'ndalang yo'nalishida to'g'ri chiziqlikdan og'ish 0.01 mm dan oshma-

sligi, bo'ylama yo'nalishida esa butun uzunligi bir yecha to'g'ri chiziqlikda og'ish 0.025 mm dan ortmasligi kerak. Bu talablarning hammasi shart belgilardan foydalanilmasa texnikaviy talablarda yozilishi, lekin tegishli yuzalar katta harflar A, B, C va bosloqlar bilan belgilanishi lozim.

g) Yassilikdan og'ish - me'yoriylanadigan qismining chegaralarida real yuzaning nuqtalaridan yondosh tekislikkacha bo'lgan eng katta EFE masofasi (3.5-rasmi). Yassilik uchun to'g'ri chiziqlikdagidek xususiy og'ishlar turli mavjud qavariqlik vubotliqlik.

Qavariqlik - yassilikdan og'ishi bo'lib, bunda real yuzaning nuqtalaridan yondosh tekislikkacha bo'lgan masofa yuzaning chetlaridan o'rtasiga borayotgan sari kichiklashadi.

Botliqlik - yassilikdan og'ishi bo'lib, bunda real yuzaning nuqtalaridan yondosh tekislikkacha bo'lgan masofa yuzaning chetlaridan o'rtasiga borayotgan sari kattalashadi.

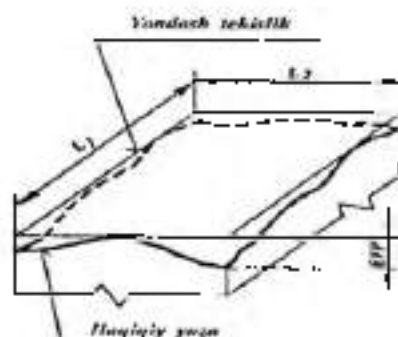


3.4 - rasmi. To'g'ri chiziqlikka bo'lgan talablarni shartli belgilash

a) to'g'ri chiziqlikdan og'ish va b) chizimlarda to'g'ri chiziqlikka bo'lgan talablarni belgilash

3.5-rasmda chizimlarda yassilik joziliklarini belgilash misollar ko'rsatilgan

Haroratga bog'liq ravishda tayyorlangan detalning o'lchamlari har qanday bo'lishi mumkin. Shuning uchun butun jahonda me'yoriy hujjatlarida berilgan o'lchamlarning qiymatlari detallarning harorati $+20^{\circ}\text{S}$ bo'lgan holat uchun to'g'ri hisoblanadi. Harorat rejimi aniq o'lchamlarda, katta gabariy detallarni o'lchashda, o'lchashuvchi detallar va o'lchash vositalarining chiziqli kengayish ko'effitsientlari turli bo'lganida saqlanishi shart.



3.5-rasm. Yassilikdan og'ish.

3.4. Me'yoriy harorat

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

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

Bu erda l - o'lchanuvchi parametrlar, mm;

α_1 va α_2 - detal va o'lchov asboblarning chiziqli kengayish ko'effitsientlari;

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

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

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

3.5. Qandir-budurlik va uning asosiy parametrlari

Detallarga har qanday ishlov berilganida, asosan keskich bilan materialni kesishda ideal tekis sirtlar hosil qilib bo'lmaydi. Chunki, tebratishlar, ishlov beruvchi asboblarning notekisligi, xususi materialning bir xil emasligi "uzatish" va kesish tezligining doimiy emasligi natijasida asboblarning kesuvchi qirralari va jildirlash tashlarining donalari

bir binga yaqin joylashgan notekislik va tarqsimon ko'rinishidagi izlar qat'idiradi. Hamma notekisliklar birgalikda ko'rilayotgan sirtning g'adir budirligini hosil qiladi

Yuza g'adir-budirligi deb, ma'lum uzunlikda ko'rilayotgan, 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 dasturini butun sirtida, maydonida va uzunligida emas, "faqat" ma'lum uzunlikda bajarilmoqda)

Sirtlarning g'adir budirligi detallar ishloining sifat ko'rsatkichlarini yomonlashtiradi. Qo'zg'alayotgan 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'ltelarni oshirilgan, tesluk o'ltelarni esa kamaytirilgan bo'ladi va g'adir budirliklarning yeyilishi natijasida birikmadagi taranglik bo'shashadi. Sirtlarning g'adir-budirligi birikmalarining zichligini va zanglanishiga chidamligini yomonlashtiradi.

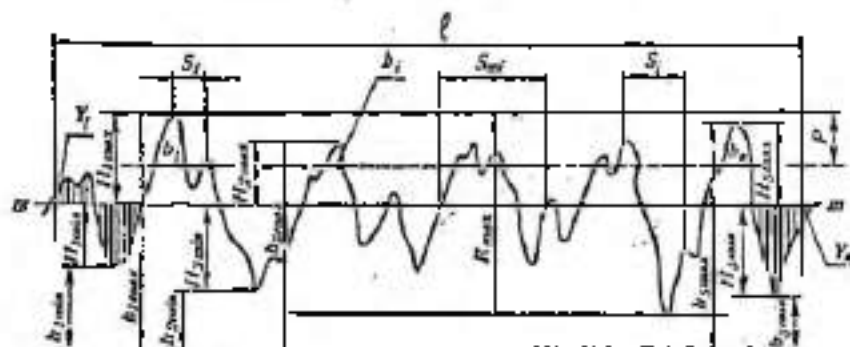
Yuza g'adir budirligi baholanayotgan chiziqli *asos chizig'i* deyiladi

Asos uzunligi deb, shunday asos chizig'iga aytiladiki, unda g'adir budirliklarni tasvirlovchi nomliqlar 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'lchov geometrik og'ishi natija intilishi kerak

G'adir budirlikni miqdoriy baholash uchun notekisliklar turiga qarab har xil chiziqli olinadi. Bizda va ko'plab jahon davlatlarida asos chizig'i profilning o'rta chizig'i olinadi.

Profilning o'rta chizig'i "m" deb, nominal sirt profili shakliga ega bo'lgan va asos uzunligi oralig'ida profil nuqtalari orasidagi masofalar $y_1, y_2, \dots, y_n$ kvadratlari yig'indisi slus chiziqqacha minimal bo'lgan, haqiqiy profilni ko'rsatuvchi asos chizig'iga aytiladi (3.6-rasm).



3.6-rasm. Ishlangan yuzaning g'adir-budirligi.

G'adir-budirlikning son qiymatini o'рта chiziqli profilga "OX"-ga nisbatan aniqlanishi "M" tizim deb ataladi. Asos uzunligi davlat standarti yalqaro ISO R468 va MDH da ST SEV 638-77, O'z RST-640-95, GOST 2789-73 bo'yicha quyidagi qatoridan 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 har necha joyidan o'lchanadi.

Agar profil taroqsimon cho'qqilarning (18-rasm) kesimidan o'рта chiziqli "OX"-ga o'tkazib, uning ayrim nuqtalaridan shu chiziqliqqa perpendikulyar tushilsak, Y_1 , Y_2 va h.k. masofalar yig'indisining n songa bo'linmasi sifatining berilgan kesimidagi profilning o'рта arifmetik og'ishi bo'ladi va R_a bilan belgilanadi

$$R_a = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

Bu R_a mezon g'adir-budirlikni baholashda ishlatiladi. G'adir-budirlikni baholashda ikkinchi mezon notekislik balandligiham qo'llaniladi va u R_z bilan belgilanadi. Uning kamligini aniqlash uchun "m" o'рта chiziqliga parallel qilib sirt profilidan pastroqda chiziqli o'tkaziladi va unga cho'qqilarning eng yuqori, tushlarining eng past nuqtalaridan perpendikulyar tushiriladi (h_1 , h_2 , ..., h_k).

Notekisliklar kattaligi R_1 sifatida beshta eng yuqori nuqtalarning va beshta eng pastki tub masofalarining o'rtacha qiymatlari qabul qilinadi.

$$R_1 = \frac{(h_{1max} + h_{2max} + \dots + h_{5max}) - (h_{1min} + h_{2min} + \dots + h_{5min})}{5} = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 h_{imax} - \sum_{i=1}^5 h_{imin} \right)$$

R_1 va R_2 kataliklarning chegaraviy qiymatlari standartlashtirilgan (GOST 2789-73 va ST SEV 638-77)

Jahonda g'adir-budirlilik baholashning 30 dan ortiq har xil parametrlari ma'lum. Bizda (O'z RST-640-95, GOST 2789-73) va bir necha jahon davlatlarida g'adir-budirlilik baholashning mezonlari sifatida 6 parametrlar olingan, bulardan 3 tasi notekisliklar balandligini (vertikal parametrlar) va yana 3 tasi notekisliklarning qadamliy o'lchamlarini (g'orizontal parametrlar) baholaydi.

Vertikal parametrlar:

R_p -profilning o'rtacha arifmetik og'ishi;

R_2 -profilning o'rtacha nuqtasida notekisliklar balandligi;

R_{max} -profil notekisligining eng katta balandligi;

R_{100} 0,008 dan 100 mkm miqdorlarida belgilanadi;

R_{1000} R_{100} 0,025 dan 1000 mkm miqdorlarida ko'rsatiladi;

R_{max} -asos uzunligi chegarasida cho'qqilarning eng yuqori va tublarining eng past nuqtasi orasidagi masofalar;

G'orizontal parametrlar:

S_m -notekisliklarning o'rtacha qadamli (profil o'rtacha chizig'i "m" bo'yicha);

S -profil mahalliy do'ngliklarining o'rtacha qadamli;

L -profilning nisbiy tayanch uzunligi

Profilning o'rtacha arifmetik og'ishi -asos uzunligi (l) chegarasida profil og'ishlari mutlaq o'lchamlarining o'rtacha arifmetik qiymati, ya'ni:

$$R_a = \frac{1}{l} \int |y(x)| dx \text{ yoki } R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

bu yerda: l - asos uzunlik; n -asos uzunlik chegarasida tanlangan profil nuqtalarning soni; y_i - profilning tanlangan nuqtasi bilan o'rtacha chizig' orasidagi masofaning mutlaq qiymati.

Profil notekisliklarning o'rtacha qadamli S_m deb, asos uzunligi chegarasida profil notekisliklarning o'rtacha arifmetik qadamiga aytiladi.

boshqacha aytganda, profil no tekisliklarining o'rtacha chizig'i bo'ylab uch nuqtada kesishishi va ikki chizikka nuqtalar orasidagi masofaning o'rtacha arifmetik miqdoriga aytiladi. S_m ning qiymati 0.002 mm dan 12.5 mm oraliqda me'yorlashtiriladi:

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

Profil mahalliy cho'qqilarining o'rtacha qadamini 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'rtacha chiziq bo'ylab olingan uzunlik o'rtacha arifmetik qiymatiga aytiladi.

S ham 0.002 mm dan 12.5 mm oraliqda me'yorlashtiriladi:

$$S = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_m}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i$$

Profil no tekisliklarining eng katta balandligi R_{nm} – asos uzunlik chegarasida profil chiqiqlari bilan chuqurchalarining chizig'i orasidagi masofa.

Profilning nisbiy tayanich uzunligi η_p profil tayanich uzunligining asos uzunligiga nisbatiga aytiladi:

$$\eta_p = \frac{\eta_p}{l} \cdot 100 \% = \frac{b_1 + b_2 + \dots + b_n}{l} \cdot 100 \%$$

bu yerda $\eta_p = \sum_{i=1}^n b_i$ - asos uzunligi orasidagi b_i qiymatlarning yig'indisi bo'lib, u o'rtacha chiziqqa nisbatan ma'lum oraliqda bo'ladi;

Sh asos uzunligi orasidagib kesmalar soni tayanich uzunligi shunday kesim sathida aniqlanadiki, u cho'qqi chizig'iga nisbatan hisobida o'rtacha chiziq tomoniga qo'yiladi.

Profilning (g'udra-budirlikning) nisbiy tayanich uzunligi shunday haqiqiy tayanich maydonni xarakterlaydiki, unga qo'zg'aluvchan burkinalarning yemirilishiga chidamliligi, tarangli birkinalarning esa mustakamliligi, hamda yuzalar tutashuvda plastik deformatsiyaning o'lganmi ko'p miqdorda bog'liq

Profil tayanich uzunligi η_p R ning kesimi sathidan aniqlanadi.

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

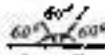
$$\rho = \frac{P}{R_{\text{max}}} \cdot 100\%$$

P va r_p larning raqamiy miqdorlari me'yorlashmagan. Ular quyidagi qatorlarda tanlanadi:

$r_p, \%$ – 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90,

$R, \%$ – 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90

Chizmalarda yuza g'adir-budirligini belgilash. Detalning o'lcham belgisini yuza g'adir-budirligi belgisidan farqlash uchun maxsus belgilar qo'llanilgan. G'adir-budirlilikni ko'rsatish uchun 3 ta belgi ishlatiladi. Asosan, g'adir-budirlilikni ko'rsatish uchun 60° burchak belgisi shaklida 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, uning sirtning qanday usul bilan hosil qilinganligini hisobga olmaydi.

2  belgi qo'yilgan yuzaning g'adir-budirligi detalgacha kesilish jarayonida (qirqish, jilvirlash, frezerlash, parnalash) hosil bo'lishini ko'rsatadi. Bunday ishlov berish tavsiya etilgan turmi haqida ko'rsatish mumkin.

3  belgi ikki nuqsanida ishlatiladi. Birinchi holda bu belgi xudda ko'rsatilgandek qo'yilsa yuza umuman ishlanmasligini bildiradi, ya'ni bu chizmada yuza g'adir-budirligi me'yordanmaydi, bunda belgi yoniga g'adir-budirlilik parametri ko'rsatilmaydi. Ikkinchi holatda, belgi qo'yilgan sirtga ishlov berish material kesilmasidan (quyma, kovshartash, shtampovkadan, prokatlash) amalga oshirilishi kerak. Bunda belgi yonida hamma vaqt g'adir-budirliklarning birinchi belgisi ko'rsatilishi kerak.

3.7-rasmda detal yuzasi g'adir-budirligini belgilashda qo'llaniladigan belgining tuzilishi va tarkibi ifodalangan.

Detallar sirtning g'adir-budirligini belgilashda ishlatiladigan belgilarning turlari va ularda qo'llaniladigan belgilarning mazmuni haqida ma'lumotlar quyidagi 3.1-jadvalda keltirilgan.

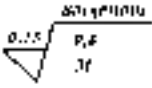


3.7-rasm. Yuz g'adir-budurligini belgilash struktursi.

3.1-jadval

Yuzlar g'adir-budurligini belgilashga qo'llaniladigan belgilarning turlari va qo'llaniladigan belgilarning mazmuni

	Yuz g'adir-budurligi R_a maxmi bilan o'lchovni sun'iy miqdori 6,3 mikr dan oshmasligi kerak.
	Bunda yuz g'adir-budurligi R_a maxmi bilan belgilanish va uning qiymati 6,3 mikr dan oshmasligi lozim.
	Belgida eng tepada, avval, vertikal kesim qadimgi parametrlar ko'rsatilgan, ya'ni R_a 0,1 mikr dan katta bo'lmashligi, R_{zmax} 0,5 mikr dan S_m esa 0,063 mikr dan katta bo'lmashligi kerak.
	G'adir-budurlik 0,25 - 0,32 mikr, R_a maxmi bo'yicha belgilanishi.
	G'adir-budurlik R_a ko'rsatishi bo'yicha 1 mikr dan 20% o'g'ishli mumkin, ya'ni 0,8 - 1,2 mikr gacha.
	R_a 0,08 - 0,10 mikr.
	G'adir-budurlik 0,32 mm aniq uzunligida R_a 0,32 bo'lishi kerak.

	Baza uzunligi 0.8 mm sohaliqi o'qchalarida R_2 ning qiymati 0.2 mm dan oshib ketmasligi kerak. Sirt notekisligining yo'nalishi – erkin, xatijoray (M-belgisi). Sirtga ishlov berish turi-sayjallab ishlov berish.
	Baza uzunligi 0.25 mm sohaliqi o'qchalarida R_2 ning qiymati 0.2 mm dan oshib ketmasligi kerak. Notekislikning yo'nalishi – kuzatuvchi (X sinuqa yo'nalishli). Sirtga ishlov berish turi o'rnatilgan.

3.6. Notekisliklarning to'liqliligi

Notekisliklar g'adir-budirlik va to'liqliliklarga bo'linadi.

To'liqlilik - bu davriy ravishda mavhat bilan o'lmashtirib takrorlanib turuvchi detal yuzasidagi do'ngliklar va chuqurliklar yig'indisi bo'lib, qo'shilgan do'ngliklarni yoki chuqurliklarni orasidagi masofa asos uzunligi L_n kattadir.

SI-V tavsifasiga ko'ra to'liqlilik W_x me'yoriy parametrlar bilan aniqlanadi (3.8-rasm).

To'liqlilik bo'ladig'i W_x to'liqlilikning besh haqiqiy eng katta qadamiga teng. L_n - soha uzunligida o'qchalar aniqlangan uning besh o'rtacha qiymat miqdori:

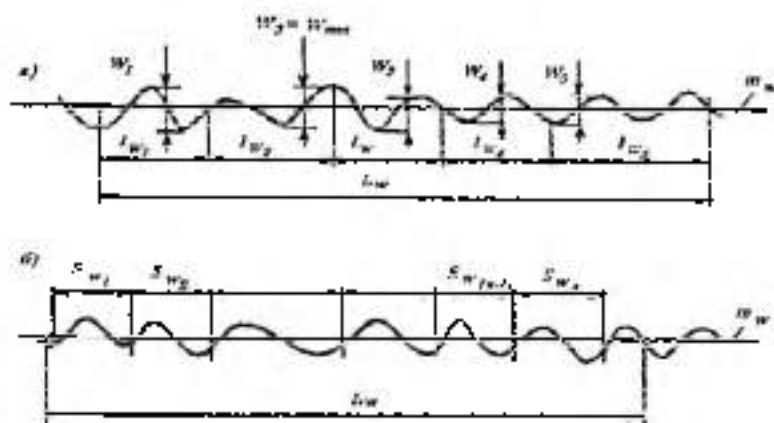
$$W_x = \frac{1}{5} (W_1 + W_2 + \dots + W_5)$$

To'liqlilikning raqamli chekli miqdorlari W_x quyidagi qatordan tanlanadi (mm): 0.1; 0.2; 0.4; 0.8; 1.6; 3.2; 6.3; 12.5; 25; 50; 100; 200.

To'liqlilikning o'rtacha qadami S_n - profil o'rta chizig'i m_x bo'ylab bir sonlanishli qo'shni to'liqlilar tomonlari orasidagi masofa S_n ning o'rtacha arifmetik miqdori:

$$S_n = \frac{S_{n1} + S_{n2} + \dots + S_{nm}}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{ni}$$

To'liqlilik va g'adir-budirlik orasidagi chegaralar shartli bo'lib, eksploatatsion fikrlarga kiritilgan aniqlanadi. Asos uzunligi L_n o'zgarganda to'liqlilik va g'adir-budirlikning raqamli parametrlari miqdorlari ham o'zgaradi.



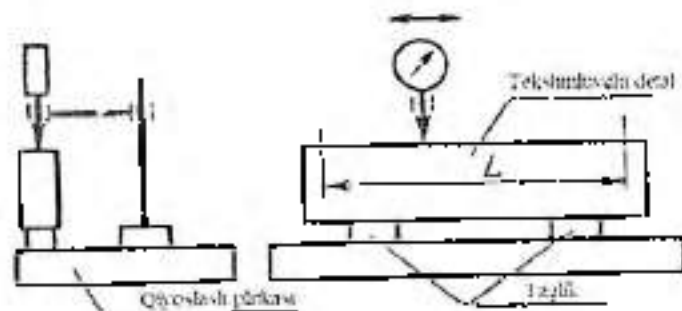
3.8-rasm. Sirtning to'liqligi.

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

$\frac{S_w}{W_2} < 10$ - g'adir-bodirlik; $1000 < \frac{S_w}{W_2}$ - shakl og'ishi; $10 < \frac{S_w}{W_2} < 1000$ - to'liqlik

III-bobga doir misol va masalalar

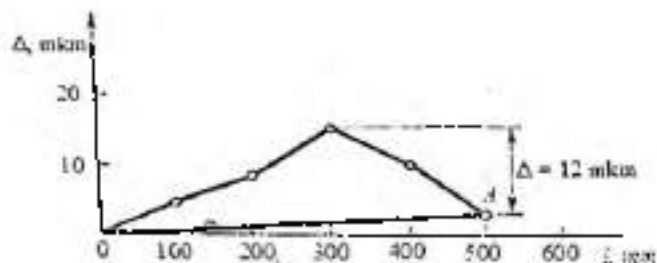
1-misol. O'lchash natijalari asosida detal sirtning to'g'ri chiziqlikdan og'ishuvini aniqlang va grafigini hosil qiling. O'lchash jarayoni sxemasi 3.9-rasmida keltirilgan



3.9 - rasm.

Berilgan. O'lchashlar 500 mm masofada bir-biridan bir xil uzoqlikda joylashgan nuqtalarda o'tkazildi. Tekshiriluvchi nuqtalarga mos ravishda o'lchash asbobi indikatorining ko'rsatishlari quyidagicha (mkm): $\Delta_0=0$, $\Delta_1=+5$, $\Delta_2=+8$, $\Delta_3=+15$, $\Delta_4=+10$, $\Delta_5=+3$.

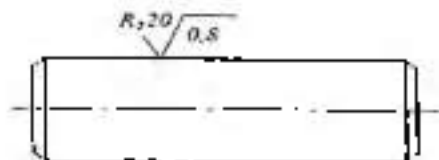
Ishlatish. Olingan natijalar asosida 3.10 rasmdagi grafikni hosil qilamiz. Bunda y o'qi bo'yicha indikator ko'rsatkichlarini, x o'qi olingan 500 mm masofada o'lchashlar o'tkazilgan nuqtalarga mos qiymatlarni joylashtiramiz. O'lchashlar o'tkazilgan birinchi va oxirgi nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan tutashiramiz. To'g'ri chiziqlikdan og'ish qiymatlari OA to'g'ri chiziqqa perpendikulyar holda joylashtirilgan bo'lib, eng katta qiymati $A = 12$ mkm ga teng.



3.10 - rasmi.

2-misol. Detal sirti yuzasining g'adir-budurligini GOST 2789-73 bo'yicha ko'rsatish va GOST 2.309-73 bo'yicha belgilang.

Berilgan. Sirtning ko'rinishi - silindrsimon val, ishlov berish turi - so'ngi ishlov berish uchun charyelash. G'adir-budurlikni aniqlash uchun bozza chizig'i uzunligi - 0,8 mm (3.11-rasmi).



3.11-rasmi.

Ishlanishi. 5-jadvaldan pardaqlab chiqarish uchun g'adir-budurlikni 4-6 klasslari tavsiya etilganligini aniqlab olamiz. Ushbu tavsiya etilgan klasslar uchun o'rtacha qiymatni aniqlaymiz, bu 5-sinf (klass) bo'ladi. 6-jadvaldan 5-sinf uchun $R_z = 20$ mikm ekanligini aniqlaymiz. Bizda berilgan baza chizig'i uzunligi 6-jadvaldagidan farq qiladi. Sirt yo'nalishi ko'rsatilmagan.

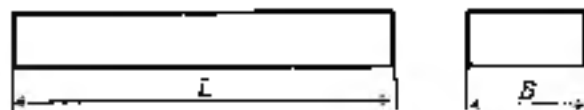
3-misol. Detal sirtni g'adir-budurligiga talablarni aniqlang.

Berilgan. Valning o'lchami - $\varnothing 80_{-0,03}^{+0,02}$ mm; aylanasimonlikdan ruxsat etilgan og'ishning qiymati - 18 mikm.

Ishlanishi. Valning nominal o'lchami (80 mm) va jozilik qiymati (30 mikm) ekanligini bilgan holda ilovadagi 2-jadvaldan uning kvantili 7 ekanligini aniqlaymiz. Sirt shaklining joziligi (18 mikm) val o'lchami joziligi (30 mikm) ning 60% ini tasdikl etadi. Ilovadagi 7-jadvaldan detal sirtni g'adir-budurligi uchun $R_z = 1,6$ mikm ga teng bo'lishi lozimligini topamiz.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

1-misol. Rasmda ko'rsatilgan detal chizmasi asosida uning berilgan o'lchamlari va shakldan og'ishuvining aniqlik darajasiga ko'ra tekislikdan og'ishuviga talablarni aniqlang va detal chizmasiga kiriting (3.12-rasimga qarang).



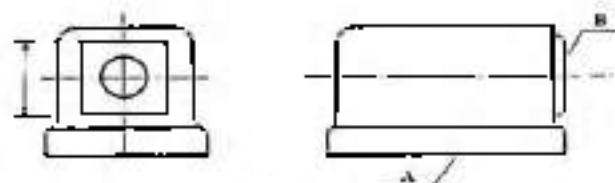
3.12-rasm.

Mustaqil ishlash uchun misollar

Berilganlar	Variantlar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham L , mm	100	22	125	110	80	50	160	450	630	300
Nominal o'lcham B , mm	40	10	25	16	10	6,3	50	75	60	65
GOST 24643-81 ho'jicha aniqlik darajasi	2	4	3	5	4	10	7	5	6	9

Izoh. Misol ishlashda ilovadagi 8-jadvaldan foydalanilmadi.

2-misol. Rasmda ko'rsatilgan detal chizmasi asosida l o'lchamga va sirlarning joylashuvidan og'ishuvining aniqlik darajasiga ko'ra B sirtning A asosga nisbatan perpendikulyarlikdan og'ishuviga talablarni aniqlang va chizmaga kiriting (3.13-rasmga qarang)

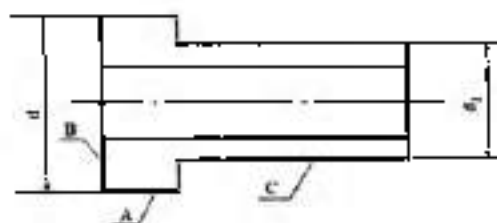


3.13-rasm.

Mustaqil ishlash uchun misollar

Berilganlar	Variantlar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham L , mm	40	40	100	100	160	160	250	250	60	80
GrSY 23643-81 bu'g'cha aniqlik darajasi	2	4	3	5	7	9	8	10	9	1

3-misol. Rasmda ko'rsatilgan detal chizmasi asosida hamda berilgan diametrlar va sirlarning joylashuvidan og'ishuvining aniqlik darajasiga ko'ra teslikning markaziy o'qiga nisbatan A va C sirlarning radial tepishiga, B sirtning kundanang tepishiga talablarni aniqlang va chizmaga kiriting (3.14-rasmga qarang)



3.14-rasm.

Mustaqil ishlash uchun misollar

Berilganlar	Variantlar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham d , mm	40	60	80	100	160	150	250	200	400	800
Nominal o'lcham d_1 , mm	32	45	63	75	120	110	210	180	350	700
GOST 24643-81 bo'yicha aniqlik darajasi	2	4	3	5	7	9	8	10	9	1

4-misol. Rasmda ko'rsatilgan detal chizmasi asosida hamda berilgan diametrlar va sirtlarning joylashuvdan og'ishuvining aniqlik darajasiga ko'ra A teshikning markaziy o'qini B teshikning markaziy o'qiga nisbatan og'ishuviga talablarni aniqlang va chizmaga kiriting (3.15-rasm).



3.15-rasm.

Mustaqil ishlash uchun misollar

Berilganlar	Variantlar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham D , mm	40	25	16	160	160	100	100	320	320	300
GOST 24643-81 bo'yicha aniqlik darajasi	2	1	3	5	4	7	10	9	8	6

5-misol. Rasmda ko'rsatilgan detal chizmasi asosida berilgan ichki va tashqi diametrlar qiymatlari hamda shakldan og'ishuv aniqlik darajasiga ko'ra detal shaklining aylanasimonlikdan og'ishuviga talablarni aniqlang va chizmaga kiriting (3.16-rasm).

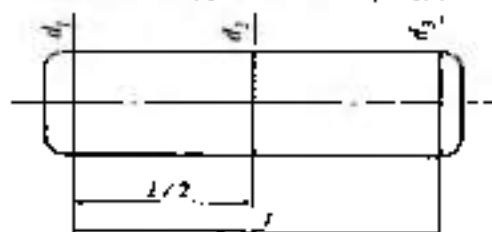


3.16-rasm.

Musteragi ishlatish uchun misollar

Birligi	Purpanalar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham D , mm	40	25	16	160	110	90	10	30	130	100
Nominal o'lcham d , mm	60	35	24	180	110	120	24	50	160	160
GOST 24643-81 bo'yoqlar aniqlik darajasi	2	1	1	5	4	7	3	9	8	6

6-misol. Rasmda ko'rsatilgan val diametrini mikrometr yordamida chekki nuqtalar va markaziy nuqtada o'lqazilgan o'lchashlar natijalari ko'ra val profili kesimining shakldan og'ishovi turini (konussimonlik, egarsimonlik, bochkasimonlik) va qiymatlarini aniqlang (3.17-rasm)



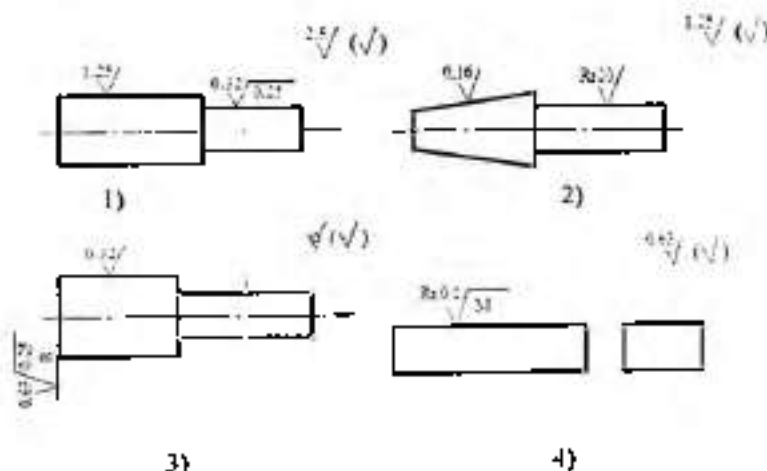
3.17-rasm.

O'lcham mm	Purpanalar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d_1 , mm	4.05	15.58	24	90.7	101	11.99	15.99	25	16
d_2 , mm	4.14	16.02	23.93	90.9	101.4	11.92	16.03	24.95	15.98
d_3 , mm	4.15	15.91	23.98	90.5	101.7	11.98	15.97	24.99	15.96

7-misol. O'tkazilgan o'lchashlar natijalariga asosan berilgan detal surtining to'g'ri chiziqlikdan og'ishuvining qiymatlarini aniqlang va grafigim hosil qiling (3.9- va 3.10- rasmlarga qarang). O'lchashlar bir xil oraliq masofada joylashgan nuqtalarda o'tkazilgan

O'lchashlar o'tkazilgan nuqtalar	O'tkazilgan o'lchashlarning ko'rsatkichlari, mikrom									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Δ_1	-10	0	0	0	0	-10	-20	0	0	-20
Δ_2	-7	0	-4	-7	-3	-7	-5	-6	-5	8
Δ_3	-5	-7	-8	-15	-1	-6	-18	-10	-12	17
Δ_4	10	-15	-10	-20	+6	-12	-15	-12	-14	-14
Δ_5	-20	+10	-7	-16	-5	+21	-32	-8	10	10
Δ_6	27	-15	-8	-10	-3	-25	-10	7	5	28
Δ_7	-30	-20	10	-2	-3	-10	-10	-11	-9	-35
O'lchash nuqtalarining umumiy soni	600	1000	1500	1000	1200	800	1500	600	900	1200

8-misol. 3.18-rasmida keltirilgan detallarning chizimlariga qarab g'adir-budalik parametrlarini aniqlang.



3.18-rasm.

9-misol. Detallarning o'lchamlari va shakl sirtlari uchun joizlik qiymatiga bog'liq ravishda sirtlarning g'adir-budirliliklari uchun talablar aniqlang

Sirtlarning	Yuzasligi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham, mm	4	20	360	50	125	750	61	5	450	100
o'lcham jozligi, mikm	6	32	37	160	250	175	46	8	400	22
Shakl jozligi, mikm	3,6	20	14	96	100	135	18	4,8	200	5,5

III-bobni takrorlash uchun savollar

1. Detallarning shakl bo'yicha og'ishuv turini aytib bering.
2. Detallarni tayyorlashda o'lchamlar aniqligiga nimalar ta'sir etadi?
3. Sirtlarning joylashuvdan og'ishuvi deganda nimani tushunasiz?
4. Profil nima? Nominal profil deganda nimani tushunasiz?
5. Silindr bo'ylab kesim profilidagi og'ishlarning element ko'rinishlariga nimalar kiradi?
6. Qavariqlik va botiqlik haqida tushuncha bering.
7. Yuza g'adir-budirligi deb nimaga aytiladi?
8. Asos chiziqli va asos uzunligi haqida tushuncha bering.
9. G'adir-budirligni baholashning parametrlari haqida tushuncha bering.
10. Profil notekisliklarining o'rtacha qadami (S_m) qanday aniqlanadi?
11. Profil mahalliy cho'qqilarning o'rtacha qadami (S) deb nima aytiladi?
12. Profil notekisliklarining eng katta balandligi (R_{max}) deb nima aytiladi?
13. Profilning nisbiy tayanch uzunligi (t_p) nima ni ifodalaydi va u qanday aniqlanadi?
14. Chizmalarda yuza g'adir-budirligi qanday turibda belgilanadi?
15. Profilning o'rtacha nuqtasida notekisliklar balandligi (R_a) qanday aniqlanadi?

IV BOB.

SELEKTIV (SARALAB) YIG'ISH

4.1. Selektiv (saralab) yig'ish haqida tushuncha

Mashinalar ishonchiligi va uzoq muddatli ishlashiga qo'yiladigan talablar ko'p hollarda konstruktorlar (va foydalanuvchilarni) muntazam berilgan tirqishlar va tarangliklarni qat'iy chegaralarda cheklashga majbur qiladi. Bu talablar detallni tayyorlash aniqqligini oshirish hisoblagina qoldiriladi va juizliklarning miqdorini kamaytirishga olib keladi. 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 aniqqligini detallarni ishlash uchun belgilangan juizliklarning miqdorini kamaytirish yo'li bilan qisqina anis. yig'ishda seleksiya usulidan foydalanish bilan larni bu aniqqlikni oshirish mumkin ("seleksiya" latinceha "selektio"-tanlash, ajratish ma'nosini beradi).

Selektiv yig'ish tashkiloty-texnik usul bo'lib, u quyidagi maqsadlar uchun mo'ljallangan:

a) birikuvchi detallarni ishlov berish uchun mo'ljallangan juizliklarini kamaytirmasdan yig'ish aniqqligini oshirish;

b) detallarga ishlov berish juizliklarini iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq jihatlargacha kengaytirib birikmaning talab etilgan yuqori aniqqligini saqlash.

Selektiv yig'ish nafaqat silindrik shakldagi detallarni biriktirishda, balki boshqa, ancha murakkab shakldagi detallarni (podshipnik samarida, jips rezba birikmalarda va h.k.) larni biriktirishda qo'llaniladi.

Bu usulning mohiyati shundan iboratki, texnologik bajarish mumkin bo'lgan va iqtisodiy jihatdan maqsadli juizlik chegarasida tayyorlangan birikmadagi detallarning haqiqiy o'lchamlariga qarab teng guruhlar soniga ajratiladi, keyin har xil guruhlardagi vallar va teshiklarni yig'ish amalga oshiriladi.

Selektiv yig'ishda (tirqishli va taranglikli o'lqazishlarda) eng katta tirqishlar va tarangliklar kamayadi, eng ko'chklari esa kamaydi-ki berilgan o'lqazish uchun tirqish va tarangliklarning o'rtacha qiymatiga tanlash.

guruhlar sonining oshishi bilan yaqinlashiladi. Bu esa birikmani aniq barqaror va ko'p muddatli ishlashiga olib keladi. Haqiqatdan, shunga intilish kerakki, qo'zg'atuvchi hirkimlarning hammasi yoki aksariyati ish boshlab oldidan tirqishga ega bo'lishi va u ro'xsat etilgan eng kichik miqdoriga ta'limlanishi kerak. Bu holda birikmaning eng katta texnik resursiga ega bo'lish ta'minlanadi.

Siljimas (qo'zg'almas) birikmalarda boshlang'ich taranglikning kamayishi birikmaning ishonchligini pasaytiradi, chunki maksimal miqdorga yaqin yuksalish talabida detallarning o'q bo'ylab siljishi yoki aylanib ketishi xavf paydo bo'ladi. Boshlang'ich tarangliklarni oshirish ham maqsadga muvofiq emas, chunki bu hamma vaqt yig'ish va ajratish ishlarini murakkablashtiradi. Ta'zim esa qamrovchi detalning parchalanishiga olib kelishi mumkin.

