

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

M.E. KABULOV

MASHINASOZLIKDA TEXNOLOGIK VOSITALAR

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
tomonidan 5321500 — Texnologiyalar va jihozlar bakalavriyat
ta‘lim yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun darslik
sifatida tavsiya etilgan*

**TOSHKENT
«NOSHIR»
2020**

UO‘K 621.7(075.8)

34.5ya73

K 12

Taqrizchilar:

A. Burxanov — Namangan muhandislik-texnologiya instituti “Texnologik mashina va jihozlar” kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi,

A.X Umurzaqov — Namangan muhandislik-qurilish instituti “Umum-texnika fanlari” kafedrası professori, texnika fanlari nomzodi.

Kabulov, M. E.

Mashinasozlikda texnologik vositalar [Matn]: darslik / M. E. Kabulov. - Toshkent: Noshir, 2020. - 420 b.

KBK 34.5ya73

Mazkur darslikda metall kesuvchi dastgohlarda mexanik ishlov berish va yig‘ish texnologik jarayonlarini mexanizatsiyalash uchun texnologik moslamalarni hisoblash va loyihalash metodikasi keltirilgan. Mexanik ishlov berish uchun detallarni bazalashda bazalarni, moslamalarni o‘rnatuvchi, qisuvchi, kuch yuritmalari hamda yordamchi elementlarni tanlash hamda aniqlik va kuch hisobini bajarish metodikasi yoritilgan hamda ishlov beriluvchi materiallar, yuzalarning o‘lchamlarini aniqligiga qo‘yilgan talablar, kesish rejimlarining xossalaridan kelib chiqqan holda asosiy kesuvchi asboblarning turlari, konstruktiv hamda geometrik parametrlarini hisoblash va optimallashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Kesuvchi asboblarning konstruksiyalarini tahlil qilishda asosiy diqqatni kesuvchi asboblarning afzalliklari va kamchiliklariga qaratildi va ma‘lumotnoma materiallarini o‘z ichiga olgan bo‘lib, u 5321500 — “Texnologiyalar va jihozlar” bakalavriat ta‘lim yo‘nalishining “Mashinasozlikda texnologik vositalar” fanidan darslik sifatida tavsiya etiladi.

Darslikdan oliy o‘quv yurtlarining 5321500 — “Texnologiyalar va jihozlar” va 5320300 — “Texnologik mashina va jihozlar” ta‘lim yo‘nalishlari bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar, tegishli sohalar bo‘yicha tahsil olayotgan magistrantlar, doktorantlar va muhandis-texnik xodimlar foydalanishlari mumkin.

ISBN 978-9943-6204-4-5

© M.E. Kabulov, 2020.

© «Noshir» nashriyoti, 2020.

KIRISH

Mamlakatimiz iqtisodiyotini rivojlantirish turli sohalarga zamonaviy texnika va texnologiyalarni tatbiq etish orqali amalga oshiriladi. O'z navbatida ishlab chiqarishning barcha sohalariga yangi texnikalarni yetkazib beradigan mashinasozlik mamlakatining texnik jihatdan rivojlanishini belgilaydi, shuning uchun ushbu sohaga Vatan ravnaqi, Yurt tinchligi, xalq farovonligi, komil inson, ijtimoiy hamkorlik, millatlararo hamjihatlik tushunchalariga ega bo'lgan, mehr-muruvvatli, adolatli, vijdonli, irodali, vatanparvar, tadbirkor va tashabbuskor yetuk mutaxassislarni tayyorlash dolzarb masaladir.

Mamlakatimiz material-texnik bazasini rivojlantirish va zamonaviy ishlab chiqarish vositalari asosida mehnat unumdorligini oshirish muhim ahamiyatga ega. Bularga ishlab chiqarilayotgan mashinalarning sifatini oshirish, ularni metall sarfi hajmini tayyorlash tannarxi va mehnat sarfini kamaytirish, ularning elementlarini unifikatsiyalash va normallashtirish kiradi. Yuqoridagi masalalarni hal qilishda mashinalarning konstruksiyalarini yaxshilash, ularni tayyorlash texnologiyalarini takomillashtirish, ishlab chiqarishni zamonaviy usul va vositalarini qo'llab erishiladi. Mashinalarni ishlab chiqarishni takomillashtirishda turli texnologik moslamalar katta ahamiyatga egadir.

Mamlakatimizdagi zamonaviy "Jeneral Motors O'zbekiston", "Samarqand avtomobil zavodi" MChJ, "Xorazm avtomobil ishlab chiqarish birlashmasi" MChJ, "O'z-Dong Von Ko", "O'z-Se Myung Ko", "UZSUNGWOO" kabi mashinasozlik korxonalari fan va texnikaning eng ilg'or yutuqlari asosida loyihalangan bo'lib, bunday loyihalarni bajaradigan mutaxassislarni tayyorlash O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim

to'g'risida"gi qonunida belgilangan ta'limning uzluksizligidan kelib chiqqan holda oliy ta'limning bakalavriatura bosqichida 5321500-Texnologiyalar va jihozlar ta'lim yo'nalishi bo'yicha "Mashinasozlikda texnologik vositalar" fanida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Talabalar oliy ta'limning bakalavriatura bosqichida Texnologik vositalarni hisoblash va loyihalashda texnologik moslamalarning klassifikatsiyasi, ularning turlari, moslamalarni o'rnatuvchi, qisuvchi elementlari ularda qo'llaniladigan kuch uzatmalarining turlari, moslamalarning yordamchi elementlari va korpuslari, moslamalarning aniqlik va kuch hisoblarini bajarishni o'rganadilar, moslamalarni loyihalash metodikasi bilan tanishib moslamalarni loyihalashda qo'llaniladigan konstruksion materiallar va moslamalarga qo'yiladigan xavfsizlik talablari va moslamalarni avtomatlashtirish masalalari, ishlov beriluvchi materiallar, yuzalarning o'lchamlarini aniqligiga qo'yilgan talablar, kesish rejimlarining xossalariidan kelib chiqqan holda asosiy kesuvchi asboblarning konstruktiv va geometrik parametrlarini hisoblash va optimallashtirish masalalari bilan tanishadilar hamda kesuvchi asboblarning asosiy turlari: keskich, parma, zenker, zenkovka, razvyortka, freza, sidirgich, rezba hosil qiluvchi asboblari, tish kesuvchi asboblari va abraziv kesuvchi asboblarning turlari, konstruktiv elementlari, geometrik parametrlari va hisoblari hamda loyihalash metodikalari bilan tanishadilar.

MUALLIF

I MODUL. MASHINASOZLIKDA TEKNOLOGIK MOSLAMALAR

1-BOB. MOSLAMALARNING VAZIFASI VA KLASSIFIKASIYASI

1.1. Moslamalarning vazifasi

Mashinasozlikda *texnologik moslama* deb detallarga mexanik ishlov berish, mashinalarni yig'ish yoki nazorat qilish jarayonlarini bajarishda qo'llaniladigan texnologik jihozlarning yordamchi qurilmalariga aytiladi. Moslamalar, ishchi va nazorat asboblari birgalikda *texnologik ostnastka* deyiladi. Ularning asosiy guruhini (70% atrofida) dastgohlarda mexanik ishlov berish uchun qo'llaniladigan moslamalar tashkil etadi.

Dastgoh *moslamalarini qo'llanishi* mexanik ishlov beriluvchi detalni, uni ishlov berish jarayonida turg'unligini saqlagan holda ishonchli bazalash va mahkamlashni; ishlov berish unumdorligi va aniqligini ta'minlaydi; ishchilarning malakasidan qat'iy nazar ishlov beriluvchi detalni yuqori sifatini doimiyligini ta'minlaydi; moslamalarni mexanizasiyalash natijasida mehnat unumdorligini oshiradi; mehnat sharoitini yengillatib, uning xavfsizligini ta'minlaydi; jihozlarning texnologik imkoniyatlarini oshiradi; texnik asoslangan vaqt me'yorlarini qo'llashga imkon beradi.

Moslamalarni qo'llashda mehnat unumdorligini oshirib, zagotovkalarni ishlov berishdan oldin ishlov beriladigan yuzalarini belgilab olishni yo'qotadi va barcha texnologik operatsiyalar uchun donabay vaqtni qisqartiradi. Bunda asosiy vaqt zagotovkaga ishlov berish uchun ko'p asbobli ishlov berishni, ko'p o'rinli moslamalarni qo'llab hamda texnologik

tizimning bikrligini oshirish hisobiga kesish rejimlarini oshirish bilan qisqaradi. Yordamchi vaqt zagotovkalarini moslamaga sozlashsiz o'rnatish va tez harakatli qisish, burilish va yechib olish qurilmalarini qo'llash hisobiga qisqaradi. Texnik xizmat ko'rsatish vaqti kesuvchi asboblarni tez almashtirish va sozlash qurilmalarini qo'llash bilan qisqaradi. Ishlov berish vaqtida hosil bo'lgan qirindilarni olib tashlash qurilmalarini qo'llash dastgohga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqtini qisqartiradi va mehnat sharoitini yengillashtiradi.

Moslamalarning qo'llanishi universal dastgohlar imkoniyatlarini oshiradi. Agar bir shpindelli parmalash dastgohiga ko'p shpindelli kallak o'rnatilsa, ushbu dastgohda ko'p shpindelli dastgoh ishlarini bajarish mumkin bo'ladi. Oddiy aniqlikdagi yo'nib kengaytirish dastgohida konduktor vtulkalarini qo'llanilganida yo'nish kallagining talab etilgan yo'nalishini ta'minlab yuqori aniqlikdagi teshiklarga ishlov berish imkoniyati tug'iladi.

Moslamalarning qo'llanishi mahsulot tannarxini kamaytiradi. Ammo, har bir alohida holat uchun moslamalarning qo'llanishi maqsadga muvofiq ekanligi iqtisodiy hisoblar bilan tasdiqlanishi kerak.

Tez harakatli va avtomatlashtirilgan moslamalarni boshqaruvchi hamda tashuvchi qurilmalar bilan birgalikda qo'llanishi universal texnologik jihozlarni avtomatlashtirishni asosiy samarali yo'nalishlaridan biri bo'lib, ko'p dastgohli xizmat ko'rsatishni joriy qilishga imkon berib ishchi joylarini kamaytiradi.

1.2. Moslamalarning klassifikatsiyasi

1. Texnologik moslamalar ishning maqsadiga ko'ra 5 ta guruhga bo'linadi:

— ***ishlov beriladigan zagotovkalarini dastgohga o'rnatish va mahkamlash uchun dastgoh moslamalari.*** Mexanik ishlov berishning turiga ko'ra ular tokarlik, frezerlik, parmalash, yo'nib

kengaytirish, jilvirlash va boshqa dastgoh moslamalari turiga bo‘linadi;

— ***kesuvchi asboblarni o‘rnatish va mahkamlash moslamalari.*** Ular kesuvchi asboblarni normallashtirilganlik va standartlashganlikka muvofiqlikni ta‘minlovchi ko‘p sondagi normallashtirilgan detal va konstruksiyalar bilan tavsiflanadi. Ularga parma, razvyortka, metchiklarni o‘rnatish va mahkamlash uchun patronlar, ko‘p shpindelli parmalash va frezerlik kallaklari, tokarlik — revolver dastgohlari va avtomatlar uchun kesuvchi asboblarning tutqichlari kiradi.

Yuqoridagi ikki guruh moslamalari yordamida «Dastgoh — zagotovka — kesuvchi asbob» texnologik sistemasi sozlanadi.

— ***yuqori aniqlik va katta kuch talab qilinadigan yig‘ish jarayonida qo‘llaniladigan yig‘ish moslamalari.*** Yig‘uv moslamalarining quyidagi turlari qo‘llaniladi: yig‘ilayotgan mahsulotning asos detallarini o‘rnatish va mahkamlash moslamalari; yig‘ilayotgan egiluvchan (prujina va resorlar) detallarni yig‘ishdan oldin deformatsiyalab olish moslamalari; yig‘ish vaqtida katta zarb kuchi talab etilganda qo‘llaniladigan moslamalar;

— ***nazorat-o‘lchov moslamalari.*** Ularni zagotovkaning o‘lchamlarini nazorat qilishda, oraliq va oxirgi nazoratda hamda yig‘ilgan uzal va mashinalarni nazorat qilishda qo‘llaniladi. Nazorat moslamalari o‘lchov asboblarini o‘rnatish uchun ham qo‘llaniladi;

— ***ishlov berilayotgan zagotovkalarni, yig‘ish vaqtida alohida detallar va uzellarni qamrash, siljitish va ag‘darib holatini o‘zgartirish moslamalari*** ishlov berilayotgan zagotovkalarni, yig‘ish vaqtida alohida detallar va uzellarni qamrash, siljitish va ag‘darib holatini o‘zgartirib olish uchun xizmat qiladi.

2. ***Ixtisoslashganlik darajasi bo‘yicha moslamalar universal, maxsuslashgan va maxsus*** turlariga bo‘linadi.

Universal moslamalar (UM) metall kesuvchi dastgohlarning texnologik imkoniyatlarini oshirish uchun qo‘llaniladi. Ularga universal, buriluvchi va bo‘lish stollari, o‘zi markazlovchi patronlar, planshaybalar va boshqalar kiradi. Ularni keng

nomenklaturadagi va turli o'lchamli detallarga mexanik ishlov berishda qo'llaniladi. UM sozlanmaydigan (uch kulachokli patronlar) va sozlanuvchi (bo'lish kallaklari) bo'lishi mumkin.

Universal sozlanmaydigan moslamalar (USM) yakka va mayda ishlab chiqarish sharoitida bir turdagi zagotovkalarni bazalash va mahkamlash uchun qo'llaniladi. Ushbu guruhdagi moslamalarga; universal patronlar, universal frezerlik va chilangarlik tiskilari kiradi.

Universal sozlanuvchi moslamalarni (USIM) ko'p nomenklaturali ishlab chiqarishda zagotovkalarni bazalash va mahkamlash uchun qo'llaniladi. Ularga, almashuvchi kulachokli universal patronlar, universal tiskilar va sirpanuvchi konduktorlar kiradi.

Maxsuslashgan sozlanmaydigan moslamalarni (MSM) bir xil ishlov berishni talab etadigan konstruktiv belgilari bo'yicha bir xil yoki o'xshash bo'lgan zagotovkalarni o'rnatish va mahkamlash uchun qo'llaniladi. Bunday moslamalarga pog'onali val-lar, vtulkalar, flaneslar, diskalar, korpus detallari va boshqalarga ishlov berishda qo'llaniladigan moslamalar kiradi.

Maxsuslashgan sozlanuvchi moslamalar (MSIM). Ularni konstruktiv-texnologik belgilari bo'yicha bir xil bo'lgan zagotovkalarni o'rnatish va mahkamlash, ularga ishlov berish uchun bir tipli jarayonlar va maxsus sozlashni talab etilganida qo'llaniladi.

Universal yig'iluvchi moslamalarni (UYM) alohida detallarni bazalash va mahkamlash uchun qo'llaniladi. UYM detallari yig'masidan maxsus moslama yig'iladi, detalga ishlov berib bo'linganidan so'ng bir-biridan ajratib qo'yiladi. UYM detallarini boshqa jarayon uchun moslama yig'ishda ko'p marotaba qo'llaniladi. UYM detallariga quyidagilar kiradi:

1) baza detallari (to'g'ri burchakli plitalar, planshaybalar, baza ugolniklar) ularning old yuza qismida turli detallarni mahkamlashni ta'minlash uchun T — ko'rinishli pazlar ishlanadi;

2) korpus va tayanch detallari (prizmalar, ugolniklar va turli shaklli tayanchlar). Ular ham T ko'rinishli pazlar bilan ta'minlangan;

3) oʻrnatish detallari (shponkalar, barmoqchalar va oʻtish vtulkalari);

4) yoʻnaltiruvchi detallar (konduktor vtulkalari va konduktor plankalari);

5) qisish detallari (turli qisqichlar);

6) detallarni biriktirish uchun detallar (vintlar, boltlar, rez-bali shpilkalar, shaybalar);

7) turli detallar (qoʻltutqichlar, plankalar, ekscentrikalar, prujinalar va boshq.).

Maxsus moslamalar (MM). Aniq bir jarayon uchun alohida detalga mexanik ishlov berishda qoʻllaniladi va ularni bir maqsadli deb atalib, yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish turlarida qoʻllaniladi. Ularda tez harakatli oʻrnatuvchi va qisuvchi elementlarning qoʻllanilganligi uchun yuqori unumlidir.

3. Mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan darajasiga koʻra moslamalar **qoʻl kuchli, mexanizatsiyalashgan, yarim avtomatlashgan va avtomatlashgan** turlariga boʻlinadi. Texnologik jarayonlarni, ishlov beriluvchi detallarni konstruktiv shakllari va oʻlchamlarini turli tumanligi va boshqa omillarga asosan qoʻllanilayotgan moslamalar ham turlichadir. Ammo farqlanishiga qaramay moslamalar bir xil strukturaga ega va ular turli elementlar, mexanizmlar va detallarni oʻz ichiga olgan:

1. Oʻrnatuvchi elementlar (tayanchlar). Detailarni ishlov berish, yigʻish yoki nazorat qilish uchun ularni yoʻnaltirish uchun xizmat qiladi.

2. Qisuvchi element va qurilmalar. Zagotovkalarni baza yuzalarini moslamani oʻrnatuvchi elementlari bilan ishonchli birikishini taʼminlash va ularni ishlov berish vaqtida siljib yoki surilib ketishini bartaraf etish uchun moʻljallangan.

3. Kuch yuritmalari qisuvchi elementlarni zagotovkaga berilgan kuch ostida taʼsir etishini taʼminlaydi.

4. Kesuvchi asboblarning holati va yoʻnalishini taʼminlovchi elementlar. Ular ishlov beruvchi kesuvchi asbobning talab etilgan holatini taʼminlash uchun xizmat qiladi.

5. Korpuslar. Korpuslar muhim ahamiyatga ega bo'lgan bazaviy elementlar bo'lib, ular yordamida moslamalarning barcha detal va qurilmalari bir butun qurilma bo'lib birlashadi.

6. Yordamchi qurilma va elementlar. Ular dastgohlarning texnologik imkoniyatlarini oshirish, moslamalarning tez harakatlilikini ta'minlash, boshqarish va xizmat ko'rsatishning qulayligini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Moslamalarni loyihalashda uning yuqori samarali konstruksiyasini yaratish, ishlab chiqarish rentabelligini kamaytirish va moslamaning narxini hamda uni tayyorlash muddatlarini kamaytirish maqsadida ijodiy yondoshish kerak. Moslamalar ishlatishga qulay va xavfsiz, tez harakatli, ishlov berish aniqligini ta'minlash maqsadida yetarli darajada biki, dastgohga o'rnatish uchun qulay, sodda va tayyorlashda arzon hamda ta'mirlashga qulay bo'lishi kerak.

Nazorat savollari

1. Qanday qurilma moslama deb ataladi?
2. Moslamalarga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
3. Moslamalar qaysi belgisi bo'yicha klassifikatsiyalanadi?
4. Moslamalarning strukturasi qanday?
5. Dastgoh moslamalarini tushuntiring.
6. Nazorat o'lchov moslamalarining vazifalari nimalardan iborat?
7. Maxsuslashgan darajali moslamalarning turini tushuntiring.
8. Universal moslamalarga misollar keltiring.
9. Universal yig'uvchi moslamalarni tushuntiring.
10. Maxsus moslamalar qaysi ishlab chiqarish turlarida qo'llaniladi?
11. Mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan darajasi bo'yicha moslamalar necha turga bo'linadi?

2-BOB. MOSLAMANING BAZALOVCHI VA O'RNATUVCHI ELEMENTLARINI LOYIHALASH

2.1. Bazalar. Detallarni bazalash. Bazalarning klassifikatsiyasi

Bazalash deb mashina elementi yoki zagotovkaning tanlangan koordinatalar sistemasiga nisbatan holatini ta'minlashga aytiladi. Bazalashda qo'llanilayotgan detal yoki zagotovkaning yuzasi, chizig'i yoki nuqtasi **baza** deb ataladi. Vazifasiga ko'ra **konstruktorlik, texnologik** va **o'lchash** bazalari mavjud (2.1-jadval).

2.1-jadval

Bazalarning klassifikatsiyasi

1. Vazifasiga ko'ra	2. Erkinlik darajasining cheklanganligiga ko'ra:	3. Paydo bo'lish xarakteriga ko'ra:
1.1. Konstruktorlik — asosiy; — yordamchi;	— o'rnaturvchi; — yo'naltiruvchi;	— yashirin; — ochiq.
1.2. Texnologik: — xomaki; — toza; — sun'iy.	— tayanch; — ikki karrali yo'naltiruvchi; — ikki karra tayanch;	
1.3. O'lchash.	— uch karra tayanch.	

Konstruktorlik bazasi deb, detal yoki yig'uv birligining mahsulotdagi holatini aniqlovchi bazaga aytiladi. O'z navbatida konstruktorlik bazalari asosiy va yordamchi konstruktorlik bazalariga bo'linadi. **Asosiy konstruktorlik bazasi** deb, detal yoki yig'uv birligiga taalluqli bo'lgan, uning holatini mahsulot ichida aniqlaydigan yuzaga aytiladi. **Yordamchi konstruktorlik bazasi** deb, detal yoki yig'uv birligiga taalluqli bo'lgan, uning holatini

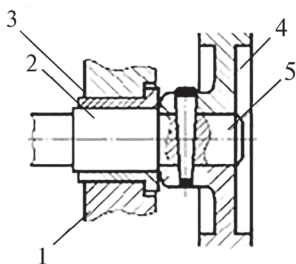
mahsulot ichida unga birikadigan mahsulot holatini aniqlash uchun qo'llaniladigan yuzaga aytiladi [13].

Birikmalarni yig'ishda bir detalning asosiy bazalari boshqa detalning yordamchi bazalari bilan birikadi. Masalan, val (2) ning bo'yini (2.2-rasm) asosiy baza hisoblanadi, bo'yin (5) esa, yordamchi baza bo'lib, birinchisi korpus (1) vtulkasi (3) ni yordamchi bazasi bilan birikadi, ikkinchisi esa shkiv (4) ni asosiy bazasi bilan birikadi.

Texnologik baza zagotovka yoki mahsulotni tayyorlash yoki ta'mirlash vaqtida holatini aniqlash uchun qo'llaniladi. Texnologik bazalar xomaki, toza va sun'iy texnologik baza turlariga bo'linadi. *Xomaki bazalar* dastlabki ishlov berishda qo'llaniladi. *Toza bazalar* detallarga toza ishlov berishda qo'llaniladi. *Sun'iy bazalar* esa qachonki zagotovkaning konfiguratsiyasini murakkabligi sababli ishonchli texnologik bazalarni tanlash imkoni bo'lmaganida qo'llaniladi.

Sun'iy bazalar sifatida valning ikkita markazlovchi teshiklarini olish mumkin. Sun'iy bazalarga detalning aniqligini ta'minlash maqsadida texnik talablar asosida yanada yuqori aniqlikda ishlov berishda qo'llaniladigan texnologik bazalarni olish mumkin.

Detalning qaysidir yuzasining masofasini o'lchash boshqa yuza, chiziq yoki o'qqa nisbatan bajariladi va u ***o'lchash bazasi*** deb ataladi. Klassifikatsiyaning navbatdagi darajasi, bu bazalash bilan qo'yiladigan nuqtalar sonidir. Ma'lumki, qattiq jism 6 ta



2.2-rasm. Asosiy va yordamchi konstruktorlik bazasiga ega bo'lgan yig'uv birligi

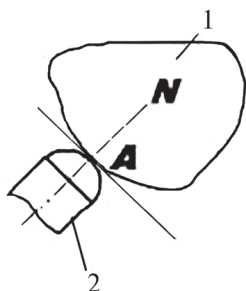
erkinlik darajasiga ega, ya'ni de-kart koordinatalar sistemasining uchta o'qi bo'ylab ilgari lanma harakatlanishi va ushbu o'qlar atrofida aylanishi mumkin. Shuning uchun jismning fazodagi holatini ta'minlash uchun tayanch nuqtalar ko'rinishida 6 ta ikki tomonlama bog'liqlik qo'yib, uning erkinlik darajalariga chek qo'yiladi. Konstruksiyada oltitadan ortiq nuqta yaratish, uni

kuch hisobini murakkablashtiradi; detallarni yuqori aniqlikda tayyorlashni talab etadi, ishlash vaqtida hisobga olinmagan kuchlar paydo bo‘ladi va bunday sharoitda ishlashda ishni sifatli bajarishni kafolatlab bo‘lmaydi.

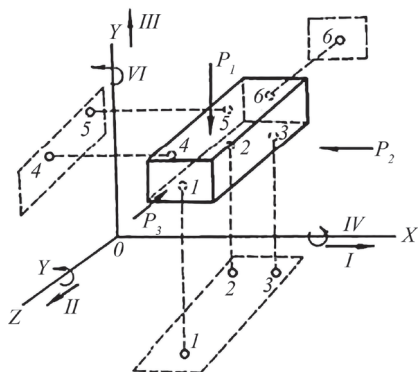
Bazalash nazariyasida bazalanuvchi detalning boshqa qattiq jism bilan birikish nuqtasi ideal hisoblanadi (ishqalanishsiz aloqa). Ushbu aloqa bazalanuvchi detalning bitta erkinlik darajasiga chek qo‘yadi, N normal yo‘nalishi bo‘yicha A nuqtadagi tutashuvchi yuzaga qarab (2.3-rasm).

Ko‘pchilik hollarda baza sifatida yassi va silindrsimon yuzalar qabul qilinadi, konussimon va sferik yuzalarni iloji boricha qabul qilinmaydi.

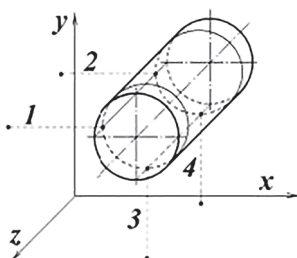
Bir to‘g‘ri chiziqda yotmaydigan, detalning uchta erkinlik darajasiga chek qo‘yuvchi uchta nuqta **o‘rnatuvchi bazani** hosil qiladi. Odatda, bunday nuqtalar tekis yuzaga taalluqli bo‘ladi. Bir to‘g‘ri chiziqda yotuvchi, detalning ikkita erkinlik darajasiga chek qo‘yuvchi ikkita nuqta **yo‘naltiruvchi bazani** hosil qiladi. Detalning bir erkinlik darajasiga chek qo‘yuvchi va bir nuqtada joylashuvchi baza **tayanch baza** deyiladi (2.4-rasm).



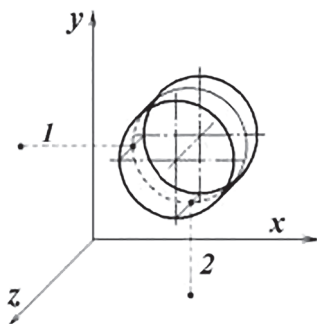
2.3-rasm. Tayanch bilan tutashishda bazalarning holat sxemasi: 1-bazalanuvchi detal; 2-tayanch.



2.4-rasm. Tutashish nuqtalari: o‘rnatuvchi (1, 2, 3); yo‘naltiruvchi (4, 5) va tayanch (6) bazalar; P_z , P_y – kesish kuchining tushish nuqtasi; P_x – qisish kuchining yo‘nalishi.



2.5-rasm. Val tipidagi detalni bazalash sxemasi: 1, 2, 3, 4 nuqtalar — ikki karrali yo‘naltiruvchi bazalar



2.6-rasm. Disk tipidagi detalni bazalash sxemasi: 1, 2 nuqtalar-ikki karrali tayanch bazalar

Detalni to‘rtta erkinlik darajasiga chek qo‘yuvchi baza *ikki karrali yo‘naltiruvchi baza* deyiladi. Odatda, ikki karrali yo‘naltiruvchi baza bo‘lib “uzun” silindrsimon yuza xizmat qiladi (2.5-rasm).

“Qisqa” silindrsimon yuzaga taalluqli bo‘lgan bir aylana ichida yotuvchi ikkita tutashuvchi nuqta *ikki karrali tayanch bazani* hosil qiladi (2.6-rasm).

Konusga taalluqli bo‘lgan aylana ichida yotuvchi uchta nuqta *uch karrali tayanch bazani* hosil qiladi (2.7-rasmdagi 1, 2, 3 nuqtalar). Kalta konuslarni yuqoridagi usul bilan bazalashda, uni yana uchta erkinlik darajalari qoladi, ya’ni, uchta perpendikular o‘qlar atrofidagi aylanma harakatlari. Uzun konus 5 ta erkinlik darajasiga uch va ikki karrali (2.7-rasmdagi 4, 5 nuqtalar) tayanch bazalar hisobiga chek qo‘yadi. Aylana II aylana I bilan *l* masofa orqali o‘zaro bog‘langan.

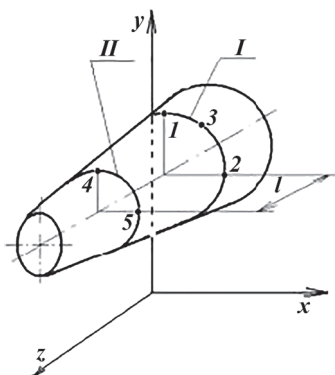
Bazalar klassifikatsiyasining uchinchi darajasi ularni hosil bo‘lishidagi ko‘rinishi bilan xarakterlanadi. Haqiqiy yuzalar, chiziqlar va nuqtalar, ularning kesishuvi ko‘rinuvchi bazaga taalluqli bo‘ladi, shartli nuqtalar, chiziqlar va yuzalar esa (masalan, simmetriyalar) yashirin bazani hosil qiladi.

Texnologik jarayonlarni loyihalashda qo‘llaniladigan *bazalashning nazariy sxemasi* detal (yoki zagotovka) eskizi deyiladi va unda tutashuvchi nuqtalar shartli belgilar bilan ko‘rsatiladi (2.8-rasm). Eskizni ko‘rinuvchi yuzalarida shartli belgilar

to'liq chiziqlar bilan ko'rsatiladi, ko'rinmas yuzalardagi shartli belgilar esa ingichka shtrix chiziqlar bilan ko'rsatiladi. Eskizlarda tutashish nuqtalari erkinlik darajasidan eng ko'p cheklovchi bazadan boshlab raqamlanadi. Obyektni bazalash sxemasidagi proyeksiyalari soni tayanch nuqtalarni joylashtirishda to'liq tasavvurga ega bo'lish uchun yetarlicha bo'lishi kerak.

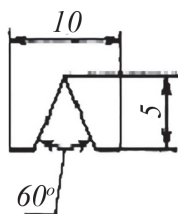
Bazalash sxemalarini uch tur- ga bo'lish mumkin. **Birinchi tur** detalni uchta erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi asosiy hisoblangan o'rnatuvchi bazalash sxemasining variantlarini birlashtiradi (2.9-rasmdagi I yuza). Ushbu yuza yo'naltiruvchi II va tayanch III bazalar bilan bog'lanadi yoki ikki karrali tayanch III va IV tayanch bazalar bilan bog'lanadi.

Ikkinchi tur detalni to'rtta erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi asosiy hisoblangan ikki karrali yo'naltiruvchi baza («Uzun» silindr) bo'lgan bazalash sxemalari variantlarini birlashtiradi. Ushbu silindrsimon yuza bazalar komplekti yoki ikkita tayanch

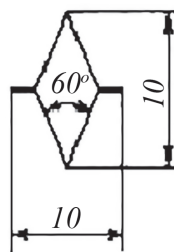


2.7-rasm. «Uzun» konusga tutashuvchi nuqtalarni joylashish sxemasi

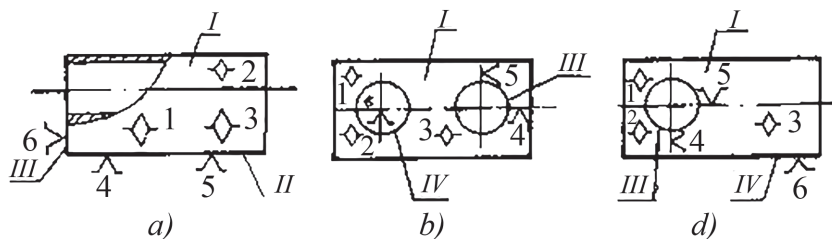
Tayanch nuqtalarni old va yon tomonlardan shartli ko'rinishi



yuqoridan

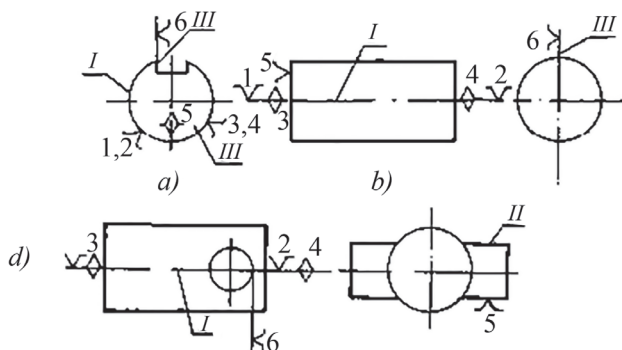


2.8-rasm. Tayanch nuqtalarning shartli belgilanishi



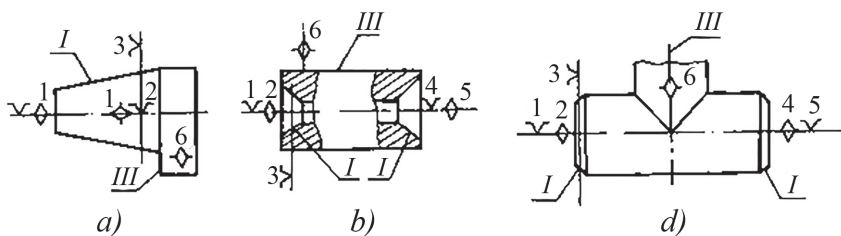
2.9-rasm. Birinchi turdagi bazalash sxemalarining variantlari:

I – asosiy oʻrnatuvchi baza; II – yoʻnaltiruvchi baza; III – ikki karali tayanch baza; IV – tayanch baza



2.10-rasm. Ikkinchi turdagi bazalash sxemasining variantlari:

I – asosiy baza (ikki karra yoʻnaltiruvchi); II – ikki karali tayanch baza; III – tayanch baza; 1,2, ... 6 – tayanch nuqtalar.



2.11-rasm. Uchinchi turdagi bazalash sxemasi variantlari:

I – asosiy baza; III – tayanch baza; 1,2, ... 6 – tayanch nuqtalar.

bazalar (2.10-*a,b* rasm) yoki ikki karra tayanch bilan (2.10-*d* rasm) bog‘lanadi.

Uchinchi turga asosiy baza “uzun” konus tomonida (2.11-*a* rasm) yoki ikkita “kalta” o‘qdosh bo‘lgan konuslar (2.11-*b* rasm) tomonidan (detalning beshta erkinlik darajasiga chek qo‘yiladi) amalga oshiriladi. Bu konus yuzalar bazalar komplektiga bitta tayanch baza orqali bog‘lanadi.

2.1-jadval

Zagotovkalarini moslamada bazalash variantlari

Sxemasi	Bayoni
	Prizmalı zagotovkani “koordinata burchagi”ga bazalash. Bazalar komplekti: o‘rnatuvchi (1, 2, 3 nuqtalar); yo‘naltiruvchi (4, 5 nuqtalar); tayanch (6-nuqta).
	Silindrsimon zagotovkani prizmada bazalash sxemasi. Bazalar komplekti: ikki karrali yo‘naltiruvchi (1, 2, 3, 4 nuqtalar); tayanch (5, 6 nuqtalar).
	Prizmalı zagotovkani tekislik bo‘yicha va ikkita silindrsimon va kertilgan (rombsimon) shtir bilan bazalash. Bazalar komplekti: o‘rnatuvchi (1, 2, 3, 4 nuqtalar); tayanch (5, 6 nuqtalar).
	Silindrsimon zagotovkaga tokarlik ishlov berish uchun uch kulachokli patronga bazalash. Bazalar komplekti: ikki karrali yo‘naltiruvchi (1, 2, 3, 4 nuqtalar); tayanch (5, 6 nuqtalar).

2.1-jadvalning davomi

	Silindrsimon zagotovkani tokarlik dastgohiga markazlarda bazalash. Bazalar komplekti: uch karrali tayanch (1, 2, 3 nuqtalar); ikki karrali tayanch (4, 5 nuqtalar); tayanch (6-nuqta).
	Vtulkani opravkaga tores bilan tirqishli bazalash. Bazalar komplekti: o'rnatuvchi (1, 2, 3 nuqtalar); ikki karrali tayanch (4, 5 nuqtalar).
	Vtulkani opravkaga tirqishsiz va tores bilan bazalash. Bazalar komplekti: ikki karrali yo'naltiruvchi (1, 2, 3, 4 nuqtalar); tayanch (5-nuqta).

2.2. Moslamaning o'rnatuvchi elementlarini tanlash

Bir vaqtning o'zida bir nechta (3 ta) o'rnatuvchi element qo'llanilgani uchun **elementlar** bo'ladi.

O'rnatuvchi element (tayanch)lar detal yoki zagotovkaga mexanik ishlov berish, yig'ish yoki nazorat qilish vaqtida fazoda kerakli holatini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Tayanchlar soni chek qo'yiluvchi erkinlik darajalari soniga teng bo'lishi kerak. Tebranishga turg'unligi va mustahkamligini oshirish maqsadida qo'shimcha sozlanuvchi yoki o'zi o'rnatuvchi tayanchlar qo'llaniladi.

To'liq yo'naltirish uchun zagotovkani barcha oltita erkinlik darajalariga, qisman yo'naltirish uchun uchta, to'rtta yoki besh ta erkinlik darajalariga cheklov qo'yilishi kerak bo'ladi. Bunda zagotovkani yo'naltirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. Bazalar komplekti tayinlanadi;

2. Bazalar komplektidan asosiy baza (oʻrnatuvchi, ikki karrali yoʻnaltiruvchi yoki uch karrali tayanch) tanlanadi;

3. Ushbu baza uchun oʻrnatuvchi elementlarning soni, turi va joylashish nuqtasi tayinlanadi;

4. Ushbu bazalar yordamida zagotovkaning nechta erkinlik darajasiga cheklov qoʻyilishi aniqlanadi;

5. Ikkinchi baza uchun oʻrnatuvchi elementlarning soni, turi va joylashish nuqtasi tanlanadi;

6. Uchinchi baza uchun oʻrnatuvchi elementlarning soni, turi va joylashish nuqtasi tanlanadi (ushbu oʻrnatuvchi elementlar oldingi tanlangan oʻrnatuvchi elementlarning vazifasini takrorlanmasligi kerak).

Oʻrnatuvchi elementlar quyidagi **talablarni** qoniqtirishi kerak:

- oʻrnatuvchi elementlarning soni va joylashuvi detalning yoʻnaltirilishini va yetarli miqdorda turgʻunligini taʼminlashi kerak;

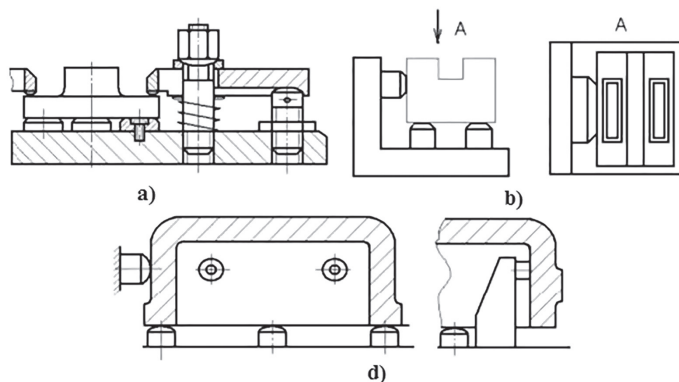
- xomaki bazalarni qoʻllashda oʻrnatuvchi elementlar chegaralangan tayanch yuzaga ega boʻlishi kerak;

- oʻrnatuvchi elementlar yetarli miqdorda qattqlikka ega va yeyilishga chidamli boʻlib, ish vaqtida zagotovkani tez olinishini taʼminlashi kerak.

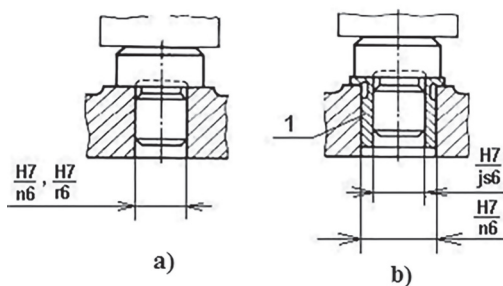
Oʻrnatuvchi elementlar asosiy va yordamchi elementlarga boʻlinadi. Oʻz navbatida asosiy tayanchlar sozlanuvchi va oʻzi sozlanuvchi koʻrinishida boʻladi hamda detal yoki zagotovkani moslamada bazalash uchun xizmat qiladi. Yordamchi tayanchlarni bazalash uchun emas, balki moslamaga oʻrnatilgan detal yoki zagotovkaning qoʻshimcha ravishda turgʻunligini taʼminlash uchun qoʻllaniladi.

Oʻrnatuvchi elementlarning shakli detal yoki zagotovkaning baza yuzasi shakliga bogʻliq holda tanlanadi. Zagotovkalarning yassi yuzalari boʻyicha bazalashda oʻrnatuvchi element sifatida sferik, yassi va oʻyma, kertik yuzali (2.12-rasm) tayanch plastinalar va shaybalar (2.2, 2.3, 2.4-jadvallar) olinadi.

Nuqtali tayanchlarning (2.2-jadval) oʻlchami boʻyicha nisbatan kichik zagotovkalarni oʻrnatish uchun qoʻllaniladi. Sferik tayanch yuzali tayanchlarni detal yoki zagotovkalarni ishlov



2.12-rasm. Zagotovkani yassi yuzasi bo‘ylab o‘rnatish sxemasi:
a - tayanch shayba; b - tayanch plastinalar; d - nuqtali tayanchlar

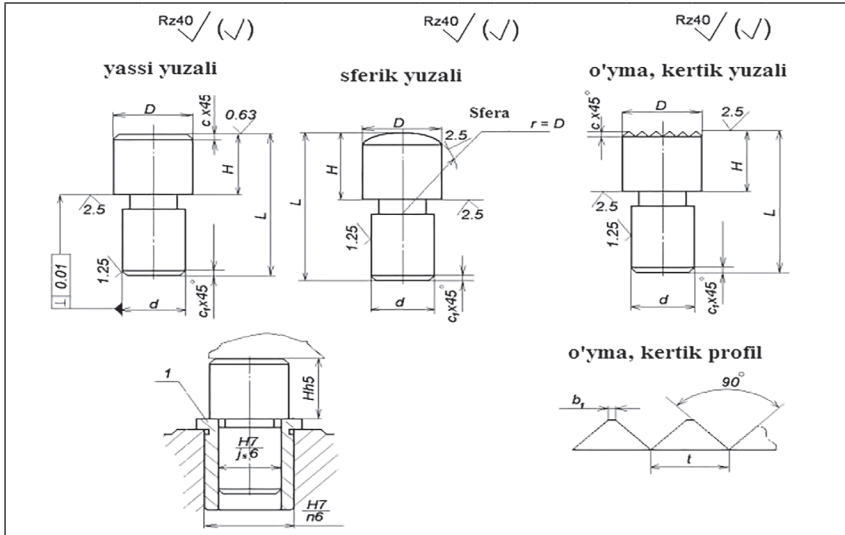


2.13-rasm. Nuqtali tayanchlarni moslama korpusiga o‘rnatish variantlari: a – to‘g‘ridan to‘g‘ri; b – vtulka orqali

berilmagan yuzalari bilan o‘rnatish uchun qo‘llaniladi. Ishlov berilgan yuzali detal yoki zagotovkalarni yassi tayanch yuzali tayanchlarga o‘rnatib ishlov beriladi. O‘yma, kertik yuzali tayanchlar odatda yon tayanchlar hisoblanadi yoki xomaki baza bo‘ylab o‘rnatishda qo‘llaniladi.

Nuqtali tayanchlarni korpusga to‘g‘ridan-to‘g‘ri kuch ostida kiritiladi, yoki toblangan po‘lat vtulka (1) bilan o‘rnatiladi (2.13-rasm). Bu esa moslamaning tez ta‘mirlanishini ta‘minlaydi. Vtulka (1)ni yuqorigi tores yuzasi jilvirlanadi.

Yassi, sferik va o'yma, kertikli doimiy tayanchlar



Belgilanishi			D	H	L	d (do-pusk maydo-ni s7)	100 donasining og'irligi, kg gacha		
yassi	sferik	o'yma, kertik					yassi	sferik	o'yma, kertik
7034-0261	7034-0311	-	5	3	7	3	0,1	0,06	-
7034-0262	7034-0312		5	5	9	3	0,1	0,1	
7034-0263	7034-0313		6	4	11	4	0,2	0,2	
7034-0264	7034-0314			6			0,3	0,3	
7034-0265	7034-0315		8	4	12	6	0,4	0,4	
7034-0266	7034-0316			6	14		0,5	0,5	
7034-0267	7034-0317			8	16		0,6	0,6	
7034-0268	7034-0318	7034-0361	10	6	14		0,7	0,7	
7034-0269	7034-0319	7034-0362		8	16		0,8	0,8	
7034-0270	7034-0320	7034-0363	10	10	18		0,9	0,9	
7034-0271	7034-0321	7034-0364	12	6	16	8	1,1	1,1	1,1
7034-0272	7034-0322	7034-0365		8	18		1,3	1,3	
7034-0273	7034-0323	7034-0366		10	20		1,5	1,5	
7034-0274	7034-0324	7034-0367		12	22		1,8	1,8	
7034-0275	7034-0325	7034-0368		16	26		2,0	1,9	
7034-0276	7034-0326	7034-0369	16	8	20	10	2,3	2,1	2,3
7034-0277	7034-0327	7034-0370		10	22				

2.2-jadvalning davomi

7034-0278	7034-0328	7034-0371		12	24		2,6	2,4	2,6
7034-0279	7034-0329	7034-0372		16	28		3,2	3,1	3,2
7034-0280	7034-0330	7034-0373		20	32		3,9	3,7	3,9
7034-0281	7034-0331	7034-0374		10	26		3,8	3,5	3,8
7034-0282	7034-0332	7034-0375		12	28		4,3	4,0	4,3
7034-0283	7034-0333	7034-0376		16	32		5,3	5,0	5,3
7034-0284	7034-0334	7034-0377	20	20	36	12	6,3	6,0	6,3
7034-0285	7034-0335	7034-0378		25	40		7,4	7,2	7,5
7034-0286	7034-0336	7034-0379		32	48		9,2	8,9	9,2
7034-0287	7034-0337	7034-0380		12	32		7,7	7,1	7,8
7034-0288	7034-0338	7034-0381		16	36		9,2	8,6	6,3
7034-0289	7034-0339	7034-0382		20	40		10,8	10,2	10,9
7034-0290	7034-0340	7034-0383	25	25	45	16	12,7	12,1	12,8
7034-0291	7034-0341	7034-0384		32	52		15,4	14,8	15,5
7034-0292	7034-0342	7034-0385		40	60		18,5	17,9	18,6
7034-0293	7034-0343	7034-0386		16	42		16,4	15,2	16,5
7034-0294	7034-0344	7034-0387		20	45		18,7	17,5	18,8
7034-0295	7034-0345	7034-0388		25	50		21,8	20,6	21,9
7034-0296	7034-0346	7034-0389	32	32	58	20	26,5	25,3	26,6
7034-0297	7034-0347	7034-0390		40	65		31,3	30,1	31,4
7034-0298	7034-0348	7034-0391		50	75		37,6	36,4	37,7
7034-0299	7034-0349	7034-0392		20	52		32,0	29,3	32,0
7034-0300	7034-0350	7034-0393		25	58		37,3	34,6	37,3
7034-0301	7034-0351	7034-0394		32	65		44,2	41,5	44,2
7034-0302	7034-0352	7034-0395	40	40	72	25	51,7	49,0	51,7
7034-0303	7034-0353	7034-0396		50	82		61,5	58,9	61,6
7034-0304	7034-0354	7034-0397		60	92		71,4	68,8	71,4

Izoh 1. Yassi kallakli tayanchlar kichik zagotovkalarini ishlov berilgan yuzasi bilan o'rnatishda qo'llaniladi. Tayanchga ruxsat etilgan bosim 40 MPa . Diametri 12 mm.dan kichik tayanchlar $U7A$ markali po'latdan, diametri 12 mm.dan katta bo'lgan tayanchlar esa 20 xpoM markali po'latdan tayyorlanadi. Tayanch yuzalari 0,8–1,2 mm chuqurlikkacha sementatsiyalanadi. Barcha turdagi tayanchlarning qattiqligi $HRC_{\epsilon} 56–61$ gacha.

2.2-jadvalning davomi

2. Sferik kallakli tayanchlarning kichik zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzalari bilan o'rnatishda qo'llaniladi. Po'lat zagotovkalarga ishlov berishda tayanchga ruxsat etilgan yuklanish $D=10$ mm.da 2 kN; $D=16$ mm.da 5 kN; $D=25$ mm.da 12

kN; $D=40$ mm.da 30 kN. Rangli metall va qotishmadan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov berishda chegaraviy yuklanish 30–40% ga kamaytiriladi. Materiali va qattiqligi yassi yuzali kallaklar kabi olinadi.

3. O'yama, kertik kallakli tayanchlarning kichik zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzalari bilan (yon tomoni bilan) o'rnatishda qo'llaniladi. Tayanchlarga ruxsat etilgan yuklanish sferik kallakli tayanchlarga nisbatan 2 marotaba ko'p. Materiali—po'lat 45, qattiqligi $HRC_e 41,5-46,5$.

4. $D=5$ mm.da $c=0,4$ mm; $6 \leq D \leq 8$ mm.da $s=0,6$ mm; $10 \leq D \leq 16$ mm.da $c=1$ mm; $20 \leq D \leq 32$ mm.da $c=1,6$ mm; $D=40$ mm.da $c=2,5$ mm olinadi.

5. $D=8$ mm.da $c_1=0,4$ mm; $10 \leq D \leq 16$ mm.da $c_1=0,6$ mm; $10 \leq D \leq 25$ mm.da $c_1=1$ mm; $D \geq 32$ mm.da $c_1=1,6$ mm olinadi.

6. $D \leq 20$ mm.da $v_f=0,5$ mm va $t=2$ mm; $25 \leq D \leq 32$ mm.da $v_f=1$ mm va $t=3$ mm; $D=40$ mm.da $v_f=2$ mm va $t=5$ mm olinadi.

7. Yassi kallakli tayanchlarda H o'lchamni chegaraviy chetga chiqishi $h6$ bo'yicha yoki jilvirlash uchun $+0,2...+0,3$ mm qo'yim bilan olinadi. Sferik va o'yama kertikli kallakli tayanchlarning H o'lchamini chegaraviy chetga chiqishi $h12$ bo'yicha olinadi.

8. Yassi kallakli tayanchlar toresini d diametrli yuzaga nisbatan perpendikularligiga ruxsat etiladigan chetga chiqishi faqat H o'lchamni chegaraviy chetga chiqishi $h6$ bo'lgan tayanch uchun beriladi.

9. Yassi kallakli $D=5$ mm, $H=3$ mm, chegaraviy chetga chiqishi $h6$ bo'lgan tayanchni shartli belgilanishi: Tayanch 7034–0261 $h6$ ГОСТ13440–81.

Tayanch shaybalar (2.3-jadval) va tayanch plastinalar (2.4-jadval) zagotovkalarni to'liq ishlov berilgan yuzasi bilan o'rnatishda qo'llaniladi. Shaybalar mayda, plastinalarni o'rta va yirik o'lchamli zagotovkalarni o'rnatishda qo'llaniladi. Ariqchasiz tayyorlangan plastinalar yon va yuqori tayanch sifatida qo'llaniladi. Ariqchali (paz) plastinalar pastki (taglik) tayanch (qirindini joylashuvi uchun) sifatida ishlatiladi.

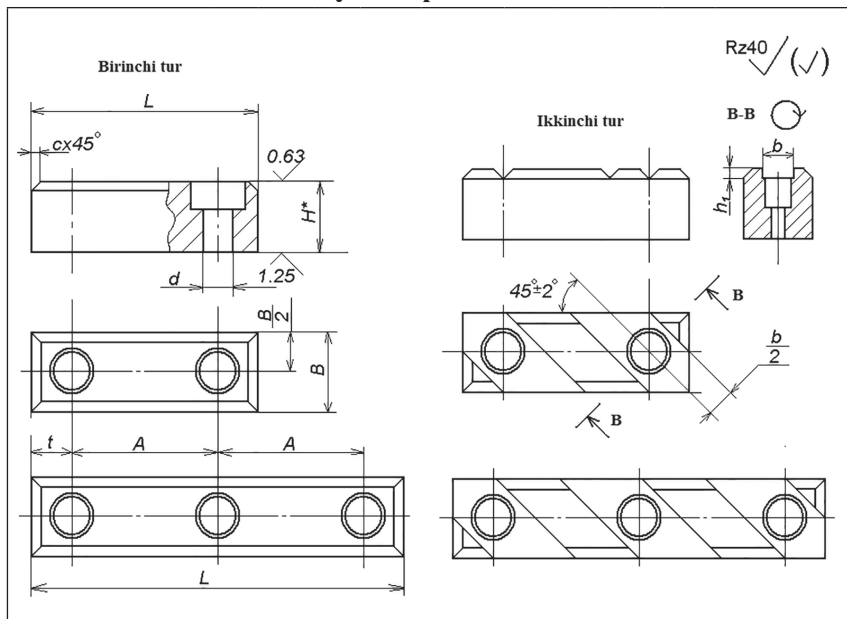
2.3-jadval

Tayanch shaybalar

	Belgilanishi	H	D	d	100 donasi- ning og'irligi, kg. gacha
	7034-0571	5	16	3,4	0,7
	7034-0572	6	18	4,5	1
	7034-0573	8	20	5,5	1,6
	7034-0574	10	25	6,6	3,2
	7034-0575	12	32	9	6,3
	7034-0576	16	40		13,4

2.4-jadval

Tayanch plastinalar



2.4-jadvalning davomi

Belgilanishi	Turi	H	L	B	A		l	D	h ₁	b	Teshiklar soni	100 donasining og'irligi, kg gacha				
					Nominal	Chegaraviy chetga chiqishi										
7034-0451	1	5	25	10	13	±0,1	6	3,4	-	-	2	0,8				
7034-0452			20		1,1											
7034-0453		32	12	16	±0,12	8	4,5	1				8	1,5			
7034-0454				24									1,9			
7034-0455	6	40	14	20		10	5,5	1	12	1,8						
7034-0456				40						2,9						
7034-0457	1	8	60	16		30	±0,15	15	6,6	-		-	4,6			
7034-0458													2	60	40	30
7034-0459	1	10	100	16	35	±0,15	15	6,6	-	-	3	6,5				
7034-0460	2				60							30	1,6	14	2	5,8
7034-0461					100							35	3	9,9		
7034-0462					100							35	3	9,9		
7034-0463	1	12	80	20	40	±0,25	20	9	-	-	2	12,8				
7034-0464			120								3	19,3				
7034-0465	2		80		1,6				16	2	11,9					
7034-0466			120							3	17,7					
7034-0467	1	16	100	25						-	-	2	28,8			
7034-0468			160									3	46,3			
7034-0469	2		100				1,6	16	2	27,4						
7034-0470			160						3	44,2						
7034-0471	1	20	120	30								2	55,5			
7034-0472			180									3	83,3			
7034-0473	2		120						2,5	20	2	52,3				
7034-0474			180								3	77,5				
7034-0475	1	25	140									2	104,4			
7034-0476			220									3	164,5			
7034-0477	2		140	40	80						2,5	20	2	100,2		
7034-0478			220										3	157,7		

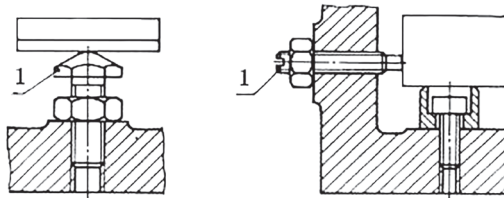
Izoh: 1. Tayanchga tushadigan chegaraviy bosim 40 MPa gacha.
2. Materiali—po'lat 20X.
3. Qattiqligi $HRC_{\epsilon}56-61$, 0,8—1,2 mm chuqurlikgacha sementatsiya qilinsin.