Selektiv yig'ish birkuvchi detallarga ishlov berish aniqqligiga qo'yilgan talabni oshirmasdan talab etilgan barqaror tirqish va tarangliklarni ta'minlaydi, shu bilan birga guruhlar sonini ko'paytirish birikmaning aniqqligini oshiradi va birikmada tirqish va tarangliklarni barqarorlashtiradi.

Ammo selektiv yig'ishni qo'llash o'z navbatida, qo'shimcha xarajatlarga olib keladi, bu xarajalar guruhlar sonining ko'payishi bilan oshadi.

Selektiv yig'ish usulidan foydalanilganda detallarning asosan yuqori g'adir-budirligiga va geometrik shaklining aniqqligiga yuqori talablar qo'yiladi. Agar geometrik shakldagi og'ish odatda ishlov berish jarayonidan olinmasligi kerak bo'lsa, selektiv yig'ishda u guruh joizligi miqdoridan oshmasligi kerak. Yuza g'adir-budirligi yo'l qo'yilmagan miqdorini belgilash bilan uning 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 keradigan xarajatlarni oshiradi, chunki ko'plab kalibrlar talab etiladi, sozlash, rusanlash, saqlash murakkablashadi, tugallanmagan ishlar chiqarish ko'payadi. Shuning uchun har qanday holatda ham eng kam guruh soni bilan cheklanish ma'quldir.

4.2. Selektiv yig'ishda kerakli guruhlar sonini aniqlash

Eng kam guruhlar sonini (n) aniqlash birikmada tirqish (yoki taranglik) ga bo'lgan talablar kelib chiqishi kerak. Ularga hisoblash yo

tajriba orqali erishiladi, ya'ni va S_{max}^{gar} va S_{min}^{gar} (yoki N_{max}^{gar} va N_{min}^{gar}) 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 harmona guruhlarida bir silda bo'lishi uchun, selektiv yig'ishda teshik va valarning ishlov berish uchun joizliklari miqdori bir xil qilib olinadi ($TD = Td$), shunda teshik va valning guruh joizliklari lani har xil bo'ladi, ya'ni

$$TD^{gar} = Td^{gar} \quad (4.1)$$

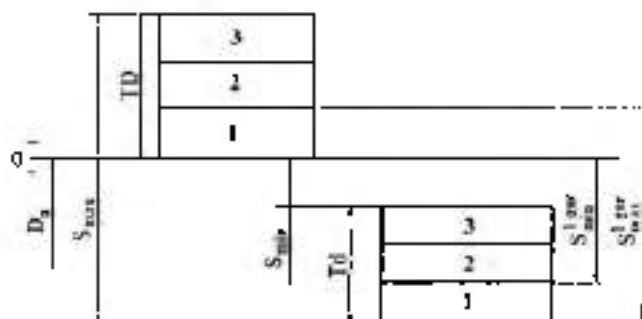
Shunda detallarni saralash guruhlarini soni quyidagi formula bilan aniqlaniladi:

$$n = TD / TD^{gar} \text{ yoki } n = Td / Td^{gar} \quad (4.2)$$

1. Agar o'tqazish berilgan bo'lib $TD = Td$ bo'lsa guruhlar soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

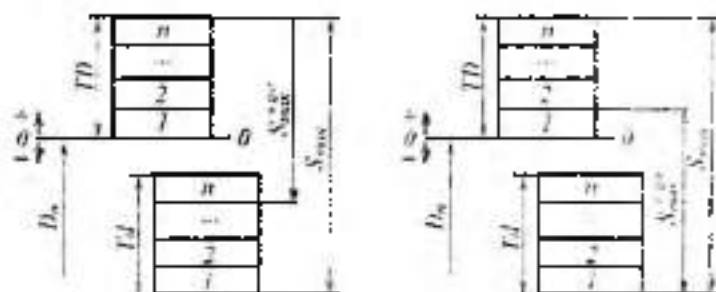
1) tirqishli o'tqazish uchun (4.1-rasm)

$$n = TD / (S_{max}^{gar} - S_{min} - Td) \\ n = TD / (S_{max} - S_{min}^{gar} - Td) \quad (4.3)$$



4.1-rasm. Selektiv yig'ishda tirqishli o'tqazish uchun saralash guruhlarini sonini aniqlash sxemasi ($TD = Td$)

b) S_{max}^{gur} - chekka qiymati berilgan (4.4-rasm)



4.4-rasm. Selektiv yig'ishda tirqishli o'rqazishlar uchun saralash guruhleri sonini aniqlash sxemasi (S_{max}^{gur} berilgan holat uchun)

$TD > Td$ bo'lganda,

$$n = Td (Td + S_{max} - S_{min}^{gur});$$

$Td > TD$ bo'lganda:

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

bu erda, S_{min}^{gur} - n-guruhning eng katta tirqishi;

S_{min}^{gur} - 1-guruhning eng katta tirqishi

2. Tarangli o'rqazish uchun:

a) N_{min}^{gur} gur chekka qiymati berilgan (4.5-rasm)

$TD > Td$ bo'lganda,

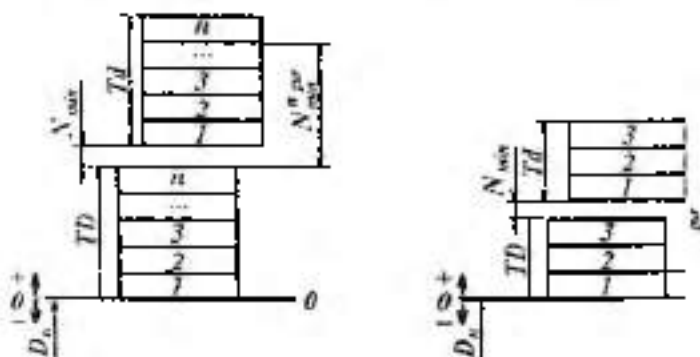
$Td > TD$ bo'lganda,

$$n = TD (TD + N_{min} - N_{n-n}^{gur});$$

$$n = TD (TD + N_{min} - N_{n-n}^{gur})$$

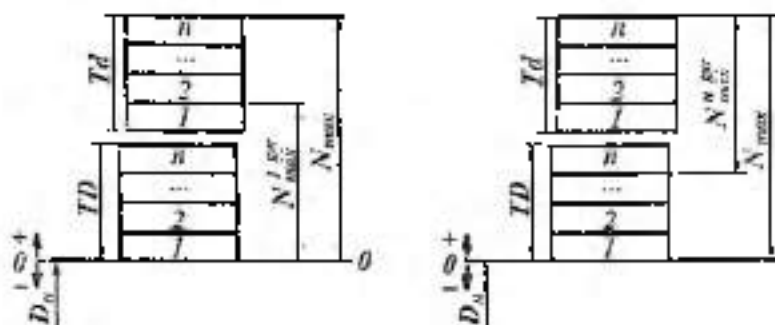
bu erda, N_{n-n}^{gur} -guruhning eng kichik tarangligi.

N_{n-n}^{gur} -guruhning eng kichik tarangligi



4.5-rasm. Selektiv yig'ishda tarangli o'tqazishlar uchun saralash guruhlari xarakterizatsiya sxemasi ($N_{\max}^{sw}$ berilgan holat uchun)

h) $N_{\max}^{sw}$ chizikka qiymati berilgan (4.6-rasm)



4.6-rasm. Selektiv yig'ishda tarangli o'tqazishlar uchun saralash guruhlari xarakterizatsiya sxemasi ($N_{\max}^{sw}$ berilgan holat uchun)

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

$$n = TD / (Td + N_{\max} - N_{\max}^{sw}); \quad n = TD / (TD - N_{\max} - N_{\max}^{sw})$$

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

Mashinalarni, seleksiya usulidan foydalانب yig'ishning kamchiligidan biri shuki, asliah yig'ishda to'liqmas (chekli) o'zaro almashinuvchanlik hosil bo'ladi va oqibatda ishlangan detallarning o'lchamlari bo'yicha guruhlariga ajratishdan iborat qo'shimcha jarayon vujudga keladi. Yig'ish vaqsida faqat ma'lum o'lchamli guruh detallarigina hiriktirilibli mumkin bo'lganligidan tayyorlangan detallarning hammasini liishga olish va detallar tayyorlashni rejalashtirish murakkablashadi. Selektiv yig'ish usulining afzaligi birikmalarning yuqori aniqligida yig'ilishdir. Kengaytirilgan jozlikka ega bo'lgan detallarni ishlab chiqarish, ma'lumki, muhat umumdorligini oshtiradi, yaroqsizlik foizini kamaytiradi, natijada mahsulotning tannarhi ancha pasaytirilishiga erishiladi.

IV bobga da'ir misol va masalalar

Misol. Berilgan birikma uchun saralab yig'ishni amalga oshirishda loyavi bo'ladigan hisob-kitob ishlarni bajarib va maydonlarni tashvutirib harang

Berilgan:

- 1) Birikmaning belgisi - Ø70 H8/d9;
- 2) Saralash guruhlari soni - 4

Quyidagilarni bajarish talab etiladi:

1. Testlik hamda valning asosiy jozliklari, og'ishlari, va chekka o'lchamlarini hisoblash;
2. Chekka tirqishlarni aniqlash;
3. Testlik hamda val guruhlar jozliklarini topish;
4. Testlik hamda valning jozlik maydonlarini chizib, ushbu maydonlarni guruhlar soni n ga bo'lish;
5. Saraloveli xaritasini tuzish;
6. Guruhlar tirqishlarini aniqlash.

Yechish:

1. Testlik hamda valning jozlik qaynatilarni (ilvoadagi 1-jadval), asosiy og'ishlarini (ilvoadagi 2-jadval) topamiz va chekka o'lchamlarini hisoblaymiz:

Ø70 H8 testlik uchun,

$$TD = 46 \text{ mikm} = 0.046 \text{ mm}$$

$$EI = 0; ES = TD + EI = 0.046 \text{ mm} + 0 = 0.046 \text{ mm};$$

Chekka o'lchamlari:

$$D_{min} = d_n + EI = 70 \text{ mm} + 0 = 70,0 \text{ mm},$$

$$D_{max} = d_n + ES = 70 \text{ mm} + 0,046 \text{ mm} = 70,046 \text{ mm}.$$

$\varnothing 70$ d9 val uchun

$$Td = 74 \text{ mikm} = 0,074 \text{ mm}.$$

$$es = -100 \text{ mikm} = -0,1 \text{ mm};$$

$$ei = es - Td = -0,1 - 0,074 \text{ mm} = -0,174 \text{ mm};$$

Chekka o'lchamlari:

$$d_{min} = d_n + ei = 70 \text{ mm} - 0,174 \text{ mm} = 69,826 \text{ mm}$$

$$d_{max} = d_n + es = 70 \text{ mm} - 0,1 \text{ mm} = 69,9 \text{ mm};$$

2. Birkindadagi chekka taqishtlarni aniqlaymiz:

$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = 70,046 \text{ mm} - 69,826 \text{ mm} = 0,220 \text{ mm}.$$

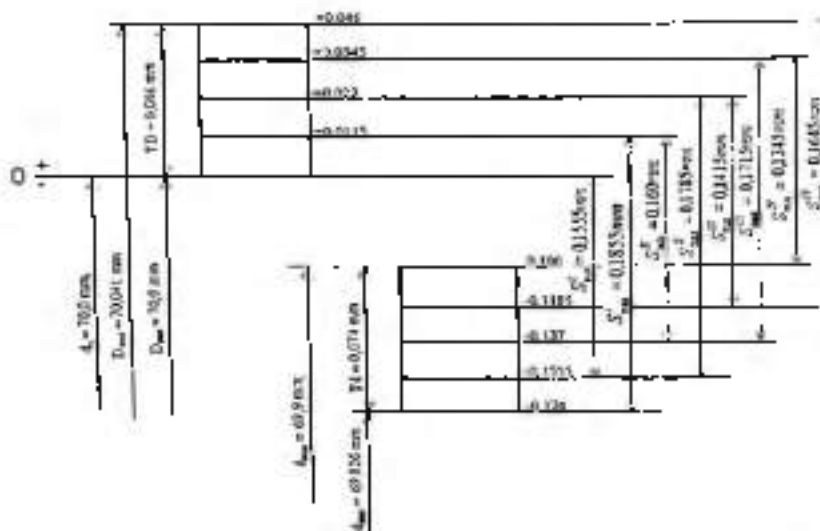
$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 70 \text{ mm} - 69,9 \text{ mm} = 0,1 \text{ mm}.$$

3. Teshik hamda valning guruhlari ha'yiha jozliklarini aniqlaymiz:

$$TD^{gr} = TD/n = 46 \text{ mikm} / 4 = 11,5 \text{ mikm}.$$

$$Td^{gr} = Td/n = 74 \text{ mikm} / 4 = 18,5 \text{ mikm}$$

4. Teshik hamda valning jozlik maydonlarini chizib, ush maydonlarni guruhlari soni n ga bo'lamiz (4.7-rasm):



4.7-rasm. Jozlik maydonlarining guruhlari soni n ga bo'linishi.

5. Saralovchi xaritasini tuzamiz:

O'lcham guruhi nomeri		Detallar o'lchamlari, mm	
		Teshik	Val
I	dan ortiq	70,0	69,826
	gacha	70,0115	69,8145
II	dan ortiq	70,0115	69,8445
	gacha	70,023	69,863
III	dan ortiq	70,023	69,870
	gacha	70,0345	69,8815
IV	dan ortiq	70,0345	69,8815
	gacha	70,046	69,900

6. Guruhlar bo'yicha riqishlarning e'lokka miqdorlarini aniqlaymiz:

$$S_{\max}^I = D_{\max}^I - d_{\min}^I = 70,0115\text{mm} - 69,826\text{mm} = 0,1855\text{mm}$$

$$S_{\min}^I = D_{\min}^I - d_{\max}^I = 70,0\text{mm} - 69,8445\text{mm} = 0,1555\text{mm}$$

$$S_{\max}^{II} = D_{\max}^{II} - d_{\min}^{II} = 70,023\text{mm} - 69,8445\text{mm} = 0,1785\text{mm}$$

$$S_{\min}^{II} = D_{\min}^{II} - d_{\max}^{II} = 70,0115\text{mm} - 69,863\text{mm} = 0,160\text{mm}$$

$$S_{\max}^{III} = D_{\max}^{III} - d_{\min}^{III} = 70,0345\text{mm} - 69,863\text{mm} = 0,1715\text{mm}$$

$$S_{\min}^{III} = D_{\min}^{III} - d_{\max}^{III} = 70,023\text{mm} - 69,8815\text{mm} = 0,1415\text{mm}$$

$$S_{\max}^{IV} = D_{\max}^{IV} - d_{\min}^{IV} = 70,046\text{mm} - 69,8815\text{mm} = 0,1645\text{mm}$$

$$S_{\min}^{IV} = D_{\min}^{IV} - d_{\max}^{IV} = 70,0345\text{mm} - 69,900\text{mm} = 0,1345\text{mm}$$

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

No	Birlikni belgisi	Saralash guruhlar soni, n	No	Birlikni belgisi	Saralash guruhlar soni, n
1	Ø60H7/k9	3	8	Ø90H7/k8	3
2	Ø70H7/k9	3	9	Ø100H7/k8	3
3	Ø120H7/k8	3	10	Ø150H7/k8	3
4	Ø40H7/k9	4	11	Ø32H7/k7	3
5	Ø50H7/k9	4	12	Ø32H7/k5	2
6	Ø60H7/k9	4	13	Ø50H7/k9-10	3
7	Ø76H7/k9	4	14	Ø40H7/k9	3

IV bahni takrorlash uchun savollar

- 1 Mashina va uzellarni ishlashda o'tqazishlarning ahamiyatini qanday baholaysiz?
- 2 Tirqishli o'tqazishlar qanday birikmalarda qo'llaniladi?
- 3 Qo'zg'atuvchan birikmalarda tirqishli o'tqazishlarning qo'llanilishidan maqsad nima?
- 4 Birikmalarda tirqishli o'tqazishlar nima uchun qo'llaniladi?
- 5 Tirqishli o'tqazishlarni hisoblashda ummalarga e'tibor berish talab qilinadi?
- 6 Oraliq o'tqazishlar qanday hollarda va qanday birikmalarda qo'llaniladi?
- 7 Taranglikli o'tqazishlar qanday birikmalar uchun mo'ljallangan?
- 8 Kafolatli tirqishli va taranglikli o'tqazishlar haqida ma'lumot bering.
- 9 Selektiv yig'ish nima? U qanday afzalliklarga ega?
10. Selektiv yig'ishdan har doim va har qanday birikmalarda foydalanish mumkinmi?
- 11 Selektiv yig'ish usuli qanday afzalliklarni beradi?
- 12 Qachon va qanday hollarda selektiv yig'ish usulidan foydalanish samaraliroq hisoblanadi?

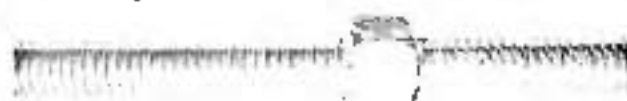
V BOB.

REZBALI BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK

5.1. Rezbalı birikmalarning turlari va asosiy o'leklamlari

Rezbalı birikmalar mashinasozlikda juda keng tarqalgan bo'lib, traktorlar, avtomobil va qishloq xo'jaligi mashinalarining hamda turli apparatlar, asbobl-uskunalar va moslamalar kabi san'atning turli sohalaridagi mashinalar konsraksiyalarida foydalaniladi. Zamonaviy mashinalarning 60% dan ortiq detalari rezbaga ega.

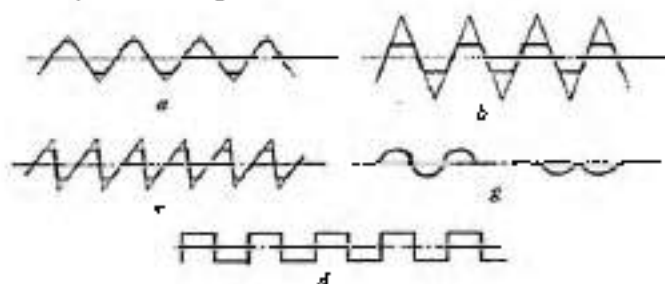
Rezbalı birikma deb, rezba yordamida ikki detalning birikishiga aytiladi, bunda birikuvchi detalning yuzalari dasturiy kesimga ega bo'lgan almashinuvchi viatli aniqcha va bo'rtmalardan iborat bo'ladi (5.1-rasm).



5.1-rasm. Rezbalı birikma.

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

Profilga qarab yohud rezba kesimidagi shakl ko'rinishiga qarab bir *uchburchakli* (5.2-rasm. a), *trapetsiyasimon* (5.2-rasm. b), *tayanch* (5.2-rasm. v), *donatluq* (5.2-rasm. g) va *to'g'ri burchakli* (5.2-rasm. d) bo'ladi.



5.2-rasm Rezba profilarning turlari.

Rezba qirg'ilgan sirtga qarab, u *silindrik* va *konussimon* bo'ladi. Bulardan tashqari rezbalar *tachqa* (ko'p hollarda qisqargina qilib *bo'lt* yoki *vin*, *shpilka* deyiladi) va *sohka* (ko'p hollarda *gayka* deyiladi).

Foydalanish belgisiga, vazifasiga qarab rezbalar:

- umumiy maqsaddagi,
- maxsus turlariga bo'linadi.

Birinchi guruhga quyidagilar kiradi

a) *Mahkamlovchi* - ajratiluvchi birikmani ta'minlash uchun ishlatiladi. Unga uzoq foydalanishda birikmaning mustahkamligi saqlash talab qo'yiladi. Bu rezba odatda uchburchak profilli bo'lib ko'p qo'llanilishga ega.

b) *Kinematik* - aylanma harakatni ilgarmaga aybtirinish uchun ishlatiladi. Hunday rezbalar harakatlantiruvchi vinlar (stanoklar) o'q domkrat va presslarda va h.k. ishlatiladi. Bu rezbalar odatda trapetsiyasimon yoki dumaloq profilga ega. Bu rezbalarga qo'yiladigan asosiy talab anisilishni ta'minlash, ko'p hollarda esa katta yuklanishlarga chida qonbiyati ega bo'lishdir.

v) *Qavr yoki armaniro* uchun silindrik va konusli rezbalar mo'ljallanadi. neftni qayta ishlash quruvlarini birkitirish, santexnika, ihozlarida va h.k. uchun ishlatiladi. Ulanga qo'yilgan asosiy talabgermetiklik va mustahkam birkishni ta'minlash.

Maxsus turdagi rezbalar guruhiga sanoatning ayrim sohasida, ma'lum mahsulotlarda ishlatiluvchi rezbalar kiradi, masalan, elektr lampalar sokollarning rezbalari; protivogaz rezbasi, optik asboblarda detallarining rezbalari va h.k. kiradi.

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

Metrik rezbalar malakamtevelii rezbalarning asosiy tiplariga kiradi. Metrik rezba profilii GOCT 9150-81 bo'yicha, teng tomonli uchburchak shaklida (hunda tomonlar orasidagi burchak $\alpha = 60^\circ$ ga teng) bo'ladi. Sanoatda standartlarda ular "metrik rezba" deyiladi.

Metrik rezbaning asosiy parametrlariga nominal diametri $d(D)$, rezba qadami P kiradi va ular GOCT 8724-81 bo'yicha tanlanadi.

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

Mayda qadanga 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'shovechi holatlarida mayda qadamli rezbalar, katta qadamliga nisbatan ishonchli hisoblanadi. Shuning uchun katta qadamli rezbalarni doimiy yuklanishga ega bo'lib, ish vaqtida tebranmaydigan va saltanmaydigan detalni harakatlari uchun qo'llashadi. Mayda qadamli rezbalar o'zgaruvchan yuklanishda, tebranuvchi sharoitda va kam buralish uzunligiga ega bo'lgan, yuqqa (levorli detalarda hamda turli sozlash qurilmalarida ishlatiladi).

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

Metrik rezbalar uchun quyidagi standartlar mavjud:

GOST 24705-2004 (ISO 724:1993) - Rezba metricheskaya Osnovniye razmeri.

GOST 9150-2002 - Osnovniye normi vzaimozamenyayemosti Rezba metricheskaya. Profil.

GOST 8724-2002 - Osnovniye normi vzaimozamenyayemosti. Rezba metricheskaya. Diametri i shagi.

ISO 965-1:1998 - Rezbi metricheskiye ISO obshogo naznacheniya. Dopuski. Chast 1. Printsipi i osnovniye xarakteristiki.

ISO 965-2:1998 - Rezbi metricheskiye ISO obshogo naznacheniya. Dopuski. Chast 2. Predelniye razmeri rezb dlya boltoy i gayek obshogo naznacheniya. Sredniy klass tochnosti.

ISO 965-3:1998 - Rezbi metricheskiye ISO obshogo naznacheniya. Dopuski. Chast 3. Otkloneniya dlya konstruksionnoy rezbi.

ISO 965-4:1998 - Rezbi metricheskiye ISO obshogo naznacheniya. Dopuski. Chast 4. Predelniye razmeri dlya narajniy vintovoy rezbi, galvanizirovanniy goryachimi pogrulyeniyem, dlya sborki s vnutrennimi vintovymi rezbami, naraznaniyami netebikom s pozitsii dopuska H ili G posle galvanizatsii.

ISO 965-5:1998 - Rezbi metricheskiye ISO obshogo naznacheniya. Dopuski. Chast 5. Prodelniye razmery dlya vnutrennix vintovix rezb vintov dlya shorki s narujnimi vintovimi rezbami, galvanizirovannimi goryachimi pogrujeniyem, s maksimalnim razmerom pozitsii dopuska h d'n galvanizatsiya.

ISO 68-1 - Rezbi vintoviy ISO obshogo naznacheniya. Osnovnyy profil. Metricheskaya rezba.

ISO 261:1998 - Rezbi metricheskiye ISO obshogo naznacheniya. Obshchiy vid.

ISO 262:1998 - Rezbi ISO metricheskiye obshogo naznacheniya. Vybavnyye razmery dlya vintov, boltov i gayek.

BS 3643 - ISO metri screw threads.

DIN 13-12-1988 - Rezbi metricheskiye ISO osnovniye i pretsizionnyye diametry ot 1 do 300 mm. Vintovyye diametry i shagov.

ANSI B1.13M, ANSI B1.18M - Metricheskaya rezba M s profilom baziruyushimsya na standarte ISO 68.

5.2. Metrik rezbalarning asosiy parametrlari

Metrik rezbaning profili asosida uchburchak joylashirilib uni bo'rtmalari (uchlari) kesilgan (5.3-rasm). Uchburchakning o'ltir uchlar tayyorlash qiyin, bundan tashqari ariqchalarda o'ltir burchak rezba kesimi xavfli bo'ladi va ishlaganda parchalanishi mumkin.

Metrik rezbaning profili butun jahan miqyasida bir xildir.

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

Rezbaning ichki diametri d_1 va D_1 deyilganda shunday faraziy silindarning diametri tushuniladiki, bu silindr tashqi chuqurtliklar va ichki bo'rtmalar chegarasida urinma qilib chizilgan bo'ladi. Bu o'lcham rezba birligining mustahkamligida muhim rol o'ynaydi, chunki u bolaning xarakteristikasini aniqlaydi.

Rezbaning o'rta diametri (d_2 va D_2) deyilganda - rezba bilan o'lganda shunday faraziy silindarning diametri tushuniladiki, bu silindr rezba profil

shunday miqalarda kesadiki chuqurlikning kengligi va rezba teshining kesilgan joydagi yo'g'onligi bir-biriga teng bo'ladi. Bu diametr rezba birlasma detallarining bir-biriga birlasib kirishini aniqlaydi va rezbalar o'zaro almashinuvchiligidagi asosiy parametrlar (o'lchamlar) hisoblanadi.

Rezbaning nazariy balandligi (H) - bu dastlabki uchburclakning balandligi bo'lib, profil yon tomonlari kesilishguncha davom ettirish bilan hosil qilinadi. **Rezbaning nazariy balandligi** quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$H = \sqrt{\frac{3}{2}} P = 0,866025404 P; \quad (5.1)$$

Rezbaning ish balandligi (H_1) - rezba o'qiga perpendikulyar yo'nalishdagi tashqi va ichki rezbalar profilari tomonlarining unashish balandligi bo'lib, quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0,541265877 P; \quad (5.2)$$

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

Balandagi rezba tubining nominal radiusi R quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$R = \frac{H}{6} = 0,144337567 P; \quad (5.3)$$

Bolt tashqi rezbasini kesilgan uchidan rezbaning o'rta diametri d_2 gacha bo'lgan masofa quyidagi formula orqali topiladi:

$$\frac{3}{8} H = 0,32479526 P; \quad (5.4)$$

Ichki rezba uchining kesilish balandligi quyidagicha hisoblanadi:

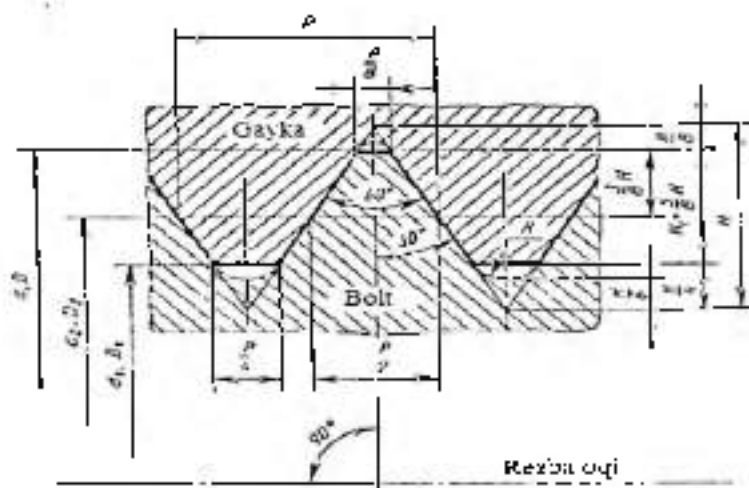
$$\frac{H}{4} = 0,216506351 P; \quad (5.5)$$

Tashqi rezba uchining kesilish balandligi quyidagicha hisoblanadi:

$$\frac{H}{8} = 0,108253175 P \quad (5.6)$$

Shartli ravishda qadamni katta va kichikka bo'lish mumkin. Chunki silindrik sirtga har xil qadamli rezba qirg'ish mumkin. Me'xoriy hujjatlarda ma'lum diametrlar uchun bir qancha qadamlar ko'rsatiladi. Masalan 20 mm

diametri uchun 2,5; 2; 1,5; 1; 0,75; 0,5 mm; 68 mm gacha bo'lgan nomial diametrlar uchun eng katta qadam 2,5 mm ni shartli ravishda katta qadamlar bo'lganlari esa kichik qadamlar deyiladi. Katta diametrlar uchun katta qadamlar yo'q va hamma qadamlar mayda deyiladi.



S.3-rasm. Diametri 1 mm dan 600 mm gacha bo'lgan metrik rezbaning asosiy parametrlari va profile.

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 qadamb rezba ishlatmoqchi bo'lsak, bu kam devorning qal'ini bo'lishga va massasining oshishiga a'liq keladi.

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

Profil burchagini o'lchashda va joyliklarni hisoblashda $b/2$ burchak hisobga olinadi, chunki rezba qirg'ayotganda uning profili bir tomon shunday qiyshayishi mumkin, butun profil burchagi $b \sim 60^\circ$ ga teng bo'lgan holda, o'ng tomondagi $b/2$ chap tomondagi $b/2$ dan katta yoki kichik bo'lib qoladi.

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

Bir kirishli rezba uchun

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{P}{\pi d_1} \quad \text{yoki} \quad \operatorname{tg} \psi = \frac{P}{\pi D_2}$$

Ko'p kirishli rezba uchun

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{t}{\pi d_2} \quad \text{yoki} \quad \operatorname{tg} \psi = \frac{t}{\pi D_2}$$

Burilish uzunligi l – tashqi va ichki rezbalar o'q bo'ylab har-birini o'zaro qoplaydigan qismining uzunligi.

Rezbalı birikmalari burilish uzunligining uch turi mavjud bo'lib, ular quyidagilardir: S - qisqa, N - normal (mayoriy), L -uzun.

5.3. Metrik rezbalarning joizliklari va o'tqazishlar tizimi

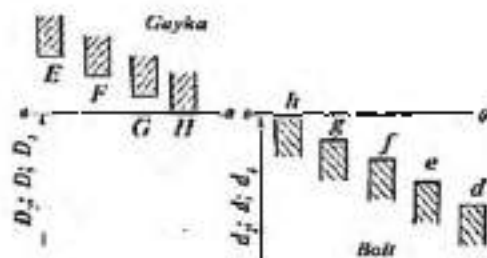
Umumiy qo'llanadigan tashqi va ichki rezbalarining barchasi hamda maxsus rezbalarning ko'pchiligi profilarning yon tomonlari bo'yicha knonakada bo'ladi. Rezbaning elniqlari va anqchalariga $d(D)$ va $d_n(D_n)$ joizlik maydonlarini tegishli ravishda juylash bitan kontraktida bo'lishlariga yo'l qo'yilmaydi. Profilning yon tomonlari bo'yicha (ya'ni, o'rta diametri bo'yicha) tutashish tavsifiga ko'ra, urqishli, taranglikli va o'tuvchan o'tqazishlar ajratiladi.

Burashish uzunligida bo'lgan rezba profili yon tomonlari o'zaro kontaktning haqiqiy tavsifi, ya'ni o'tqazishini, nafaqat o'rta diametrining haqiqiy o'lchamlari, balki biriktiruvchi detallar rezbasi profilning burchagi va qadamining og'ishlari ham joriy qiladi. Shuning uchun rezba biriktiradagi o'tqazishning tavsifi bolt va gvyka keltirilgan diametrlarining miqdoriy ifodalangan ayirmasiga teng bo'lgan urqish yoki taranglikka bog'liq.

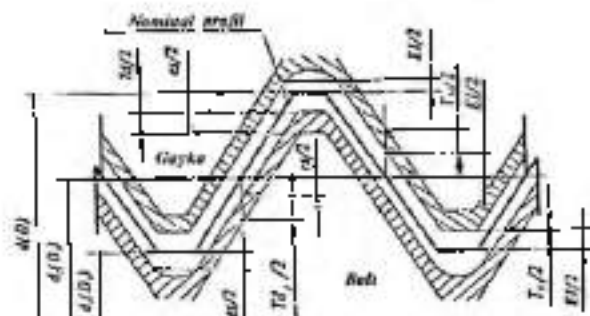
Diametri 1 mm dan 600 mm gacha bo'lgan metrik rezbalarning joizliklari va o'tqazishlari tizimi xalqaro standart ISO MS 963/1-1973 ga asoslangan. Bu tizim xalqaro miqyosda bir xilliklashtirish (unifikatsiya)da katta ahamiyatga ega bo'lishdan tashqari, birikmalar yig'ilishini osonlashtiruvchi

tiqishli rezbalarni kengroq qo'llashni ta'minlaydi, korroziyaga qarshi qoplash imkonini yaratadi hamda o'zgaruvchan kuchlanish sharoitlarida ishlaydigan rezbali birkmatlar ning davriy mustahkamligini oshiradi.

Tirqishli o'tqazmalar. Rezbali detallarning tiqishli o'tqazishlarini hosil qilishda tashqi rezba uchun beshita (d , e , f , g va h), ichki rezbalar uchun esa to'rtta (E , F , G va H) asosiy og'ishlar ko'zda tutilgan. Bu og'ishlar d va d_i hamda D , D_i va D_2 diametrlar uchun bir xil (5.4-rasm). E va F asosiy og'ishlari faqat asrovchi qoplamaning qatlami sezilarli darajada qop bo'lganda qo'llash uchun maxsus joriy qilingan. Tirqishli o'tqazmalar uchun tashqi va ichki diametrlarning asosiy og'ishlari hamda jozlik maydonlari ning joylashish sxemalari 5.4 va 5.5-rasmlarda ko'rsatilgan.

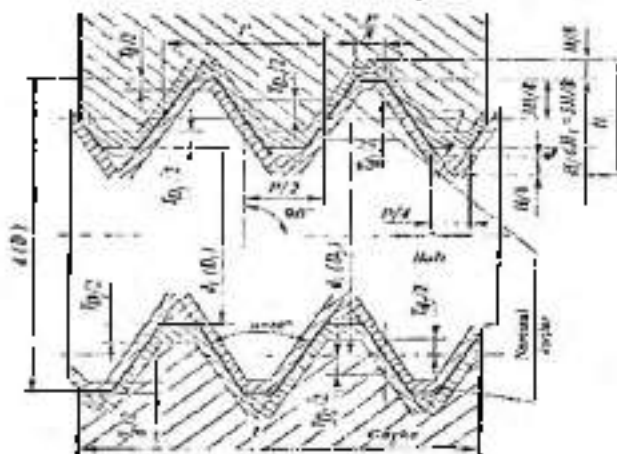


5.4-rasm. Tirqishli o'tqazmadagi metrik rezbaning asosiy og'ishlari



5.5-rasm. Tirqishli o'tqazmadagi bolt va g'ayka metrik rezbalarni jozlik maydonlarining joylashishi.

Og'ishlar rezhaning nominal profilidan (5.5-rasmda yo'ng'on chiziq bilan ko'rsatilgan) rezhaning o'qiga tik bo'lgan yo'nalishda sanaladi. H va h asosiy og'ishlar bir-biri bilan qo'shilganda (Hh) eng kichik tirqishi nolga teng bo'lgan birikma hosil bo'ladi (5.6-rasmi), H/g , H/f , H/e , H/d hamda G/h , G/g , G/f , G/e , G/d , F/h , F/g , F/f , F/e , F/d , F/h , F/g , F/f , F/e , F/d birikmalarda kafolatli tirqish hosil bo'ladi. Ko'rsatilgan asosiy og'ishlar tashqi rezhaning yuqori og'ishlari, ichki rezbalar uchun esa quyi og'ishlarini joyi qiladi.



5.6-rasmi. Hh o'tqazishli metrik rezbali birikmaning profili va cheklan konturlari.

Ikkinchi chekka og'ish rezbaning qabul qilingan aniqlik darajasiga ko'ra aniqlanadi. Harbi bilan belgilangan asosiy og'ishning qabul qilingan aniqlik darajasi bilan qo'shilishi rezba diametrlarning jozlik maydonini tashkil qiladi. Rezbaning jozlik maydoni o'ra diametri (d_v , D_v) jozlik maydoni rezba chiqqan diametri (d yoki Z) ning jozlik maydoni bilan birlashtirilishidan hosil qilinadi. Rezholar tizimda ko'zda tutilgan jozlik maydonlari 5.1-jadvalda keltirilgan Foydalanish amaliyoti asosida har bir aniqlik klassiga no'atun imtiyozli (modul ichida) va qo'llash tavsiya etilmagan (qavs ichida) jozlik maydonlari kiritilgan.