2.4-jadvalning davomi

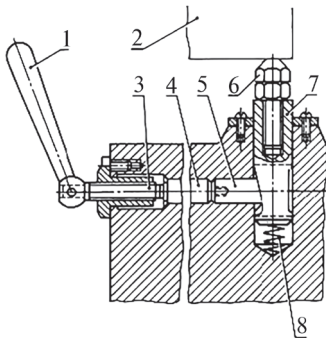
4. $H \leq 8$ mm.da $C=0,6$ mm; $10 \leq H_j \leq 16$ mm.da $s=1$ mm; $h > 20$ mm.da $C=1,6$ mm olinadi.

5. $H=5$ mm, $L=25$ mm va $H=5$ mm o'ldhamli dopusk maydonli tayanchni shartli belgilanishi: Plastina 7034–0451 $h6$.

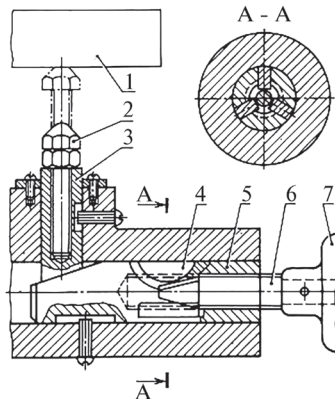
Sozlanuvchi tayanchlar vintli va ponaplunjerli turlariga bo'linadi (2.14, 2.15, 2.16-rasmlar). Ularni asosiy tayanchlar qatorida mexanik ishlov berishga qo'yimni notekisligi sababli, zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzalari bilan o'rnatishda qo'llaniladi.



2.14-rasm. Sozlanuvchi vintli tayanchlar (1-sozlovchi vint)



2.15-rasm. O'zi o'rnaluvchi tayanch: 1-qo'ltutqich; 2-detali; 3-vintlar; 4, 5-barmoqchalar; 7-plunjer; 8-prujina



2.16-rasm. Keltiriluvchi ponali tayanch: 1-detali; 2-sozlanuvchi vint; 3-plunjer; 4-shponka; 5-pona; 6-vint; 7-qo'ltutqich

Detal va zagotovkalarni teshik bo'ylab o'rnatish o'rnatuvchi barmoqchalar, opravkalar va o'zi markazlovchi patronlarni qo'llab amalga oshiriladi.

Opravkalar konsolli va markazlovchi bo'ladi. Ular detal yoki zagotovkalarni markaziy teshiklari bo'ylab mahkamlash uchun xizmat qiladi (vtulkalar, halqa va shesternyalar), ya'ni ichki va tashqi yuzalarni yuqori o'qdoshligi va detal o'qi bilan tores qismining perpendikulyarligi berilganida qo'llaniladi.

Ishlov beriluvchi zagotovkani o'rnatish va markazlash usuliga ko'ra konsolli va markazlovchi opravkalar biki — doimiy diametrga ega bo'lgan mexanizmlar va keriluvchi — qisuvchi mexanizmlarni markazlovchi diametr o'lchamlari o'zgaruvchi turlariga bo'linadi. Qattiq o'zgaruvchi turlariga konusli va kafolatli tig'izlikka (natyag) ega bo'lgan silindrsimon opravkalar kiradi (2.17-rasm).

Qattiq opravkaga o'rnatilgan zagotovkani baza teshigini tavsiya etiluvchi aniqligi *IT16...IT17* dan kam bo'lmasligi kerak. Qattiq opravkalarni *20X* markali po'latlardan tayyorlanib 1,2...1,5 mm chuqurlikkacha sementatsiya qilinadi va *HRC_c55–60* qattqlikkacha termik ishlov beriladi.

Konusli opravkalar zagotovka lni radial yo'nalish bo'yicha bazalash hatoligini bartaraf etadi, o'q bo'ylab esa bartaraf eta olmaydi. Markazlash aniqligi 0,005...0,01 mm.ni tashkil etadi. Opravkalarni quyidagi konusligi tavsiya etiladi: 500⁻¹, 1000⁻¹, 1500⁻¹, 2000⁻¹, 2500⁻¹, 3000⁻¹, 3500⁻¹, 4000⁻¹, 5000⁻¹.

Silindrsimon opravkalarining (kafolatli tirqishli) o'q yo'nalishi bo'yicha bazalash xatoligi yo'q, radial yo'nalish bo'yicha bazalash xatoligi mavjud.

Opravka — zagotovka birikishida radial tirqish qiymati quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Delta_{kaf} = \sqrt{e^2 - e_{op}^2} - 0,5(\Delta d_z + \Delta D_{op} + \delta_{ey}) \quad (2.1)$$

bunda: e — ishlov berilgan detalni aylanuvchi yuzalarining ruxsat etilgan o'qdoshlikdan chetga chiqishi;

e_{op} — opravka ishchi bo‘yinlari va dastgohga o‘rnatish uchun xizmat qiluvchi yuzalarining o‘qdoshlikdan chetga chiqishi;

Δd_z — zagotovkaning diametriga dopusk maydoni;

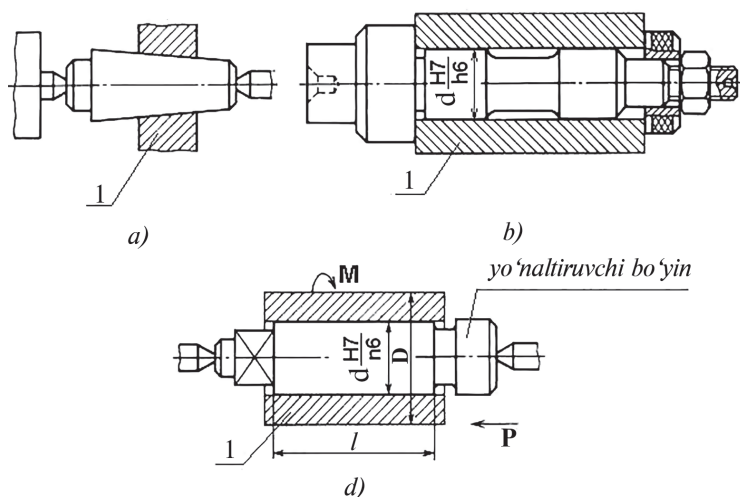
ΔD_{op} — opravkaning ishchi bo‘yni diametriga dopusk maydoni ($h6$ tavsiya etiladi);

δ_{ey} — opravkaning ishchi bo‘ynini yeyilishiga qo‘yilgan dopusk (0,01...0,02 mm tavsiya etiladi).

Zagotovkani opravkada buralib ketishi gaykani qotirish orqali shponka yoki shlisalar (agar zagotovkada shponka pazi yoki shlisali yuza bo‘lsa) chegaralanadi.

Zagotovkani opravkaga tig‘izlik bilan o‘rnatilganida bazalash xatoligi bo‘lmaydi, ammo presslab kiritish vaqtida zagotovkaning yuzasi shikastlanishi mumkin. Bunday opravkalarni markazlash aniqligi 0,005...0,01 mm.ni tashkil etadi.

Zagotovka—opravka birikishida $M(N_{mm})$ moment va $R(N)$ kesish kuchlari ta’siri ostida bo‘lgan zagotovkani ishonchli



2.17-rasm. Markazlovchi qattiq opravkalar:

a-konusli; b-kafolatli tirqishli silindrsimon; d-kafolatli tig‘izlikka ega bo‘lgan silindrsimon

mahkamlanishi uchun R (MPa) bosim kerak bo‘ladi va quyidagicha aniqlanadi:-aw

$$p = \frac{K}{f\pi dl} \sqrt{\frac{M}{d}} + P, \quad (2.2)$$

bunda: K – zaxira koeffitsiyenti;

$f = 0,16$ – zagotovka va opravka yuzalari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti;

d – zagotovkaning ichki diametri, mm;

l – opravka ishchi yuzasining uzunligi, mm.

Yupqa devorli idishlar nazariyasiga asosan kerak bo‘ladigan minimal tig‘izlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$i_{\min} = pd \left(\frac{C_A}{E_A} + \frac{C_B}{E_B} \right), \quad (2.3)$$

bunda: E_A va E_B – zagotovka va opravkaning egilish moduli, MPa.

$$C_A = \frac{D^2 + d^2}{D^2 - d^2} + \mu_A; \quad C_B = \frac{d_B^2 + d_o^2}{d_B^2 - d_o^2} - \mu_B, \quad (2.4)$$

bunda: d_B va d_o – opravkaning tashqi va ichki diametrlari, mm;

D – opravkaning tashqi diametri, mm;

μ_A va μ_B – zagotovka va opravka materiallari uchun Puasson koeffitsiyenti (cho‘yan uchun $\mu=0,25$; po‘lat uchun $\mu=0,3$).

Opravkaning ijrochi diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$d_B = d + \delta_o + i_{\min} + \delta_{tay} + \delta_{ey}, \quad (2.5)$$

bunda: δ_o – zagotovkaning baza teshigi dopuski, mm;

δ_{tay} – opravkani tayyorlash uchun dopusk, mm;

δ_{eyil} – opravkaniyeyilishga dopuski, odatda, $\delta_{tay}=0,01...0,02$ mm;

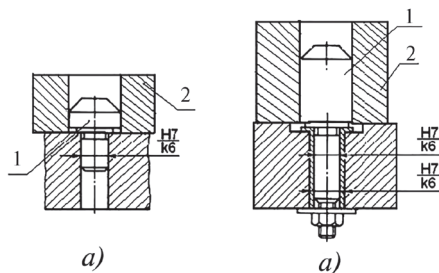
$\delta_{ey}=0,02...0,03$ mm qabul qilinadi.

Keriluvchi opravgalar, kompensatsiyalovchi element hisobi-ga zagotovkaning bazalash aniqligiga xatolikni ta'sirini bartaraf etadi. Ular markazlovchi qisuvchi elementli qattiq (kulachokli, ponaplunjerli, vintli va boshq.) bo'lishi va prujinalanuvchi (gidroplastmassali, gofrlangan vtulkali va boshq.) bo'lishi mumkin.

O'rnatuvchi barmoqlar, ularga ishlov beriluvchi detallarni bir yoki ikki teshigi bo'yicha o'rnatishda xizmat qiladi. Ularni konstruktiv yechimi bo'yicha silindrsimon tayanchli; kertilgan tayanchli; silindrsimon; silindrsimon kertilgan; silindrsimon doimiy (2.5-jadval); kertilgan doimiy (2.5-jadval); silindrsimon almashuvchi; kertilgan almashuvchi; silindrsimon baland va kertilgan baland (2.6-jadval) turlari bo'ladi.

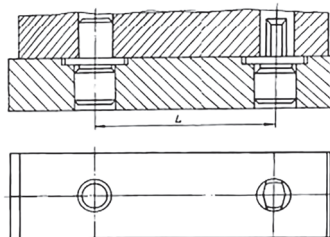
O'rnatuvchi elementlarga detallarni o'rnatishni bir-biridan farq qiladigan uchta sxemasi mavjud. Detal (2)ning toresi asosiy baza deb qabul qilinganida (2.18-a rasm) uni past barmoqlar (1) ga o'rnatiladi. Bunda detal toresi o'rnatuvchi baza, teshigi esa ikki karrali tayanch baza hisoblanadi. Asosiy baza sifatida detal teshigi qabul qilinganida, uni baland barmoqlarga o'rnatiladi (2.18-b rasm), u holda teshik — ikki karrali yo'naltiruvchi baza, tores esa tayanch baza bo'ladi.

2.19-rasmda detalning ikkita teshigi va yuzasi bilan o'rnatish sxemasi ko'rsatilgan. Ushbu sxema korpus, plita va rama tipidagi detallarni o'rnatish uchun qo'llaniladi. Zagotovkaning baza teshiklariga kamida *IT8* aniqlikda ishlov beriladi. Zagotovka yuzasi bo'ylab tayanch plastina yoki shaybalarga o'rnatiladi.



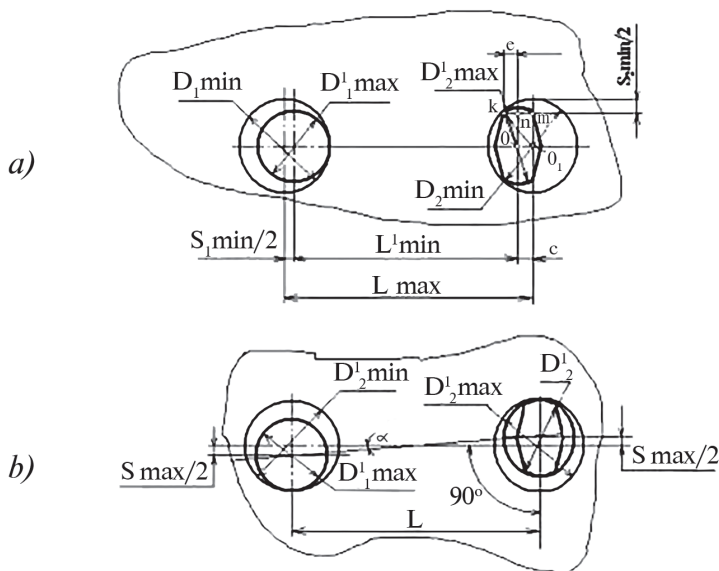
2.18-rasm. Detalni o'rnatuvchi barmoqlarga o'rnatish sxemasi:
a—past o'rnatuvchi barmoqqa; b—baland o'rnatuvchi barmoqqa;

Zagotovkaning tiqilib qolmasligi uchun bitta oʻrnatuvchi barmoqni silindrsimon, ikkinchi barmoqni kertilgan qilib tayyorlanadi. Kertilgan barmoq detal teshigi bilan barmoq orasidagi L masofa boʻylab kattalashtiradi. Ishlov berish aniqligini oshirish maqsadida oʻrnatuvchi barmoqlarni bir-biridan iloji boricha uzoqroq joylashtiriladi. Kertilgan barmoq markazlar chizigʻiga normal boʻyicha katta yarim oʻq boʻylab joylashtiriladi.



2.19-rasm. Detalning ikkita teshiklari boʻylab ikkita oʻrnatuvchi barmoqlarga oʻrnatish sxemasi

Diametr boʻyicha kafolatli (minimal) tirqishlar S_{1min} silindrlari va S_{2min} kertilgan barmoqlar uchun (2.20-a rasm) konstruktiv holatdan kelib chiqib tanlanadi.



2.20-rasm. Kertilgan barmoqning ishchi yuzasi kengligi (a)ni aniqlash va bazalash xatoligini hisoblash (b) uchun sxema

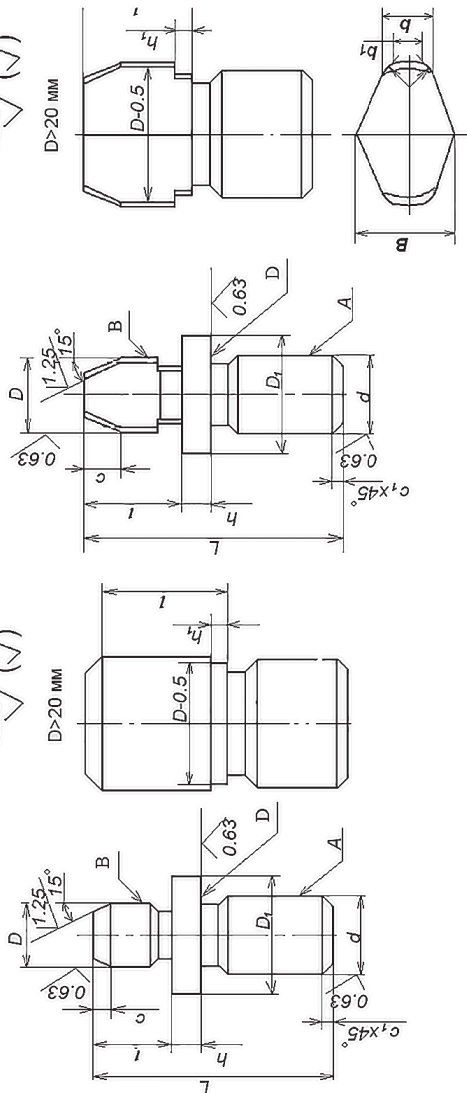
O'rnatuvchi silindrsimon doimiy va o'rnatuvchi kertilgan doimiy barmoqlar

Belgilanishi		D		D_1	d	h	h_1	c	L		B	b	b_1	1000 donasining og'irligi, kg	
1-tur	2-tur								1-tur	2-tur				1-tur	2-tur
7030-0901	7030-0921	1,6 dan 2,5 gacha		6	1,5	1,6	-	0,5	10	9	4/3	0,6	0,8	0,4-0,5	0,3-0,4
7030-0902	7030-0922	2,5 dan 4 gacha		8	4	2		1,6	14	12	6/4	0,8	1	1,5-1,8	1,4-1,5

O'rnatuvchi silindrsimon doimiy



O'rnatuvchi kertilgan doimiy



2.5-jadvalning davomi

7030-0903	7030-0923	4 dan 6 gacha	10	6		2	18	16	8/6		1	1,6	3,4-4,1	3,1-3,5
7030-0904	7030-0924	6 dan 8 gacha	12	8	3	2	22	20	10/8	D-1	2	3	8,9-10,3	7,9-8,5
7030-0905	7030-0925	8 dan 10 gacha	16	10		3	28	25	12/10				15,9-18,1	12,4-13,4
7030-0906	7030-0926	10 dan 12 gacha	18	12			32	28	16/12				28,6-31,9	21,7-23,2
7030-0907	7030-0927	12 dan 16 gacha	22		4		40	36	18/14	D-2		4	55,8-66,8	47,7-52,1
7030-0908	7030-0928	16 dan 20 gacha	25	16		4	45	40	20/16		3		79,9-95,1	63,7-70,1
7030-0909	7030-099	20 dan 25 gacha				2	40	36	22/18	D-3		5	76,9-104,7	49,6-52,1
7030-0910	7030-0930	25 dan 32 gacha		20			45	40	25/20	D-4			135,5-189,6	86,3-112,9
7030-0911	7030-0931	32 dan 40 gacha	-	25	-	3	55	50	28/22	D-5	4	6	246,1-334,9	149,5-183,3
7030-0912	7030-0932	40 dan 50 gacha		32			70	60	36/28		5	8	468,2-623,6	305-368,7

Izoh: 1. $D=16$ mm.gacha o'lichamli barmoqlarning materiali $U84$ markali po'lat, $D>16$ mm.dan katta— $20X$ markali po'lat, qattiqligi NRC_e 56-61. $20X$ markali po'latdan tayyorlangan barmoqlarni 0,8-1,2 mm chuqurlikkacha sementatsiya qilinadi.

D , D_p , d , h , h_1 va c o'lichamlari barcha barmoqlar uchun.

A yuzani B yuzaga nisbatan radial tepishiga dopusk 4-anqlik darajasi bo'yicha.

D yuza toresini A yuzaga nisbatan tepishiga dopusk 5-anqlik darajasi bo'yicha.

$c=0,4-0,6$.

Diametri $D=2,5$ g6 bo'lgan doimiy o'rnatuvchi silindrsimon barmoqni shartli belgilanishi: Barmoq 7030-0901. 2.5 g6.

O'rnatuvchi silindrsimon baland (1) va o'rnatuvchi kertilgan baland (2) barmoqlar

Oʻrnatuvchi silindrsimon baland (1)			Oʻrnatuvchi keltirilgan baland (2)					
								
Belgilanishi		1 va 2-turdagi barmoqlar uchun					1000 donasining ogʻirligi, kg gacha	
1-tur	2-tur	d	D	l_1	h	c	1-tur	2-tur
7030-1231	7030-1261	4 dan 6 gacha	10	6	8	1,6	12	4,6-5,6
7030-1232	7030-1262	6 dan 8 gacha					16	4,98-6,5
7030-1233	7030-1263	8 dan 10 gacha					18	10,9-13,1
7030-1234	7030-1264	10 dan 12 gacha					22	11,6-14,7
7030-1235	7030-1265	12 dan 14 gacha					20	13,9-17,3
7030-1236	7030-1266	14 dan 16 gacha					25	15,9-20,3
7030-1237	7030-1267	16 dan 18 gacha					30	25,7-31,2
7030-1238	7030-1268	18 dan 20 gacha						28,8-35,6
		20 dan 22 gacha						22,9-27,6

2.6-jadvalning davomi

7030-1239	7030-1269	12 dan 16 gacha	18	12	14	7	4	28	22	45-60	37-42,6	
7030-1240	7030-1270							34	28	50-69	40,8-49,6	
7030-1241	7030-1271	16 dan 20 gacha	22	16	18	7	4	32	25	89-111	69-77	
7030-1242	7030-1272							38	32	98-126	77-88	
7030-1243	7030-1273	20 dan 25 gacha	26			9		40	35	143-168	111-128	
7030-1244	7030-1274				45			40	155-205	119-140		
7030-1245	7030-1275	25 dan 32 gacha	34	20	20			42	36	245-327	188-214	
7030-1246	7030-1276					11		50	45	276-377	210-256	
7030-1247	7030-1277	32 dan 40 gacha	42	25	25			45	40	442-563	353-406	
7030-1248	7030-1278							56	50	512-671	396-468	
7030-1249	7030-1279	40-50dan yuqori	52	32	36	14	6	56	48	875-1108	692-787	
7030-1250	7030-1280							67	60	983-1278	773-902	

Izoh: 1. Diametri $d=16$ mm.gacha bo'lgan barmoqlarning materiali $U84$ markali po'lat, 16 mm.dan katta diametrlar uchun $20X$ markali po'lat, qattiqligi $NRC_e 56-61$, 0,8-1,1 mm chuqurlikkacha sementasiya qilinadi.

2. A yuzani B yuzaga nisbatan radial tepishiga dopuski 4-daraja aniqligi bo'yicha.

3. D yuza tores qismining B yuzaga nisbatan tepishi 5-daraja aniqligi bo'yicha.

4. $d=4$ mm va $l=12$ mm o'lchamli d diametrini dopusk maydoni $g6$ bo'lgan baland o'rnatuvchi silindrsimon barmoqni shartli belgilanishi: Barmoq 7030-1231—4 g6.

Tirqishga bog‘liq holda okn va o_1km uchburchakdan pere-michka kattaligi aniqlanadi:

$$2e = \frac{D_{2\min} S_{2\min}}{2c} - c \quad (2.6)$$

bunda: $c = L_{\max} - L_{\min}^I - \frac{S_{1\min}}{2}.$

Zagotovkani tirqish chegarasida parallel siljishi yoki burilishi bazalash xatoligi ε_b ni paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

Zagotovkaning parallel siljishida

$$\varepsilon_b = \pm \left(\frac{S_{1\min}}{2} + \frac{T_{d_1}}{2} + \frac{T_{d_1}^I}{2} + \frac{T_{ye_1}^I}{2} \right), \quad (2.7)$$

bunda: T_{d_1} — silindrsimon barmoq uchun teshikka dopusk;

$T_{d_1}^I$ — silindrsimon barmoq dopuski;

$T_{ye_1}^I$ — silindrsimon barmoqni yeyilishga dopuski.

Zagotovkaning eng katta burilish burchagi α (2.20-b rasm) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\sin \alpha = \pm \left(\frac{S_{1\min} + T_{d_1} + T_{d_1}^I + S_{2\min} + T_{d_2} + T_{d_2}^I + T_{ey_1}^I + T_{ey_2}^I}{2L} \right) \quad (2.8)$$

bunda: L — baza teshiklarning o‘qlari orasidagi nominal masofa;

T_{d_2} — kertilgan barmoqqa o‘tiradigan teshikning diametri dopuski;

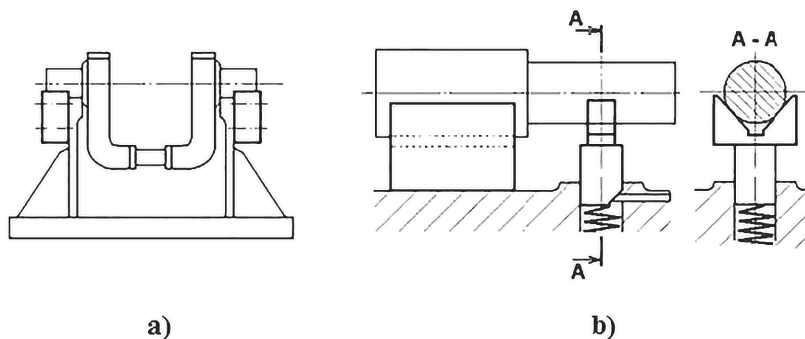
$T_{d_2}^I$ — kertilgan barmoqni ishchi diametriga dopusk;

T'_{ey2} — kertilgan barmoqning yeyilishiga dopusk.

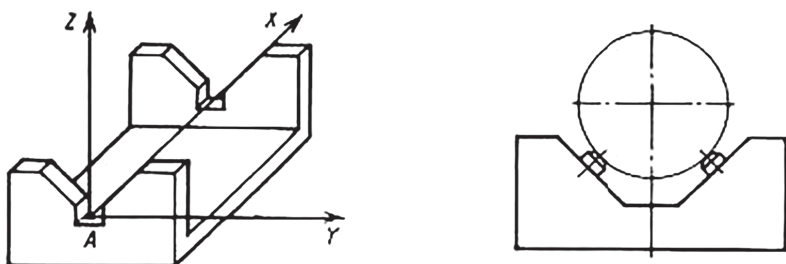
Detal va zagotovkalar *tashqi silindrsimon yuzalari bo'ylab* tayanch prizmalar, vtulkalar va o'zi markazlovchi patronga o'rnatiladi. O'zi markazlovchi patronlar zagotovkalarni bazalash bilan ularni mahkamlashni ham ta'minlaydi. Shuning uchun ularni moslamalarning o'rnatuvchi qisuvchi elementlari deb ataladi.

Prizmaga aylana shaklli detallarni ishlov berilgan va ishlov berilmagan baza yuzalari bo'ylab o'rnatiladi (2.21-rasm). Kalta detallarni o'rnatish uchun qo'llaniladigan prizmalar standartlashtirilgan (2.7-jadval). Konstruktiv bajarilishi bilan prizmalar — tayanch; yon tomoni bilan mahkamlanadigan; suriluvchi; o'rnatuvchi va harakatsiz turlariga bo'linadi.

Uzun zagotovkalar ikkita kesimi bo'yicha nostandart prizmalarda o'rnatiladi. Zagotovkalarni ishlov berilmagan bazalari bilan o'rnatishda prizmalarning birikuvchi yuzalarini yupqa qilib tayyorlanadi yoki nuqtali tayanch bilan jihozlangan prizmalar qo'llaniladi (2.22-rasm).



2.21-rasm. Zagotovkalarni tashqi silindrsimon yuzalari bo'yicha o'rnatish: a - tirsakli valni ikkita prizmaga; b - pog'onali valni o'zi o'rnatuvchi tayanchlar bilan jihozlangan moslamaga



2.22-rasm. Uzun zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzasi bilan prizma oʻrnatish

Standartlashgan prizmalar $\alpha=90^\circ$ li ishchi yuzaga ega, nostandart prizmalar 60° va 120° burchakli qilib tayyorlanishi mumkin. $\alpha=120^\circ$ li prizmalar zagotovka toʻliq silindrsimon yuzaga ega boʻlmaganida qoʻllaniladi va aylanani kichik yoyi boʻyicha detal oʻqining holati aniqlanadi. Prizmaga oʻrnatilgan bunday zagotovkalarning turgʻunligi kam boʻladi. $\alpha=60^\circ$ burchakli prizmalarni zagotovkaga ishlov berish vaqtida prizma oʻqiga parallel holatda taʼsir qiluvchi ishlov berish kuchi oʻta katta boʻlganida qoʻllaniladi.

Prizmaga taʼsir etuvchi chegaraviy yuklanish (N) quyidagicha aniqlanadi;

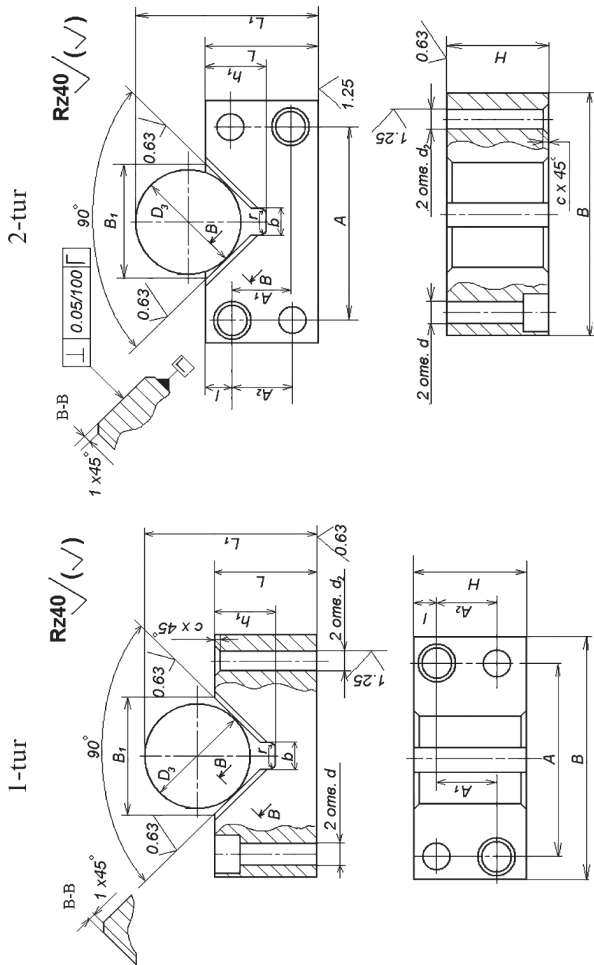
$$F_{cheg} = D_3 b, \quad (2.9)$$

bunda: D_3 – zagotovka diametri, mm;

b – zagotovka bilan prizmani birikish chizigʻining uzunligi, mm.

Tayanch va yon tomoni bilan mahkamlanadigan prizmalar

Belgilanishi		D ₃		H	L	B	B ₁	D	d ₂	A	A ₁	A ₂	l	h ₁	b	Nazorat uchun o'lchamar		Og'irligi, kg gacha
1-tur	2-tur															D _k	L _i	
7033-0031	7033-0101	5-10	16/10	10/16	32	8	4,5	4	20	6	7,5	5	5	2	8	15,66/21,66		0,032
7033-0032	7033-0102	10-15	20/12	12/20	38	14	5,5		26	8	10	6	7	4	12	19,49/27,49		0,055



2.7-jadvalning davomi

7033-0033	7033-0103	15-20	25/16	16/25	48	18	6,6	5	32	9	12	8	9	6	18	28,73/37,73	0,113
7033-0034	7033-0104	20-25	25/20	20/25	55	24			40				11	8	22	34,56/39,56	0,163
7033-0035	7033-0105	25-35	32/25	25/32	70	32	9	6	50	12	16	10	14	12	30	45,21/52,21	0,323
7033-0036	7033-0106	35-45	40/32	32/40	85	42			63	16	20	12	18	16	40	59,28/67,28	0,615
7033-0037	7033-0107	45-60	40/38	38/40	100	55	11	8	76				22	20	50	70,86/72,86	0,849
7033-0038	7033-0108	60-80	50/45	45/50	120	70			95	22	26		28	25	70	94,50/99,55	1,467
7033-0039	7033-0109	80-100	55/50	50/55	140	85	13	10	112	27	30	14	32	90	116,1/121,1	2,08	
7033-0040	7033-0110	100-150	70		190	120	17	12	155	34	40	18	45	125	160,89	4,968	

Izoh: 1. Suratdagi o'lchamlar prizma 1 uchun, maxrajdagi o'lchamlar esa prizma 2 uchun;

2. D_z, D_k – zagotovka va nazoratdagi val diametrlari;

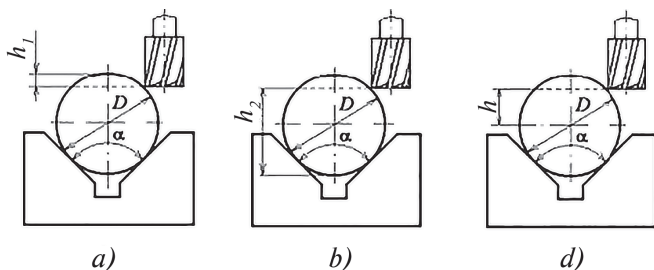
3. B_r – opravkalar uchun;

4. c va r qiymatlari: 0,6; 1; 1,6;

5. 120° burchakli nostandart prizmani tayyorlashda $L_r = L + 1,087 D_k - 0,289 B$;

6. Bir nechta prizmadan iborat yig'uv birliklarida barcha prizmalar birgalikda jivirlansin;

7. $D_{\xi} 5...100$ mm o'lchamli zagotovkalar uchun prizmalarni shartli belgilanishi: Prizma 7033–0031

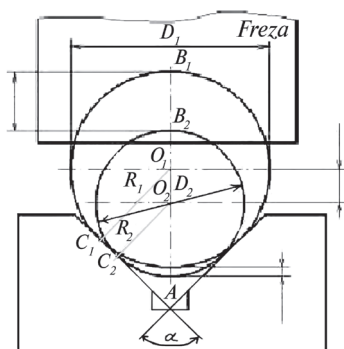


2.23-rasm. Vallarni prizmaga oʻrnatishda bazalash xatoligini aniqlash sxemasi

2.23-rasmda valni frezalash uchun prizmaga oʻrnatish sxemalari keltirilgan. Paz oʻlchami turli oʻlchash bazalaridan berilgan: valni ishlov beriluvchi yuzadagi h_1 oʻlcham orqali yuqorigi tashkil etuvchisi (2.23-a rasm) bogʻlangan; valning pastki tashkil etuvchisi ishlov beriluvchi yuza bilan h_2 oʻlcham orqali bogʻlangan (2.23-b rasm); val oʻqi ishlov beriladigan yuza bilan h oʻlcham orqali bogʻlangan (2.23-d rasm). Barcha uchta holatda ham vallar prizmaga tashqi silindrsimon yuzalari bilan oʻrnatilgan. Shuning uchun h_1 , h_2 va h oʻlchamlar uchun oʻrnatuvchi va oʻlchash bazalarining mos tushmaganligi sababli bazalash xatoligi kelib chiqadi, uning qiymati vallarning tashqi diametrining T_d dopuski va prizmani ishchi burchagi α ga bogʻliq boʻladi.

Ishlov beriluvchi vallarning chegaraviy oʻlchamli katta D_1 va kichik D_2 oʻlchamlari boʻyicha prizmaga oʻrnatishdagi bazalash xatoligining qiymatini 2.24-rasmda keltirilgan sxema asosida aniqlash mumkin.

Vallarning chegaraviy diametrlarini yuqorigi nuqtalari orasidagi



2.24-rasm. Silindr yuzasi bilan prizmaga oʻrnatilgan vallarni bazalash xatoligini aniqlash uchun sxema

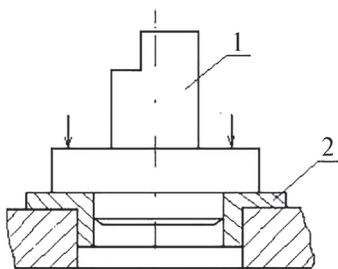
Δh_1 masofani, vallarning chegaraviy diametrlarini pastki nuqtalari orasidagi Δh_2 masofani va o'qlar orasidagi Δh masofani aniqlaymiz. Yuqoridagi masofalar taalluqli vallar o'lchamlarini 2.23-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha o'rnatishda bazalash xatoligidir.

Δh_1 ni 2.24-rasmda keltirilgan sxema asosida aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} \Delta h_1 = \varepsilon_{\delta_h} = AB_1 - AB_2 &= \left[\frac{D_1}{2} + \frac{D_1}{2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \right] - \left[\frac{D_2}{2} + \frac{D_2}{2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \right] = \\ &= \frac{(D_1 - D_2) \left[1 + \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]}{2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} = \frac{\Delta D \left[1 + \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]}{2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}. \end{aligned} \quad (2.10)$$

$$\Delta h_2 = \varepsilon_{\delta_{h_2}} = \frac{\Delta D \left[1 - \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]}{2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}. \quad (2.11)$$

$$\Delta h = \varepsilon_{\delta_h} = \frac{\Delta D}{2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}. \quad (2.12)$$



2.25-rasm. Zagotovkani (1) tashqi silindrsimon va yassi tores yuzalari bilan vtulkaga (2) o'rnatish sxemasi

Frezerlik va parmalash dastgohlarida ishlov berishda, detal aniqligi past bo'lganida, zagotovkani kafolatli tirqishga ega bo'lgan vtulka ichiga o'rnatiladi (2.25-rasm).

Zagotovkalarni vtulkaga o'rnatishda tirqish kattaligi bo'yicha zagotovka radial yo'nalishda siljishi mumkin, natijada bazalash xatoligi kelib chiqadi. Eng katta radial sil-

jish ε_{δ} diametr tirqishi $S_{\max}$ ning yarmiga teng bo'lib quyidagi tenglik orqali aniqlanadi:

$$\varepsilon_{\delta} = \frac{S_{\max}}{2} = \frac{T_D}{2} + \frac{T_{DA}}{2} + \frac{S_{\min}}{2} + \frac{T_{ey}}{2}, \quad (2.13)$$

bunda: T_D — zagotovkaning baza yuzasi diametrining dopuski;

T_{DA} — vtulkaning ichki diametri dopuski;

$S_{\min}$ — kafolatlangan minimal tirqish;

T_{ey} — vtulkani diametri bo'yicha yeyilishiga dopusk.

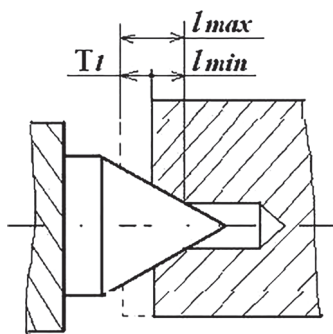
Prizma va vtulkalar 20X markali po'latdan tayyorlanadi, yuzalari 0,8...1,2 mm chuqurlikka sementatsiya qilinadi va NRC_e 56–61 gacha toblanadi. Nostandart yirik o'lchamli prizmalarni kulrang cho'yandan tayyorlanadi va ishchi yuzalari po'latdan tayyorlangan plastinalar bilan qoplanadi.

Zagotovkalarni **markazlovchi teshiklari bo'yicha** o'rnatish uchun 60° burchakli markazlar qo'llaniladi (2.26-rasm).

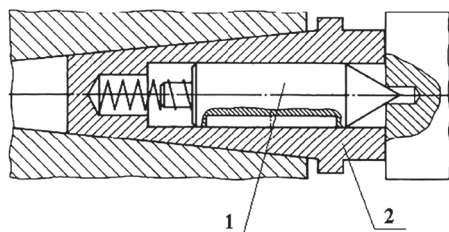
Zagotovkalarni o'rnatishda turg'un va aylanuvchi markazlar qo'llaniladi. Quvur va gilza ko'rinishidagi detallar uchun kesilgan markazlardan foydalaniladi. Burovchi momentni uzatish uchun ishchi yuzalar ariqchali qilib tayyorlanadi.

Turg'un old markazlarga zagotovkalarni o'rnatishda bazalash xatoligi paydo bo'ladi. Bazalash xatoligi markazlash chuqurligi T_l ga bog'liq bo'ladi (2.26-rasm). Bazalash xatoligining tashkil etuvchisini bartaraf etish uchun suzuvchi oldingi markazlar qo'llaniladi (2.27-rasm). Bu holatda vtulka (2) toresiga tayanganida o'rnatuvchi va o'lchash bazalari mos tushadi.

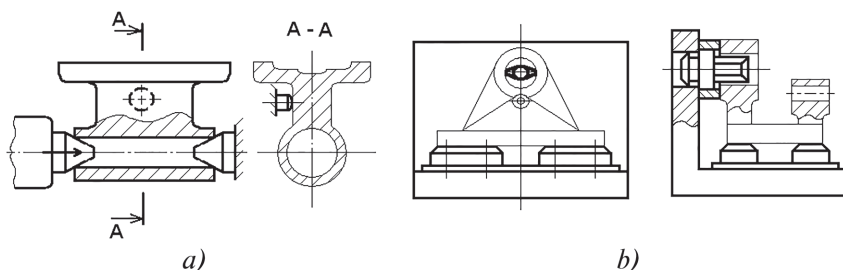
Kombinatsiyalashgan o'rnatishni baza sifatida zagotovkaning alohida



2.26-rasm. Turg'un markaz sxemasi



2.27-rasm. Suzuvchi old markazga oʻrnatish sxemasi



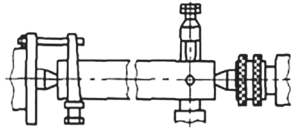
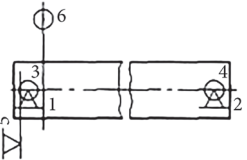
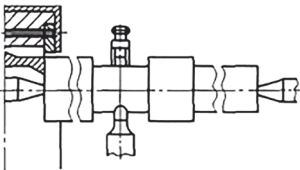
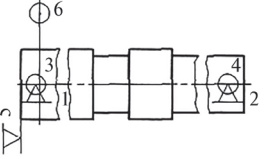
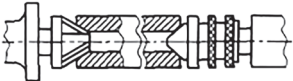
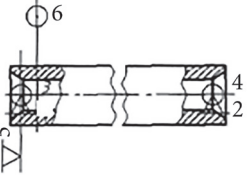
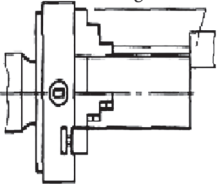
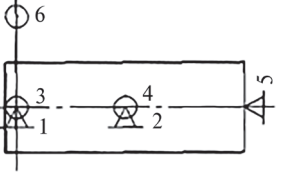
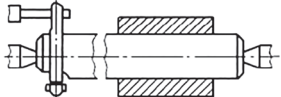
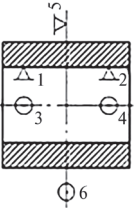
2.28-rasm. Korpus detallarini kombinasiyalashgan oʻrnatish sxemalari: a — turgʻun va keltiriluvchi markazlarga va turgʻun tayanch nuqtaga tiralgan holda; b — tayanch plastinalar va kertilgan barmoqchalarga

elementar yuzalari olinganida qoʻllaniladi. Bunda moslamani hech bir oʻrnatuvchi elementlari boshqa elementning funktsiyasini bajarmasligiga eʼtiborni qaratish kerak boʻladi (2.28-rasm).

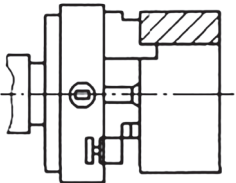
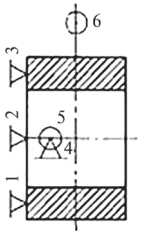
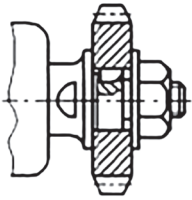
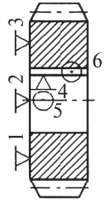
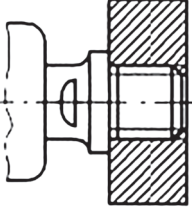
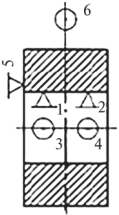
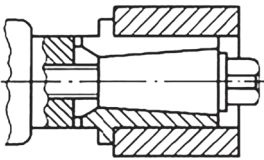
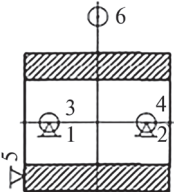
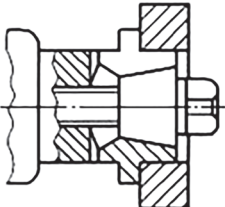
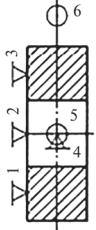
2.3. Detallarni bazalash sxemalari

2.8-jadvalda mexanik ishlov berishni texnologik jarayonlarida zagotovkalarni bazalash bayoni, oʻrnatish sxemalari va nazariy bazalash sxemalari keltirilgan.

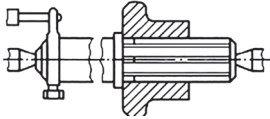
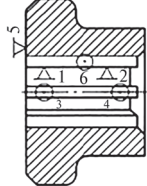
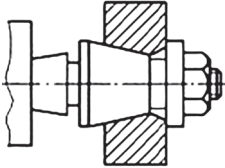
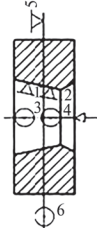
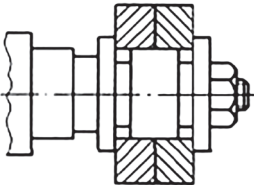
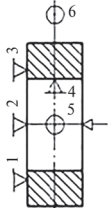
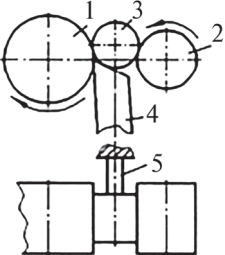
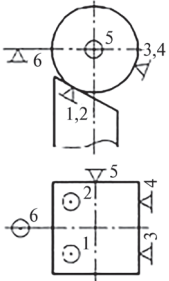
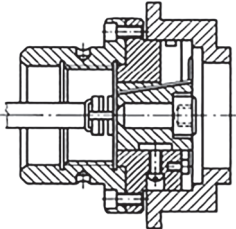
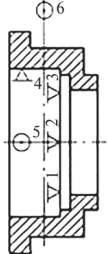
Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarida zagotovkalarni bazalash bayoni, o'rnatish sxemalari va nazariy bazalash sxemalari

Bayoni	O'rnatish sxemasi	Bazalashning nazariy sxemasi
Markazlarda povodok bilan, aylanuvchi markaz va suriluvchi lyunetda		
Markazlarda povodok bilan, aylanuvchi markaz va suriluvchi lyunetda		
Markaz va aylanuvchi markazda		
Tashqi diametri bo'ylab bazalash va uch kulachokli o'zi markazlovchi patronda		
Turg'un markazlovchi konusli yoki silindrlil opravkada teshiklar bo'ylab bazalash		

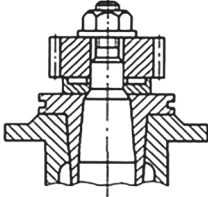
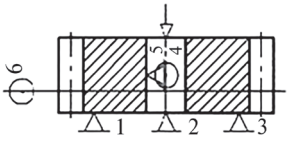
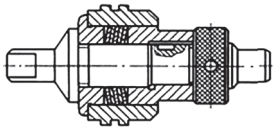
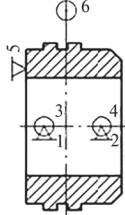
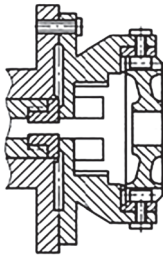
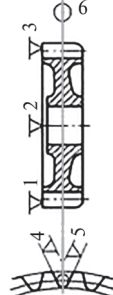
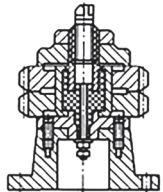
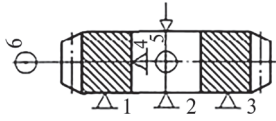
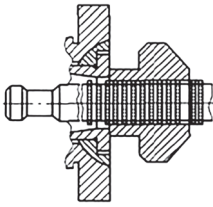
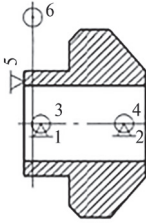
2.8-jadvalning davomi

Uch kulachokli patronda kerishga mahkamlab tores bo'yicha bazalash		
Shponkali konsolli opravkada tores bo'yicha bazalash		
Rezbali konsolli opravkada rezba bo'yicha bazalash		
Keriluvchi konsolli opravkada teshik bo'yicha bazalash		
Keriluvchi konsolli opravkada tores bo'yicha bazalash		

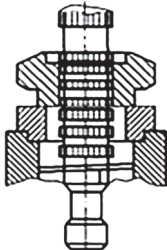
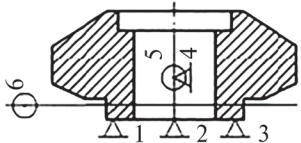
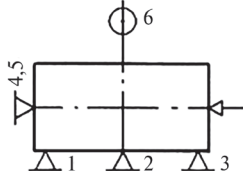
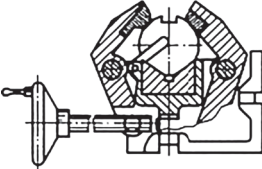
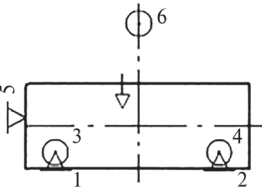
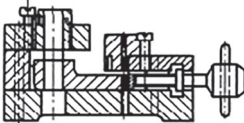
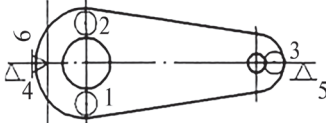
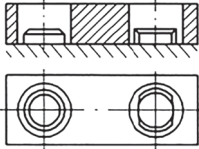
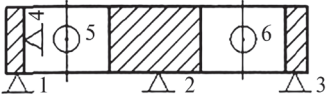
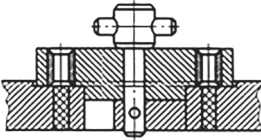
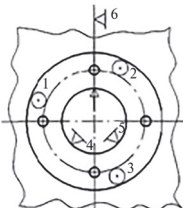
2.8-jadvalning davomi

Shlisali opravka va markazlarda teshik bo'yicha bazalash		
Turg'un konusli konsol opravkada teshik bo'yicha bazalash		
Turg'un konsolli opravkada tores bo'yicha bazalash		
Ishlov berilayotgan yuzasi bo'yicha markazsiz jilvirlash: 1—jilvir tosh; 2—yetaklovchi tosh; 3—zagotovka; 4—tayanch; 5—bo'ylama tayanch.		
Opravkada teshik bo'yicha mahkamlab		

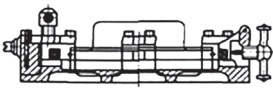
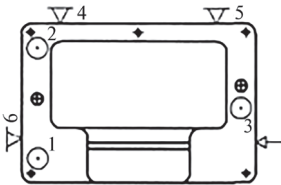
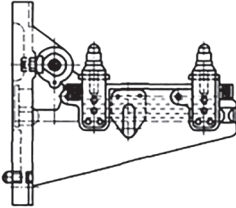
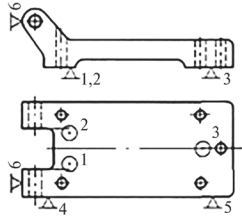
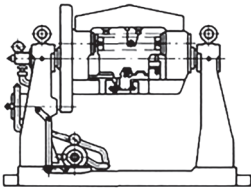
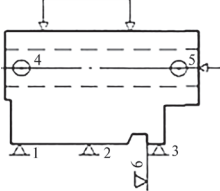
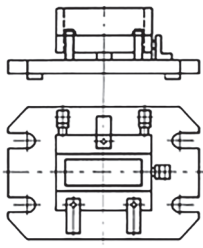
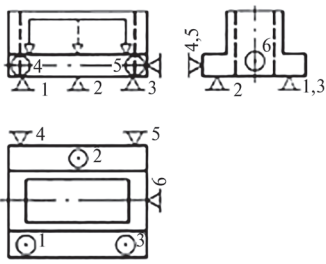
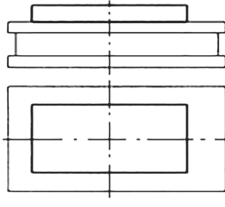
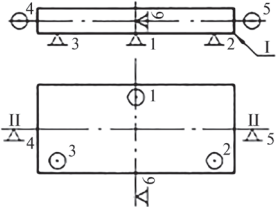
2.8-jadvalning davomi

Turg'un opravkada tores bo'yicha mahkamlab		
Keriluvchi opravkada teshik bo'yicha bazalab		
Rolikli moslamada tores bo'yicha bazalab		
Gidroplastli opravkaga mahkamlab		
Sidirgichda teshik bo'yicha sferik tayanchlarda bazalab		

2.8-jadvalning davomi

Tores bo'yicha bazalab va turg'un tayanchlarga o'rnatishda		
Mashina tiskida mahkamlab		
Prizmali tiskida mahkamlab		
Prizmada mahkamlab		
Tekislikka, dumaloq va kertilgan barmoqlarga vertikal o'q bo'yicha		
Konduktorda		

2.8-jadvalning davomi

Konduktorda		
Konduktorli buriluvchi stolda		
Konduktorli buriluvchi moslamada		
Asos yuzalari va ikki yon tomonlari bilan		
Yuzasi bilan magnitli stolda		
Izoh: Bazalashning nazariy sxemalarida 1-6 raqamlar bilan tayanch nuqtalar belgilangan.		

Nazorat savollari

1. Bazalar qanday belgisi bo'yicha klassifikatsiyalanadi ?
2. Qanday baza asosiy konstruktorlik bazasi deb ataladi?
3. Qanday baza texnologik baza deb ataladi?
4. Qanday baza o'lchash bazasi deb ataladi?
5. Erkinlik darajasining cheklanganligi bo'yicha bazalar necha xil bo'ladi?
6. O'rnatuvchi elementlarning vazifasi nimadan iborat?
7. O'rnatuvchi elementlarga qo'yiladigan asosiy talablar?
8. Zagotovkalarni yassi baza yuzalari bilan o'rnatish uchun qanday o'rnatuvchi elementlar qo'llaniladi?
9. Sozlanuvchi tayanchlarning vazifalari qanday?
10. Opravkalarining vazifasi nima?
11. Kertilgan o'rnatuvchi elementning (romb shaklidagi) vazifasi nimalardan iborat?
12. O'rnatuvchi prizmalarning vazifalari qanday?
13. Zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzalari bilan o'rnatishda qo'llaniladigan o'rnatuvchi prizmalarni hususiyati?
14. Standart o'rnatuvchi prizma qanday ishchi burchakka ega?
15. Prizma va vtulkalar qanday materialdan tayyorlanadi?

3-BOB. MOSLAMALARNING QISISH KUCHI HISOBI

3.1. Qisish kuchini hisoblashning umumiy tamoyillari va hisobiy omillarni aniqlash

Zagotovkaga ishlov berish vaqtida ishlov berish, ya'ni kesish kuchi, hajmiy kuchlar (zagotovka og'irligi, markazdan qochma va inersiya kuchlari), ikkinchi darajali xarakterga ega bo'lgan va tasodifiy kuchlar hamda qisish kuchi va moslama elementlarining reaksiya kuchlari ta'sir qiladi. Yuqoridagi kuchlar ta'siri ostida zagotovka ishlov berish vaqtida muvozanat holatida bo'lishi kerak. Yuqorida sanab o'tilgan barcha kuchlar vektor katta-lik bo'lib, har biri o'zining yo'nalishi va qiymatiga ega. Shuning uchun qisish kuchining tushish joyi, yo'nalishi va qiymatini aniqlash uchun moslamani kuch hisobini bajarish kerak bo'ladi.

Qisish kuchi qiymatining hisobi barcha kuchlar va momentlar ta'siri ostida zagotovkani statik muvozanati masalalarini yechishga qaratiladi.

OXYZ to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida zagotovka *XOY*, *YOZ*, *XOZ* o'qlari bo'ylab siljishi va *OX*, *OY*, *OZ* o'qlariga nisbatan aylanishi mumkin. Bunda zagotovkani fazoviy muvozanat shartini statikaning oltita tenglamasi bilan ifodalash mumkin:

$$\begin{aligned} k \sum P_{faol} x &= \sum F_{k.qarsh} x; & k \sum P_{faol} y &= \sum F_{k.qarsh} y; & k \sum P_{faol} z &= \sum F_{k.qarsh} z \\ k \sum M_{faol} x &= \sum M_{k.qarsh} x; & k \sum M_{faol} y &= \sum M_{k.qarsh} y; & k \sum M_{faol} z &= \sum M_{k.qarsh} z \end{aligned} \quad (3.1)$$

bunda: k — zahira koeffisienti;

$\sum P_{faol}; \sum M_{faol}$ – zagotovkani taalluqli tekislikda surishga va uni taalluqli o‘qlar atrofida burashga harakat qiluvchi faol kuchlar va momentlar yig‘indisi; $\sum F_{k.qarsh}; \sum M_{k.qarsh}$ – zagotovkaning moslamada siljishi va aylanishiga qarshilik ko‘rsatuvchi kuchlar va momentlar yig‘indisi.

Ishlov berish vaqtida zagotovkani moslamada siljib va aylanib ketishiga qarshilik ko‘rsatuvchi kuchlarning mavjudligi, bu qisish ta’sirining natijasidir.

Zaxira koeffitsiyenti k ni yettita qiymatning ko‘paytmasidan aniqlanadi:

$$k = k_0 k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 k_6, \quad (3.2)$$

bunda: $k_0 = 1,5$ – kafolatlangan zaxira koeffitsiyenti;

k_1 – ishlov beriluvchi yuzani notekisligini hisobga oluvchi koeffitsiyent, xomaki ishlov berishda $k_1 = 1,2$; toza ishlov berishda $k_1 = 1,0$;

k_2 – kesuvchi asbobning o‘tmas holga kelishini hisobga oluvchi koeffitsiyent (3.1-jadval).

3.1-jadval

Kesuvchi asbobning o‘tmas holga kelishini hisobga oluvchi k_2 qiymatlari

Ishlov berish usuli	Zagotovka materiali	Kesish kuchining tashkil etuvchilari	k_2 koeffitsiyent
Dastlabki yo‘nish	Po‘lat/ cho‘yan	Aylanma kuch	1,0
		O‘q bo‘ylama kuch	1,4/1,2
		Radial kuch	1,6/1,25
Toza yo‘nish	Po‘lat/ cho‘yan	Aylanma kuch	1,0/1,05
		O‘q bo‘ylama kuch	1,0/1,05
		Radial kuch	1,0/1,3

3.1-jadvalning davomi

Silindrsimon freza bilan frezalash (toresli), dastlabki va toza frezalash	Po‘lat	Aylana bo‘ylab (tangensial) kuch	1,6/1,8
	Cho‘yan		1,2/1,4
Parmalash	Cho‘yan	Burovchi moment	1,15
		O‘q bo‘ylama kuch	1,0
Dastlabki zenkerlash		Burovchi moment	1,3
		O‘q bo‘ylama kuch	1,2
Toza zenkerlash		Burovchi moment	1,2
		O‘q bo‘ylama kuch	1,2
Jilvirlash	Po‘lat/ cho‘yan	Aylanma kuch	1,15–1,2
Sidirish		Tortish kuchi	1,5

k_3 – uzlukli ishlov berishni hisobga oluvchi koeffitsiyent: yo'nalish va frezalashda, $k_3 = 1,2$; to'xtovsiz ishlov berishda, $k_3 = 1,0$;

k_4 – qisish mexanizmlari hosil qilayotgan kuchlarning doimiyligini hisobga oluvchi koeffitsiyent: pnevmatik, gidravlik (ikki tomonlama), magnitli, vakuumli va boshqa qisish mexanizmlari qo'llanilganida $k_4 = 1,0$; pnevmokamera, pnevmorichagli qisish mexanizmlari, diafragmali, gidroplastmassali va boshqa moslamalar qo'llanilganida $k_4 = 1,2$; qo'l kuchli, bir tomonlama harakatli pnevmo va gidrosilindrlar qo'llanilganida $k_4 = 1,3$;

k_5 – qo'l tutqichning noqulay joylashuvi va uni burilish burchagi 90° kattaligini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $k_5 = 1,2$;

k_6 – zagotovkani ag'darib yuborishga harakat qilayotgan burovchi momentlar va tayanch turini hisobga oluvchi koeffitsiyent. Zagotovkaning yassi yuzasi bilan nuqtali tayanchlarga o'rnatishda $k_6 = 1,0$; agar zagotovka tayanch plastinalarga o'rnatilgan bo'lsa, u holda $k_6 = 1,5$.

Agar hisoblar natijasida zaxira koeffitsiyenti 2,5 dan kichik qiymatga ega bo'lsa, u holda $k = 2,5$ qabul qilinadi.

Qisish samaradorligi kuchlarning yo'nalishi va tushish joyiga bog'liqdir. Uning *yo'nalishini tanlashda* quyidagi qoidalarga amal qilinadi:

1) qisish kuchi oʻrnatuvchi elementning ishchi yuzalariga perpendikulyar holatda yoʻnalishi kerak. Bunda tayanchlar va baza yuzalarning ishonchli birikishi taʼminlanib, zagotovkani qisish vaqtida siljib ketishi bartaraf boʻladi;

2) zagotovkalarni bir nechta baza, yassi yuzalarga bazalashda qisish kuchini zagotovka bilan eng katta birikishda boʻlgan oʻrnatuvchi elementga yoʻnaltiriladi;

3) qisish kuchi yoʻnalishi bilan zagotovkani ogʻirlik kuchi yoʻnalishi mos tushishi kerak (qisish qurilmasining ishini yengillashtiradi);

4) qisish kuchi yoʻnalishi iloji boricha kesish kuchi yoʻnalishi bilan mos tushishi kerak.

Amalda qisish kuchi yoʻnalishini yuqorida keltirilgan qoidalar boʻyicha tanlash birmuncha qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Shuning uchun borliq variantlarni tahlil qilishda eng qulay yechim qabul qilinadi. Qisish kuchining maqbul yoʻnalishini tanlash zagotovkani mahkamlash kuch sxemasiga tayanchlarni toʻgʻri joylashtirishga imkon yaratadi. Tayanchlar zagotovkaga taʼsir etayotgan kuchlarni oʻziga qabul qiladi va kerakli qisish kuchini kamaytirishga yoki ularning yoʻnalishini oʻzgartirishga yordam beradi. Birinchi holatda tayanchlar yordamida zagotovkani siljib ketmaslik masalalari hal etiladi, ikkinchi holatda esa tayanchlarni oʻrnatilishi qisish kuchlarini qabul qiladigan yuzaga ega boʻlmagan zagotovkalarni mahkamlashni taʼminlaydi.

Qisish kuchining tushish nuqtasini tanlashda quyidagi qoidalarga amal qilinish kerak:

1) Qisish kuchi zagotovkani agʻdarib yoki uni oʻrnatuvchi elementlarda siljitib yubormasligi kerak. Buning uchun qisish kuchining tushish nuqtasi proyeksiyalanishi kerak:

a) qisish kuchini oʻrnatuvchi elementning ishchi yuzasiga perpendikular ravishda (iloji boricha markazga yaqin) yoki uchta oʻrnatuvchi elementlar markazlarini birlashtiruvchi chiziqlar bilan hosil boʻlgan uchburchakka (iloji boricha markazga yoki uchburchakning ogʻirlik markaziga) yoʻnaltirish kerak;

b) qisish kuchini qabul qiluvchi, oʻrnatuvchi elementlarning yuzalariga parallel boʻlgan yuzaga, zagotovkaning yuzasiga yoʻnaltirish kerak;

2) qisish kuchi taʼsiri va ular taʼsirida hosil boʻlgan tayanch reaksiyasi egiluvchi momentlarning paydo boʻlishiga sabab boʻlmashligi kerak. Bu esa biki boʻlmagan (nejyostkiy) zagotovkalariga ishlov berish aniqligiga salbiy taʼsir koʻrsatadi;

3) Qisish kuchining tushish nuqtasi iloji boricha ishlov berilayotgan yuzaga yaqin boʻlishi kerak.

Yuqoridagi sanab oʻtilgan qoidalar qanchalik aniq bajarilsa, qisish samaradorligi va zagotovkalariga ishlov berish aniqligi shuncha yuqori boʻladi.

3.2. Qisish qurilmalarining tavsifi

Qisish qurilmalarining asosiy vazifasi — zagotovkalarni oʻrnatuvchi elementlar bilan ishonchli birikishini va ishlov berish vaqtida zagotovkani kuchlar taʼsiri ostida siljib ketishini bartaraf etishdan iborat.

Qisish qurilmalari quyidagi holatlarda qoʻllanilmaydi:

1) Zagotovka ogʻirligi va ishqalanish kuchiga nisbatan kesish kuchi kichik boʻlganida;

2) Ishlov berish (yigʻish) kuchi zagotovkani bazalash bilan erishilgan holatini oʻzgartira olmaganida.

Qisuvchi elementlarga qoʻyiladigan asosiy talablar:

1) konstruksiyasining soddaligi, ishonchliligi, mustahkamligi va yeyilishga chidamliligi;

2) qisish kuchining doimiyliigi va zagotovkani mahkamlash hamda boʻshatish uchun sarflanadigan vaqtning minimalligi;

3) mahkamlash jarayonida zagotovka deformatsiylanmasligi va siljib ketmasligi.

Qisuvchi qurilmalarga qoʻyiladigan talablarning bajarilishi, qisish kuchi qiymatlari, yoʻnalishi va tushish nuqtalarini toʻgʻri aniqlash bilan bogʻliqdir. Moslamaning qisish qurilmalarini turi,

harakat prinsiplari, hisobiy o'lchamlari va guruhlarini to'g'ri tanlashga imkon beradi.

Qisish kuchi bilan kesish kuchining yo'nalishi mos tushgan holatda kerakli qisish kuchini aniqlashda, qisuvchi qurilmalarning egiluvchanlik tavsiflarini hisobga olish kerak bo'ladi. Bunda moslamalarda qo'llaniladigan qisish qurilmalari ikkita guruhga bo'linadi:

1) o'zitormozlanuvchi qurilmalar: vintli, ponali, ekssentrikli va boshqa turidan qat'iy nazar yuritmani berkitib qo'yadigan mexanizmlar;

2) avtomatlashgan qisuvchi qurilmalar: pnevmatik, gidravlik, pnevmogidravlik, oraliq elementlarsiz to'g'ri ta'sir etuvchi mexanizmlar. Agar ushbu qurilmalarni qisuvchi elementlariga (masalan, shtokka) o'suvchi (kuchayuvchi) kuch berilsa, u holda elementning harakatlanishi (shtokni) ushbu kuchlarning qiymati ma'lum bir darajaga yetmagunicha sodir bo'lmaydi, so'ngra shtok eng yuqori qiymatga siljiydi.

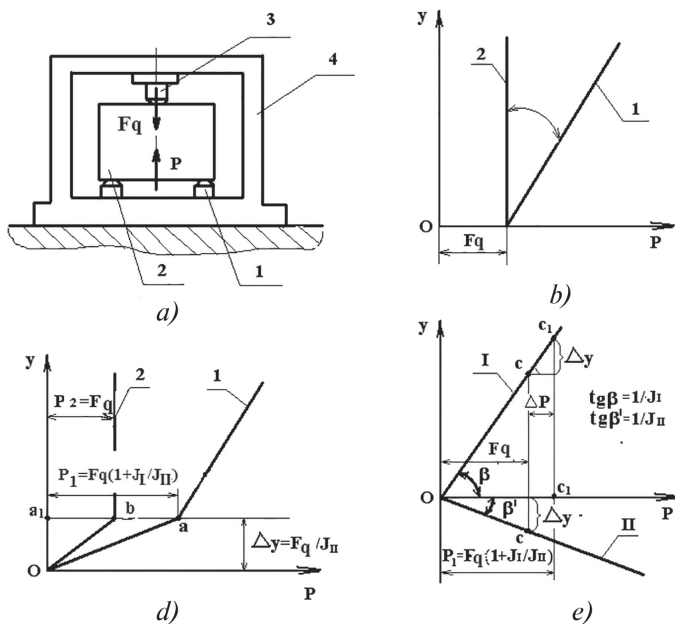
Moslamalarga o'rnatilgan zagotovkani (3.1-a rasm) ko'rib chiqamiz. F_q kuch barcha tashkil etuvchi elementlarga taqsimlanadi: Tayanch (1), zagotovkaning o'zi (2), qisuvchi qurilmalar (3) va korpus (4) lar orasida taqsimlanadi. Korpus barcha kuchlarni birlashtiruvchi element hisoblanadi.

Agar kesish kuchi P qisish kuchi F_q ga qarama-qarshi yo'nalgan bo'lsa, u holda zagotovkaning siljishi Y va kesish kuchi P ni bog'liqligi qisish qurilmasining egiluvchanlik tavsiflari bilan aniqlanadi. 3.1-b rasmda (1) va (2) chiziqlar birinchi va ikkinchi turdagi qisish qurilmalarini qo'llashda zagotovkaning siljishini ifodalaydi. Bunda ko'rilyotgan sistema tizimdagi barcha boshqa elementlar (zagotovkadan tashqari) absolyut mustahkam hisoblanadi. Ammo lekin aslida o'rnatuvchi elementlar absolyut mustahkam bo'lmaydi, shuning uchun kesish kuchini ta'siri ostida egiluvchan siljish taqsimlanadi va 3.1-d rasmdagi ko'rinishga ega bo'ladi. Δ_y ni qiymati oldindan deformatsiyalangan zvenolarning to'liq tiklanishini xarakterlaydi.

P kesish kuchining kelgusidagi ortishi zagotovkani o'rnatuvchi elementlardan uzilishiga olib keladi.

(1) va (2) tavsiflarni solishtirib ikkinchi turdagi qisuvchi elementlarda zagotovkaning chiqib ketishi oldin kechishi haqida xulosa qilish mumkin (2-chiziq).

Kesish kuchi P_I (a_I kesma bilan xarakterlanuvchi) 1 guruhdagi qisuvchi qurilmalar bilan jihozlangan moslama elementlaridan zagotovkani chiqib ketish momentiga mos tushadi. Uni aniqlash uchun 3.1-e rasmdan foydalanish mumkin bo'ladi, bunda abssissa o'qi bo'ylab kuchlar qo'yilgan, ordinata o'qi bo'ylab zagotovkaning siljishi ko'rsatilgan. To'g'ri chiziq (1) ushbu qiymatlarni qisuvchi elementlar tizimiga bog'liqligini ifodalaydi, II—to'g'ri chiziq esa o'rnatuvchi elementlar tizimiga bog'liqligini ifodalaydi. β va β' burchaklar tangensi $1/J_I$ va $1/J_{II}$ ga teng. Bu yerda J_I va J_{II} — qisuvchi va o'rnatuvchi elementlar tizimining bikrligi.



3.1-rasm. Moslama elementlarini egiluvchanlik deformatsiyalarini qisish kuchiga ta'siri

F_q qisish kuchi ta'siri ostidagi tizimning holati $c - c$ chiziqlar bilan ifodalangan. Bunda o'rnatuvchi elementlar $\Delta_y = F_q / J_{II}$ qiy-matga deformatsiyalanadi. P_I kuch ta'siri ostida (tizim holatini $c_I c_I$ chiziqlar xarakterlaydi) zagotovkaning Δ_y masofaga siljishi sodir bo'ladi, ya'ni o'rnatuvchi elementlar o'lchamlarini to'liq egiluvchan tiklanishigacha sodir bo'ladi. Xuddi shunday kat-talikka qisuvchi elementning egiluvchan deformatsiyasi ortadi. 3.1-e rasmga asosan:

$$P_I = F_q + \Delta_y J_I = F_q \left(1 + \frac{J_I}{J_{II}} \right). \quad (3.3)$$

Ikkinchi turdagi qisuvchi qurilmalar qo'llanilganida P_2 kuch (3.1-d rasm) zagotovkani moslamadan ko'tarilish vaqtida F_q qisish kuchiga teng bo'ladi, bu $a_I - b$ kesmada ko'rsatilgan. Kuchlar nisbati quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{P_I}{P_2} = 1 + \frac{J_I}{J_I}. \quad (3.4)$$

Tenglamaga, asosan, zagotovkani tayanchdan ko'tarilishi bi-rinchi turdagi qisuvchi elementlarni qo'llanilganida kesish kuchi katta qiymatlarga ega bo'lganida sodir bo'ladi.

Agar J_I va J_{II} qiymatlari ma'lum bo'lsa, u holda ularni yuqori aniqlikda aniqlash mumkin:

$$\frac{J_I}{J_I + J_I} = 0,3...0,4; \frac{J_I}{J_I + J_I} = 0,6...0,7. \quad (3.5)$$

Ishqalanish koeffitsiyenti f ning qiymati zagotovka yuzasi-ni ning holati va tayanch turiga bog'liq bo'ladi. Ishlov berilgan yuzali zagotovkalar uchun $f=0,16$ qabul qilinadi. Ishlov beril-magan yuzalar uchun $f=0,2...0,25$ qabul qilinadi. Riflangan (taram-taram) tayanchlar va o'zaro ta'sir etuvchi katta kuchlar uchun $f=0,7$.

Cho‘yan va po‘latdan tayyorlangan zagotovkalar uchun ish-qalanish koeffitsiyenti f va kuch N orasidagi bog‘liqlik quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi.

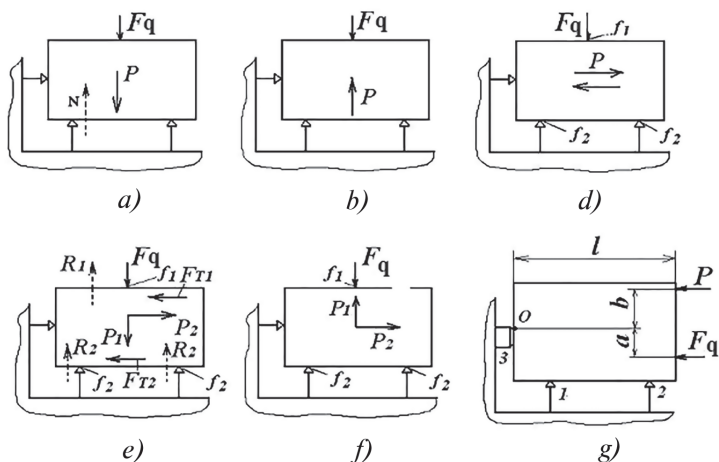
$$f = 0,0005N + 0,2 \quad (3.6)$$

bunda: N — o‘rnatuvchi elementning 1 sm^2 yuzasiga normal ta’sir etuvchi kuch.

3.3. Detallarni o‘rnatishning tipik sxemalari va qisish kuchi hisobi

1. Zagotovkaga mexanik ishlov berishda kesish kuchi P va qisish kuchi F_q zagotovkani o‘rnatuvchi elementlarga qisayapti (3.2-*a* rasm).

P kesish kuchi doimiy bo‘lganida qisish kuchi F_q bo‘lmasligi mumkin. Agar ishlov berish vaqtida qisish kuchiga qarshi yo‘nalgan N siljituvchi kuch paydo bo‘lsa, u holda F_q :



3.2-rasm. Qisish kuchini aniqlash uchun hisobiy tipik sxemalar

$$F_q = kN. \quad (3.7)$$

2. Kesish kuchi P , qisish kuchi F_q ga qarama-qarshi yoʻnalgan (3.2-*b* rasm). Ikkinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$F_q = kP \quad (3.8)$$

Birinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun quyidagi tenglik bajariladi

$$kP = F_q \left(1 + \frac{J_I}{J_{II}} \right) \quad (3.9)$$

3. Kesish kuchi detalni oʻrnatuvchi elementlardan siljitishga urinadi (3.2-*d* rasm). Detalning siljib ketishiga, detal bilan birikishda boʻlgan qisuvchi element va oʻrnatuvchi elementlar orasidagi ishqalanish kuchi toʻsquinlik qiladi, u holda

$$kP = F_q f_1 + F_q f_2, \quad (3.10)$$

bunda f_1 va f_2 — detal-qisuvchi mexanizm va detal-oʻrnatuvchi elementlar birikish joyidagi ishqalanish koeffitsiyentlari.

4. Kesish kuchi P_1 tayanchlarga yoʻnalgan (3.2-*e* rasm), P_2 kuch esa zagotovkani oʻrnatuvchi elementlarda siljitishga intilmoqda. Ikkinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun quyidagiga ega boʻlamiz:

$$kP_2 = (F_q + P_1) f_2 + F_q f_1. \quad (3.11)$$

Birinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun P_1 kuchning taʼsiri tayanchlarda va qisish kuchi qoʻyilgan joyda R_1 va R_2 reaksiyalarni paydo boʻlishiga olib keladi. 3.2-*b* rasmda koʻrsatilgan xuddi shunday holat uchun R_1 va R_2 quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$R_1 = F_q - P_1 \left(\frac{J_I}{J_I + J_I} \right). \quad (3.12)$$

$$R_2 = F_q + P_1 \left(\frac{J_I}{J_I + J_I} \right). \quad (3.13)$$

U holda zagotovkaning muvozanat sharti quyidagi tenglik orqali aniqlanadi.

$$kP_2 = f_1 R_1 + f_2 R_2. \quad (3.14)$$

Olingan tenglikka R_1 va R_2 qiymatlarini qo'yib olingan tenglamani qisish kuchiga nisbatan yechamiz.

5. Oldingi holatdagi farqli o'laroq P_j kuch qisuvchi elementga nisbatan qarama-qarshi yo'nalgan (3.2-f rasm). Talab etiluvchi qisish kuchi F_q ning hisobi quyidagi shartlar asosida (zagotovka og'irligini hisobga olmay) amalga oshiriladi. Qisish kuchi F_q :

a) detalning tayanchlar bilan ishonchli birikishini ta'minlashi kerak;

b) zagotovkani P_2 kesish kuchi yo'nalishi bo'yicha siljishi-ning oldini olishi kerak.

Ikkinchi turdagi mexanizmlarning qo'llanilganida qisish kuchi qiymatining hisobi quyidagi tartibda bajariladi:

– birinchi (a) shartni bajarish uchun muvozanat tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$kP_1 = F'_q \quad (3.15)$$

– ikkinchi (b) shartni bajarish uchun (zagotovka og'irligini hisobga olmagan holda) tenglik quyidagicha bo'ladi:

$$kP_2 = F''_q f_1 + (F''_q - P_1) f_2. \quad (3.16)$$

Qisish kuchi kerakli kuch sifatida F'_q va F''_q ning katta qiymatga ega bo'lgani qabul qilinadi.

Birinchi turdagi qisuvchi qurilmalar qo‘llanilganida P_I kuchni ta’siri qisuvchi va o‘rnatuvchi elementlarning boshlang‘ich reaksiyalarini olib kelishi mumkin. Birinchi (a) shart uchun muvozanat tenglamasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$kP_1 \left(\frac{J_{II}}{J_I + J_{II}} \right) = F'_q. \quad (3.17)$$

Ikkinchi (b) shart uchun kerakli qisish kuchini qisuvchi va o‘rnatuvchi elementlarni R_I va R_2 reaksiyalari bo‘yicha hisoblanadi:

$$R_1 = F''_q + P_1 \left(\frac{J_I}{J_I + J_{II}} \right). \quad (3.18)$$

$$R_2 = F''_q - P_1 \left(\frac{J_I}{J_I + J_{II}} \right). \quad (3.19)$$

Zagotovkani siljib ketishiga to‘sqinlik qiluvchi ishqalanish kuchlari ushbu holat uchun quyidagicha aniqlanadi:

$$F_1 + F_2 = R_1 f_1 + R_2 f_2. \quad (3.20)$$

U holda muvozanat tenglamasi (ishqalanish koeffitsiyentini hisobga olib) quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$kP_2 = F_1 + F_2 = \left[F''_q + P_1 \frac{J_I}{J_I + J_{II}} \right] f_1 + \left[F''_q - P_1 \frac{J_{II}}{J_I + J_{II}} \right] f_2, \quad (3.21)$$

bundan

$$F''_q = \frac{kP_2 - f_1 P_1 \frac{J_I}{J_I + J_{II}} + f_2 P_1 \frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}}{f_1 + f_2}. \quad (3.22)$$

F'_q va F''_q larning olingan qiymatlari ichidagi eng kattasi tanlanadi va talab etiluvchi F_q kuchni hisoblash uchun qabul qilinadi.

6. Kesish kuchi, zagotovkani joyidan ko'taruvchi momentlar, qisuvchi elementlar zagotovkani joyidan ko'tarilib ketishiga qarshilik ko'rsatuvchi holatni ko'rib chiqamiz. P kesish kuchi (3.2-g rasm) b-yelkada O nuqtaga nisbatan ko'taruvchi moment hosil qiladi, F_q qisish kuchi esa a - yelkada zagotovkani ko'tarilishiga qarshilik ko'rsatuvchi M_{mos} hosil qiladi. F_q kuchni tushish nuqtasini tayanch plastina (3) markazidan pastda joylashuvi zagotovkani tayanchlar (1) va (2) bilan mustahkam birlashini ta'minlaydi.

Ushbu holatda muvozanat sharti quyidagi tenglama (1) va (2) tayanchlarda paydo bo'ladigan ishqalanish kuchlarini hisobga olmay) orqali hisoblanadi:

$$kM = kPb = F_q a + F_q f \ell \quad (3.23)$$

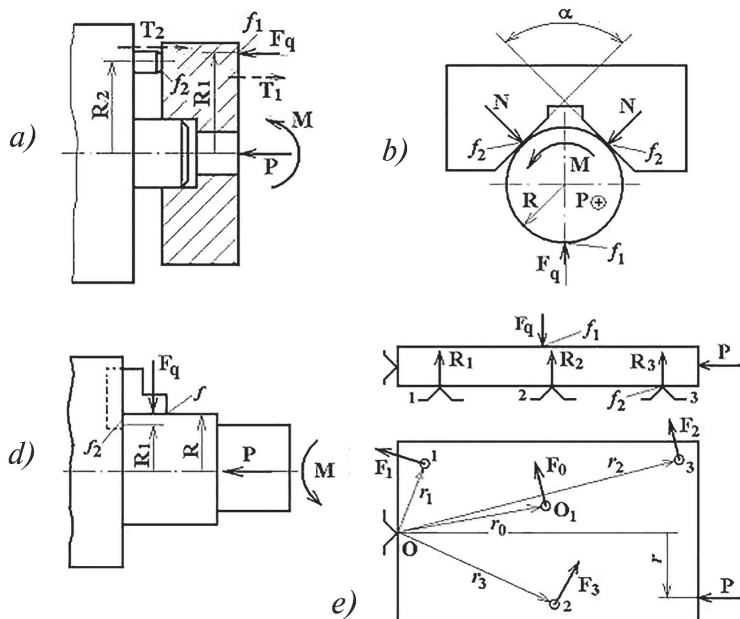
7. Ikki yuzasi bilan markazlangan va ikki yoki uchta mahkamlash joyidan tayanchlarga qisiluvchi detalga (3.3-a rasm) moment M va o'q bo'ylama kuch P ta'sir etmoqda.

Ikkinchi turdagi mexanizmlar uchun, tangensial yo'nalishda (ya'ni, qisish kuchlarini tushish joylarida detalga urinma holda yo'nalgan) mustahkam qisuvchi moslama qo'llanilganida quyidagi tenglikka ega bo'lamiz:

$$kM = f_1 F_q R_1 + f_2 F_q R_2 + f_2 P R_2. \quad (3.24)$$

Agar qisish qurilmasining mustahkamligi tangensial yo'nalish bo'yicha kichik bo'lsa, u holda zagotovka va qisish elementlari orasidagi ishqalanish kuchi inobatga olinmaydi.

Birinchi turdagi mexanizmlar uchun, tangensial yo'nalishda qisuvchi mexanizmlarning yuqori mustahkamligida P kuch tayanch va qisuvchi qurilmalarni reaksiyalarini o'zgartiradi:



3.3-rasm. Qisish kuchini aniqlash uchun tipik hisobiy sxemalar

$$T_1 = F_q - P \left(\frac{J_I}{J_I + J_I} \right), \quad (3.25)$$

$$T_2 = F_q + P \left(\frac{J_I}{J_I + J_I} \right), \quad (3.26)$$

u holda

$$kM = f_1 T_1 R_1 + f_2 T_2 R_2. \quad (3.27)$$

8. Silindrsimon detal α – burchakli prizmaga oʻrnatilgan va F_q kuch bilan mahkamlangan (3.3-b rasm). Detal toresidagi ishqalanishni hisobga olmay $M \neq 0$ va oʻq boʻylama kuch $P = 0$ boʻlgan holat uchun

$$kM = f_1 R F_q + f_2 R F_q \frac{1}{\sin(\alpha/2)}, \quad (3.28)$$

$P \neq 0$, $M = 0$ holat uchun yuqoridagi formula quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$kP = f'_1 F_q + f'_2 F_q \frac{1}{\sin(\alpha/2)}, \quad (3.29)$$

bunda: f'_1 va f'_2 – bo‘ylama yo‘nalish bo‘yicha ishqalanish koeffitsiyentlari.

9. Uchkulachokli patronga o‘rnatilgan detal moment M va o‘q bo‘ylama kuch P ta’siri ostida bo‘ladi (3.3-d rasm). Qisish kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F_q = \frac{kM}{3fR}, \quad (3.30)$$

bunda: f – kulachoklar yuzasidagi ishqalanish koeffitsiyenti;
 R – zagotovka radiusi.

P katta qiymatga ega bo‘lganida detalning toresi va kulachoklar orasida qo‘shimcha ishqalanish kuchlari paydo bo‘ladi. Agar

$$P/3 = F_q f_1, \quad (3.31)$$

bunda f_1 – detalni tayanchlar bo‘ylab siljishidagi ishqalanish koeffitsiyenti, u holda F_q kuch quyidagi shart asosida aniqlanadi:

$$kM = 3fR F_q + 3f_2 R_1 \left(\frac{P}{3} - f_1 F_q \right), \quad (3.32)$$

bunda: f_2 – detalni kulachok bilan birikkan joylaridagi ishqalanish koeffitsiyenti;

R_1 – birikishning o‘rtacha diametri.

10. Detal gorizontal va yon yuzalari bilan o'rnatilgan (3.3-f rasm). Kesish kuchi P zagotovkani O nuqta atrofida aylantirib yuborishga intiladi. Detalni burilishiga F_1 , F_2 va F_3 ishqalanish kuchlari (detalni o'rnatuvchi elementlar bilan birikkan joyida) va qisish kuchi F_q ta'siridan hosil bo'lgan F_o ishqalanish kuchi qarshilik ko'rsatadi. Yuqorida ko'rsatilgan barcha kuchlar ishqalanish momentlarini hosil qiladi (M_{ishq} , M_{ishq1} , M_{ishq2} va M_{ishq3}). Ushbu holat uchun muvozanat tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\begin{aligned} kM_P = kPr &= M_{ishq} + M_{ishq1} + M_{ishq2} + M_{ishq3} = \\ &= F_q f_1 r_0 + F_q f_2 (ar_1 + br_2 + cr_3) \end{aligned} \quad , \quad (3.33)$$

bunda: a, b, c — F_q kuchni 1, 2 va 3 tayanchlarga va R_1 , R_2 va R_3 reaksiyalarga tushayotgan ulushi (qismi).

a, b va c koeffitsiyentlar yig'indisi birga teng ($a+b+c=1$). F_q kuchning tushish nuqtasi tayanchlar uchburchagining og'irlik markaz O_1 da joylashganida koeffitsiyentlar $a=b=c=1/3$, tayanchlarning reaksiyalari R_1 , R_2 va $R_3=F_q/3$ bo'ladi. Aks holda ko'rsatilgan koeffitsiyentlarni qiymatlari statika tenglamalari orqali aniqlanadi.

11. 3.3- a rasmda ko'rsatilgan sxemadan farqli o'laroq zagotovka halqasimon yuzaga (3.4- a rasm) o'rnatilgan.

Yuzaga bosim bir xil bo'lganida yuqoridagidek hisobning to'rtta holatiga ega bo'lamiz:

— qisish mexanizmi tangensial yo'nalishda yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan mexanizmlar ikkinchi turdagi mexanizmlar uchun

$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} + f_1 R_1} \quad , \quad (3.34)$$

– qisish mexanizmi tangensial yo‘nalishda past mustahkamlikka ega bo‘lgan mexanizmli ikkinchi turdagi mexanizmlar uchun

$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}} \quad (3.35)$$

– qisish mexanizmi tangensial yo‘nalishda yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan mexanizmli birinchi turdagi mexanizm uchun

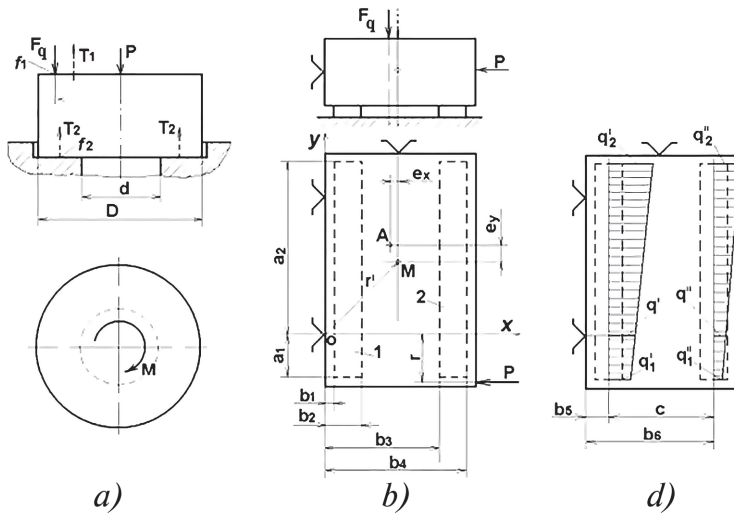
$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} \frac{J_{II}}{J_I + J_{II}} + f_1 P R_1 \frac{J_I}{J_I + J_{II}}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} + f_1 R_1}, \quad (3.36)$$

– qisish mexanizmi tangensial yo‘nalishda past mustahkamlikka ega bo‘lgan mexanizmli birinchi turdagi mexanizm uchun

$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} \frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}, \quad (3.37)$$

12. Zagotovka tayanch plastinalarga o‘rnatilgan va yon yuzalari bilan bazalanadi. R kuch zagotovkani O nuqta atrofida burishga intiladi (3.4-*b* rasm). R kuchning momenti zagotovkani o‘rnatuvchi va qisish mexanizmlari orasidagi ishqalanish kuchi momenti bilan muvozanatlanadi. U holda

$$k \Pr = M_{ishq}. \quad (3.38)$$



3.4-rasm. Qisish kuchini aniqlash uchun tipik hisobiy sxemalar

Agar F_q kuch plastina tayanch yuzalarining og'irlik kuchi markaziga qo'yilgan va bosim q doimiy bo'lsa, u holda

$$M_{ishq} = f_2 q \int_{S_1} \rho_1 dS_1 + f_2 q \int_{S_2} \rho_2 dS_2 + f_1 F_q r^l, \quad (3.39)$$

bunda: S_1 va S_2 – plastina tayanch yuzalarining maydoni.

$$q = \frac{F_q}{S_1 + S_2};$$

$$\rho_1 = \sqrt{x_1^2 + y_1^2} \quad \text{va} \quad dS_1 = dx_1 dy_1; \quad (3.40)$$

$$\rho_2 = \sqrt{x_2^2 + y_2^2} \quad \text{va} \quad dS_2 = dx_2 dy_2;$$

Ushbu qiymatlarni M_{ishq} ni aniqlash uchun ifodaga qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$M_{ishq} = f_2 q \iint_{S_1} \sqrt{x_1^2 + y_1^2} dx_1 dy_1 + f_2 q \iint_{S_2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2} dx_2 dy_2 + f_1 F_q r^I \quad (3.41)$$

3.4-*b* rasmga muvofiq integrallash chegaralarini kiritish orqali quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$M_{ishq} = f_2 q \int_{a_1}^{a_2} \int_{b_1}^{b_2} \sqrt{x_1^2 + y_1^2} dx_1 dy_1 + f_2 q \int_{a_1}^{a_2} \int_{b_1}^{b_2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2} dx_2 dy_2 + f_1 F_q r^I \quad (3.42)$$

M_{ishq} ni amalda qo‘llash uchun uni aniq hisoblash murakkabdir. Yechimni quyidagicha olish mumkin (hatoligi 4% gacha)

$$x > y \text{ bo‘lganida } \sqrt{x^2 + y^2} = 0,96x + 0,4y. \quad (3.43)$$

$$x < y \text{ bo‘lganida } \sqrt{x^2 + y^2} = 0,96y + 0,4x$$

Agar qisish kuchi F_q tayanch plastinalarning og‘irlik markaziga nisbatan siljigan A nuqtaga keltirilgan bo‘lsa, u holda bosim doimiy bo‘ladi. Plastina 1ga tushayotgan kuch

$$F_q^I = F_q \left(\frac{e_x}{c} + 0,5 \right) \quad (3.44)$$

bunda e_x – qisish kuchining tushish nuqtasini siljishi;

c – plastinalar orasidagi masofa;

u holda plastina 2 ga tushayotgan kuch

$$F_q^I = F_q \left(0,5 - \frac{e_x}{c} \right). \quad (3.45)$$

Oldingi holat uchun

$$M_{ishq} = f_2 q^I \iint_{S_1} \sqrt{x_1^2 + y_1^2} dx_1 dy_1 + f_2 q^{II} \iint_{S_1} \sqrt{x_2^2 + y_2^2} dx_2 dy_2 + f_1 F_q r^I, \quad (3.46)$$

bunda: q^I va q^{II} – plastinalar 1 va 2 ga tushayotgan bosim.

Plastina bo‘ylab bosimni taqsimlanishi F_q qisish kuchining tushish nuqtasini e_y masofaga siljishiga bog‘liq. Taqsimot qonunini qabul qilib bosimning trapesiya ko‘rinishidagi epyurasini olamiz (3.4-d rasm), bu $e_y \leq l/6$ bo‘ladi, bunda: l – plastinaning uzunligi. Plastinaning l uzunligi bo‘yicha bosimning o‘zgarishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$q^I = q_1^I + k(y + a_1) \quad (3.47)$$

bunda:
$$k = \frac{q_2^I - q_1^I}{l},$$

$$q_1^I = \frac{F_q^I}{l} \left(1 - \frac{6e_y}{l} \right); \quad q_2^I = \frac{F_q^I}{l} \left(1 + \frac{6e_y}{l} \right). \quad (3.48)$$

Yuqoridagilardan 1 va 2 plastinalar uchun

$$q^I = A^I + B^I y \quad \text{va} \quad q^I = A^I + B^I y \quad (3.49)$$

bunda:
$$A^I = \frac{F_q^I}{l} \left(1 + \frac{6e_y}{l} + \frac{12e_y a_1}{l^2} \right) \quad \text{va} \quad B^I = \frac{12F_q^I e_y}{l^2} \quad (3.50)$$

A^{II} va V^{II} lardan F_q^I o‘rniga F_q^{II} olinadi.

$q = \text{const}$ uchun $x < y$ bo‘lganida $\sqrt{x^2 + y^2} = 0,96y + 0,4x$ va $x > y$ bo‘lganida $\sqrt{x^2 + y^2} = 0,96x + 0,4y$ ni almashtirib sodda yechimga ega bo‘lamiz. M_{ishq} qiymatini bilgan holda, keltirilgan tenglamani F_q ga nisbatan yechamiz.

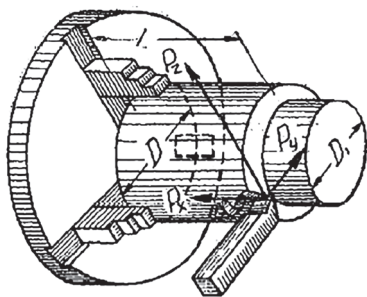
3.4. Qisish kuchi va yuritmasining hisobi

Kulachokli patronlar uchun kuch yuritmalarini loyihalash va ularni ishlatishda patron kulachoklari uchun talab etiladigan qisish kuchining qiymati hisoblanishi va bunga bog'liq holda yuritmani kerakli tortish kuchi hisoblanishi kerak. Kulachoklardagi qisish kuchi ishlov beriluvchi detal konfiguratsiyasi va qo'llanilgan kesish rejimiga asosan aniqlanadi. Universal kulachokli patronlarni qo'llash sharoitida (turli detallarga ishlov berishda) hisob uchun zagotovkaga dastlabki ishlov berishning eng og'ir holatini tanlanadi.

Hisoblar natijasida yuritmaning olingan tortish kuchi kelgusida pnevmoyuritma uchun pnevmosilindrni kerakli diametrini hisoblashga asos bo'ladi.

Ishlov berish jarayonida kulachokli patronda konsolli mahkamlangan ishlov beriluvchi detalga, kesish kuchining detalni kulachoklar orasida burashga intilayotgan P_z vertikal tashkil etuvchilari, detalni kulachoklar orasida egishga intilayotgan P_y radial tashkil etuvchilari va o'q bo'ylab surishga intilayotgan P_x o'q bo'ylab tashkil etuvchilari ta'sir etadi (3.5-rasm).

Kulachoklardagi talab etilgan ishlov berish vaqtida paydo bo'ladigan kesish kuchi va momentlariga qarshilik ko'rsatuvchi qisish kuchining kattaligi zagotovkaning kulachoklar bilan qisish



3.5-rasm. Detalni patronga mahkamlashda kuchlarning joylashuv sxemasi

va ishlov berilayotgan joyidagi diametrlarining nisbati D/D_1 va zagotovka uzunligining qisish diametri L/D nisbatiga bog'liqdir. Kerakli qisish kuchi yana kulachokning birikish yuzalari va detal yuzalari orasidagi ilashish koeffitsiyenti χ bilan aniqlanadi: silliq gubkalar uchun $\chi=0,25$, birikish yuzasi kichiklashtirilgan gubkalar uchun $\chi=0,3-0,4$, o'zaro perpendikular kanavkali

gubkalar uchun $x=0,4-0,5$, o'tkir tishli va yuzasi toblangan gubkalar uchun $x=0,8-1,0$ ga teng bo'ladi.

Kesish kuchi momenti M_k vertikal tashkil etuvchi P_z va o'q bo'ylab tashkil etuvchi P_x ni qisish yuzasiga yig'indi urinma bo'ylab radial tashkil etuvchi P_y va alohida K koeffitsiyentni hisobga olgan holda ta'sir etishida kichik bo'lishi yoki ishqalanish momentiga teng bo'lishi kerak, ya'ni

$$M_{ishq} \geq M_k. \quad (3.51)$$

Agar D – qisish diametri va D_1 – ishlov berish diametri bo'lsa, u holda

$$W\mu \frac{D}{2} \geq \sqrt{P_z^2 + P_x^2} \frac{D_1}{2} K, \quad (3.52)$$

bunda: W – patronni barcha kulachoklaridagi qisish kuchi, kg.

Zaxira koeffitsiyenti K ni kattaligi kulachoklarning chiqqilarini kichik uzunliklari bo'ylab qisish diametriga bog'liq bo'ladi, ya'ni

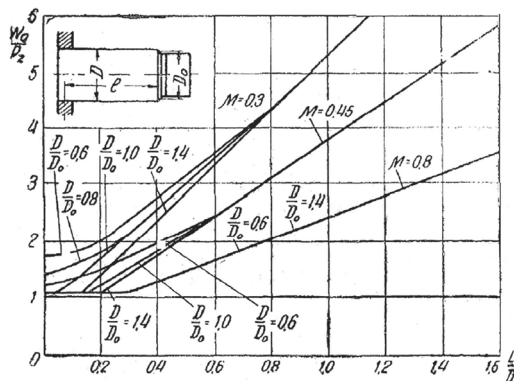
$$L/D=0,5; 1,0; 1,5; 2,0; \quad K=1; 1,5; 2,5; 4,0.$$

Bundan qisish kuchi W ning hisobiy kattaligini aniqlaymiz:

$$W \geq \frac{\sqrt{P_z^2 + P_x^2} \frac{D_1}{D} K}{\mu}. \quad (3.53)$$

W_0/R_z nisbatda keltirilgan talab etiladigan qisish kuchi W 3.6-rasmda keltirilgan grafikdan aniqlanishi mumkin, uch kulachokli patronlar uchun $W=W_0 \cdot n$, bunda $n=3$ —kulachoklar soni.

Zagotovkani kulachokning asosiy yuzalariga mahkamlashda yoki zagotovkani markazidan W_0/P_z nisbatda qisish grafikdagi



3.6-rasm. Uchkulachokli patronlar uchun kerakli qisish kuchini aniqlash sxemasi

ordinata o'qida joylashgan gorizonttal uchastka bilan aniqlanadi. Ushbu grafikdagi kulachokdagi qisish kuchi $W_0 P_z$ (kesish kuchini vertikal tashkil etuvchisi), D/D_0 nisbat, χ ilashish koeffitsiyenti va L/D nisbatga bog'liq holda aniqlanadi. Shunday qilib kulachoklardagi hisobiy qisish kuchini aniqlaymiz, mexanizatsiyalashgan yuritmaning kerakli tortish kuchini aniqlash bo'lgan asosiy masalani yechamiz.

Ikkinchi kinematik zanjirga ega bo'lgan UTR – 250 tipidagi richagli universal patronlar uchun tortish kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = W \frac{l}{l_1} \left(1 + \frac{3a\phi}{h} \right) \left(1 + \frac{3a_1\phi_1}{2h_1} \right) K. \quad (3.54)$$

UPK–250M tipli universal patronlar uchun

$$Q = W \left(1 + \frac{3a\phi}{h} \right) \left(1 + \frac{3a_1\phi_1}{2h_1} \right) \operatorname{tg}(\beta + \phi_2) K, \quad (3.55)$$

bunda: Q – tortish kuchi; W – patronning uchta kulachogidagi qisish kuchi; l – richagning kichik yelkasi; l_1 – richagning katta

yelkasi; a – qisish kuchini qo'yish nuqtasidan yo'naltiruvchi kulachok o'qigacha bo'lgan masofa; h – kulachok yo'naltiruvchilarining uzunligi; φ – yo'naltiruvchi kulachoklardagi ishqalanish koeffitsiyenti; a_1 – vintli kassetani birikish o'qining richagni bosim markazidan kassetagacha bo'lgan masofa; a_1 – kasseta ponali yuzasining o'rtasidan kassetani vint bilan birikish o'qigacha bo'lgan masofa; h_1 – kasseta tayanchi yo'nalishining uzunligishi; φ_1 – kasseta tayanchlarini ishqalanish koeffitsiyenti; β – mexanizm ponasining burchagi; φ_2 – ponali mexanizmdagi ishqalanish burchagi; K – ishqalanishga yo'qotishlarni hisobga oluvchi koeffitsiyent; $K=1,05$.

UTR – 250 rusumli universal richagli patronda qattiq qotishmali keskich bilan 40 markali po'latdan tayyorlangan zagotovka – shtamp yo'nilmogda (kulachoklarda pog'onasi bo'y-lab mahkamlangan, $D=150$ mm, uzunligi $L=60$ mm). Kesish rejimi: kesish chuqurligi $t=5,7$ mm, surish $S=0,47$ mm, kesish tezligi $v=106$ m⁻¹. Texnolog ma'lumotnomasidan P_z ni aniqlaymiz. Bizning holat uchun $R_z=402$ kgs. Qisish kuchini aniqlash grafigidan (3.6-rasm) halqasimon kanavkali kulachoklar pog'onasi bilan ishlashda $x=0,3$. Chiziqlardan $L/D=60/150=0,4$ ni; $W/R_z=2,5$ va uchta kulachokning qisish kuchini aniqlaymiz:

$$W=3W_0=3P_z \cdot 2,5=3 \cdot 402 \cdot 2,5=3015 \text{ } \kappa Gc.$$

Universal patronlar uchun tortish kuchi

$$Q=W \frac{l}{l_1} \left(1 + \frac{3a\varphi}{h} \right) \left(1 + \frac{3a_1\varphi_1}{3h_1} \right) K. \quad (3.56)$$

Patron o'lchamlarining qiymatlari: $l=17$; $l_1=42$; $a=46$; $h=60$; $a_1=17$; $h_1=64$; $K=1,5$; $\varphi=\varphi_1=0,16$, u holda

$$Q=3015 \frac{17}{42} \left(1 + \frac{3 \cdot 46 \cdot 0,16}{60} \right) \left(1 + \frac{3 \cdot 17 \cdot 0,16}{3 \cdot 64} \right) 1,5 = 1880 \text{ } \kappa Gc.$$

Talab etilgan tortish kuchi Q ni ta'minlaydigan pnevmosilindrning diametrini aniqlaymiz. Ikki tomonlama harakatli kulachok bilan birgalikda ishlaydigan pnevmosilindrning tortish kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \frac{\pi(D^2 - d^2)\eta p}{4}, \quad (4.57)$$

bunda: D – pnevmosilindr diametri, sm;

d – shtok diametri, sm;

η – pnevmosilindrning foydali ish koeffitsiyenti,

$\eta=0,9$; r – pnevmosilindrga keltirilgan qisilgan havoning bosimi,

$r=4$ atm.

O'rta silindrlar uchun $d/D=0,15$ nisbatni qabul qilamiz, u holda

$$D = 2\sqrt{\frac{Q}{\pi P \eta \cdot 0,975}} = 2\sqrt{\frac{Q}{2,75p}}. \quad (3.58)$$

Q va P qiymatlarini qo'yib quyidagiga ega bo'lamiz

$$D = 2\sqrt{\frac{1880}{2,754}} = 26,2 \text{ cm}$$

Pnevmosilindrning diametrini standartdan eng yaqin bo'lgan qiymat bo'yicha tanlaymiz, $D=300$ mm.

Pnevmosilindrni 250 va 300 mm diametr o'lchamlariga ega bo'lib, teskari masalani yechish va ma'lum tortish kuchi asosida pnevmosilindrdagi havoni kerakli bosimini aniqlash mumkin.

Misol. Ikki tomonlama harakatli diafragmali kamera shtokidagi kuch aniqlansin: $D_p=125$ mm; $P=0,39$ MPa.

Yechish. Shtokdagi kuch

$$Q_D = 0,58D_p^2 p \eta = 0,58 \cdot 125^2 \cdot 0,39 \cdot 0,85 = 3004,22 \text{ N}.$$

Pnevmonokamera shtoki yo'lining uzunligi $l_y = (0,25 \dots 0,35) D_{II}$

$$l_y = 0,25 D_p = 0,25 \cdot 125 = 31,25 \text{ mm}.$$

Diafragmali yuritmaning ishlab ketish vaqti quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$T_i = \frac{l_y (D_p^2 + D_p d_D + d_D^2)}{3 v_h d_0^2} = \frac{31,25 (125^2 + 125 \cdot 87 + 87^2)}{3 \cdot 18000 \cdot 6^2} = 0,54 \text{ c}.$$

Rezina matoli diafragma uchun $d_D = 0,7 \cdot D_p$ shart uchun tayanch disk diametrini aniqlaymiz:

$$d_D = 0,7 \cdot 125 = 87,5 \text{ mm}.$$

Diafragma diskining diametrini $d_D = 87,5$ mm; magistraldagi havoning tezligini $v_h = 1500 \dots 2500$ sm/s; havo quvurining diametrini $d_o = 6$ mm qabul qilamiz.

Patron kulachoklaridagi qisish kuchi hisobi

Mashinasozlikda vintli va mexanizatsiyalashgan yuritmal uchkulachokli o'zi markazlovchi ponali va richagli patronlar keng qo'llaniladi. Kulachoklarni harakatlantirish uchun mexanizatsiyalashgan yuritmalar bilan jihozlangan patronlarni turli tokarlik dastgohlarida donali zagotovkalarni mahkamlash uchun yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida qo'llaniladi.

Pnevmosilindr shtoki uzatayotgan kuchni quyidagi formula asosida aniqlaymiz:

$$Q_n = W_k n_k K_{ishq} \left(1 + \frac{3a_k}{h_k} f_k \right) \frac{l_1}{l_k}, \quad (3.59)$$

bunda: W_k – bir kulachokdagi qisish kuchi, N; n_k – kulachoklar soni; K_{ishq} – patrondagi qo'shimcha ishqalanish kuchlarini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $K_{ishq} = 1,05$; a_k – qisish kuchini

qo'yilish markazigacha kulachok tayanchidan bo'rtib chiqishi ($a_k=40$ mm); h_k – kulachokni yo'naltiruvchi qismining uzunligi, mm; f_k – kulachok yo'naltiruvchilaridagi ishqalanish koefitsiyenti, $f_k=0,1$; l_k – yuritma richagining yelkasi, mm ($l_l=20$ mm va $l_k=100$ mm, shtok o'qigacha).

Har bir kulachokdagi qisish kuchi

$$W_k = \frac{P_z \sin \alpha / 2D_{i,yu}}{n_k f_k D_{D,yu}} K, \quad (3.60)$$

bunda: $D_{i,yu}$ – zagotovkani ishlov beriluvchi yuzasining diametri, mm; f_k – kulachok ishchi yuzalarini ishqalanish koefitsiyenti, silliq yuzalar uchun $f_k=0,25$, halqali kanavkalar uchun $f_k=0,45$; tishlar uchun $f_k=0,8$; $D_{D,yu}$ – detalni qisiluvchi yuzasining diametri, mm; K – zahira koefitsiyenti.

Ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlarning shtoki uza-tayotgan kuch

$$Q_{sht} = \frac{\pi D_s^2}{4} p \eta_s, \quad (3.61)$$

bunda: D_s – silindr diametri, mm; η_s – pnevmoyuritmaning foydali ish koefitsiyenti, $\eta_s=0,85$.

Pnevmosilindr porshenining diametri

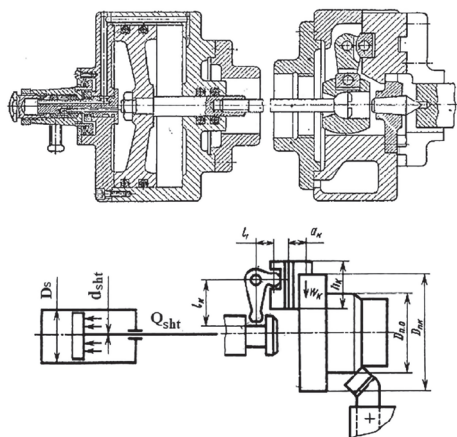
$$D_p = 1,4 \sqrt{Q_{sht} / p}. \quad (3.62)$$

Pnevmosilindrni ishlab ketish vaqti

$$T_i = D_s l_y / (d_v^2 v_h),$$

bunda: l_y – porshen yo'lining uzunligi, mm.

Misol. Jarayon – tokarlik, dastlabki, ishlov beriluvchi yuzani tashqi diametri $D_{t,yu}=95$ mm, zagotovka diametri $D_z=103$ mm; zagotovka uzunligi $L_z=110$ mm; kesish chuqurligi $t=3$ mm;



3.7-rasm. Pnevmoayurtmali uchkulachokli patronning kompanovkasi va hisobiy sxemasi

surish $s_d=1,04 \text{ mm}^{-1}$; dastgoh shpindelining aylanishlar chastotasi $n=315 \text{ min}^{-1}$; kesish tezligi $v=1,7 \text{ m/s}$; dastgoh — 16K20 modeli tokarlik vint qirgish; patron — uchkulachokli richagli ikki tomonlama harakatli pnevmosilindr bilan jihozlangan (3.7-rasm); zagotovka materiali — 45 markali po‘lat.

Uchkulachokli richagli o‘zi markazlovchi patron uchun pnevmosilindr tanlansin.

Yechish. Ushbu jarayondagi kesish kuchini aniqlaymiz:

$$P_z = C_r t^x p_s y_r K_r^{n_r} = 300 \cdot 1,04^{0,75} \cdot 6,06 = 5617,62 \text{ N},$$

bunda: C_r — kesish kuchi koeffitsiyenti; $C_r=300$; x_r, y_r, n_r — tangensial kesish kuchi uchun daraja ko‘rsatkichlari: $x_r=1,0$, $y_r=0,75$, $n_r=0,15$.