Bolt va gaykalarning joizlik maydonlari

Bolt	Aniqlik darajasi	Belgilash usulini belgilovchi joizlik maydoni									
		S		D				L			
Bolt	Aniqlik	-	(3h/4h)	-	-	-	4g	4h	-	-	(3h/4h)
	O'rta	5g/6g	5h/6h	6d	6e	6f	6g	6h	(7/6e)	7g/6g	7h/6h
	Qo'pol	-	-	-	-	-	8g	9h ^a	-	(9g/8g)	-
Gayka	Aniqlik	-	4H	-	-	-	4H	5H, 5H	-	-	6H
	O'rta	(5G)	5H	-	6G	-	1 6H	-	(7G)	-	7H
	Qo'pol	-	-	-	7G	-	7H	-	(8G)	-	8H

*Faqat qadami $P > 0,8$ mm rezba uchun; qadami $P < 0,8$ mm rezba uchun 2b6 joizlik maydoni qo'llaniladi

Rezba birliklarni belgilash usulini belgilovchi joizlik maydoni qo'llaniladi

Rezba birliklarni belgilash usulini belgilovchi joizlik maydoni qo'llaniladi

Rezba	Rezba diametri	Aniqlik darajasi	Asosiy og'ish
Tashqi	d	4, 5, 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	

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 diametr joizlik maydonlari yoziladi. Masalan 7g, 6g, 5H, 6H. Agar s o'lchamlarga bir xil joizlik maydonlari bo'lsa, unda belgilashda u qaytarilmaydi (6g: 7H).

Rezba joizlik maydonining belgisi uning o'lchamidan keyin qo'yiladi.

Masalan, 1) bolt M12-8g, gayka M12-7H; bolt M12x1,5-6g; gayka M12x1,5-6H;

2) M12x1,5 - 7h/6g - metrik rezba tashqi diametri 12 mm, qadami 1,5 mm va o'rta d₂ diametr joizlik maydoni 7H, tashqi diametr joizlik maydoni 6g.

Rezbali birikmalarning o'tqazishi belgisida kasr qo'llanilish, surajda gayka joizlik maydoni va maxrajda vint (bolt) joizlik maydoni ko'rsatiladi:

M12-7N/8g; M12x1,5-6N/6g; M12x1,5-4N5N/4g; M12-6N/3h-4h.

Me'yori (*N*) buzilish uzunligidan boshqa holatlarda (*S* va *L* uchun) buzilish uzunligi belgining oxirida ko'rsatiladi, masalan: *M12-7g6g-30*
M12x1,5-7g6g-30

M12x1,4-6H/6g-30 bunda ikkinchi o'riunda (*11H*) chap rezbada mayda qadam qo'llanilganligini bildiradi.

Tropetsiyasimon rezbalar o'tqazishlarini belgilashda *T* belgisi qo'yiladi, xudda neutrik rezbada *M* qo'yilgandayidek *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 (H-ko'p yo'li, 3- qadamli)*

T40x6 - 7c; T40x6 - 7H; T40x6 - 7N 7c;

T40 x12(R6) - 8N 8c; S80x10 - 7AZ/7h.

GOST 16093-81 aniqlik darajalaridan tashqari quyidagi aniqlik klasslari belgilangan: aniq klass, o'rtacha klass va qo'pol klass.

Aniq klass - o'tqazishlarda kichik tebranuvchi tirqishlar hisab qilish kerak bo'lganda ishlatiladi

O'rtacha klass - qizdirib dumalanish bilan olingan mahsulotlar va boshqa berk tesbikli rezbalarida ishlatiladi

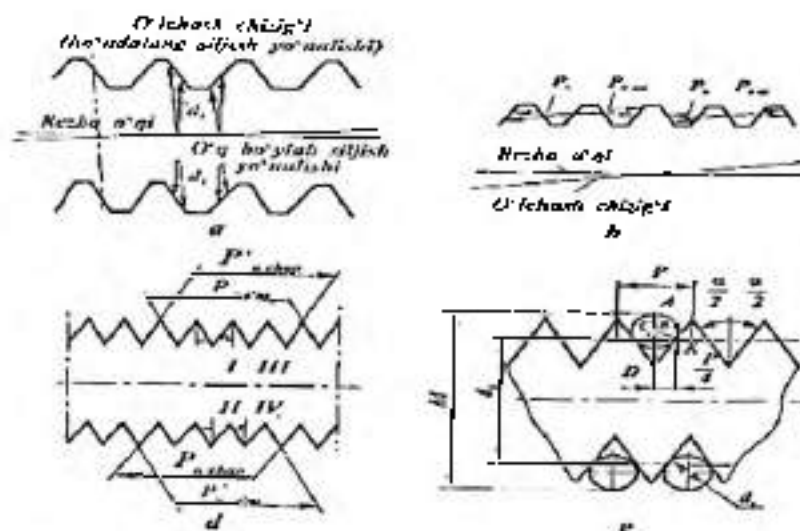
Eng ko'p o'rtacha klass ishlatiladi, chunki u rezbali birikmalarning statik va dinamik mustahkamligini ta'minlaydi.

5.4. Silindrik rezbalarning aniqligini nazorat qilish va o'lchash usullari vositalari

Rezbaning aniqligini differentsiatsiyalashirilgan (har bir parametrlarning nazorati alohida bajariladi) va majmua (rezbaning konturi tayaylangan joyidagi nazorat qilinadi) usullari bo'yicha nazorat qilish mumkin. Metrik rezbaning me'yoriyatidigan parametrlardan boltniing tashqi va gaykaniing ichki diametrlari o'lchash saliq silindrik detalarni o'lchashidan deyarli farqlanmaydi. Boshqa parametrlar (o'rta diametr, qadam, profil burchagi)ni o'lchash anchagina murakkabligi uchun bu parametrlar faqat kinematik va boshqa aniq rezbalar (masalan, rezba kalibrlari, yuritish murvatlari, mikrometrik murvatlar)da o'lchanadi.

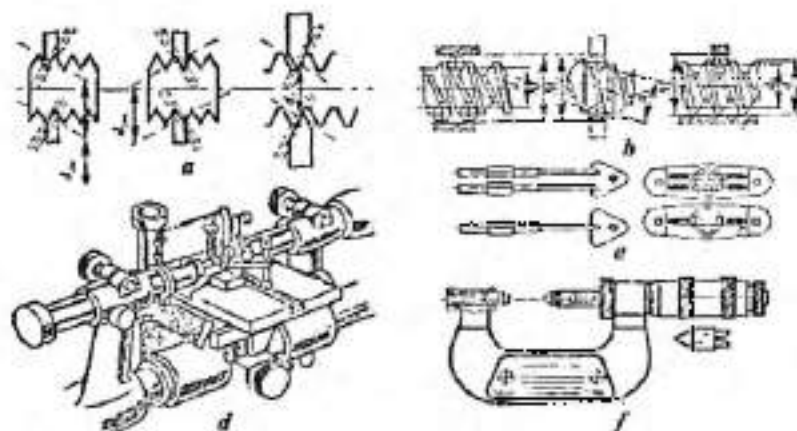
Ichki rezbaning parametrlarini o'lchash uchun amalda hech qanday asbob yo'q. Bunday rezbalarning ayrim parametrlarini o'lchash juda zararli bo'lib qolisa, ichki rezba tez qotuvchi aralashma (masalan, sement va xlorid) yoki suv eritmasi bilan to'ldirilib, qotgandan keyin burab chiqariladi. Uning parametrlari o'lchanadi. Rezbalarning majmuiy nazorati chekka shablonlar, proyektor yoki chekka konturli shablonlar yordamida amalga oshiriladi.

5.7-rasmda rezba parametrlarini o'lchash sxemalari ko'rsatilgan.



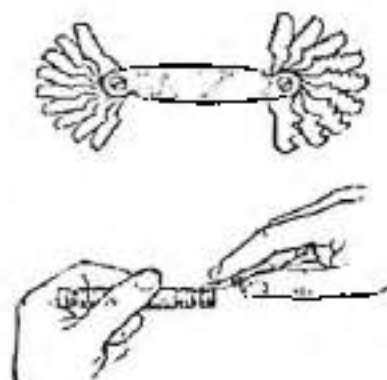
5.7-rasm. Rezba parametrlarini o'lchash sxemalari: a — o'rta diametri; b — qadamini; d — profil burchagi yarmini; e — uchta sincha yordamida o'rta diametri.

Rezbaning o'rta diametrini nazorat qilishda ko'pincha pichoqchi sinchali va ulamali moslamalar qo'llaniladi (5.8-rasm).



5.8-rasm. Tashqi rezba (bolt) ning o'rtin diametrini o'lchash sxemmalari:
 a – mikroskop va pichloqlar, b – uzunlik o'lchagichi va simchalar, c –
 gorizontal optometr va simchalar, e – simchali tiqinchalar, f – ulamali
 mikrometr yordamida

Rezbaning qadami universal yoki maxsus vositalar yordamida o'lchanadi. Rezba qadamining nominal qiymati uning shabloni yordamida o'talanishi mumkin (5.9-rasm).



5.9-rasm. Rezba shablounlari.

V bobga doir misol va masalalar

1-misol. Berilgan rezba brikmaning chekka o'lchamlarini aniqlang brikma detallari uchun joizlik maydonlarini joylashish sxemasini chizing.

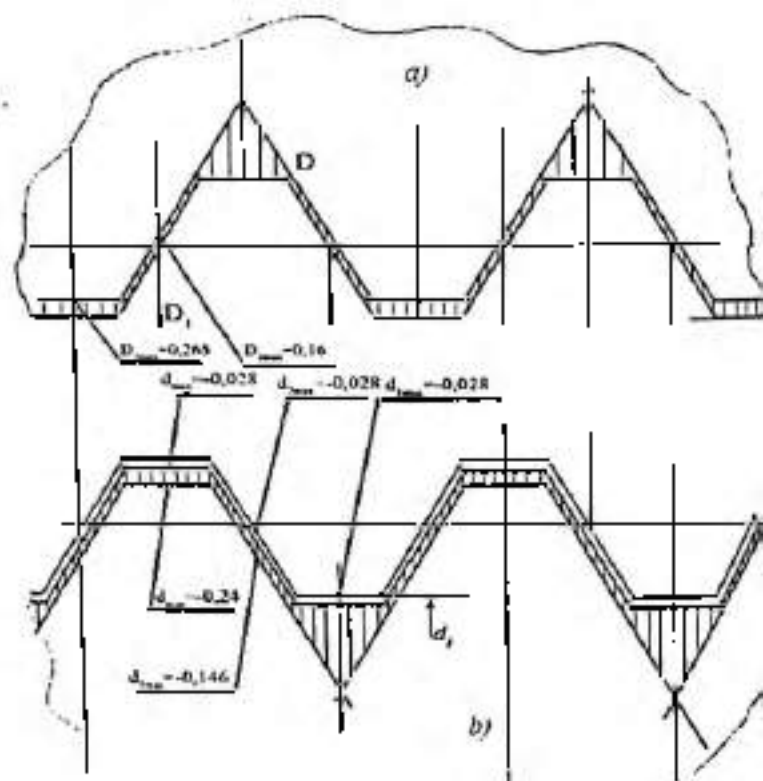
Berilgan. Rezba brikma belgisi - MK-61/16g

Yechish. Ilavodagi 18-jadvaldan MK rezba uchun rezba qadamni aniqlaymiz, u $P = 1,25\text{mm}$ ga teng. Ilavodagi 15-jadval yordamida rezba uchun o'rta va ichki diametrlarni quyidagicha aniqlaymiz.

$$d_2 = D_2 = (d - 1 + 0,188) \text{ mm} = (8 - 1 + 0,188) \text{ mm} = 7,188 \text{ mm}$$

$$d_1 = D_1 = (d - 2 + 0,647) \text{ mm} = (8 - 2 + 0,647) \text{ mm} = 6,647 \text{ mm}$$

$$d = D = 8 \text{ mm}$$



5.10-rasm. Joizlik maydonini joylashish sxemasi:

a) bolt uchun, b) M8-6H/6g rezkali birikma uchun

M8-6g; $P = 1,25$ mm bo'lgan tashqi rezba (bolt) diametrlari uchun og'ishlarni aniqlaymiz (ilovadagi 16-jadval):

d_2 va d_1 diametrlar uchun yuqori og'ish $es = -0,028$ mm.

d_2 diametri uchun quyi og'ish $ei = -0,148$ mm;

d diametri uchun yuqori og'ish $es = -0,24$ mm;

M8-6H, $P = 1,25$ mm bo'lgan ichki rezba (gayka) diametrlari uchun og'ishlarni aniqlaymiz (ilovadagi 11.5-jadval):

D_2 diametri uchun yuqori og'ish $ES = -0,16$ mm.

D_1 diametri uchun yuqori og'ish $ES = -0,265$ mm;

Bolt va gayka uchun chekka o'lchamlarni hisoblaymiz:

$d_{max} = d + es = 8 + (-0,028) = 7,972$ mm

$d_{min} = d + ei = 8 + (-0,24) = 7,76$ mm

$d_{2max} = d_2 + es = 7,188 + (-0,028) = 7,16$ mm

$d_{2min} = d_2 + ei = 7,188 + (-0,148) = 7,040$ mm

$d_{1max} = d_1 + es = 6,647 + (-0,028) = 6,619$ mm

$D_{2min} = D + ES = 7,188 + 0,16 = 7,348$ mm

$D_{1max} = D_1 + ES = 6,647 + 0,265 = 6,912$ mm

Jozalik maydonlarining joylashish sxemasi quyidagi 5.10-rasmda keltirilgan.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

Variatslar	1	2	3	4	5	6	7	8
Rezkali birikma belgisi	M10- 6H/6g	M12- 6H/6h	M16- 8H/8g	M20- 4H/4g	M20- 6C/6h	M18- 6C/6d	M12- 6D/6h	M12- 7H/8g

2-mas'ala. Berilgan shartli belgi ha'iyicha rezbaga xarakteristika boring

Berilgan: rezbaning shartli belgisi – M12x0.5-6g.

Yechish: berilgan shartli belgi M12x0.5-6g5h ga ko'ra, ushbu rezba ymriq qadamli tashqi metrik rezba (bolt) bo'lib, uning tashqi diametri 12 mm ga va qadami $P = 0,5$ mm ga teng. O'rindanmetr f/d_2 uchun asosiy og'ishlar e va aniqlik darajasi 6, tashqi diametri uchun asosiy og'ishlar h va aniqlik darajasi

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar

Variantlar	1	2	3	4	5	6
Rezbali birikma belgisi	M12x0,75- 8g	M18x1- 6H	M18x1- LH-6g	M12x1,5- 6g	M18x1- 6H/6g	M12x1,5- 7H/6g

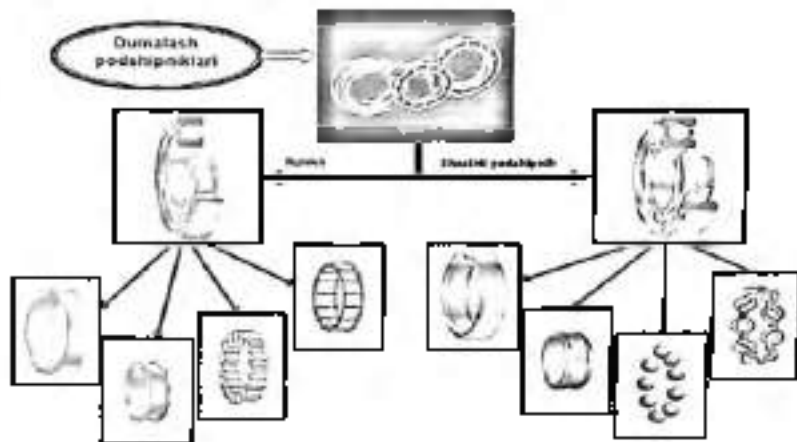
V bo'lini takrorlash uchun savollar

1. Rezbalarining qanday turlari amalda keng qo'llaniladi?
2. Metrik rezbaning asosiy parametrlariga nimalar kiradi?
3. Rezbali birikmalarning ishlashiga rezba aniqligi qanday ta'sir qiladi?
4. Rezbali birikmalar uchun qanday o'tqazishlar qo'llaniladi?
5. Reza o'tqazishining sifati rezbaning qaysi elementlari aniqligi va o'lchamlar nisbatiga bog'liq?
6. Rezbali birikmalarda tirqishli o'tqazishlar hosil qilish uchun qanday joizlik maydonlari tanlanadi?
7. Rezbaning amqlik darajasi nima?
8. Metrik rezbalarning shartli belgisida nimalar ifodalangan bo'ladi?
9. Silindrik rezbalarning aniqligini nazorat qilish qanday amalga oshiriladi?
10. Silindrik rezbalarning parametrlarini o'lchash usullari vositalari haqida ma'lumot bering

VI BOB.

DUMALANISH PODSHIPNIKLARI VA KONUSLI
BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK6.1. Podshipniklarning asosiy birikuvchi elementlari va ularning
anqlik sinflari

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



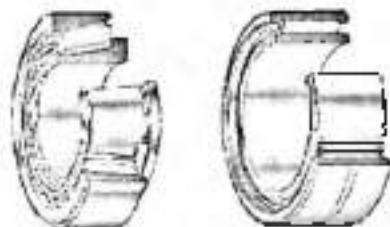
6.1-rasm. Dumalash podshipniklarining turlari va tashkil etuvchi elementlari.

Dumalash podshipniklari dumalash elementlarining shakliga qarab shankli va silindrik rolikli (6.1-rasm), konussimon rolikli (6.2-rasm, a), ignasimon rolikli (6.2-rasm, b) podshipniklarga; qo'yilayotgan kuchni qabul

qilish qobiliyatiga qarab to'rt turga - radial, radialtayanch, tayanch (6.3-rasm) va o'q podshipniklariga bo'linadi. Tayyorlash va yig'ish aniqligiga qarab dumalash podshipniklari beshta aniqlik klassiga bo'linadi, aniqlik klassining orub borishi tartibi quyidagicha R0; R6; R5; R4, R2 bo'ladi. R0, R6-klass podshipniklari eng ko'p ishlatiladi.

Podshipnik asosiy elementlariga quyidagilar kiradi: tashqi va ichki halqa, dumalash elementi va separator (9.1-rasmga qarang).

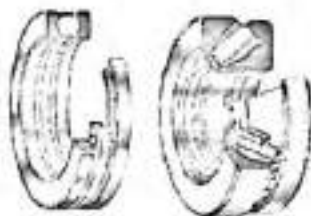
Asosiy o'lchamlari: D - tashqi diametr; d-ichki diametr; b - halqa kengligi (6.4-rasm).



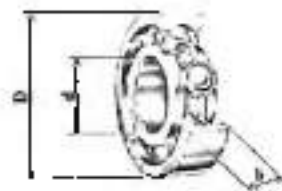
a)

b)

6.2-rasm. Podshnik turlari: a) konussimon rolikli podshpnik. b) ignasimon rolikli podshpnik



6.3-rasm. Sharikli va rolikli tayanch podshipniklar.



6.4-rasm.
Podshipnikning asosiy
elementlari.

6.2 Podshipniklarning aniqlik sinflari

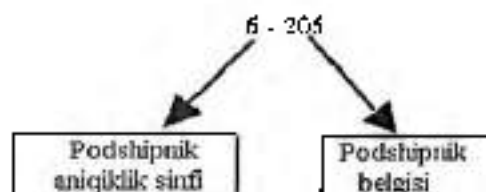
GOST 3325-85 da dumalanish podshipniklarining beshta aniqlik klassi belgilangan. Aniqlik oshish tartibida R0, R6, R5, R4 va R2 tarzida

belgilanadi. Demak, aniqligi eng yuqori bo'lgan R2, aniqligi eng past bo'lgani esa R0.

Podshipnikning klassi uning geometrik, kinematik (aylanishlar soni) parametrlarining og'ishi qiymatlari bilan belgilanadi. Geometrik parametrlarga asosan, quyidagilar kiradi: b - ichki va tashqi valqalarning eni; d va D - ichki valqaning ichki va tashqi valqaning tashqi sirtni nominal diametrlari.

Podshipniklarning aniqlik sinfi tutashish yuzalarining aniqlik darajasi, hülqalar kengligi b , radial tayanch podshipniklar uchun yana o'rnatish balandligining aniqligi T , valqalar o'zaro joylashishi, shakl aniqligi, ular yuzasining R adir-budirliigi, shank va rasklarning o'lchami va shakllarining aniqligi bilan xarakterlanadi. Shuningdek damalanish yo'llarining radial va o'q bo'yicha uzilishlari ham podshipniklarning aniqlik darajasini xarakterlovchi ko'rsatkichlardir.

Podshipnik aniqlik sinfi podshipnik belgisidan oldin defis orqali ko'rsatiladi (6.5-rasm). Masalan, R6-205 yoki 6-205 (belgilashlarda R-soni harfini qushib qoldirishga ruxsat etiladi).



6.5-rasm Podshipnikning shartli belgilanishi.

Podshipniklarning aniqlik sinfi mexanizmining ishlash sharoiti va aylanish aniqligiga qarab tanlanadi. Ko'pgina mashinada mexanizmlarda jumladan, traktor va avtomobillarda, pasta tozalash mashinalarida, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan uskunalarda aniqlik sinfi 0 bo'lgan podshipniklar qo'llaniladi.

5 va 4 - aniqlik sinfiya munosib podshipniklar katta aylanish elastotalari hamda aylanish aniqligiga talablar yuqori bo'lgan vaqtlarida qo'llaniladi (masalan, aniqligi yuqori dastgohlarning shpinuollari, magnitfon valiklari).

va h.k.). 2 – chi anʼgʻlik sinfidagi podshipniklar gipskopik va pretsizion ashoqlarda qoʻllaniladi

6.3. Dumallanish podshipniklari uchun joizliklar va oʻtqazishlar tizimi

Podshipnik turlarining sonini kamaytirish uchun ichki va tashqi halqalarning ogʻishlari ular oʻrnatiladigan oʻtqazmalardan qatʼiy nazar, tayyorlanadi

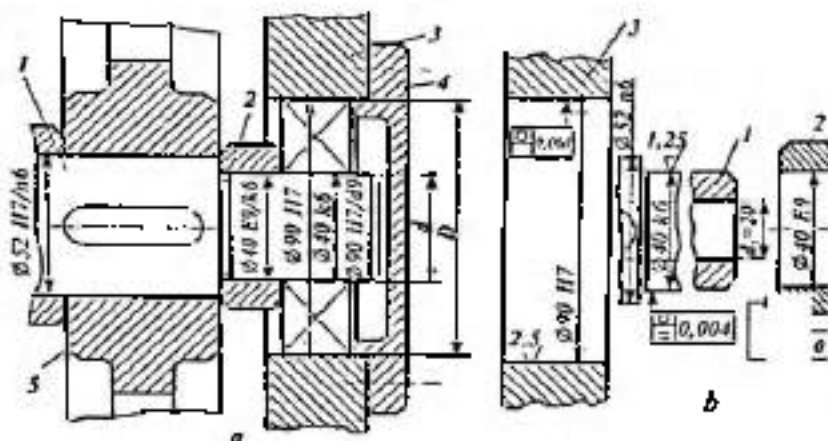
Barcha klasslardagi podshipniklarning birlashtiriluvchi diametrlarining yuqori ogʻishlari nolga teng, deb qabul qilingan. Demak, tashqi halqaning diametri D_m va ichki halqaning diametri d_m asosiy val hamda teshik diametrlari sifatida qabul qilingan, demak tashqi halqaning korpus bilan birlashtirilishi vahizimida, ichki halqaning val bilan birlashtirilishi esa teshik tizimida amalga oshiriladi. Animoq, ichki halqa teshigining joizlik maydoni oddiy teshik joizlik maydonidek nominal oʻlchamidan yuqorida emas, aksincha, pastda joylashgan boʻladi (6.6-rasm).

Ichki halqaning joizligi shunday "agʻdarilgan" holatda boʻlgani tufayli halqalarni valar bilan uncha katta boʻlmagan taranglik orqali oʻtqazma maqsadida maxsus taranglikli oʻtqazmalardan foydalanmasdan, vallar uchun n6, n6, k6, js6 yoki 4 va 5 kvalitetlardagi tegishli joizlik maydonlari qoʻllanadi.

Aytilgan joizlik maydonlariga (j.6, j.5, j.4 dan tashqari) ega boʻlgan valning podshipnik ichki halqasi bilan birlashtirish uncha katta boʻlmagan kafolatli taranglikli oʻtqizilishi hosil qiladi. Katta taranglikli oʻtqizilish qoʻllanmaydi, chunki podshipnik halqasining devorlari yupqa boʻlgan uchun kerakli ishchi turgishlarni taʼminlash qiyin. Podshipnik halqalarining oʻtqazish, yon yuzalari hamda val va korpus teshigining yuzalariga oshirilgan talahlar qoʻyiladi. Podshipnik uzelinig detallari aniqligiga qoʻyiladigan talahlar 6.7-rasm, tegishli joizlik maydonlari esa 6.8-rasmida koʻrsatilgan.

Tashqi halqa korpus bilan val tizimida, ichki halqa esa val bilan teshik tizimida birlashtirilishi majburiy boʻlgani uchun yigʻma chizmalarda podshipnik halqalarining oʻtqizilishini bitta joizlik maydoni orqali belgilash qabul qilingan, masalan, Ø40k6, Ø90N7.

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



6.7-rasm. Podshipniklarni o'tqazishlarining yig'ish chizmalarida (a) va joizlikmaydonlarini detalchizmalarida (b) belgilanishi;
1-val, 2-vtulka, 3-korpus, 4-qopqoq, 5-aylanuvchi detal.

6.4. Dumalanish podshipniklarini valar va tesbiklarga o'tqazishni tanlash. Yuklanish jadalligi

Podshipnik me'yorda ishlashi uchun halqa bilan aylanuvchi shariqlar orasida tirqish bo'lishi kerak. Podshipnik tayyorlanganda boshlang'ich tirqish ta'minlanadi va u qattiq reglamentlashimiladi. Valga va korpusga podshipnik o'rnatilgandan keyin odanda tirqish kamayadi, chunki ichki halqa valga kuch bilan presslab o'tqazilganda deformatsiyalanadi. Podshipnik ishga tushganida ishchi rejim va harorat ta'sirida ishchi tirqish hosil bo'ladi. Xuddi shu tirqish podshipnikning ishlash muddati qancha ko'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.

Dumalanish podshipniklarining halqalari bilan val va korpus orasidagi o'tqazishlarni o'rnatish uchun halqalarning yuklanish xarakterini bilish kerak.

Podshipnik ichki va tashqi halqalarga o'ratiladigan detal uchun joizlik maydonini belgilashda quyidagilarni hisobga olish kerak

- val yoki korpusning aylanishini aniqlashi,
- halqalarning yuklanish tavsifi;
- yuklanish qiymati,
- aylanuvchi halqaning aylanishlar soni

Yuklanishlar uch xil bo'ladi: mahalliy, doiraviy va tobranna.

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

Doiraviy yuklangan halqa yukni navbat bilan yo'lakehning 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 sohasi bilan qabul qiladi.

Tobranna yuklanishida 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 sohasida tobranuvchi yuklanishni hosil qiladi. Bunday yuklanishni qandaydir mahalliy va doiraviy yuklanishlar aralig'ida deb qarashi mumkin

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

6.1-jadval.

6 - klass aniqligidagi radial podshipniklar bilan birikuvchi detallar uchun joizlik maydonlari. GOST3325-83 (SI SEV 773-77)

Halqaning yuklanish turi	Valning joizlik maydonlari (podshipnik ichki halqasiga birikishi uchun)	Korpus uchun joizlik maydonlari (podshipnik tashqi halqasiga birikishi uchun)
Doiraviy	j,6, m6, m6	K7, M7, N7, P7
Mahalliy	P6, g6, h6, j,6	L7, H7, I7, H7, G7
Tobranna	j,6	J,7

Tarangli o'tqazish doiraviy yuklangan halqaning bir tekis yemirilishini ta'minlaydi. Mahalliy yuklangan halqalardagi tirqish esa tobrannalar ta'sirida

halqaning birmuncha aylanishini ta'minlaydi, natijada halqaning navbat bilan yuklanishini qabul qiluvchi sohalarining bir tekis yemirilishiga erishiladi. Shulardan kelib chiqib radial podshipniklar uchun teshiklar (korpuslar) va vallar uchun 6.1-jadvaldagi joizlik maydonlari tavsiya etiladi.

Demak, aylanmayotgan halqa o'z detaliga tarangli o'tqazish bilan o'rnatiladi. Aylanmayotgan halqa o'z detaliga minimal tirqishli o'tqazish bilan o'rnatiladi. Dairaviy yuklanishda bo'lgan halqa qo'yiladigan detal joizlik maydoni yuklanish intensivligi P_R orqali jadvaldan olinadi. yuklanish intensivligi P_R quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_R = \frac{R}{b-r} \cdot K_n \cdot F \cdot F_A \cdot \frac{kN}{m}$$

bu yerda R - radial yuk, kN;

b - halqa kengligi, m;

r - halqani o'rnatilish radiusi, m;

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

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

F_A - ikki qatqarli konusimon otlikli podshipniklarda rolklar orasida radial yuklanish R ni yoki juft qo'yilgan zoldirli podshipniklarga o'q bo'ylab ta'sir etuvchi yuklanish A to'yanchga ta'sir qilganda, uning bir tekisda taqsimlanmaganligini hisobga oluvchi koeffitsient ($F = 1...2$).

Birikmaning mustahkamligini ta'minlovchi eng kichik taranglik.

$$N_{T.K.T.} \approx 11,4 \cdot \sigma_c \cdot k \cdot d / (2k - r) \cdot 10^3, mm$$

bu yerda k - o'zgarmas koeffitsient bo'lib, podshipniklarning yengil seriyasi uchun $k = 2,8$; o'rtacha seriyasi uchun $k = 2,5$; og'ir seriyasi uchun $k = 2,1$ ga teng; σ_c - podshipnik profilining cho'zilishga 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 $N_{max} \leq N_{K.T.}$ shart bajarilishi, ya'ni katta taranglik yo'l qo'yilgan taranglikdan kichik bo'lishi kerak.

6.5. Konusli birikmalar va ularning turlari

Mashinasozlikda va asbobsozlikda turli detallarning birikmalarini hosil qilishda konussimon shaklli detalldan ham foydalaniladi. Konussimon birikmalar haqida tushuncha berishdan oldin burchaklar va ularning o'lchamlari, burchak joyliklari haqida ma'lumot berib o'tamiz.

Burchak o'lchamlari birliklari tizimi, Mashinasozlikda va texnika sohasida qo'llaniladigan detallar birikmasini hosil qilishda ayrim birikuvchi detallarning asosiy o'lchamlari qat'iyatga burchak o'lchamlari ham kiradi.

Tekislikdagi burchak- bir nuqtadan chiqqan ikkita nur hosil qilgan geometrik shakl.

Ikki yoqli burchak- bir to'g'ri chiziqdan chiqqan ikkita yarim tekisliklar fazoda hosil qilgan geometrik shakl hamda bu yarim tekisliklar bilan chegaralangan faza qismi. Mashinasozlikda ko'proq ikki yoqli burchaklar uchraydi, lekin o'lchash qulayligi uchun aniqlik nu'yonlari, o'lchash usullari ham tekislikdagi burchakka, ya'ni ikki yoqli burchak qavarg'asida tik tekislik bilan kesishganda hosil bo'lgan burchakka taalluqli.

Mashinasozlikda ko'p qo'llaniladigan burchakli detallar - konuslar alohida guruhni tashkil qiladi. Mashinasozlikda kesik konuslar, ya'ni asosiga parallel tekislik bilan kesilgan konuslar qo'llanadi.

Xalqaro birliklar tizimi (SI) da yassi burchak birligi sifatida radian qabul qilingan.

Radian -aylanada uzunligi radiusga teng bo'lgan yayni kesib o'tadigan ikki radiuslar orasidagi burchak:

$$\varphi = \frac{l}{R} \quad (8.1)$$

bu yerda, l - aylanada yayi uzunligi; R -aylana radiusi

Leikin, o'lchash va burchaklarni sanash uchun gradus, minut va sekund qo'llaniladigan birliklar tizimi qulayroq hisoblanadi.

Gradus ($^{\circ}$) -taliq aylanaga tayangan markaziy burchakning $1/360$ qismiga teng bo'lgan yassi burchak. Gradus va radian o'zaro quyidagicha bog'langan:

$$\begin{aligned} 360^{\circ} &= 2\pi = 6,28318530 \text{ rad} \\ 1^{\circ} &\approx 2\pi/360 = 0,01745329 \approx (1/57,3) \text{ rad.} \\ 1 \text{ rad} &= 360/2\pi = 57^{\circ}17'45'' \end{aligned}$$

Kichik burchaklarni baholash uchun ularning qiymatini, ba'zan sinus va tangens trigonometrik funksiyalari orqali ifodalanadi; bu nishanlar amalda radian hisobida ifodalangan burchakka teng deb qabul qilinadi, ya'ni α rad: $\sin \alpha \approx \alpha$ rad.

Bunday almashtirishda 5° gacha bo'lgan burchaklar uchun xatolik 3,5 % dan, 25° gacha bo'lgan burchaklar uchun esa 10 % dan oshmaydi. Masalan,

$$\operatorname{tg} 3^\circ = 0,0524; \quad \sin 3^\circ = 0,0523; \quad 3^\circ = 0,0523 \text{ rad};$$

$$\operatorname{tg} 20^\circ = 0,3540; \quad \sin 20^\circ = 0,3420; \quad 20^\circ = 0,3490 \text{ rad}$$

Burchak o'lchamlari aniqligini me'yorlash, *Burchak joizaligi*- eng katta va eng kichik burchaklar qiymatining ayirimasidir. GOST 178-75 bo'yicha burchak joizligi $\alpha_{\max}$ va $\alpha_{\min}$ chekka burchaklar farqiga teng bo'lib, AT harflar bilan (ing. *Angle Tolerance*- burchak joizaligi) belgilanadi. Burchaklarni me'yorlashda burchak joizligi nominal o'lchamiga nisbatan yuqori og'ish shaklida (+AT), quyi og'ish shaklida (-AT) va simmetrik ($\pm$ AT) bo'lishi mumkin.

Burchakning aniqligi sezilarli darajada uni hosil qiluvchi tomonlarining uzunligiga bog'liq. Tayyorlash jarayonida ham, o'lchash jarayonida ham burchak tomoni qanchalik kichik bo'lsa, shunchalik aniq burchakni tayyorlash va o'lchash qiyinroq. Bu xususiyatlarni hisobga olib, burchak aniqligi me'yorlanganda joizlik qiymati buning nominal qiymatidan aniq. balki burchakni hosil qiluvchi kichik tomoniga qarab beriladi.

GOST 8908-81 (ST SEV 178-75 va ST SEV 513-77) bo'yicha konusli birkimlarning turlarini cheklash uchun umumiy maqsadligi me'yor qatorlar va o'lchamlar reglamentlanadi va ular mashinasozlikda keng qo'llanishga mo'ljallangan.

Konusli birkimning sifatiga burchaklarning 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'lami 13 intervalga bo'lingan; 10 mm gacha, 10 dan 16 mm gacha va sh.k.) uch qator burchaklar aniqlangan. Birinchi qatoriga $0^\circ; 5^\circ; 15^\circ; 30^\circ; 45^\circ; 60^\circ; 90^\circ; 120^\circ$ burchaklar kiradi. Ikkinchi qator I-qatorga qo'shimcha ravishda quyidagi burchaklarni qo'shish orqali hosil qilingan: $30^\circ; 1^\circ; 2^\circ; 3^\circ; 8^\circ; 10^\circ; 20^\circ$ va 75° , uchinchi qator -eng to'lg'i hisoblab, u birinchi va ikkinchi qatorning hammasi burchaklari va quyidagi qo'shimcha burchaklarni o'z ichiga oladi: $15^\circ; 45^\circ$.

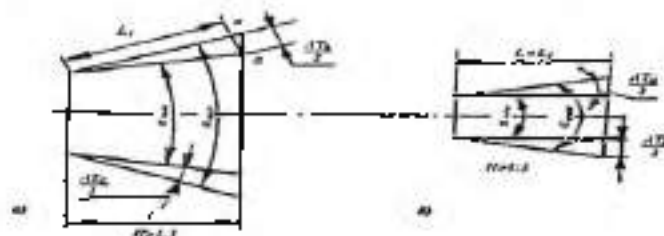
1°; 3°; 4°; 6°; 7°; 9°; 12°; 18°; 22°; 25°; 35°; 40°; 50°; 55°; 65°; 70°; 80°; 85°; 100°; 110°; 135°; 150°; 180°; 270°; 360°.