K_r — to‘g‘rilovchi koeffitsiyentni aniqlaymiz

$$K_p = K_{M_p} K_{\phi_p} K_{\lambda_p} K_{r_p} = 4,85 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 1 = 6,06,$$

bu yerda: K_{M_p} — konstruksion po‘latlarning mexanik xususiyatlarini kesish kuchiga ta‘sirini hisobga oluvchi koeffitsiyent,

$$K_{M_p} = (\sigma_v / 75)^{n_p} = (610 / 75)^{0,75} = 4,85$$

bunda: σ_v – uzilishga vaqtinchalik qarshilik, N/mm. Po‘lat 45 uchun $\sigma_v=610$ N/mm²; n_p – K_{M_p} koefitsiyentni hisoblash uchun daraja ko‘rsatkichi, $n_p=0,75$; $K_{\gamma_p}, K_{\varphi_p}, K_{\lambda_p}, K_{r_p}$ – kesuvchi asbobning geometrik parametrlarini po‘latga ishlov berishda kesish kuchining tashkil etuvchilariga ta‘sirini hisobga oluvchi koefitsiyentlar, $K_{\varphi_p}=1,0$; $K_{\gamma_p}=1,25$; $K_{\lambda_p}=0,1$; $K_{r_p}=1,0$.

Pnevmatik yuritmal qisuvchi uchkulachokli patron uchun zaxira koefitsiyentini aniqlaymiz:

$$K_{\varphi_p} = K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 = 1,5 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 2,7 ,$$

bunda: K_0 – kafolatli zahira koefitsiyenti.

Uchkulachokli patronning mexanizatsiyalashgan yuritmasi shtokidagi Q_{sht} kuchni aniqlaymiz

$$Q_{sht} = W_k n_k K_{ishq} \left(1 + \frac{3a_k}{h_k} f_k \right) \frac{l_1}{l_k} = 5828,96 \cdot 3 \cdot 1,05 \left(1 + \frac{3 \cdot 40}{65} \cdot 0,1 \right) \frac{20}{100} = 4351,61 N,$$

bunda: K_{ishq} – patrongagi qo‘shimcha ishqalanish kuchlarini hisobga oluvchi koefitsiyent, $K_{ishq}=1,05$; a_k – bitta kulachokni patron pazidan kuchni qo‘yish markazigacha chiqiq o‘lchami, $a_k=40$ mm; h_k – kulachok yo‘naltiruvchi qismining uzunligi, $h_k=65$ mm; f_k – kulachokning ishqalanish koefitsiyenti, $f_k=0,1$; l_1 va l_2 – ikki yelkali richagni kichik va uzun yelkalarining o‘lchami, $l_1=20$ mm, $l_2=100$ mm.

Silindr porsheni diametrini aniqlaymiz:

$$D_p = 1,44 \sqrt{Q_{sht} / p} = 1,44 \sqrt{4351,61 / 0,39} = 152,1 mm,$$

bunda: p – qisilgan havo bosimi, MPa, $p=0,39$ MPa.

Pnevmosilindr diametrini standart qatordan $D_p = 200$ mm qabul qilamiz.

Pnevmosilindrni qabul qilingan diametri bo'yicha detalning haqiqiy qisish kuchini aniqlaymiz:

$$Q_{sh} = \frac{\pi D_s^2}{4} p \eta = \frac{3,14 \cdot 200^2}{4} \cdot 0,39 \cdot 0,85 = 10409 N,$$

bunda: η – foydali ish koeffitsiyenti, $\eta=0,85$.

Pnevmosilindrning ishlab ketish vaqtini aniqlaymiz:

$$T_i = D_s l_p / (d_v^2 v_h) = 20 \cdot 35 / (1,0^2 \cdot 2000) = 0,035 c$$

bunda: l_p – porshen yo'lining uzunligi, sm ($D_s=200$ mm diametr uchun $l_p=35$ mm); $d_v=8...10$ mm tavsiya etiladi, $d_v=10$ mm qabul qilamiz; v_h – qisilgan havoning harakat tezligi ($v_h=1500...2500$ sm/s; $v_h=2000$ m/s qabul qilamiz).

Nazorat savollari

1. Markazlarning vazifasini ayting.
2. Suzuvchi oldingi markaz qaysi holatlarda qo'llaniladi?
3. Qaysi holatlarda qisuvchi mexanizmlar qo'llanilmaydi?
4. Qisish kuchi kattaligini hisoblashda qaysi holatlarda qisish mexanizmining egiluvchanlik tavsiflari hisobga olinadi?
5. Qisish kuchini hisoblashda vintli va eksentrikli qisuvchi mexanizmlar qaysi turga ajratiladi va nima uchun?
6. Qisish kuchi yo'nalishining tanlash qoidasi qanday?
7. Qisish kuchini tushish nuqtasining tanlash qoidasini ayting.
8. Qisish kuchi kattaligining aniqlash metodikasini ayting.
9. Qisuvchi mexanizmlarga qo'yiladigan asosiy talablar?
10. Qanday qisuvchi mexanizm sodda mexanizm deyiladi?
11. Qisish mexanizmlarini loyihalash uchun kerak bo'ladigan boshlang'ich ma'lumotlarni sanab o'ting.

4-BOB. QISISH MEXANIZMLARINI LOYIHALASH

Moslamalarning qisuvchi mexanizmlari ishlov berish, yig'ish yoki nazorat qilish vaqtida detallarni qisish (mahkamlash) va bo'shatish uchun xizmat qiladi.

Qisuvchi elementlar quyidagi *texnik talablarga* javob berishi kerak:

- qisish vaqtida detal yoki zagotovkaning boshlang'ich holati o'zgarmasligi kerak;

- qisish kuchi zagotovka yoki detalning mustahkam mahkamlanishi va uni siljib ketishiga yo'l qo'ymasligi kerak, ishlov berish vaqtida detalning burilishi yoki tebranishini bartarf etishi kerak.

Qisuvchi mexanizmlar sodda, (elementar va bir nechta sodda elementlardan tashkil topgan) murakkab (kombinatsiyalashgan) turlariga bo'linadi. Sodda qisish mexanizmlari elementar mexanizmlar; vintli, ponali, richagli, ekscentrikli mexanizmlardan tashkil topgan, murakkab qisuvchi mexanizmlar bir nechta sodda va bir-biri bilan o'zaro bog'langan elementlar va mexanizmlardan tashkil topgan.

Har qanday qisuvchi mexanizm boshlang'ich (kuch yuritmasi) ta'sir etuvchi yetaklovchi zveno va ishlov beriladigan detalni bevosita qisib turuvchi kulachoklar, ushlab (tutib) turuvchi qisqichlar ko'rinishidagi yetaklanuvchi (qisuvchi elementlar) zvenolarni o'z ichiga oladi. Yetaklanuvchi zvenolarning soniga qarab qisuvchi mexanizmlar bir va ko'p zvenoli turlariga bo'linadi. Ko'p zvenoli qisish mexanizmlari bir vaqtning o'zida bir nechta detallarni (ko'p joyli moslamalarda) mahkamlaydi yoki bitta zagotovkani bir nechta joyidan mahkamlaydi.

Yuritmaning ko‘rinishi bo‘yicha qisuvchi mexanizmlar qo‘l kuchli, mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan turlariga bo‘linadi. Qo‘l kuchli mexanizmlar ishchini muskul kuchi yordamida harakatga keltiriladi, mexanizatsiyalashgan qisish mexanizmlari — pnevmatik, gidravlik va boshqa yuritmalar yordamida harakatga keltiriladi va ishchi tomonidan boshqariladi. Avtomatlashgan qisuvchi mexanizmlar ishchining ishtirokisiz harakatga keltiriladi va boshqariladi.

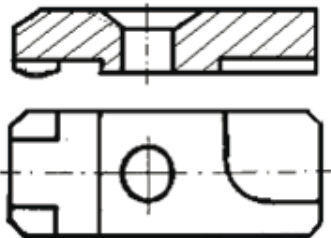
Qisish mexanizmlarini loyihalash uchun boshlang‘ich ma’lumot sifatida qisish sxemasi va talab etiluvchi qisish kuchi olinadi. Loyihalash jarayonida qisuvchi mexanizmning asosiy geometrik parametrlari va mexanizmni harakatga keltiruvchi boshlang‘ich kuch (moment) aniqlanadi.

4.1. Richagli qisuvchi mexanizmlar

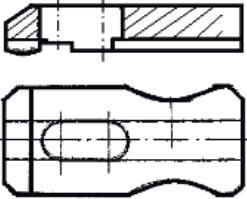
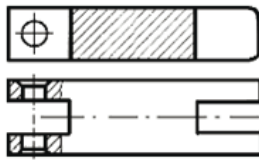
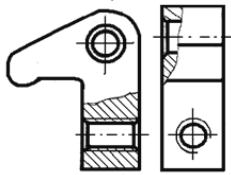
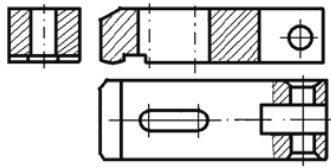
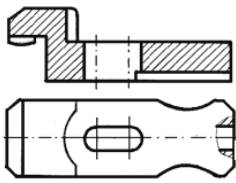
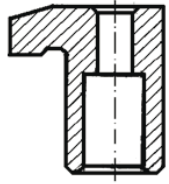
Richagli qisuvchi mexanizmlarni qisqich (qisuvchi planka) ko‘rinishida yoki kuch yuritmalari kuchaytirgichlarini richagli ko‘rinishida tayyorlanadi. Zagotovkalarni o‘rnatishni yengillatish maqsadida ularni buriluvchi, orqaga qaytariluvchi va harakatlanuvchi qilib tayyorlanadi. Ular konstruksiyasi bo‘yicha to‘g‘ri chiziqli va egilgan bo‘lishi mumkin (4.1-jadval).

4.1-jadval

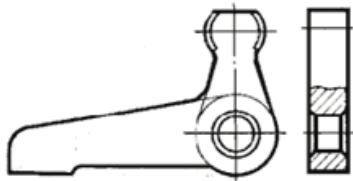
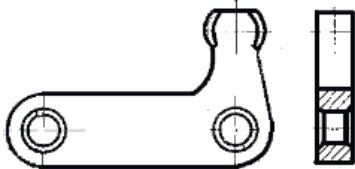
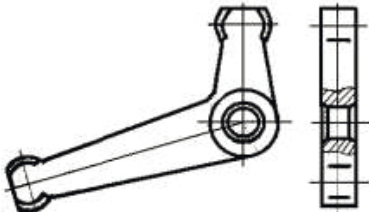
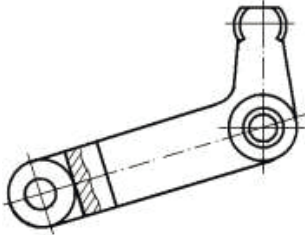
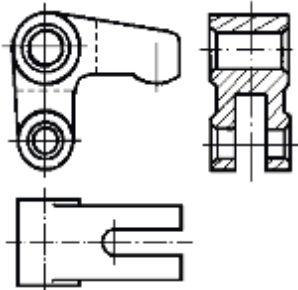
Planka va richaglarning konstruksiyalari

Nomi	Sxemasi
Buriluvchi qisqichlar	

4.1-jadvalning davomi

Harakatlanuvchi qisqichlar	
Orqaga tashlanuvchi qisqichlar	
Ikki tomonlama sharnirli qisqichlar	
Sharnirli harakatlanuvchi qisqichlar	
Harakatlanuvchi shakldor qisqichlar	
Γ-koʻrinishli qisqichlar	

4.1-jadvalning davomi

Burchakli richaklar	
Ikkita teshikka ega bo'lgan burchakli richaglar	
Ikki kulachokli burchakli richaglar	
Kulachok va pazli burchakli richaglar	
Ikkita pazli burchakli richaglar	

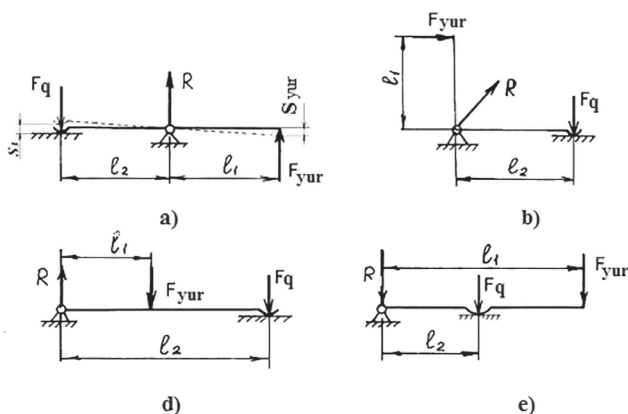
Richagli mexanizmlar o'zi tormozlanuvchi xususiyatga ega emas va ularni alohida qisuvchi mexanizmlar sifatida ishlatib bo'lmaydi. Shuning uchun ularni boshqa elementlar bilan birgalikda qo'llaniladi. Konstruksiya­si­ning soddaligi katta qisish kuchi va qisish kuchining doimiyligini ta'minlaydi, qiyin joylar­da qisishni amalga oshiradi.

Richagli qisish mexanizmlarining hisobi *quyidagi tartibda bajariladi*:

1. Richagli mexanizmning sxemasi tanlanadi. 4.1-rasmda eng ko'p tarqalgan richagli mexanizmlar sxemalari keltirilgan.
2. Richagli qisuvchi mexanizmning qisish yo'li aniqlanadi:

$$S_q = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta S, \quad (4.1)$$

bunda: δ – zagotovka o'lchamining qisish yo'nalishi bo'yicha dopuski, mm; $\Delta_{kaf}=0,2...0,4$ – zagotovkani qulay o'rnatish va yechib olish uchun kafolatlangan tirqish; $J=15000 - 25000$ N/mm – richagli qisish mexanizmining bikrligi (jestkost); $\Delta S=0,2...0,4$ mm – richagli mexanizmning yeyilishini, tayyorlash xatoligini hisobga oluvchi yo'l zaxirasi.



4.1-rasm. Richagli mexanizmlar sxemasi

3. Mexanizm yuritmasidagi kuchni aniqlaymiz:

$$F_{yur} = \frac{F_q l_2}{l_1 \eta}, \quad (4.2)$$

bunda: $\eta=0,85\ldots 0,95$ – richagli mexanizmning foydali ish koef-fitsiyenti.

4. Richagli mexanizm yuritmasining yo‘lini hisoblaymiz

$$S_{yur} = \frac{S_q l_1}{l_2}, \quad (4.3)$$

5. Tayanchlar R ning reaksiyasini aniqlaymiz, N (4.1-rasm);

a sxema uchun
$$R = F_{yur} + F_q, \quad (4.4)$$

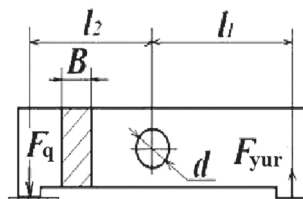
b sxema uchun
$$R = \sqrt{F_{yur}^2 + F_q^2}, \quad (4.5)$$

d sxema uchun
$$R = F_{yur} - F_q, \quad (4.6)$$

e sxema uchun
$$R = F_q - F_{yur}. \quad (4.7)$$

6. Richagning diametri d (mm) va kengligi B (mm) ni aniqlaymiz (4.2-rasm)

$$B = d = 0,23\sqrt{R}, \quad (4.8)$$



4.2-rasm. Richagli mexanizmning hisobiy sxemasi

6. Nostandart richag va plankalar uchun xavfli kesimni eng katta eguvchi moment bo'yicha mustahkamlikka tekshiriladi:

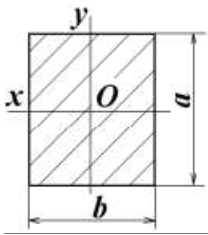
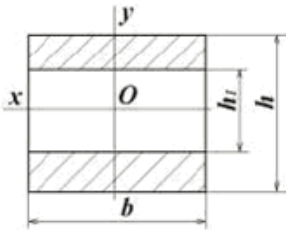
$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma], \quad (4.9)$$

bunda: $M_{\max}$ – eng katta eguvchi moment (doimiy kesimli plankalar uchun) yoki eng xavfli kesimdagi moment, Nmm; W – o'q bo'ylama qarshilik momenti, mm³; $[\sigma]$ – planka yoki richag materialini egilishga ruxsat etilgan kuchlanishi, MPa (po'lat 45 uchun $[\sigma] = 125 \text{ MPa}$, po'lat 40X uchun $[\sigma] = 150 \text{ MPa}$).

Richag va plankalarning kesimi uchun qarshilikni o'q bo'ylama momentlari 4.2-jadvalda keltirilgan.

4.2-jadval

Inersiyaning o'q bo'ylama momentlari

Ko'ndalang kesim shakli	Qarshilik momenti
	$W_x = \frac{ba^2}{6}$ $W_y = \frac{ab^2}{6}$
	$W_x = \frac{b(h^3 - h_1^3)}{6h}$ $W_y = \frac{b^2(h - h_1)}{6}$

4.2. Vintli qisish mexanizmlari

Vintli qisish mexanizmlari detallarni qo‘l kuchi bilan mahkamlanadigan mexanizmlarda, mexanizatsiyalashgan moslamalarda, avtomat liniyalardagi yo‘ldosh moslamalarda qo‘llaniladi.

Vintli qisish mexanizmlarining *afzalliklari*:

- konstruksiyasi sodda;
- konstruksiyada standartlashgan detallar keng qo‘llanilgan;
- sozlashda qulay;
- ta’mirlanishi oson;
- yuritmadagi kichik momentlarda katta qisish kuchini olish imkoniyati;
- zagotovkalarni ishonchli mahkamlashni ta’minlaydigan qisish vinti (gayka)ning katta yo‘li.

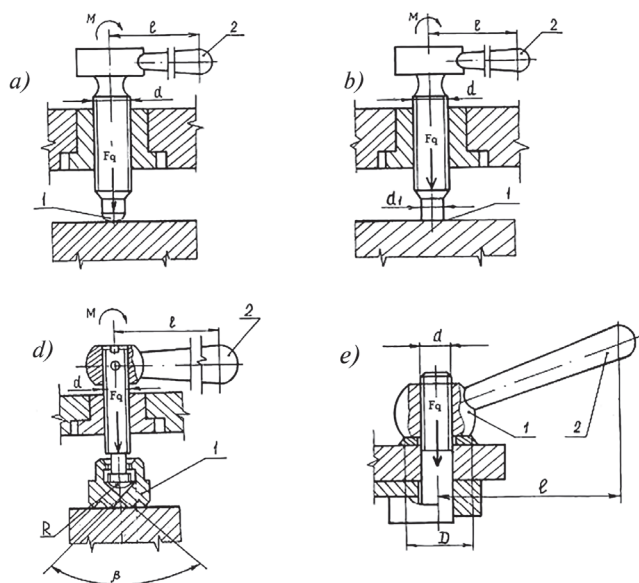
Kamchiliklari:

- qisish kuchining bir nuqtaga yo‘nalganligi, bu esa vintli qisish mexanizmlarni yupqa devorli va termik ishlov berilmagan zagotovkalarni mahkamlashda qo‘llashni chegaralaydi;
- qo‘l kuchli vintli mexanizmlarni ishlab ketish vaqtining kattaligi (0,04–0,07 min);
- qo‘l kuchli yuritmalı vintli qisuvchi mexanizmlarning qisish kuchini nostabilligi (doimiy emasligi), bu esa ishlov berish aniqligini pasaytiradi (chegaraviy kalitlar bilan burashda yordamchi vaqt ko‘p sarflanadi, ishchi tez charchaydi);
- vintni bosuvchi yuzasi tomonidan ishqalanish kuchi ta’siri ostida detalning siljib ketish ehtimoli.

Zagotovkaning vint bilan to‘g‘ridan to‘g‘ri mahkamlanadi (4.3-rasm) yoki oraliq qisqichlar yoki plankalar yordamida mahkamlanadi (4.4-rasm). Qisqichlarning qo‘llanishi kerakli joyga zagotovkani mahkamlash va kuchdan yutish imkonini beradi. Ortga tashlanuvchi yoki yechiluvchi plankalarni qo‘llanishi yordamchi vaqtni qisqartirishga imkon beradi.

Bosuvchi vint va gaykalar 45 markali po‘latdan tayyorlanib HRC_{30-35} qattqlikkacha termik ishlov beriladi.

Qisuvchi vint (gayka)ning rezbasi va toresini ko‘rinishiga zagotovkani mahkamlash kuchi bog‘liqdir (yuritmani berilgan momentida). Metrik rezbalar yuqori ishqalanish koeffitsiyentiga ega bo‘lib, bo‘shab ketmaslikda ishonchli. Yirik qadamli rezbalar zagotovkani tez mahkamlashga imkon beradi, mayda qadamli rezbalar esa zagotovkaga zarbli, titrashli, o‘zgaruvchan yuklanishli ishlov berishda yuqori ishonchlilikka ega. Vintni bosuvchi tores qismi sferik, yassi va tovonchali (4.3-*a, b, d* rasmlar) qilib tayyorlanadi. Sferik shaklli toresli vintli mexanizmlar detallarni ishlov berilmagan yuzalaridan mahkamlash uchun qo‘llaniladi, yassi toresli vintli mexanizmlar dastlabki ishlov berilgan yuzalar uchun, tovonchali vintli mexanizmlar esa shikastlanishiga yo‘l qo‘yilmaydigan yuzalar uchun qo‘llaniladi.



4.3-rasm. Vintli qisish mexanizmlari:

- a – sferik yuzali toresli bosuvchi vint, tores 1 va qo‘ltutqich 2;
- b – yassi yuzali bosuvchi toresli va qo‘ltutqich (2) li bosuvchi vint;
- d – tovoncha (1) va qo‘ltutqich (2) li bosuvchi vint;
- e – qo‘ltutqich (2) li dumaloq shaklli gayka (1).

Vintli qisish qurilmalarining hisobi quyidagi tartibda bajariladi.

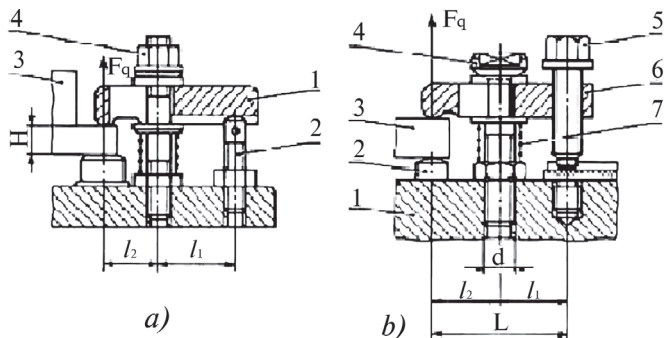
Vint rezbasining nominal diametri d (mm) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$d = C \sqrt{\frac{F_q}{[\sigma]}}, \quad (4.10)$$

bunda: C – asosiy metrik rezba uchun koeffitsiyent, $C=1,4$;

F_q – qisish kuchi, N; $[\sigma]$ – vint materiali uchun cho‘zilishga ruxsat etiluvchi kuchlanish. 45 markali po‘lat uchun yeyilishni hisobga olgan holda $[\sigma] = 80-90 \text{ MPa}$.

d ning olingan qiymatlaridan eng yaqin standart diametr qiymati olinadi (4.3-jadval) va standart bosuvchi vint yoki gayka tanlanadi.



4.4-rasm. Kombinasionalashgan vintli mexanizmlar:

a – harakatlanuvchi qisuvchi plankali normallashtirilgan vintli qisqich (1 – bosish plankasi; 2 – sozlanuvchi tayanch; 3 – ishlov beriluvchi detal; 4 – bosish gaykasi); **b** – normallashtirilgan vintli qisqich (1 – moslama korpusi; 2 – tayanch; 3 – ishlov beriluvchi detal; 4 – vintli tayanch kallagi; 5 – bosuvchi vint; 6 – bosuvchi plank; 7 – prujina. *Shartli belgilar.* F_q – qisish kuchi; l_1 va l_2 – bosish plankasining yelkalari

Metrik rezbali bosuvchi vint va gaykalar standart qatoridan tanlanadi.

4.3-jadval

Vintli bosish mexanizmlarining asosiy parametrlari

d , mm	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
d_2 , mm	7.19	9.03	10.86	14.70	18.38	22.05	27.73	33.40	39.08
p , mm	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
d_f , mm	6.0	7.0	9.0	12.0	15.0	18.0	24.0	28.0	32.0
R , mm	6	6	8	12	16	16	16	20	25

Qo'ltutqich orqali yoki maxovik hosil qilayotgan moment M (Nmm) kerakli qisish kuchi F_q ni olish uchun quyidagicha hisoblanadi:

$$M = 0,5d_2F_q \operatorname{tg}(\phi + \gamma) + M_{ishq}, \quad (4.11)$$

bunda: d_2 – rezbaning o'rta diametri; γ – rezbaning ko'tarish burchagi; ϕ – rezbadagi ishqalanish burchagi; M_{ishq} – bosuvchi vint toresining birikish joyidagi yoki gaykaning tayanch yuzasidagi ishqalanish momenti:

$$\operatorname{tg}\gamma = \frac{np}{\pi d_2} \quad (4.12)$$

bunda: n – rezbaning kirimlari soni; p – rezbaning qadami, mm.

Rezbadagi ishqalanish burchagi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\phi = \operatorname{arctg} f_{kel}, \quad (4.13)$$

bunda: f_{kel} – rezbadagi keltirilgan ishqalanish koeffitsiyenti; metrik rezba uchun $f_{kel}=1,15 \cdot f$; trapesidial simmetrik rezbalar uchun $f_{kel}=1,03 \cdot f$; yuruvchi tayanch rezba uchun $f_{kel}=f$; f –

rezbadagi haqiqiy ishqalanish koeffitsiyenti (oʻrtacha $f=0,15$ qabul qilish mumkin).

Gaykani tayanch toresidagi ishqalanish momenti

$$M_{ishq} = \frac{F_q f \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}{3}, \quad (4.14)$$

bunda: D – gaykani halqasimon toresining tashqi diametri ($D=1,7 \cdot d$).

Zagotovka va vintning birikish joylaridagi ishqalanish momenti:

– yassi bosuvchi toresli (4.3 b- rasm)

$$M_{ishq} = \frac{fF_q d_1}{3}, \quad (4.15)$$

– tovonchali (4.3 d-rasm)

$$M_{ishq} = RfF_q \operatorname{ctg}\left(\frac{\beta}{2}\right), \quad (4.16)$$

Standart tovonchalar uchun $\beta=118^\circ$ boʻladi.

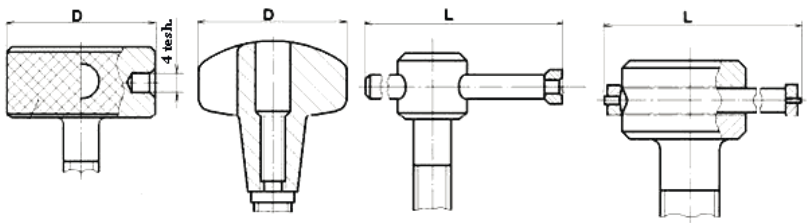
Qisuvchi vintli qurilmani boʻshatishda tinch ishqalanishni yengish kerakligini hisobga olib, boʻshatish momenti M' ni aniqlash uchun M ni 1,2 marta koʻpaytirish kerak boʻladi.

Qoʻltutqich 1 uzunligi berilgan taʼsir etuvchi kuch F_{yur} da (qoʻl kuchli qisishda $F_{yur} \leq 150$ N) vintni muvozanat shartidan

$$F_{yur} l = M'. \quad (4.17)$$

M' moment boʻyicha standart bosuvchi vint (gayka) kallagini ergonomika talablari asosida tekshiriladi (4.4-rasm). $M' \leq M_{erg}$ shartga amal qilinishi kerak. Aks holda olti qirrali kallakli bosuvchi vintlarni (gaykalarni) qoʻllashga toʻgʻri keladi.

**Bosuvchi kallakli vintlarni konstruktiv rasmiylashtirishga
moment(M_{erg})larni bog‘liqligi**

								
Rezbaning nominal o‘lchami	Vintlar							
	Zichlangan kallakli (o‘qdan o‘ng tomonda 36 va 40 diametrli kallaklar uchun)		Yulduzcha ko‘rinishli qo‘ltutqichli		Qo‘ltutqichli (o‘qdan chap tomonda harakatsiz qo‘ltutqichli; o‘ngda—harakatli qo‘ltutqichli)		Qo‘ltutqich uchun teshikli	
	D	M_{erg}	D	M_{erg}	L	M_{erg}	L	M_{erg}
M6	25	145	32	1570	50	7350	50-70	7350-10300
M8	32	185	40	2000	60	8800	60-100	8800-14700
M10	36	215	50	2450	80	11750	80-140	13600-20600
M12	40	235	62	3000	100	14700	100-180	14700-26500
M16 va TrX4	—	—	—	—	120 va 125	17600 va 18400	125-220	18400-32400
M20;Tr20X4 M24;Tr26X5	—	—	—	—	160	23500	140-280	20600-41000
M30; Tr32X6 M36; Tr40X6 M42	—	—	—	—	200	29400	180-360	26500-53000
Izoh: 1. D va L , mm; M_{erg} , Nmm. 2. M_{erg} qiymatlari ergonomika talablari asosida hisoblangan.								

4.3. Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlar

Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlarni murakkab qisish ti-zimlarida zagotovkalarni oʻrnatuvchi elementga nisbatan qisish uchun qoʻllaniladi.

Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlarning **afzalliklari**:

- konstruksiyasining soddaligi va ixchamligi;
- konstruksiyada standartlashgan detallarni keng qoʻllanil-ganligi;
- sozlashga qulayligi;
- oʻzi tormozlanish xususiyatiga egaligi;
- tez harakatliligi (yuritmani ishlab ketish vaqti 0,04 min atrofida).

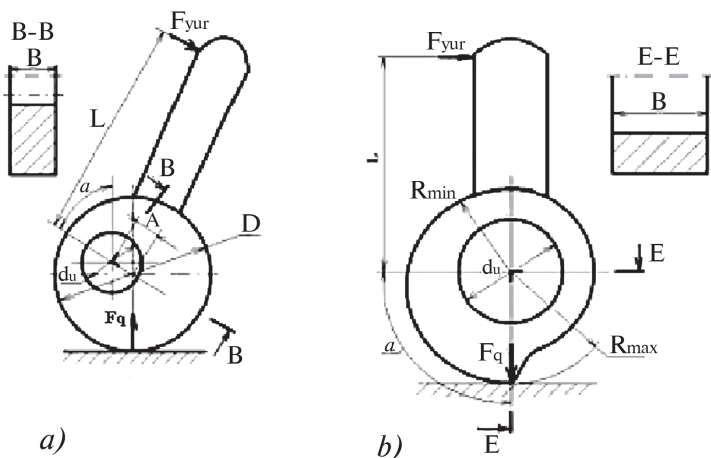
Kamchiliklari:

- kuchlarni bir nuqtaga yigʻilganligi, bu esa kuchsiz zago-tovkalarni mahkamlashda ekssentrikli mexanizmlarni qoʻllash imkonini bermaydi;
- dumaloq ekssentrikli kulachok bilan qisish kuchlari bar-qaror boʻlmaydi va zagotovka oʻlchamlariga bevosita bogʻliq;
- ekssentrikli kulachoklarning jadal yeyilishi tufayli mustah-kamligi past.

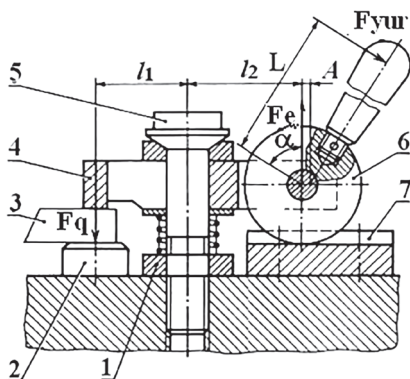
Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlar tarkibiga ekssentrikli ku-lachoklar, ular uchun tayanchlar, sapfalar, qoʻltutqichlar va boshqa elementlar kiradi. Ekssentrikli kulachoklar uch turga: silindrsimon ishchi yuzali dumaloq; ishchi yuzalari Arximed (evolventa yoki logarifmik spiral) spirali boʻyicha yasalgan egri chiziqli; toresli turlariga boʻlinadi.

Dumaloq ekssentriklarning konstruksiyasi soddaligi tufayli keng koʻlamda qoʻllaniladi. Dumaloq ekssentrik (4.5-*a* rasm) ekssentrikning geometrik oʻqiga nisbatan ekssentritet *A* qiymati siljirilgan oʻq atrofida buriladigan disk yoki valik koʻrinishida boʻladi.

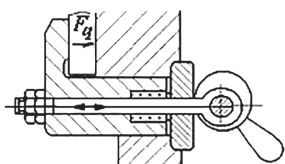
Egri chiziqli ekssentrikli kulachoklar (4.5-*b* rasm) dumaloq ekssentriklarga nisbatan doimiy bir meʼyorli qisish kuchini taʼ-minlaydi va burilish burchagi katta (150° gacha).



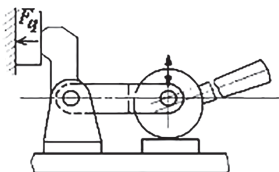
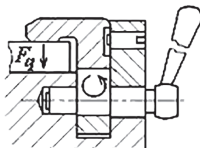
4.5-rasm. Ekssentrikli kulachoklarni hisoblash uchun sxemalar:
 a – dumaloq, nostandart; b – Arximed spirali bo‘yicha tayyorlangan



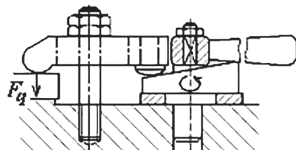
4.6-rasm. Normallashtgan ekscentrikli qisish mexanizmi:
 Shartli belgilar: F_q – qisish kuchi; F_{yur} – ekscentrik qo‘ltutqichidagi kuch; L – qo‘ltutqich uzunligi; α – ekscentrik qo‘ltutqichining burilish burchagi; A – ekscentritet qiymati; l_1 va l_2 – richag (planka) ning yelkalari. 1 – gayka; 2, 7 – tayanchlar; 3 – ishlov beriluvchi detal; 4 – plank; 5 – vint; 6 – ekscentrik



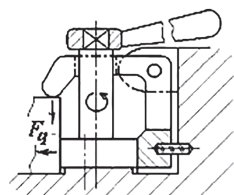
Γ-ko'rinishli prixvatli qisqich



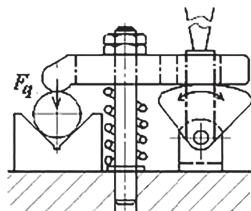
Richagli qisqich



Torestli eksentrik bilan qisish



2 yo'nalish bo'yicha sezuvchi
eksentrik bilan qisish



Eksentrik sektorlari bilan

4.7-rasm. Ekssentrikli qisish mexanizmlarining turi

4.6-rasmda detalni qisish uchun eksentrikli qisqich ko'rsatilgan. Ishlov beriluvchi detal (3) tayanch (2) larga o'rnatilgan va eksentrikli qisqich plankasi (4) bilan qisilgan. Planka (4) li eksentrik (6) detalni bo'shatganidan so'ng tayanch (7) bo'ylab o'ngga suriladi.

Eksentrikli kulachoklar 20X markali po'latdan tayyorlanadi, so'ngra 0,8...1,2 mm chuqurlikkacha sementatsiya qilinib HRC_{55-61} qattiqlikkacha toblanadi.

Eksentrikli kulachoklarning quyidagi konstruktiv ko'rinishlari mavjud: dumaloq eksentrikli; eksentrikli; juft eksentrikli; vilkasimon eksentrikli va ikki tayanchli eksentrikli.

Ekssentrikli mexanizmlarning turli qisish qurilmalarida qo‘l-lanishi 4.7-rasmda ko‘rsatilgan.

Ekssentrikklarning geometrik parametrlarini aniqlash uchun boshlang‘ich ma’lumotlar quyidagilar: zagotovkani o‘rnatuvchi bazalaridan qisish kuchini tushish joyigacha bo‘lgan o‘lcham dopuski δ ; ekssentrikni “0” holatdagi (boshlang‘ich) burilish burchagi α ; detalni qisish uchun kerakli kuch F_q .

Ekssentrikning asosiy konstruktiv parametrlari: ekssentrisitet A ; diametr d_s va ekssentritet sapfasining (o‘qi) kengligi v ; ekssentritetning tashqi diametri D ; ekssentritet ishchi qismining kengligi B .

Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlarning hisobi quyidagi tartibda bajariladi.

Standart dumaloq ekssentrikli qisish mexanizmining hisobi

1. Ekssentrikli kulachokni yo‘li h_k aniqlanadi, mm. Agar ekssentrikli kulachokni burilish burchagi chegarasiz bo‘lsa ($\alpha \leq 130^\circ$), u holda

$$h_k = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta h_k, \quad (4.18)$$

bunda: δ – qisish yo‘nalishi bo‘yicha zagotovka o‘lchamining dopuski, mm; $\Delta_{kaf}=0,2...0,4$ mm – zagotovkani qulay o‘rnatish va yechib olish uchun kafolatli tirqish; $J=9800...19600$ kN; m – ekssentrikli qisish mexanizmining mustahkamligi; $\Delta h_k=0,4...0,6$ mm – ekssentrikli kulachokning tayyorlash xatoligi va yeyilishini hisobga oluvchi yurish zaxirasi.

Agar ekssentrikli kulachokni burilish burchagi chegaralangan ($\alpha \leq 60^\circ$) bo‘lsa, u holda

$$h_k = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J}. \quad (4.19)$$

2. 4.5 va 4.6-jadvallardan foydalangan holda standart eks-sentrikli kulachok tanlanadi. Bunda quyidagi shartlarga amal qilish kerak bo'ladi: $F_q \leq F_{qmax}$ va $h_k \leq h$. O'lchamlari, materiali, termik ishlov berish turi va boshqa texnik shartlar standartdan tanlanadi. Standart eks-sentrikli kulachokni mustahkamlikka tekshirish shart emas.

4.5-jadval

Standart dumaloq eks-sentrikli kulachok

Belgilanishi	Ekssentrikli kulachokning tashqi diametri, mm	Ekssentritet A , mm	Kulachok yo'li h , mm		F_{qmax} , N	M_{max} , Nmm
			Burilish burchagi chegaralangan, $\alpha \leq 60^\circ$	Burilish burchagi chegaralangan, $\alpha \leq 130^\circ$		
7014-0171 7013-0172	32	1.7	0.85	3.17	2700	9300
7014-0173 7013-0174	40	2.0	1.0	3.73	3700	15000
7014-0175 7013-0176	50	2.5	1.25	4.66	4200	21100
7014-0177 7013-0178	60	3.0	1.4	5.59	6860	41100
7014-0179 7013-0180	70	3.5	1.75	6.53	9000	62700
7014-0181 7013-0182	80	4.0	2.0	7.46	7800	62700

Izoh: 7013...1013-0178 kulachoklar uchun F_{qmax} va M_{max} qiymatlari mustahkamlik parametrlari bo'yicha hisoblangan, boshqalar uchun qo'ltutqichning chegaraviy uzunligi $L=320$ mm uchun ergonomik talablar asosida hisoblangan.

3. Ekssentrikli mexanizm qo'ltutqichining uzunligi aniqlanadi, mm

$$L \geq \frac{M_{\max} F_q}{F_{yur} F_{q \max}}; \quad (4.20)$$

$F_{q \max}$ va $M_{\max}$ qiymatlari 4.5-jadvaldan tanlanadi.

Qo'l kuchli yuritmal qurilmalar uchun $F_{yu} \leq 1500$ N va $80 \leq L \leq 320$ mm, mexanizasiyalashgan yuritmalar uchun $L \leq 100$ mm tavsiya etiladi.

4.6-jadval

Dumaloq eksentrikli kulachoklar

O'lchamlar, mm

Belgilanishi		1 va 2-tur-lar uchun			1-tur					2-tur			
1	2	D	B	A	N	d	d ₁	d ₂	h	h ₁	d ₃	b	t
7013-0171	7013-0172	32	14	1.7	31.0	10	8	2.9	11	5	10	4	11.6
7013-0173	7013-0174	40	16	2.0	38.5	12	10		14	6	12		13.6
7013-0175	7013-0176	50	18	2.5	48.0	16	12	3.9	18	8	16	5	18.1
7013-0177	7013-0178	60	22	3.0	58.0	30	16	4.9	22	10	16	6	22.6
7013-0179	7013-0180	70	25	3.5	68.0		20	5.8	24	12	20		
7013-0181	7013-0182	80	28	4.0	78.0		20	5.8	28	12	20		

***Nostandart dumaloq ekssentrik kulachokli ekssentrikli
qisish mexanizmlarining hisobi***

1. Boshlang'ich ma'lumotlar oldingi hisobdagi kabi olinadi. Bundan tashqari, ekssentrikli kulachokni boshlang'ich holatidan burilish burchagi α beriladi.

2. Ekssentritet A ning qiymati aniqlanadi, mm. Agar burilish burchagi chegaralanmagan bo'lsa ($\alpha \leq 130^\circ$), u holda

$$A = 0,5 \left(\delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta h_k \right). \quad (4.21)$$

Agar burilish burchagi chegaralangan bo'lsa ($\alpha \leq 60^\circ$), u holda

$$A = \left(\delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} \right) / (1 - \cos \alpha), \quad (4.22)$$

Δ_{kaf} ; J ; Δh_k — qiymatlari oldingi hisobda keltirilgan.

3. Sapfaning diametri ezilishga mustahkamlik (smyatiya) asosida aniqlanadi, mm

$$d_s = \sqrt{\frac{F_q}{[\sigma_{me}]}} \quad (4.23)$$

bunda: $[\sigma_{me}]$ — sapfa materialining ezilishga kuchlanish chegarasi, ($[\sigma_{me}] = 14,7 - 19,6 \text{ MPa}$).

4. Ekssentrikli kulachokning tashqi diametri aniqlanadi:

$$D \geq 2(A + 1,2d_0). \quad (4.24)$$

5. Ekssentrikli kulachokni o'zi tormozlanishiga tekshiriladi. $D \geq 16A$ shart bajarilishiga rioya qilinishi lozim. D ni A ga nisbati kulachok tavsifi deb ataladi.

6. Ekssentrikli kulachokning kengligi B hisoblanadi, mm

$$B = \frac{0,035 EA}{D[\sigma_{me}]^2}, \quad (4.25)$$

bunda: E — ekssentrik materialining egiluvchanlik moduli ($E=2 \cdot 10^5 - 2.2 \cdot 10^5$ MPa); ($[\sigma_{me}] = 588$ MPa). Agar hisobiy qiymatlar $B < d_s$ bo'lsa, $B = d_s$ deb qabul qilinadi.

7. Ekssentrikli kulachok qo'ltutqichidagi moment, Nmm.

$$M = F_q L = F_q A [1 + \sin(\alpha + \varphi)], \quad (4.26)$$

bunda: L — ekssentrikli kulachok qo'ltutqichidagi kuchni qo'yilish nuqtasidan sapfa o'qigacha bo'lgan masofa; $\varphi = 6^\circ$ ishqalanish burchagi.

Qo'ltutqichning uzunligi L standart kulachok uchun (4.20) formuladan aniqlanadi, bunda $F_{yur} \geq 150$ N — deb qabul qilinadi.

Arximed spirali bo'yicha tayyorlangan ekssentrikli kulachokli qisish mexanizmlarining hisobi

1. Boshlang'ich ma'lumotlar — oldingi hisoblarda ko'rsatilganidek olinadi.

2. Ekssentrikli kulachokning yo'li aniqlanadi, mm

$$h_k = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta h_k, \quad (4.27)$$

δ , Δ_{kaf} , J , h_k qiymatlari oldingi hisoblardagi kabi olinadi.

3. Kulachok ishchi qismining eng kichik radiusi aniqlanadi, mm

$$R_{\min} = \frac{h_k \cdot 180^\circ}{\pi A \operatorname{tg}(\gamma)}, \quad (4.28)$$

bunda: γ — Arximed spiralining ko'tarish burchagi, odatda, $\gamma = 8^\circ 30'$ qabul qilinadi.

4. Kulachok ishchi qismining eng katta radiusi aniqlanadi:

$$R_{\max} = h_k + R_{\min}. \quad (4.29)$$

5. Sapfa diametri d_s hisoblanadi (oldingi hisob band 3).

6. Ekssentrikli kulachokning kengligini sapfa diametriga teng qabul qilinadi $B = d_s$.

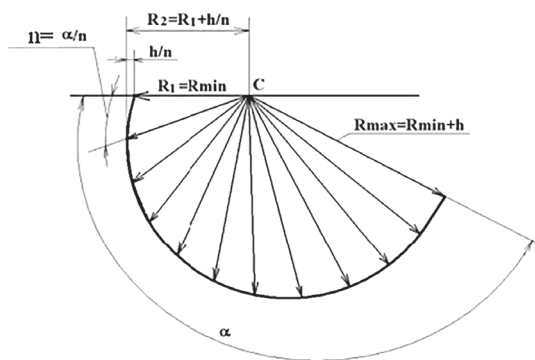
7. Ekssentrikli kulachokning qo'ltutqichidagi moment quyidagicha aniqlanadi:

$$M = F_q (R_{\min} + h_k / 2) \times [tg(\gamma + \phi) + tg\phi_1], \quad (4.30)$$

bunda: φ va φ_1 — ekssentrikli kulachok, zagotovka va sapfa oralaridagi ishqalanish burchaklari, $\varphi = \varphi_1 = 5^\circ 30'$.

8. Ekssentrikli kulachok qo'ltutqichining uzunligi aniqlanadi (oldingi hisobdagi 8-bandga qaralsin).

4.8-rasmda ekssentrikli kulachokning ishchi yuzasi (Arximed spirali bo'yicha bajarilgan) ko'rsatilgan. Markaz C dan a/n burchakli qadam orqali radius — vektorlar R_i o'tkazilgan, bunda ularning uzunligi arifmetik progressiyani hosil qiladi va nisbati

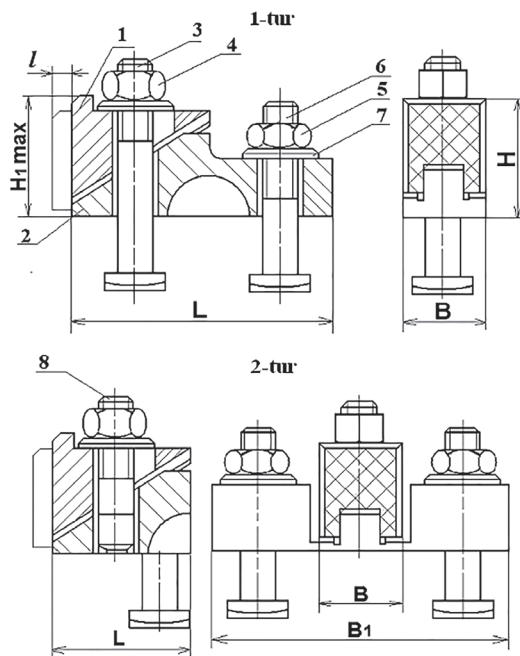


4.8-rasm. Arximed spirali bo'yicha tayyorlangan ekssentrikli kulachokning ishchi yuzasi

(farqi) h_k/n ga teng. $R_l=R_{min}$. $n \geq 10$ olishni tavsiya etiladi. Radius vektorlar R_i larni oxirlari nuqtasining geometrik joyi Arximed spiralining boshi bo'ladi.

4.4. Ponali va ponaplunjerli qisuvchi mexanizmlar

Ponali qisuvchi qurilmalar zagotovkalarni to'g'ridan-to'g'ri qisish (4.9-rasm) uchun, murakkab qisish tizimlarida qo'llaniladi, masalan, pnevmo va gidroyuritmalarning kuchaytirgichlari (4.10-rasm) sifatida qo'llaniladi. Ponali va ponaplunjerli o'zi



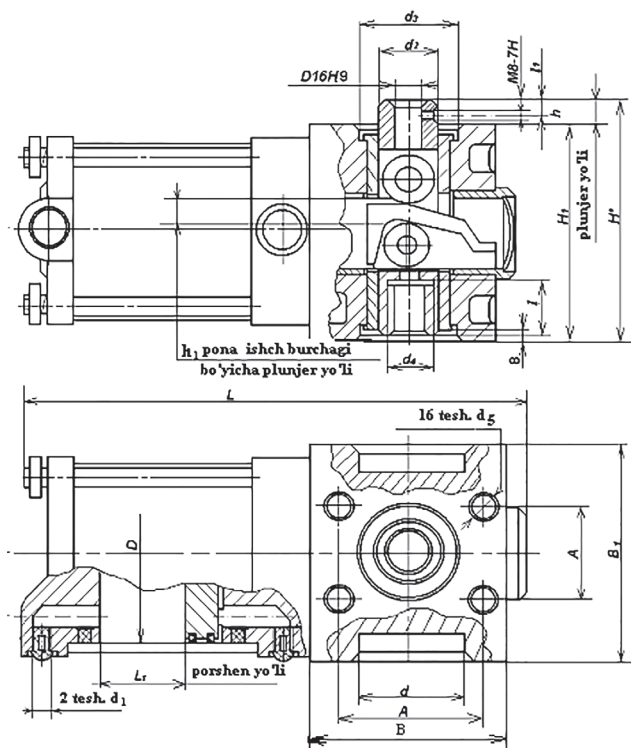
4.9-rasm. Ponali qisqichlar:

1 – pona; 2 – korpus; 3 va 6 – bolt; 4 va 5 – gayka; 7 – shayba;
8 – shpilka: Pona yo'li $l=6...14$ mm; $L=50...15$ mm; $V=32...65$ mm;
 $N_l=36...90$ mm

markazlanuvchi mexanizmlar opravkalarining konstruksiyalarida ishlatiladi. Ponali va ponaplunjerli mexanizmlarning eng ko'p tarqalgan sxemalari 4.7-jadvalda keltirilgan.

Afzalliklari:

- konstruksiyasining soddaligi va ixchamligi;
- ishlatish va sozlashning qulayligi;
- o'zi markazlanuvchi xususiyati (rollikli mexanizmlardan tashqari);
- qisish kuchining doimiyligi.



4.10-rasm. Bir porshenli ponali qisqich:

$D=80, 100, 125, 150$ mm; $d=25, 32, 40$ mm; $h=12, 20, 25$ mm;
 $L=273...392$ mm; $H_f=105...185$ mm; $B_f=105...185$ mm

Kamchiliklari:

– qisish kuchlarining jamlanganlik xarakteri, bu esa ushbu mexanizmlarni yupqa detallarga ishlov berishda qo‘llashni qiyinlashtiradi;

– mustahkamligi past, bu ponali birikish xarakteri, plunjerlar ko‘ndalang kesimining shakli, plunjerlar uchun pazlar, plunjerlar va pazlar orasidagi tirqish hamda mexanizmning qirindidan himoyalanganlik darajasiga bog‘liqdir.

Ponali va ponaplunjerli mexanizmlarning asosiy detallari: yuritmadan F_{yur} kuch qo‘yilgan pona; qisish kuchi F_q ni kuchaytiruvchi plunjerlar (kulachoklar); pona va ponaplunjerlar (kula-choklar) joylashuvchi pazlarga ega bo‘lgan koprus; tayanch roliklar (agar mexanizmda qo‘llanilgan bo‘lsa).

Mexanizmning eng muhim elementi, bu ponaning tushish burchagi α dir. α burchakni kamaytirish bilan kuchdan yutiladi, ammo bir vaqtning o‘zida siljishdan yutqaziladi yoki aksincha. Mustahkam o‘zi tormozlanishni ta’minlash uchun rolisiz mexanizmlarda burchakni $\alpha=5^{\circ}30'$ olish tavsiya etiladi, rolikli o‘zi tormozlanmaydigan mexanizmlarda esa $\alpha>10^{\circ}$ qabul qilish tavsiya etiladi.

Ponali mexanizmlarning hisobi quyidagi tartibdi bajariladi:

1. Detalni mahkamlash uchun zarur bo‘lgan plunjer yo‘li aniqlanadi.

$$S_F = \Delta_{kaf} + \delta + \frac{F_q}{J} + \Delta_s, \quad (4.31)$$

bunda: $\Delta_{kaf}=0,2...0,4$ mm – detalni erkin o‘rnatish va yechib olish uchun kafolatli tirqish; δ – detal o‘lchamini qisish yo‘nalishi bo‘yicha chetga chiqishi; F_q – detalning qisish kuchi, N; $J=1000...3500$ N/mm – pona plunjerli mexanizmning mustahkamligi; $\Delta_s=0,2...0,4$ mm – mexanizmning tayyorlash xatoligi va yeyilishini hisobga oluvchi plunjerning zaxira yo‘li.

2. Ponali qisish yuritmasidagi kuch quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$F_{yur} = \frac{F_q}{i_k}, \quad (4.32)$$

bunda: i_k – ponali mexanizmning kuchlarni uzatish nisbati.

Ponali mexanizmning kuchlarni uzatish nisbati i_c ponaning og‘ish burchagi α va ushbu mexanizmning sxemasiga bog‘liq bo‘lib, 4.7-jadvalda keltirilgan bog‘liqliklar asosida aniqlanadi

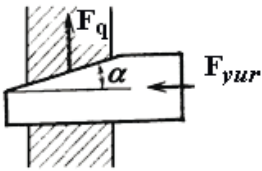
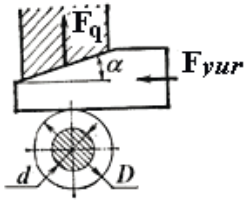
3. Ponali mexanizm yuritmasining nisbati quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{yur} = \frac{S_F}{i_{sil}}, \quad (4.33)$$

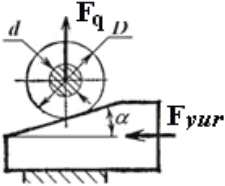
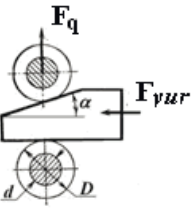
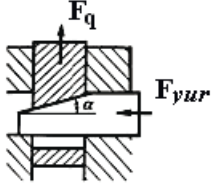
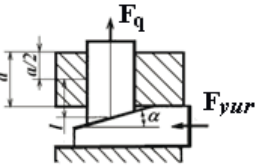
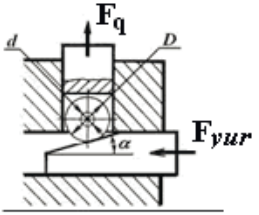
bunda: i_{sil} – siljishlarning uzatishlar nisbati ($i_p = \tan \alpha$).