Burchak tanlanganda birinchi qatordan tanlash tavsiya etiladi. Agar konstruksiya ulardan hech birini olishga imkoniyat bermasa, unda ikkinchi qatordan tanlash mumkin va iloji bo'lmasagina uchlunchi qatordan o'tish kerak.

Standart burchak xatoliklarini cheklashning turli usullariga binoan quyidagi belgilashlarni aniqlaydi (6.8-rasm):

AT_n - burchak joizligi, burchak birligida mikroradianlarda;

ATF_n - joizlikning yaxshilangan qiymati, gradusda, minutda, sekundda AT ning aniq qiymatini yaxlitlash bilan olinadi va chizmalarda chekli og'ishlarni belgilash uchun ishlatiladi (GOST 2 307-68)



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

AT_n - burchak joizligi, burchak uchidan L_1 masofa tomoniga o'tkazilgan perpendikulyardagi "ab" kesma (6.8-rasm, a).

AT_b - konus burchaga joizligi, u konus o'qiga perpendikulyar L masofada joylashgan o'qqa ne'yoriy ikki kesimdagi konus diametrlar farqi uchun ifodalangan joizlikdir (6.8-rasm, b).

AT_n turidagi joizliklar L_1 uzunlikka bog'liq ravishda 1.3 konuslikdan katta bo'lgan konuslar uchun aniqlanadi. 1.3 konuslikdan kichik konuslik uchun $L_1 = 1$ olinib, AT_b turidagi joizlik belgilanadi.

Joizlik maydonining joylashishidan qariiy nazar burchak o'lchamlari chekli og'ishlarni burchak nominal o'lchamidan boshlab hisoblanadi. Burchak o'lchamlari uchun 17 aniqlik darajadan o'tkazilgan. Aniqlik darajasi joizlik belgisining yonida ko'rsatiladi, masalan, $AT 10$; $AT 5$; $AT 2$.

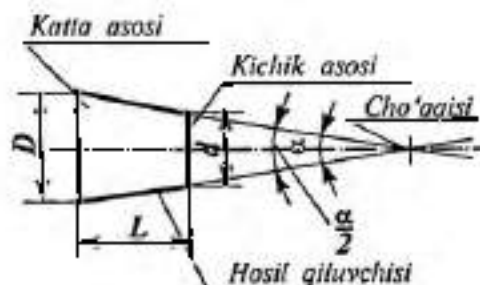
1-6-aniqlik darajalari burchak o'lchovlari, kalibrlarning burchak o'lchamlari, o'ta aniq va germetik birikmalar uchun ishlatiladi; 7-aniqlik darajasi yaxshi markazlashtirishni talab etuvchi yuqori aniqlikdagi detallar (instrumental konusli, yuqori aniqlikdagi uzatmalarda tishli g'ildiraklarning vallari bilan konusli birikmalarda); 8-9-aniqlik darajalari yuqori aniqlikdagi detallarda, ya'ni katta aylanma momentlarni uzatuvchi konusli birikmalarda (masalan, konusli friksion muftalarda); 10-13- aniqlik darajalari me'yoriy aniqlikdagi detallar uchun (masalan, yo'naltiruvchi plankalar, markazlar va markazlashuvchi teshiklarda). 14,15 - aniqlik darajalari past aniqlikdagi detallarda, ya'ni fiksatorlar ko'rinishidagi to'xtatuvchi (qotiruvchi) detallarning burchak o'lchamlarida; 16- 17- aniqlik darajalari aniqligiga yuqori talablar qo'yilmaydigan burchak o'lchamlarda (erkin o'lchamlar) qo'llaniladi.

Jozilik 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 jozilik tashlanganda burchak kichik tomonining uzunligini asos qilib olinadi.

Konusimon shakli detallarda konusning qiyalik burchagi quyidagicha aniqlanadi:

$$(0,5D - 0,5d)/L = \operatorname{tg}(\alpha/2) \text{ yoki } (D - d)/L = 2\operatorname{tg}(\alpha/2) \quad (8.3)$$

Bu yerda D - konus katta asosining diametri, d - kichik asosining diametri, α - konus burchagi, $\alpha/2$ - qiyalik burchagi, L - konus uzunligi (6.9-rasm).



6.9-rasm. Konus parametrlari.

6.6. Konusli birikmalarda O'zaro almashinuvchanlik. Konussimon birikmalarning jozibliklari va o'tqazishlar tizimi

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

Uch rudadagi konusli birikmalar bo'ladi. Bular qo'zg'almas (press tipidagi, harakatsiz), harakatsi va zich.

Qo'zg'almas birikmalar detallarning o'zaro harakatlantirishiga 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 holishi mumkin.

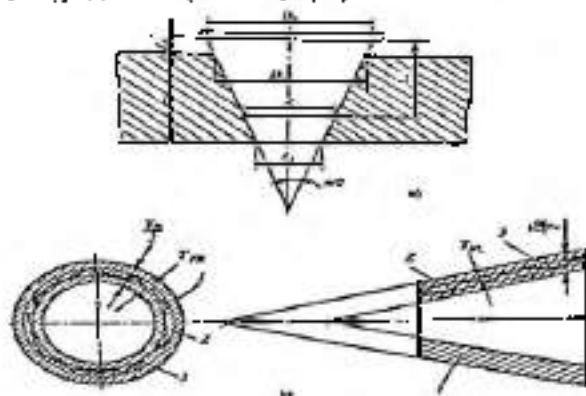
Bu birikmaning asosiy afzalligi shundaki, montaj va demontaj ishlari yengil kechadi. Ular ashoablarni mahkamlashda va konusli friksion muftalarda ishlatiladi. Birikmaning yuklanishi katta bo'lganda va ular orasida nisbiy kam taranglik bo'lganda, hamda u tebranishda bo'lganda qo'zg'almas konusli birikmalarda birta yoki ikkita shponka mo'ljallanadi. Masalan, elektr mashina va stanoklarda, kemalar, suv konallarining konusli birikmalarini binkurishda ichki to'la va bo'sh vallarning, flanssli muftalarini, konusli friksion muftalarini, konusli shifrlarni va kallaklarni, zichlashtiruvchi qopqoqlarni biriktirishda ishlatiladi. Konusli birikmalardan tarangliklar, hamda shponka sonini (yoki qo'shimcha mahkamlash kerakligini) hisoblashda muvtealllar qarshiliklari va silliq silindrik birikmalar uchun pressli o'tqazishlardagi tarangliklarni hisoblash kabi aniq usullar qo'llaniladi.

Zich birikmalar serpanish ehtimoli bo'lgan birikuvchi sirtlardan gaz, suv va moy o'tkazmaslikni ta'minlash uchun qo'llaniladi, ya'ni birikma germetizatsiya qilinadi. Bunda germetizatsiya sirtlarni ishqatash hisobiga amal bo'ladi, ammo detallarning, ayniqsa o'zaro almashinuvchanlarga buziladi. Zich birikmalar qutur o'tkazgich armaturalarining qopqoqli konlarida, deiyatel klapanlarni suyasida, karbyuratorlar jiklyorlarni o'tqazishda ishlatiladi.

Harakatsi (siljishi) konusli birikmalar foydalanish jarayonida juftlik elementlari orasidagi tezlikni yoki nisbiy aylanishni ta'minlash uchun ishlatiladi. Bu birikma o'q bo'yicha detallarni aniq markazlashuv va ishchi sirtlarning yemirilishini kompensatsiyalash, ularni o'q bo'yicha siljinish imkonligi kabi afzalliklarga ega. Bunday o'tqazishlar aniq

qishlarda, dastgohlarning konusli podshipnyklarda me'yorlagich rostlash qutollarida qo'llaniladi.

Konusli birikmalar quyidagi asosiy parametrlari bilan tavsiflanadi. D , va D_1 - konus katta asoslarining nominal diametrlari; d_0 va d - konus kichik asoslarining nominal diametrlari; L_1 va L - konus uzunligi, konus katta va kichik asoslari orasidagi masofa; S - konuslik [$S = (D-d)/L = 2 \operatorname{tg}(\alpha/2)$]; α - konus burchagi, ya'ni o'q bo'ylab kesimndagi konusni hosil qiluvchilar sirtlar orasidagi burchak, $\alpha/2$ - og'ish burchagi, ya'ni konus o'qi bilan uni hosil qiluvchi sirt nrasidagi burchak (6.10-rasm, a)



6.10-rasm. Konusli birikmalarning o'lechalari (a-rasm) va joizlik maydonlarining juylashishi (b-rasm).

O'lechalari asoslashishi uchun nominal diametrlari yoki hisoblanuvchi kesimndagi 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 (r_z , z_0) - bu konus asos tekisliklaridan muhim deb olingan birona hisoblanuvchi kesimgacha bo'lgan masofadir. Agar asos sifatida konusning muhim hisoblanuvchi kesimi olingan bo'lsa, unda konus asosiy masofasi nolga teng bo'ladi.

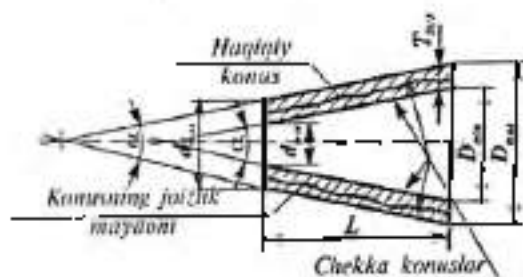
Konus birlakining asos masofasi (Z_p) - bu bir detaning ikkinchisiga nisbatan holatini aniqlovchi tashqi va ichki turashuvchi konuslar asosiy tekisliklari orasidagi o'qli masofasidir.

Me'yoriy konusliklar va konuslar burchaklari GOST 8593 81 (ST SEV 512-77) bilan aniqlanadi va uzunlik konusli detallar elementlarining konusligi va burchaklariga tegislihdur.

Konusli birlakmalar uchun joizliklar tizimi GOST 25507-82 (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 to'rtari rqlamantashirilgan (6.10-rasm, b): konus diametri joizligi(T_D), konus burchagi joizligi(AT), konus shakli joizligi-dunaloqlik joizligi($T_{\Delta\varphi}$) va to'g'ri chiziqli joizligi(T_n)

Standart bo'ycha konus diametri joizliklarini me'yoriqlashning ikki usuli joriy qilgan. Birinchi usul bo'ycha konusning har qanday ko'ndalang kesimida bir xil bo'lgan diametrlarning joizlikligi T_n joriy qilinadi. Bu joizlik ikki chekka konuslarni tashkil qiladi va ularning orasida haqiqiy konus yuzasining hamma nuqtalarini joylashishi lozim (6.11-rasm)



6.11-rasm. Haqiqiy va chekka konuslar.

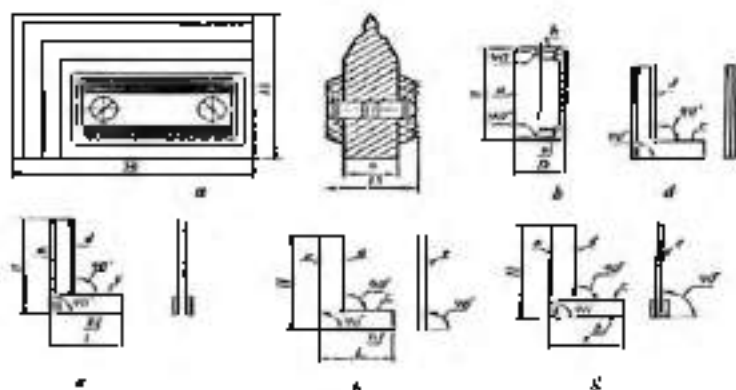
Me'yoriqlashning ikkinchi usulida faqat berilgan kesimda joizlik $T_{\Delta\varphi}$ joriy qilinadi. Bu joizlik burchak va konus shakli og'ishlarini cheklamaydi. Konusning ko'ndalang kesimi doiraligi va uni yasovchilarning joizliklari yig'indisi shakl joizlikligi F_T ni tashkil qiladi T_n yoki $T_{\Delta\varphi}$ joizliklari standonga muvofiq berilishi kerak. Ular konusning katta asosi diametri yoki konusning berilgan kesimidagi diametrga qarab tanlanadi.

Konus birikmalari uchun tirqishli, taranglikli va o'timli o'tqazishlar joriy qilingan. Tutashuvchi konuslarning joylashishini muayyan mahkamlash usuli bo'yicha o'tqazmalar quyidagilarga bo'linadi: konusning konstruktiv elementlarini bir-birini ustiga yotqizish yo'li bilan muayyan mahkamlash bilan; konuslarning berilgan bo'ylama siljishi bo'yicha muayyan mahkamlash bilan; tutashuvchi konuslarning asos tekisliklari orasidagi berilgan bo'ylama masofasi bo'yicha muayyan mahkamlash bilan; berilgan presslash kuchi bo'yicha muayyan mahkamlash bilan (taranglik bilan o'tqazma). O'tqazishlarning birinchi ikkitasida tutashuvchi konuslar bir kvaliteda bo'ladi va o'tqazma teshtik tizimida amalga oshiriladi. Tirqishli o'tqazmalar tutashuvchi detallar orasidagi tirqish rostlanishi zarur bo'lgan birikmalarda qo'llanadi (masalan, dastgah slipindclining konus bo'yni bilan sur'ganish podshupnigining konus yuklanishi birikmasida). Ular ichiga germetiklikni ta'minlovchi birikmalar va bir fazoni ikkinchisidan harakatsizlik holatida ham, o'zaro harakatlanishda ham ajratuvchi birikmalar kiradi. Taranglikli o'tqazmalar aylanish momentini uzatish uchun zarur bo'lgan tegishli taranglikni yaratish uchun o'q bo'ylah yo'nalgan kuch ta'siri ostida hosil qilinishlari mumkin. Bo'ylama kuch ta'siri ostida detallar o'zi markazlashadi (tutashgan detal o'qlari bir-biriga tushadi). Konus birikmalari silindrik birikmalarga nisbatan yengilroq ajratishni ta'minlaydi va ish jarayonida taranglikni rostlash imkonini beradi.

Turli o'tqazmalarni hosil qilishi uchun standart quyidagi asosiy og'ishlarni joriy qiladi: tashqi konuslar uchun d, e, f, g, h, j, k, m, n, p, r, s, t, u, x, z va ichki konuslar uchun H, J, va N. Bu asosiy og'ishlar 4-12 kvalitetlarning joizliklari bilan joizlik maydonlarini hosil qiladi.

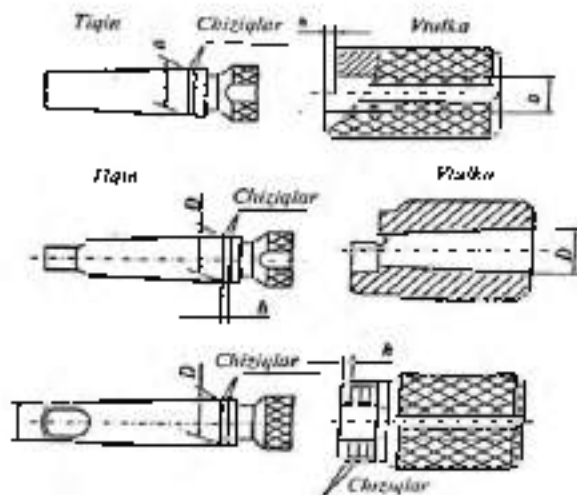
6.7. Burchak va konuslarni nazorat qilish usullari va vositalari

Burchaklarni nazorat qilishning qiyosiy va trigonometrik usullari mavjud. Birinchi usul asosida nazorat qilinadigan burchaklarni uning o'lchovlari, shablonlari bilan qiyoslanadi. Burchak o'lchovlan yordamida o'lchanayotgan burchak va o'lchov tomonlari o'rtasidagi eng katta oraliq aniqlanadi. Bular ichiga prizmatik burchak o'lchovlari (6.12-rasm), burchaklar va konus kalibratlar kiradi. Ushnang olganda, bularning barehlasi normal kalibratdirdi.



6.12-rasm. Burchaklarning asosiy o'lchovlari.

Burchaklar - ishchi burchagi 90° ga teng burchak o'lchovlaridir. Ular 3 turga bo'ladi: yassi-taqqasimon burchaklar (6.12-rasm, a), silindrik burchaklar (6.12-rasm, b), G-sinam burchaklar (6.12-rasm, d, g), konus kalibrlar (6.13-rasm).

6.13-rasm. Konus va kalibrlar: h - asos masofaning joizligiga mos o'lcham

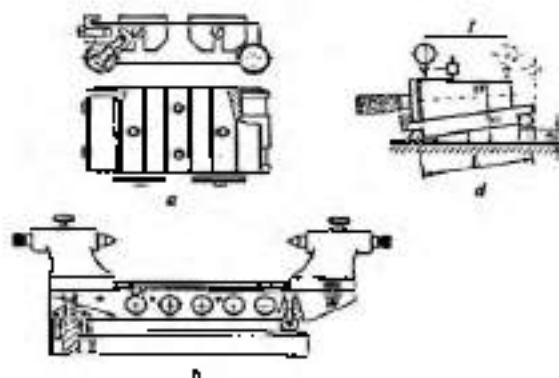
Konus kalibrlar asos masofa bo'yicha va bo'yoq yordamida nazorat qilinadi. Asosmasofa bo'yicha nazorat qilinganda, nazorat qilinuvchi detalga nisbatan kalibning o'q bo'ylab joylashishi aniqlanadi. Buning uchun tiqma kalibrlarda ikkita chiziqli qilinadi. Chiziqlar orasidagi masofa asosmasofa joyligiga teng bo'ladi. Vintkalarda katta yoki kichik diametrlarda o'yoq joy ham qilinadi.

Bo'yoq bo'yicha nazorat qilinganda, kalibrga bo'yoq surtiladi, undan keyin kalibr buyumi bilan biriktiriladi va aylanish $3/4$ ga buriladi, so'ng kalibr chiqariladi va buyumdagi qolgan doglarga qarab, joyligiga bahol beriladi. Aniqlik me'yori, qanday, detal yuzasida foiz hisobida joriy qilinadi.

Sinus lineykasi uchlarida ikkita rolikli, to'g'ri burchakli parallelepiped shaklidagi maxsus lineyka (6.14 - rasmlar a, b). Sinus lineykasini kerakli α burchagiga rostlash uchun lineyka taxta ustiga qo'yiladi va roliklardan birining tagiga uch o'lchovlar bloki o'rnatiladi. Blok o'lchami h quyidagi formula orqali hisoblanadi

$$h = L \cdot \sin \alpha,$$

bu yerda, L - lineyka roliklari orasidagi masofa, α - konus burchagining nominal qiymati.



6.14-rasm. Sinus lineykalar:

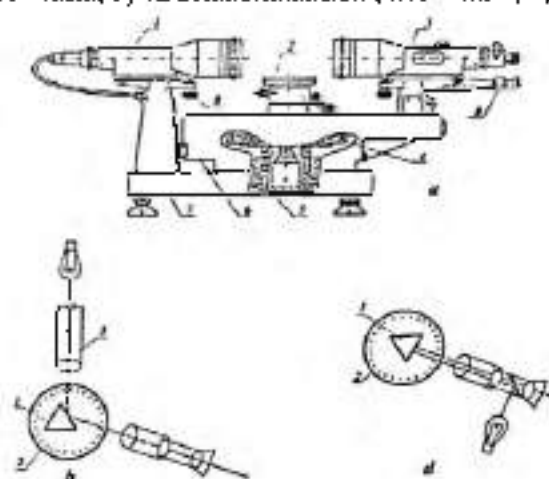
a - detalni yuzaga o'rnatish uchun; b - asos taxtali va detalni markazlarda o'rnatish uchun; c - konuslarni o'lchash.

Blok o'lehamini hisoblaganda sinus funksiyasi qo'llangan uchun bu lineyka *sinus lineykasi* deb ataladi. Lineyka o'rnatilgandan keyin, uning ustiga, tagiga uch o'lchovlar bloki o'rnatilgan rotik tomonga qaratib detal o'rnatiladi (6.14 – rasm, *a*). Agar detal burchagida xatoliklar bo'lmasa, konusning yosovelisi tagiga nisbatan parallel joylashadi. Agar burchakda xatolik bo'lsa, uning qiymati kallak ko'rsatishlarining ayirmasi ΔL bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta\alpha = (\Delta L/L) 2 \cdot 10^3 \text{ sek.}$$

Yorug'lik nurni qaytarish qobiliyatiga ega bo'lgan yassi yuzalardan tashkil topgan burchaklarni o'lchash uchun *goniometrlar* qo'llanadi (6.15-rasm).

Goniometr konstruksiyasi (6.15 -rasm) kollimator (1), buyum stolchasi (2), durbini (3), limb (4), vertikal o'q (5), priborning buriluvchi qismi (asidada) (6), asos (7) va sinash mikroskopi (8) dan tashkil topgan. Bo'linmalari qiymatlari 1", 2", 5", 10" va 30" *te goniometrlar* ehtiyoqladi. Goniometrdagi burchaklarni o'lchash ikki usulda amalga oshirilishi mumkin: kollimatsion (6.15 –rasm, *b*) va avtokollimatsion (6.15 – rasm, *d*)



6.15-rasm. Goniometr: *a* – umumiy ko'rinishi; *b* – o'lchashning kollimatsion sxemasi; *d* – o'lchashning avtokollimatsion sxemasi.

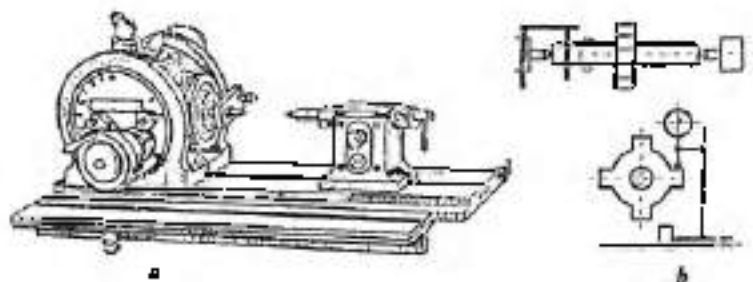
Kollimatsion usulda o'lchovuvchi detal (1) limb (2) bilan o'qi bir bo'lgan stolcha (3) da o'rnatiladi. Detal o'rnatilgan stolcha kollimator (3) dan chiqqan parallel nur tarafi detal yuzasidan qaytib, durbin (4) ga tushguncha buriladi. Bu holda limb (2) ning ko'rsatishi o'qiladi, undan keyin, stolcha nur tarafi burchakning ikkinchi tomonidan qaytguncha buriladi va limbdan ikkinchi ko'rsatish o'qiladi. Ikki ko'rsatishlarning ayirmasi burchak qiymatini beradi.

Avtokollimatsion usulda parallel nur dastasi kollimatoridan detal yuzasiga tushadi va undan qaytib (burchakning yuzasi optik o'qqa tik bo'lishi kerak) okulyar to'rtining tekisligida numung tasvirini beradi. Tasvirlar bir-boriga tushgandan keyin, limb ko'rsatishi o'qiladi. Undan keyin, stolcha burchakning ikkinchi tomonidan nur qaytguncha buriladi va limbdan ikkinchi ko'rsatish o'qiladi. Har ikkisining ayirmasi burchak qiymatini beradi.

Optik bo'lish kallagi markazlarda o'rnatilgan detallar burchaklarini o'lchash va razmetkalash uchun xizmat qiluvchi optik-mexanikaviy asbop (6.16-rasm).

O'lchashda bo'lish kallagi va chiziqli o'lchash kallagi bo'yicha birinchi ko'rsatishlar olinadi. Undan keyin, o'lchash kallagi olib turlib, detal nominal burchakka buriladi (sanash bo'lish kallagi bo'yicha qilinadi), o'lchash kallagi oldingi limbarga qaytarilib u bo'yicha o'lchovuvchi radiusda chiziqli ifodada burchakning ug'ishi olinadi.

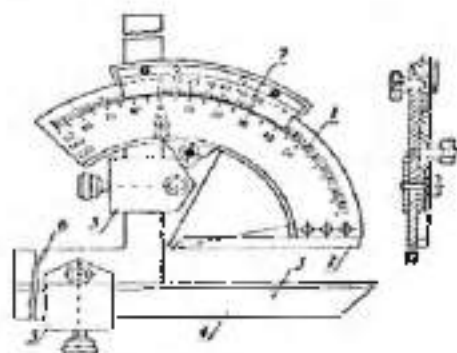
O'lchashni tashqari ham bajarish, ya'ni detalni burish orqali o'lchash kallagini nolga qo'yib, burchak qiymatini bo'lish kallagidan o'qish mumkin.



6.16-rasm. Optik bo'lish kallagi: *a* - umumiy ko'rinishi; *b* - shisli valikni o'lchash

Burchak o'lchagichi - burchak qiymati shkala bo'yicha nonius yordamida o'qiladigan burchak o'lchovchi qo'llama asbub. Burchak o'lchagichlarini konstruksiyalari ko'p, lekin, keng tarqalgani *universal burchak o'lchagichidir* (6.17-rasni).

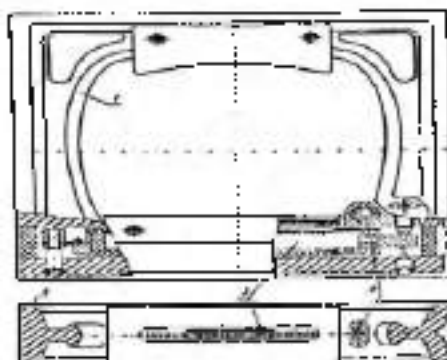
Universal burchak o'lchagichida o'lchash yuza (2) shkala (1) bilan, o'lchash yuza (3) esa nonius (7) bilan bog'liq. O'lchanayotgan burchak tomonlariga (2) va (3) yuzalarni tirqishsiz taqab turib, shkaladan nonius yordamida burchakning qiymati o'qiladi.



6.17-rasni. Noniusli universal burchak o'lchagichi
(bo'linalmalarining qiymati 5").

Shayton - yuzaning gorizontalitgini (ufqqa nisbatan joylashishini) aniqlovchi va nisbatan katta bo'lmagan og'ishlarni o'lchovchi o'lchash vositasi. Shaytonlarni eng ko'p tarqalgani ampulali shaytonlardir. Bular da sezuvchan elementi sifatida ampula xizmat qiladi.

Ramali shaytonlar - to'g'ri burchakli kvadrat korpus (1) da asosiy ampulali (3) va o'rnatuvchi ampula (7) joylashtirilgan. Ampula (2) shaytonni o'lchovchi yuzaga tik tekushda joriy qilishi uchun xizmat qiladi. Korpusning bir tomoni (4) yassi, qolganlari silindrik yuzalarda o'rnatish qulayligi uchun prizmatik yasaladi (6.18-rasni).



6.18 rasm. Raqamli shayton.

VI bobni takrorlash uchun savollar:

- 1) Dumalash podshipniklari qanday turlarga bo'linadi?
- 2) Podshipniklarning asosiy elementlariga nimalar kiradi?
- 3) Dumalash elementlarining turli shakllarda bo'lishini qanday izohlaysiz?
- 4) Nima uchun ishlayotgan podshipnikka tirqish zarur, qanday usul bilan kerakli radial tirqish ta'minlanadi?
- 5) Podshipnik hatqalarini bilan tutashmahosil qilish uchun o'tqazishlarni tanlashga hatqalar yuklanishining nima aloqasi bor?
- 6) Mahalliy, doiraviy yuklangan yoki xarakatsiz va aylanuvchi hatqalar uchun qanday o'tqazishlar tanlanadi?
- 7) Yuklanish intensivligi nima va u qanday aniqlanadi?
- 8) Burchaklar qanday birliklar orqali o'lchanadi?
- 9) Burchak joizligi nima?
- 10) Konusli birikmalar qanday afzalliklarga ega?
- 11) Konusli birikmalarda qanday joizlik va o'tqazishlar qo'llaniladi?
- 12) Konusli birikmaning asosiy parametrlariga nimalar kiradi?
- 13) Konusning asos masofa va asosiy tekisligi deb nimaga aytiladi?
- 14) Konusli birikmalarni tekshirish va nazorat qilishda qanday o'lchash vositalari qo'llaniladi?

VII BOB.

SHPONKALI VA SILITSALI BIRIKMALARDA O'ZARO
ALMASHINUVCHANLIK

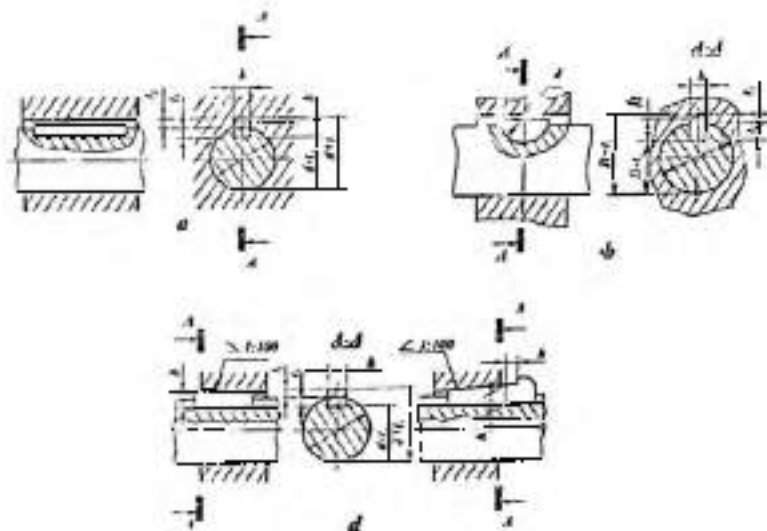
7.1. Shponkali birikmalar va ularning jizilik maydonlari

Qishloq xo'jaligi mashinalari va traktorlarida vallarning qo'zg'almas birikmalari, turli detallarning (shkiylar, tishli g'ildiraklar, mudkalar, ventkalar, yulduzchalar va boshqalarning) teshtliklari shponkalar va silitsalar yordamida aylanma momentlarni bir valdan ikkinchisiga uzatadi. Bu holda qismlar detallarga nisbatan oson ajratiladi va yig'iladi.

Shponkali birikma deb, val bilan unga o'rnatilgan teshtik shponka, ya'ni prizmatik, ponasimon yoki segmentsimon chorqirra detal yordamida birlashtirilishiga aytiladi.

Mashinalar konstruksiyalarida shponkalarning bir necha turi uchraydi. Shundan *prizmatik* va *segmentsimon* shponkalar eng ko'p tarqalgan.

7.1-rasmda shponkali birikmalarning turlari ko'rsatilgan.



7.1-rasmda. Shponkali birikmalarning turlari:
a – prizmatik; b – segmentsimon; d – ponasimon

Prizmatik shponkali birikmalar. *Prizmatik shponkali birikmalar* (71 a-rasm), odatda, diametri 6-500 mm ga teng bo'lgan vallarga o'rnatish uchun qo'llanadi. Shponkalarning o'lchamlari 2x2 dan 100x50 mm gacha (enikhalandligi) va uzunligi 6-500 mm bo'ladi. Shponkaning shartli belgisida uning o'lchamlari ko'rsatiladi ($b \times h \times l$). Masalan, shponka 18x11x100 TOCT 23360-78. Vallardagi shponkalar uchun ariqchalarning chuqurligi $t_1=1,2-3,0$ mm, vtulkalardagisi $t_2=1-19,5$ mm. Barcha shponkali birikmalar uchun t_1 va t_2 o'lchamlari beriladi, lekin diametri hisobga olgan holda, ya'ni vallar uchun $(d-t_1)$, teshiklar uchun esa $(d+t_2)$ o'lchamlarini berish ham mumkin. Val va vtulka ariqchalari o'lchamlarining joiz qiymatlari bir xil musbat og'ishli me'yordanadi, agarda diametr hisobga olinib me'yorlanasa, val uchun og'ish manfiy olinadi.

Shponkali birikmalar elementlarining aniqqligi silliq birkmalarnikiga o'xshab tutashish elementlarning joizlik maydonlari shaklida me'yorlanadi. Bu joizlik maydonlari O'YaT dan tegishli ravishda qamrovchi (teshiklar) va qamraluvchi (vallar) yuzalar uchun olinadi.

Shponkalarning aniqqligiga bo'lgan talablar ularning gabarit o'lchamlariga tegishli. Shponkaning eni b uchun $H/2$, balandligi h uchun $H/1$, uzunligi l uchun esa $h/1$ joizlik maydonlari me'yorlanadi. Shponka o'lchamlarining joizlik maydonlari xuddi valniki kabi ko'rsatilgan, chunki shponka tashqi, qamranuvchi yuzalarga ega. Keltirilgan joizlik maydonlari po'na va segmentsimon shponkalarga ham taalluq, faqat segmentsimon shponkalalar uchun uzunligiga joizlik maydoni berilmaydi. Val va vtulkalarning shponka ariqchalari aniqqligiga bo'lgan talablar ariqchalarning eniga bo'lgan aniqlik talablari bo'yicha uch guruhga bolingan birikmalar turiga qarab belgilanadi.

Erkin birikma- kafolati tirqishli birikma. Bunday birikmalarda valdagi ariqcha uchun H9, vtulkadagi ariqcha uchun D10 joizlik maydoni me'yorlanadi.

Normal birikma- o'tuvchan o'tqazmali, tirqish hosil bo'lishli ehtimol ko'proq bo'lgan birikma. Bunday birikmalarda valdagi ariqcha uchun H9 vtulkadagi uchun J9 joizlik maydoni belgilanadi.

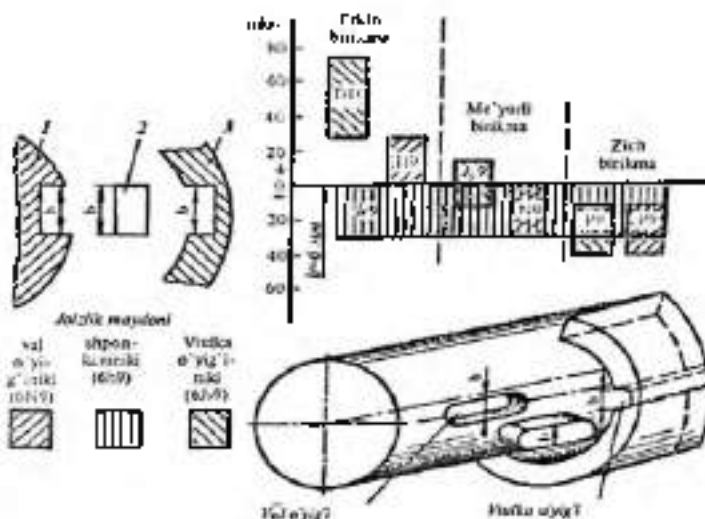
Zich birikma- tirqish yoki taranglik hosil bo'lishi taxminan bir xil ehtimolga ega bo'lgan o'tuvchan o'tqazmali birkma. Bunday birkmalarda val va vtulka ariqchalari uchun hira joizlik maydoni P9 me'yorlanadi.

Jozilik maydonlari teshik uchun belgilangandek ko'rsatiladi, chunki ariqcha ichki, qamrovchi yuzalarga ega.

Kehirilgan jozilik maydonlaridan ko'rinib turibdiki, prizmatik shponkali birikmalarda ariqchalarning tutashuvchi o'lchamlari uchun beshta jozilik maydonlari, shponkaning eni uchun esa bitta jozilik maydoni qo'llaniladi. Val va vtulka ariqchalarning chuqurchalari uchun nominal o'lchamlariga qarab +0,1 mm dan 0,3 mm gacha og'ishlar, ariqchaning uzunligi uchun esa bir jozilik maydonni H15 joriy qilingan.

7.1-jadval va 7.2-rasmda ushbu aytib o'tilgan ma'lumotlar o'z ifodasini topgan.

7.2-rasmda prizmatik shponkali birikma jozilik maydonlarining joylashish sxemasi tasvirlangan. Unda erkin, me'yori va zich birikmalarda val, vtulka (teshik) va shponkaning jozilik maydonini joylashish holatini ko'rish mumkin.



7.2-rasmda. Prizmatik shponkali birikma jozilik maydonlarining joylashish sxemasi: 1-val, 2-shponka, 3-vtulka.

Segmentimon shponkali birikmalar. Segmentimon shponkali birikmalar (7.1-rasmda, b) prizmatik shponkali birikmalardan faqat shponkaning

shakli bilan farqlanadi. Bunda shponka butun yoki kesikli segment shaklida bo'lishi mumkin. Birinchi ijroli shponkalar aylantiruvchi animentni uzatish, ikkinchisi esa konstruksiya elementlarini mahkamlash uchun qollanadi. Val ariqchalarining chuqurligi $t_v = 1-10$ mm, vtulka ariqchalarining chuqurligi esa $t_v = 0,6-3,3$ mm ga teng. Prizmatik shponkali birikmalardagidek ishchi chizimlarda ham ariqchalari o'lehamlarining diametri hisobga olingan holda berilishi mumkin (ya'ni, $D - t_v$ va $D + t_v$). Bu birikmalar diametri nisbatan katta bo'lmagan ($3-40$ mm) vallar uchun qo'llanadi.

7.1-jadval

Shponka-val va vtulka o'yoqlari uchun tavsiya etilgan joizlik maydonlari

№	Birikma turi va ishlab chiqarish tavsifi	Tavsiya etilgan joizlik maydonlari		
		Shponka eni	Val o'yoqligi eni	Vtulka o'yoqligi eni
1	Zich birikma – aniq markazlashtirilishda (yakka ishlab chiqarish)	h9	P9	P9
2	Me'yoriy birikma (yalpi ishlab chiqarish)	h9	N9	J9
3	Erkin birikma (to'g'rikovchi yushtiruvchi shponkalar)	h9	H9	D9

Shponkalarining o'lehamlari $1 \times 1,4 \times 4$ mm dan $10 \times 13 \times 32$ mm gacha (b x h x d) bo'ladi. Bunda prizmatik shponkalardan farqli ravishda, shponka kesib olingan doira diametri ham me'yoriylanadi. Shponkaning shartli belgisida eni va balandligining o'lehamlari ko'rsatiladi, masalan, shponka 5x6,5 ГОСТ 24071-80.

Segmentsimon shponkali birikmalarning aniqligi prizmatik shponkali birikmalardagidek joizlik maydonlari bilan joriy qilinadi. Farqi shundaki, shponka uzunligining joizlik maydoni o'rniga (u shponka shaklining xususiyatidan kelib chiqib, me'yoriylanmaydi va faqat diametri hamda balandligiga qarab aniqlanadi) segment kesib olinadigan doira diametri uchun h12 joizlik maydoni joriy qilinadi. Undan tashqari, segment shponkali birikmalarda prizmatik shponkali birikmalardagidek joizlik maydonlardan foydalanish faqat erkin va zich (normal birikma yo'q) birikmalar qo'llanadi. Tutashishlar prizmatik shponkalardak uning enining joizlik maydoni (h9) bilan val va vtulka ariqchalarining uchta joizlik maydonlari birliktirib hosil qilinadi.

Panasimon shponkali birikmalar (7.1- rasmi, d). Bu birikmalar prizmatik shponkali birikmalarga o'xshash, farqi shundaki, shponka qiyaligi 1:100 teng pana shaklida tayyorlanadi. Val va vitalkaning biriktirilishi panani o'q bo'ylab siljitish bilan ta'minlanadi. Bu shponkalar kallakli (bitta yro) yoki kallaksiz (shponka yonining shakli bilan farqlanadigan -yassi, bir yoki ikki tomoni yuntaloqlashtirilgan yana uchta yro) bo'ladi. Pana shponkali birikmalar 6 dan 500 mm gacha bo'lgan vallar diametrini qamraydi (prizmatiklardagidek). Shponkalarning o'lchamlari 5x5 mm dan 100x50 mm ($h \times h$) gacha bo'ladi. Shponkuning shartli belgisida uning o'lchamlari ($b \times h \times d$) ko'rsatiladi, masalan, shponka 18x11x100 ГОСТ 24068-80. Valdagi aniqcha chuqurligi $t_1 = 1,2-31$ mm, vitikalardagi esa $t_2 = 0,5-18,1$ mm. Bu birikmalarda qiya aniqcha faqat vitikalarda qilinadi, shuning uchun 4-o'lchamni aniqchanning eng katta chuqurligiga taalluq. Chozmalarda o'lchamlar diametrlar hisobiga olingan holda ko'rsatish mumkin.

Panali shponkalar aniqchiga bo'lgan talablar prizmatik shponkalarga bo'lgan joylik maydonlari bilan joriy qilinadi (6 uchun $h/2$, 4 uchun $h/4$). Tutashish yon tomonlari bo'lmagan bu birikmalarning o'ziga xos xususiyatlari val va vitka aniqchalari o'q aniqchiga oid talablar bitta joylik maydoni D10 orqali me'yoranadi. Qiyalik burchagiga bo'lgan talablar $+AT10/2$ og'ishlar orqali me'yoranadi. Pana shponkali birikmalarning o'tqizishlari me'yordanmaydi, chunki birikma shponkani o'q bo'ylab siljitilishi bilan amalga oshiriladi, ya'ni rastlanuvchi taranglikli o'tqizish mavjud.

7.2. Shponkali birikmalarning detallarini o'lchash

va nazorat qilish

Shponkani o'lchamlarini o'lchash tashqi olchamlarni o'lchashdan farqlanmaydi va universal o'lchash vositalari yordamida amalga oshiriladi. Shponka aniqchalarning o'lchamlarini o'lchash va nazorat qilish maxsus moslama yoki kalibrlar yordamida bajariladi. Aniqchanning chuqurligi va enini o'lchash, odatda, universal o'lchash vositalari yordamida amalga oshiriladi. Kalibrlar yordamida nazorat seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlar sharoitlarida qilinadi. Bunday nazorat vositalari, odatda, korxonalarda o'zlarining elixojlari uchun tayyorlanadi.

Vtulkaning $d + t_2$ o'lchami uchun pog'onali shponkali plastinka yoki tiqin shaklidagi kalibrlar tayyorlanadi.

Valllarda t_1 o'lchami ko'pincha yassi kalibrlar yoki tayyoqchali hatqalar yordamida nazorat qilinadi. Ariqchalarning o'qqa nisbatan simmetrikligini tekshirish juda muhim. Bu maqsadlarda vtulkalar uchun shponkali tiqin shaklidagi, vallar uchun esa tayyoqchali qoplama prizma shaklidagi majmuiy kalibrlar qo'llanadi. Ayrim korxonalarda valdagi ariqchalarning simmetrik joylashishini o'lchash uchun indikatorli maslamalardan foydalaniladi.

7.3. Shlitsali birikmalar va ularning turlari

Shponkali birikmalar tuzilish jihatidan soddâ va yig'ish ishlarida qulaylik yaratib, ular katta miqdordagi kuchlarni uzata olmaydi. Shu sababli bunday maqsadlar uchun mashinasozlikda shlitsali birikmalardan ham keng foydalaniladi. Shlitsali birikma shponkali birikmaga qaraganda ancha murakkab tayyorlash texnologiyasiga ega bo'sada, keng qo'llaniladi. Buning asosiy sabablari quyidagilar:

- valga o'rnatilgan detallar yaxshi markazlashtiriladi va yo'naltiriladi,
- tishning balandligi bo'yicha yuk ancha teng taqsimlanadi,
- kuchlanish (zo'riqish) konsentratsiyasi kam bo'lishi hisobiga bir xil o'lchamda katta aylantirish momentlarini uzatadi.

7.2-jadval.

Shlitslarning turlari

			
Tog'ri (tekis) shlits	Krestsimonali	Krestsimon shlits Pordriv/SupaDriv (PZ)	Oltiqirali shlits
			
Robertson shljisi (Linn, PoGeProcca)	Yulduzsimon 12-qirali shlits	Bristol'skiy shlits (Bristol'skiy shlits)	Turk tishli shljisi (Linn, mmma Turk)

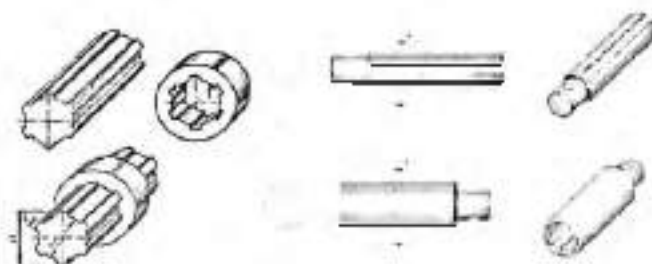
Shlitsa nomischa "shlitz" so'zidan chiqqan bo'lib, "paz, kesilgan" degan ma'noni bildiradi.

Shlits - bu aylanish momentini uzatish uchun xizmat qiluvchi va shlitsali birikmani hosil qilish uchun ikkiacha detalga chuqurroq kirib turuvchi vafda hosil qilingan paz.

Shlitslarning shakl bo'yicha ayrim turlari va ularning umumiy ko'rinishlari quyidagi jarvalda keltirilgan (7.2-jadval).

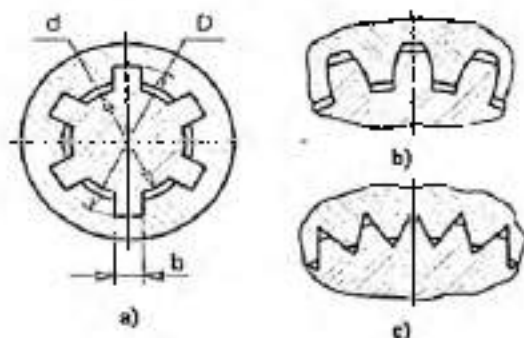
Shlitsali birikmalarni, ustida aylana bo'yicha bir tukus joylashgan ko'p shponkali birikmadek faraz qilish mumkin (7.3-rasim). Qo'llanilish sharti, ishlash sharoiti, konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqib shlitsali birikmaning uch xil turi qo'llaniladi: to'g'ri yonli, evolventali (profil burchagi 30°) va uchburchakli (7.4-rasim). Bulardan uchburchak profilli shlitsali birikmalar ancha kamroq qo'llaniladi. Juh sonli to'g'ri yonli shlitsali birikma eng ko'p tarqalgandir.

Evolvent profilli shlitsali birikmalar to'g'ri yonli shlitsali birikmalarga nisbatan qat'iy afzalliklarga ega: burash momenti nisbatan ko'p miqdorda uzatilishi mumkin; tish asosida kuchlanishlar 10-40% kam yig'iladi; siklik kuchlarga chidamliligi yuqori; detallar markazlashishi yuqori bo'ladi; tayyorlanishi qulay. Uchburchak profilli birikmalar standartlashirilmagan bo'lib, asosan taranglikli (mayyagli) o'tqazishlar o'miga ishlatiladi.



7.3-rasim. Shlitsali birikmalar.

To'g'ri yonli va evolventali shlitsali birikmalar. To'g'ri yonli shlitsali birikmalar qo'zg'almas (taranglikli) va qo'zg'atuvchan (tarqishli) birikmalarda qo'llaniladi. 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 sonyalardir.



7.4-rasm. Shlitsali birikmalarning turlari: a) to'g'ri yonli; b) evolventali; c) uchburchakli

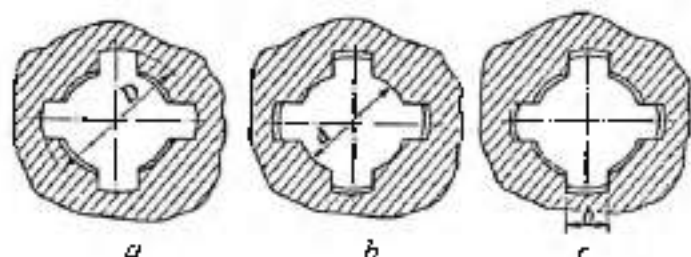
Yengil seriya eng kichik tish balandligi va kam sonli tishga ega bo'lib qo'zg'almas va kam yuklanishli birikmalarda qo'llaniladi.

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 holib, 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 mustafalar) yoki qo'zg'almas, vtulka tish jarayonida val bo'ylab qo'zg'almas bo'lishi mumkin.

Har xil kattaliklarda bo'lgan momentlarni uzatish uchun shlitsali birikmalar mo'yorlanganda, asosan, tishlar soni, ichki va tashqi diametrlari (d va D), tishning (ariqchoning) eni asosiy o'lchamlar sifatida olinadi. To'g'ri yonli shlitsali birikmalar tashqi diametri 14 mm dan 125 mm gacha bo'lgan vallarni qamraydi. Standart orqali $x \leq 0,5D$ larning biriktirilishi mo'yorlangan. To'g'ri yonli shlitsali birikmalarda tutashuv hosil qiladigan tishlar birikmaning o'qiga parallel bo'ladi.

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) (7.5-rasm, a, b, d) bo'yicha.



7.5-rasm. Markazlashtirish usullari: *a* – tashqi diametr bo'yicha; *b* – ichki diametri bo'yicha; *c* – yon tomonlari bo'yicha

Tashqi diametr bo'yicha markazlashtirish. Eng tojamli, sodda, demak eng ko'p tarqalgan markazlashtirish "D" diametr sirti bo'yicha markazlashtirishdir (7.5-rasm, *a*), chunki shisha valining "D" bo'yicha yuqori aniqligiga yulvrlash yo'li bilan oson erishilmoq mumkin, bunda vtulkadagi shisha teshiklarning qattiqligi shundayki, protyajka yordamida "D" o'lchamini hosil qilish mumkin bo'ladi. Bu usul avtomatkor mashinasozligida keng qo'llaniladi.

Ichki diametr bo'yicha markazlashtirish. Detallarni ancha aniqroq markazlashtirish talab qilinganda yoki materialning o'ta qattiqligi yoki yopishqoqligi sababli vtulkadagi shisha teshigini protyajka yordamida ishlab holmaydigan hollarda ichki diametr "d" sirti bo'yicha markazlashtirishdan foydalaniladi. "d" bo'yicha markazlashtirishning (7.5-rasm, *b*) yuqori aniqligini shisha teshigini, shuningdek valni yulvrlash yo'li bilan ta'minlanadi. "d" bo'yicha shisha teshigi murakkab va qimmat turadigan ichki yulvrlash stankolari bilan bajariladi. Shisha valining diametrlarini yulvrlash ancha murakkab ishdir. Ichki diametr bo'yicha markazlashtirish usuli birinchi qadama qaraganda markazlashtirish aniqligi yuqori bo'lganligi uchun detallarni tayyorlash narxi ancha yuqori turadi.

Eri bo'yicha markazlashtirish. Teshikning yon tomonlari "b" bo'yicha aniq markazlashtirish kam (7.5-rasm, *c*) qo'llaniladi. Bunday o'tqazishlar bilan ishlatilgan detallar ishkoralar o'zgaradigan yakkasizligiga ega bo'lganda, ya'ni ish sharoitida vtulkali val goli bir tomonga, goli ikkinchi tomonga qarab (masalan, avtomobil keyingi ko'priklari valining aylanishi)

aylanadigan holda foydalaniladi. Bunday ishlash sharoitlarida shlitstaning 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.

7.4. Shlitstali birikmalarning joizlik maydonlari

Shlitstali birikmalar markazlashtiriluvchi parametrlarining joizlik maydonlari silliq birikmalarning standartidan olingan. Vallar parametri uchun standartda 5-10 kvalitetlar joizliklaridan foydalanib, 20 ta joizlik maydonlari keltirilgan; vtulkalar uchun esa 6-10 kvalitetlardan foydalanib, 8 ta joizlik maydoni keltirilgan. Me'yorlangan joizlik maydonlaridan silliq birikmalarga o'xshash vallar parametri uchun olinsa, vtulkaning parametri uchun to'rtta qo'llash uchun afzalroq joizlik maydonlari ajratilgan.

Vallar uchun afzal joizlik maydonlari - g6, j6, f7, j7, e8, vtulkalar uchun esa H7, F8, J9, F10. Keltirilgan joizlik maydonlari markazlashtiruvchi tashqi va ichki diametrlarga isalluqli, ya'ni asosiy (markazlashtiruvchi) o'lqazma shu yuzalar bo'yicha amalga oshirilganda. Markazlashtirmaydigan yuzalar uchun ichki diametr d yoki yon tomonlar bo'yicha amalga oshirilganda, valning tashqi diametri D ga a1 joizlik nuqiydoni me'yorlanadi. Bu holda vtulkaning tashqi diametri uchun H12 joizlik maydoni afzaldir. Tashqi diametr D yoki yon tomonlari b bo'yicha markazlashtirilganda, vtulka uchun H11 joizlik maydoni joriy qilingan, valning ichki diametri uchun esa joizlik maydoni joriy qilinmagan.

Markazlashtiruvchi va markazlashtirmaydigan yuzalarga bo'lgan talablardan tashqari, shlitstali birikmalar uchun tishlarning yon tomonlari va vtulka ariqchalariining markazlashtiruvchi yuzalar o'qiga nisbatan parallelilikdan og'ishiga bo'lgan talablar joriy qilingan. Bu joiz og'ishlar 100 mm uzunlikda quyidagilardan oshmasligi kerak: δ o'lchami uchun IT6, IT7 va IT8 joizliklari qo'llanganda 0,03 mm dan, δ o'lchami uchun IT9, IT10 joizliklari qo'llanganda 0,05 mm dan. Keltirilgan me'yorlar mazkur detallar, odatda, tekshiriladigan kalibrlar uzunligi o'lchanuvchi detallar uzunligidan kamroq uzunlikda tayyorlangan bo'lsa qo'llanadi.

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

Ichki diametr bo'yicha markazlashtirishda:

Markazlashtirish diametri (d) o'tqazishlari $N7/f7$; $N7/g6$.

eni bo'yicha o'tqazishlar $D9/h9$; $D9/j_27$; $D9/k7$; $F10/j9$; $F10/j_27$.

Tashqi diametr bo'yicha markazlashtirishda:

Markazlashtirish diametri (D) o'tqazishlari: $H7/f7$; $H7/j_26$.

Eni bo'yicha o'tqazishlar $F8/j7$; $F8/j_28$; $F8/j_27$.

Tishlarning eni (b) bo'yicha markazlashtirishda:

Eni bo'yicha o'tqazishlar $F8/j_27$; $D9/c8$; $D9/f_28$; $F10/d9$; $F10/j_28$.

To'g'ri yonli shliqsali birikmalarning shartli belgilanishiga daur misollar.

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

bu yerda: d - markazlashtiruvchi diametr; $Z=8$ - tishlar soni; $d = 36$ - ichki diametr, $D = 40$ mm - tashqi diametr, $H = 7$ mm - tish eni.

Shu birikma vtulkasining shartli belgisi $d=8 \cdot 36 H7 \cdot 40 H12 \cdot D9$.

Shu birikma valining shartli belgisi $d = 8 \cdot 36 f7 \cdot 40 a11 \cdot 7 h9$.

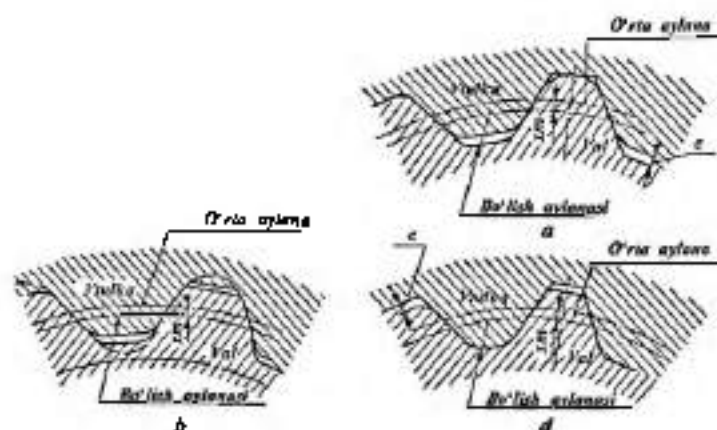
2) $D = 8 \cdot 36 \cdot 40(H7/f7) \cdot 7(F8/j_28)$ - tashqi diametr "D" bo'yicha markazlashtirish;

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

Evolventali shliqsali birikmalarda to'g'ri yonli shliqsali birikmalardan farq qish va ariqchalari yon yuzalarining shakli bilan farqlanadi. Ularning vazifasi to'g'ri yonli shliqsali birikmalardan kidek bo'lsada, bir qator afzaliklarga ega ishlov ko'pant, chunki bir modulli vallar ititta cheryak freza bilan ishlanishi mumkin, tegli g'ildiraklarga qo'llanadigan barcha pardozlash jarayonlarini (shevinglash, jiltirlash va hokazolarni) qo'llash imkoni borligi; ularning tishlari o'zgaruvchan qaltilikka egaligi va asosi yo'g'onroq bo'lishi hamda profililar tekis o'tishi to'rtir burchaklar - kuchlanishlar yig'uvehilari yo'qligi uchun to'g'ri yonli shliqsali birikmalarga nisbatan 10-40 % ga kamroq) tufayli kattaroq aylanuvchi momentlarni uzatish qobiliyatiga egaligi; yuklanish ostida o'zi o'mashish va aniqroq markazlashtirishni ta'minlaydilar.

Yikroq evolventa yuzasini hosil qilish va tish asosi yo'g'onroq bo'lishi uchun profil burchagi 30° (tishli g'ildiraklarda 20°) qabul qilingan.

Evolventali birikmalarda markazlashtirishning uchta usuli qo'llanadi (7.6-rasm). Tashqi diametrlar 4 dan 500 mm gacha, modullar 0,5 dan 10 mm gacha, tishlar soni (modul va diametrga qarab) 6 dan 82 gacha me'yorlanadi.



7.6-rasm. Evolventali shlitxali birikmalarni markazlashtirish usullari:
 a - tashqi diametr bo'yicha, b - yon ramonlari bo'yicha;
 d - ichki diametr bo'yicha

Evolventali birikmalar aniqligini me'yorlashning prinsipial yo'li to'g'ri yonli birikmalarnikiga o'xshash joizlik maydonlari JO'YaT dan olinadi, markazlashtiruvchi va markazlashtirmaydigan elementlar uchun joizlik maydonlari belirladi. Me'yorlashning ayrim o'ziga xos xususiyatlari shundaki, joizlik maydoni ikki qismdan - val tishi yo'g'onligi va anqacha enining joizlik maydonlaridan iborat. Bu me'yorlar kalibrlar yordamida nazorat qilingan holda beriladi.

Aniqcha eni va tish yo'g'onligi joizlik maydonlarining belgilari silliq birikmalarnikidan farqlanadi, avval aniqlik darajasini ravsillovchi raqam, keyin asosiy og'ish ko'rsatiladi (masalan 9h). Qolgan parametrlarni belgilash silliq birikmalarniki bilan bir xil.

Evolventali shlitxli birikmalarning shartli belgisi birikmaning nominal diametri D , moduli m , birikma o'tqazishining belgisidan va standartning raqamidan tarkib topgan. Masalan, 50x 2 x 9H/9g OCT 6033-80, buning

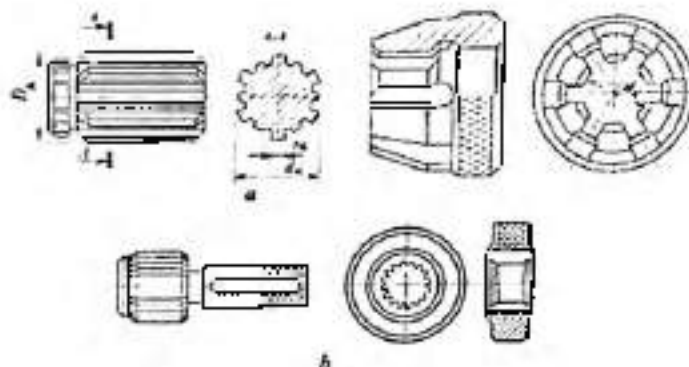
ma'nosi, $D = 50$ mm, $m = 2$ mm, 9H/g6 o'tqazishi bilan yon tomonlari bo'yicha markazlashtirilgan. Tashqi diametri bo'yicha markazlashtirilgan bo'lsa $50 \times H7/g6 \times 2$ ГОСТ 6033-80. Ichki diametri bo'yicha markazlashtirilgan bo'lsa 150×2 H7/g6 ГОСТ 6033-80.

7.5. Shlitli birikmalarning detallarini nazorat qilish

Shlitli birikmalar majmuy o'luvchi kalibrlar yordamida nazorat qilinadi (7.7-rasm). Ular yordamida birikmaning elementlari, o'lchamlari va joylashishi bo'yicha yig'iluvchanligi ta'minlanadi. Birikmaning elementlari o'tmaydigan kalibrlar yordamida nazorat qilinadi.

Val va vtulkani bir holatda, kalibrlarning joyini o'zgartirishdan nazorat qilish mumkin. Elementlar bo'yicha o'tmaydigan kalibrlar yordamida nazorat kanunda uch holatda o'tkazilishi kerak. Agar bu kalibr himirra holatda o'tsa, nazorat qilinuvchi detal yaroqsiz hisoblanadi.

To'g'ri yonli shlitli birikmalarni nazorat qiluvchi kalibrlarning joziliklari ГОСТ 7951-80, evolventli shlitli birikmalarni nazorat qiluvchi kalibrlarning turli va joziliklari ГОСТ 24969-81 orqali mo'yorlangan.



7.7-rasm. To'g'ri yonli(a) va evolventli(b) birikmalarni nazorat qilish uchun shlitli majmuy kalibrlar.

VII bobga doir misal va masalalar

Misol. Shponkali birikma detallarning parametrlarini hisoblang.

Berilgan:

- a) valning diametri – 46 mm
- b) vtulka val o'qi bo'yicha siljiydi.

Quyidagilar bajarish talab etiladi

1. Shponkali birikmaning asosiy o'lchamlarini toping
2. Shponka eni bo'yicha detallari uchun joizlik maydonlarini toping
3. Shponkali birikma detallarining qolgan joizlik maydonlarini aniqlang.
4. Birikmaning barcha o'lchamlar xarakteristikalarini aniqlab, natijalarni jamlovchi jadvalga yozing.
5. Detaillarning joizlik maydonlari joylashish sxemasini chizing.
6. Birikma va uning detallarining eskizlarini chizing va ularga tegishli belgilarni ko'rsating

Yechish

1) Ilavdagi 20-jadvaldan birikma detallarning nominal o'lchamlarini aniqlaymiz

$b=14$ mm; $h=9$ mm; $l=40$ mm; val o'yig'i chuqirligi $t_1=5,5$ mm;

2) standartda shponka eni bo'yicha joizlik h9 belgilangan (14 h9) vtulka val o'qi bo'yicha siljishini ko'zda tutib standartdan quyidagilarni aniqlaymiz. val o'yig'i eni uchun H9 (14 H9)

Demak shponka eni va val o'yig'i eni birikmasining o'tqazishi - 14H9/h9 bo'ladi.

Shponka eni val vtulka o'yig'i eni birikmasining o'tqazishi - $14\frac{H9}{h9}$ bo'ladi

3) birikmaning erkin o'lchamlari quyidagicha me'yorlanadi.

- shponka balandligi - $h1$ 4 bo'yicha;
- val o'yig'i chuqirligi t_1 va vtulka o'yig'i chuqirligi t_2 lar $h12$ bo'yicha;
- prizmasimon shponkaning uzunligi l_k - $h14$ bo'yicha;
- shponka o'rnatiladigan val o'yig'i uzunligi l_r - $H15$;
- t_1 va t_2 o'lchamlar o'rtiga $(d-t_1)$ va $(d+t_2)$ o'lchamlarining og'ishlarini qabul qilish tavsiya etiladi

ГОСТ 25346-82 ga muvofiq ilovadagi 2-jadvaldan og'ishlarni aniqlaymiz:

- shponka balandligi $h = 9b/14$ yoki $h = 9 - 0.36$
- val o'yig'i chuqurligi $t_1 = 5,5$ H12 yoki $t_1 = 5,5 - (+0,120)$.
- vtulka o'yig'i chuqurligi $t_2 = 3,8$ H12
- shponka uzunligi $l_m = 40b/14$ yoki $l_m = 40 - 0.62$
- val o'yig'i uzunligi $l_b = 40/11,5$ yoki $l_b = 40 - 1$

Tavsiyani hisobga olgan holda

$$d - t_1 = 40 - 5,5 = 34,5 (-0,25) \quad \text{va} \quad d + t_2 = 40 + 3,8 = 43,8 (+0,25)$$

Shponka eni o'lehamni, val o'yig'i eni hamda vtulka o'yig'i eni o'lehamlarning chekka o'lehamlarini aniqlaymiz:

$$b_{r,max} = b + es_{b_1} = 14 + 0 = 14$$

$$b_{r,min} = b + es_{b_2} = 14 + (-0,043) = 13,957$$

$$b_{v,max} = b + ES_{v_1} = 14 + 0,12 = 14,12$$

$$b_{v,min} = b + EI_{v_1} = 14 + 0,05 = 14,05$$

$$b_{s,max} = b + ES_c = 14 + (0,043) = 14,043$$

$$b_{r,min} = b + EI_b = 14 + 0 = 14$$

Chekka torqishlarni hisoblaymiz

(Shponka eni val vtulka o'yig'i orasida).

$$S_{max}^1 = b_{ol,max} - b_{o,min} = 14,043 - 13,957 = 0,086$$

$$S_{min}^1 = b_{sT,max} - b_{s,max} = 14,05 - 14 = 0,05$$

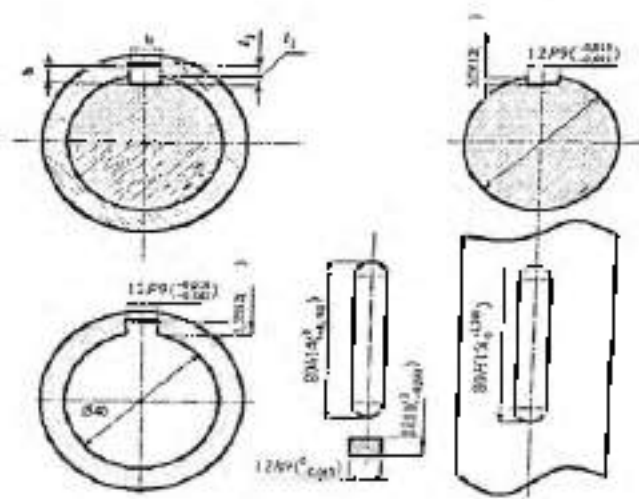
Shponka eni va val o'yig'i eni orasida chekka torqishlar:

$$S_{mv}^2 = b_{b,max} - b_{o,min} = 14,043 - 13,957 = 0,086$$

$$S_{ms}^2 = b_{o,max} - b_{s,max} = 14 - 14 = 0$$

Shponkali birikma va uning detallar eskizlari qiyinastlan 8-jadvalda keltirilgan

Shponkali birikmalarning markazlovchi elementlarning joriylik maydonlari sxemasi 8.3 - rasmda va birikmaning yig'ish chuzmasi va detallarning eskizlari 8.4 - rasmlga keltirilgan.



8.4-rasm. Shponkali birikmaning yig'ishi chizmasi.

VII bahni takrorlash uchun savollar

1. Shponkali birikma deb qanday birikma ataladi?
2. Shponkalaning qanday turlarini bilasiz?
3. Pnevmatik shponkali birikmalarni tavsiflab bering.
4. Erkin birikma deb qanday birikma ataladi?
5. Shponkali birikmalarda qanday o'rqazishlar qo'llaniladi?
6. Segment shponkali birikmalarni tavsiflab bering.
7. Pona shponkali birikmalarni tavsiflab bering.
8. Shlitsali birikmalar qayerda va nima maqsadlarda qo'llaniladi?
9. Evolyentali shlitsali birikmalar deb qanday birikma ataladi?
10. Shponkali va shlitsali birikmalar chizimlarda qanday belgilanadi?

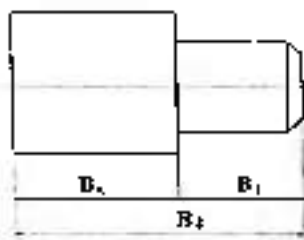
VIII BOR. O'LZHAMLAR ZANJIRLARI VA ULARNI HISOBlash

8.1. O'lchamlar zanjirlarining tasnifi, Asosiy atama va ta'riflar

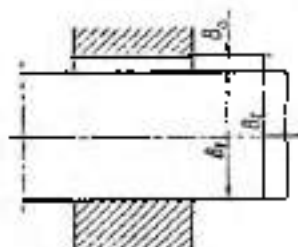
Mashina yoki boshqa buyumlar normal ishlashi uchun ularning tarkibidagi detallar va ularning yuzalari bir biriga nisbatan ma'lum foydalanish vazifasiga muvofiq joylashishi zarur. Detaillar va ularning yuzalari nisbiy joylashishining aniqligi hisoblanganda, buyumda detallarning ko'p o'lchamlari o'zaro bog'langanligi hisobga olinadi. Yuzalar ishlavining qabul qilingan ketma-ketligiga qaratib, alohida detailning haqiqiy o'lchamlari o'rnasida ham ma'lum bog'lanish mavjud. Ikki holda ham bu o'zaro bog'lanish o'lchamlar zanjirlari yordamida aniqlanadi.

O'lchamlar zanjirlariga oid atamalar, belgilar va ta'riflar standart orqali joriy qilingan.

O'lchamlar zanjiri deb, konturni tashkil qiluvchi va qo'yilgan masalani yechishda bevosita qatnashuvchi o'lchamlar majmuri ataladi. Masalan, o'lchamlar zanjirlari yordamida bir detal (detail o'lchamlari zanjiri, 8.1-rasm), birikmadagi bir nechta detallar (yig'ma o'lchamlar zanjiri, 8.2-rasm) o'qlari va yuzalari o'zaro joylashuvining aniqligini topish mumkin. O'lcham konturining berkligi uning zanjirini tuzish va tahlilning majburiy shartidir. Lekin, chizmalarda o'lchamlar berkitilmagan zanjir shaklida ko'rsatilishi lozim. O'lchamlar zanjirini hosil qiluvchi o'lchamlar *uning zvenolari* deb ataladi.



8.1-rasm. Detail to'g'ri chiziqli o'lchamlar zanjiri.



8.2-rasm. Yig'ma to'g'ri chiziqli o'lchamlar zanjiri.

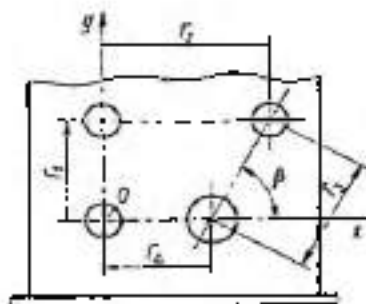
Zvenolarning o'zaro joylashishiga qarab, o'lchamlar zanjirlari ikki guruhga bo'linadi: *yassi o'lchamlar zanjiri* va *fazoviy o'lchamlar zanjiri*.

Yassi o'lchamlar zanjiri deb, o'lchamlar zanjirining zvenolari bir yoki bir necha parallel tekisliklarda joylashgan o'lchamlar zanjirlariga aytiladi (8.3-rasm).

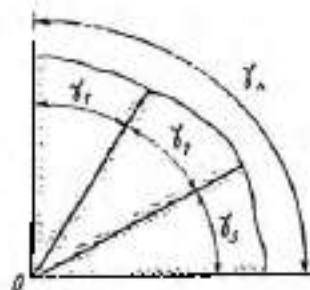
Fazoviy o'lchamlar zanjiri deb, zvenolari bir-hiriga parallel bo'lmagan va unparallel tekisliklarda yotgan o'lchamlar zanjirlariga aytiladi.

Zvenolari to'g'ri chiziqli o'lchamlar bo'lgan o'lchamlar zanjiri *chiziqli o'lchamlar zanjiri* deb ataladi (8.1-, 8.2-rasmlar).

Zvenolari burchak o'lchamlari bo'lgan o'lchamlar zanjirlari *burchak o'lchamlar zanjiri* deb ataladi (8.4-rasm). Mashina va priborlar elektrik va elektron parametrlarining anqligi tekshiril qilinganda zvenolari qarshilik, sig'imi, induktivlik, elektr tokning kuchli, kuchlanish va boshqa fizikaviy parametrlarining qiymatlari bo'lgan o'lchamlar zanjirlari qo'llanadi.



8.3-rasm. Yassi o'lchamlar zanjiri.



8.4-rasm. Burchak o'lchamlar zanjiri.

Loyihalash mobaynida buyumlarning anqligini ta'minlash masalasi konstruktortik o'lchamlar zanjirlari, tayyorlash paytida esa ishlayotgan detal o'lchamlari texnologik jarayon bajarilishiga qarab yoki DMAD (dastgoh-moslama-asbob-detall) tizimining o'lchamlariga bog'liq bo'lgan texnologik o'lchamlar zanjirlari yordamida echiladi. Buyumlar anqligini tavsiflovchi kanalliklarni o'lchash masalasi yechilganda, zvenolari o'zaro

vositasi – o'lchamuvchi detal tuzimining o'lchamlarini hisoblashda o'lchamlar zanjirlari qo'llanadi.

O'lchamlar zanjiri tuzuvchi zvenolar va bitto berkituvchi zvenodan tarkib topadi.