4.7-jadval

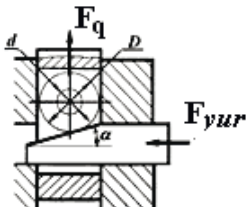
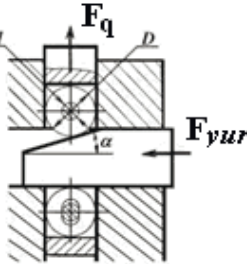
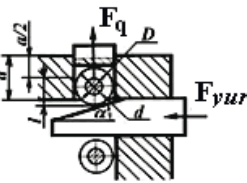
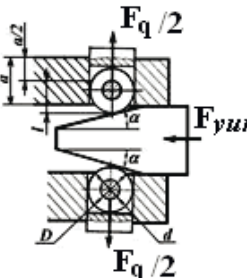
**Ponali va ponaplunjerli mexanizmlarning sxemalari
va kuchlarni (i_c) uzatishlar soni**

Mexanizmlar nomi	Sxemasi	i_c qiymatini hisoblash uchun formulalar
<i>Ponali qisuvchi mexanizmlar</i>		
Ponalarning og‘ma va gorizontal yuzalaridagi sirpanish ishqalanishi		$\frac{1}{\tan(\alpha + \phi) + \tan \phi_1}$
Og‘ma yuza rolikli yuzalarning gorizontal yuzadagi sirpanish ishqalanishi		$\frac{1}{\tan(\alpha + \phi) + \tan \phi_{1yur}}$

4.7-jadvalning davomi

Roliklar bilan og'ma yuzada va sirpanish ishqalanish bilan gorizontaal yuzada		$\frac{1}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi_{1yur}) + \operatorname{tg}\phi_1}$
Roliklar bilan og'ma va gorizontaal yuzalarda		$\frac{1}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) + \operatorname{tg}\phi_{1yur}}$
Ponaplunjerli qisuvchi mexanizmlar		
Roliksiz ikki tayanchli plunjerlar bilan		$\frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \phi) \times \operatorname{tg}\phi_2}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi) + \operatorname{tg}\phi_1}$
Roliksiz bir tayanchli plunjerlar bilan		$\frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \phi) \times \operatorname{tg}\phi_{2yur}}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi) + \operatorname{tg}\phi_1}$
Bir tayanchli plunjer va rolik bilan og'ma yuzada		$\frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) \times \operatorname{tg}\phi_{2yur}}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) + \operatorname{tg}\phi_1}$

4.7-jadvalning davomi

Ikki tayanchli plunjer va rolik bilan ogʻma yuzada		$\frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) \times \operatorname{tg} \phi_2}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) + \operatorname{tg} \phi_1}$
Ikki tayanchli plunjer va rolik bilan ogʻma va gorizontal yuzada		$\frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) \times \operatorname{tg} \phi_{2yur}}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) + \operatorname{tg} \phi_{1yur}}$
Bir tayanchli plunjer va roliklar bilan ogʻma va gorizontal yuzada		$\frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) \times \operatorname{tg} \phi_{2yur}}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) + \operatorname{tg} \phi_{1yur}}$
Ikki plunjerli roliklar bilan ogʻma yuzada		$\frac{1 - \operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) \times \operatorname{tg} \phi_{2yur}}{\operatorname{tg}(\alpha + \phi_{yur}) + \operatorname{tg} \phi_{yur}}$

Izoh: φ va φ_1 – ponaning ogʻma va gorizontal yuzalarining ishqalanish burchaklari $\phi_{yur} = \operatorname{arctg}(d/D) \operatorname{tg} \phi$ va $\phi_{1yur} = \operatorname{arctg}(d/D) \operatorname{tg} \phi_1$ – ponaning ogʻma gorizontal yuzalaridagi keltirilgan ishqalanish burchaklari; ϕ_2

va $\phi_{2yur} = \arctg(3l/a)tg\phi_2$ – ikki tayanchli va bir tayanchli plunjerlar-ning ishqalanish burchaklari; odatda, $\varphi = \varphi_1 = \varphi_2 = 5^\circ 50'$; $\varphi_{yur} = \varphi_{lyur} = 2^\circ 50'$; $\varphi_{2yur} = 11^\circ$; D va d – roliklarning tashqi va ichki diametrlari (ponali qisuvchi mexanizmlar konstruksiyasida standart rolik va o'qlar qo'llaniladi, ularning o'lchamlari $D=22...26$ mm, $d=10...12$ mm, odatda $d/D=0,5$); a – plunjer yon tayanchining uzunligi; l – F_q kuchidan plunjer yon tayanchlari o'rtasigacha bo'lgan masofa.

Nazorat savollari

1. Vintli qisuvchi mexanizmlarning afzalliklari va kamchiliklari?
2. Vintli qisuvchi mexanizmlarni loyihalashda qanday parametrlari aniqlanadi?
3. Qaysi holatlarda sferik (yassi, tovonchali) toresli vint qo'llaniladi?
4. Vintli qisish mexanizmlarini qo'ltutqichining uzunligi qaysi sabablarga ko'ra chegaralanadi?
5. Qisuvchi vint va gaykalar qanday materialdan tayyorlanadi?
6. Ponali va ponaplunjerli qisuvchi mexanizmlarning afzalliklari va kamchiliklarini ayting.
7. Ponaplunjerli qisuvchi mexanizmlarni loyihalashda qaysi parametrlari aniqlanadi?
8. Ponali va ponaplunjerli mexanizmlar kuchlarining uzatishlar nisbati qaysi parametrlarga bog'liq?
9. Ekssentrikli mexanizmlarning afzalliklari va kamchiliklarini sanab o'ting.
10. Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlarni loyihalashda qanday parametrlari aniqlanadi?
11. Standart ekssentrikli kulachokning tanlash metodikasini aytib bering.
12. Ekssentrikli kulachokli mexanizmlar qanday materiallardan tayyorlanadi?
13. Richagli qisish mexanizmlarini qo'llanish holatlarini aytib bering.
14. Richagli qisish mexanizmlarini loyihalashda qanday parametrlari aniqlanadi?
15. Qaysi holatlarda richag yoki plankani xavfli kesimi mustahkamlikka tekshiriladi?

5-BOB. KUCH YURITMALARINI LOYIHALASH

Kuch yuritmalarining asosiy vazifasi zagotovkani F_q kuch bilan qisish uchun boshlang'ich F_q kuchni hosil qilishdan iborat. Bundan tashqari, kuch yuritmalarini zagotovkalarni dastgohga yuklash va undan olish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, moslamalarni burish, dastgohlarni yoqish va o'chirish, qirindilarni chiqarib yuborish, detallarni tashish va boshqa jarayonlarda ham qo'llaniladi. Yuritmaning kuch agregati energiyaning qandaydir turini qisish mexanizmlarini ishlashi uchun kerak bo'ladigan mexanik energiyaga aylan-tiruvchi ko'rinishida bo'ladi. Yuritmalar quyidagi: pnevmatik, gidravlik, pnevmogidravlik, elektromagnitli, magnitli, dastgoh elementlaridan harakatlanuvchi turlariga bo'linadi.

5.1. Pnevmatik yuritmalar

Pnevmo yuritmalarda boshlang'ich energiya sifatida qisilgan havo energiyasi xizmat qiladi.

Pnevmo yuritmalarning *afzalliklari*:

- konstruksiyasining soddaligi va ishlatishda qulayligi, ar-zonligi;
- harorat, namlikni keng diapazonlarida va atrof-muhitni changlangan holatlarida ishlashining ishonchliligi;
- yong'inga xavfsizligi;
- uzoq muddatliligi (10...50 mln sikl ishlaydi);
- pnevmatik ijrochi qurilmalarning chiqish zvenolarining yuqori tezlikda harakatlanishi (to'g'ri chiziqli 15 m/s.gacha, aylanma 100000 min⁻¹. gacha);

– energiya tashuvchi mexanizmlarning soddaligi va ularga bir vaqtning o‘zida bir nechta iste’molchilarni ulanish imkoniyati.

Pnevmo-yuritmalarning **kamchiliklari**:

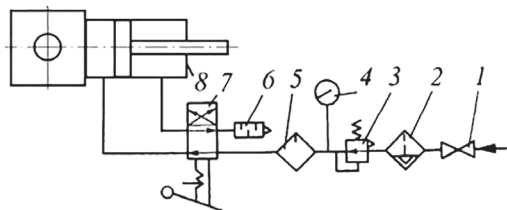
– o‘zgaruvchan yuklanishlarda havoning qisilishi sababli ishchi elementlarni bir me’yorda harakatlanmasligi;

– ishchi bo‘shliqlardagi qisilgan havo bosimining kichikligi (0,4...0,6 MPa), sababli katta kuch olish uchun pnevmodvigatel o‘lchamlarining kattalashishi.

Qisilgan havo potensial energiyasini mexanik energiyaga aylantirish pnevmodvigatellarda amalga oshiriladi. Pnevmo-silindr deb ataluvchi porshenli dvigatellar moslamada keng qo‘llaniladi. Bunda pnevmosilindrni pnevmotarmoqqa ulash 5.1-rasm bo‘yicha amalga oshirish mumkin.

Harakat sxemasi bo‘yicha pnevmosilindrlar bir tomonlama va ikki tomonlama harakatlanuvchi turlariga bo‘linadi (5.2-rasm). Jihozda joylashtirish usuli bo‘yicha pnevmosilindrlar mahkamlanuvchi, sozlanuvchi va agregatlangan turlariga bo‘linadi. O‘rnatish usuli bo‘yicha stasionar va aylanuvchi pnevmosilindrlarga bo‘linadi.

Aylanuvchi pnevmosilindrlarni aylanuvchi moslamalarning (tokarlik dastgohi patronlari) qisuvchi qurilmalarini harakatlantirish uchun qo‘llaniladi.



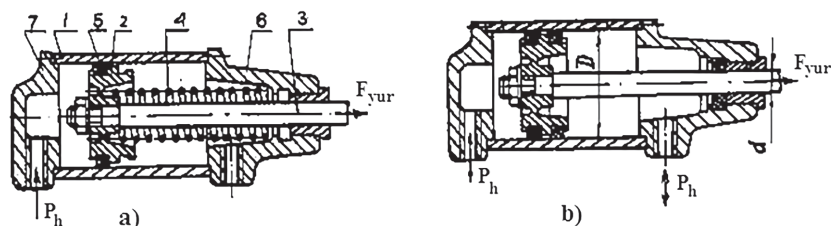
5.1-rasm. Pnevmosilindrning pnevmotarmoqqa ulash sxemasi:

- 1 – ventily; 2 – filtri; 3 – reduksion pnevmoklapan;
4 – manometr; 5 – moy purkagich; 6 – pnevmoso‘ndirgich;
7 – pnevmotaqsimlagich; 8 – pnevmosilindr.

Bir tomonlama harakatli pnevmosilindrlarda qisilgan havo-ning bosimi porshenga faqat bir yoʻnalish boʻyicha taʼsir qiladi, porshen ikkinchi yoʻnalishga shtok bilan birgalikda boshqa kuchlar taʼsiri ostida harakatlanadi. Shuning uchun ularni detallarni qisishda katta kuch talab etilganida (boʻshatishga nisbatan) qoʻllaniladi. Prujina bilan qaytariluvchi pnevmosilindrlarni uncha katta boʻlmagan siljishlarni bajarish uchun ($0,5...1,5D$) qoʻllaniladi, chunki prujina qisilishi bilan birgalikda porshen berayotgan kuchning pasayishiga sabab boʻladi.

Ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlarda qisilgan havoning taʼsiri ostida porshenning harakatlanishi ikkita qarama-qarshi yoʻnalishlarda bajariladi, shuning uchun ularni detallarni qisish va boʻshatishda bir xil katta kuch talab etilganida qoʻllaniladi. Oʻzi tormozlanuvchi va tormozlanmaydigan ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlar uchun standart ishlab chiqilgan. Ushbu standart boʻyicha pnevmosilindrlar mahkamlash koʻrinishi boʻyicha quyidagi turlarga boʻlinadi (5.3-rasm): uzaytirilgan styajkali; panjali; oldingi va orqa flanesli; quloqchali va sapfali.

Pnevmosilindrlarni berilgan oʻlchamlari boʻyicha hisoblash shtok uzatayotgan P_{yur} kuchni aniqlashdan iborat. Berilgan P_{yur} kuch va maʼlum boʻlgan bosim p_h boʻyicha pnevmosilindr



5.2-rasm. Bir tomonlama (a) va ikki tomonlama (b) harakatlanuvchi pnevmosilindrlar sxemasi: 1 – korpus; 2 – porshen; 3 – shtok; 4 – qaytaruvchi prujina; 5 – zichlagich; 6 – old qopqoq; 7 – orqa qopqoq

o'Ichamlari ma'lum bo'lsa, u holda teskari masala yechiladi va shunga asosan uni turi tanlanadi.

Pnevmosilindrlar shtokidagi kuchlar quyidagi formulalar asosida aniqlanadi:

– bir tomonlama harakatli yuritma uchun (5.2-*a* rasm)

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_h \eta - F_p \quad (5.1)$$

– ikki tomonlama harakatli yuritma uchun (5.2-*b* rasm)

$$\text{Itaruvchi kuch} \quad F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_h \eta_p \quad (5.2)$$

$$\text{Tortuvchi kuch} \quad F_{yur} = \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4} p_h \eta_p, \quad (5.3)$$

bunda: D – pnevmosilindr diametri, mm;

p_h – qisilgan havo bosimi, MPa ($p_h=0,4-0,6$ MPa);

F_p – porshenni chetki ishchi holatidagi prujinaning qarshilik kuchi, N;

d – pnevmosilindr shtokining diametri, mm;

η – foydali ish koeffitsiyenti (odatda, $\eta=0,85-0,9$; pnevmosilindr diametri D qancha katta bo'lsa, $F.I.K$ ham shuncha katta bo'ladi).

Porshenni ishchi yo'li oxiridagi qaytaruvchi prujina detalni moslamada qisish vaqtida F_{yur} kuchga pnevmosilindrni kichik diametrda 5% gacha, katta diametrda 20% gacha qarshilik ko'rsatadi.

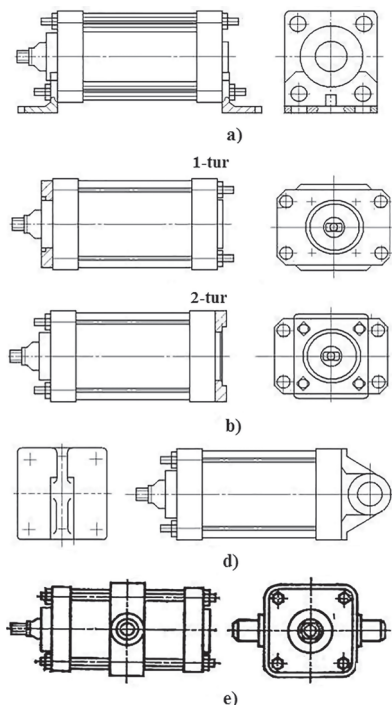
Pnevmosilindrning diametri D ni tortuvchi kuch bo'yicha hisoblashda shtok diametri dD orqali aniqlanadi $d=(0,325 - 0,545)D$, silindr diametri qancha katta bo'lsa, shtok diametri ham shuncha katta bo'ladi.

Pnevmosilindrni olingan hisobiy diametrining qiymati standart bo'yicha eng yaqin katta diametrga yahlitlab olinadi (5.1-jadval).

Tormozlanmaydigan uzun styajkalarda mahkamlanadigan pnevmosilindrlar

		D_1		Rezba d_1		Rezba d_2		d_3	A		I		l_1	l_2	m	h_1	K	K_1	S
D	D	dopusk maydo- ni N8	metrik	konusli	tashqi	ichki			nominal	chigishi	tashqi	ichki							
25	12	20	M10x1	K1/8"	M10x1.25	—	M5	28	±0.22	38	22	—	10	16	9	5	92	115	10-250
32	14	45	M12x1.5	K1/4"	M12x1.25		M6	34	±0.28	45	24		20	20			98	127	10-320
40	18	52	M16x1.5		M16x1.5	M12x1.25	M8	52	±0.4	55	24		24	25	12.5	12	106	143	10-400
50	25	65	M18x1.5	K2/8"	M20x1.5	M16x1.5	M10	60		70	32	24	24	28			120	170	10-500
63	32	75	M18x1.5	K1/2"	M27x2	M24x2	M12	75		92	40	32	28	35	15	13	160	203	10-630
80	40	85	M24x1.5	K3/4"	M36x2	M30x2	M16	92		115	54	48	30	42			190	255	10-800
100	50	100	M30x2	K1"	M42x2	M48x2	M20	110		140	72	60	40	52	17.5	17	230	300	10-1000
125	63	115			M48x2	M48x2	M24	140	±0.8	180	84	72	50	62	20	24	275	360	10-1250
160	80	135					M28	172		220	96	84	50	70			345	450	10-1600
200								210		275	96	96	67	80	25	45	480	630	10-2000
250								265		345	96	96	67	80	25	45	630	820	10-2500
320																			

Izoh: 1. Tormozlanmaydigan baza model. 2. Qisilgan havo uchun d_1 diametri teshtik.



5.3-rasm. Mahkamlash usuli bo'yicha pnevmosilindrlar turi:
a) panjali; b) oldingi va orqa flanesli; d) quloqchali; e) sappfali

Maxsus pnevmosilindrlarni hisoblashda ularning asosiy konstruktiv parametrlari quyidagicha aniqlanadi. Porshen yo'li ishchi organ, detalni talab etilgan harakatlanish uzunligi bo'yicha aniqlanadi, ammo maksimal yo'lni aniqlashda gilza va shtokni tayyorlash texnologiyaviyligi, shtokni maksimal surilgan holatdagi turg'unligini hisobga olish kerak bo'ladi. Ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlar yo'lining maksimal qiymatini porshenning 8 – 10 diametri bilan chegaralash tavsiya etiladi. Agar $10D$ dan katta bo'lgan yo'l talab etilsa, u holda shtokni turg'unlikka hisoblanadi. Eyler formulasi bo'yicha shtokni turg'un holatidan chiqaruvchi F_{kr} kuchning qiymati aniqlanadi, u holda

$$F_{kr} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{(\mu l)^2}, \quad (5.4)$$

bunda: E – shtok materialining egiluvchanlik moduli; $I_{\min}$ – shtok kesimining minimal inersiya momenti;

χ – sterjenni mahkamlash va qisuvchi yuklanishni tushish joyiga bog'liq bo'lgan uzunlikni keltirilgan koeffitsiyenti.

Agar shtok yuklanish bilan bog'lanmagan bo'lsa, u holda bir tomoni mahkamlangan sterjen sifatida ishlaydi va $\chi=2$ bo'ladi.

Shtokni yuklanish bilan bog'lanishida va yo'naltiruvchi bo'ylab yuklanishni harakatlanishida ruxsat etiluvchi kritik kuch ortadi, chunki bu holatda shtok ikki tomonidan mahkamlangan sterjen ko'rinishida ishlaydi, u holda $x=0,5 - 2$ oralig'ida bo'ladi.

Shtok diametri D_{sh} eng xavfli kesimda eng yuqori mustahkamlik sharti asosida aniqlanadi:

$$D_{sh} = 1,13 \sqrt{\frac{F_{yur}}{[\sigma_p]}} \quad (5.5)$$

bunda: F_{yur} — shtokdagi kuch;

$[\sigma_p]$ — shtok materialidagi uzilishga ruxsat etilgan kuchlanish.

Eng xavfli kesim uchun shtok diametrini aniqlab, mahkamlash usuli va porshen uchun o'rnatiluvchi diametr tanlanadi. Shtokning boshlang'ich diametrini o'rnatiluvchi diametrga nisbatan ancha katta olinadi va standart bo'yicha eng yaqin qiymatga yaxlitlab olinadi.

Bir tomonlama harakatli bir silindrlı pnevmoyuritmadagi qisilgan havo sarfini quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = p_h \frac{\pi D^2}{4} L n. \quad (5.6)$$

Ikki tomonlama harakatli pnevmosilindr uchun

$$Q = p_h n L \frac{\pi}{4} (2D^2 - d^2), \quad (5.7)$$

bunda: L — shtok yo'li, mm; p_h — havoning bosimi, Pa; D va d — silindr va shtok diametrlari, mm; n — porshenning bir soat ishlash vaqtidagi ikki tomonlama harakatlari soni.

Qisilgan havoni keltirish uchun havo quvurining ichki diametri quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$d_h = 2\sqrt{\frac{V}{\pi vt}}, \quad (5.8)$$

bunda: V – berilgan yo‘l uzunligi bo‘yicha pnevmosilindr bo‘shlig‘ining hajmi, m^3 ;

v – havo quvuri ichidagi havoning oqish tezligi ($v=10\ldots 20$ m/s);

t – pnevmosilindr bo‘shlig‘ini havo bilan to‘lishi uchun ketgan vaqt, s.

Pnevmosilindrni normal ishlash sharoiti

Pnevmosilindrlarni normal ishlash sharoiti, bu ularning germetikligidir. Zamonaviy pnevmosilindrlarda asosan ikki turdagi zichlagichlar qo‘llaniladi:

– V ko‘rinishli manjetlar. Ular porshen va silindrlar, shtokni qopqoqdan o‘tuvchi joylarida tirqishlarni zichlash uchun moyga chidamli rezinadan tayyorlanadi;

– moyga chidamli rezinadan tayyorlangan dumaloq kesimli halqalar. Ularni porshen bilan silindr birikkan joyda, shtok bilan qopqoqni birikkan joyida va silindrni qopqoq bilan harakatsiz birikkan joylarda qo‘llaniladi.

Manjetlar quyidagi ***afzalliklarga*** ega:

- yuqori mustahkam (uzoq muddatlilik);
- germetikligi;
- halqalarga nisbatan yumshoq.

Kamchiliklari: tayyorlashni nisbatan murakkabligi va zichlovchi uzelni o‘lchamining kattaligi.

Dumaloq kesimli halqalar aniqlik va zichlanuvchi yuzalarga ishlov berish aniqligiga yuqori talabchandir, lekin zichlovchi uzelnining kichik o‘lchamlarini ta‘minlaydi.

Pnevmosilindrlarga quyidagi ***texnik talablar*** qo‘yiladi:

– germetik bo‘lishi kerak va $p_h=0,58$ MPa bosimda havoni chiqishiga yo‘l qo‘yilmaydi;

– $p_h=0,9$ MPa qisilgan havo bosimi ostida mustahkamlikka sinalishi kerak;

– ishlash qobiliyatiga tekshirilishi kerak;

– porshenni shtok bilan birgalikda bir chetki holatidan ikkinchi chetki holatiga $p_h=0,195 - 0,58$ MPa ishchi bosim diapazonida harakatlanishi yengil, ravon bajarilishi kerak;

– porshenni shtok bilan birgalikda $p_h=0,58$ MPa qisilgan havo bosimi ostida harakatlanishida o'q bo'ylama kuchni hisobiy kuch F_{yur} ga nisbatan 85% miqdorida ta'minlashi kerak;

– germetiklikni ta'minlashi kerak;

a) silindrlar va porshenlarni manjetlar bilan zichlanganida, silindrni ikkita diametriga teng bo'lgan yo'lda 400000 marta ikki tomonlama yo'lni bajarishi kerak;

b) dumaloq kesimli halqalar bilan jihozlangan silindrlar uchun 150000 ikki tomonlama yo'lni bajarishi kerak.

V – ko'rinishli manjetlarni qo'llanilganida porshenni silindr bilan birikishida o'tqazish $\frac{H1}{d1}$ va silindrning ishchi yuzalari $R_a=1,25$ mkm g'adir-budurlikda bo'lishi kerak. Dumaloq kesimli halqalar qo'llanilganida o'tqazish $\frac{H7}{f7}$, silindr ishchi yuzalarining g'adir-budurligi $R_a=0,32$ mkm bo'lishi kerak.

Pnevmokameralarni atrof-muhitni o'ta ifloslanganlik sharoitida, qisilgan havoni mexanik zarrachalardan tozalash sifati past bo'lgan, og'ir sharoitlarda ishlovchi dastgoh, presslar va boshqa mashinalarni qisuvchi, qamrovchi, tormozlovchi, presslovchi qurilmalarida qo'llaniladi.

Pnevmokameralarning **afzalliklari**:

– tayyorlashning osonligi va kichik mehnat sarfi;

– ishchi bo'shliqning yuqori germetikligi;

– ifloslangan moyini uzatish shart emasligi;

– ishlatish sarf-harajatlarining kichikligi;

– ish resursining yuqoriligi (10^6 sikl).

Pnevmokameralarning **kamchiliklari**:

– yurish yo'lining kichikligi;

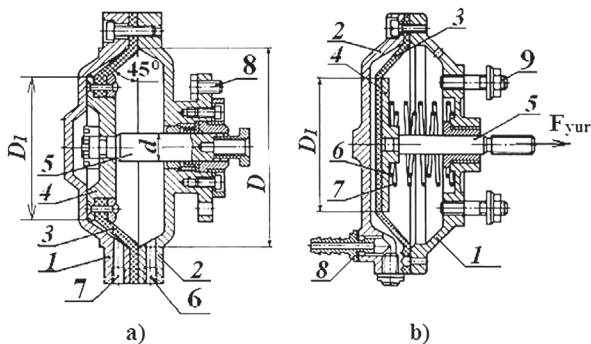
– yurishda kuchning doimiy emasligi;

– diafragmalar mustahkamligining pastligi.

Diafragmalar elastik (rezina, rezinali mato va sintetik materiallar), metalli (po‘latning maxsus navlaridan, 0,2...0,5 mm qalinlikdagi bronza va latun listdan) ko‘rinishda bo‘lishi mumkin. Dastgoh, press va boshqa mashinalarning pnevmoyuritmalarida elastik diafragmalar (shakli va ko‘ndalang kesimi bo‘yicha yassi va tarelkasimon ko‘rinishida bo‘ladi) qo‘llaniladi. Tarelkasimon diafragmalarni press-formalarda ikki tarafidan moyga chidamli rezina bilan qoplangan to‘rt qatlamli (belting) matodan tayyorlanadi. Yassi diafragmalarning matoli asosdagi listli texnik rezinadan kesib olinadi. Bundan tashqari, rezina matolar o‘rnida rezinali diafragmalar ham qo‘llanishi mumkin.

Egiluvchan diafragmali pnevmokameralar bir tomonlama va ikki tomonlama harakatli bo‘ladi. Moslamada joylashtirish usuliga ko‘ra pnevmokameralar universal, sozlanuvchi va mahkamlanuvchi turlariga bo‘linadi. 5.4-*b* rasmda qisuvchi qurilmalarni stasionar moslamalarda harakatga keltiruvchi tarelkasimon diafragmali bir tomonlama harakatli pnevmokamera tasviri keltirilgan.

Pnevmokamera quyidagilardan tashkil topgan: korpus (1) va qopqoqlar (2), ular orasidagi qisilgan tarelkasimon diafragma



5.4-rasm. Pnevmonkameralar: a) ikki tomonlama harakatli;
b) bir tomonlama harakatli

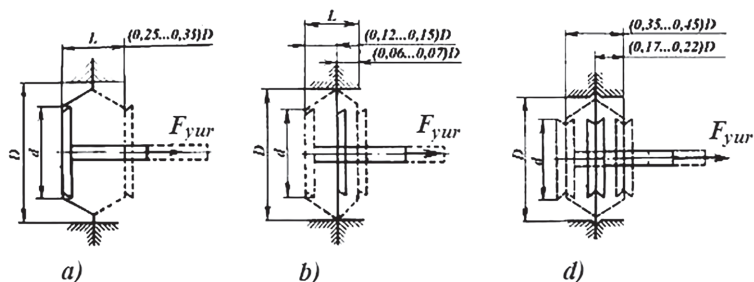
(3). Diafragma tayanch disk (4) ga mahkamlangan, tayanch disk shtok (5) da o'rnatilgan. Taqsimlash kranidan qisilgan havo shtutser (8) orqali pnevmokameraning shtoksiz bo'shlig'iga kela-di va diafragmani tayanch disk va shtok bilan birgalikda o'ngga suradi. Zagotovkaga ishlov berib bo'linganidan so'ng qisilgan havo shtoksiz bo'shliqdan taqsimlash krani orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Prujinalar (6) va (7) diafragmani tayanch disk bilan birgalikda chapga suradi, qisuvchi qurilmalar ortga qaytadi va zagotovka bo'shatiladi. Pnevmonokamera moslama korpusiga shpilkalar (9) yordamida mahkamlanadi.

Normallashtirilgan ikki tomonlama harakatli pnevmokamera 5.4-*a* rasmda keltirilgan. Pnevmonokamera quyidagilardan tashkil topgan: korpus (2) va qopqoq (1) lar orasida vintlar yordamida tarelkasimon rezina matoli diafragma (3) o'rnatilib qisilgan. Diafragma tayanch disk (4) ga parchin mixlar yordamida mahkamlangan, tayanch disk esa o'z navbatida shtok (5) bo'yniga mahkamlangan. Qisilgan havo shtutser va teshiklar (7) orqali pnevmokameraning shtoksiz bo'shlig'iga kiradi va tayanch disk, shtokli diafragmani o'ngga surib harakatlantiradi. Zagotovkaga ishlov berib bo'linganidan so'ng qisilgan havo shtutser va teshik (6) orqali pnevmokameraning shtokli bo'shlig'iga kirib bosim hosil qilib, shtokli diafragmani boshlang'ich holatiga qaytaradi. Pnevmonokamera moslama korpusiga shpilkalar (8) yordamida mahkamlanadi.

Pnevmonokameraning korpusi va qopqog'ini kulrang cho'yan, alyuminiy qotishmasidan tayyorlanadi yoki po'latdan shtamp-lash usuli bilan tayyorlanadi.

Pnevmonokameralar ishini aniqlovchi asosiy qiymatlarga shtok-dagi F_{yur} kuch va shtok yo'lining uzunligi L kiradi.

Pnevmonokameralarda shtokdagi kuch, uni boshlang'ich hola-tidan oxirgi holatiga yurishida o'zgaradi. Pnevmonokamera shtoki-ning yo'lini optimal uzunligi diafragma diametri, uning qalinligi, materiali, shakli va diafragma tayanch diskining diametriga bog'liqdir. Agar pnevmokamera shtoki bor uzunligiga surilsa, u holda shtok yo'lining oxirida qisilgan havoni butun energiyasi



5.5-rasm. Shtok yo‘lining boshlang‘ich holatdan oxirgi holatdagi maqbul uzunligi: *a* – belting matosidan tayyorlangan tarelkasimon rezina matoli diafragma; *b* – yassi rezina matoli diafragma; *d* – yassi rezinali diafragma.

diafragmani deformatsiyalanishi (egilishi) sarflanadi va shtokdagi foydali ish “nol”gacha pasayadi. Shuning uchun diafragma shtokining ishchi yo‘lining uzunligi to‘liq ishlatilmaydi, kuch shtokni ishchi yo‘li oxirida 80...85% ni tashkil qilishi uchun uning asosiy qismi ishlatiladi. 5.5-rasmda boshlang‘ich holatdan oxirgi holatgacha bo‘lgan holatdagi shtok yo‘lining maqbul uzunligi ko‘rsatilgan. Bir tomonlama harakatli tarelkasimon rezina matoli diafragma bilan jihozlangan pnevmokamera shtokidagi kuchni (5.4-*b* rasm) quyidagi formula asosida aniqlanadi:

– shtokning boshlang‘ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{16} (1 + 2k + k^2) - F_p, \quad (5.9)$$

bunda: D – diafragma diametri, mm; k – koeffitsiyent ($k = D_1/D$); F_p – prujinani ishchi yo‘lining oxiridagi qarshilik kuchi, N; D_1 – tayanch disk diametri, mm; p_h – qisilgan havoning bosimi ($p_h = 0,4...0,6$ MPa).

Shtokni $0,3D$ ga (tarelkasimon diafragmalar uchun) va $0,07D$ ga (yassi diafragmalar uchun) siljiganidan so‘ng:

$$F_{yur} = \frac{0,75\pi D^2 p_h}{16} (1 + 2k + k^2) - F_p, \quad (5.10)$$

k koeffitsiyentni, odatda, $0,6 - 0,8$ oralig'ida qabul qilinadi. k ni kichik qiymatlarida pnevmokamera hosil qilib kuchaytirayotgan kuch shtok yo'li oralig'ida bir me'yorda bo'ladi, diafragmaning foydali maydoni va shtokdagi kuch esa kichik bo'ladi, $k > 0,8$ qiymatni qabul qilish tavsiya etilmaydi, chunki bu shtok yo'lini qisqarishi va diafragmaning statik tavsiflarini chiziqsiz ortishiga olib keladi.

Yassi yoki tarelkasimon rezina matoli diafragmalar bilan jihozlangan ikki tomonlama harakatli pnevmokamera shtokidagi kuch (5.4-*a* rasm) qisilgan havoni shtoksiz bo'shliqqa yuborilishida quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

– shtokni boshlang'ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{16} (1 + 2k + k^2). \quad (5.11)$$

– shtokni $0,3D$ ga (tarelkasimon diafragmalar uchun) va $0,07D$ ga (yassi diafragmalar uchun) surilganida

$$F_{yur} = \frac{0,75\pi D^2 p_h}{16} (1 + 2k + k^2), \quad (5.12)$$

Yassi yoki tarelkasimon rezina matoli diafragmalar (5.4-*a* rasm) bilan jihozlangan ikki tomonlama harakatli pnevmokameralarning shtokidagi kuch shtokli bo'shliqqa qisilgan havoni yuborilganida quyidagi formulalar asosida aniqlanadi:

– shtokning boshlang'ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{16} (1 + 2k + k^2) - \frac{\pi p_h d^2}{16}, \quad (5.13)$$

bunda: d – shtok diametri, mm;

– shtokni $0,3D$ ga (tarelkasimon diafragmalar uchun) va $0,07D$ ga (yassi diafragmalar uchun) surilganidan so‘ng:

$$F_{yur} = \frac{0,75\pi D^2 p_h}{16} (1 + 2k + k^2) - \frac{0,75\pi p_h d^2}{16}. \quad (5.14)$$

Yassi rezinali diafragmalar bilan jihozlangan bir tomonlama harakatli pnevmokameralar shtokidagi kuch, qisilgan havoni shtoksiz bo‘shliqqa yuborilishida quyidagi formulalar asosida aniqlanadi:

– shtokning boshlang‘ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{4} - F_p, \quad (5.15)$$

– shtokni $0,22D$ uzunlikka surilganidan so‘ng:

$$F_{yur} = \frac{0,9\pi D^2 p_h}{4} - F_p. \quad (5.16)$$

Rezina diafragmali pnevmokameralar tayanch shaybalarining diametri quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$D_1 = D - 2t - (2 \dots 4). \quad (5.17)$$

Yassi rezina diafragmalarning qalinligi:

$$\delta = 0,175 \frac{p_h D (1 - k^2)}{\tau_{kes}}, \quad (5.18)$$

bunda; $[\tau_{kes}]$ – kesilishga kuchlanishning ruxsat etilgan qiymati.

Uzilishga mustahkamligi 5 MPa bo‘lgan listli rezinalar uchun, uni bitta matoli qistirma bilan qo‘llanilganida $[\tau_{kes}]$ ni quyida keltirilgan rezina diafragmalarning qalinligiga nisbatan qiymatlarni qabul qilish mumkin:

δ , mm.....	2,7	5,0	7,0
$[\tau_{kes}]$, MPa.....	3,0	2,4	2,1

Pnevmokameralarning loyihaviy hisoblarida yuqorida keltirilgan bog'liqliklar diametr D ga nisbatan yechiladi. Eng ko'p qo'llaniladigan pnevmokameralarning tavsiya etiluvchi o'lchamlari 5.2-jadvalda keltirilgan

5.2-jadval

Pnevmokameralarni tavsiya etiluvchi o'lchamlari

Parametrlari	Qiymati					
Diafragmaning hisobiy diametri, D_2 , mm	125	160	200	250	320	400
Diafragmaning qalinligi δ , mm	3–4	3–4	4–5	5–6	6–8	8–10

5.2. Vakuumli yuritmalar

Vakuumli yuritma deb shunday yuritmalarga aytiladiki, ular yordamida ishlov beriluvchi zagotovka tagida yoki uning ustida havoning siyraklanishi sodir bo'lib, natijada zagotovka ushbu bo'shliqning chiqiq (burtik) joyiga butun yuzasi bo'ylab qisiladi. Havoning siyraklanishini hosil qiluvchi vakuumli yuritmalarda pnevmosilindrlar yoki vakuumli nasoslar qo'llaniladi.

Vakuumli yuritmalarning konstruksiyalari sodda bo'lib, ishlov beriluvchi zagotovkani mahkamlash uchun alohida maxsus mexanik qurilma yaratilishi talab etmaydi.

Vakuumli yuritmalar diamagnet materiallardan tayyorlangan bo'lib, yassi yupqa devorli zagotovkalarni mahkamlashda juda qulaydir.

Odatda, yuritma korpusi (1) ning tayanch yuzasini (5.6-a rasm) kontur bo'ylab ishlov beriluvchi zagotovka (2) ni baza yuzasiga asosan, maxsus kanavka ishlanib unga rezina (3) joy-

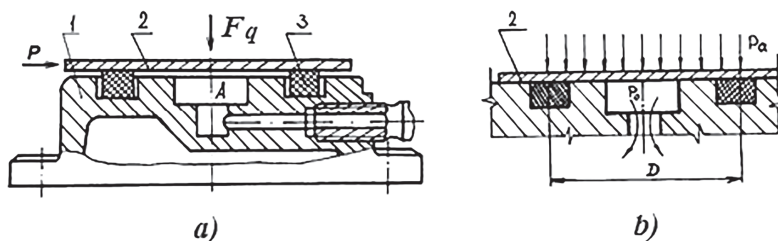
lashtiriladi. Zagotovkani oʻrnatish vaqtida ushbu qistirma moslamani oʻrnatuvchi yuzasidan maʼlum bir balandlikka chiqib turishi kerak. Moslamani vakuumli nasos tarmogʻiga ulanganidan soʻng A boʻshliqda siyraklanish hosil boʻladi. Bunda zagotovka qistirmani deformasiyalab moslamani tayanch yuzasiga $F_{yur}=F_q$ kuch ostida zich holda qisiladi (5.6-*a* rasm).

Yassi zagotovkalarni uzun yuzalari bilan qisishda ishchi yuzasiga yaxshi ishlov berilgan va koʻp sonli d diametrli teshiklarga ega boʻlgan plita koʻrinishidagi vakuumli yuritmalar qoʻllaniladi.

Vakuumli yuritma hosil qilayotgan qisish kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_q = (p_a - p_q) S_f k_g, \quad (5.19)$$

bunda: p_a – atmosfera bosimi ($p_a=0,1013\text{MPa}$ qabul qilinadi); p_q – siyraklanishdan soʻng kameradagi qoldiq bosim ($p_q=0,01 - 0,015\text{ MPa}$ qabul qilinadi); S_f – faol maydon (5.6-*a* rasmda koʻrsatilgan holat uchun $S_f=\pi D_2/4$; zagotovkani koʻp sonli teshiklarga ega boʻlgan plitaga oʻrnatishda $S_f=n(\pi D_2/4)$; d – teshiklar diametri; n – zagotovka konturi boʻylab plitadagi teshiklar soni; k_g – vakuumli tizimning germetiklik koeffitsiyenti ($k_g=0,8-0,85$).



5.6-rasm. Vakuumli yuritmal moslamada zagotovkani boʻshatilgan (a) va qisilgan (b) holatdagi sxemasi

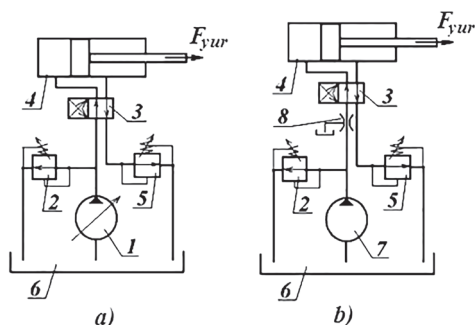
Vakuimli yuritmalarning hosil qilayotgan F_q qisish kuchini mahkamlangan P ishlov berish siljitivchi kuch ta'siri ostida bo'lgan, zagotovkani muvozanat shartining bajarilishiga mosligini tekshirib ko'rish kerak. Bunda muvozanat tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$kP_q = (p_a - p_q) S_f k_g f, \quad (5.20)$$

bunda: k — zaxira koeffitsiyenti; f — ishqalanish koeffitsiyenti ($f=0,3-0,4$).

5.3. Gidravlik yuritmalar

Gidravlik yuritma — bu haydovchi apparat, gidrodvigatel, boshqarish tizimi, taqsimlovchi va saqlovchi qurilmalar, quvurlardan (5.7-rasm) tashkil topgan alohida mustaqil qurilmadir. Gidravlik yuritmalarda ishchi suyuqlik sifatida, odatda, $I20A$ yoki $I40A$ markali sanoat moylar qo'llaniladi.



5.7-rasm. Hajmiy (a) va drosselli (b) boshqaruvga ega bo'lgan gidravlik yuritmaning prinsipial sxemasi:

- 1 — sozlanuvchi nasos; 2 — saqlovchi klapan; 3 — gidrotaqsimlagich;
- 4 — gidrodvigatel; 5 — klapan; 6 — moy uchun idish;
- 7 — sozlanmaydigan dvigatel; 8 — drossel

Gidroyuritmalar quyidagi **afzalliklarga** ega:

- tezlik va uzatishni keng oraliqda pog‘onasiz sozlash imkoniyati;
- boshqarishning soddaligi va osonligi;
- ravon va shovqinsiz ishlashi;
- gidrotizimdagi moy bosimining yuqoriligi (15 MPa.gacha) va kichik gabarit o‘lchamlarida katta kuchni hosil qilish imkonii;
- doimiy o‘chirib yoqish, revers va boshqalarda dinamik rejimda ishlash qobiliyati;
- ishchi suyuqlik yuritmaning harakatlanuvchi qismlarini yeyilish va zanglashdan saqlab bir vaqtning o‘zida moylash vazifasini ham bajaradi.

Gidroyuritmalarning **kamchiliklari**:

- boshlang‘ich narxining qimmatligi (haydovchi apparatlar, boshqaruv va nazorat, sozlovchi apparatlarning murakkabligi hisobiga);
- moyni sizib, oqib ketishining oldini olish maqsadida ishlatishga talablarni qat‘iyligi va yuqoriligi.

Gidroyuritmalar-gidrodvigatellardagi moy sarfini sozlovchi va sozlamaydigan turlariga bo‘linadi. Sozlash usullarini keng tarqalganlaridan hajmiy va drosselli sozlashdir. Hajmiy sozlash usulida (5.7-*a* rasm) suyuqlik sozlanuvchi nasos (1) dan taqsimlagich (3) ga yo‘naladi, undan taqsimlagichdagi zolotnikning holatiga bog‘liq holda gidrodvigatel (4) ni chap yoki o‘ng bo‘shliqlariga yo‘naladi. Tizimni ortiqcha yuklanishdan saqlash saqlovchi klapan (2) bilan amalga oshiriladi. To‘kuvchi magistraldagi uncha katta bo‘lmagan yig‘ilish 0,2...0,3 MPa bosimga ega bo‘lgan yig‘ish klapani tomonidan bajariladi (podpor). Suyuqlikni saqlash uchun idish (bak) (6) qo‘llaniladi. Drosselli sozlash usulida (5.7-*b* rasm) tizimda doimiy unumli nasos qo‘llanilgan. Nasos va taqsimlagich orasida drossel (8) o‘rnatilgan (uni sozlashga suyuqlik sarfi bog‘liq). Ortiqcha suyuqlik klapan (2) orqali chiqarib yuboriladi.

Sozlash usulini tanlash ko‘p omillarga bog‘liqdir, xususiyl holda yuklanish, xarakterini o‘zgarishiga, ijrochi mexanizm-

ning harakat tezligiga bog'liqdir, asosan kerakli bosim va quvvatning kichik o'zgarishida hamda iqtisodiy nuqtayi nazardan aniqlanadi. Drosselli sozlanuvchi tizimlarni kichik quvvatlarda (2...3 kWt) qo'llash maqsadga muvofiqligi aniqlangan, katta quvvatlarda hajmiy sozlovchi tizimlar qo'llaniladi.

Moyni bosim ostida haydash uchun gidravlik yuritmalarda: qo'l kuchli – richagli va bir yoki ikki pog'onali vintli nasoslar (5.8-rasm); pnevmogidravlik nasoslar; shesternyali, plastinali, radial porshenli nasoslar (elektrovdigatelli) qo'llaniladi. Uzatishni sozlash eksentritetni o'zgartirish bilan amalga oshiriladi.

Richagli bir pog'onali nasos (5.8-a rasm)

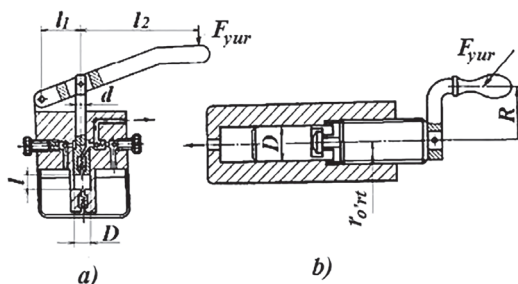
Nasos haydayotgan moy bosimi (MPa);

– porshenning yuqoriga harakatlanishida

$$p_M = \frac{1,27 F_{yur} (l_1 + l_2) \eta}{(D^2 - d^2) l_1}, \quad (5.21)$$

– porshenning pastga harakatlanishida

$$p_M = \frac{1,27 F_{yur} (l_1 + l_2) \eta}{d^2 l_1}, \quad (5.22)$$



5.8-rasm. Qo'l kuchli richagli (a) va vintli (b) nasoslar

Qo'l kuchli nasoslarning hisobi quyidagi tartibda bajariladi:

Nasos haydayotgan moyning hajmi, (m³)

– porshenning yuqoriga harakatlanishida

$$V_1 = 0,78 \cdot 10^{-9} (D^2 - d^2) l, \quad (5.23)$$

– porshenning pastga harakatlanishida

$$V_1 = 0,78 \cdot 10^{-9} d^2 l, \quad (5.24)$$

bunda: l_1 va l_2 – richagning yelkalari, mm; $\eta=0,85...0,9$ nasosning foydali ish koeffitsiyenti; D – porshenning diametri, mm; d – shtokning diametri, mm; l – porshen yo'lining uzunligi, mm.

Vintli bir pog'onali nasos (5.8-b rasm):

Nasos haydayotgan moyning bosimi, MPa,

$$p_M = \frac{1,27 F_{yur} R \eta}{D^2 r_{o'rt} \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}, \quad (5.25)$$

Vintning bir aylanishida nasos haydayotgan moyning hajmi (m³),

$$V = 0,78 D^2 p \cdot 10^{-9}, \quad (5.26)$$

bunda: D – plunjerning diametri, mm; R – qo'ltutqichning radiusi, mm; $r_{o'rt}$ – vint rezbasining o'rtacha radiusi, mm; p – vint rezbasining qadami, mm; $\eta=0,9...0,95$ – porshen juftligining F.I.K; α – rezbaning ko'tarish burchagi; φ – rezbaning ishqalanish burchagi.

Gidroyuritmalarning gidrodvigatellari moy oqimining energiyasini chiquvchi zvenoning harakat energiyasiga aylantirish uchun xizmat qiladi. Ular ilgarilanma-qaytarma harakatli gidrodvigatel (gidrosilindr), burilish burchagi chegaralangan buriluvchi gidrodvigatellar turlariga bo'linadi. Harakat sxemasi bo'yicha bir tomonlama harakatli va ikki tomonlama harakatli turlariga bo'linadi. Dastgoh moslamalarining gidroyuritmalarida korpus yuzalarida hosil qilingan ishchi kamera va shtok bilan porshendan tashkil topgan porshenli gidrosilindrlar qo'llaniladi.

Dastgoh moslamalari uchun gidrosilindrlarning o'lchamlari standartlashgan va 5.3, 5.4 va 5.5-jadvallarda keltirilgan, qo'llash uchun misollar 5.9-rasmda keltirilgan.

Bir tomonlama va ikki tomonlama harakatli gidrosilindrlarga kiruvchi detallarning barcha o'lchamlari normallashtirilgan. Bir tomonlama harakatli silindrlarni 40X markali po'latdan, ikki tomonlama harakatli silindrlarni esa sovuq usulda tayyorlangan choksiz quvurlardan tayyorlanadi. Porshenni shtok bilan bir butun holda yoki alohida holda 40 markali po'latdan tayyorlanadi. Shtok va porshenning tashqi yuzalari 7 — kvalitet aniqligida tirqishli o'tqazish bilan va $R_a=0,32$ mkm g'adir-budurlikda tayyorlanadi.

Zichlagichlar sifatida porshenni silindr va shtokni qopqoqlar bilan birikkan joylarida V kesimli manjetlar yoki moyga chidamli rezinadan tayyorlangan dumaloq kesimli halqalar ishlatiladi.

Gidrosilindrlar hisobining maqsadi ma'lum geometrik parametrlar va moyni bosimi asosida gidrosilindr shtokidagi F_{yur} kuchni aniqlashdan iborat.

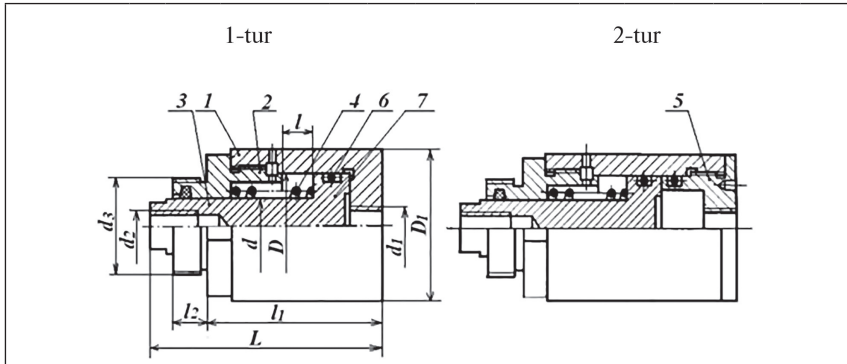
Bir tomonlama harakatli gidrosilindr shtokidagi kuch, N ;

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_m \eta_{mex} - F_p, \quad (5.27)$$

$$F_{yur} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} p_m \eta_{mex} - F_p. \quad (5.28)$$

**Dastgoh moslamalari uchun 10 MPa nominal bosimga chidamli
to'liq shtokli bir tomonlama harakatli gidrosilindrlar**

O'lchamlar, mm



Silindrlarning belgilanishi	turi	$D(N8/f7$ bo'yicha o'tqazish)	d_1 (dopusk maydoni $6N$)	d		d_2 (dopusk maydoni $6N$)	d_3 (dopusk maydoni $8g$)	D_1	L	l (porshen yo'li)	l_1	l_2	Nazariy kuch, kN.
				Nominal	o'tqazish								
	1	40	M14x1.5	22		M12	M42x1.5	56	90	12	67	14	11.7
7021-0063	2		M14x1.5						110		85		
7021-0061	1	50	M14x1.5	25	$\frac{H8}{f9}$	M16	M48x1.5	67	100		75	16	18.1
7021-0065	2		M14x1.5						125		100		
7021-0067	1	63	M14x1.5	32	$\frac{H8}{f7}$	M20	M56x1.5	80	105	16	80	16	29.2
7021-0069	2		M14x1.5						125		100		
7021-0072	1	80	M16x1.5	36		M24	M60x1.5	105	110		85	16	47
7021-0074	2		M16x1.5						130		105		

Izoh: 1. 1–korpus; 2–qopqoq; 3–shtok; 4–prujina; 5–qopqoq; 6–rezinali zichlagich; 7–porshen.

2. Mexanik foydali ish koeffitsiyenti 0,93 dan yuqori.

3. d_1 teshik uchun konusli rezba ham qo'laniladi.

5.4-jadval

**Dastgoh moslamalari uchun 10 MPa nominal bosimga chidamli
ichi bo'sh shtokli bir tomonlama harakatli gidrosilindrlar**

O'lchamlar, mm

1-tur

2-tur

Silindrlarning belgilanishi	turi	D (dopusk maydoni N8)	d ₂ (dopusk maydoni 6N)	d ₁		D		d ₃	d ₄	D ₁	L	Porshen yo'li l	Nazari kuch, kN
				nominal	o'tqazish	nominal	o'tqazish						
7021-0091	1	40	M14x1.5	18	20	H8/f9	13	71	56	90	12	9.9	
7021-0093	2			22				—		115			
7021-0095	1	50			25	H8/f9	17	75	67	105	16	11.7	
7021-0097	2							—		125			
7021-0099	1	63		28	32	H8/f9	21	85	80	112		23.1	
7021-0102	2							—		145			
7021-0104	1	80		36	36		25		105	112	37.5		
7021-0106	2									145			

Izoh: 1. d₂ teshik uchun konusli rezba ham qo'llaniladi.

2. Metrik rezbali silindrlarning afzalliklari ko'p.

3. 1 – korpus; 2 – qopqoq; 3 – shtok; 4 – prujina; 5 – qopqoq; 6 – rezinali zichlagich; 7 – porshen.

**Dastgoh moslamalari uchun 10 MPa nominal bosimli
ikki tomonlama harakatli gidrosilindrlar**

O'lchamlar, mm

Silindrlarning belgilanishi	turi	D		d_f (dopusk maydoni 6N)	d		d_2	d_3	d_4	D_1	L	Porshen yo'li l	l_1	l_2	Naza- riy kuch, kN	
		nominal	o'tqazish		Nominal	o'tqazish									suruvchi	tortuvchi
7021-0121	1	40	$\frac{H8}{f7}$	M14x1.5	22	$\frac{H8}{f9}$	M12	M42x1.5	60	56	105	12	83	14	12.3	8.5
7021-0123	2										130		110			
7021-0125	1										125	32	103			
7021-0127	2										150		130			
7021-0129	1										145	50	121			
7021-0132	2										170		148			
7021-0134	1										175	80	151			
7021-0136	2										200		178			
7021-0138	1	50	$\frac{H8}{f7}$	M14x1.5	25	$\frac{H8}{f9}$	M16	M48x1.5	70	67	110	16	87		19.2	14.4
7021-0141	2										153		114			
7021-0143	1										125	32	103			
7021-0145	2										150		130			
7021-0147	1										145	50	121			
7021-0149	2										170		148			
7021-0152	1										175		151			
7021-0154	2										200	80	178			

5.5-jadvalning davomi

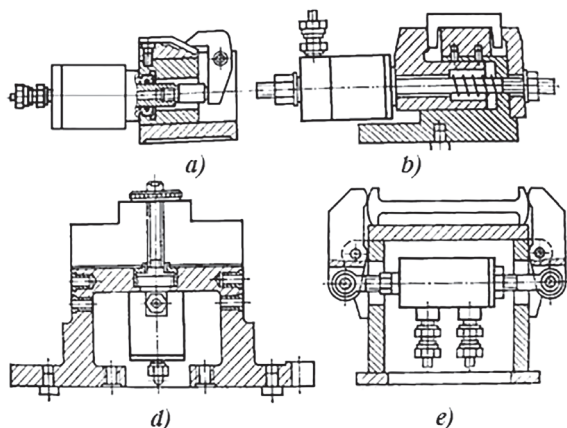
7021-0156	1	63	$\frac{H8}{f7}$	M14x1.5	32	$\frac{H8}{f7}$	M20	M56x1.5	80	80	115	16	91	16	30.5	22.6
7021-0158	2										145		118			
7021-0161	1										130	32	107			
7021-0163	2										160		134			
7021-0165	1										150	50	124			
7021-0167	2										180		152			
7021-0169	1	80	$\frac{H8}{f7}$	M16x1.5	36	$\frac{H8}{f7}$	M24	M60x1.5	105	105	180	80	155			
7021-0172	2										180		155			
7021-0174	1										125	16	98			
7021-0176	2										150		124			
7021-0178	1										140	32	114			
7021-0181	2										165		140			
7021-0183	1										155	50	132		49.2	39.2
7021-0185	2										185		158			
7021-0187	1										185	80	162			
7021-0189	2										215		188			
7021-0192	1	100	$\frac{H8}{g6}$	M16x1.5	45	$\frac{H8}{f7}$	M30	M72x1.5	125	125	125	16	98			
7021-0194	2										150		124			
7021-0196	1										140	32	114		76.9	61.3
7021-0198	2										165		140			
7021-0201	1										155	50	132			
7021-0203	2										185		158			
7021-0205	1										185	80	162			
7021-0207	2										215		188			
Izoh: 1. d_f teshik uchun konusli rezba ham qo'llaniladi. 2. 1 – korpus; 2 – porshen; 3 va 4 – qopqoqlar; 5 – rezinali zichlagich; 6 – shtok.																

Ikki tomonlama harakatli gidrosilindr shtokidagi kuch, N;

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_M \eta_{mex}, \quad (5.29)$$

$$F_{yur} = \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4} p_M \eta_{mex}, \quad (5.30)$$

bunda: D – silindrning diametri, mm; d – shtokning diametri, mm; p_M – magistraldagi moy bosimi ($p_M = 1,9 \dots 7,3 \text{ MPa}$); $\eta_{mex} = 0,93$



5.9-rasm. Dastgoh moslamalari uchun standart gidrosilindrlarni qo'llash sxemalari: *a* – to'liq shtokli bir tomonlama harakatli; *b* – bo'sh shtokli bir tomonlama harakatli; *d* – ikki tomonlama harakatli; *e* – qisqartirilgan ikki tomonlama harakatli

– gidrosilindrning mexanik F.I.K; F_p – qaytaruvchi prujinaning ishchi yo'lining oxiridagi qarshilik kuchi, N.

Agar p_m va F_{yur} ma'lum bo'lsa, u holda keltirilgan bog'liqliklar silindr diametri D ga nisbatan yechiladi. Diametrlarni olingan hisobiy qiymatlarini standart qatordan eng yaqin katta qiymatga yaxlitlab olinadi (5.3, 5.4, 5.5-jadvallar).

Gidravlik yuritmalar nasoslarining unumdorligi, m^3/s

$$Q = \frac{\pi D^2 l}{t \eta_1}, \quad (5.31)$$

bunda: D – silindrning diametri, mm; l – porshen yo'lining uzunligi, m; t – porshen ishchi yo'lining vaqti, s; $\eta_1=0,85$ – zolotnik va gidrosilindrda moyning sizishini hisobga oluvchi gidrotizimning hajmiy F.I.K.