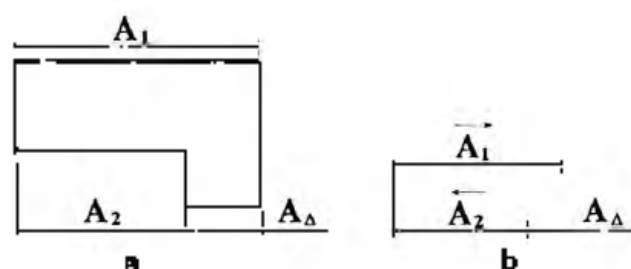
Berkituvchi zveno (o'lcham) deb, detalni tayyorlash, mashina uzeltini yig'ish va o'lchash jarayonida oxirgi hosil bo'ladigan o'lchamga aytiladi (8.2-rasmdagi B_A o'lcham). Uning qiymati va aniqligi o'lchamlar zanjirining qolgan (tuzuvchi) zvenolari qiymatlari va aniqligiga bog'liq.

Tuzuvchi zveno deb, shunday o'lchamlar zanjirining zvenosiga aytiladiki, uning o'zgarishi o'lchamlar zanjiridagi berkituvchi zvenosining o'zgarishiga olib keladi. Tuzuvchi zvenolar $A_1, A_2, \dots, A_{n-1}$ (A zanjiri uchun), $V_1, V_2, \dots, V_{m-1}$ (V zanjiri uchun) kabi belgilanadi.

O'lchamlar zanjirining tuzuvchi zvenolari kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchilarga bo'linadi.

Kattalashtiruvchi zveno deb, u kattalashganda berkituvchi zveno ham kattalashadigan zvenoga aytiladi (8.5 – a. rasmda A_1 o'lcham).

Kichiklashtiruvchi zveno deb, u katalashganda berkituvchi zveno kichiklashadigan zvenoga aytiladi (8.5 – a. rasmda A_2 o'lcham). Berkituvchi zveno musbat, manfiy yoki nolga teng bo'lishi mumkin. O'lchamlar zanjiri, udatda, sxema shaklida tasvir qilinadi.



8.5-rasm. O'lchamlar zanjirlarining sxemasi.

Boshlang'ich zveno berilgan nominal o'lchami va chekka og'ishlar mexanizm ishlashini ta'minlaydigan va o'lchamlar zanjirini yechish natijasida aniqlanadigan zvenodir. Bu o'lchamning chekka qiymatlaridan o'lchamlar zanjirining barcha qolgan o'lchamlarining joizliklari va chekka

og'irligi topiladi. Yig'ish jarayonida boshlang'ich o'leham, odatda, berkituvchi o'lehamga aylanadi. Binobarin, konstruktivlik o'lehamlar zanjirini yechishda boshlang'ich zveno bo'lgan o'leham texnologik o'lehamlar zanjirini yechishda berkituvchi zvenoga aylanadi.

Kattalashtiruvchi va kichiklashiruvchi o'lehamlarni sxema bo'yicha aniqlash qulaydir. Buning uchun birorta o'lehamdan boshlab o'lehamlar belgilari ustiga matn qo'yiladi va bir yo'nalishda butun kontur aylanib chiqiladi. Bunda berkituvchi o'leham bilan yo'nalishli bir xil bo'lgan o'lehamlar kichiklashiruvchi zvenolar, teskari yo'nalishli o'lehamlar esa kattalashtiruvchi zvenolar hisoblanadi (8-5-rasm b da A_1 -kattalashtiruvchi, A_2 esa kichiklashiruvchi zvenodir).

O'lehamlar zanjirlari tahlilida umumiy zveno yoki o'zaro asosli bog'langan hamda asosiy zanjirning tuzuvchi zvenolaridan biri boshqa zanjirning boshlang'ich zvenosi bo'lgan o'lehamlar zanjirlari uchastkasi mumkin. Bunday zanjirlar *hosila zanjirlar* deb ataladi va ketma-ket ochildadi.

O'lehamlar zanjirlarining tahlili va yechilishi quyidagi ehtimoliyalarni yaratadi:

- mashina detallari o'lehamlarining miqdoriy o'zaro bog'lanishi va detallar ishtirokida mashinalar yig'ilishi iqtisodiy aqliy qirg'iq qaram o'zaro bog'langan o'lehamlarning nominal qiymatlari va joizliklarini aniqlashi;
- eng foydali o'zaro almashtiruvchanlik turini (to'liq yoki to'liqmas) aniqlashi;
- ishchi chuzmalarda o'lehamlarning to'g'ri qo'yilishiga urinishi;
- operatsion joizliklarni aniqlash va konstruktiv o'lehamlarni texnologik o'lehamlarda qayta tanashi (agar konstruktiv va texnologik asoslar bir bo'lsa).

O'lehamlar zanjirlarni tahlil qilish va yechish sifatini oshirishga ko'rsatkichdigan, o'zaro almashtiruvchanlikni ta'minlaydigan va ularni tayyorlash xarajalarini kamaytiradigan, mashinalar loyihalashning majburiy bosqichidir. O'lehamlar zanjirlarini yechishning tub ma'nosi - konstruktiv va texnologiya talablariga muvofiq uni barcha zvenolarning joizliklari va chekka og'irligini aniqlashdir.

Bunda ikki xil masala ajratiladi:

1. Tuzuvchi zvenolarning berilgan nominal o'lchamlari hamda chekka og'ishlari bo'yicha berkituvchi zvenoning nominal o'lchami va og'ishlarni topish (berkituvchi zvenoning joizlikligi chizmada ko'rsatilgan tuzuvchi zvenolarning joizlikligiga mosligini tekshirish zarur bo'lganda – tekshirish hisobi)

2. Zanjirning harcha zvenolari berilgan nominal o'lchamlari va boshlang'ich zvenoning chekka o'lchamlari bo'yicha tuzuvchi zvenolarning joizlikligi va chekka og'ishlarini topish (o'lchamlar zanjirining loyiha hisobi)

8.2. O'lchamlar zanjirlarini yechish usullari

8.2.1. O'lchamlar zanjiri yordamida yechiladigan masalalar.

O'lchamlar zanjirini hisoblash keng mazmumdagi mahsulotlar (mashinalar, mexanizmlar, asboblár, apparatlar va sh.k.) ni loyihalash, ishlatib chiqarish va foydalanishning zaruriy bosqichni 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). Anqlik mo'yorni hisoblash, mashina hamda ularning 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 tarqibini asoslash

6). Moslamalarning talab etilgan aniqligini hisoblash va asoslash,

7) O'lchash usullari va vositalarni tanlash, o'lchashdagi xatolash 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'lehamlar zanjirlarining asosiy tenglamasi. O'lehamlar tahlilini bajarish uchun o'lehamlar sxemasidan tashqari o'lehamlar zanjirining (yo'pqlik shartida kelib chiquvchi) tenglamasi ham tuziladi:

$$k_1 A_1 + k_2 A_2 + \dots + k_{m+n} A_{m+n} = 0 \quad (8.1)$$

bu yerda:

$A_1, A_2, \dots, A_{m+n}$ o'lehamlar zanjiri hamda zvenolarining nominal miqdorlari;

$k_1, k_2, \dots, k_{m+n}$ muqdlari va yo'nalishi bo'yicha zvenolar joylashishini yoki uzatish ushlabni tavsiflovchi koeffitsientlar.

Agar o'lehamlar zanjirida zvenolar parallel bo'lsa (chiziqli zanjir):

$$|k_1| = |k_2| = \dots |k_{m+n}| = 1 \quad (8.2)$$

Tekislik yoki fazoviy o'lehamlar zanjirida (umumiy holda):

$$k_i = \frac{\partial A_z}{\partial A_i}, \quad (i = 1, 2, \dots, m+n) \quad (8.4)$$

Kontur bo'yicha aylanish qoidasidan foydalanib, o'lehamlar zanjiri uchun quyidagi tenglamani hosil qilamiz:

$$-A_1 + A_2 - A_3 + A_4 - A_5 + A_6 = 0$$

Bir yunalishga ega bo'lgan vektorlar, ya'ni o'lehamlar bir xil ishora bilan (+ yoki -) bilan yoziladi. A_z nishatan tenglamani yechsak:

$$A_z = (A_2 + A_4) - (A_1 + A_3 + A_5) \quad (8.5)$$

Chiziqli o'lehamlar zanjirida berkituvchi zvenoning nominal qiymati kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolar nominal miqdorlari orasidagi farq bilan aniqlanadi:

$$A_z = \sum_{i=1}^m A_{k_i} - \sum_{j=1}^n A_{k_{m+j}} \quad (8.6)$$

bu yerda: m, n – kattalashtiruvchi va kichiklashtiruvchi zvenolarning soni

Umumiy holda berkituvchi zvenoning qiymati:

$$A_z = \sum_{i=1}^{m+n} k_i A_i = \sum_{i=1}^m |k_{k_i}| A_{k_i} - \sum_{j=1}^n |k_{k_{m+j}}| A_{k_{m+j}} \quad (8.7)$$

Oxirgi ikki tenglama chiziqli va tekislikdagi o'lehamlar zanjirlarining asosiy tenglamalari hisoblanadi.

To'g'ri va teskari masalalar. O'lehamlar zanjirlarini hisoblash to'g'ri va teskari masalalarni yechish bilan bog'liqdir.

To'g'ri masala. Dastlabki zvenoning nominal o'lchami va joizligi bunda o'lchamlar zanjirini tashkil etuvchi hamma zvenolarning nominal o'lchamlari berilganligi asosida ularning joizlik va og'irlilari aniqlanadi. Bunday masala o'lchamlar zanjirini loyihaviy hisobiga taalluqlidir.

Teskari masala. Bunda tashkil etuvchi zvenolarning berilgan nominal o'lchamlari, joizliklari va og'irliliklariga asosan berkituvchi zvenoning nominal o'lchami, joizligi va og'irlilari 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). Eltimollar usuli,
- 3). Guruhli o'zaro almashinuvchanlik (selektiv yig'ish) usuli
- 4). Moslab o'rniyn tushirish (haydab kirgizish) usuli,
- 5). Rostlash usuli

O'lchamlar zanjiri hisoblari o'z navbatida quyidagi ma'nodlari bilan bajarilishi mumkin:

maksimum-minimum metodi -bunda faqat tashkil etuvchi zvenolarning chekli og'irlilari hisobga olinadi

ehtimollar metodi -bunda detallar o'lchamlarining taqsimlanish qonunlari va yig'ishdagi ularning birlashish ta'vsiifining tasodifiyligi hisobga olinadi.

Tayyorlangan detallar haqiqiy o'lchamlarning zanjirdagi chekka o'lchamlar bilan mos tushishi ehtimoli foizi kam. Shuning uchun foyizdagi yo'l qo'yilgan taxmini buzib tashkil etuvchi o'lchamlar joizlik maydonlarini kengaytirish ehtimoli aniqlanadi.

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishishda quyidagi usullar (GOST 16319-80 bo'yicha) qo'llaniladi:

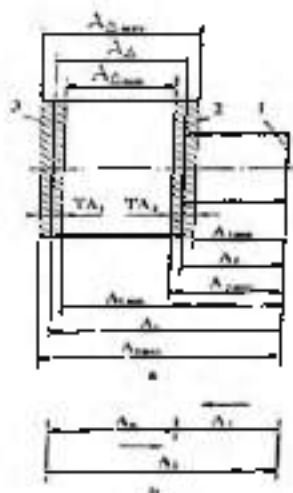
1. To'la o'zaro almashinuvchanlik usuli
2. Eltimollik usuli,
3. Guruhli o'lchamlar zanjiri (selektiv yig'ish) usuli,
4. Moslab o'rnatish usuli.

5 Rostlash usuli.

To'liq o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlovchi o'lchamlar zanjirlari hisoblash usuli. To'liq o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash uchun o'lcham zanjirlari maksimum-minimum usulida hisoblanadi. Bunda beriluvchi zvenoning joizlikligi beriluvchi o'lchamlar joizliklarining arifmetik yig'indisi deb aniqlanadi. Maksimum-minimumga hisoblash usuli o'lchamlar zanjiri zvenolarining faqat chiqqa og'ishlarini va eng noqulay birikishini hisobga olib, yig'ishni berilgan aniqligini moslashsiz (saralashsiz) ta'minlaydi.

O'lchamlar zanjirlarini hisoblashga quyidagi misollarni ko'rib chiqamiz. Yuqorida aytib o'tilgandek, o'lchamlar zanjirlarini yechishda ikki xil masala ajratiladi. Birinchi masala tekshirish hisobi bo'lishiga qaramasdan, zanjir zvenolarining bog'lanishlarini tahlil qilish va ularni formulalar orqali ifodalashga qulayroq.

Birinchi masala 8.6-a-rasmda ko'rsatilgan detalning avval asos yuzasi (1) ishlanadi, keyin bu asosdan rostlab $A_2 = 28 \pm 0,14$ mm o'lcham bo'yicha tekislik (2) va $A_1 = 60 \pm 0,2$ o'lcham bo'yicha tekislik (3) ishlanadi. O'lchamlar zanjiri 8.6-b-rasmda ko'rsatilgan.



8.6-rasm. Uch zvenoli o'lchamlar zanjiri.

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). Mustab o'rniqa tushirish (haydoh kirgizish) usuli
- 5). Rostlash usuli

O'lchamlar zanjiri hisoblari o'z navbatida quyidagi metodlari bilan bajarilishi mumkin:

maksimum-minimum metodi -bunda faqat tashkil etuvchi zvenolarning chekli og'ishlari hisobga olinadi.

ehtimollar metodi -bunda detallar o'lchamlarining taqsimlanish qonunlari va yig'ishdagi ularning birlashish tavsifining lasulifiyligi hisobga olinadi.

Tayyorlangan detallar haqiqiy o'lchamlarning zanjirdagi chekka o'lchamlar bilan mos tushishi ehtimoli foizi katta. Shuning uchun foyrtdagi yo'l qo'yilgan taxminni buzib tashkil etuvchi o'lchamlar joizlik maydonlarni kengaytirish ehtimoli aniqlanadi.

Dastlabki zvenoning berilgan aniqligiga erishishda quyidagi usullar (GOST 16319-80 bo'yicha) qo'llaniladi:

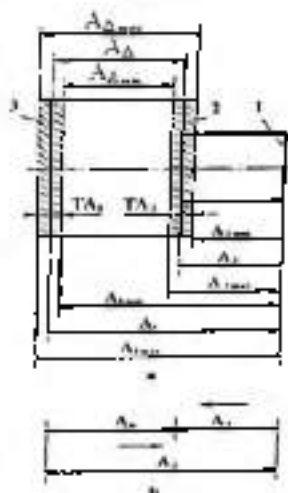
1. To'la o'zaro almashinuvchanlik usuli.
2. Ehtimollik usuli
3. Guruhli o'lchamlar zanjiri (selektiv yig'ish) usuli.
4. Mustab o'rnatish usuli

5. Rostlash usuli

To'liq o'zaro almashtiruvchilikni ta'minlovchi o'lchamlar zanjirlarini hisoblash usuli. To'liq o'zaro almashtiruvchilikni ta'minlash uchun o'lcham zanjirlari maksimum-minimum usulida hisoblanadi. Bunda birliktuvchi zvenoning joizlikdagi uzuvchi o'lchamlar joizliklarining arifmetik yig'indisidek aniqlanadi. Maksimum-minimumga hisoblash usuli o'lchamlar zanjiri zvenolarining faqat chakkaga og'ishlarini va eng noqulay biriktirili-shini hisobga olib, yig'ishni birlashtirgan aniqligini moslashsiz (saralashsiz) ta'minlaydi.

O'lchamlar zanjirlarini hisoblashga doir misollarni ko'rib chiqamiz. Yuqorida aytib o'tilgandek, o'lchamlar zanjirlarini yechishda ikki xil masala uyratiladi. Birinchi masala tekshirish hisobi bo'lishiga qaramasdan, zanjir zvenolarining bog'lanishlarini tahlil qilish va ularni formulalar orqali ifodalashga qulayroq.

Birinchi misol 8.6, a-rasmda ko'rsatilgan detalning avval asos yuzasi (1) ishlanadi, keyin bu asosdan rostlab $A_2 = 28 \pm 0.14$ mm o'lchamli b'ycha tekislik (2) va $A_1 = 60 \pm 0.2$ o'lchamli b'ycha tekislik (3) ishlanadi. O'lchamlar zanjiri 8.6 – rasmda ko'rsatilgan.



8.6-rasm. Uch zvenoli o'lchamlar zanjiri.

Berkituvchi zvenoning nominal qiymatini hisoblash. Texnologik chiziqli o'lchamlar zanjirida A_0 o'lchami - berkituvchi zveno, chunki bu o'lcham bo'yicha detalga ishlov berilmaydi va uning qiymati A_1 va A_2 qiymatlariga bog'liq A_1 o'lchami - kattalashtiruvchi zveno, chunki A_2 ni o'zgartirmasdan A_1 ni kattalashtirsak A_0 ham kattalashadi. A_2 o'lchami - kichiklashtiruvchi zveno, chunki A_1 ni o'zgartirmasdan A_2 ni kattalashtirsak A_0 kichiklashadi. A_0 ning nominal qiymati

$$A_0 = A_1 - A_2 = 60 - 28 = 32 \text{ mm.}$$

Umumiy holda, agar kattalashtiruvchi zvenolarning soni n , kichiklashtiruvchi zvenolarning soni p bo'lsa, chiziqli o'lchamlar zanjiri berkituvchi zvenoning qiymatini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$A_0 = \sum_{j=1}^n A_{1,j} - \sum_{j=1}^{n-p} A_{2,j} \quad (8.8)$$

O'lchamlar zanjiri zvenolarining nominal qiymatlari o'rniga tegishli haqiqiy yoki o'rta o'lchamlari qo'yilsa ham formula to'g'ri bo'ladi.

Yana bir bor eslatib o'tamizki, detal berkituvchi o'lchami bo'yicha ishlanmaydi, u detalning boshqa o'lchamlari bo'yicha ishlangani natijasida hosil bo'ladi. Yig'ina o'lchamlar zanjirlarida berkituvchi o'lcham yig'istining ketma-ketligi bilan aniqlanadi.

Berkituvchi zvenoning chekka o'lchamlarini hisoblash. Tuzuvchi o'lchamlar jozliklar orqali joriy qilingan chegaralarda o'zgarishi mumkin. Eng katta kattalashtiruvchi va eng kichik kichiklashtiruvchi o'lchamlar birlashtirilganda, berkituvchi o'lcham eng katta qiymatga ega bo'ladi (8.6-rasm, a):

$$A_0^{\max} = A_1^{\max} - A_2^{\min} = 60,2 - 27,86 = 32,34 \text{ mm,}$$

umumiy holda esa

$$A_0^{\max} = \sum_{j=1}^n A_{1,j}^{\max} - \sum_{j=1}^{n-p} A_{2,j}^{\min} \quad (8.9)$$

agarda eng kichik kattalashtiruvchi zvenolar bilan eng katta kichiklashtiruvchi zvenolar birlashtirilsa, berkituvchi o'lcham eng kichik qiymatga ega bo'ladi (8.6-rasm):

$$A_0^{\min} = A_1^{\min} - A_2^{\max} = 59,80 - 28,14 = 31,66 \text{ mm,}$$

umumiy holda esa

$$A_s^m = \sum_{j=1}^n A_j^m k_{js} - \sum_{j=n+1}^{\infty} A_j^m k_{js} \quad (8.10)$$

Eng katta va eng kichik o'lehamlarning ayiruvchi bo'lgani uchun (8.9) tenglikdan (8.10) tenglikni had-had ayirsak, quyidagi natija chiqadi:

$$TA_s = \sum_{j=1}^n TA_j k_{js} - \sum_{j=n+1}^{\infty} TA_j k_{js} \quad (8.11)$$

Agar o'lehamlar zanjiri zvenolarning umumiy sonini m deb qabul qilsak, tuzuvchi zvenolarning soni $m - 1 = n + p$ bo'ladi (bu erda 1 -berkituvchi zveno sonini hislamadi, uning soni doim 1 ga teng bo'ladi), unda

$$TA_s = \sum_{j=1}^{n+p-1} TA_j \quad (8.12)$$

ya'ni, berkituvchi o'lehamning joizligi tuzuvchi o'lehamlar joizliklarining yig'indisiga teng. Masalan, $TA_1 = 0,4$ mm, $TA_2 = 0,28$ mm, $TA_3 = TA_1 + TA_2 = 0,4 + 0,28 = 0,68$ mm.

Berkituvchi zvenoning yuqori va quyi og'ishlarini aniqlash formulalari quyidagicha:

$$Es(A_s) = \sum_{j=1}^n Es(A_j)_{ka} - \sum_{j=n+1}^{n+p} Es(A_j)_{ket} \quad (8.13)$$

$$Et(A_s) = \sum_{j=1}^n Et(A_j)_{ka} - \sum_{j=n+1}^{n+p} Es(A_j)_{ket} \quad (8.14)$$

Berkituvchi zveno joizlik maydoni o'rtasining koordinatasini topish tenglamasi:

$$E_o(A_s) = \sum_{j=1}^n E_o(A_j)_{ka} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_o(A_j)_{ket} \quad (8.15)$$

Guruhiy o'zaro almashinuvchilik usuli. Selektiv yig'ish. Guruhiy o'zaro almashinuvchilikning mohiyati shundaki, detallar tegishli standartlardan tanlangan nisbatan katta, texnologik jihatdan bajarilishining imkonli bo'lgan joizliklar bo'yicha tayyorlanadi. Detallar teng sonli guruhiy joizliklarni tor bo'lgan bir nechta guruhlarga ajratiladi va (komplektlashdan keyin) tegishli guruhlar bo'yicha yig'iladi. Bunday yig'ish selektiv (saratlab) yig'ish deb ataladi.

Guruhiy o'zaro almashinuvchanlik usuli zarf o'lehamlarining o'rtacha amqligi juda yuqori va iqtisodiy jihatdan noma'qul bo'lganda qo'llanadi.

Selektiv yig'ishda (tirqishli va taranglikli o'tqazishlarda) saralash guruhlarining sonlari oshgan sari berilgan o'tqazishli birlikmaning o'rtacha tirqishi yoki tarangligiga yaqinlashib, eng katta tirqish va tarangliklar kichiklashadi, eng kichiklari esa kattalashadi, bunda birlikmalar barqarorroq va ishga chidamliroq bo'ladi (8.7-rasm).

O'tuvchan o'tqazishlarda eng katta taranglik va tirqishlar saralash guruhlarining sonlari oshgan sari detallarning joizlik maydonlari o'rtasiga mos taranglik yoki tirqish qiymatlariga yaqinlashib kamayadi.

Saralash guruhlari soni n ni aniqlash uchun birlikmaning eng uzoq ishga chidamligi talabidan topiladigan guruhiy tirqish yoki tarangliklarning zarf bo'lgan chekka qiymatlarini, yoxud yig'ish va detallarni saralash bandda ular shaklining ehtimoliy og'ishlarning iqtisodiy amqligi bo'yicha topiladigan guruhiy joizlikning joiz qiymatlari TD^{Gr} yoki Td^{Gr} ni bilish lozim.

Shaklning og'ishi guruhiy joizlikdan oshmasligi kerak, aks holda hatta detal saralash paytida qaysi kesimidan o'lehangauligiga qarab, har xil (yaqin joylashgan) guruhlariga tushib qolishi mumkin. Boshlang'ich o'tqazmada $TD = td$ bo'lgan holda guruhlar soni n aniqlashni ko'ramiz. Bu holning o'ziga xosligi shundaki, bir guruhdan boshqa guruhga o'tganda guruhiy tirqish yoki taranglik o'zgarmaydi (8.7-rasm, a). Detailarni yig'ishda harakatlanuvchi birlikmalarining ishga chidamligini oshirishda eng kichik joiz tirqish, taranglikli birlikmalarni ish qobiliyatini oshirish uchun esa eng katta taranglikni yaratish kerak. Guruhlarning soni n quyidagi formula yordamida saraladi.

S_{min}^{Gr} berilganda (tirqishli o'tqazishlar uchun)

$$S_{min}^{Gr} - S_{min} + TD = TD/n \quad (8.16)$$

N_{min}^{Gr} berilganda (taranglikli o'tqazishlar uchun)

$$N_{max}^{Gr} = N_{max} - TD + TD/n \quad (8.17)$$

Berilgan guruhiy joizlik TD^{Gr} yoki Td^{Gr} da

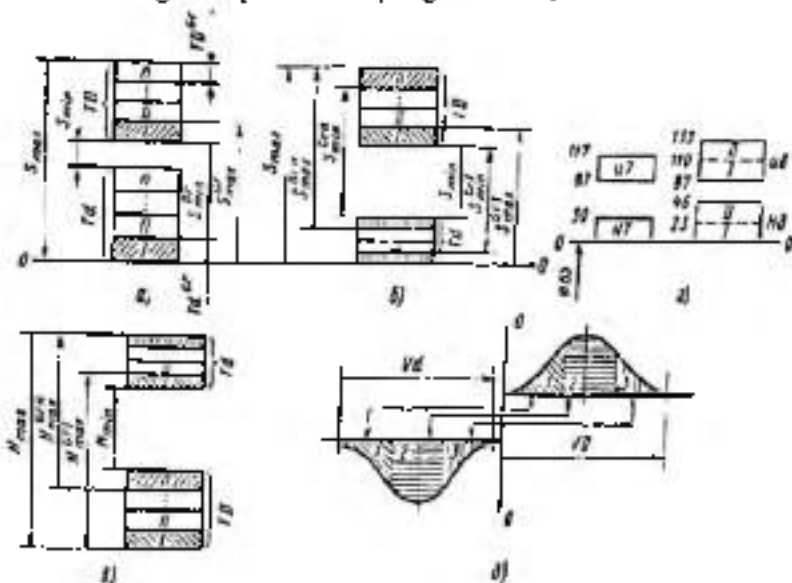
$$TD/n = TD^{Gr}; \quad n = TD/TD^{Gr};$$

$$Td/n = Td^{Gr}; \quad n = Td/Td^{Gr}$$

$TD = Td$ bo'lganda

$$n = TD/TD^{gr} = Td/Td^{gr} \quad (8.18)$$

$TD > Td$ bo'lganda guruhiy torqish (yoki taranglik) bir gurulidan ikkinchiga o'lganda doimiy bo'lib qolmaydi (& 7-rasm, b,v). Demak, birkmalaning har jinsligi ta'minlanmaydi, shuning uchun, selektiv yig'ishni faqat $TD = Td$ bo'lganda qo'llash maqsadga muvofiqdir.



& 7-rasm. Detallarni guruhlarga sarflash sxemalari: a) $TD = Td$; b) $TD > Td$ (a va b - torqishli o'lgazishlar); v) $TD > Td$; g) $TD = Td$ (v va g - taranglikli o'lgazishlar); d) taqsimlanish egrisi oltiziqdari hisobga olinganda.

Selektiv yig'ish nafaqat silindrik shaklli silliq detallar uchun, balki shakli murakkabroq (tuxsifan, rezbali) detallar uchun ham qo'llanadi. Selektiv yig'ish detallarning joizlikligini kamaytirmasdan yig'ish aniqligi (birkmalaning aniqligi) ni n baravar oshirish imkonini beradi yoki joizliklarni iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq darajagacha kamaytirilgan holda yig'ishning berilgan aniqligini (birkmalarning aniqligini) ta'minlaydi.

O'z navbatida selektiv yig'ish ham kamchiliklarga ega: nazorat murakkablashadi (nazoratchilarning kattaroq sharti, o'lashning aniqroq vositalari, nazorat-saralash avtomatlari zarur bo'ladi), yig'ish jarayonining ish hajmi oshadi (saralash guruhlarini yaratish natijasida), juftli guruhlarda detallarning sonlari har xil bo'lishi natijasida oxiriga yetkazilmagan ishlab chiqarish miqdori oshishi mumkin.

Selektiv yig'ish noto'liq, guruhliy o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlaydi, shuning uchun bu usul, odatda, ishlab chiqaruvchi zavodlar sharoitlarida ichki o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlash uchun qo'llanadi.

VIII bahni takrorlash uchun savollar

1. O'lehamlar zanjiri deb nimaga aytiladi,
2. Berkinuvchi zveno va tuzuvchi zvenolar haqida qisqacha bering
3. Qanday zvenolarga kattalashtiruvchi zveno va kichiklashtiruvchi zvenolar deb aytiladi?
4. O'lehamlar zanjirlarining tahlili va yechilishi qanday imkoniyatlarni yaratadi?
5. O'lehamlar zanjirining asosiy tenglamasini ayting.
6. Dastlabki zvenoning berilgan aniqqligiga erishish (o'lehamlar zanjirini yechish) ning qanday usullari bor?
7. Selektiv yig'ish nima?
8. Selektiv yig'ish qanday afzalliklarga va kamchiliklarga ega?

II.OVALAR

1-jadval

Afzal sonlar qatorlari

Afzal sonlar qatorlari				Afzal son tartib nomori
R5	R10	R20	R40	
1,00	1,00	1,00	1,00	0
			1,06	1
		1,12	1,12	2
			1,18	3
	1,25	1,25	1,25	4
			1,32	5
		1,40	1,40	6
			1,50	7
1,60	1,60	1,60	1,60	8
			1,70	9
		1,80	1,80	10
			1,90	11
	2,00	2,00	2,00	12
			2,12	13
		2,24	2,24	14
			2,36	15
2,50	2,50	2,50	2,50	16
			2,65	17
		2,80	2,80	18
			3,00	19
	3,15	3,15	3,15	20
			3,34	21
		3,55	3,55	22
			3,75	23
4,00	4,00	4,00	4,00	24
			4,25	25
		4,50	4,50	26
			4,75	27
	5,00	5,00	5,00	28
			5,30	29
		5,60	5,60	30
			6,00	31
6,30	6,30	6,30	6,30	32

			6,70	93
		7,10	7,10	34
			7,50	35
	8,00	8,00	8,00	36
			8,50	37
		9,00	9,00	38
			9,50	39
10,00	10,00	10,00	10,00	40

2-jadval

**1 dan 500 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun kvalitetlar bo'yicha
joziliklar (GOST 25346-82)**

O'lchamlar intervali, mm	Kvalitetlar uchun joziliklar qiymatlari, mm								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3 gacha	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10
3 dan ort. 6 gacha	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12
6 dan ort. 10 gacha	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15
10 dan ort. 18 gacha	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	18
18 dan ort. 30 gacha	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21
30 dan ort. 50 gacha	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25
50 dan ort. 80 gacha	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30
80 dan ort. 120 gacha	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35
120 dan ort. 180 gacha	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40
180 dan ort. 250 gacha	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46
250 dan ort. 315 gacha	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52
315 dan ort. 400 gacha	3	5	7	9	13	18	25	36	57
400 dan ort. 500 gacha	4	6	8	10	15	20	27	40	63

O'lchovlar intervali, mm	Kvalitetlar uchun jozibalar qo'yilishi, mikr								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 gacha	14	25	40	60	100	140	250	400	600
1 dan ort. 6 gacha	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6 dan ort. 10 gacha	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10 dan ort. 18 gacha	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18 dan ort. 30 gacha	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30 dan ort. 50 gacha	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50 dan ort. 80 gacha	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80 dan ort. 120 gacha	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120 dan ort. 180 gacha	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180 dan ort. 250 gacha	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250 dan ort. 315 gacha	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315 dan ort. 400 gacha	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400 dan ort. 500 gacha	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000

Val'larida testlik nominal o'lchamlari uchun asosiy og'ishlar qiymatlari, mm (ГОСТ 25346 – 82 bo'yicha)

O'lchamlar intervali, mm	Val'larining yuqoriligi og'ish) – σ_1									Quyidagi og'ish + σ_1 bo'lgan barcha k-valitlar uchun				
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	m	n	p	
	Barcha k-valitlar									4...7	3 yulda va 7 dan ort.	Dinchi k-valitlar		
Agacha	270	340	40	20	14	6	2	0	Chetda o'g'ishlar $\pm 0,5$ IT	0	0	2	4	6
3 dan on 6 gacha	270	340	70	30	20	10	4	0		1	0	0	8	12
6 " 10 "	280	350	80	40	25	13	5	0		1	0	6	10	15
10 " 14 "	290	350	95	50	32	16	6	0		1	0	7	12	18
14 " 18 "														
18 " 24 "	300	360	110	65	40	20	7	0		2	0	8	15	20
24 " 30 "														
30 " 40 "	310	370	120	80	50	25	9	0		2	0	9	17	26
40 " 50 "	320	380	130											
50 " 65 "	340	390	140	100	60	30	10	0		2	0	11	20	32
65 " 80 "	360	400	150											
80 " 100 "	380	420	170	120	72	36	12	0		3	0	11	23	37
100 " 120 "	400	430	180											
120 " 140 "	460	460	200											
140 " 160 "	520	480	210	145	85	43	14	0		3	0	15	27	43
160 " 180 "	580	510	230											
180 " 200 "	640	540	240											
200 " 225 "	700	580	260	170	100	50	16	0	4	0	17	31	50	
225 " 250 "	820	620	280											
250 " 280 "	920	680	300	190	110	56	17	0	4	0	20	34	56	
280 " 315 "	1050	740	330											
315 " 355 "	1200	800	360	210	125	62	18	0	4	0	21	37	62	
355 " 400 "	1350	880	400											
400 " 450 "	1500	960	440	230	135	68	20		5	0	23	40	69	
450 " 500 "	1650	1040	480											
Teshiklar	Barcha k-valitlar													
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K – N 4- va 6- o'lchamlar				
Teshiklarning k-valitlariga K1														

1* O'lchamlar 1 Anxliya 7-kvalitigacha bo'lgan teshiklar teshiklari P dan 7C gacha bo'lgan asosiy og'ishlar ushbu jadvall bo'yicha olinadi va massasi formula orqali hisoblanadi.

$$ES = -ei + \delta$$

2 1 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun a, b, A, V og'ishlari barcha k-valitlarida ko'rsatilib berilgan.