Gidrosilindrning ishlab ketish vaqti t (s) ni quyidagi soddalashtirilgan formula bilan aniqlanadi:

$$t = \frac{\pi D^2 l}{4 \cdot 10^3 Q}. \quad (5.32)$$

Moyni shtoksiz bo'shliqqa yuborilishida porshenning harakatlanish tezligi, m/s;

$$v = 1,27 \cdot 10^6 \frac{Q}{D^2}. \quad (5.33)$$

Moyni shtokli bo'shliqqa yuborilishida porshenning harakatlanish tezligi, m/s

$$v = 1,27 \cdot 10^6 \frac{Q}{D^2 - d^2}. \quad (5.34)$$

Yuritma nasosiga sarflanadigan quvvat, kWt

$$N = \frac{Qp}{1,02 \cdot 10^5 \eta_2}, \quad (5.35)$$

bunda: Q – gidroyuritma nasoslarining unumdorligi, m³/s;

p_m – gidrosilindrda moy bosimi, Pa; $\eta_2=0,9$ – nasos va kuch uzelineing F.I.K.

5.4. Pnevmodravlik yuritmalar

Pnevmodravlik yuritmalar moslamaning gidrosilindrlari va zarur apparatura bilan bog'langan bosimni o'zgartirib beruvchi qurilmalardan tashkil topgan. Bunday qurilmalar qisilgan havo energiyasini bosimi kuchaytirilgan moy energiyasiga aylantirib berish uchun xizmat qiladi. Pnevmodravlik yuritmalarda boshlang'ich energiya qisilgan havo energiyasi bo'lib, bu energiya dastlab qisilgan suyuqlik energiyasiga, shundan so'ng be-

vosita shtokka ta'sir etuvchi kuchga aylantiriladi. Pnevmodravlik yuritmalar to'g'ridan-to'g'ri va ketma-ket harakatli o'zgartirgichli turlariga bo'linadi.

To'g'ridan-to'g'ri harakatli o'zgartirgichli pnevmogidravlik yuritmalar (5.10-rasm) porshen (2) li bir tomonlama harakatli pnevmosilindr (1) va porshen (4) li bir tomonlama harakatli gidrosilindr (3) lardan tashkil topgan. Qisilgan havo ($p_h=0,4...0,6$ MPa) pnevmosilindr (1) ni shtoksiz bo'shlig'iga kiradi va shtok (5) li porshen (2) ni chap tomonga surib harakatlantiradi. Bir vaqtning o'zida plunjer vazifasini ham bajaruvchi shtok (5) moyni p_m bosimgacha siqadi. Moy bosimi p_m ta'siri ostida gidrosilindr porsheni (4) shtok (6) da F_q kuchni hosil qilib chapga harakatlantiradi.

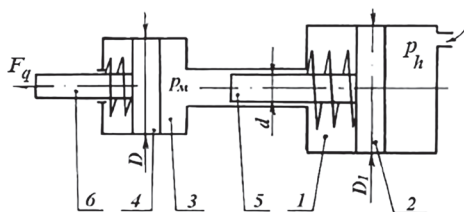
Yuritmani muvozanat holatida

$$p_m \frac{\pi D^2}{4} = p_h \frac{\pi D_1^2}{4}, \quad (5.36)$$

bundan
$$p_m = p_h \frac{D_1^2}{d^2}, \quad (5.37)$$

bunda: D_1 — pnevmosilindrning diametri, mm; d — plunjerning diametri, mm.

$$i = \frac{p_m}{p_h} = \frac{D_1^2}{d^2}, \quad (5.38)$$



5.10-rasm. To'g'ridan to'g'ri harakatli o'zgaruvchili pnevmogidravlik yuritmaning sxemasi

(5.38)ning nisbati kuchaytirish koeffitsiyenti deb ataladi ($i=16-21$).

Pnevmosilindr shtoki yo'lining L (mm) uzunligi

$$L = l \left(\frac{D}{d} \right)^2, \quad (5.39)$$

bunda: l – gidrosilindr shtokining yo'li, mm.

Pnevmogidravlik yuritmaning shtokidagi kuch qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$F_q = p_h \frac{\pi D^2}{4} \left(\frac{D_1^2}{d^2} \right) \eta_{um}, \quad (5.40)$$

bunda: $\eta_{um}=0,8-0,85$ – yuritmaning umumiy F.I.K.

Plunjer va gidrosilindr diametrlari o'zaro quyidagi bog'liqlikka ega:

$$d = \frac{D}{1,75-2,5}, \quad (5.41)$$

To'g'ridan-to'g'ri harakatli o'zgartirgichlarning asosiy kengligi gidrosilindrning shtoki (6) ni kichik harakatlanishida pnevmosilindr (2) porshen yo'lining o'ta kattaligidir. Pnevmodravlik yuritmalarning yana bir kamchiligi, moy tarkibiga qisilgan havoni tushishi natijasida uning ko'piklanishidir.

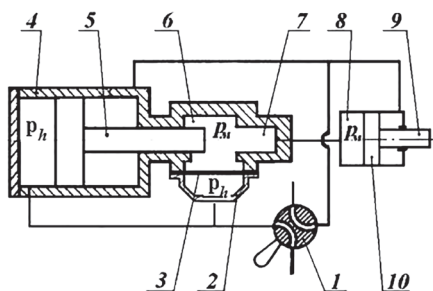
Ketma-ket harakatli o'zgartirgichli pnevmogidravlik yuritmalar moyning yuqori bosimini va gidrosilindrlar ishchi organlarining katta yo'lini ta'minlaydi. Ketma-ket harakatli o'zgartirgich to'g'ridan-to'g'ri harakatli o'zgartirgichdan undagi past bosim sababli bo'shliqning mavjudligi bilan farqlanadi va quyidagi berk sikl bo'yicha ishlaydi:

1. Moyning bosimini pastligi moslamalardagi gidrosilindrlarda shtok bilan porshenni harakatlanib, tirqishlar bartaraf etilib, detalni dastlabki qisish sodir bo'ladi;

2. Moyning yuqori bosimida detal to'liq qisiladi;
3. Detallarga ishlov berib bo'linganidan so'ng yuqori bosimli mexanizm detalni bo'shatish holatiga o'tadi.

5.11-rasmda ketma-ket harakatli bosimni o'zgartirgich bilan jihozlangan pnevmogidravlik yuritma sxemasi keltirilgan.

Qisilgan havo taqsimlovchi to'rt yo'lli kran (1) orqali quvurlar bo'ylab pnevmosilindr (4) ni chap bo'shlig'iga va moyga chidamli rezinadan tayyorlangan diafragma pnevmokameralar (2) ning pastki bo'shlig'iga keladi. Porshenni shtok (5) bilan birgalikda harakatlanishida pnevmosilindr (4) diafragma (3) ni yuqoriga egishida bo'shliq (6) dagi moy kuch silindri (8) ni chap bo'shlig'iga bosiladi va porshen (10) shtok (9) bilan birgalikda o'ng tarafga harakatlanadi. Bunda shtok (9) oraliq zvenolar orqali qisish elementlarini harakatlantiradi, tirqishni bartaraf etadi va detal dastlabki qisiladi. Shtok (5) bo'shliq (6) ni berkitib qo'yganida kichik bo'shliq (7) dan silindr (8) ni chap bo'shlig'iga moyni haydaydi, porshen (10) ni shtok (9) bilan birgalikda o'ngga harakatlanishi sekinlashib, shtokdagi o'q bo'ylama kuch ortadi va detalni to'liq qisish sodir bo'ladi. Detalni bo'shatishda qisilgan havo silindr (8) va (4) larni o'ng bo'shlig'iga uzatiladi, bunda shtoklar (9) va (5) porshenlar bilan birgalikda boshlang'ich holatiga qaytadi.



5.11-rasm. Ketma-ket harakatli bosimni o'zgartirgich bilan jihozlangan pnevmogidravlik yuritma sxemasi

Nazorat savollari

1. Kuch yuritmasining vazifasi nimadan iborat?
2. Kuch yuritmasining turlarini sanab bering.
3. Pnevmatik yuritmalarning afzalliklari va kamchiliklarini aytib bering.
4. Pnevmodvigatellarni ishchi bo'shliqlarida havoning bosimi qancha?
5. Pnevmatik yuritmalarning hisoblash ketma-ketligi qanday?
6. Bir tomonlama va ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlar qayerda va qachon qo'llaniladi?
7. Qaysi holatlarda pnevmosilindr shtoki mustahkamlik va turg'unlikka hisoblanadi?
8. Moslama korpusiga pnevmosilindrlarni mahkamlash usullarini ayting.
9. Pnevmosilindr asosiy zichlagichlari turiga tavsif bering.
10. Pnevмокameralarni qo'llanish sohasini ayting.
11. Pnevмокameralarda shakli bo'yicha qanday diafragmalar qo'llaniladi?
12. Pnevмокamera diafragmasi qanday materialdan tayyorlanadi?
13. Qaysi sabablarga ko'ra pnevmोकamera shtokining yo'li chegaralanadi?
14. Vakuumli yuritmalarning ishlash prinsipi va qo'llanish sohasi qanday?
15. Vakuumli moslama korpusi tayanch yuzasining konstruktiv variantlari qanday?
16. Gidravlik yuritmalarning afzallik va kamchiliklari qanday?
17. Gidroyuritmalarning strukturasi qanday?
18. Gidrodvigatel ishchi bo'shlig'idagi moyning bosimi qancha?
19. Gidravlik yuritmalarga moyni bosim ostida haydash uchun qanday nasoslar qo'llaniladi?
20. Pnevмоgidravlik kuchaytirgichning kuchaytirish koeffitsiyenti nima?

6-BOB. MOSLAMALARNING YO‘NALTIRUVCHI QURILMALARI VA KORPUSLARI

6.1. Moslamalarning yo‘naltiruvchi qurilmalari

Kesuvchi asbobning holati va yo‘nalishini ta‘minlovchi moslamalarning elementlarini quyidagi uch guruhga bo‘lish mumkin:

1. Kesuvchi asbobni tez, kerakli o‘lchamga qo‘yuvchi shablonlar, o‘rnatmalar;

2. O‘q bo‘ylama kesuvchi asboblarning holati va yo‘nalishini ta‘minlovchi – konduktor vtulkalari;

3. Kesuvchi asbob va zagotovkalarni nisbiy harakatlarining trayektoriyasini aniqlovchi – kopirlar(nusxalash qurilmasi);

Ushbu elementlarning moslamalarda qo‘llanilishi natijasida tayyorlangan detallar guruhi o‘lchamlarining aniqligini va jara-yonning mehnat unumdorligini oshishiga erishiladi.

Konduktor vtulkalarini parmalash dastgohlari guruhida kesuvchi asboblarni (parma, zenker, razvyortka va boshqalar) yo‘naltirish uchun qo‘llaniladi. Ular diametr o‘lchamlari, teshik shakli va asosan teshik holatining aniqligini oshirishga imkon beradi.

Konduktor vtulkalari doimiy bo‘yinchasiz (burtiksiz) (6.1-*a* rasm) va bitta kesuvchi asbob bilan ishlash uchun bo‘yinchali (6.1-*b* rasm) turlariga bo‘linadi.

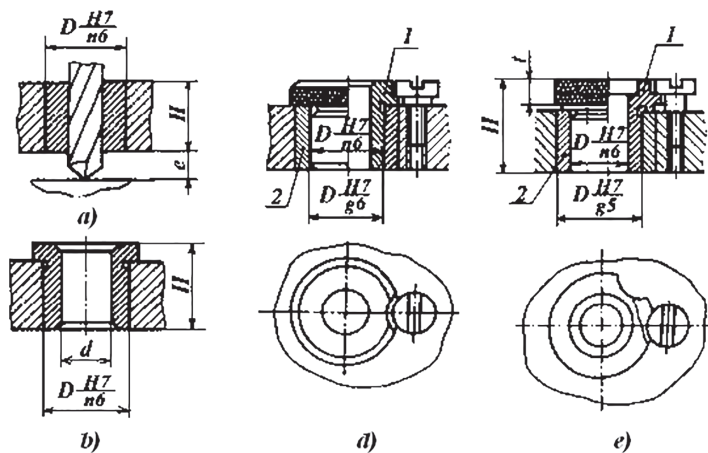
Almashuvchi konduktor vtulkalarini (6.1-*d* va 6.1-*e* rasmlar) teshiklarga bir nechta asboblarni almashtirib ishlov berilganida qo‘llaniladi. Almashuvchi vtulka 1 doimiy vtulka 2 ga $\frac{H7}{g6}$ yoki $\frac{H7}{g5}$ o‘tqazish bilan o‘rnatiladi. Moslama korpusiga doimiy

vtulkalarni $\frac{H7}{n6}$ o'tqazish bilan o'rnatiladi. 25 mm.gacha diametrli vtulkalarni *U7A* yoki *U12A* markali asbobsozlik po'latlaridan $HRC_{\epsilon}62...65$ qattiqlikkacha toblash bilan tayyorlanadi. $d > 25$ mm vtulkalar uchun *20* va *20X* markali po'latlardan 0,8...1,2 mm chuqurlikkacha sementatsiyalab $HRC_{\epsilon}52...62$ qattiqlikkacha toblab tayyorlanadi.

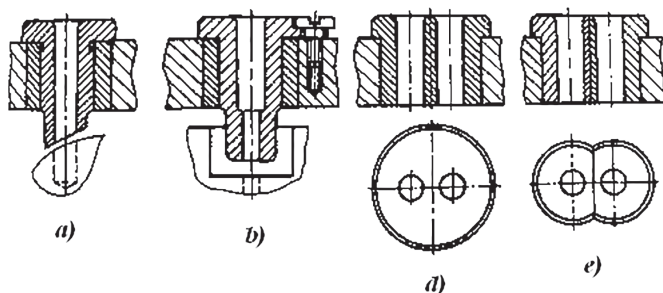
Konduktor vtulkalarining kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi teshiklari 7-kvalitet aniqligida tayyorlanadi. Konduktor vtulkalarini taxminiy ishlash muddati $(1...1,5) \cdot 10^4$ ta parmalash ($l \geq d$ bo'lganida). Balandligi $H = (1,5...2)d$.

Vtulkaning pastki yon qismi (tores) va zagotovka yuzasi orasida vtulkani yeyilishini kamaytirish maqsadida qirindini chiqib ketishi uchun tirqish e ko'zda tutiladi (6.1-*a* rasm). Cho'yanni parmalashda $e = (0,3...0,5)d$, po'lat va boshqa qovushqoq materiallarni parmalashda tirqish $e = d$ gacha katta lashtiriladi, zenkerlashda esa $e \leq 0,3d$ bo'ladi.

Maxsus konduktor vtulkalari (6.2-rasm) detal va jarayonning xususiyatlariga javob beruvchi konstruktiv qurilmaga ega. 6.2-



6.1-rasm. Doimiy (*a, b*) va almashuvchi (*d, e*) konduktorlik vtulkalari



6.2-rasm. Maxsus konduktor vtulkalari

a rasmda notekis yuzali zagotovkalarining teshigiga ishlov berishda qo'llaniladigan vtulka ko'rsatilgan. Uzaytirilgan tez almashuvchi vtulka (6.2-*b* rasm) chuqurga joylashgan teshik o'qini yo'naltirish uchun xizmat qiladi. Teshiklar o'qlarining orasidagi masofa kichik bo'lganida 6.2-*d* va *e* rasmlarda keltirilgan konstruksiyalar qo'llaniladi.

Yo'nib kengaytirish dastgohlarida korpus detallarning teshiklariga ishlov berishda aylanuvchi vtulkali moslamalar qo'llaniladi. Aylanuvchi vtulkalarni sirpanish podshipniklarida yoki dumalash podshipniklarida o'rnatiladi va odatda ularni ishlov beriluvchi teshikni ikkala tomoniga o'rnatiladi.

6.2. Moslamalarning korpuslari

Moslamalarning korpuslari bazaviy detal hisoblanadi. Korpusga o'rnatuvchi elementlar, qisuvchi qurilmalar, kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi elementlar va yordamchi detal hamda elementlar o'rnatilib mahkamlanadi.

Moslamalar korpuslarining shakllari va o'lchamlari moslamaga o'rnatiluvchi detallarning shakllari va gabarit o'lchamlari hamda moslamaning o'rnatuvchi, qisuvchi va yo'naltiruvchi detallarining joylashuviga bog'liqdir.

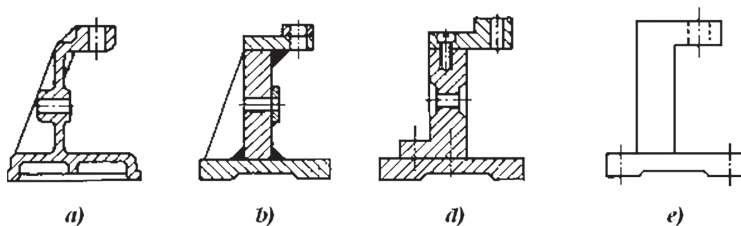
Moslamaga mahkamlangan detal qabul qilayotgan qisish va kesish kuchlarining ta'siri korpusga uzatiladi. Shuning uchun moslama korpusi yetarli darajada biki, mustahkam, yeyilish va titrashga chidamli bo'lib, ishlov beriluvchi detalni tez va qulay o'rnatish hamda yechib olishni ta'minlashi kerak. Qirindilarni tozalash, dastgoh stoliga moslamani tez va to'g'ri qo'yishni ta'minlash uchun sodda va qulay bo'lishi kerak. Loyihalashda moslama korpusida havfsiz ishlash ta'minlangan, ya'ni o'tkir burchaklarning yo'qligi, qo'ltutqich bilan korpus orasidagi masofa yetarli bo'lishi, turg'unligi yetarli bo'lishi kerak.

Moslama korpuslarini (6.3-rasm) quyma, payvandlab, bolg'alab, navli materiallardan kesib hamda vintlar yordamida elementlarini yig'ib tayyorlanadi.

Korpuslarni tayyorlash uchun, odatda, kulrang cho'yan Sch12, Sch18 va po'lat 3, alohida holatlarda alyuminiy asosli yengil qotishmalar qo'llaniladi.

Quyma usulda uzoq muddat tayyorlanadigan murakkab konfiguratsiyali korpuslar tayyorlanadi.

Po'latdan payvandlab tayyorlangan korpuslarni asosan yirik detallarga ishlov berishda ishlatiladigan moslamalarda qo'llaniladi. Payvand chokli korpuslar uchun zagotovkalarning qalinligi 8...10 mm bo'lgan 40 markali po'latlardan kesib olinadi. Payvandlangan po'lat korpuslarni quyma korpuslarga nisbatan og'irligi kichik, tayyorlanishi oson va narxi past.

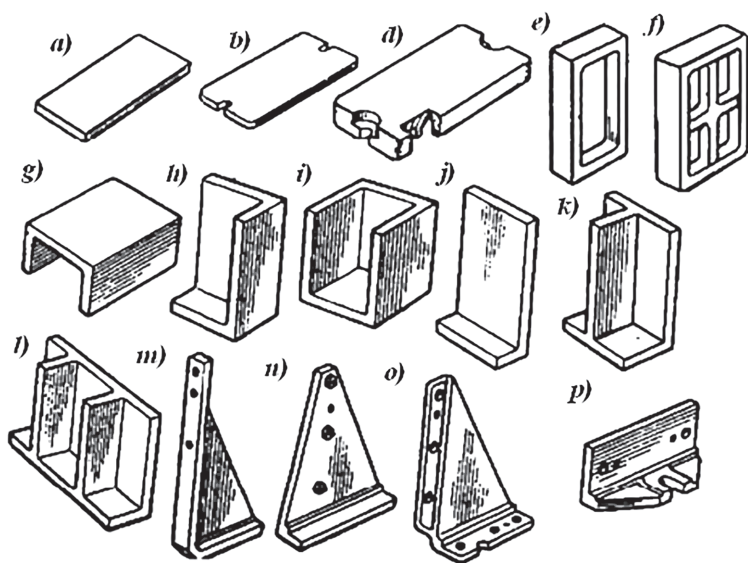


6.3-rasm. Moslama korpusini tayyorlash usullari: a – quyma;
b – payvand chokli; d – yig'ma; e – bolg'alangan

Po‘lat korpuslarning **kamchiligi**: payvandlashda deformatsi-
 yalanishidir, shuning uchun korpus detallarida qoldiq kuchla-
 nish paydo bo‘ladi, bu esa payvand chok aniqligiga ta’sir
 ko‘rsatadi. Yuqori mustahkamlikka ega bo‘lishi uchun payvand
 chokli korpuslarga bikrlilik qovurg‘asi bo‘lib xizmat qiluvchi
 ugoloklar payvandlanadi.

Bolg‘alangan po‘lat korpuslarni kichik o‘lchamdagi sodda
 shaklli detallar zagotovkalariga ishlov berishda qo‘llaniladi.
 Ba’zi hollarda korpuslarni alyuminiy va plastmassadan ham
 tayyorlanadi.

Yig‘ma korpuslar ishlov berishga qulay va arzon, ammo
 mustahkamligi past, mustahkamligini oshirish uchun bo‘shliq,
 darcha, bikrlilik qovurg‘alari va boshqa usullar qo‘llaniladi. Sarf-



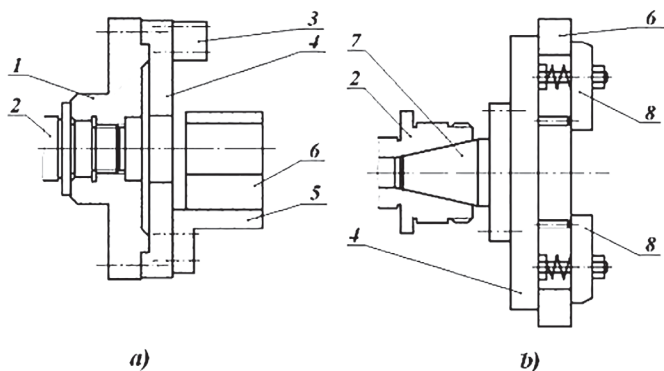
6.4-rasm. Korpuslarni normallashtgan elementlarining turlari:

a – po‘lat plitalar; b, d – cho‘yan plitalar; e, f – qutilar;
 g – shvellerlar; h, i – to‘rt burchaklar; j – ugolniklar;
 k, l – qovurg‘ali ugolniklar; m, n, o – qovurg‘alar; p – planka

xarajatlarni pasayishi va tayyorlash muddatlarini qisqarishiga sabab, korpus va ularning zagotovkalarini normallashtiriligidir. Yig'ma korpuslarni tayyorlash uchun (6.4-rasm) plitalar; qutilar; kvadrat korpuslar; ko'ndalang korpuslar; bo'ylama korpuslar; qovurg'ali shvellerlar; tavrlar; flaneslar; ustunlar; ugolniklar va boshqalar qo'llaniladi.

Moslamalarni jihozlarga to'g'ridan-to'g'ri sozlashlarsiz o'rnatish uchun, moslamalarning korpuslarini konfiguratsiyasi va asosiy bazasining o'lchamlari dastgohni o'rnatuvchi joylarining o'lchamlariga bog'liq holda bajarilishi kerak. Moslamalarning turg'unligini oshirish maqsadida ularning asosiy baza yuzasini uzlukli qilib tayyorlanadi (6.3-rasm).

Tokarlik moslamalari uchun asosiy baza shpindelning konstruksiyasi va o'lchamlariga bog'liq. 6.5-rasmda tokarlik guruhidagi dastgohlar shpindeliga moslama korpusini markazlash va mahkamlash misollari ko'rsatilgan. Kichik moslamalar shpindelga konusli perexodnik yoki o'tuvchi flanes yordamida o'rnatiladi va mahkamlanadi. Yirik moslamalar katta dumaloq



6.5-rasm. Tokarlik ishlari uchun moslamalar:

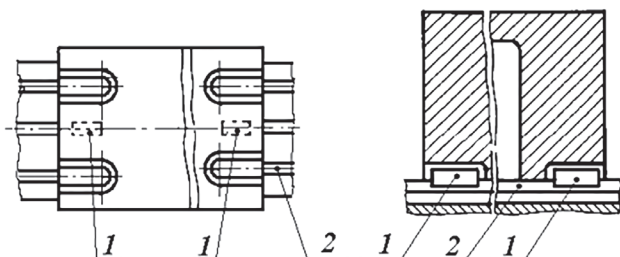
- 1 – o'tuvchi flanes; 2 – dastgoh shpindelining old tomoni;
3 – posangi; 4 – moslama korpusi; 5 – ugolnik; 6 – ishlov beriluvchi detal; 7 – konusli perexodnik; 8 – qisuvchi mexanizm

plitalarda tokarlik dastgohining o'tuvchi planshaybasiga mahkamlanadi.

Tokarlik moslamalarining konstruksiyasini ikkita ko'rinishga ajratish mumkin. Birinchisiga, 6.5-*b* rasimga asosan o'rnatuvchi va qisuvchi elementlar joylashtiriladi va dumaloq baza plita yuzasida mahkamlanadi. Ikkinchisiga, (6.5-*a* rasm) ishlov beriluvchi detalni ugolnik yuzasida o'rnatishni talab etuvchi jara-yonlarning moslamalari kiradi.

Frezerlik moslamalarining baza elementi bo'lib, odatda, kvadrat yoki to'g'ri burchakli 60x90x20 dan 360x720x60 mm o'lchamli plitalar xizmat qiladi. Frezerlik moslamalari uchun tayanch yuzalar va shponka (yoki barmoqcha)lar asosiy baza hisoblanadi. Moslamani yo'naltirish dastgoh stolinig *T* – ko'rinishli pazi (2) ga kiruvchi shponka (1) tomonidan amalga oshiriladi (6.6-rasm). Shponkani korpusning pastki qismiga mahkamlangan suxarik ko'rinishida tayyorlanadi. Tirqishlarning moslamani qiyshiq o'rnatishga ta'sirini kamaytirish maqsadida shponkalar orasidagi masofa iloji boricha katta qo'yiladi.

Parmalash, yo'nib kengaytirish va frezerlik dastgohlarining moslamalari kvadrat yoki to'g'ri burchakli kallakli boltlarning dastgoh stolidagi *T* – ko'rinishli pazga kiritish uchun quloqchalarga (proushina) ega bo'lishi kerak (6.1-jadval).



6.6-rasm. Korpusni dastgoh stolida bazalash: 1 – yo'naltiruvchi shponkalar; 2 – dastgoh stolinig *T* – ko'rinishli pazi

Dastgoh moslamalarining quloqchalari

1-tur 2-tur 				
Bolt diametri d_2	D	D_1	L	s
8	10	20	16	2
12	14	30	20	
16	18	38	25	3
20	22	44	28	
Izoh: 1-tur quymalar uchun, 2-tur boshqa detallar uchun				

Nazorat savollari

1. Moslamalar konstruksiyasida oʻrnatuvchi elementlar qanday maqsadlarda qoʻllaniladi?
2. Konduktor vtulkalarining vazifasi nima?
3. Konduktor vtulkasining pastki toresi va ishlov beriluvchi zago-tovkalar orasida nima uchun tirqish koʻzda tutiladi?
4. Qaysi holatlarda maxsus konduktor vtulkalari qoʻllaniladi?
5. Moslama korpusiga qanday asosiy talablar qoʻyiladi?
6. Korpuslarni tayyorlashning asosiy usullarini ayting.
7. Moslamalarning korpuslari qanday materialdan tayyorlanadi?
8. Moslamalarning korpuslari tokarlik dastgohi shpindeliga qanday usullar bilan oʻrnatiladi va mahkamlanadi?
9. Moslamalarning korpuslari frezerlik dastgohlari stoliga qanday usullar bilan oʻrnatiladi va mahkamlanadi?
10. Yigʻma korpuslarning mustahkamligi qanday usul bilan oshiriladi?

7-BOB. MOSLAMALARNING ANIQLIGI

7.1. Moslamalarning aniqligini ta'minlash

Moslamaning umumiy ko'rinishi va uning ishchi chizmalarini chizishda konstruktor aniqligi bo'yicha uchta guruhga bo'linuvchi o'lchamlarning dopusklarini qo'yishi kerak.

Birinchi guruhga elementlar va birikmalarning o'lchamlari (parmalash moslamasining konduktor vtulkalarini o'qlari orasidagi masofa, dastgoh stoli bilan birikishda bo'lgan moslama korpusining yuzalari va o'rnatuvchi elementlarning ishchi yuzalarini parallellikdan chetga chiqishi va boshqalar) hamda o'rnatuvchi elementlarning o'lchamlari kiradi.

Ikkinchi guruhga xatoligi ishlov berish aniqligiga ta'sir qilmaydigan moslama detallari va birikmalarning o'lchamlari kiradi (qisuvchi qurilmalar va yuritmalar, turtib chiqarish qurilmalari (vitalkivatellar) va boshqa yordamchi qurilmalarning birikish o'lchamlari).

Uchinchi guruhga moslama detallarining ishlov berilgan va ishlov berilmagan, birikishda bo'lmagan yuzalarining o'lchamlari kiradi.

Moslama detallari va birikishlarning o'lchamlari dopusklarini tanlash mavjud tavsiyalar asosida olinadi. Birinchi guruh o'lchamlarining dopusklari, odatda, zagotovkaga ishlov berish vaqtida rioya qilinadigan o'lchamlarga nisbatan 2...3 marta kichik olinadi. Bu qator holatlarda moslamani va uning elementlarini chegaraviy yeyilishigacha mustahkam ishlashi va ishlash resursini ta'minlaydi. Ikkinchi guruh o'lchamlarining dopusklari moslamani loyihalashda uni xarakteri va birikmalarning ish-

lash sharoiti hamda mexanizmlarning vazifasi asosida tanlanadi. Birikuvchi detallarni o'lchamlarining dopusklari, odatda, 6...8-aniqlik kvaliteti bo'yicha olinadi. Erkin o'lchamlarni ishlov berilgan yuzalari uchun 14-aniqlik kvaliteti va ishlov berilmagan yuzalar uchun 16-aniqlik kvaliteti bo'yicha olinadi.

Ammo birinchi guruh o'lchamlarining dopusklarini yuqorida keltirilgan tavsiyalar asosidagina olish tavsiya etilmay, balki texnik, metodik va iqtisodiy nuqtayi nazardan kelib chiqqan holda moslamani aniqlikka hisoblash natijalari asosida tanlash maqsadga muvofiq va to'g'ri bo'ladi.

Ishlov berish aniqligini ta'minlash maqsadida loyihalana-yotgan moslama yetarlicha mustahkamlikka (birinchi navbatda qisish kuchi va kesish kuchlarining yo'nalishi bo'yicha) ega bo'lishi kerak. Buning uchun iloji boricha kam birikkan yuzali korpuslar olinishi kerak. Bunda ko'p sonli birikuvchi yuzalarga ega bo'lgan yig'ma korpuslar kamroq, bir butun va payvand chokli korpuslarni ko'proq qo'llashni tavsiya etiladi.

Moslamalarning detallari ishlash vaqtida egilish, buralish va boshqa barcha turdagi yuklanishlarga chidamli va mustahkam bo'lishi kerak. Moslamalarning korpuslarini shunday loyihalash kerak-ki, zagotovkani mahkamlashda deformatsiyalanmasligi va ular joylashtirilayotgan dastgohning elementlari deformatsiyalanmasligi kerak.

Siqilishga ishlayotgan birikmalarning kontakt deformatsiyasini kamaytirishga, birikuvchi yuzalarning g'adir-buduriligini kamaytirish, metallni yuza osti qatlamining qattiqligini oshirish va moslamaning birikuvchi elementlarini mahkamlash detallari bilan oldindan qotirish bilan erishish mumkin.

7.2. Moslamalarni aniqlikka hisoblash

Zagotovkalarga ishlov berish uchun qo'llaniladigan moslamalar texnologik tizimni asosiy zvenosi hisoblanadi. Uni tayyorlash va dastgohga o'rnatish aniqligi, o'rnatuvchi element-

larning yeyilishga chidamliligi va mustahkamligi zagotovkaga ishlov berish aniqligiga bog'liqdir.

Shaklining xatoligi bo'lgan zagotovkalarga ishlov berishda, ularning o'lchash bazalari turli holatlarda bo'ladi. Shuning uchun zagotovkaning moslamadagi xatoligini, uning fazoda joylashuvini hisobga olgan holda hisoblash kerak, bu esa hisobni murakkablashtiradi. Moslamalarni aniqlikka hisoblashning texnik hisoblarida hisobni soddalashgan sxemalari bilan chegaralaniladi.

Moslamalarni aniqlik hisobining maqsadi tanlangan parametrlar, detal o'lchamlarining dopusklari va moslamaning elementlari asosida moslamaning tayyorlash talab etilgan aniqligini ta'minlashdan iborat. Hisoblar quyidagi bosqichlar asosida bajariladi:

1. Zagotovkaning holati va ishlov berish aniqliklariga ta'sir ko'rsatadigan bir yoki bir nechta parametrlarni tanlash;

2. Hisobni qabul qilingan bajarish tartibi va hisobiy omillarni tanlash;

3. Tanlangan parametrlar asosida moslamaning talab etilgan tayyorlash aniqligini hisoblash;

4. Moslamani tayyorlash dopusklarini o'lchamli zanjirning zvenosi bo'lgan detallar o'lchamlari dopusklariga taqsimlash;

5. Yig'uv moslamasining texnik shartlari qatoriga moslamani yig'ilgan holatda ishlov berish aniqligini ta'minlash bo'yicha punkt kiritish.

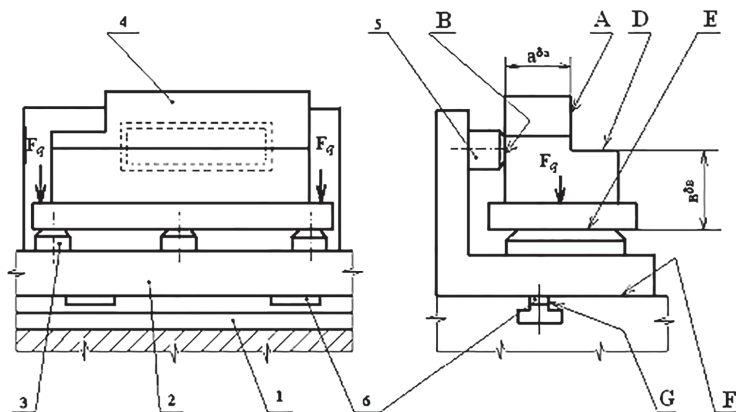
7.3. Hisobiy parametrlarni tanlash

Hisobiy parametrlarni tanlash qabul qilingan bazalash sxemasi, zagotovkani mahkamlash va moslamaning tahlili natijalari asosida amalga oshiriladi. Agar zagotovkalarga ishlov berishda o'lchamlarni hosil qilish bitta yo'nalish bo'yicha bajarilsa, moslamalarni aniqlikka hisoblash bitta parametr bo'yicha bajariladi, agar zagotovkalarga o'lchamlarni hosil qilish bir nechta yo'nalish

bo'yicha bajarilsa, u holda hisoblash bir nechta parametrlar bo'yicha bajariladi.

Konkret sharoitga bog'liq holda hisob parametrlari sifatida parallelizm dopuski yoki o'rnatuvchi elementlarning ishchi yuzalari va dastgoh bilan birikadigan moslama korpusining yuzalarini perpendikulyarligi: to'g'ri va burchak o'lchamlarining dopuski, o'qdoshlik (ekssentritet) dopuski va silindrsimon yuzalar o'qlarining perpendikularligi va boshqalar olinishi mumkin. Ko'pchilik hollarda hisobiy parametr moslamani o'rnatuvchi elementlarining ishchi yuzalarini korpusni tayanch yuzalariga nisbatan holatini aniqlaydi. Boshqacha aytganda, hisobiy parametr moslamani zagotovka va dastgoh bilan birikadigan yuzalarining holatiga nisbatan aniqligi bo'yicha bog'lashi kerak.

1-misol: Frezerlik dastgohida zagotovka (4) ni *A* va *D* yuzalariga δ_a va δ_b dopuskli *a* va *b* o'lchamlariga ishlov berilmoqda (7.1-rasm). Zagotovka *B* va *E* baza yuzalari bilan moslama korpusi (2) dagi (3) va (5) tayanch plastinalarga o'rnatiladi. Korpus



7.1-rasm. O'lchamlarga ikki sathda ishlov berishda zagotovkani moslamaga o'rnatish sxemasi

stol (1) bilan F yuzasi orqali birikadi. Stolni T — ko‘rinishli pazlariga nisbatan uni holati yo‘naltiruvchi shponkalar (6) bilan ta‘minlanadi.

Zagotovkaning holati o‘rnatuvchi elementlar (3) va (5) ning ishchi yuzalarini dastgoh stoli yuzalari bilan birikadigan yuzalarga nisbatan (moslamani dastgohdagi holatini aniqlaydigan) aniqlanadi.

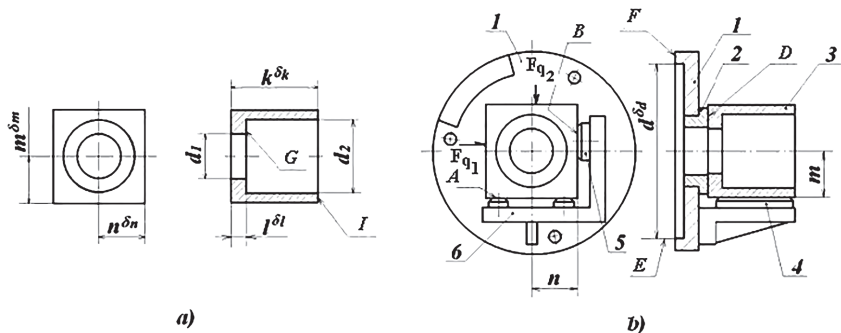
Bajariluvchi o‘lchamlar, bazalash sxemasi va moslamani tahlil qilishda A va D ishlov beriluvchi yuzalarni B va E yuzalarga nisbatan parallellik dopuski bajarilayotgan o‘lchamlar a va b dopusklari chegarasida, ya‘ni δ_a va δ_b chegaralarida bo‘lishini ko‘rsatadi.

Ushbu holat uchun hisob parametrlari sifatida ikkita parametr olinishi mumkin: o‘rnatuvchi elementlar (3) ni E yuzasining moslama korpusining F yuzasiga nisbatan parallellik dopuski va tayanch plastinalar (5) ni B yuzasining korpusni yo‘naltiruvchi shponkalari (6) yon yuzalariga nisbatan parallellik dopuski. Dastgohda ishlov berish vaqtida freza stolni ishchi yuzalari va bo‘ylama T — ko‘rinishli pazlarni yon tomonlariga bir muncha yaqinlashib parallel holda harakatlanadi. O‘rnatuvchi elementlarning B va E yuzalarini stol yuzasi va dastgohning T — ko‘rinishli pazlariga nisbatan parallellikdan katta og‘ishida zagotovkaning berilgan holatdan og‘ishi (chetga chiqishi) mumkin emas, natijada detallar a va b o‘lchamlari bo‘yicha yaroqsiz (brak) bo‘lishi mumkin.

2-misol: Zagotovka 3 (7.2-*a* rasm) d_1 , d_2 diametrlar hamda H va I toreslarni l va k (δ_l va δ_k dopusklar) o‘lchamlarini ta‘minlab teshiklarni yo‘nish uchun tokarlik moslamasiga o‘rnatiladi.

Moslamani o‘rnatuvchi elementlari bo‘lib, ugolnik (6) da o‘rnatilgan tayanch plastinalar (4) va (5) hamda vtulka (2) xizmat qiladi. Ugolnik (6) va vtulka (2) lar moslamani korpusi (1) da o‘rnatilgan.

Yuqoridagi ko‘rilayotgan moslamani aniqlikka hisoblashda hisobiy parametrlar sifatida uchta parametrni qabul qilish mumkin: o‘rnatuvchi elementlar (4) ning ishchi yuzalar A va E ning



7.2-rasm. Tokarlik dastgohida zagotovkani (a) moslamaga
(b) oʻrnatish sxemasi

oʻqlari orasidagi masofa dopuski; vtulka (2) ning ishchi yuzalari D va moslamaning korpusi D ning oʻrnatuvchi yuzalarini parallellik dopuski. Birinchidagi ikkita parametrga bitta dopusk boʻyicha bitta hisobni bajarish mumkin (agar dopusklar δ_n va δ_m oʻlchamlar n va m ga teng boʻlsa) yoki eng kichik dopusk boʻyicha (agar bir dopusk qiymati boʻyicha ikkinchisidan kichik boʻlsa). Uchinchi parametрни k va l oʻlchamlarining eng kichik dopusklari boʻyicha hisoblanadi. Moslamaning chizmasida A yuza va oʻrnatuvchi elementlar B ning perpendikularlikka dopuski koʻrsatiladi.

7.4. Aniqlik hisobi metodikasi

Detalning aniqligiga bir qator texnologik omillar taʼsir koʻrsatadi. Bular ishlov berishning umumiy xatoligi ε_0 ni paydo qilib zagotovkani ishlov berishda olinadigan dopuski δ dan katta boʻlmasligi kerak, yaʼni $\varepsilon_0 < \delta$. U holda moslamani tayyorlash xatoligining qiymatini ishlov berishning umumiy xatoligi qiymatidan ishlov beriluvchi oʻlcham dopuskini ayirib aniqlash

mumkin ($\delta - \varepsilon_\rho$). Bir qator qiymatlarni aniqlash murakkabligi sababli moslamani tayyorlash xatoligini quyidagi bog‘liqlik asosida aniqlash mumkin:

$$\varepsilon_{mos} = \delta - k_T \sqrt{(k_{T_1} \varepsilon_b)^2 + \varepsilon_q^2 + \varepsilon_y^2 + \varepsilon_e^2 + \varepsilon_n^2 + (k_{T_2} \omega)^2} \quad (8.1)$$

bunda: δ – zagotovkani ishlov berishda olinadigan o‘lchamlarining dopuski; k_T – tashkil etuvchi o‘lchamlar qiymatlarini normal taqsimlanish qonunidan tarqalishdagi chetga chiqishi-ni hisobga oluvchi koeffitsiyent; $k_T=1...1,2$ (qo‘shiluvchilar soniga bog‘liq holda ular qancha ko‘p bo‘lsa, birga shuncha yaqin bo‘ladi); k_{T_1} – sozlangan dastgohlarda ishlov berishda bazalash xatoligining qiymatlarini kamayishini hisobga oluvchi koeffitsiyent: $k_{T_1}=0,8...0,85$; k_{T_2} – umumiy xatolikdagi ishlov berish xatoligining ulushini hisobga oluvchi koeffitsiyent (moslamaga bog‘liq bo‘lmagan omillar hosil qiladigan xatoliklar): $k_{T_2}=0,6...0,8$; ε_b – zagotovkani moslamada bazalash xatoligi; ε_q – qisish kuchi ta’siri ostida hosil bo‘ladigan xatolik ta’sirida zagotovkaning mahkamlash xatoligi; ε_y – moslamani dastgohga o‘rnatish xatoligi; ε_e – moslamani o‘rnatuvchi elementlarini yeyilishi natijasida hosil bo‘luvchi zagotovkaning holati xatoligi; ε_n – kesuvchi asbobni qiyshiq o‘rnatilishidan hosil bo‘lgan xatolik (teshiklarga o‘q bo‘yicha kesuvchi asboblarda ishlov berishda konduktor vtulkalarini hisobga oladi); ω – ishlov berishni o‘rtacha iqtisodiy aniqligi.

ω k_{T_2} ko‘paytmasi moslamaga bog‘liq bo‘lmagan omillar ta’sirida hosil bo‘ladigan umumiy ishlov berish xatoligini xarakterlaydi, ya’ni kesish kuchi (Δu) ta’siri ostida dastgohning texnologik tizimini egiluvchanligini, dastgohning sozlash xatoligi (Δ_s), kesuvchi asbobning o‘lchamli yeyilishi (Δ_{ka}), tizimning issiqlik deformatsiyasini (Δ_{id}), dastgohning geometrik xatoliklari va ishlov berish vaqtida zagotovkaning deformatsiyalanishi $\Sigma \Delta_f$.

Yuqorida keltirilgan bog‘liqliklar yordamida parmalash konduktorlari aniqligini hisoblash mumkin. Ushbu holatda olingan moslamani tayyorlash xatoligi uning konduktor vtulkalarining o‘qlari orasidagi dopuski bo‘ladi.

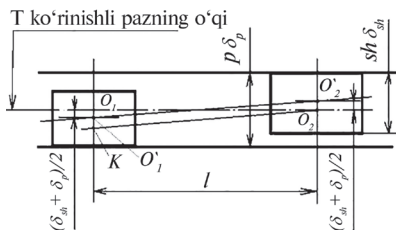
7.5. Hisobiy omillarni aniqlash

Dopusk δ detal chizmasi yoki zagotovkaga ishlov berishning texnologik jarayonining eskizidan olinadi.

Bazalash xatoligi ε_b har bir alohida holat uchun aniqlanadi yoki hisoblanadi. Texnologik va o‘lchash bazalarini mos tushmaslik holatlari bo‘ladi. Ularni paydo bo‘lish sabablari ishlov berishning o‘tgan bosqichlarida zagotovkani yo‘l qo‘yilgan xatoliklaridir. 7.1-jadvalda ba’zi holatlar uchun bazalash xatoligini aniqlashda kerak bo‘ladigan bog‘liqlik va sxemalar keltirilgan. Quydagi shartli belgilashlar qabul qilingan: ε_e – teshik o‘qining tashqi silindr yuzaga nisbatan siljishi; S_{min} – bir tomonlama minimal kafolatlangan tirqish; δ_A – baza teshik o‘lchamining dopuski; δ_v – opravka (barmoqcha) o‘lchamining dopuski; Δ_m – markazlarning o‘rnatilish xatoligi.

Mahkamlash xatoligi ε_q ni qachonki zagotovkalarni juda kichik siljishini hisoblashda, uni analitik usulda aniqlash mumkin. Ko‘pchilik holatlarda moslamalarni aniqlikka hisoblashda ε_q qiymatlari ma’lumotnoma jadvallardan olinadi.

Moslamani dastgohda o‘rnatish xatoligi ε_y moslamani yo‘naltiruvchi shponkalari va o‘rnatuvchi barmoqchalari bilan dastgoh stolining T – ko‘rinishli pazlari yoki teshiklari orasidagi tirqish hisobiga paydo bo‘ladi, bu frezerlik, yo‘nib kengaytirish va boshqa moslamalar uchun xarakterlidir. Ushbu xatoliklarni kamaytirish uchun o‘rnatuvchi joylarni aniq tayyorlash, moslamalarni dastgohda yo‘naltirish uchun elementlarni moslama korpusida iloji boricha bir-biridan uzoqroq joylashtirish tavsiya etiladi.



7.3-rasm. Frezerlik moslamasi-ning oʻrnatish xatoligini hisoblash sxemasi: δ_{sh} – yoʻnaltiruvchi shponkalarni kengligi Sh ning dopuski; δ_p – T - koʻrinishli paz kengligi P ning dopuski

3-misol. Frezerlik moslamasini dastgoh stoliga oʻrnatish xatoligi ε_o , ni 7.3-rasmda keltirilgan sxema asosida aniqlash mumkin. O_2 nuqta orqali O_1O_2 ga parallel chiziqlarni oʻtqazish natijasida KO_1O_2 kateti maksimal tirqishga teng boʻlgan uchburchak hosil boʻladi $s = \delta_p + \delta_{sh}$.

Bu, yoʻnaltiruvchi shponkalarining oʻqi va dastgohning T – koʻrinishli pazlarini uzunlikda, shponkalar orasidagi masofa

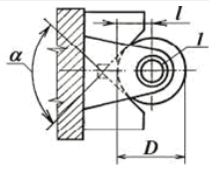
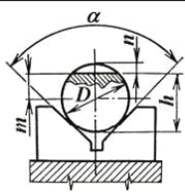
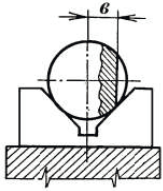
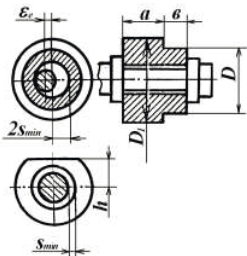
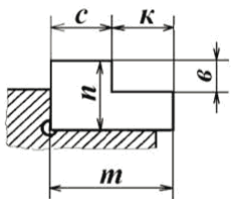
l ga teng boʻlgan parallellik dopuski boʻladi. Moslamaning xatoligini hisoblashda oʻrnatish xatoligini boshlangʻich formulaga qoʻyish uchun shponkaning parallelik dopuskini T – koʻrinishli paz oʻqiga nisbatan detalning uzunligiga keltirib olish kerak boʻladi.

7.1-jadval

Moslamalarda ishlov berishda bazalash xatoligi

Bazalash	Oʻrnatish sxemasi	Oʻlchamlar uchun bazalash xatoligi
Oldingi markazga markazlovchi teshiklar boʻyicha		$\varepsilon_{\delta D_1} = \varepsilon_{\delta D_2} = \varepsilon_{\delta a} = 0$ $\varepsilon_{\delta e} = \varepsilon_{\delta c} = \Delta_y$
Tores tomoni bilan tirab oʻzimarkazlovchi patronda		$\varepsilon_{\delta D} = \varepsilon_{\delta d} = \varepsilon_{\delta a} = \varepsilon_{\delta e} = 0$ (toreslarni parallel holda kesishda)

7.1-jadvalning davomi

Teshikka konduktorda ishlov berishda prizmada		$\varepsilon_{\delta} = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin(\alpha/2)} - 1 \right)$ $\varepsilon_e = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin(\alpha/2)} \right)$
Tekis yuza yoki pazga ishlov berishda prizmada		«Moslamani oʻrnatuvchi elementlarini tanlash» boʻlimiga qaralsin
Tekis yuza yoki pazga ishlov berishda prizmada		$\varepsilon_{\delta_6} = 0$ $\varepsilon_{\delta m} = \varepsilon_{\delta n} = \frac{\delta_D}{2}$
Teshikka ishlov berishda qattiq opravkaga tirqish bilan		Opravka oldingi suzuvchi markazga oʻrnatilganida, gilza yoki patronga $\varepsilon_{eD} = \varepsilon_{eD_1} = s_{\min} + \frac{\delta_6}{22} + \frac{\delta_a}{22}$ $\varepsilon_{\delta h} = 2s_{\min} + \delta_6 + \delta_a$ formulalar kiritiladi
Tekis yuzasi boʻylab oʻyiq joylarga (ustup) ishlov berishda		$\varepsilon_{\delta c} = \varepsilon_{\delta n} = \varepsilon_{\delta m} = 0$ $\varepsilon_{\delta k} = \delta_c$ $\varepsilon_{\delta_6} = \delta_n$

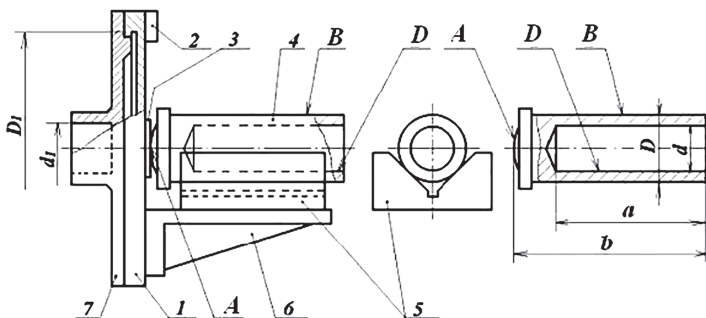
Umumiy holatda ushbu holat uchun dastgohda moslamani oʻrnatish xatoligini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin.

$$S_y = \frac{ms}{l}, \quad (7.2)$$

bunda: m – detalning uzunligi; s – yo‘naltiruvchi shponka va dastgoh stolining T – ko‘rinishli pazi orasidagi eng katta tirqish; l – shponkalar orasidagi masofa.

Tokarlik, tish frezalash va boshqa dastgohlarga aylanuvchi moslamalarni o‘rnatish xatoligi, dastgoh uyasida (shpindelning konusli teshigi, buriluvchi stolning markaziy teshigi, dastgoh shpindelini markazlovchi belbog‘cha (poyasok)) ularning bazalash xatoligiga bog‘liq bo‘ladi. Har bir alohida holat uchun hisobni moslamani dastgohda o‘rnatish sxemasi bo‘yicha bajarish lozim bo‘ladi.

4-misol. Zagotovka (4) (7.4-rasm) B yuzasi bilan korpus (1) posangi (2), nuqtali tayanch (3), prizma (5), ugolnik (6) lardan tashkil topgan moslamaning prizmasi (5) ga o‘rnatiladi va sferik yuzasi A bilan tayanch (3) ga tiraladi. Zagotovkaga ishlov berishda quyidagi o‘lchamlar olinadi: to‘g‘ri chiziqli a va b , d va D diametrlar, B va V yuzalarni d va D diametrlar bilan o‘qdoshligi dopuski. Buni ta‘minlash (o‘qdoshlikni) bir muncha qiyinchiliklar keltirib chiqaradi, chunki yuzalarning



7.4-rasm. Tokarlik moslamasi

o'qdoshlikdan chetga chiqishiga prizma (5) ning holati, D diametrli B yuzaning tayyorlash aniqligi va moslamani o'zini dastgoh shpindeliga o'tuvchi flanes (7) yordamida o'rnatish aniqligi ta'sir ko'rsatadi.

Ushbu holatda moslamani dastgohga o'rnatish xatoligi ε_o , korpus (1) ni o'yiqlari va o'tuvchi flanes (7) ni D_f diametrlari orasidagi tirqishga bog'liq bo'ladi. Moslamani dastgohga o'rnatish xatoligi ε_o , moslama va dastgoh shpindelini o'qdoshlikdan chetga chiqishi ko'rinishida bo'lib, o'tuvchi flanes D_f diametri-ning yuzasi va moslamani korpusi (1) ni orasidagi eng katta tirqish yig'indisining yarmiga teng bo'ladi.

Moslamani dastgohga o'rnatish xatoligini ushbu misol uchun quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\varepsilon_o = s_{\min} + \frac{\delta_1}{2} + \frac{\delta_2}{2} + e, \quad (7.3)$$

bunda: $S_{\min}$ – moslama korpusi va flanesni birikuvchi yuzalari orasidagi minimal tirqish; δ_1 va δ_2 – korpus va flanesni birikuvchi yuzalarining o'lchamlari dopuski; e – diametr D_f va flanesni d_f diametrlarining o'qdoshlikdan (ekssentritet) chetga chiqishi.

Zagotovkaning holati xatoligi ε_h moslamani ishlatish jarayonida o'rnatuvchi elementlarning ishchi yuzalari holatini yeyilishi natijasida o'zgarishini xarakterlaydi. O'rnatuvchi elementlarning yeyilishi jadalligiga ularning o'lchami va konstruksiyasi, materiali va ishlov beriluvchi zagotovkaning og'irligi, uni baza yuzalarining holati hamda zagotovkani moslamaga o'rnatish va yechib olish sharoitlari ta'sir ko'rsatadi.

O'rnatuvchi elementlarni yeyilishini quyidagi formulalar asosida aniqlash mumkin:

kichik birikuvchi ishchi yuzali tayanchlar uchun

$$y = \beta_1 N^n, \quad (7.4)$$

katta birikuvchi ishchi yuzali tayanchlar uchun

$$y = \beta_2 N, \quad (7.5)$$

bunda: y – tayanchning oʻlchamli yeyilishi, mm; β_1 va β_2 – oʻrnatuvchi elementlarning turi va birikish sharoitiga bogʻliq boʻlgan koeffitsiyentlar (7.6-jadval); N – zagotovkaning tayanch bilan birikishlari soni (1 yilda).