၂-၂၀၁၆-၂၀၁၇ ခုနှစ်အတွက် အစီအစဉ်

Val hamda teshik nominal o'lchamlari uchun xossiy og'ishlar
qiymatlari, nika (ГОСТ 25346-82)

O'lchamlar intervall, mm	Yollarning qoyil og'ishlari + bel barcha kvalitetlar uchun											3 barcha kvalitetlar uchun			
												5	6	7	8
	P	S	T	U	V	X	Y	Z	20	25	30				
31200	10	14	-	18	-	20	-	26	32	40	60	0			
1.000 x 6 T200	15	19	-	23	-	28	-	35	42	50	80	1	3	4	6
6 x 10 "	19	23	-	28	-	34	-	42	52	67	97	2	3	6	7
10 x 14 "	23	28	-	33	39	45	-	50	64	90	130	3	3	7	9
14 x 18 "	28	35	-	41	47	54	63	73	98	136	188	3	4	8	12
18 x 24 "	34	43	41	48	55	64	75	88	118	160	218	4	5	9	14
24 x 30 "	41	51	48	60	68	80	94	112	148	200	274	5	6	11	16
30 x 40 "	48	59	60	70	81	97	114	136	180	242	325	6	7	13	19
40 x 50 "	54	66	68	87	102	122	144	172	226	300	405	7	8	15	23
50 x 65 "	60	75	75	102	120	146	174	210	274	360	480	8	9	17	26
65 x 80 "	66	81	81	108	128	156	188	234	300	396	516	9	10	19	29
80 x 100 "	72	89	89	116	138	170	204	252	324	420	540	10	11	21	32
100 x 120 "	80	99	99	128	152	188	228	280	360	468	600	11	12	23	34
120 x 140 "	88	109	109	140	166	204	248	300	384	496	636	12	13	25	37
140 x 160 "	96	119	119	152	180	220	272	336	432	552	704	13	14	27	40
160 x 180 "	104	129	129	166	196	238	292	360	464	592	756	14	15	29	43
180 x 200 "	112	139	139	180	212	256	312	384	496	624	800	15	16	31	46
200 x 225 "	120	149	149	196	230	276	336	416	528	664	864	16	17	33	49
225 x 250 "	128	159	159	208	244	292	352	432	544	688	896	17	18	35	51
250 x 280 "	136	169	169	220	258	308	372	456	568	712	920	18	19	37	54
280 x 315 "	144	179	179	232	272	324	392	480	592	744	960	19	20	39	56
315 x 355 "	152	189	189	244	286	340	412	504	616	776	1008	20	21	41	59
355 x 400 "	160	199	199	256	300	356	432	528	640	800	1040	21	22	43	61
400 x 450 "	168	209	209	268	314	372	452	552	664	832	1080	22	23	45	64
x 450 x 500	176	219	219	280	328	388	472	576	696	872	1136	23	24	47	67

Kalibrlarning joizliklari va o'tqazishlari, mm
(ГОСТ 25346 - 82 bo'yicha)

Kalibr	Parovozlar bo'lgan	O'tqazmalar intervali, mm														93 kalibr (adab) joizlik
		1 qat'iy	2 qat'iy	3 qat'iy	4 qat'iy	5 qat'iy	6 qat'iy	7 qat'iy	8 qat'iy	9 qat'iy	10 qat'iy	11 qat'iy	12 qat'iy	13 qat'iy	14 qat'iy	
G	A	1	1	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	3	3	4	4	5	5	-
	B	1	1	1	1,5	1,5	2	2	2	3	3	4	4	5	5	-
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	D	1,5	2	2	2,5	2,5	3	3	3	4	4	5	5	6	6	-
	E	1,5	1,5	1,5	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	-
	F	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	4	4	5	5	6	6	-
	G	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	4	4	5	5	6	6	-
	H	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	4	4	5	5	6	6	-
	I	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	4	4	5	5	6	6	-
	J	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	4	4	5	5	6	6	-
7	A	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	4	5	5	6	7	8	10	-
	B	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	-
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	D	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	4	5	5	6	7	8	10	-
	E	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	-
	F	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	-
	G	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	-
	H	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	-
	I	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	-
	J	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	-
8	A	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	B	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	D	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	E	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	F	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	G	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	H	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	I	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	J	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
9	A	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	B	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	D	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	E	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	F	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	G	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	H	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	I	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
	J	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	-
10	A	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	B	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	D	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	E	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	F	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	G	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	H	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	I	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	J	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
11	A	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	B	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	D	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	E	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	F	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	G	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	H	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	I	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-
	J	3	4	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15	18	20	-

5-jadval

Detal sirtiga ishlov berish turiga qarab tavsiya etiladigan sirtlar g'adir-budurligi klassi

<i>Ishlov berish turi</i>	<i>Klasslar</i>	<i>Ishlov berish turi</i>	<i>Klasslar</i>
Dag'al chardash	3, 4	Panjalash	4-6
Pardozlab chardash	4-6	Dag'al tinchlash	3, 4
Kimchiqlariga dag'al chardash	3, 4	Pardozlab tinchlash	5-7
Dag'al tindalash	3, 4	Alotida proyajkash	8, 9
Pardozlab rindalash	5-7	Yarim pardozlab shlifovkash	8, 9
Pardozlab ravvayorkash	5-7	Pardozlab shlifovkash	7-9
Alotida ravvayorkash	7-9	Pardozlab peritkash	7-9
Pardozlab proyajkash	6-8	Nazik peritkash	9-14

6-jadval

Sirtlarning g'adir-budurlik klasslariga ko'ra GOST 2789-73 bo'yicha g'adir-budurlik parametrlari va son qiymatlarini aniqlash bo'yicha tavsiyalar

<i>Klass n bud urlik klas si</i>	<i>G'adir- budurlikning me'yordangan parametri</i>	<i>GOST 2789-73 bo'yicha g'adir- budurlik parametrlarining qilingan qiymati</i>	<i>Baza viy chiqi qi, mm</i>	<i>Gadi g' huda rlik klassi</i>	<i>G'adir- budurlikning σ me'yordangan parametri</i>	<i>GOST 2789-73 bo'yicha g'adir- budurlik parametrlarining qilingan qiymati</i>	<i>Baza viy chiqi qi, mm</i>
1	R_z	$R_{z,125}$ ▽		1	R_z	$0,63$ ▽	
2	R_z	$R_{z,125}$ ▽		2	R_z	$0,5$ ▽	
3	R_z	$R_{z,10}$ ▽		3	R_z	$0,15$ ▽	
4	R_z	$R_{z,10}$ ▽		4	R_z	$0,08$ ▽	
5	R_z	$R_{z,10}$ ▽		5	R_z	$0,05$ ▽	
6	R_z	$0,5$ ▽		6	R_z	$0,03$ ▽	
7	R_z	$1,25$ ▽		7	R_z	$0,01$ ▽	

7-jadval

Kvalitetlar bo'yicha o'lemlarlar joriqligi	Shakl yozilganing o'lemlar joriqligi natijasi, %	Nominal o'lemlarlar, mm			
		18 gacha	18 dan yuqori 50 gacha	50 dan yuqori 120 gacha	120 dan yuqori 500 gacha
		Kning qiymati, min (dan kichik emas)			
IT5	100	0,4	0,8	1,6	1,6
	60	0,7	0,4	0,8	0,8
	40	0,1	0,2	0,4	0,4
IT6	100	0,8	1,6	1,6	3,2
	60	0,4	0,8	0,8	1,6
	40	0,2	0,4	0,4	0,8
IT7	100	1,6	3,2	3,2	3,2
	60	0,8	1,6	1,6	3,2
	40	0,4	0,8	0,8	1,6
IT8	100	1,6	3,2	3,2	3,2
	60	0,8	1,6	3,2	3,2
	40	0,4	0,8	1,6	1,6
IT9	60 va 100	3,2	3,2	6,3	6,3
	40	1,6	3,2	1,2	6,3
	25	0,8	1,6	1,6	3,2
IT10	60 va 100	3,2	6,3	6,3	6,3
	40	1,6	3,2	3,2	6,3
	25	1,8	1,6	1,6	3,2
IT11	60 va 100	6,3	6,3	12,5	12,5
	40	3,2	3,2	6,3	6,3
	25	1,6	1,6	3,2	3,2

8-jadval

Sirtlarning joylashuvi va shakllar joizligi (GOST 24643-81)

Nominal o'lchamlar intervallari, mm	Aniqlik darajasi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tolovlik va to'g'ri qiyovalilik joizliklari, mikn									
10 gacha	0,25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16
10 dan yuqori 16 gacha	0,3	0,5	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	12	20
>> 16 >> 25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0	6	10	16	25
>> 25 >> 40	0,5	0,8	1,2	2,0	3,0	5,0	8	12	20	30
>> 40 >> 63	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40
>> 63 >> 100	0,8	1,2	2,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50
>> 100 >> 160	1,0	1,6	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60
>> 160 >> 250	1,2	2,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80
>> 250 >> 400	1,6	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100
>> 400 >> 630	2,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80	120
>> 630 >> 1000	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100	160

9-jadval

Parallelsimonlik, perpendikulyarsimonlik, qiyalik va kundalang tepish joizliklari (GOST 24643-81)

Nominal o'lchamlar intervallari, mm	Aniqlik darajasi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Parallelsimonlik, perpendikulyarsimonlik, qiyalik va kundalang tepish joizliklari, mikn									
10 gacha	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25
10 dan yuqori 16 gacha	0,5	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	12	20	30
>> 16 >> 25	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0	6	10	16	25	40
>> 25 >> 40	0,8	1,2	2,0	3,0	5,0	8	12	20	30	50
>> 40 >> 63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60
>> 63 >> 100	1,2	2,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80
>> 100 >> 160	1,6	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100
>> 160 >> 250	2,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80	120
>> 250 >> 400	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100	160
>> 400 >> 630	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80	120	200
>> 630 >> 1000	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100	160	250

10-ladval

Radial tepish joizliklari. Simmetriklik, markaziy o'qlarning mosligi va kundalang kesimda o'qlarning kesishuvi uchun joizliklar, mkm
(GOST 24643-81)

Nominal o'lchamlar intervallari, mm	Aniqlik darajasi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Radial tepish joizliklari. Simmetriklik, markaziy o'qlarning mosligi va kundalang kesimda o'qlarning kesishuvi uchun joizliklar, mkm									
3 gacha	0,3	1,2	2,0	3	5	8	12	20	30	50
3 dan yuqori 10 gacha	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60
>> 10 >> 18	1,2	2,0	3,0	5	8	12	20	30	50	80
>> 18 >> 30	1,6	2,5	4,0	6	10	16	25	40	60	100
>> 30 >> 50	2,0	3,0	5,0	8	12	20	30	50	80	100
>> 50 >> 120	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100	160
>> 120 >> 250	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80	120	200
>> 250 >> 400	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100	160	250
>> 400 >> 630	5,0	8,0	12	20	30	50	80	120	200	300

11-ladval

Silindrsimonlik va aylanasimonlik uchun joizliklar, mkm
(GOST 24643-81)

Nominal o'lchamlar intervallari, mm	Aniqlik darajasi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Silindrsimonlik va aylanasimonlik joizliklari, mkm									
3 gacha	0,3	0,5	0,8	1,2	2,0	3	5	8	12	20
3 dan yuqori 10 gacha	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25
>> 10 >> 18	0,5	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	12	20	30
>> 18 >> 30	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0	6	10	16	25	40
>> 30 >> 50	0,8	1,2	2,0	3,0	5,0	8	12	20	30	50
>> 50 >> 120	1,0	1,6	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60
>> 120 >> 250	1,2	2,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80
>> 250 >> 400	1,6	2,5	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100
>> 400 >> 630	2,0	3,0	5,0	8,0	12	20	30	50	80	120

12-jadval

Harbi materiallarning chiziqli kengayish koeffitsienti α (1/grad) ning o'rtacha qiymati (20 °C harorati uchun)

Material nomi	$\alpha \cdot 10^6$	Material nomi	$\alpha \cdot 10^6$	Material nomi	$\alpha \cdot 10^6$
Aluminiy	23,8	Latan	18,0	Shisha	8,5
Bronza	17,8	Mis	16,9	DK-6M qalqij qotishmasi	4,5
Voliban	8,3	Bo'la	12,0	Titan B7C	8,0
Latir	1,6	Bo'la X	11,5	Chugun	10

13-jadval

Aniqlik klasslari ha'yacha uzunlikning yaxshi parallel uch o'lchovlari uchun ruxsat etilgan qat'orlar, mikm (GOST 9038 83)

Uzunlikning yaxshi parallel uch o'lchovlarining umumiy o'lchamlari, mm	Aniqlik klasslari uchun ruxsat etilgan qat'orlar, mikm					
	0	1	2	3	4*	5*
10 mm gacha	0,10	0,2	0,4	0,8	2,0	4
10 mm dan ko'proq 25 mm gacha	0,14	0,3	0,6	1,2	2,5	5
<< 25 << 50	0,20	0,4	0,8	1,6	3,0	6
<< 50 << 75	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8
<< 75 << 100	0,30	0,6	1,2	2,5	5,0	10
<< 100 << 150	0,40	0,8	1,6	3,0	6,0	10

Izoh: * - 4 va 5 klassdagi plitachalar ta'minlangandan keyin amalda foydalanilayotgan plitachalar hisoblanadi.

Kalibrlarning ifrochi o'lehamlari hisoblash jadvali

(GOST 21401-75)

(L) – buyimlarning nomini o'lehami

D uchun o'lehamlar intervalli, mm	Yuqori kalibrlar		Yuqori og'ish	O'tuvchi seyilgan kalibr uchun cheklangan o'lehamlar
	Eng kichik cheklangan o'leham			
	O'tuvchi (NP)	O'tmaydigan (IE)		
66 juftlikli vallar uchun kalibr-chehangaklarning o'lehamlari				
3 dan yuqari 6 gacha	$(D-1)+0,0025$	$(D-1)+0,0070$	+0,0025	$(D-1)+0,0075$
>> 6 >> 10	0,9913	0,9830	0,0025	0,9865
>> 10 >> 18	0,9930	0,9815	0,0030	0,9900
>> 18 >> 30	0,9980	0,9780	0,0040	0,9950
>> 30 >> 50	0,9835	0,9730	0,0040	0,9940
>> 50 >> 80	0,9815	0,9685	0,0040	0,9930
>> 80 >> 120	0,9840	0,9630	0,0060	0,9920
>> 120 >> 180	0,9760	0,9570	0,0080	0,9900
66 juftlikli vallar uchun kalibr-chehangaklarning o'lehamlari				
1 dan yuqari 6 gacha	$(D-1)+0,0065$	$(D-1)+0,0010$	+0,0025	$D+0,0015$
>> 6 >> 10	0,9965	0,9910	0,0025	0,0315
>> 10 >> 18	0,9960	0,9875	0,0030	0,0020
>> 18 >> 30	0,9950	0,9830	0,0040	0,0030
>> 30 >> 50	0,9945	0,9820	0,0040	0,0030
>> 50 >> 80	0,9915	0,9785	0,0050	0,0030
>> 80 >> 120	0,9820	0,9750	0,0060	0,0030
>> 120 >> 180	0,9900	0,9710	0,0080	0,0040
66 juftlikli vallar uchun kalibr-chehangaklarning o'lehamlari				
1 dan yuqari 6 gacha	$D+0,0055$	D	+0,0025	$D+0,0105$
>> 6 >> 10	0,0065	D	+0,0025	0,0115
>> 10 >> 18	0,0080	$(D-1)+0,9995$	+0,0030	0,0130
>> 18 >> 30	0,0100	D	+0,0040	0,0180
>> 30 >> 50	0,0125	D	+0,0040	0,0210
>> 50 >> 80	0,0145	$(D-1)+0,9995$	+0,0050	0,0240
>> 80 >> 120	0,0170	D	+0,0060	0,0270
>> 120 >> 180	0,0180	$(D-1)+0,9990$	+0,0080	0,0320

14-jadvalning davami

D uchun o'lchamlar material, mm	Yuqori kalibrat		Yuqori og'irlik	O'rtacha yeyilgan kalibr uchun shartli o'lchamlar
	Eng kichik cheklangan o'lchamlar			
	O'rtacha (HP)	O'rtacha (HE)		
88 joylikli valar uchun kalibr cheklangan o'lchamlar				
3 dan yuqori 6 gacha	(D-1) - 0,9740	(D-1) - 0,9730	+0,0040	(D-1) - 0,9830
>> 6 >> 10	0,9700	0,9510	+0,0040	0,9780
>> 10 >> 18	0,9615	0,9385	+0,0030	0,9520
>> 18 >> 30	0,9520	0,9280	+0,0030	0,9640
>> 30 >> 50	0,9405	0,9075	+0,0070	0,9550
>> 50 >> 80	0,9290	0,8900	+0,0080	0,9250
>> 80 >> 120	0,9150	0,8590	+0,0100	0,9310
>> 120 >> 180	0,9000	0,8450	+0,0120	0,9210
88 joylikli valar uchun kalibr cheklangan o'lchamlar				
3 dan yuqori 6 gacha	(D-1) - 0,9930	(D-1) - 0,9930	+0,0040	D - 0,0010
>> 6 >> 10	0,9930	0,9760	+0,0040	0,0030
>> 10 >> 18	0,9935	0,9705	+0,0050	0,0040
>> 18 >> 30	0,9930	0,9640	+0,0060	0,0040
>> 30 >> 50	0,9905	0,9575	+0,0070	0,0050
>> 50 >> 80	0,9850	0,9500	+0,0080	0,0060
>> 80 >> 120	0,9870	0,9410	+0,0100	0,0060
>> 120 >> 180	0,9850	0,9310	+0,0120	0,0060
88 joylikli valar uchun kalibr cheklangan o'lchamlar				
3 dan yuqori 6 gacha	D + 0,0360	D + 0,0210	-0,0040	D + 0,0140
>> 6 >> 10	0,0450	0,0260	-0,0040	0,0330
>> 10 >> 18	0,0535	0,0305	-0,0060	0,0640
>> 18 >> 24	0,0660	0,0380	-0,0060	0,0780
>> 24 >> 30	0,0740	0,0430	+0,0060	0,0890
>> 30 >> 40	0,0805	0,0560	+0,0070	0,1040
>> 40 >> 50	0,0995	0,0665	+0,0070	0,1140
>> 50 >> 65	0,1220	0,0830	-0,0080	0,1380

16-jadval

Metrik rezbalarning o'rtas (d_3, D_3) va ichki (d_1, D_1) diametrlarini
hisoblash formulalari, mm

Rezba qatlami, p	Rezba diametrlari (bali va payka uchun)		Rezba qatlami, p	Rezba diametrlari (bali va payka uchun)	
	O'rtas diametr d_3, D_3	Ichki diametr d_1, D_1		O'rtas diametr d_3, D_3	Ichki diametr d_1, D_1
0,075	$d-1+0,951$	$d-1+0,919$	1,7	$d-1+0,545$	$d-1+0,542$
0,08	$d-1+0,948$	$d-1+0,913$	0,75	$d-1+0,515$	$d-1+0,515$
0,09	$d-1+0,942$	$d-1+0,903$	0,8	$d-1+0,480$	$d-1+0,514$
0,1	$d-1+0,935$	$d-1+0,892$		$d-1+0,500$	$d-2+0,517$
0,125	$d-1+0,919$	$d-1+0,865$	1,75	$d-1+0,788$	$d-2+0,617$
0,15	$d-1+0,901$	$d-1+0,836$	1,5	$d-1+0,106$	$d-2+0,356$
0,175	$d-1+0,885$	$d-1+0,817$	1,75	$d-2+0,833$	$d-2+0,106$
0,2	$d-1+0,870$	$d-1+0,783$	2	$d-2+0,701$	$d-3+0,835$
0,225	$d-1+0,854$	$d-1+0,756$	2,5	$d-2+0,176$	$d-3+0,294$
0,25	$d-1+0,838$	$d-1+0,729$	3	$d-2+0,531$	$d-4+0,752$
0,3	$d-1+0,805$	$d-1+0,675$	3,5	$d-3+0,727$	$d-5+0,711$
0,35	$d-1+0,773$	$d-1+0,621$	4	$d-3+0,402$	$d-5+0,670$
0,4	$d-1+0,742$	$d-1+0,587$	4,5	$d-3+0,577$	$d-5+0,129$
0,45	$d-1+0,705$	$d-1+0,513$	5	$d-4+0,752$	$d-6+0,587$
0,5	$d-1+0,675$	$d-1+0,456$	5,5	$d-4+0,428$	$d-6+0,036$
0,6	$d-1+0,612$	$d-1+0,350$	6	$d-4+0,103$	$d-7+0,505$

Tashqi rezba (bol) diametrlarining cheklang'ishlari

Rezba nominal diametri d, mm	Rezba qal'ami P, mm	Asosiy og'ishlari δ ($\delta_s = 0$) bo'lgan tashqi rezba (bol)ning jozilik miqdori							
		$\delta_{H/4H}$		δ_H		$\delta_{5H/4H}$		$\delta_{6H/5H}$	
		Og'ishlar, mikr							
		σ_1^{**}		σ_2^{**}		σ_3^{**}		σ_4^{**}	
		Rezba diametrlari							
		d_1	d	d_2	d	d_3	d	d_4	d
1,4 dan yuqori 2,8 gacha	0,3	-25	-36	-32	-36	-40	-36	-40	-36
	0,25	-28	-42	-36	-42	-45	-42	-45	-47
	0,15	-32	-53	-40	-53	-50	-53	-50	-85
	0,4	-34	-60	-42	-60	-53	-60	-53	-95
	0,45	-36	-63	-45	-63	-56	-63	-56	-100
2,8 dan yuqori 5,6 gacha	0,25	-28	-42	-36	-42	-45	-42	-45	-47
	0,35	-34	-53	-42	-53	-53	-53	-53	-85
	0,5	-38	-67	-48	-67	-60	-67	-60	-106
	0,6	-42	-80	-53	-80	-67	-80	-67	-125
	0,7	-45	-90	-56	-90	-71	-90	-71	-140
	0,75	-46	-90	-56	-90	-71	-90	-71	-140
	0,8	-48	-95	-60	-95	-75	-95	-75	-150

17-jadvalning davomi

Rezba nominal diametri d , mm		Rezba qadami P , mm	Asosiy og'ishlari h (ex-0) bo'lgan tashqi rezba (bolt)ning joizlik maydoni							
			$Sh-dh$		Sh		$Sh-dh$		$Sh-dh$	
			Og'ishlar, mm							
			e^{**}		e^{**}		e^{**}		e^{**}	
			Rezba diametrlari							
			d_2	d	d_2	d	d_2	d	d_2	d
5,6 dan yuqori 11,2 gacha	0,25	-32	-12	-40	-12	-50	-12	-50	-67	
	0,35	-26	-53	-45	-53	-56	-53	-56	-83	
	0,5	-42	-67	-53	-67	-67	-67	-67	-106	
	0,75	-50	-90	-63	-90	-80	-90	-80	-140	
	1	-56	-112	-71	-112	-90	-112	-90	-180	
	1,25	-60	-132	-75	-132	-95	-132	-95	-212	
11,2 dan yuqori 22,4 gacha	1,5	-67	-150	-85	-150	-106	-150	-106	-236	
	0,35	-38	-53	-48	-53	-60	-53	-60	-85	
	0,5	-45	-67	-56	-67	-71	-67	-71	-106	
	0,75	-53	-90	-67	-90	-85	-90	-85	-140	
	1	-60	-112	-75	-112	-95	-112	-95	-180	
	1,25	-67	-132	-85	-132	-106	-132	-106	-212	
	1,5	-71	-150	-90	-150	-112	-150	-112	-236	
	1,75	-75	-170	-95	-170	-118	-170	-118	-265	
	2	-80	-180	-95	-180	-125	-180	-125	-280	
	2,5	-85	-221	-106	-212	-132	-212	-132	-335	
22,4 dan yuqori 45 gacha	0,5	-48	-67	-60	-67	-75	-67	-75	-106	
	0,75	-56	-90	-71	-90	-90	-90	-90	-140	
	1	-63	-112	-80	-112	-100	-112	-100	-180	
	1,5	-76	-150	-95	-150	-118	-150	-118	-236	
	2	-85	-180	-106	-180	-132	-180	-132	-280	
	3	-100	-236	-125	-236	-160	-236	-160	-375	
	3,5	-106	-265	-132	-265	-170	-265	-170	-425	
	4	-112	-300	-140	-300	-180	-300	-180	-475	
	4,5	-118	-315	-150	-315	-190	-315	-190	-500	
	0,5	-50	-67	-63	-67	-80	-67	-80	-106	
45 dan yuqori 90 gacha	0,75	-60	-90	-75	-90	-95	-90	-95	-140	
	1	-71	-112	-90	-112	-112	-112	-112	-180	
	1,5	-80	-150	-100	-150	-125	-150	-125	-236	
	2	-90	-180	-112	-180	-140	-180	-140	-280	
	3	-106	-236	-132	-236	-170	-236	-170	-375	
	4	-118	-300	-150	-300	-190	-300	-190	-475	
	5	-125	-335	-160	-335	-200	-335	-200	-530	
	5,5	-132	-355	-170	-355	-212	-355	-212	-560	
	6	-140	-375	-180	-375	-224	-375	-224	-600	

17-jadvalning davomi

Rexba nominal diametri d , mm	Rexba qadami P , mm	Asosiy og'ishlar h (qs - 6) bo'lgan tashqi rexta (baliqning joizalik masofasi)								
		3h4h		4h		5h4h		5h6h		
		Og'ishlar, mikr								
		$e1^{**}$		$e2^{**}$		$e3^{**}$		$e4^{**}$		
		Rexba diametrlari								
		d_2	d	d_2	d	d_2	d	d_2	d	
90 dan yuqori 180 gacha	0,75	-67	-90	-80	-50	-100	-80	-100	-130	
	1	-75	-132	-95	-112	-118	-112	-118	-180	
	1,5	-85	-150	-106	-150	-132	-150	-132	-236	
	2	-95	-180	-118	-180	-150	-180	-150	-280	
	3	-112	-236	-140	-236	-180	-236	-180	-375	
	4	-125	-300	-160	-300	-200	-300	-200	-475	
180 dan yuqori 355 gacha	6	-150	-375	-190	-375	-236	-375	-236	-600	
	1,5	-90	-150	-112	-150	-140	-150	-140	-236	
	2	-106	-180	-132	-180	-170	-180	-170	-280	
	3	-125	-236	-160	-236	-200	-236	-200	-375	
	4	-140	-300	-190	-300	-224	-300	-224	-475	
	6	-160	-375	-200	-375	-250	-375	-250	-600	
355 dan yuqori 460	7	-112	-180	-140	-180	-180	-180	-180	-280	
	8	-150	-300	-190	-300	-236	-300	-236	-475	
	6	-170	-375	-212	-375	-265	-375	-265	-600	

16-jadvalning davomi

Rexba nominal diametri d , mm	Rexba qadami P , mm	Asosiy og'ishlar h (qs - 6) bo'lgan tashqi reba (rexba)ning joizalik masofasi					
		6h		7h/6h		8h/6h	
		Og'ishlar, mikr					
		$e1^{**}$		$e2^{**}$		$e3^{**}$	
		Rexba diametrlari					
		d_2	d	d_2	d	d_2	d
1,4 dan yuqori 2,8 gacha	0,2	-56	-56	-63	-56	-86	-56
	0,25	-56	-67	-71	-67	-90	-67
	0,35	-63	-85	-80	-85	-106	-85
	0,4	-67	-95	-85	-95	-106	-95
	0,45	-71	-100	-90	-100	-112	-100
2,8 dan yuqori 5,6 gacha	0,25	-56	67	-71	-67	-	-
	0,35	-67	-85	-85	-85	-106	-
	0,5	-75	-106	-95	-106	-118	-106
	0,5	-85	-125	-106	-125	-132	-125
	0,7	-90	-140	-112	-140	-140	-140
	0,75	-90	-140	-112	-140	-140	-140
	0,8	-95	-150	-118	-150	-150	-236

17-jadvalning davomi

Reza kumal diametri d , mm	Reza qadami P , mm	Asosiy og'ishlar b (tes=0) bo'lgan ushbu reza (belimlari) joylashuvlari					
		Gh		Thab		Shab	
		Og'ishlar, mm					
		a_1^{**}		a_2^{**}		a_3^{**}	
		Reza diametrlari					
3.6 dan yuqari 11.2 gacha	d_2	d	d_2	d	d_2	d	
	0.25	-63	-67	-80	-67	-	
	0.35	-71	-85	-90	-85	-	
	0.5	-85	-100	-106	-106	-132	
	0.75	-100	-140	-135	-140	-160	
	1	-112	-180	-140	-180	-180	
11.2 dan yuqari 22.4 gacha	1.25	-118	-212	-150	-212	-190	
	1.5	-132	-236	-170	-236	-212	
	0.35	-75	-85	-95	-85	-	
	0.5	-90	-106	-112	-106	-140	
	0.75	-106	-140	-132	-140	-170	
	1	-118	-180	-150	-180	-190	
22.4 dan yuqari 45 gacha	1.25	-132	-212	-170	-212	-236	
	1.5	-140	-236	-180	-236	-250	
	1.75	-150	-265	-190	-265	-280	
	2	-160	-280	-200	-280	-320	
	2.3	-170	-315	-212	-335	-265	
	0.5	-95	-106	-118	-106	-	
45 dan yuqari 90 gacha	0.75	-112	-140	-140	-140	-180	
	1	-125	-180	-160	-180	-200	
	1.3	-150	-236	-160	-236	-250	
	2	-170	-280	-212	-280	-320	
	3	-200	-375	-250	-375	-420	
	3.5	-212	-425	-265	-425	-475	
	4	-236	-475	-300	-475	-550	
	4.5	-250	-500	-300	-500	-600	
	0.5	-100	-106	-125	-106	-	
	0.75	-118	-140	-150	-140	-	
	1	-140	-180	-180	-180	-220	
	1.5	-160	-236	-200	-236	-280	
	2	-180	-280	-236	-280	-320	
	3	-212	-375	-265	-375	-420	
	4	-236	-475	-300	-475	-550	
	5	-250	-500	-315	-500	-600	
	5.5	-265	-560	-335	-560	-625	
	6	-280	-600	-355	-600	-675	

17-jadvalning davomi

Rezba nominal diametri d , mm	Rezba qatlami P , mm	Asosiy og'ishlari h ($es=0$) bo'lgan tashqi rezba (bolt)ning joylik maydoni					
		$6h$		$7h/6$		$8h/5$	
		Og'ishlar, mm					
		e^{**}		e^{**}		e^{**}	
		Rezba diametrlari					
		d_1	d	d_2	d	d_2	d
90 dan yuquri 180 gacha	0,75	-125	-140	150	-150	-	-
	1	-150	-180	150	-150	-	-
	1,5	-170	-216	-212	-236	-263	-335
	2	-190	-280	-236	-280	-310	-430
	3	-224	-375	-280	-375	-343	-490
	4	-250	-475	-315	-475	-400	-750
180 dan yuquri 355 gacha	6	-300	-600	-375	-600	-475	950
	1,5	180	216	-224	-236	-280	273
	2	-212	-280	-265	-280	-315	-350
	3	-250	-375	-315	-375	-400	-600
	4	-280	-475	-355	-475	-450	-730
355 dan yuquri 400	6	-315	-600	-600	-600	-500	950
	2	-224	-280	-280	-280	-355	-430
	4	-300	-475	-375	-475	-475	-750
	6	-535	-600	-425	-600	-540	950

17-jadvalning davomi

Tashqi rezba (bolt) diametrlarining chetki og'ishlari

Rezba nominal diametri d , mm	Rezba qatlami P , mm	Asosiy og'ishlari g bo'lgan tashqi rezba (bolt)ning joylik maydoni									
		$4g$			$5g/6$			$6g$			
		Og'ishlar, mm:									
		ee		es	er		es	ei			
		Rezba diametrlari									
		d_1 d_2 d_1	d_2	d	d_1 d_2 d_1	d_2	d	d_1 d_2 d_1	d_2	d	
1 dan 1,4 gacha	0,2	-17	-47	-53	-17	-53	-73	-17	-65	-71	
	0,25	-18	-52	-60	-18	-60	-85	18	-71	-85	
	0,3	-18	-54	-64	-18	-63	-93	-18	-74	-93	
1,4 dan yuquri 2,8 gacha	0,2	-17	-49	-53	-17	-57	-73	-17	-67	-73	
	0,25	-18	-54	-60	-18	-63	-85	18	-73	-85	
	0,35	-19	-55	-72	-19	-69	-104	-19	-82	-104	
	0,4	-19	-61	-79	-19	-72	-114	-19	-86	-114	
	0,45	-20	-65	-81	-20	-76	-120	-20	-91	-120	

17-jadvalning davomi

Tashqi rezha (bolt) diametrlarining chekli og'ishlari

Rezha nominal diametri d , mm	Rezha qalʼami P , mm	Asosiy ogʻishlari boʻlgan tashqi rezha (bolt)ning joriylik mijdasi								
		$4g$			$3g6g$				$6g$	
		Ogʻishlar, mikr								
		e_s			e_t			e_a		
		Rezha diametrlari								
		d_1 d_2 d_f	d_2	d	d_1 d_2 d_f	d_2	d	d_1 d_2 d_f	d_2	d
2,8 dan yuqori 5,6 gacha	0,25	-18	-54	-60	-18	-63	-85	-18	-74	-85
	0,35	-19	-61	-72	-19	-72	-104	-19	-86	-104
	0,5	-20	-68	-87	-20	-80	-126	-20	-98	-126
	0,6	-21	-74	-101	-21	-88	-146	-21	-104	-146
	0,7	-22	-78	-112	-22	-93	-162	-22	-112	-162
	0,75	-22	-78	-112	-22	-93	-162	-22	-112	-162
	0,8	-24	-84	-110	-24	-99	-174	-24	-119	-174
5,6 dan yuqori 11,2 gacha	0,25	-18	-58	-60	-18	-68	-85	-18	-81	-85
	0,35	-19	-64	-72	-19	-75	-104	-19	-90	-104
	0,5	-20	-73	-87	-20	-87	-126	-20	-105	-126
	0,75	-22	-85	-112	-22	-102	-162	-22	-127	-162
	1	-26	-97	-138	-26	-116	-206	-26	-138	-206
	1,25	-28	-105	-160	-28	-123	-240	-28	-148	-240
	1,5	-32	-117	-162	-32	-138	-268	-32	-164	-268
11,2 dan yuqori 22,4 gacha	0,35	-19	-67	-72	-19	-79	-104	-19	-94	-104
	0,5	-20	-78	-87	-20	-91	-126	-20	-110	-126
	0,75	-22	-89	-112	-22	-107	-142	-22	-128	-162
	1	-26	-101	-138	-26	-121	-206	-26	-144	-206
	1,25	-28	-113	-160	-28	-134	-240	-28	-160	-240
	1,5	-32	-132	-182	-32	-144	-268	-32	-172	-268
	1,75	-34	-129	-204	-34	-152	-299	-34	-184	-299
22,4 dan yuqori 45 gacha	2	-38	-138	-218	-38	-163	-318	-38	-198	-318
	2,5	-42	-148	-254	-42	-174	-377	-42	-212	-377
	0,5	-20	-80	-87	-20	-95	-126	-20	-113	-126
	0,75	-22	-93	-112	-22	-112	-162	-22	-134	-162
	1	-26	-106	-138	-26	-126	-206	-26	-151	-206
	1,5	-32	-127	-182	-32	-150	-268	-32	-182	-268
	2	-38	-144	-218	-38	-170	-313	-38	-208	-313
	3	-48	-173	-284	-48	-208	-423	-48	-248	-423
	3,5	-53	-185	-318	-53	-223	-478	-53	-265	-478
	4	-60	-200	-360	-60	-240	-535	-60	-284	-535
	4,5	-63	-212	-378	-63	-253	-563	-63	-299	-563

17-jadvalning davomi

Tashqi rezba (hali) diametrlarining chetki og'ishlari

Rezba nominal diametri d (mm)	Rezba qadami P, mm	Asosiy og'ishlari g' bo'lgan tashqi rezba (balkimning joylik aniqlanishi)												
		4g			5g/6g				6g					
		Chetki og'ishlar, mikrom												
		es		ei		es		ei		es		ei		
		Rezba diametrlari												
		d ₁ d ₂ d ₁	d ₂	d	d ₁ d ₂ d ₁	d ₂	d	d ₁ d ₂ d ₁	d ₂	d	d ₁ d ₂ d ₁	d ₂	d	
45 dan yuqori 90 gacha	0,5	-20	-83	-87	-20	-100	-126	-20	-120	-126				
	0,75	-22	-97	-112	-22	-117	-162	-22	-140	-162				
	1	-26	-116	-138	-26	-138	-206	-26	-166	-206				
	1,5	-32	-132	-180	-32	-157	-268	-32	-192	-268				
	2	-38	-150	-218	-38	-178	-318	-38	-218	-318				
	3	-48	-180	-284	-48	-218	-423	-48	-260	-423				
	4	-60	-210	-360	-60	-250	-535	-60	-296	-535				
	5	-71	-241	-406	-71	-271	-611	-71	-321	-611				
90 dan yuqori 180 gacha	0,75	-22	-102	-112	-22	122	-162	-22	-147	-162				
	1	-26	-121	-138	-26	-144	-206	-26	-176	-206				
	1,5	-32	-138	-182	-32	-161	-268	-32	-202	-268				
	2	-38	-156	-218	-38	-185	-318	-38	-228	-318				
	90 dan yuqori 180 gacha	3	-48	-188	-284	-48	-226	-423	-48	-272	-423			
		4	-60	-220	-360	-60	-260	-535	-60	-310	-535			
		5	-70	-270	-455	-80	-316	-680	-80	-380	-680			
	180 dan yuqori 180 gacha	1,5	-32	-144	-182	-32	-172	-268	-32	-212	-268			
2		-38	-170	-218	-38	-208	-318	-38	-250	-318				
3		-48	-208	-284	-48	-248	-423	-48	-298	-423				
4		-60	-240	-360	-60	-284	-515	-60	-340	-515				
5		-80	-280	-455	-80	-330	-680	-80	-395	-680				
355 dan yuqori 600	2	-38	-178	-218	-38	-218	-318	-38	-262	-318				
	4	-60	-250	-360	-60	-296	-535	-60	-360	-535				
	6	-80	-292	-455	-80	-345	-680	-80	-415	-680				

17-jadvalning davomi

Tashqi rezba (bolt) diametrlarining chekqi oq'ishlari

Rezba nominal diametri d , mm	Rezba qalqirni P , mm	Asosiy oq'ishlari g bo'lgan tashqi rezba (bolt) ning joriy n'aydani									
		$g_{\text{g'ol}}$			g_{q}			$g_{\text{g'ol}}$			
		Oq'ishlar, mm									
		e_1	e_2	e_1	e_2	e_1	e_2	e_1	e_2	e_1	e_2
		Rezba diametrlari									
		d d_1 d_2	d d_1 d_2	d d_1 d_2	d d_1 d_2	d d_1 d_2	d d_1 d_2	d d_1 d_2	d d_1 d_2	d d_1 d_2	
1 dan 3.4 gacha	0.2	(-17)	(-77)	(-77)	-	-	-	-	-	-	
	0.25	(-18)	(-85)	(-85)	-	-	-	-	-	-	
	0.3	(-18)	(-85)	(-85)	-	-	-	-	-	-	
	0.2	(-17)	(-80)	(-80)	-	-	-	-	-	-	
1.4 dan yuqori 2.8 gacha	0.25	(-18)	(-89)	(-89)	-	-	-	-	-	-	
	0.35	-19	-99	-104	-	-	-	-	-	-	
	0.4	-19	-104	-114	-	-	-	-	-	-	
	0.45	-20	-110	-120	-	-	-	-	-	-	
2.8 dan yuqori 5.6 gacha	0.25	(-18)	(-89)	(-89)	-	-	-	-	-	-	
	0.35	-19	-104	-104	-	-	-	-	-	-	
	0.5	-20	-115	-126	-	-	-	-	-	-	
	0.6	-21	-127	-146	-	-	-	-	-	-	
	0.7	-22	-134	-162	-	-	-	-	-	-	
	0.75	-22	-134	-162	-	-	-	-	-	-	
5.6 dan yuqori 11.2 gacha	0.8	-24	-142	-174	-24	-174	-260	-24	-214	-260	
	0.25	(-18)	(-89)	(-89)	-	-	-	-	-	-	
	0.35	-19	-109	-104	-	-	-	-	-	-	
	0.5	-20	-126	-126	-	-	-	-	-	-	
	0.75	-23	-147	-162	-	-	-	-	-	-	
	1	-26	-166	-206	-26	-206	-306	-26	-250	-306	
	1.25	-28	-178	-240	-28	-218	-364	-28	-264	-364	
	1.5	-32	-202	-268	-32	-244	-407	-32	-307	-407	
11.2 dan yuqori 22.4 gacha	0.35	-19	-111	-104	-	-	-	-	-	-	
	0.5	-20	-122	-126	-	-	-	-	-	-	
	0.75	-22	-151	-162	-	-	-	-	-	-	
	1	-26	-176	-206	-26	-216	-306	-26	-262	-306	
	1.25	-28	-198	-240	-28	-240	-364	-28	-292	-364	
	1.5	-32	-212	-268	-32	-256	-407	-32	-312	-407	
	1.75	-34	-224	-299	-34	-270	-459	-34	-354	-459	
	2	-38	-248	-318	-38	-288	-488	-38	-384	-488	
2.3	-42	-264	-377	-42	-307	-572	-42	-417	-572		

17-jadvalning davomi

Tashqi rezha (bolit) diametrlarining chekki og'ishlari

Rezba nominal diametri d, mm	Rezba qadami P, mm	Assiy og'ishlari g'ol'gan tashqi rezba (bolit)ning joz'lik nuqtalari									
		7p6z			8z			9z8z			
		Og'ishlar, mikr									
		e5		e1	e3		e1	e3		e1	e3
		Rezba diametrlari									
		d d _h d ₁	d ₁	d	d ₁ d _h d ₁	d ₁	g	d ₁ d _h d ₁	d ₁	d	
22,4 dan yuquri 45 gacha	0,4	-20	-138	-126	-	-	-	-	-	-	
	0,75	-21	-162	-162	-	-	-	-	-	-	
	1	-26	-186	-206	-26	-226	-306	-26	-276	-306	
	1,5	-17	-222	-268	-32	-258	-482	-32	-332	-402	
	2	-38	-250	-318	-38	-303	-488	-38	-373	-458	
	3	-48	-298	-473	-18	-363	-648	-48	-418	-648	
	3,5	-53	-318	-478	-53	-388	-723	-53	-478	-723	
	4	-60	-340	-535	-60	-415	-810	-60	-510	-810	
	4,5	-65	-363	-563	-63	-438	-863	-63	-538	-863	
45 dan yuquri 90 gacha	0,5	-20	-145	-136	-	-	-	-	-	-	
	0,75	-22	-172	-162	-	-	-	-	-	-	
	1	-28	-206	-206	-28	-250	-308	-28	-306	-306	
	1,5	-32	-232	-268	-32	-282	-402	-32	-342	-402	
	2	-38	-262	-318	-38	-318	-488	-38	-393	-488	
	3	-48	-313	-423	-48	-383	-648	-48	-473	-648	
	4	-60	-360	-535	-60	-433	-810	-60	-535	-810	
	5	-71	-386	-601	-71	-471	-921	-71	-571	-921	
	5,5	-75	-410	-635	-75	-500	-975	-75	-605	-975	
90 dan yuquri 180 gacha	6	-80	-475	-680	-80	-530	-1030	-80	-680	-1030	
	0,75	-22	-182	-162	-	-	-	-	-	-	
	1	-26	-216	-206	-	-	-	-	-	-	
	1,5	-32	-244	-263	-12	-297	-402	-32	-362	-402	
	2	-38	-274	-318	-38	-338	-488	-38	-413	-488	
	3	-48	-328	-423	-18	-403	-618	-48	-498	-618	
	4	-60	-375	-555	-60	-450	-810	-60	-560	-810	
	6	-80	-455	-680	-80	-555	-1030	-80	-680	-1030	
	1,5	-32	-256	-268	-32	-312	-402	-32	-382	-402	
180 dan yuquri 355 gacha	2	-38	-303	-318	-38	-373	-488	-38	-463	-488	
	3	-48	-363	-473	-18	-443	-648	-48	-548	-648	
	4	-60	-415	-545	-60	-510	-810	-60	-620	-810	
	6	-80	-480	-680	-80	-580	-1030	-80	-740	-1030	
355 dan yuquri 630	2	-38	-318	-318	-38	-393	-488	-38	-498	-488	
	3	-60	-435	-515	-60	-535	-810	-60	-660	-810	
	6	-80	-505	-680	-80	-610	-1030	-80	-750	-1030	

17-jadvalning davomi

Tashqi rezba (fntb) diametrlarining chekli og'ishlari

Rezha nominal diametri d , mm	Rezha qadimi P , mm	Asosiy og'ishlar f , e , d bo'lgan ishchi asboblarning qurilish juz'lik maydoni						
		df		de				
		17g'ishlar, mm						
		e		e		e		e
		Rezha diametrlari						
		d_1	d_2	d	d_1	d_2	d	
1,1 dan 1,4 gacha	0,2	-53	-89	-88	-	-	-	
	0,25	-53	-86	-100	-	-	-	
	0,3	-53	-85	-108	-	-	-	
1,4 dan yuqori 2,8 gacha	0,2	-52	-82	-88	-	-	-	
	0,25	-52	-80	-100	-	-	-	
	0,35	-54	-97	-119	-	-	-	
	0,4	-54	-101	-129	-	-	-	
	0,45	-55	-106	-135	-	-	-	
2,8 dan yuqori 5,6 gacha	0,25	-53	-85	-100	-	-	-	
	0,35	-54	-101	-119	-	-	-	
	0,5	-56	-111	-142	-50	-125	-156	
	0,6	-56	-121	-161	-53	-138	-178	
	0,7	-59	-128	-178	-56	-146	-196	
	0,75	-58	-128	-178	-56	-146	-196	
	0,8	-58	-133	-188	-60	-155	-210	
5,6 dan yuqori 11,2 gacha	0,25	-53	-96	-100	-	-	-	
	0,35	-54	-105	-115	-	-	-	
	0,5	-56	-121	-142	-50	-135	-156	
	0,75	-58	-138	-178	-56	-156	-196	
	1	-60	-152	-220	-60	-173	-240	
	1,25	-62	-160	-264	-63	-181	-273	
	1,5	-65	-177	-281	-67	-199	-303	
11,2 dan yuqori 22,4 gacha	0,55	-53	-109	-119	-	-	-	
	0,5	-56	-126	-142	-50	-140	-156	
	0,75	-58	-144	-178	-56	-162	-196	
	1	-60	-159	-220	-60	-178	-240	
	1,25	-62	-174	-254	-63	-195	-273	
	1,5	-65	-183	-281	-67	-207	-303	
	1,75	-68	-198	-313	-71	-221	-336	
	2	-72	-212	-312	-71	-233	-351	
	2,5	-78	-278	-303	-80	-250	-315	

17-jadvalning davomi

Tashqi rezha (bolt) diametrlarining chekkalari qismlari

Rezha nominal diametri d , mm	Rezha qadami P , mm	Asosiy oq'atlash f , e , d bo'lgan tashqi rezhalarda (boltlar)ning joylash maydoni					
		f			e		
		Tayinlangan, mm					
		e_s		e_i		e_s	
		Rezha diametrlari					
		d d_2 d_r	d_2	d	d d_2 d_r	d_2	d
22 dan yuqori 45 gacha	0,5	-36	-131	-142	-50	-145	-156
	0,75	-38	-150	-178	-56	-158	-196
	1	-40	-165	-220	-60	-185	-260
	1,5	-45	-195	-281	-67	-217	-304
	2	-52	-232	-343	-71	-241	-351
	3	-63	-265	-438	-85	-285	-460
	3,5	-	-	-	-90	-302	-515
	4	-	-	-	-95	-319	-570
	4,5	-	-	-	-100	-336	-600
45 dan yuqori 90 gacha	4,5	-36	-136	-142	-50	-150	-156
	6,75	-38	-156	-178	-56	-174	-196
	1	-40	-180	-220	-60	-200	-240
	1,5	-45	-205	-281	-67	-227	-303
	2	-52	-232	-332	-71	-251	-351
	3	-63	-275	-438	-85	-297	-460
	4	-	-	-	-95	-331	-570
	5	-	-	-	-106	-356	-656
	5,5	-	-	-	-112	-377	-672
90 dan yuqori 180 gacha	6	-	-	-	-118	-398	-718
	0,75	-38	-163	-178	-56	-181	-196
	1	-40	-190	-220	-60	-210	-240
	1,5	-45	-215	-281	-67	-237	-303
	2	-52	-242	-332	-71	-261	-351
	3	-63	-287	-438	-85	-309	-460
	4	-	-	-	-95	-345	-570
180 dan yuqori 355 gacha	6	-	-	-	-118	-413	-718
	1,5	-45	-225	-281	-67	-247	-303
	2	-52	-264	-332	-71	-283	-351
	3	-63	-313	-438	-85	-335	-460
	4	-	-	-	-95	-375	-570
355 dan yuqori 600	6	-	-	-	-118	-433	-718
	2	-52	-276	-332	-71	-295	-351
	4	-	-	-	-95	-395	-570
	6	-	-	-	-118	-453	-718

18-jadval

Ichki rezbalur (gavkalar) diametrlarining chetki aq'ishlari

Rezba nominal diametri d , mm	Rezba qadami P , mm	Asosiy ug'ishlari II qat' = 6) to'rtgan ichki rezbalur (gavkalar)ning joz'lik miqdori					
		6H		7H		8H	
		Chetki aq'ishlar, mm					
		E ₈ ***		E ₇ ***		E ₆ ***	
		Rezba diametrlari					
		D_2	D_1	D_2	D_1	D_2	D_1
1 dan 1,4 gacha	0,2	-60	-60	-	-	-	-
	0,25	-71	-71	-	-	-	-
	0,3	-75	-85	-	-	-	-
1,4 dan yuqori 2,8 gacha	0,2	-67	-60	-	-	-	-
	0,25	-74	-71	-	-	-	-
	0,35	-85	-100	-	-	-	-
	0,4	-90	-112	-	-	-	-
	0,45	-95	-125	-	-	-	-
	0,5	-95	-71	-	-	-	-
2,8 dan yuqori 11,2 gacha	0,35	-95	-120	-	-	-	-
	0,5	-112	-140	-140	-180	-	-
	0,75	-132	-150	-170	-230	-	-
	1	-150	-250	-190	-190	-210	-175
	1,25	-160	-265	-260	-315	-250	-425
	1,5	-180	-300	-224	-375	-280	-475
11,2 dan yuqori 22,4 gacha	0,35	-100	-180	-	-	-	-
	0,5	-120	-140	-150	-180	-	-
	0,75	-140	-190	-200	-235	-	-
	1	-160	-230	-200	-300	-250	-375
	1,25	-180	-265	-224	-335	-280	-425
	1,5	-200	-300	-226	-375	-300	-475
	1,75	-200	-330	-290	-425	-315	-510
	2	-212	-375	-265	-475	-335	-600
22,4 dan yuqori 45 gacha	2,5	-250	-450	-280	-560	-355	-720
	0,5	-120	-140	-	-	-	-
	0,75	-140	-190	-190	-230	-	-
	1	-170	-230	-215	-300	-265	-375
	1,5	-200	-300	-250	-375	-315	-475
	2	-224	-375	-265	-475	-355	-600
	3	-295	-500	-315	-610	-425	-800
	3,5	-300	-560	-355	-710	-450	-900
4	-300	-600	-375	-740	-475	-950	
4,5	-315	-670	-400	-850	-500	-1000	

18-jadvalning davomi

Rezba nominal diametri d , mm	Rezba qatnishi P , mm	Aksiy ug'ishlari $H(EI = 0)$ bo'lgan ichki rezbalar (qaykalar jang jozilik maydon)					
		6H		7H		8H	
		Ug'ishlar: mikr					
		ES***		ES***		ES***	
		Rezba diametrlari					
		D_2	D_1	D_2	D_1	D_2	D_1
45 dan yuqori 90 gacha	0,5	+132	+140	-	-	-	-
	0,75	+160	+190	-	-	-	-
	1	+190	+236	+216	+300	+300	+375
	1,5	+212	+300	+265	+375	+375	+475
	2	+236	+375	+360	+475	+475	+600
	3	+280	+500	+355	+630	+450	+800
	4	+315	+600	+480	+750	+500	+950
	5	+345	+740	+425	+900	+530	+1100
	5,5	+355	+750	+450	+950	+560	+1180
	6	+375	+800	+475	+1000	+600	+1250
90 dan yuqori 180 gacha	0,75	+170	+190	-	-	-	-
	1	+200	+236	+250	+300	-	-
	1,5	+224	+300	+290	+375	+355	+475
	2	+250	+375	+315	+475	+400	+600
	3	+300	+500	+375	+630	+475	+800
	4	+315	+600	+425	+750	+530	+950
180 dan yuqori 355 gacha	6	+400	+800	+500	+1000	+630	+1250
	1,5	+236	+300	+300	+375	+375	+475
	2	+280	+375	+355	+475	+450	+600
	3	+355	+500	+425	+630	+530	+800
	4	+375	+600	+475	+750	+600	+950
355 dan yuqori 600	6	+425	+800	+510	+1000	+670	+1250
	2	+300	+375	+375	+475	+475	+600
	4	+400	+600	+500	+750	+630	+950
	6	+450	+800	+560	+1000	+710	+1250

Izoh:

* Rezba o'qatni $P < 0,8$ va jozilik maydoni 8b6li bo'lgan rezbalar uchun.

** Barcha diametrlar uchun yuqori ug'ish milga teng bo'lgan tashqi rezbalar (boltilar) uchun.

*** Barcha diametrlar uchun quyi ug'ish milga teng bo'lgan ichki rezbalar (qaykalar) uchun.

18-jadvalning davomi

18-jadvalning dav...

Rezba nominal diametri d , mm	Rezba qatlami P , mm	Asosiy oq'ishdan G berilgan ichki rezbalar (zaykalar)ning juftlik maydoni							
		5G				6G			
		D_g uchun, mm							
		EI		EN		EI		EN	
		R. 27a choshtirish							
		D_1, D_2 D_3	D_2	D_3	D_1, D_2 D_3	D_2	D_3		
1 dan 1,4 gacha	0,2	-17	+67	-65	-17	+80	-77		
	0,25	-18	+74	-74	+18	+89	+89		
	0,3	-18	+78	-85	+18	+93	+103		
1,4 dan yuqori 2,8 gacha	0,2	-17	+70	-65	-17	+84	+77		
	0,25	-18	+78	-74	+18	+93	+89		
	0,35	-19	+80	-99	-19	+104	+119		
	0,4	-19	+90	-109	-19	+109	+131		
	0,45	-20	+95	-120	-20	+115	+145		
2,8 dan yuqori 5,6 gacha	0,25	-18	+78	-74	+18	+93	+89		
	0,35	-19	+90	-99	-19	+109	+119		
	0,5	+20	+100	-132	-20	+120	+160		
	0,6	-21	+111	-146	+21	+133	+181		
	0,7	-21	+117	-162	+21	+140	+202		
	0,75	-22	+117	-172	-22	+140	+212		
	0,8	-24	+124	-184	-24	+149	+224		
	0,25	-18	+85	-74	+18	+103	+89		
5,6 dan yuqori 11,2 gacha	0,35	-19	+94	-99	-19	+114	+119		
	0,5	+20	+110	-132	-20	+132	+160		
	0,75	-22	+128	-172	-22	+154	+212		
	1	-26	+144	-216	-26	+176	+262		
	1,25	-28	+153	-240	+28	+188	+293		
	1,5	-32	+172	-268	-32	+212	+332		
11,2 dan yuqori 22,4 gacha	0,35	-19	+99	-99	+19	+119	+119		
	0,5	+20	+115	+132	-20	+138	+160		
	0,75	-22	+134	-172	-22	+162	+212		
	1	-26	+151	-216	-26	+186	+262		
	1,25	-28	+168	-240	-28	+208	+293		
	1,5	-32	+182	-268	-32	+222	+332		
	1,75	-34	+194	-299	-34	+234	+369		
	2	-38	+208	-338	+38	+250	+413		
	2,5	-45	+225	-397	-45	+266	+492		

18-jadvalning davomi

Rezba nominal diametri d , mm	Rezba qalinigi P , mm	Asosiy ng'ishlari G bo'lgan ichki rezbalar (paykalar)ning joylash maydoni					
		3G			6G		
		Og'ishlar tekmi					
		$E1$	$E2$		$E1$	$E2$	
		Rezba shamlarishi					
	D_1, D_2 D_1	D_3	D_1	D_1, D_2 D_1	D_3	D_4	
22,4 dan yuqori 45 gacha	0,5	+50	+120	+132	+20	+145	+160
	0,75	+22	+149	+172	+22	+172	+212
	1	+36	+158	+216	+26	+186	+262
	1,5	+32	+192	+268	+32	+212	+332
	2	+38	+218	+338	+38	+262	+413
	3	+48	+260	+448	+48	+313	+518
	3,5	+53	+277	+503	+53	+333	+613
	4	+60	+296	+555	+60	+360	+660
45 dan yuqori 90 gacha	4,5	+63	+311	+592	+63	+378	+713
	0,5	120	+126	+132	+20	+152	+160
	0,75	+22	+147	+172	+22	+182	+212
	1	+26	+176	+216	+26	+216	+262
	1,5	+32	+203	+268	+32	+234	+312
	2	+38	+238	+338	+38	+274	+413
	3	+48	+272	+448	+48	+328	+548
	4	+60	+310	+535	+60	+375	+660
90 dan yuqori 180 gacha	5	+78	+356	+631	+71	+466	+781
	5,5	+75	+355	+675	+75	+430	+825
	6	+80	+380	+710	+80	+455	+880
	0,75	+22	+154	+172	+22	+192	+212
	1	+26	+186	+216	+26	+226	+262
	1,5	+32	+212	+268	+32	+256	+332
	2	+38	+238	+338	+38	+288	+413
	3	+48	+284	+448	+48	+348	+548
180 dan yuqori 355 gacha	4	+60	+325	+515	+60	+395	+660
	6	+80	+395	+710	+80	+480	+880
	1,5	132	+222	+268	132	+268	+332
	2	+38	+262	+335	+38	+318	+415
	3	+48	+313	+448	+48	+383	+548
	4	+60	+360	+535	+60	+435	+660
	6	+80	+415	+710	+80	+505	+880
	2	+38	+274	+338	+38	+338	+413
355 dan yuqori 600 gacha	4	+60	+375	+535	+60	+460	+660
	6	+80	+435	+710	+80	+530	+880

18-jadvalning davomi

Rezba nominal diametri <i>d</i> , mm	Rezba qalami <i>P</i> , mm	Asosiy o'lcham <i>G</i> bo'lgan uchli rezblar (gachalar)ning jozilik maydoni					
		7G			MG		
		<i>G_d</i> uchli, mikr					
		<i>F₁</i>	<i>F₂</i>	<i>F₃</i>	<i>F₁</i>	<i>F₂</i>	<i>F₃</i>
		Rezba o'lchamlari					
		<i>D</i> <i>D₂</i>	<i>D₂</i>	<i>D₁</i> <i>D₁</i>	<i>D₂</i>	<i>D₁</i>	
1 dan 1,4 gacha	0,2	-	-	-	-	-	
	0,25	-	-	-	-	-	
	0,3	-	-	-	-	-	
1,4 dan yuqori 2,8 gacha	0,2	-	-	-	-	-	
	0,25	-	-	-	-	-	
	0,3	-	-	-	-	-	
	0,4	-	-	-	-	-	
	0,45	-	-	-	-	-	
2,8 dan yuqori 5,6 gacha	0,35	-	-	-	-	-	
	0,35	-	-	-	-	-	
	0,5	+20	+145	+300	-	-	
	0,6	-21	-161	+221	-	-	
	0,7	+22	-172	+246	-	-	
5,6 dan yuqori 11,2 gacha	0,75	22	-172	+258	-	-	
	0,8	-24	-184	+271	-24	-224	
	0,8	-24	-184	+271	-24	-224	
	0,8	-24	-184	+271	-24	-224	
	0,8	-24	-184	+271	-24	-224	
11,2 dan yuqori 22,4 gacha	0,25	-	-	-	-	-	
	0,55	-	-	-	-	-	
	0,5	+20	+160	+300	-	-	
	0,75	22	-192	+258	-	-	
	1	-26	-216	+326	-26	-262	
22,4 dan yuqori 44,8 gacha	1,25	28	-228	+363	+28	-278	
	1,5	32	-256	+407	32	-312	
	1,5	32	-256	+407	32	-312	
	0,35	-	-	-	-	-	
	0,5	-20	-170	+200	-	-	
	0,75	-22	-202	+258	-	-	
	1	26	-226	+326	-26	-276	
	1,25	28	-242	+363	+28	-308	
	1,5	32	-268	+407	32	-352	
	1,75	+38	-284	+459	+34	-349	
44,8 dan yuqori 89,6 gacha	2	+38	+303	+513	+38	-373	
	2,5	-42	-322	+602	-42	-397	
	2,5	-42	-322	+602	-42	-397	
	2,5	-42	-322	+602	-42	-397	

18-jadvalning davomi

Resha nominal diametri d , mm	Resha qadami P , mm	Asosiy o'q'ishlari G bo'lgan ichki rezbalar (qaytaklar)ning muhtimol maydon					
		7G			8G		
		Og'irligi, mm					
		EI	ES		EI	ES	
		Resha diametrlari					
		D, D_2 D_1	D_2	D_1	D, D_2 D_1	D_2	D_1
22,4 dan yuqori 45 gacha	0,5	-	-	-	-	-	-
	0,75	+122	+212	+258	-	-	-
	1	+25	+248	+326	+26	+261	+401
	1,5	+32	+282	+407	+32	+317	+507
	2	+38	+318	+513	+38	+393	+638
	3	+48	+381	+678	+48	+473	+848
	3,5	+53	+408	+763	+53	+503	+953
	4	+60	+435	+810	+60	+545	+1010
45 dan yuqori 90 gacha	0,5	-	-	-	-	-	-
	0,75	-	-	-	-	-	-
	1	+76	+262	+326	+26	+326	+401
	1,5	+32	+297	+407	+32	+367	+507
	2	+38	+318	+513	+38	+413	+638
	3	+48	+403	+678	+48	+498	+848
	4	+60	+460	+810	+60	+560	+1010
	5	+71	+496	+971	+71	+601	+1191
90 dan yuqori 180 gacha	0,75	-	-	-	-	-	-
	1	+26	+276	+326	-	-	-
	1,5	+32	+312	+407	+32	+387	+507
	2	+38	+353	+513	+38	+428	+638
	3	+48	+423	+678	+48	+523	+848
	4	+60	+485	+810	+60	+580	+1010
	6	+80	+580	+1080	+80	+710	+1310
	1,5	+32	+352	+407	+32	+407	+507
180 dan yuqori 355 gacha	2	+38	+393	+513	+38	+488	+638
	3	+48	+473	+678	+48	+578	+848
	4	+60	+535	+810	+60	+660	+1010
	6	+80	+610	+1080	+80	+750	+1330
355 dan yuqori 600 gacha	2	+38	+413	+513	+38	+513	+638
	4	+60	+560	+810	+60	+660	+1010
	6	+80	+640	+1080	+80	+790	+1330

19-jadval

Yirik qadamli rezhalor uchun diametrlar va rezha qadamlari, mm

Qisqartir uchun rezhaning kesilip diametri d		Rezha qadami P	Qisqartir uchun rezhaning kesilip diametri d			Rezha qadami P	Qisqartir uchun rezhaning kesilip diametri d		Rezha qadami P
1	2		1	2	3		1	2	
0.25	-	0.075	1,6	1,8	-	0.13	12*	-	1,75
0.3	-	0.08	2	-	-	0.4	16*	14*	2
-	0.15	0.09	2,5	2,2	-	0.45	20*	18* 22*	2,5
0.4	0.15	0.1	3	-	-	0.5	24*	27*	3
0.5	0.55	0.125	-	3,5	-	0.6	30	33	3,5
0.6	-	0.13	4	-	-	0.7	36	39	4
-	0.7	0.175	-	4,5	-	0.75	42	45	4,5
0.8	-	0.2	5*	-	-	0.8	48	52	5
-	0.9	0.225	6*	-	7	1	56	(64)	5,5
1, 1.2	1.1	0.25	8*	-	(9)	1.25	64	68	6
-	1.4	0.3	10*	-	(11)	1.5	-	-	-

20-jadval

O'lchash vositalarining chakka xatoliklari

O'lchash vositalari	O'lchashlar anisotriyasi, mm uchun o'lchash sozliklari (± 0.01 mm)							
	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	10
	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	10
Optimistiklar, o'lchash mashtabini (0.5x0.5) o'lchashlari o'lchashlari	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	2.5	3.5	4.5
Optimistiklar, o'lchash mashtabini (tekis o'lchashlari o'lchashlari)	-	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	-	-
Universal mikroskop	1.5	2.0	2.1	2.5	3.0	3.5	-	-
Toponimik mikroskop	5.0	5.0	-	-	-	-	-	-
Bo'liruvchanlik optikasi 1 mikon bo'lgan mashtab	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	6.0	8.0
2 mikon	1.4	1.8	2.5	3.0	3.5	5.0	6.5	8.0
3 mikon	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.5	8.5
Bo'liruvchanlik optikasi 1 mikon bo'lgan rezha shakli 2 yoki	1.0	1.5	2.0	2.5	-	-	-	-
2 yoki	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	-	-	-
Rezha mikroskop	3.0	4.0	-	-	-	-	-	-
2 mikroskop	2.0	3.0	4.0	5.0	10	15	20	25
Indikator	15	15	15	15	15	15	16	16
Shituvchanlikning bo'liruvchanlik qiyosati	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02 mm	30	30	45	45	45	50	60	70
0.03 mm	30	30	45	100	100	100	110	110
0.1 mm	150	150	160	170	150	200	210	210

Prizmasimon shponka bilan tutashadigan birikmaning asosiy o'lchamlari, mm

Val diametri		Shponka o'lchamlari				Val o'yo'g'i chuqurligi	Viitka o'sigi chuqurligi
dun oriq	gacha	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>l</i>			
				dun oriq	gacha		
6	8	2	2	6	20	1,2	1,0
8	10	3	3	6	36	1,8	1,4
10	12	4	4	8	45	2,5	1,8
12	17	5	5	10	56	3,0	2,3
17	22	6	6	14	70	3,5	2,8
22	30	8	7	18	90	4,0	3,3
30	38	10	8	22	110	5,0	3,9
38	44	12	8	28	140	5,0	3,7
44	50	14	9	36	160	5,5	4,8
50	58	16	10	45	180	6,0	4,3
58	65	18	11	50	200	7,0	4,4
65	75	20	17	56	220	7,5	4,5
75	85	22	14	63	250	9,0	5,4
85	95	25	14	70	280	9,0	5,4
95	110	28	16	80	320	10	6,4
110	130	32	18	90	360	11,0	7,4
130	150	36	20	100	400	12,0	8,4
150	170	40	22	100	460	13,0	9,4
170	200	45	25	110	450	15,0	10,4
200	230	50	28	125	500	17,0	11,4
230	260	56	32	140	500	20,0	12,4
260	290	68	32	160	500	20,0	12,4
290	330	70	56	180	500	22,0	14,4
330	360	80	40	200	500	25,0	15,4
360	440	90	45	220	500	28,0	17,4
440	500	100	50	250	500	31,0	18,5

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Arifov A.V. O'zaro almashtiruvchilik, standartlashirish va texnikaviy o'lchovlar. T., "O'qituvchi", 2001
2. Fayziyev R.R. Metrologiya, o'zaro almashtiruvchilik, standartlashirish. Toshkent, "Mehnat" nashriyoti, 2004
3. Nuriyev K.K. O'zaro almashtiruvchilik, metrologiya va standartlashirish. Toshkent, O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jami'atnashi nashriyoti, 2003
4. Мягков В.Д. Допуски и посадки: Справочник. – Т.1. – Л. Машиностроение, 1982. – 540 с.
5. Мягков, Н.Д. Допуски и посадки: Справочник. – Т.2. – Л. Машиностроение, 1983. – 440 с.
6. Якушев, А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения/ А.И. Якушев и др. – М: Машиностроение, 1986. – 340 с.
6. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация технические измерения. М., ЦО "Агропромавтат", 1987.
7. Зинин Б.С., Ройтенберг Б.Н. Сборник задач по допускам и техническим измерениям. Учеб. пособие для СПТУ -3-е изд. доп. –М.: Высш. шк., 1988. – 160 с.: ил.
8. Карандашов К.К. Допуски и посадки в машиностроении. [Томск]: учебное пособие, ч. 1 / К.К. Карандашов. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строи. ун-та, 2006. – 152 с.
9. Цитович Б.В. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учеб. пособие. М., "Высшая школа", 1987
10. Козловский, Н.С. Сборник примеров и задач по курсу: Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения/ Н.С. Козловский, В.М. Ключников. – М. Машиностроение, 1983. – 304 с.
11. ГОСТ21401-75. Калибры гладкие для размеров до500 мм. Испытательные размеры
12. ГОСТ24861-81. Калибры гладкие для размеров до500 мм. Допуски.

13. ГОСТ320-07. Подшипники качения Общие технические условия.

ГОСТ24068-80 ОНВ Соединения шпоночные с клиновыми шпонками Размеры шпонок и сечения пазов Допуски и посадки

14. ГОСТ24069-97 ОНВ. Соединения шпоночные с коническими шпонками. Размеры шпонок и сечения пазов Допуски и посадки.

15. ГОСТ24071-97 ОНВ Соединения шпоночные с сегментными шпонками. Размеры шпонок и сечения пазов. Допуски и посадки

ГОСТ19000-81 ОНВ. Резьба метрическая для диаметров менее 1 мм Допуски.

16. ГОСТ16093-81 ОНВ. Резьба метрическая Допуски. Посадки с зазором.

17. ГОСТ4608-81 ОНВ Резьба метрическая. Посадки с натягом.

18. ГОСТ24834-81 ОНВ Резьба метрическая. Переходные посадки.

19. ГОСТ11709-81 ОНВ Резьба метрическая для деталей из пластмассы.

20. ГОСТ25229-82 ОНВ Резьба метрическая коническая.

21. ГОСТ8724-02 ОНВ Резьба метрическая. Диаметры и шаги

22. ГОСТ11708-82 ОНВ Резьба Термины и определения.

23. www.slanslart.uz

24. www.pribor-si.ru

25. www.google.uz

26. www.google.ru

27. www.smsite.uz

28. www.zivonet.uz

MUNDARIJA

I BOB. O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK TURLARI VA UMUMIY PRINSIPLARI	4
1.1. "O'zaro almashinuvchanlik asoslari" fanining maqsadi va vazifalari...	4
1.2. O'zaro almashinuvchanlik va uning turlari...	5
II BOB. JOIZLIK VA O'TQAZISHLAR	12
2.1. Joizlik va joizlik maydoni haqida asosiy tushunchalar...	12
2.1.1. Detallarning o'lchamlari haqida tushunchalar...	15
2.1.2. Birikma haqida tushunchalar...	16
2.1.3. Detallarning chizikka o'lchamlarini hisoblash formulalari...	17
2.2. Joizlik va o'tqazishlarning yagona tizimi (JO'YAT) va uning asosiy standartlari...	18
2.2.1. Joizlik birligi...	20
2.2.2. O'lchamlar oraliqi (intervali)...	21
2.2.3. Kvalitetlar...	21
2.2.4. Asosiy og'ishlar qatorlari...	22
2.3. Silindrik silindrik birikmalarda o'zaro almashinuvchanlik...	23
2.3.1. Silindrik silindrik birikmalar haqida tushunchalar...	23
2.3.2. Vaj va teshik tizimlari...	24
2.3.3. O'tqazishlar va uning turlari...	26
2.3.4. Eng katta va eng kichik tirqishlar va tarangliklarni hisoblash formulalari...	28
2.3.5. Birikma detallari o'lchamlarini nazorat qilish vositalari...	30
II bobga doir misol va masalalar...	36
III BOB. MASHINA DETALLARINI TAYYORLASH VA QAYTA TIKLASHDAGI GEOMETRIK PARAMETRLARNI ANIQLASH	48
3.1. Detal o'lchamlari aniqligiga ta'sir etuvchi omillar...	48
3.2. Ishlov berish aniqligi...	50
3.3. Detallarning shakl hat'yicha va sirlarining joylashuvdagi og'ish...	51
3.4. Me'yoriy harorat...	57
3.5. Gidravliklik va uning asosiy parametrlari...	57
3.6. Norektsiyalarning taqribiyliklari...	64
III bobga doir misol va masalalar...	65

IV BOB. SELEKTIV (SARALAB) YIG'ISH.....	73
4.1. Selektiv (saralab) yig'ish haqida tushunchalar.....	73
4.2. Selektiv yig'ishda kerakli guruhlar sonini aniqlash	74
IV bobga doir misol va masalalar	79
V BOB. REZBALI BIRIKMALARDA O'ZARO	
ALMASHINUVCHANLIK	83
5.1. Rezbalı birikmalarıning turlari va asosiy o'lchamlari.....	83
5.2. Metrik rezbalarning asosiy parametrlari.....	86
5.3. Metrik rezbalarning joizliklari va o'tqazishlar tizimi.....	89
5.4. Silindrik rezbalarning aniqligini nazorat qilish va o'lchash usullari vositalari.....	93
V bobga doir misol va masalalar	96
VI BOB. DUMALANISH PODSHIPNIKLARI VA KONUSLI	
BIRIKMALARDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK.....	99
6.1. Podshipniklarning asosiy birikuvchi elementlari va ularning aniqlik sinflari.....	99
6.2. Podshipniklarning aniqlik sinflari.....	100
6.3. Dumalanish podshipniklari uchun joizliklar va o'tqazishlar tizimi	102
6.4. Dumalanish podshipniklarini vallar va teshtiklarga o'tqazishni tanlash. Yuklanish jadalligi.....	104
6.5. Konusli birikmalar va ularning turlari.....	107
6.6. Konusli birikmalarda O'zaro almashinuvchanlik. Konussimon birikmalarining joizliklari va o'tqazishlar tizimi	111
6.7. Burchak va konuslarni nazorat qilish usullari va vositalari.....	114
VII BOB. SHPONKALI VA SHLITSALI BIRIKMALARDA	
O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK.....	121
7.1. Shponkali birikmalar va ularning joizlik maydonlari.....	121
7.2. Shponkali birikmalarining detallarini o'lchash va nazorat qilish.....	125
7.3. Shlitsali birikmalar va ularning turlari.....	126
7.4. Shlitsali birikmalarining joizlik maydonlari	130
7.5. Shlitsali birikmalarining detallarini nazorat qilish.....	133
VII bobga doir misol va masalalar	134
VIII BOB. O'LTZHAMLAR ZANJIRLARI VA ULARNI	
KISOBLASH.....	138
8.1. O'lchamlar zanjirlarining tasvifi. Asosiy atama va ta'riflar.....	138

§ 2. O'lekanlar zanjirlarini yechish usullari	142
§ 2.1. O'lekanlar zanjiri yordamida yechiladigan masalalar.....	142
ILOVALAR.....	151
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	185

**MAXMANOV DKTAM ASHIROVICH
YUSUPOV RUSTAM ESHPULATOVICH
RASHIDOV AZAMAT SATTOROVICH**

O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK ASOSLARI

Q'guv- qo'llanma

Muhammir M. Akramova
Musahhih S. Toshieva
Texnik muharrir A. Xo'jayev
Kompyuterda sahifalovchi SH. Ravshanova

Nashr lits. 195, 28.08.2011.

Bosishga ruxsat etildi 13.05.2020.

"Times UZ"gar. Bichim: 84x108 ¹/₁₆

Shartli bosma t. 11,85 Nashr bosma t. 11,20

Adadi 30 nusxa Buyurtma № 19

"Voriz - nashriyot" MCHJning matbaa bo'limida chop etildi.

Toshkent sh. Navoiy ko'chasi, 30 uy.