7.6-jadval

**Turli oʻrnatuvchi elementlar uchun β_1 va β_2
koeffitsiyentlarning qiymatlari**

Oʻrnatuvchi elementlar	Oʻrnatuvchi elementlarning materiallari			
	Poʻlat 20, 20X, 45	Uglerodli poʻlatlar U8A	Xromli qoplamalar	Qattiq qotishmalar
β_1 koeffitsiyent				
Nuqtali tayanchlar:				
– sferik	0,5...2	0,4...1,8	0,2...0,8	0,06...0,25
– riflangan (taram-taram)	0,6...2,5	–	–	–
– yassi	0,4...0,8	–	–	–
Prizmalar (zagotovkalarni ishlov berilgan yuzasi bilan oʻrnatilganida)	0,3...0,8	0,25...0,7	0,12...0,32	0,035...0,095
Kertilgan barmaqchalar	0,2...0,6	0,15...0,5	0,08...0,24	0,025...0,07
β_2 koeffitsiyent				
Tayanch plastinalar	0,002...0,004	0,0015...0,0035	0,0008...0,0016	0,00025...0,00045
Silindrsimon barmaqchalar	0,001...0,002	0,0008...0,0018	0,0004...0,0008	0,00012...0,00023
Izoh: β_1 va β_2 ni katta qiymatlari oʻrnatuvchi elementlarni ogʻir ishlash sharoiti uchun olinadi.				

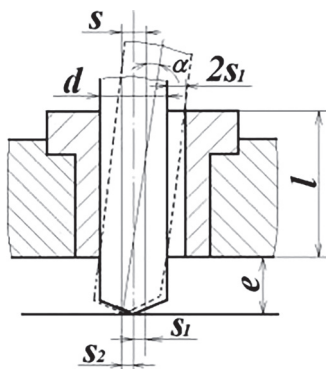
Moslamani oz miqdorda yeyilishida va zagotovkani olinuvchi o'Ichamlarini dopusklar bo'yicha olish qiymati $\varepsilon_h = y \cdot n$. Ushbu holatda moslamaning nazoratgacha va ta'mirlangunigacha ishlash resursi n yilga oshadi.

Teshiklarning holati xatoligi ε_{TH} Kesuvchi asbobning siljishi va og'ishi natijasida kelib chiqadigan teshiklarning holati xatoligi ε_{TH} moslamaning kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi elementlarini aniq tayyorlanmaganligi sababli hosil bo'ladi. ε_{TH} ni hisoblashni 7.5-rasmdagi sxema asosida bajarish tavsiya etiladi.

Agar kesuvchi asbobni o'qidan og'ishi sodir bo'lmasa, u holda parma o'qining o'rtacha holatidan eng katta siljishi s_l va $2s_l$ eng katta diametr tirqishining yarmiga teng bo'ladi

$$\text{U holda } e > 0,3d \text{ bo'lganda} \quad \varepsilon_{TH} = s + \frac{2se}{l} \quad (7.6)$$

$$e = 0 \text{ bo'lgand} \quad \varepsilon_{TH} = s + \frac{2s \cdot 0,3d}{l - 0,3d} \quad (7.7)$$



7.5-rasm. Konduktor vtulkasida kesuvchi asbobning siljishini hisoblash sxemasi

Nazorat savollari

1. Moslamlarni aniqlikka hisoblashning asosiy bosqichlarini aytib bering?
2. Moslamaning hisobiy parametri deb nimaga aytiladi?
3. Bajariluvchi o'lcham dopuski 0,25 mm, ishlov berishning umumiy xatoligi 0,15 mm. Moslamaning tayyorlash xatoligi qiymatini aniqlang.
4. Qaysi sabablarga ko'ra bazalash xatoligi kelib chiqadi?
5. Qaysi sabablarga ko'ra moslamani dastgohga o'rnatish xatoligi kelib chiqadi?
6. O'rnatuvchi elementlarning yeyilishi natijasida zagotovkaning holati xatoligi qanday qilib aniqlanadi?
7. Konduktor vtulkasi uchun qanday yeyilish chegaraviy hisoblanadi?
8. Moslamalarni aniqlik hisobi metodikasini aytib bering.
9. Hisobiy omillar nima uchun aniqlanadi?
10. Moslamaning hisob parametrlari qanday aniqlanadi?

8-BOB. MOSLAMALARNING MATERIALLARINI TANLASH VA HISOBLASH

8.1. Konstruksion materiallarni tanlash

Moslamani tayyorlash aniqligining hisobi va kuch hisoblarini bajarib bo'linganidan so'ng, moslamaning detallari uchun konstruksion materiallar tanlanadi, termik ishlov berish (kimyoviy termik, elektrokimyoviy va h.k.) turlari tayinlanadi va qoplama ko'rinishi tanlanib, elementlarning o'lchamlari mustahkamlik sharti asosida hisoblanadi.

Moslamaning detallari uchun materiallarni ularning ishlash sharoiti va ishlatish talablari asosida tanlanadi. Moslamada zagotovkani tayanchi bo'lgan o'rnatuvchi elementlar zagotovkani fazodagi holatini ta'minlaydi va ularga aniqlik, mustahkamlik, birklik va yeyilishga chidamlilik talablari qo'yiladi. Qisuvchi elementlarga qo'yiladigan talablar ichida eng asosiysi — mustahkamlik, birklik va ishonchlilikdir. Korpuslar moslama elementlarini bir-biri bilan bog'laydi va barcha kuchlarning ta'siri ostida bo'ladi. Shuning uchun korpuslar yetarlicha yuqori mustahkam bo'lishi, dempfirlanuvchi xususiyatli, mustahkam va uzoq muddat davomida ishchi yuzalarining aniqligini saqlab qolishi kerak. Bunday talablar moslamaning boshqa elementlariga ham qo'yiladi. Yuqoridagi talablarning bajarilishi moslama konstruksiyasi va detallarining o'lchamlari bilan ta'minlanadi. Yeyilishga chidamlilik, birklik va moslamaning ixchamligi esa konstruksion materiallarni to'g'ri tanlash, kimyoviy-termik ishlov berish va yakuniy pardozlash ishlariga bog'liqdir.

Zarur yeyilishga chidamlilik, birklik va mustahkamlikni ta'minlash uchun o'rnatuvchi elementlar uglerodli *U7A...U10A*

po‘latlardan tayyorlanib $HRC_e56...61$ qattqlikkacha toblanadi yoki 20 , $20X$ va $15XM$ markali po‘latlardan sementatsiyalab, so‘ngra $HRC_e56...61$ qattqlikkacha toblab tayyorlanadi. Bundan tashqari, o‘rnatuvchi elementlarning birikuvchi yuzalari $R_a=0,63...0,16$ mm g‘adir-budurlikni ta‘minlab ishlov beriladi.

Moslamaning turli detallari uchun metall va nometall tarkiblarni konstruksion material sifatida qo‘llash va qo‘llaniladigan kimyoviy termik ishlov berish, bikrlk va metallarning texnologik xususiyatlari bo‘yicha materiallar 8.1...8.5-jadvallarda keltirilgan.

8.1-jadval

Moslamalar uchun qo‘llaniladigan po‘latlar

Detallar va ularning ishlash sharoiti	Po‘lat markasi	Kimyoviy termik ishlov berish	Qattqlik HRC_e	Payvandlanuvchanligi
Shesternyalar, shaybalar, parchin mixlar	Po‘lat 0, Po‘lat 1, Po‘lat 2	—	—	Yaxshi
Kichik va o‘rta yuklanishlarda ishlatiladigan payvand chokli detallar, to‘siqlar, qanotchalar, opravkalar, vallar, o‘qlar, ponalar, shtiftlar va boshqa detallar	Po‘lat 3, Po‘lat 4	—	—	Yaxshi
	Po‘lat 5	Normal-lash	—	—
Yuqori mustahkamlik va qattqlikka ega bo‘lgan shponkalar, tishli g‘ildiraklar, vallar	Po‘lat 6	Suvda toblab, bo‘shatish	49...51	Chegaralangan
Yeyilishga chidamliligi yuqori bo‘lgan barmoqchalar, o‘qlar, tishli g‘ildiraklar, kulachokli muftalar, diametri 25 mm.dan katta bo‘lgan konduktor vtulkalari va boshqa detallar	10, 15, 20, 15X, 20X, 20XN	Sementatsiya, toblab, bo‘shatish	57...63	Yaxshi
			59...63	Qoniqarli

8.1-jadvalning davomi

O'rtacha yuklanishda ishlatiladigan mahkamlash detallari, konduktor plitalari, qisqichlar, birlashtirish muftalari, bosish vintlari	25 35 35X 35XN, 30XGSA	Toblash, bo'shatish	28...34 31...51 46...51	Yaxshi Chegara- langan Chegara- langan
O'rtacha tezliklarda yeyilishga ishlaydigan vallar, o'qlar, shtoklar, shpindellar, tishli g'ildiraklar, plunjir eksentrik, barmoqcha, roliklar	40, 45, 50, 55	Suvda toblab, bo'shatish	25...56	Chegara- langan
	40X, 45X, 50X, 40XG, 40XN	Moyda toblab, bo'shatish	31...56	Chegara- langan
Katta tezlik va zarb kuchi ta'sirida ishlovchi tishli g'ildiraklar, vallar, vtulkalar, sharsimon barmoqchalar va boshqa detallar	12XN3A, 15XGNTA, 18XG, 18XGT, 30XGT,	Semen- tatsiya, (Moyda toblab, bo'shatish)	57...63	Chegara- langan
O'rta yuklanishlarda ishlaydigan eksentriklar, prujina-halqalar, umumiy maqsadlarda ishlatiladigan prujinalar	65, 70, 55S2	Moyda toblab, bo'shatish	38...53 40...44	Yomon
Yeyilishga va o'zgaruvchan yuklanish ostida ishlaydigan tishli g'ildiraklar, vallar, o'qlar, friksion diskalar, stopor halqalar, sangalar, pichoqlar va boshqa detallar	50G,	Moyda toblab, bo'shatish	42...51	Yomon
	60G,		41...61	Yomon
	65G,		35...57	Qoniqarli
	35G2,		34...50	Chegara- langan
	45G2, 50G2		28...34	Yomon

8.2-jadval

**Moslama detallarini quyma usulda tayyorlash
uchun tavsiya etiladigan po‘latlar**

Moslama detallari	Po‘lat markasi
Yuklanmagan (plitalar, vilkalar, stakanlar, korpuslar, kronshteynlar va h.k.)	25L
Kam yuklangan (richaglar, planshaybalar, patronlarning korpusi, kronshteynlar va h.k.)	35L
O‘ta yuklangan (vilkalar, sapfalar, sterjenlar va h.k.)	45L

8.3-jadval

**Moslama detallarining zagotovkalarini quyma
usulda olish uchun tavsiya etiladigan kulrang
va yuqori mustahkam cho‘yanlar**

Moslama detallari	Cho‘yan markasi	Qattiqligi NV (quyish holatida)
O‘ta yuklanish sharoitida ishqalanishsiz ishlovchi (qopqoqlar, yirik planshaybalar, plitalar, tayanchlar, korpuslar, shkiqlar va h.k.)	<i>SCh10</i>	143...229
O‘ta yuklanish sharoitida ishqalanuvchi yuzalar orasida bosim bilan ishlovchi (asoslar, korpuslar, salazka (bazi mashinalarning sirpanib ishlovchi qismi), shkiqlar, planshaybalar)	<i>SCh15</i>	163...229
O‘ta yuklanish sharoitida yeyilishga ishlaydigan va katta o‘lchamli quymalar (podshipniklarning vtulkalari, pnevmokamera va pnevmosilindrlar korpuslari, moslamalarning korpuslari)	<i>SCh18</i>	170...229
Katta yuklanish sharoitida yuqori germetiklikda yeyilishga ishlovchi (gidrosilindrlar, gilzalar, korpuslar)	<i>SCh20</i>	170...221
Katta yuklanish sharoitida yeyilishga ishlovchi detallar (murakkab konstruksiyali quymalar)	<i>SCh25</i>	180...250
	<i>VCh45-5</i>	160...220
	<i>VCh60-2</i>	200...280

**Moslamalarda qo'llaniladigan rangli
metallar va qotishmalar**

Moslama detallari	Konstruksion material	
	nomi	markasi
Muhim detallarni zagotovkalarining quymalari (planshayba, shkiv, rotor, pnevmosilindrning korpuslari)	Alyuminiy qotishmalari quyma	AL2
Yirik yuklangan detallar zagotovkalarining quymalari (korpus, bloklar)		AL4
O'rta yukalanish sharoitida ishlash uchun murakkab konfiguratsiyali detallar zagotovkalarining quymalari va payvandlanadigan detallar		AL9
Termik ishlov berilgan val bilan birikadigan podshipnik vtulkalari		AL19
Yaxshi elektr o'tkazuvchanlik talab qilinadigan katodlar, kontaktlar va detallar, magnitli moslamalarning izolyatsiya qiluvchi qatlamlari, elektr simlarning o'rami		M1, M2
Detallar zagotovkalarining quymasi		M3
Bosuvchi vint gaykalari, og'ir sharoitda ishlovchi og'ir chervyakli vintlar	Latun: alyuminiyli temir marganesili	LAJMs66-6-3-2
Zanglashga bardoshli detallar	Alyuminiy	LA67-2,5
Armatura, vtulkalar, sirpanish podshipniklari	Alyuminiy temirli	LAJ60-1-1A
Vtulkalar, detallar zagotovkalarining quymasi	Qo'rg'oshin	LS59-1L
Tishli g'ildiraklar	Marganesli qo'rg'oshin	LMsOS-58-2-2-2
Tayanch podshipniklar	Marganesli	LMi58-2L
Muhim, konfiguratsiyasi sodda bo'lgan detallar	Marganesli tamirli	LMiJ55-3-1

8.4-jadvalning davomi

Termik ishlov berilgan vallar bilan juftlikda o'rtacha tezlikda ishlaydigan sirpanish podshipniklarining vtulka va vkladishlari: chervyakli g'ildiraklar, termik ishlov berilgan chervyaklar bilan birga ishlovchi detallar, nasoslarning detallari, firkSION diskIar	Bronzalar	<i>BrA9JZL</i>
Katta yuklanish va tezliklarda termik ishlov berilgan val bilan juftlikda ishlovchi sirpanish podshipniklarining vtulka va vkladishlari	Bronzalar	<i>BrS30</i>
Toblanmagan chervyak bilan juftlikda ishlovchi shpindellarning podshipniklari, chervyakli g'ildirak gupchagi	Bronzali ikkilamchi quyma	<i>Br05S5S5</i>
Podshipniklarning vtulkalari, gaykalar	Bronzali ikkilamchi quyma	<i>Br04S4S17</i>
Termik ishlov berilgan chervyaklar bilan juftlikda ishlovchi chervyakli g'ildirak gupchagi, sirpanish podshipnigining vtulka va vkladishlari	Bronzali fosforitli	<i>Br010FI</i>

8.5-jadval

Moslama detalari uchun qo'llaniladigan nometall konstruksion materiallar

Moslama detallari	Materialning nomi va markasi
Podshipniklar vkladishlari, vtulkalar, tishli g'ildiraklar va boshqalar	Qatlamli yog'och plastinkalar: DSP-V; DSP-B
O'zi moylanuvchi sirpanuvchi podshipniklar	DSP-V-m, DSP-B-m
Tishli g'ildiraklar, kam yuklangan roliklar va yig'uv moslamalarining korpuslari	Konstruksion tekstolit PTK

8.5-jadvalning davomi

Yuklanmaydigan oddiy detallar, dasta va h.k.)	PT
Sirpanish podshipnigining vkladishi	PTM-1, PTM-2
Elektr izolyatsiyalovchi detallar, qistirmalar	Listli tekstolit elektrotexnik (A,B,G,VCh)
Korroziyaga chidamli detallar, elektr izolyatsiyalovchi detallar	Listli Viniplast VN va VP
Termoizolyatsiyalovchi xususiyatli detallar, tormoz qurilmalarining detallari	Asbotekstolit: A, G
Qistirmalar	Qistirmabop karton A va B
Konstruksion kam yuklangan detallar	Listli Fibra: FT
Elektrizolyatsiyalovchi xususiyatli detallar	FE
Diafragmalar, qistirmalar, buferlar	Listli texnik rezina (TMKSh,OMB,PMB)
Zichlovchi detallar	Detallar uchun rezina
Manjetlar, qistirmalar	Texnik teri
Salniklar, surtish pitalari, tamponlar	Yarim dag'al sherstli texnik namat PS
Qisuvchi qurilmalarning ishchi suyuqliklari	Gidroplastmassa DM va SM
Metallar, tekstolit va fibrali yelimlash uchun yelimli tarkiblar	Yelim BF-2 va BF-4
Egiluvchan havo o'tkazgichlar (2 MPa gacha)	Tekstil karkasli rezinali yengchalar
Kichik moslamalarning korpuslari, konduktor plitalari, yo'naltiruvchi shtanga uchun vtulkalar, konduktor va shtamlar	Epoksidli – dianli smolalar va qo'shilmalar bilan boyitilgan kompaundlar

8.2. Detallarni qoplash va kimyoviy ishlov berish

Moslamalarning elementlari uchun materiallarni tanlashda yuzalarni qoplash usullari, detallarga kimyoviy va elektro-kimyoviy ishlov berish turlarini qo'llash masalalari hal qilinadi. Qoplamalar va kimyoviy ishlov berish detallarni ishlatish, himoya va dekorativ xossalarini yaxshilash uchun qo'llaniladi. Lok bo'yoqli, galvanik, kimyoviy va metallar bilan qoplash, detallarning oksidli va fosfat oksidli ishlov berish jarayonlari mavjud.

Ishlash sharoitiga ko'ra lok bo'yoq qoplamalar quyidagilarga bo'linadi: xona haroratiga chidamli, atmosfera ta'siriga chidamli, moy va benzin ta'siriga chidamli, suv ta'siriga chidamli, elektrizolyatsiyalovchi. Qoplama rangini tanlash moslama o'rnatiladigan dastgohni rangidan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Metallarni galvanik qoplashga yuzalarni mislash, xromlash (yeyilishga chidamlilik va himoya-dekorativ), ruxlash, kadmiylash va boshqa jarayonlar kiradi.

Detal yuzalarini mislashni ishqalanish sirpanish uzellarida ishlaydigan (shlisali birikmalar, val-vtulka tipidagi ishqalanish juftliklari va h.k.) detallar yuzalarini ishlash qobiliyatini oshirish; tirqishlarni zichlash; shovqinni kamaytirish va tishli g'il-diraklarning ishlovchanligini yaxshilash; zanglashdan himoya qilish maqsadlarida qo'llaniladi. Yuqoridagi maqsadlarga erishish uchun qoplama qatlaminin o'rtacha qalinligi 5...15 mkm atrofida bo'lishi kerak.

Yeyilishga chidamli xromlashni detallarning ishlash qobiliyatini (yeyilishga chidamlilik) oshirish uchun qo'llaniladi (val-larning bo'yni, o'qlar, barmoqlar, yo'naltiruvchi va o'rnatuvchi elementlar va h.k.). Xromning asosiy metall bilan birikish darajasi yuqori. Xromli qoplamalar azot kislotasi ta'siriga o'ta chidamli bo'lib, o'zining dekorativ xossalarini, rangi va yaltiroqligini uzoq muddat saqlay oladi, yuza bo'ylab bir tekis taqsimlangan yuklanishni yaxshi qabul qiladi, ammo zarbli yuklanishlarga yaroqsiz. Qoplama qalinligi 10...30 mkm atrofida bo'ladi.

Himoyalovchi dekorativ xromlashni sodda shaklli kichik kuchlar ta'siri ostida sidirilishga ishlovchi detallar uchun qo'llaniladi (turli qo'ltutqichlar, maxoviklar, chamberaklar va h.k.). Qoplama qatlamining qalinligi 2...5 mkm.

Ruxlashni (qatlam qalinligi 10...30 mkm) qora metallardan tayyorlangan detallarni zanglashdan saqlash maqsadida qo'llaniladi. Odatda, ushbu qoplama bilan yuqori namlik sharoitida ishlovchi detallar, ya'ni mayda rezbali detallar qoplanadi.

Kadmiylashni (qatlam qalinligi 7...15 mkm) po'lat, cho'yan, mis va misli qotishmalardan tayyorlangan detallarni qoplashda qo'llaniladi. Kadmiyli qoplama qatlami ruxli qoplama qatlamiga nisbatan ancha plastik. Shuning uchun kadmiylashni o'ta mas'uliyatli rezbali birikmalar va yuqori germetiklik talab etiladigan yig'uv birliklarida qo'llaniladi.

Kimyoviy qoplamalar ichida kimyoviy nikellash alohida diqqatga sazovordir. Detallarni nikellash natijasida moslama detalining ishlov beriluvchi yuzasiga nikel cho'kmalari o'rnashadi va kimyoviy yo'l bilan nikel ionlarining gipofosfat ionlari bilan birgalikda tiklanadi. Kimyoviy nikelli qoplama qalinlik bo'yicha taqsimlanishining yuqoriligi (chetga chiqish 10% gacha xolos), zanglashga chidamliligining yuqoriligi, yeyilishga chidamliligining yuqoriligi bilan xarakterlanadi. Qoplama qatlamining qalinligi – 10...12 mkm. Kimyoviy nikellashni plunjerni nikel bilan qoplashda, shtoklarni qoplashda, ishqalanish juftligida ishlovchi detallarni (quruq sharoitda ishlovchi) qoplashda qo'llash tavsiya etiladi. U moslamalarning dekorativ ko'rinishini yaxshilashda ham qo'llaniladi.

Purkash bilan metallashni mahsulotni zanglashdan saqlash va dekorativ maqsadlarda qo'llaniladi. Qoplama sifatida qalay, mis, rux, alyuminiy, kadmiy, po'lat va bronzalar ishlatiladi. Qo'llanilayotgan metallga bog'liq holda bir o'tishda beriladigan qatlamning qalinligi 0,025...0,08 mm.ni tashkil qiladi. Purkab metallashning **afzalliklari**, murakkab shaklli yirik detallarni qoplash, metall bilan qoplashni soddaligi va jihozni murakkab emasligidir.

Kimyoviy va elektrokimyoviy ishlov berish sifatida moslama detallarini oksidlash, fosfatlash va boshqa jarayonlar qo'llaniladi. Bunda metallardan tayyorlangan detallarning yuzalarida 5...8 mkm qalinlikda noorganik himoya qatlami hosil qilinadi.

Po'latdan tayyorlangan detallarni oksidlash termik usul bilan birgalikda amalga oshiriladi. Oksidlash va fosfatlash natijasida hosil bo'lgan plyonka moslama detallarini zanglashdan saqlaydi. Shuni hisobga olish kerakki, hosil qilingan plyonkaning ishqalanishga qarshiligi past, fosfatlashni esa detallarni zanglashga qarshi saqlash uchun qachonki dekorativ qatlamga yuqori talablar qo'yilganida qo'llash mumkin.

8.3. Moslama detallarining mustahkamligi

Mustahkamlik moslama detallariga qo'yiluvchi asosiy talablardan biridir. Detailarni mustahkamligi zaxira koeffitsiyenti yoki nominal ruxsat etiluvchi kuchlanish bo'yicha ifodalanishi mumkin.

Nominal ruxsat etiluvchi kuchlanish bo'yicha bajariladigan hisoblarning aniqligi past, ammo ancha sodda. Moslamalarning detallarini mustahkamlik hisobi yordamida ikkita masalani yechish mumkin: a – aniq o'lchamli borliq detallarni haqiqiy kuchlanishga solishtirish yo'li bilan ularni mustahkamlikka tekshirish; b – detalning kesimi o'lchamlarini aniqlash dastlabki loyihaviy hisob.

Detailarni mustahkamlikka hisobi (a masala) o'q bo'ylama kuch bilan yuklangan dumaloq kesimli sterjenning ruxsat etilgan cho'zilish (siqilish) kuchlanishi quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$\sigma = 4P/(\pi d^2) \leq [\sigma], \quad (8.1)$$

bunda: σ – haqiqiy cho'zilishga kuchlanish, MPa; P – hisobiy o'q bo'ylama kuch, N; d – xavfli kesimning diametri (rezbali

sterjen uchun rezbaning ichki diametri), mm; $[\sigma]$ – cho‘zilish va siqilishga ruxsat etilgan kuchlanish, MPa.

Yuqoridagi o‘xshash holat uchun xavfli kesimning kerakli o‘lchami quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$d = \sqrt[3]{4P/(\pi[\sigma])}. \quad (8.2)$$

Olingan qiymatlar o‘shish tomonga eng yaqin butun songa yoki eng yaqin standart qiymati bo‘yicha yaxlitlab olinadi.

O‘lchamlarni aniqlash maqsadida vallar va o‘qlarning mustahkamlik hisobini (*b*-masala) quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin:

egilishga (dumaloq kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{eg}}{0,1[\sigma_{eg}]}}. \quad (8.3)$$

egilishga (halqa kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{eg}}{0,1(1-k_0^4)[\sigma_{eg}]}}. \quad (8.4)$$

egilishga

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{kr}}{0,2[\tau_{kr}]}}. \quad (8.5)$$

buralishdagi egilishga (dumaloq kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{ekv}}{0,1[\sigma_{eg}]}}. \quad (8.6)$$

Buralishdagi egilishga (halqa kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{ekv}}{0,1(1-k_0^4)[\sigma_{eg}]}}. \quad (8.7)$$

bunda: M_{eg} – eguvchi moment, N·mm; M_{kr} – burovchi moment, N·mm;

$M_{ekv} = \sqrt[3]{M_{eg}^2 + M_{kr}^2}$; $[\sigma_{eg}]$ – egilishga ruxsat etilgan kuchlanish, MPa; $[\tau_{kr}]$ – buralishga ruxsat etilgan kuchlanish, MPa; $k_0 = d_0/d$ – valning ichki diametri d_0 – ni tashqi diametr d ga nisbati. Shuni esda tutish lozimki, o‘qlar burovchi momentni uzatmaganligi sababli, ularni faqat egilishga hisoblanadi.

Vallar va o‘qlarni bikrlikka hisoblash mumkin, bunda detallarning diametrlari mustahkamlik hisobiga nisbatan katta bo‘ladi. Egilishga chidamlilik hisobi og‘ish burchaklari va o‘qlar hamda vallarni o‘q chiziqlarini egiluvchan bukilishini aniqlash va ularni ruxsat etilgan qiymatlar bilan solishtirishdan iborat.

Vallarning buralishga chidamliligi quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$\phi = 180 M_{kr} l / (\pi G I_p) \leq [\phi], \quad (8.8)$$

bunda: ϕ – valning haqiqiy buralish burchagi, grad; $[\phi]$ – ruxsat etilgan buralish burchagi (valning 1 m uzunligi uchun $[\phi] = 15^\circ$; muhimligi jihatidan kam ahamiyatli vallar uchun $[\phi] = 2^\circ$ gacha); M_{kr} – burovchi moment, N·mm; l – valning eshiluvchi qismining uzunligi, mm; G – siljishdagi bikrlilik moduli, MPa (po‘lat uchun $G = 8 \cdot 10^4$ MPa); I_p – val kesimi inersiyasining polyar momenti, mm⁴ ($I_p = nd^4/32$ – dumaloq kesim uchun va $I_p = nd^4/32 \cdot (1 - k_0^4)$ – halqali kesim uchun).

Payvand chokli birikmalar, prujinalar, podshipniklar, tas-mali va tishli uzatmalar hamda boshqa yig‘uv birliklari va moslamalarning detallarini mustahkamlik hisobini bajarish zarurati tug‘ilganda, ma‘lumotnomalar va boshqa adabiyotlardan foydalanib bajariladi.

Nazorat savollari

1. Moslamalarning detal va elementlari qanday materiallardan tayyorlanadi?
2. Konstruksion materiallar qanday tanlanadi?

3. Detallarning yuzalarini qoplash usullarini aytib bering.
4. Detallarga nima uchun kimyoviy ishlov beriladi?
5. Detallarning yuzalari nima uchun xromlanadi?
6. Detallarning yuzalari nima uchun nikellanadi?
7. Detallarga kimyoviy ishlov berish jarayonini aytib bering.
8. Moslama detallarini mustahkamlik hisobi nima uchun bajariladi?
9. O'rnatuvchi elementlar qanday materialdan tayyorlanadi?
10. O'rnatuvchi elementlarning mustahkamligini oshirish uchun ular-ga qanday termik ishlov beriladi?

9-BOB. MOSLAMALARNI LOYIHALASH METODIKASI

9.1. Loyihalashning vazifalari va boshlang'ich ma'lumotlar

Texnologik moslamalarni loyihalash texnologik vositalarni loyihalashning umumiy metodikasida berilgan holatlar, tamoyillar va qoidalar asosida moslamalarning xususiyatlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Moslamalar quyidagi *asosiy tamoyillar* asosida loyihalanadi:

- konstruksiyaning soddaligi, har qanday murakkablashuvning asoslanganligi;

- yuqori mustahkamligi, konstruksiyaning egiluvchan tizimlarini turg'unligiga, uning og'irligini oshirmasdan, ya'ni yuqori sifatli materiallarni qo'llash hamda detallarning eng samarali konstruksiyalari va shakllarini to'g'ri tanlash bilan erishiladi;

- agregatlik tamoyiliga rioya qilish va standartlashgan, unifikatsiyalangan va normallashtirilgan detallarni tashkil etuvchi qismlari va elementlari o'lchamlarini qo'llash, original detal va uzellarni qo'llash asoslanadi;

- barcha boshlang'ich ma'lumotlarni chuqur o'rganish va tahlil qilish hamda loyihalashdan oldin o'xshash konstruksiyalarni qidirish;

- texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun sarf-xarajatlarni minimallashtirish, qulaylik va ishlash xavfsizligini hisobga olish.

Moslamalarni loyihalash detallarga ishlov berish texnologik jarayonini loyihalash bilan bog'liqdir.

Moslamalarni loyihalashda *texnologning vazifalariga* quyidagilar kiradi: zagotovka turini va texnologik bazalarni tanlash; zagotovkaga ishlov berish marshrutini tanlash; texnologik operatsiya mazmunini ishlab chiqish, zagotovkani o'rnatish va mahkamlash to'g'risida to'liq ma'lumotlarga ega bo'lgan barcha ishlov berish eskizlarini yaratish; operatsiyalar uchun oraliq o'lchamlar va dopusklarni aniqlash; kesish rejimlarini tayinlash; operatsiyani bajarish uchun elementlari bo'yicha donabay vaqt miqdorini aniqlash; dastgoh turi va modelini tanlash.

Konstruktorning vazifalariga quyidagilar kiradi: texnolog tomonidan qabul qilingan o'rnatish sxemasini aniqlashtirish; moslamalarning o'rnatuvchi elementlarining turi va o'lchamlarini tanlash; kerakli qisish kuchi qiymatini aniqlash; qisish qurilmasining sxemasi va o'lchamlarini aniqlash; moslamalarning yo'naltiruvchi detallarining o'lchamlarini aniqlash; detallarni tayyorlash va moslamani yig'ish uchun dopusklari ko'rsatilgan holda moslamaning umumiy kompanovkasini ishlab chiqish.

Boshlang'ich ma'lumotlar sifatida konstruktorda texnik talablari ko'rsatilgan detal va zagotovka chizmalari; oldingi va bajariladigan operatsiya uchun operatsiya chizmasi; ushbu detalga ishlov berish texnologik jarayonining operatsiya xaritasi, ma'lumotnomalar, standartlar va me'yorlar bo'lishi kerak. Konstruktor yuqoridagi hujjatlardan bajariladigan operatsiyaning mazmuni va ketma-ketligi, qabul qilingan bazalash, qo'llaniladigan jihoz va kesuvchi asboblari, kesish rejimlari hamda zagotovkani o'rnatish, mahkamlash va yechib olishlar hisobga olingan rejalashtirilgan unumdorlik to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi. Moslamalarni loyihalashda konstruktorda moslamaning detallari va uzellariga standartlar, konstruksiyalar al'bomi bo'lishi kerak.

Zagotovka va tayyor detal chizmalaridan yuzalar g'adirdurligi, o'lchamlar va o'lchamlarning dopusklari hamda materialning markasi va termik ishlov berish turi to'g'risida ma'lumotlar olinadi. Texnologik jarayondan detalga ishlov berishda qo'llaniladigan dastgoh to'g'risida ma'lumotlar va moslamani dastgohga o'rnatish bilan bog'liq bo'lgan o'lchamlari (dastgoh

stolining o'lchamlari, T — ko'rinishli pazlarning o'lchamlari va joylashuvi, shpindeldan stol yuzasigacha eng kichik masofa, shpindel konusining o'lchamlari) olinadi. Moslamaning xususiyatlarini aniqlash va boshqaruv organlarining qulay holatini ta'minlash maqsadida sexda ishlatilayotgan dastgoh bilan tani-shish ham kerak bo'ladi.

Ushbu barcha ma'lumotlar har bir moslamani loyihalashda bo'lishi kerak. Bundan tashqari, qayta sozlanuvchi va guruhli moslamalarni loyihalashda har bir ishlov beriluvchi detallarni aniqlashtirishi va yuqoridagi barcha ma'lumotlar bo'lishi kerak.

Loyihalanuvchi dastgoh moslamasining sxemasi qabul qilingan ishlov berish operatsiyasiga asosan aniqlanadi. Ishlov berish uchun o'rnatiluvchi zagotovkalar soniga qarab dastgoh operatsiyalari sxemasi bir va ko'p joyli, kesuvchi asboblarni soniga qarab bir va ko'p asbobli sxemalarga bo'linadi. Kesuvchi asboblarning ishlash tartibi va moslamada zagotovkani joylashuviga qarab bu sxemalar ketma-ket, parallel, ketma-ket parallel bajarish sxemalariga bo'linadi. Ushbu sxemalarning ish unumdorligi, berilgan sifatni ta'minlash va tannarx bo'yicha solishtirib ko'riladi.

Quyida keltirilgan dastgoh moslamalarining belgilarini moslamalarning sxemasini qurishda qo'llanishi mumkin.

1-belgisi. O'rnatiluvchi zagotovkalarning soniga qarab bir va ko'p joyli moslamalar.

2-belgisi. Qo'llaniladigan kesuvchi asboblarning soniga ko'ra bir va ko'p asbobli moslamalar. Bir vaqtning o'zida bir nechta kesuvchi asboblarni qo'llashda zagotovkalarni kuchli mahkamlash va ularni joylashuvi uchun keng maydon talab etiladi. Bir vaqtning o'zida bir nechta kesuvchi asboblarni qo'llanishiga ko'ra moslamalar bir va ko'p tomonli turlariga bo'linadi.

3-belgisi. Kesuvchi asboblarni qo'llash tartibi va zagotovkalarni joylashuvi bo'yicha: ketma-ket, parallel, ketma-ket parallel ishlov berish moslamalariga bo'linadi. Ushbu belgi moslamaning o'rnatuvchi, qisuvchi va burilish elementlarini konstruktiv va joylashuv yechimlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

4-belgisi. Kesuvchi asbobga nisbatan zagotovkani egallagan holatiga ko'ra: bir va ko'p pozitsiyali turlariga bo'linadi. Ko'p pozitsiyali moslamalar o'z navbatida ketma-ket va parallel ishlov berishda qo'llanishi mumkin.

5-belgisi. Ishlov berishni to'xtovsizligi bo'yicha: diskret va to'xtovsiz ishlov berish moslamalariga bo'linadi. Bunda zagotovkalarni moslamadan yechib olish va o'rnatish dastgohning harakatlanishi vaqtida bajariladi.

6-belgisi. Insonni ishtiroki bo'yicha qo'l kuchli, yarim avtomatlashgan va avtomatlashgan turlariga bo'linadi.

9.2. Loyihalash ketma-ketligi va bosqichlari

Moslamalarni loyihalash jarayoni quyidagi **bosqichlardan** iborat.

1. Mahsulot chizmasi, texnologik jarayonning mazmuni va strukturasi o'rganib chiqiladi; mahsulotni bazalash, mahkamlash va sozlash sxemalari ishlab chiqiladi, dastgohning tavsifnomalari o'rganib chiqiladi, kesuvchi asbob va sovituvchi suyuqlik turlari tanlanadi; mahsulotni o'rnatish uchun mexanizatsiyalashgan vositalar turi tanlanadi (og'irligi 20 kg.dan ortiq bo'lganida). Ishlab chiqarish turi, ishchining jihoz va moslamaga nisbatan holati, mahsulot soni va boshqalar hisobga olinadi. Ishlov beriluvchi detal chizmasi chuqur tahlil qilinib, loyihalanayotgan moslamada ishlov beriluvchi yuzalar, texnologik bazalar, qisuvchi elementlar, birikuvchi yuzalar aniqlanadi; yuzalar (o'qlar)ni o'zaro joylashuv koordinatalar o'lchami, shakli, aniqlikka qo'yilgan talablar va ishlov berish g'adir-budurliigi o'rganiladi.

2. O'xshash jarayon uchun qo'llanilayotgan moslamalarning mavjud konstruksiyalari tahlil qilinadi; bazalash va mahkamlash sxemasiga aniqlik kiritiladi; kesish va qisish kuchlarining qiymatlari hisoblanadi; qisish kuchining tushish joyi (nuqtasi) tanlanadi; o'rnatuvchi elementlarning turi va o'lchamlari, soni va o'zaro joylashuvi aniqlanadi va tanlanadi.

3. Qisish qurilmasi va uning yuritmasini turi tanlanadi hamda o'rnatishga berilgan vaqtni hisobga olgan holda uning asosiy parametrlari aniqlanadi.

4. Kesuvchi asbobni yo'naltiruvchi va holatini nazorat qiluvchi elementlarning turi va o'lchamlari aniqlanadi.

5. Yordamchi elementlar va qurilmalarning konstruksiyasi va o'lchamlari aniqlanadi.

6. Moslamaning umumiy ko'rinishini eskiz varianti ishlab chiqiladi.

7. Moslama konstruksiyasini tanlangan variantining parametrlari aniqlab olinadi. Bunda detallarning o'lchamlari, ruxsat etilgan chetga chiqishlari, birikmalarni ruxsat etilgan chetga chiqishlari, yuzalar va o'qlarning fazoviy joylashuvi aniqlanadi. Kinematik, elektrli, pnevmatik va boshqa sxemalari tuzib chiqiladi.

8. Moslamaning sxemasi ishlab chiqilganidan so'ng, uni aniqlikka hisoblash uchun parametrlari tanlanadi va asoslanadi.

9. Tanlangan parametrlar asosida moslamaning aniqlikka hisobi bajariladi. Olingan qiymatlarni moslamaning o'lchamli zanjiriga kiruvchi o'lchamlariga bo'linadi va ajratib chiqiladi.

10. Moslamani kuch va mustahkamlik hisoblari bajariladi. Kuch hisobi sxema bilan to'ldirilishi lozim. Kuch hisobi sxemasida ishlov berish va qisish kuchlari, tayanchlar reaksiyasi, ishqalanish kuchlari, momentlar, kuchni ta'sir yelkasi, kerakli qisish kuchini aniqlash uchun ma'lumotlar bo'lishi kerak. Kuch hisobini qisish qurilmasi va moslamaning yuritmasini hisoblash bilan yakunlanadi. Moslamani mustahkamlikka hisoblash uchun bir yoki ikkita eng ko'p yuklanishda ishlaydigan detallari olinadi. Hisoblash materiallar qarshiligi va mashina detallari kurslarining umum qabul qilingan metodikalari asosida bajariladi.

11. Moslama konstruksiyasining umumiy ko'rinishini grafik ko'rinishda rasmiylashtiriladi (chizmalari ishlab chiqiladi).

12. Moslama konstruksiyasining umumiy ko'rinishini ishchi chizmalari uzil-kesil rasmiylashtiriladi. Moslamaning umumiy ko'rinish chizmasida quyidagilar bo'lishi kerak: tanlangan parametrlari bo'yicha yig'ilgan holatdagi aniqligi ko'rsatilgan holda

uni yig'ish va ishlatishga qo'yiladigan texnik shartlar; bo'yoq va boshqa qoplamalarning turi; nazorat ko'rigi va aniqlikka tekshirishning davriyligi; moslamaga ko'rsatiladigan texnik qarovning tartibi va qoidalari (tozalash, moylash, elementlarni almashtirish, saqlash); dastgohni o'rnatish va sozlashga qo'yiladigan talablar va boshqalar.

13. Moslamani ishlab chiqarishda qo'llashning maqsadga muvofiqligi va samaradorligini texnik-iqtisodiy hisoblari bajariladi. Moslamalarni variantlarining iqtisodiy samaradorligini taqqoslash yillik iqtisodiy samaradorligi va yangi zamonaviy moslamaning xarajatlarni qoplash muddatlarini hisoblash bilan yakunlanadi.

Konstruktor moslama konstruksiyasini texnolog taklif etgan sxema bo'yicha loyihalaydi, zarur holatlarda sxemaga o'zgartirishlar kiritadi va bu haqda texnologni xabardor etadi.

Moslamalarni *loyihalash quyidagi tartibda bajariladi*: avval ishlov beriluvchi detal konturi talab etilgan proyeksiyalarda bir biridan shunday masofada chiziladiki, bunda moslamaning barcha detal va uzellarini joylashuvi uchun yetarli joy bo'lishi kerak. Detal konturi atrofida moslamaning bazalovchi elementlari chiziladi, so'ngra moslamaning qisuvchi elementlari, qisish elementlarining yuritmalari va moslamaning yordamchi elementlari chizib chiqiladi. Shundan so'ng ushbu elementlar moslamaning korpusini chizib o'zaro birlashtiriladi.

Moslamaning olingan konstruksiyasini bir nechta proyeksiyalarda chizib chiqiladi va kerakli o'lchamlar va qirqimlar qo'yiladi.

Moslamaning umumiy ko'rinishini 1:1 masshtabda chiziladi (o'ta yirik yoki o'ta mayda detallar uchun moslamalar bundan mustasno). Moslamaning umumiy ko'rinishida yig'ish va sozlash vaqtida amal qilinadigan gabarit o'lchamlari, detallarning tartib nomerlari va spetsifikatsiya berilishi kerak. Moslamaning umumiy ko'rinishida uni yig'ish shartlari keltiriladi. Unda moslamani yig'ishdagi talab etilgan aniqlik, uni sozlash uchun talablar, dastgohga o'rnatishda tekshirish metodlari va markalanishi keltiriladi.

Shundan keyin detallashtirish amalga oshiriladi. Ishchi chizmalarni faqat maxsus detallar uchun tayyorlanadi.

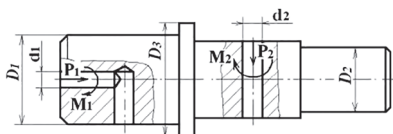
9.1 – 9.6-rasmlarda misol tariqasida moslamaning loyihalash ketma-ketligi keltirilgan. Ushbu moslama maxsus ikki shpindelli dastgohda bir vaqtning o'zida pog'onali valdagi ikkita d_1 va d_2 diametrli teshiklarni chizma bo'yicha parmalashda valni o'rnatish va mahkamlash uchun xizmat qiladi (9.1-rasm).

Texnologik bazalar sifatida A va B silindrsimon yuzalar (ikki yo'naltiruvchi baza, 1, 2, 3, 4-nuqtalar) val quloqchasi (D yuza, tayanch baza, 5-nuqta) va silindrsimon teshik (E yuza, tayanch baza, 6-nuqta) qabul qilingan (9.2-rasm).

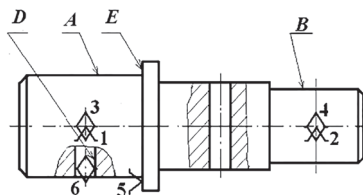
Zagotovka ikkita tayanch prizmalar (1) va (2) ga prizma (1) toresiga tirab o'rnatiladi. Detalni burchak ostida joylashuvi konussimon suzuvchi barmoqcha (3) orqali ta'minlanadi. Ishlov beriluvchi teshiklarning holatiga nisbatan aniqligi konduktor vtulkalari (4) va (5) bilan ta'minlanadi (9.3-rasm).

Ushbu moslamada qisuvchi qurilma sifatida richagli, ekssentrikli va qo'l kuchli mexanizmdan tashkil topgan qurilma qo'llanilgan. Mexanizm zagotovka konturiga nisbatan chiziladi. Moslamaning korpusi chiziladi. Olingan chizma bo'yicha tanlangan parametr T_d (konduktor vtulkalari (5) o'qidan prizmaning tayanch yuzasigacha bo'lgan masofada ruxsat etilgan chetga chiqish) asosida aniqlik hisobi bajariladi (9.4-rasm).

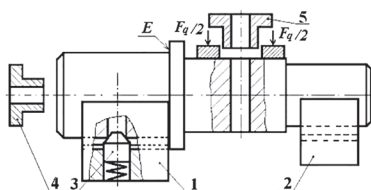
Moslamaning kuch hisobi bajariladi. Kerakli qisish kuchi F_{qis} aniqlanadi. Richag va ekssentrikli mexanizmlarni geometrik parametrlari aniqlanadi (9.5-rasm). Konstruksiyani eng katta



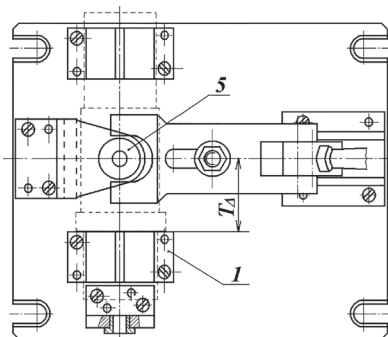
9.1-rasm. Detal chizmasi



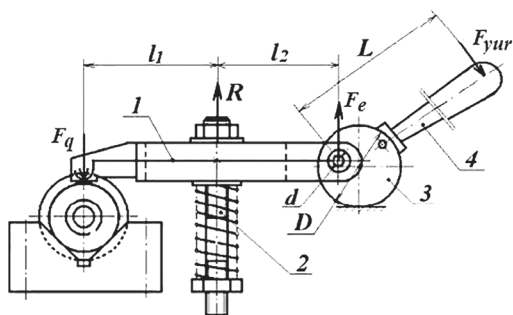
9.2-rasm. Detalni bazalashning nazariy sxemasi



9.3-rasm. Detalni o'rnatish va maxkamlash sxemasi



9.4-rasm. Moslamani aniqlikka hisoblash uchun sxemasi



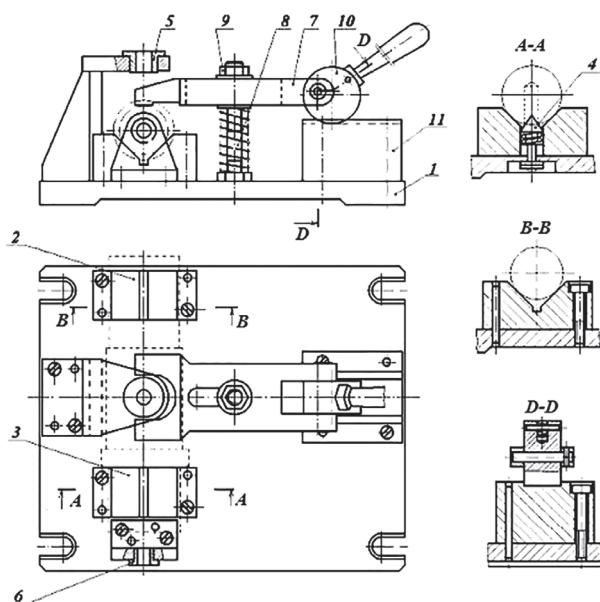
9.5-rasm. Qisish qurilmasini hisoblash sxemasi:

1 - prixvat; 2 - shpilka; 3 - eksentrikli kulachok; 4 - qo'ltutqich

kuchlanishda bo'lgan elementi (shpilka)ni mustahkamlikka hisoblanadi. Moslamaning yig'uv chizmasining eskizi bajariladi (9.6-rasm).

Nazorat savollari

1. Moslamalarni loyihalash uchun qanday boshlang'ich ma'lumotlar bo'lishi kerak?
2. Moslamalarni loyihalash bosqichlari qanday?



9.6-rasm. Loyihalangan moslamaning yig'uv chizmasi eskizi:

- 1 - korpus; 2, 3 - tayanch prizmalar; 4 - barmoqcha;
 5, 6 - konduktor vtulkalari; 7 - planka; 8 - shpilka; 9 - gayka;
 10 - ekscentrikli kulachok; 11 - ekscentrikli kulachok tayanchi

3. Moslamalarni loyihalashning asosiy prinsiplarini ayting.
4. Moslamalarning umumiy chizmasida qanday ma'lumotlar bo'lishi kerak?
5. Moslamalarni loyihalash tartibini ayting.
6. Moslama nima uchun bir nechta proyeksiyalarda chiziladi?
7. Moslamalarni loyihalashda kuch hisobi nima uchun bajariladi?
8. Moslamalarni loyihalashda qisuvchi qurilmalar sifatida qanday mexanizmlar olinadi?
9. Moslamani loyihalashda uning mustahkamligi qanday ta'minlanadi?
10. Konstruktor detal chizmasi va texnik talablardan qanday ma'lumotlar oladi?

10-BOB. AVTOMATLASHGAN ISHLAB CHIQRISH UCHUN MOSLAMALAR

Avtomatlashgan ishlab chiqarishda detallarga ishlov berish aniqligi asosan dastgoh moslamalarining aniqligi, detallarga mexanik ishlov berish vaqtida o'zining aniqligini saqlash xususiyatlariga, qisish kuchining tushish joyi va yo'nalishi hamda kuch mexanizmlarining turiga bog'liq. Ushbu bobda raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlar, moslanuvchan ishlab chiqarish tizimlari (MIT) va avtomat liniyalarda qo'llaniladigan moslamalar ko'rib chiqiladi.

10.1. RDB dastgohlar uchun moslamalar

RDB dastgohlarining o'ziga xosligi, dastgoh moslamalariga alohida konstruktiv talablar qo'yadi. RDB dastgohlarining asosiy xususiyatlaridan biri, bu yuqori aniqligidir. Dastgoh moslamalari ishlov berish aniqligini oshirishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, chunki o'rnatish xatoligi ishlov berishning umumiy xatoligini asosiy tashkil etuvchisi hisoblanadi. Shunga asosan RDB dastgohlari uchun moslamalar universal dastgohlarning moslamalariga nisbatan yuqori aniqlikda o'rnatishni ta'minlashi kerak [19].

RDB dastgohlari yuqori birklik va mustahkamlikka ega. Shunday ekan, ular uchun dastgoh moslamalari SMAD tizimining birkrligini dastgoh to'liq quvvatda ishlaganida pasaytirmasligi lozim.

RDB dastgohlarida ishlov berishda dastgohning harakatlanuvchi qismlarini va kesuvchi asbobning harakatlari dastur-

langan bo‘lib, koordinatalar boshidan berilgani uchun moslama zagotovkani o‘rnatuvchi elementlarga insbatan to‘liq yo‘naltirishi, ya’ni barcha erkinlak darajalariga chek qo‘yilishi kerak.

Dastgoh stolida moslamalarni tez va aniq yo‘naltirish uchun bo‘ylama pazlar bilan bir qatorda ko‘ndalang pazlar yoki teshiklar bajariladi yoki ikkalasi ham. Moslama stol pazlari bo‘yicha uchta prizmatik yoki silindrik shponkalar yordamida, teshiklar bo‘ylab va o‘rnatuvchi barmoqlar yordamida pazga va shponkalar yoki uchta o‘rnatuvchi barmoqlar yordamida bazalanadi. Barmoqlarning ikkitasi moslamani yo‘naltiruvchi baza yuza bo‘ylab yo‘naltiradi, bittasi esa tayanch hisoblanadi (pazlar va teshiklarga ega bo‘lgan dastgohlar uchun moslamani tez-tez almashtirilishida, kichik partiyadagi detallarga ishlov berishda) faqat bo‘ylama pazlarga ega bo‘lgan dastgohlarda moslamalarni o‘rnatish uchun T — ko‘rinishli pazlar setkasidan iborat bo‘lgan yoki koordinata teshiklariga ega bo‘lgan universal plitalar qo‘llaniladi va stolga harakasiz holatda mahkamlab qo‘yiladi.

Plitalar qayta sozlanuvchi moslamalarning universal baza qismi hisoblanadi, almashuvchi sozlagichlar moslamaning universal o‘rnatuvchi elementlari ko‘rinishida bo‘ladi. Plitalar yordamida dastgoh stoliga maxsus moslamalarni tez va aniq holda uchta shtir yordamida «koordinata burchagi»ga ikki yon yuzasi bilan bazalab yoki moslamani ikkita barmog‘i bilan o‘rnatishni ta’minlaydi.

Detailarning har bir gabarit guruhi uchun hisob-texnologik xaritani ishlab chiqishda ishlov berishni boshlang‘ich nuqtasi aniqlanadi (ishlov berishdan oldin dastgoh koordinatasiga nisbatan kesuvchi asbobni holati). Shunday qilib, zagotovkani xavfsiz o‘rnatish va yechib olishni ta’minlash uchun zagotovkani baza yuzalarini dastgoh koordinatasining boshi bilan bog‘lanadi.

Koordinatali plitalarga zagotovkalarni bazalash uchun o‘rnatuvchi elementlarni hamda universal (tiski, patron) va maxsus dastgoh moslamalarini o‘rnatib mahkamlash mumkin. Pazlarning yeyilishini kamaytirish va dastgoh stolidagi pazlar

bo'yicha markazlanadigan moslamalarni tez o'rnatish, ularni yo'naltiruvchi elementlarni dastgoh stolida o'rnatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

RDB dastgohlarning asosiy xususiyatlaridan biri zagotovkani bir marta o'rnatishda ko'p sonli yuzalariga ishlov berishdir. Shunga asosan moslamalar shunday loyihalanishi kerak-ki, bunda o'rnatuvchi elementlar va qisuvchi qurilmalar zagotovkani ishlov beriluvchi yuzalariga kesuvchi asbobni kelishiga to'sqinlik qilmasligi kerak. Beshta yuzaga ishlov berishda eng samarali usul, bu o'rnatuvchi yuzalar tomonidan mahkamlashdir.

RDB dastgohlari yarim avtomat hisoblanib, boshqa yarim avtomatlardan bir partiyadagi detallarga ishlov berib bo'lganidan so'ng boshqa partiyadagi detallarga ishlov berish uchun tez o'tkaziladi (dastgohni ishsiz to'xtab turishiga oz vaqt ketadi). Shunga asosan moslamalar yuqori moslanuvchanlikka ega bo'lishi kerak, ya'ni ularni tez qayta sozlanishi, yo'naltirilishi va dastgohda mahkamlanishi hamda ularni pnevmo-gidrotizimlarga tez va yengil ulanishini ta'minlashi kerak.

Kichik ishlov berish vaqti uchun tez harakatli qo'l kuchli yoki mexanizatsiyalashgan qisuvchi mexanizmlarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda ishlov beriluvchi zagotovkani qisish va bo'shatish uchun sarflanadigan yordamchi vaqtni birmuncha qisqartirishga erishiladi. Bunda qisuvchi qurilmalar sifatida universal gidravlik qisuvchi qurilmalar (pnevmogidravlik kuchaytirgichli) keng qo'llaniladi. Yo'nib kengaytiruvchi va ko'p jarayonli frezerli—parmalash — yo'nish dastgohlarida moslamalarni dastgohning buriluvchi stolida o'rnatiladi, chunki zagotovkaga bir nechta tomonidan ishlov beriladi.

RDB dastgohlarining xarakterli xususiyatlaridan biri ishlab chiqarishni tayyorlash uchun texnologik sarf xarajatlarni ortishidir. Shuning uchun unifikatsiyalangan agregatlar, uzellar va detallardan oldindan tayyorlangan kompanovkalarni qo'llash yoki oldindan tayyorlangan o'rnatuvchi-qisuvchi moslamalarni qayta tez sozlanishi foydali bo'ladi.

10.2. Prizma shaklli detallar uchun moslamalar

Prizma shaklli detallarga moslanuvchan ishlab chiqarish tizimlarida ishlov berish uchun qayta sozlanuvchi tizimlarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Ularda detallar soni oz, bu sozlash korreksiyasiga ega bo'lgan moslanuvchan modullarda qo'llanishi bilan bog'liqdir. Ushbu holatda zagotovkani faqat asosiy bazasi bilan bazalash yetarli bo'ladi, zagotovkani qolgan erkinlik darajalariga dastgoh stoli holatiga avtomatik to'g'rilash (korreksiya) kiritilishi bilan chek qo'yiladi. Zagotovkani besh tomonidan uni bir o'rnatishda ishlov berish imkonini ta'minlash uchun oddiy modulda o'rnatish yetarli bo'ladi (RDB tizimi bilan boshqariluvchi qo'shimcha vertikal stol).

Ko'p maqsadli RDB dastgohlar bazasidagi moslanuvchan ishlab chiqarish tizimida sputniklarda (yo'ldosh) o'rnatilgan moslamalar keng qo'llaniladi. Bunda zagotovkaning shakli va baza yuzalariga bog'liq bo'lmagan holda sputniklarni bazalovchi elementlari va dastgohlarni bazalovchi qurilmalari sputnikda joylashgan moslamalarda turli zagotovkalarni bazalashda, bir xil bo'ladi. Bu turli moslamalarni avtomatik ravishda (inson ishtirokisiz) avtomatlashtirishni ta'minlaydi. Yuklash pozitsiyasida turgan zagotovkalar sputnikda joylashgan moslamaga mahkamlanadi yoki talab etilgan ketma ketlikda dastgohlarga avtomatik ravishda uzatiladi.

10.3. Silindrsimon detallar uchun moslamalar

RDB dastgohlarida, tokarlik guruhidagi ko'p maqsadli modullarda silindrsimon detallarga ishlov berish uchun ***moslamalarning quyidagi turlari*** keng qo'llaniladi:

- a) suzuvchi markazli povodokli patronlar;
- b) avtomatik ravishda kulachoklarining o'zi almashtiruvchi patronlar;
- d) povodokli patronlar (markazlar), ular burovchi momentni zagotovkani tores yuzasi bo'ylab uzatadi, uzatiluvchi talab etil-

gan burovchi momentga o'zi sozlanuvchi, ular yengil va ishlov beriluvchi diametrlarga keng diapazonli sozlanuvchan bo'ladi;

e) patronli ishlov berishdan markazli ishlov berishga avtomatik ravishda sozlanuvchi.

Ko'pchilik patronlar zagotovkalarni mahkamlashda kula-choklarning harakatlanishi uchun mexanik yuritmalar bilan jihozlanadi, bunda dastgohning pnevmatik yoki gidravlik tizimiga ulanadi.

Tokarlik modullarining texnologik imkoniyatlarini oshiruvchi yordamchi qurilmalar sifatida **quyidagi osnastkalar** (yordamchi asboblari) qo'llaniladi:

a) o'qli asbob uchun sharikli qamrovchi tez almashinuvchi patronlar;

b) sangali patronli to'g'ri va burchakli aylanuvchi kallaklar, ular dastgohning shpindelini to'xtagan holatida zagotovka o'qiga perpendikular bo'lgan teshiklar va yuzalarga ishlov berish imkonini beradi;

d) sozlanuvchi yo'nish kallaklari;

e) avtomatik teskari zenkovkalar;

f) rezba kesuvchi sozlanuvchi va tez harakatli patronlar;

g) tezlatuvchi aylanuvchi kallaklar;

h) qirindini so'rib olish qurilmalari;

i) moyni uzatish uchun dozatorlar va boshq.

Tokarlik modullarida bunday osnastkalarni qo'llab, ko'pchilik hollarda detalga to'liq ishlov berishga (parmalash, frezlash va jilvirlash jarayonlari) erishish mumkin.

10.4. Avtomat liniyalar uchun moslamalar

Avtomat liniyalarda ikki turdagi moslamalar: **statsionar** va **yo'ldosh** — moslamalar qo'llaniladi.

Statsionar moslamalar oddiy moslamalar bajaradigan funksiyalarni bajaradi. Ularning konstruksiyasi va tuzilishi bir-biriga o'xshashdir. Ushbu moslamalarda zagotovkalarni uzatish va

oʻrnatish liniyaning tashuvchi qurilmasining oddiy harakatlari bilan amalga oshirilishi kerak. Koʻpchilik holatlarda tayanch plastinalar koʻrinishidagi oʻrnatuvchi elementlar tashuvchi qurilmaning plankasini davomi boʻlib ular bilan bir sathda joylashadi.

Moslamaga zagotovkani murakkab trayektoriya boʻylab kiritish liniyani murakkablashtirganligi uchun yaroqsizdir. Bunday sharoitlarda oʻrnatuvchi elementlarni suriluvchi qilib tayyorlash foydali boʻladi, chunki korpus detallariga ishlov berishda ularni pastki yuzaga oʻrnatiladi. Moslamani oʻrnatuvchi elementlari sifatida ushbu holatda tayanch plankalar va konus faskali ikkita suriluvchi barmoqchalar qoʻllaniladi.

Koʻpchilik holatlarda turli datchiklar zagotovka holatining toʻgʻriligini avtomatik nazorat tizimi qoʻllaniladi. Bunda zagotovkaning holati, uni bazali qoʻshimcha yuzalari boʻyicha tekshiriladi.

Moslamani qirindidan tozalanishiga asosiy eʼtibor berilib moslama korpusida ogʻma devorlar hosil qilinadi va maʼlum boʻlgan majburiy tozalash usuli qoʻllaniladi.

Qisuvchi qurilmalar yetarli darajada mustahkam va ishonchli boʻlishi kerak. Shuning uchun ular konstruksiyasiga ponalar va boshqa elementlarning kiritilib, oʻzi tormozlanuvchi qilib tayyorlanadi. Ushbu holatda qisuvchi mexanizmni pnevmodvigatellari isteʼmol qiladigan qisilgan havoni magistraldagi bosimi tushib ketganida yoki pasayganida qisilgan zagotovka boʻshab ketmaydi.

Yoʻldosh moslamalar mahkamlangan zagotovkani avtomat liniyaning barcha vaziyatlarida (pozisiya) uzatib boruvchi qurilmadir. Yoʻldosh moslamalar yordamida zagotovkalar liniyaning turli agregatlarida oʻrnatilgan statsionar moslamalarga oson va yengil kiritiladi. Yoʻldosh — moslamalarni murakkab konfiguratsiyali zagotovkalarga ishlov berishda qoʻllaniladi. Ishlov berishning barcha jarayonlari zagotovkani bir oʻrnatishda amalga oshiriladi. Yoʻldosh-moslamalar zagotovka mahkamlangan toʻgʻri burchakli shakldagi plita koʻrinishida boʻlib, liniya boʻy-

lab qadamli yoki zanjirli transportyor yordamida harakatlanib yuradi. Liniyaning boshida yo‘ldosh—moslamaga zagotovka o‘rnatilib mahkamlanadi; liniyaning oxirida esa bo‘shatib yechib olinadi. Yo‘ldosh — moslamani to‘g‘ri yo‘naltirish uchun pazlar yoki maydonchalar hosil qilinadi.

Nazorat savollari

1. RDB dastgohlari uchun moslamalar qanday talablar qo‘yiladi?
2. RDB dastgohlarida qanday moslamalar qo‘llaniladi?
3. Moslanuvchan ishlab chiqarish sharoitida qanday moslamalar qo‘llaniladi?
4. Avtomat liniyalar uchun moslamalar va ularga qo‘yiladigan talablarni ayting?
5. RDB dastgohlarida qo‘llaniladigan moslamalarni sanab bering.
6. Avtomat liniyalar uchun moslamalarning vazifasi nimadan iborat?
7. «Yo‘ldosh» moslamalarni ayting.
8. Avtomat liniyalarda zagotovkalarni yuklash va yechib olish moslamalari.
9. Koordinatali plitalar haqida nimalarni bilasiz?
10. Silindrsimon detallar uchun moslamalarni sanab bering.

11-BOB. YIG'UV ISHLARI VA NAZORAT MOSLAMALARI

Uzel va mashinalarni yig'ish yig'uv moslamalari yordamida amalga oshiriladi. Talab etilgan birikmani hosil qiluvchi yig'uv asbobi va yig'ish jihozidan farqli ravishda ular yig'iluvchi detallarni to'g'ri o'rnatish va mahkamlashni ta'minlaydi.

Nazorat moslamalarini detallarni nazorat qilishda, ishlov beriluvchi zagotovkalarni oraliq va oxirgi nazorat qilishda hamda yig'ilgan yig'uv birliklari va mahsulotlarni tekshirish uchun qo'llaniladi.

11. Yig'uv ishlari moslamalari

Maxsuslashganlik darajasiga ko'ra **yig'uv** moslamalari: *universal* va *maxsus* turlarga bo'linadi.

Universal moslamalarni yakka va mayda seriyali ishlab chiqarish turlarida qo'llaniladi. Ularga plitalar, yig'uv balkalari, prizmalar va ugolniklar, strubsinalar, domkratlar, turli yordamchi detallar va qurilmalar, taglik, ponalar, vintli qisqichlar va boshqalar kiradi. Plitalar yig'iluvchi mashina yoki alohida uzellarni o'rnatish va mahkamlash uchun xizmat qiladi.

Og'ir mashinasozlikning yig'uv sexlarida ichi bo'sh seksiyalardan tashkil topgan plitalar qo'llaniladi. Yig'uv balkalarini plitalar kabi maqsadlarda qo'llaniladi. Balkalarni yig'ilayotgan mashina yoki uzellarni o'rnatuvchi yuzalariga mexanik ishlov beriladi va yig'iluvchi detallarni mahkamlash uchun T – ko'rinishli pazlar ishlanadi. Balkalarni ham fundamentga qo'yilib gorizontol holatga sozlab mahkamlanadi. Prizma va ugolniklarni

uzellar va baza detallarni oʻrnatish hamda mahkamlashda qoʻllaniladi. Prizma va ugolniklarning oʻrnatuvchi yuzalariga ishlov beriladi va ularda oʻtuvchi choʻzinchoq teshiklar boltlarni mahkamlash uchun ishlanadi. Strubsinalarni yigʻiluvchi mashinaning uzal va detallarini vaqtincha yopishtirib ushlab turish uchun hamda yordamchi ishlarni (tozalash, presslash va h.k.) bajarishda qoʻllaniladi. Domkratlar yirik va ogʻir detal va uzellarni koʻtarib turish va ularning balandligini sozlash uchun xizmat qiladi.

Maxsus moslamalarni yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida alohida yigʻuv operatsiyalarini bajarish uchun qoʻllaniladi. Ular vazifasiga koʻra ikki turdagi maxsus moslamalarga boʻlinadi:

1. Yigʻiluvchi mahsulotni bazaviy detal va uzellarini mahkamlash moslamalari;

2. Birikuvchi detal va uzellarni tez hamda aniq oʻrnatish uchun moslamalar. Bunday moslamalarda payvandlash, yelimlash, parchinlash, razvalsovkash, tigʻizli oʻrnatish, vintli va boshqa yigʻuv ishlari bajariladi. Ular yigʻuv jarayonlarini avtomatlashtirishda kerakli qurilmalar hisoblanadi.

Ikkinchi turdagi moslamalar ham bir va koʻp joyli, stasionar va harakatli koʻrinishda boʻladi. Harakatdagi moslamalarni mayda va oʻrta uzellarni konveyerda yigʻish sharoitida katta hajmda ishlab chiqarishda qoʻllaniladi. Ular yelimlab yigʻish usullari uchun xarakterlidir. Statsionar moslamalarni ogʻir mahsulotlarni uzelli va umumiy yigʻishda qoʻllaniladi.

Yigʻish ishlarini bajarishda yigʻiluvchi egiluvchi elementlarni yigʻishdan oldin deformatsiyalab oluvchi moslamalar (prujinalar, resor, kesilgan halqa va h.k.), yigʻish vaqtida katta yigʻish kuchi talab etiladigan ishlar moslamalari ham qoʻllaniladi. Bunday moslamalar yigʻuvchilarning mehnatini yengillashtirib, mehnat unumdorligini oshiradi.

Maxsus yigʻuv moslamalari korpusdan va unga oʻrnatilgan oʻrnatuvchi elementlar, qisuvchi elementlardan tashkil topgan. Oʻrnatuvchi va qisuvchi elementlarning vazifasi dastgoh moslamalari kabi bir xil.

Yig'uv moslamalarining yordamchi elementlariga buriluvchi va bo'luvchi mexanizmlar, fiksatorlar, turtib chiqargich (vital-kivatellar) va boshqa bir qator elementlar kiradi.

Yig'uv moslamalarini loyihalash metodikasi dastgoh moslamalarini loyihalash metodikasi kabi o'xshash, ammo ba'zi o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Yig'uv moslamalarini loyihalashda birikuvchi detallarni bazalashni hisobga olish kerak. Talab etilgan aniqlikka asosan yig'ish vaqtida va tayyor uzeldagi o'zaro joylashuvi, yig'uv moslamasining o'rnatuvchi va yo'naltiruvchi detallarining o'lchamlariga dopusklarni tayinlashga ushbu texnologik jarayonning o'lchamlar zanjirini tahlili asos bo'ladi.

Yig'ish vaqtida uzellarning detallarini (payvandlash, kavsharlash va issiq qotuvchi yelimlarni qo'llab yelimlash) yig'ish moslamalariga alohida e'tibor beriladi. Bunday maqsadlarda qo'llaniladigan moslamalarga qo'shimcha talablar qo'yiladi. Yig'ishning eng yuqori aniqligi birikuvchi detallar bir-biriga nisbatan markazlovchi elementlar bilan tirqishsiz holatda yo'naltirilganida ta'minlanadi. Konussimon va keriluvchi yo'naltiruvchi elementlarni qo'llab ushbu siljishni bartaraf etish mumkin.

Markazlovchi elementlar qo'llanilmaganida uzellarni yig'ish birikuvchi detallarni birikuvchi bazalarini uni berilgan o'lchami o'lchanadigan uzelnig yuzasi bilan mos tushirib amalga oshirilishi mumkin.

Yelimlash ishlarida qo'llaniladigan moslamalarda, uning detallarini davriy ravishda to'plangan yelim qoldiqlaridan tozalab turish ko'zda tutilishi kerak. Chunki, ko'pchilik yelimlarni qandaydir erituvchi bilan olib tashlab bo'lmaydi. Shuning uchun uni tozalash uchun moslamani tez yechish va qismlarga ajratish, ma'lum harorat (350°)gacha qizdirib yelimni olib tashlash uchun ko'zda tutilgan bo'lishi kerak. Shundan so'ng tozalash mexanik usul bilan amalga oshiriladi (shyotka, qirg'ich va boshq.). Hozirgi paytda yig'uv jarayonlarini avtomatlashtirishga, shu bilan birga avtomatlashgan yig'uv moslamalariga ham katta e'tibor berilmoqda.

11.2. Nazorat ishlari moslamalari

Nazorat moslamalari detallarga ishlov berish jarayonida ularning o'lchamlarini o'lchash, dastgohlar va dastgoh moslamalarini sozlashda detallarni operatsiyalararo va yakuniy qabul qilishda qo'llaniladi. Yuqori aniqlik-dagi detallarni tayyorlashda nazorat moslamalariga ehtiyoj yuqori bo'ladi. Nazorat moslamalarining ko'rsatkichlarini hatoliklari sabab dastgoh aniqligiga bo'lgan talablar kamayib ketishi yoki ko'payishi mumkin. Bundan tashqari, yaroqli detallarni yaroqsizga (brak) chiqarib yuborish yoki yig'ishga noto'g'ri o'lchamli detallarni o'tib ketish holatlari bo'lishi mumkin. Yuqoridagi holatlarni e'tiborga olish uchn nazorat moslamalarining ko'rsatkichlari to'g'ri ekanligi muhimdir.

Nazorat moslamalari — ishlab chiqarishning maxsus o'lchash vositasi hisoblanib, bazalovchi, qisuvchi va o'lchash qurilmalaridan tashkil topgan, ular ***quyidagi turlarga bo'linadi***:

a) gabarit o'lchamlari va ishlash sharoiti bo'yicha (statsionar, o'rnatiluvchi, bir o'lchamli va ko'p o'lchamli);

b) ishlash prinsipi bo'yicha (shkalali va shkalasiz o'lchash);

d) texnologik vazifasi bo'yicha (ishlov berilgan detalarni qabul qilish nazorati, detallarga dastgohlarda ishlov berishning to'g'riligini nazorat qiluvchi va ishlov berish jarayonining kechishini nazorat qiluvchi);

e) aktiv va passiv nazorat moslamalari. Passiv moslamalarni ishlov berib bo'linganidan so'ng ishlatiladi. Aktiv moslamalarining dastgohga o'rnatilib, detalga ishlov berish vaqtida zagotovkalarining o'lchamlari nazorat qilib boriladi.

Nazorat moslamalari yordamida mashina va uzellarning detallarini o'lchami, shakli va yuzalarni o'zaro joylashuv aniqligi tekshiriladi.

Nazorat moslamalariga quyidagi ***asosiy talablar*** qo'yiladi:

a) nazoratning aniqligi va unumdorligi;

b) tayyorlashning texnologiyaviyligi va yeyilishga chidamliligi;

d) ishlatishga qulayligi;

e) iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi.

Nazorat moslamalarini loyihalashda, ularni ishlatiladigan sharoit har tomonlama o'rganib chiqilishi kerak. Bu optimal aniqlikni ta'minlashga asos bo'ladi. Moslamalar ishlab chiqarishni asosiy maqsadiga bo'ysunishi kerak, ya'ni detallarning yaroqliligini aniqlabgina qolmay, balki talab etilgan ishlab chiqarish sharoitida detallarning yaroqsiz bo'lish ehtimolligini ham oldini olishi lozim.

Nazorat moslamalarini loyihalashda o'lchash xatoligini tahlil qilish muhim bo'lib, nazoratni qabul qilingan usuli va nazorat moslamasining konstruksiyasiga bog'liqdir. Moslamaning konstruktiv sxemasini tanlashni to'g'riligi haqidagi xulosada umumiy absolyut xatolikka nisbatan xulosa qilinadi. Mahsulotni 100% li tekshirishda nazorat moslamalari yuqori unumdorlikka ega bo'lishi kerak (mexanizatsiyalashgan, ko'p o'lchovli, nurli signalizatsiyali va nazorat saralovchi yarim avtomatlar hamda avtomatlar).

Nazorat moslamalarini qo'llashni iqtisodiy maqsadga muvofiqligini quyidagi ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi:

a) detallarni yaroqsiz holatga kelishini kamaytirish bilan bir vaqtning o'zida sifatini oshirish;

b) nazoratchilar sonini kamaytirish;

d) nazoratchilar mehnatini yengillatish;

e) nazoratni subyektiv jarayonlarini yuqori obyektiv nazorat moslamalari bilan almashtirish.

Nazorat moslamalari bilan detallar va mexanizmlarning turli elementlari nazorat qilinadi, masalan:

— barcha chiziqli o'lchamlar, shu bilan birga teshiklar va vallarning diametrlari;

— o'qlar, yuzalar va boshqa yuzalarning fazodagi o'zaro holati;

— detallar shaklining to'g'ri geometrik shakllardan chetga chiqishi;

— fizik parametrlar;

— tishli g'ildiraklarning ilashish parametrlari;

- mexanik ishlov berishga qo‘yimlar;
- yig‘ilgan agregatlarning ishlashini to‘g‘riligi

Umumiy maqsadlarga mo‘ljallangan juda ko‘p moslamalar loyihalangan. Ularning asosiy qismi yuzalarni joylashuvini nazorat qilishga mo‘ljallangan.

Nazorat savollari

1. Yig‘uv moslamalarining qanday turlari mavjud?
2. Domkrat qanday maqsadlar uchun qo‘llaniladi?
3. Strubsina qanday maqsadlarda qo‘llaniladi?
4. Maxsus yig‘uv moslamalari turini ko‘rsating va qaysi ishlab chiqarish turida qo‘llaniladi?
5. Nazorat moslamalarining vazifasi va ularga qo‘yiladigan talablarni ayting.
6. Nazorat moslamalarining turlarini ayting.
7. Prizma va ugo‘lniklarning vazifasini aytib bering.
8. Maxsus yig‘uv moslamalarining vazifasi va turlarini aytib bering.
9. Yig‘iluvchi mahsulotni yig‘ishdan oldin deformatsiyalanib oluvchi moslamalar.
10. Yelimlash ishlari moslamalariga qo‘yiladigan talablarni ayting.

12-BOB. MOSLAMALARNING XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH

12.1. Moslamalarga xavfsizlik talablari

Moslamalar bilan ishlashda O'zbekiston Respublikasining Mehnat Kodeksi, O'zbekiston Respublikasi Mehnatni muhofaza qilish to'g'risidagi Qonuni, "O'zdavlatenergonazorat" elektr energetikada nazorat bo'yicha davlat inspeksiyasi boshlig'ining 2007-yil 9-noyabrdagi 186-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi tomonidan 2007-yil 10-dekabrda 20-15-306/11-son bilan ro'yxatga olingan "Asbob va moslamalar bilan ishlaganda xavfsizlik qoidalari" ga, O'zbekiston Respublikasi Davlat bosh sanitar vrachining 2007-yil 10-apreldagi 0229-07-son buyrug'i bilan tasdiqlangan "Mexanik sexlarga (Metallni kesib ishlov berish) qo'yiladigan gigiyenik talablar" ga, O'zbekiston Respublikasi Bosh sanitar vrachining 2006-yil 31-maydagi 0208-06-son buyrug'i bilan tasdiqlangan "Texnologik jarayonlarni tashkil qilishning sanitariya qoidalari va ishlab chiqarish uskunalariga qo'yiladigan gigiyenik talablar" ga qat'iy rioya etish talab etiladi.

Moslama konstruksiyasining tashqi elementlarida o'tkir burchakli, qirrali va boshqa notekisliklarga ega bo'lgan yuzalar bo'lmasligi kerak. Ular ishchi uchun xavf tug'diradi. Tashqi yuzalarning radiuslari va faskalarning o'lchamlari 1mm.dan kam bo'lmasligi kerak.

Moslamaning elementlari dastgohni ishlashiga, boshqaruv organlaridan foydalanishga to'sqinlik qilmasligi kerak va operatorni ishlashida havf tug'dirmasligi kerak.

Moslamalarning konstruksiyalari dastgoh bilan almashuvchi sozlovchi elementlarni mustahkam va qulay bog‘lanishini ta’minlashi kerak.

Birikish usuli rezbali birikmalarni o‘z-o‘zidan bo‘shab ketishini va ishlatish vaqtida moslamaning siljishini bartaraf etishi kerak.

Dastgohlarni aylanuvchi baza yuzalariga o‘rnatiluvchi moslamalar (shpindel uchida, planshaybada, buriluvchi stollarda) ularni aylanish o‘qlariga nisbatan ishonchli yo‘naltirilishi lozim.

O‘rnatilib mahkamlanganidan so‘ng moslama tashqi diametrining radial tepishi ko‘rsatilgan qiymatlardan katta bo‘lmashligi kerak.

Aylanuvchi moslamalarni tashqi yuzalarining g‘adir-budurlik parametri R_a 2.5 mkm.gacha bo‘lishi kerak.

Tokarlik va jilvirlash dastgohlari guruhida qo‘llaniladigan aylanuvchi moslamalar titrab ishlamasligi uchun muvozanatlanishi kerak.

$H < 0,85D$ balandlikka ega bo‘lgan moslamalar statik muvozanatlanadi, $H > 0,85D$ bo‘lganda moslamalar statik yoki dinamik muvozanatlinishi lozim (D – moslama diametri).

Moslamaning tashqi diametri	Tashqi diametrni radial tepishiga dopusk, mkm, dastgohga o‘rnatilgan moslamalar uchun (dastgohning aniqlik sinfi)			
	N	P	V	A
80 dan 125 gacha	40	25	15	10
125 dan 200 gacha	50	30	20	12
200 dan 315 gacha	60	40	25	15
315 dan 500 gacha	80	50	30	20
500 dan 700 gacha	100	100	60	40
700 dan yuqori	150	150	100	70

Markazlovchi patron, magnitli patron, planshayba va ugolnik, aylanuvchi yuritma tipidagi moslamalar uchun muvozanatlanmaganligiga dopusklarning chegaraviy qiymatlari quyidagi chegarada bo‘lishi kerak;

Yuritma diametri, mm	Ruxsat etilgan statistik muvozanatlanmaganlik qiymati, g·sm
≤250	100
≤315	140
≤400	200

To‘liq komplektlangan membranali patronlarni to‘liq muvozanatlanganlik aniqligi ruxsat etilgan chetga chiqish qiymatining maksimal aylanishini burchak tezligiga ($<2,5 \text{ mm} \cdot \text{rad/s}$) ko‘paytirish bilan aniqlanadi.

Patronlarning aylanishi maksimal 50 rad/s (500 min^{-1}) burchak tezligida disbalanslar asosiy vektorining qoldiq qiymati quyida keltirilgan qiymatlardan katta bo‘lmasligi kerak

Patron diametri, mm	Disbalans asosiy vektorining qoldiq qiymati, g·sm
200	450
250	630
315	900
400	1400

Muvozanatlangan zagotovkalarni o‘rnatish uchun mo‘ljallangan moslamalar zagotovkasiz muvozanatlanishi kerak.

Muvozanatlanmaganlikning turli qiymatlariga ega bo‘lgan zagotovkalarni o‘rnatishga mo‘ljallangan moslamalar zagotovka bilan birga muvozanatlanishi kerak.

Aylanuvchi moslamlarni muvozanatlash himoya vositalari bilan jihozlangan muxsus stendlarda bajarilishi kerak.

Mexanizasiyalashgan qisqich bilan jihozlangan aylanuvchi moslamalarda, ushbu moslamalar uchun o‘rnatiluvchi zagotovkaning maksimal o‘lchami, aylanishlar chastotasi, ta‘minlanadigan qisish kuchi aniq va o‘chmaydigan qilib yozib qo‘yilishi kerak.

Moslamalarning konstruksiyasi qirindilarni, sovituvchi suyuqlik oqimining erkin chiqib ketishini ta‘minlashi kerak.

Jihozlarga mexanizatsiya vositalarisiz o'rnatiluvchi moslamalar, ularni qamrash, ko'tarish, o'rnatish va yechib olishning qulayligi va xavfsizligini ta'minlovchi qurilma yoki yuzaga ega bo'lishi kerak. Moslamaning og'irligi 16 kg.dan oshmasligi kerak. Agar ushbu moslamalar bilan ayollar ishlasa, u holda siljituvchi moslamalarning og'irligi 15 kgdan oshmasligi, 1,5 metr balandlikka ko'tarish kerak bo'lsa, 10 kgdan oshmasligi kerak.

Ishlatish vaqtida ko'l kuchi bilan siljiriluvchi, zagotovka mahkamlangan moslamaning og'irligi zagotovka bilan birgalikda 16 kgdan oshmasligi kerak.

16 kgdan ortiq og'irlikka ega bo'lgan moslamalarda, ularning mexanizatsiya vositalari yordamida siljitish uchun alohida qurilmalarga (rim-bolt, sapfa va h.k.) ega bo'lishi kerak.

Zagotovkalarni qo'l kuchi yordamida moslamalarga o'rnatish va yechib olish uchun moslamalarning konstruksiyasi bazalash zonasiga bemalol borishini ta'minlashi kerak.

Mexanizatsiyalashgan qisish bilan ta'minlangan (pnevmatik, gidravlik va h.k.) moslamalarda qo'lni qisib qolishini bartaraf etish maqsadida qisuvchi element va zagotovka orasidagi tirqish 5 mmdan ko'p bo'lmasligi yoki mehnat xavfsizligini ta'minlovchi boshqa chora tadbirlar ko'rilgan bo'lishi kerak.

10 kgdan katta og'irlikka ega bo'lgan zagotovkalarga ishlov berishda qo'llaniladigan moslamalarda strop, qamragich va boshqa qurilmalarni (yuk ko'tarish mexanizmi yordamida zagotovkani siljitish uchun) erkin mahkamlanishi uchun choralar ko'rilgan bo'lishi kerak.

10 kgdan katta og'irlikka ega bo'lgan zagotovkalarni moslamaga yuklash uchun xalaqit beruvchi to'siqlar bilan jihozlangan moslamalar zagotovkani dastlabki qo'yib turish, so'ngra ishchi zonaga uzatish uchun qo'shimcha maxsus qurilmalar bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Agar zagotovkalarni o'rnatish va yechib olish dastgohni ishlab turgan holatida bajarilsa, zagotovkaning og'irligidan qat'iy nazar, uni o'rnatish, uzatish, qisish va yechib olish mexanizatsiyalashgan bo'lishi kerak.

Shakli, o'lchami va mahkamlash usuli ishlov berib bo'linganidan so'ng uni yechib olish qiyinchilik tug'diradigan zagotovkalarga ishlov beruvchi moslamalar turtib chiqargich (vo'tal-kivatel) bilan ta'minlashgan bo'lishi kerak.

Dastgoh moslamalarining konstruksiyasida barcha ishqalanuvchi yuzalarni moylash uchun moydon, moylovchi teshik, kanallar yordamida davriy moylab turish imkoniyati yaratilgan bo'lishi kerak.

Ishqalanuvchi yuzalar va moslamaning mexanik qurilmalarini moylab turish uchun moydonlar ishonchli mahkamlanishi va olishga qulay bo'lishi kerak.

Moy sathi va oqimining yo'nalishini ko'rsatkichlari ko'rish uchun qulay joyda joylashgan bo'lishi kerak.

Dastgohga o'rnatilgan moslamaga moyni quyish uchun moydonga ajratilgan alohida joy (maydoncha) pol sathidan 1800 mmgacha, katta idishlar uchun — 1500 mmdan baland bo'lmasligi kerak.

Moslamaning luk, qopqoq va boshqa qurilmalarini bo'yoq, lok va shunga o'xshash vositalar bilan zichlashga yo'l qo'yilmaydi (davriy ochilib sozlab turiladi).

Ishlatish davrida 45°C dan yuqori qiziydigan moslamalarning qismlari izolyatsiyalangan yoki to'silgan bo'lishi kerak.

12.2. Moslamalarning asosiy qismlariga talablar

Qisuvchi elementlarga talablar:

1. Moslama konstruksiyasining baza va tayanch yuzalari kesish kuchiga qarshi yo'nalishda joylashishi kerak.

2. Moslamani qisish mexanizmlarining zagotovkani qisish kuchi yo'nalishi tayanch yuzalarga yo'nalishi kerak.

3. Zagotovkalarning qisish mexanizmi ishlov berish vaqtida zagotovkani o'z-o'zidan bo'shab ketishiga yo'l qo'ymasligi kerak.

Yuqoridagi (2 va 3) talablarni bajarishni iloji bo'lmagan taqdirda qisish kuchining yo'nalishi va qiymati zagotovkaga ishlov

berish vaqtida uning holatini saqlab turishni ta'minlash darajasida bo'lishi kerak.

4. Moslama qisuvchi elementlarining hisobiy qiymati maksimal kesish kuchining qiymatlaridan kamida 2,5 marotaba katta bo'lishi kerak. Zagotovkalarni qo'l kuchi yordamida qisish maxsus dinamometrik kalitlar yordamida bajarilishi kerak.

5. Qisish mexanizmlarining qo'ltutqichlari dastgohning ishlashida ishchiga xavf tug'dirmasligi kerak, aks holda ularni yechiluvchi qilib tayyorlash lozim bo'ladi.

6. Vintli qisuvchi qurilmalarda baland gaykalarni ($h=1,5 \cdot d$, bunda; h — gayka balandligi, d — rezba diametri) qo'llash tavsiya etiladi.

7. Zagotovkalarni qisishda vintli yuritmal qurilmalarning egilishini oldini olish maqsadida zagotovkalarni qisishda o'zi o'rnatiluvchi shaybalarni qo'llash tavsiya etiladi.

8. Qisish kuchi 100 N dan kam bo'lganida quloqchali gaykalar va yulduzchalardan foydalanishga ruxsat etiladi.

9. Bir vaqtning o'zida bir nechta zagotovkalarni qisishda, qisish kuchi barchasiga teng taqsimlanishi kerak.

10. Qisish kuchi 2200 N dan oshmagan hollarda o'zitor-mozlanuvchi eksentrikli tez harakatli qurilmalarni qo'llashga ruxsat etiladi. Qisish qo'ltutqichidagi (rukoyatka) kuch 100 N dan oshmasligi kerak. Qisish qurilmalarining qo'ltutqichlari tez-tez ishlatilganida (minutiga 1 marta) kuch—50 N bo'lishi kerak. Qisish yoki bo'shatishda siltab qisish kuchi 500 N dan kichik bo'lishi kerak.

11. Aylanuvchi moslamalarda almashuvchi qurilmalar (T —ko'rinishli pazlarda) markazdan qochma kuch ta'siri ostida chiqib ketmasligi uchun blokirovkalovchi qurilmaga ega bo'lishi kerak.

Boshqarish organlariga talablar:

1. Qo'l kuchli mexanizmlardan mexanizatsiyalashgan mexanizmlarga o'tuvchi moslamalarni boshqarish organlarida mexanizatsiyalashgan yuritma ishga tushganida qo'l kuchli yuritmani avtomatik ravishda uzib qo'yadigan qurilma bo'lishi kerak.

2. Dastgoh moslamalarining boshqarish organlarini pol sathidan balandligi, ishchi holatda bo'lganida quyidagicha bo'lishi kerak: tik holda xizmat ko'rsatilganida kamida 1000 mm va 1600 mmdan kam bo'lmashligi va o'tirgan holda xizmat ko'rsatilganida 600 mmdan kam, 1200 mmdan baland bo'lmashligi kerak.

3. Ishchi organlarning konstruksiyasi va joylashuvi o'z-o'zidan ishlab ketish va to'xtab qolishni bartaraf etishi kerak.

4. Moslamaning yig'uv birliklari berilgan ketma-ketlikda harakatlanishi lozim bo'lsa, u holda jarohatlanish yoki avariyaning oldini olish maqsadida boshqaruv organlari blokirovkalanuvchi bo'lishi kerak.

5. Dastgohni, uni harakatlanuvchi qismlari to'liq to'xtagunicha ishlatib bo'lmaydigan boshqaruv organlariga 500 mm masofadan yaxshi o'qiluvchi, ogohlantiruvchi yozuvlar ko'rindigan joyda yopishtirilgan bo'lishi kerak.

Qisuvchi qurilmalarni pnevmo – gidroyuritmalariga talablar:

1. Moslamalar qisuvchi qurilmalarining pnevmo–gidroyuritmalari qisish kuchini berilgan qiymatini ta'minlashi, zagotovkalarni xavfsiz mahkamlash va bo'shatishni ta'minlashi, ishlov berish vaqtida ularning mustahkamligi va ishonchliligini va to'satdan qisilgan havo uzatilmay qolgan taqdirda dastgohni to'liq to'xtaguniga qadar ta'minlashi kerak.

2. Pnevmo – gidroyuritmalarni konusli rezbalar yordamida biriktirishda, uni tortish uchun 1,5 o'ramdan kam bo'lmagan zaxira qolishi kerak.

3. Pnevmo-gidroyuritmalar:

- shovqinni pasaytiruvchi qurilmalar bilan;
- ishchi muhitni iflosliklardan himoya vositasi bilan;
- maksimal ruxsat etiluvchi bosimni ko'tarilishidan himoyalovchi qurilma bilan;
- silindr ishchi bo'shliqlarida bosimni tushib ketishidan saqllovchi qurilmalar bilan jihozlanishi kerak.

4. Yuritmani havo va moyini chiqarib yuborish qurilmalari-ning kallaklari, to'kish tiqinlari va boshqalar qizil rangga bo'yalgan bo'lishi kerak.

5. Pnevmo gidroyuritmalarni boshqarish kranlarining korpusi farqlanadigan rangda bo'lishi kerak.

6. Energiya tarmog'iga ulangan boshqaruv, sozlovchi va nazorat qurilmalarining konstruksiyasi hamda joylashuvi yuritma-ning ishonchli va mustahkam ishlashini ta'minlashi kerak.

7. O'lchov asboblari va qurilmalariga ulangan quvurlardan qisilgan havo yoki suyuqlikning olinishiga yo'l qo'yilmaydi.

8. Pnevmo-gidroyuritmalarning sinash alohida ajratilgan xo-nalarda havfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilgan holda amalga oshiriladi.

9. Pnevmo-gidroyuritma tizimida ishlatish sharoitiga mosligi haqida sertifikatga ega bo'lmagan element va qurilmalarni qo'l-lash qat'iyani taqiqlanadi.

10. Payvandlangan joylarda quvurlarni bukilib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Minimal egilish radiusi, po'lat quvurlar uchun-uch, mis, alyuminiy va latun quvurlar uchun — ikki tashqi diametrga teng bo'lishi kerak.

11. Pnevmo-gidroyuritmalar tizimida turli bosimli bir nechta quvurlar bo'lsa, ular markalanishi kerak.

12. Pnevmo-yuritmalar pasportga ega bo'lishi kerak.

Magnitli va elektmagnitli dastgoh moslamalariga talablar:

1. Moslamalarni konstruksiyasining ferromagnitli material-lari ishlov beriluvchi zagotovkalarni maksimal kesish kuchida ishonchli mahkamlashni ta'minlashi kerak. Qutbdagi nisbiy tortish kuchi va uni tekshirish metodlari ushbu moslamaning texnik shartlari va hujjatlari asosida bajarilishi kerak.

2. Dastgohlarning salt yurishida qisuvchi patronlarning ruxsat etilgan maksimal aylanish tezligi 500 m/min.dan oshmasligi kerak.

3. Moslamalarning konstruksiyalari to'liq suv o'tkazmaslik xususiyatiga ega bo'lishi kerak.

4. Masofadan boshqariluvchi moslamalar yoqish va o'chi-rishni nazorat qiluvchi qurilmalar bilan jihozlangan bo'lishi

kerak. Qurilmalarni ulash usuli moslamaning texnik hujjatlari-da ko'rsatilishi kerak.

5. Elektrli masofadan boshqariluvchi magnitli moslamalar va elektromagnitli moslamalar yerlangan (zazemleniya) bo'lishi kerak.

6. Moylash va sovituvchi suyuqliklarsiz ishlayotgan elektromagnitli dastgoh moslamalarining ishchi yuzalari haroratini atrof-muhit haroratidan ortib ketishi quyidagi qiymatlardan oshmasligi kerak:

25°C — N va P aniqlik sinfidagi moslamalar uchun;

15°C — V aniqlik sinfidagi moslamalar uchun;

7°C — A va S aniqlik sinfidagi moslamalar uchun.

Moslama konsruksiyasiga kiruvchi himoya vositalari va elektr jihozlarga talablar:

1. Moslamaning 150 mm/sdan yuqori tezlikda harakatlanuvchi zarb kuchi bilan jarohatlashi mumkin bo'lgan qismlari maxsus to'siq bilan jihozlanishi va ogohlantiruvchi rang bilan bo'yalishi kerak.

2. Agar xizmat ko'rsatuvchi ishchi xodimlarga xavf tug'diruvchi moslamaning ijrochi organlarini maxsus to'siqlar bilan to'sishning iloji bo'lmasa, metall kesuvchi dastgohlarni boshqaruv bloklari ogohlantiruvchi rangli yoki ovozli signal beruvchi qurilma bilan jihozlanishi kerak.

3. Agar dastgohning himoya kojuxlari qirindining uchishi va moylovchi-sovituvchi suyuqlikni sachrashida ishlash xavfsizligini ta'minlay olmasa, u holda moslama konstruksiyasida qo'shimcha himoya qurilmasi bo'lishi kerak.

4. Moslamani shovqin tavsiflari texnik shartlarda alohida o'lcham tipi uchun ovoz quvvatining oktav sathining sonli qiymati ko'rinishida bo'lishi kerak.

5. Moslamaning konstruksiyasida elektr jihozlar bo'lsa, u holda moslamaning barcha metall qismlari (korpusi, blok kar-kasi, boshqaruv pulti va h.k.) yerlanish qurilmasi bilan jihozlangan yoki «nul» simli metall qismlarga ulangan bo'lishi kerak.

6. Moslamaning elektr jihozlari boshqaruv organlarini holatidan qat'iy nazar o'z-o'zidan ishlab ketishidan saqllovchi qurilmalar bilan ta'minlanishi kerak.

Moslamalarni tashish, yig'ish, ta'mirlash va saqlashga talablar:

1. Moslamalarni tashish uchun rim-boltlar va boshqa tashish elementlari moslamaning og'irligini hisobga olgan holda tanlanishi kerak. Moslamani ishlatish vaqtida xavf tug'diruvchi rim-boltlar va boshqa elementlar moslamani dastgohga o'rnatilganidan so'ng yechib olinishi kerak.

2. Moslamalarning konstruksiyalari, ularni xavfsiz taxlash va tashishni ta'minlashi kerak.

3. Moslamalarni tashish uchun maxsus qurilma, yuk ko'tarish mexanizmi, aravachalarni qo'llash tavsiya etiladi.

4. Patronlar va boshqa moslamalarni chiqib turuvchi kula-choklari va boshqa elementlaridan ko'tarishga ruxsat etilmaydi.

5. Gayka va vintlarni o'z-o'zidan bo'shab ketadigan joylarda maxsus saqllovchi vositalar (kontr-gayka, shplint, va boshq.) qo'llanishi kerak. Aylanuvchi moslamalarning radial yo'nalgan detallari (o'qlar, sapfalar, vintlar va boshq.) markazdan qochma kuch ta'siri ostida siljishga qarshi mahkamlangan bo'lishi kerak.

6. Moslamalarda $N/D > 2,5$ (bunda: N – prujinaning balandligi; D – prujinaning tashqi diametri) nisbatli siqilishga ishlovchi prujinalarni o'rnatish maxsus opravkalar, gilzalar yordamida amalga oshirilishi kerak.

7. Shtiftlarni birikuvchi detallar yuzalaridan chiqib turishiga ruxsat etilmaydi.

8. Vint va shpilkalarning gayka ustida chiqib turuvchi qismi-ning balandligi rezbaning 0,5 diametridan oshmasligi kerak.

9. Ishlab turgan dastgohlarda moslamalarni ta'mirlash va xizmat ko'rsatishga ruxsat etilmaydi.

10. Moslamalar maxsus stellaj va shkaflarda xavfsiz tahlangan hamda yopiq holatda saqlanishi kerak.

Nazorat savollari

1. Moslamalarga qo'yiladigan xavfsizlik talablarini sanab bering.
2. Moslamalarning asosiy qismlariga qanday xavfsizlik talablari qo'yiladi?
3. Moslamalarning qisuvchi mexanizmlariga qo'yiladigan xavfsizlik talablarini aytib bering.
4. Moslamalarning boshqaruv organlariga qo'yiladigan xavfsizlik talablarini ayting.
5. Tokarlik va jilvirlash moslamalariga qo'yiladigan xavfsizlik talablarini ayting.
6. Pnevmo-gidroyuritmalarga qo'yiladigan xavfsizlik talablarini ayting.
7. Moslamalarni saqlash va tashishga qo'yiladigan xavfsizlik talablarini ayting.
8. Moslamalarning elektr qismlariga qanday xavfsizlik talablari qo'yiladi?
9. Moslamalarning korpuslariga qanday xavfsizlik talablari qo'yiladi?
10. Avtomat liniyalar moslamalariga qanday xavfsizlik talablari qo'yiladi?

13-BOB. MOSLAMALAR KONSTRUKTSIYALARINING XUSUSIYATLARI

13.1. Tokarlik va jilvirlash moslamalari

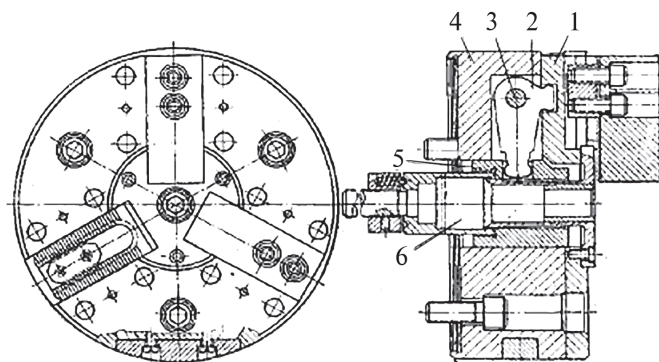
Moslamalar vazifasi va ko‘rinishi bo‘yicha quyidagi asosiy turlarga bo‘linadi: tokarlik, jilvirlash va ichki jilvirlash; parmalash va yo‘nib kengaytirish dastgohlari; frezerlik dastgohlari; tish frezalash dastgohlari; protyajkalash dastgohi; yetiltirish dastgohi; shakldor ishlov berish; ko‘p maqsadli RDB dastgohlari; agregat dastgohlari va avtomat liniyalar moslamalari. Yuqoridagi har bir guruh moslamalari o‘ziga xos xususiyatlari, afzalliklari va kamchiliklariga ega.

Tokarlik va jilvirlash dastgohlari moslamalariga patronlar, planshaybalar, lyunetlar va boshqalar kiradi.

Patronlar kalta zagotovkalarining tashqi va ichki diametrlari bo‘ylab mahkamlash uchun ishlatiladi. Yuritmalari bo‘yicha ularni qo‘l kuchli va mexanizatsiyalashgan, kulachoklar soniga qarab — ikki, uch, to‘rt kulachokli, markazlash usuli bo‘yicha — universal, maxsus, o‘zi markazlovchi va kulachoklarni harakatlantirishi biri-biriga bog‘liq bo‘lmagan, konstruktsiyasi bo‘yicha — ponali, richag — ponali, maxsus, vintli va spiral — reykali turlariga bo‘linadi.

Planshaybalar dastgoh shpindeli elementlariga o‘rnatiluvchi disk ko‘rinishida bo‘lib, unga qisuvchi elementlari o‘rnatiladi.

Lyunetlar uzun zagotovkalarga ishlov berishda ishlov beriluvchi zagotovkaning bikrligini oshirish maqsadida qo‘shimcha tayanch vazifasini bajaradi. Ularni aylanma jism shaklidagi $d/l=1(10...12)$ bo‘lgan zagotovkalarga ishlov berishda kesish kuchi ta’siri ostida zagotovkaning egilishining oldini olish maqsadida



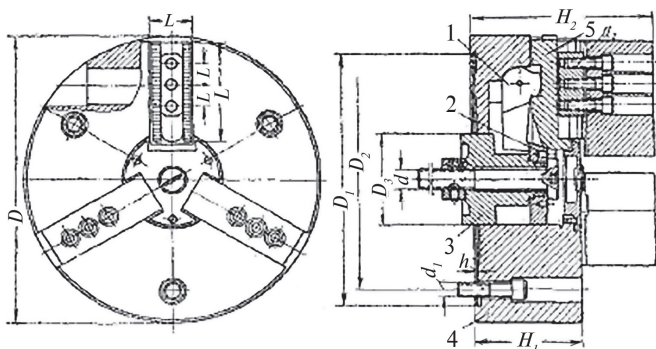
13.1-rasm. Uch kulachokli richagli patron

qo'llaniladi. Lyunetlar harakatsiz va harakatlanuvchi qilib tayyorlanadi.

RDB tokarlik va jilvirlash moslamalariga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi: yuqori aniqlik va birklik; zagotovkalarni tez qisish va bo'shatish; zagotovkani talab qilingan diametri uchun kulachoklarni va boshqa qisuvchi mexanizmlarning tez sozlanishi; prutok ko'rinishidagi zagotovkalarga ishlov berish imkoniyati; zarur bo'lganida dastgohni o'chirmagan holda zagotovkaning avtomatik burilishi; keng universallik.

Uch kulachokli patronlar. Uch kulachokli o'zi markazlovchi richagli patronni qisish mexanizmi (13.1-rasm) markaziy vtulka (5), richag (2), patron korpusi (4) dagi o'q (3) va korpusni T – ko'rinishli pazlariga o'rnatilgan asosiy kulachok lardan tashkil topgan. Yuritmadan uzatilayotgan kuchni kuchaytirish uchun richag yelkalarining nisbati 3:1 dan kam bo'lmagan holda tanlanadi. Yuritmadan kelayotgan harakat vint (6) orqali bog'langan tortqi yordamida uzatiladi.

Pona richagli patron (13.2-rasm) richagli patrondan quyidagicha farq qiladi: ishlov beriluvchi zagotovka yoki detal richag (1) yordamida qisiladi. Zagotovka yoki detalni vtulka (3) oxirida mahkamlangan gayka (2) yordamida bo'shatiladi.



13.2-rasm. Uch kulachokli pona-richagli patron

Gayka (2) 15° burchak ostida joylashgan uchta qiyalikka (skos) ega bo'lib, ular asosiy kulachoklar (5) ning ponalar juftligini tashkil qiladi.

Richaglar (1) patron korpusi (4) dagi yarim silindrik yuza A tiraladigan jilvirlangan tayanch yuzaga ega. Richaglarning bunday o'rnatilishi patronning richagli patronga nisbatan bikrligini oshiradi. 13.1-jadvalda pona richagli patronlarning asosiy o'lchamlari keltirilgan.

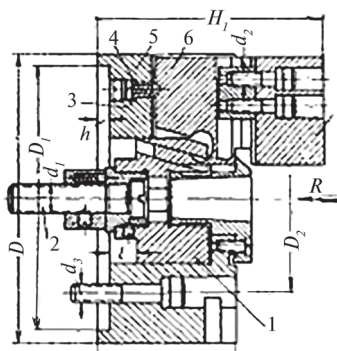
13.1-jadval

Pona-richagli patronlarning asosiy o'lchamlari

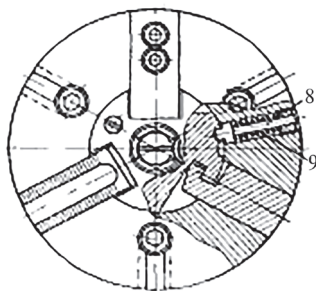
Patron diametri D , mm	O'lchamlari, mm											Tortqining yo'li, l_1	Kulachokning yo'li		Maksimal hosil qiluvchi kuch, kGs
	D_1	D_2	D_3	N_1	N_2	h	D	D_1	D_2	V	L				
320	270	230	100	115	203	8	M24	M20	M16	50	110	—	28	7	4200
400	350	310	128	145	248	6	M27	M20	M16	60	140	30	35	10	6500

Uch kulachokli ponali patronlarda (13.3-rasm) yuritma tortqisi 15° burchak ostida joylashgan uchta pazga ega bo'lgan asosiy kulachoklar (6) ni o'yiqli joyiga kiruvchi kallak (1)li vint (2) bilan bog'langan. Kallak pazlari va kulachoklarning o'yiqli joylari pona juftligini tashkil qiladi.

Tortqini kallak bilan birgalikda o'q bo'ylama yo'nalishda korpus (5) ni radial pazlarida harakatlanishida asosiy kulachoklar harakatlanadi. Pona burchagi (15°) shunday tanlanganki, bunda ponada tortish kuchini samarali kuchayishi kulachokni 5–8 mm yo'lida ta'minlashi hisobga olingan (turli patronlar uchun). Ponaning burchagini oshirish uzatish nisbatini kamayishiga olib keladi, ushbu burchakni kamaytirish esa kulachok yo'lining kamayishiga olib keladi.



A tomonidan ko'rinish



13.3-rasm. Uch kulachokli ponali patron

15° li ponali mexanizmning uzatishlar soni 1:3,7 ni tashkil qiladi, chunki ishqalanishga yo'qotishlar sababli kuch 2,6 marotaba ortadi. Ushbu patronda asosiy kulachoklarni oson va yengil almashtirish mumkin. Buning uchun kallakda kalit uchun olti qirrali teshik ishlangan.

Kallakni 15° burchakka soat strelkasiga qarshi yo'nalishda burashda asosiy kulachoklar kallak bilan ilashishdan chiqadi va korpusdan oson yechib olinadi. Kallak (1) patron korpusi (5) da fiksator (8) bilan prujina (9) orqali mahkamlanadi. Almashtirish vaqtida asosiy kulachoklarning tushib ketishi korpusdagi prujina (4) li fiksator (3) bilan ushlab turiladi. Bu fiksatorlar uchta asosiy kulachoklarni bir xil kerakli holatda

ushlab turgani uchun patronni yig'ishni ham yengillashtiradi. Asosiy kulachoklarni patronni yangi o'lchamga sozlashda yoki maxsus sozlashda almashtiriladi.

Ushbu patronlar konstruksiyasining xususiyati, uning bikrligi va yeyilishga chidamliligidir. Bunday patronlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. 13.2-jadvalda ponali patronlarning asosiy o'lchamlari keltirilgan.

13.2-jadval

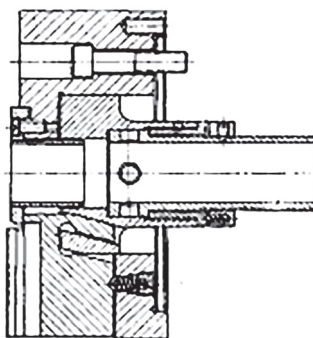
Ponali patronlarning asosiy o'lchamlari

Patron diametri D , mm	O'lchamlari, mm								Kulachok yo'li	Biriktiruvchi vintlar		Maksimal hosil qiluvchi kuch
	D_1	D_2	D_3	N_1	N_2	h	d_2	l		d_p , mm	Soni	
150	120	104,8	71	132	8	M16	M10	15	4	M10	3	1850
160	130	104,8	80	148	8	M16	M10	16	4,3	M10	3	1850
200	165	133,4	100	168	8	M20	M12	22,5	6	M12	6	3000
250	210	171,5	110	182	8	M20	M16	26	7	M16	6	3000

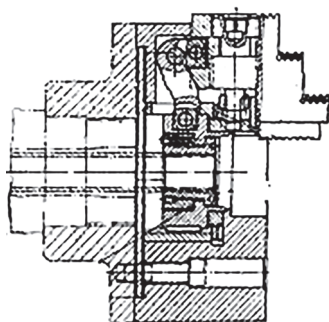
Ponali patronlarga dastgoh shpindeli (13.4-rasm) ichidan o'tkazib prutoklarni mahkamlash mumkin.

Yuqorida keltirilgan barcha patronlarning asosiy **kamchiliklari**:

1. Kulachoklar yo'lining kichikligi. Katta diametrli zagotovkalarga ishlov berish uchun patronni qayta sozlash talab etiladi. Ushbu patronlar faqat seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi.



13.4-rasm. Prutokli materiallarga ishlov berish imkonini beruvchi uch kulachokli ponali patron



13.5-rasm. Uch kulachokli universal richagli patron

kamlangan. Markaziy vtulka (4) ni harakatlanishida o'q yo'nalishidagi richag (6) ni patron korpusi (8) dagi o'q (7) ga buradi, bunda kalta yelkasi bilan vkladish (10) ni korpus pazi-da radial yo'nalish bo'yicha harakatlantiradi. Vkladish bilan birgalikda vint (11) harakatlanadi. Vint bilan birlashtirilgan asosiy kulachok (12) korpusni T – ko'rinishli pazi bo'ylab harakatlanadi. Shunday qilib, zagotovkani qisish va bo'shatish amalga oshiriladi. Richag yelkasining uzatish nisbati 1:3. Ishchi yuzalardagi birikish (5) va (9) suxariklar yordamida amalga oshiriladi.

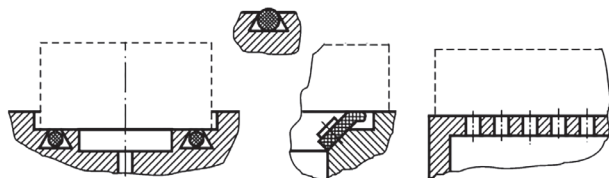
Yassi jilvirlash dastgohlarida o'rnatuvchi qisuvchi moslamalar sifatida vakuumli, magnitli, elektromagnitli va elektrostatik yuritmalar qo'llaniladi.

Vakuumli yuritmalar (13.6-rasm) mahkamlanuvchi zagotovka ostida havo bosimining siyraklanishiga asoslangan. Ishlov beriluvchi zagotovkani tayanch yuzasi va moslama orasida ortiqcha havo bosimini hosil qilish uchun vakuumli bo'shliq hosil qilinadi. Zagotovkaning tayanch yuzasi bilan moslamaning tayanch yuzasini birlashtirish germetikligini ta'minlash uchun ular orasida turli konstruksiyali zichlagichlar o'rnatiladi va ular 0,01...0,015 MPa tartibli vakuum hosil qilishga imkon beradi.

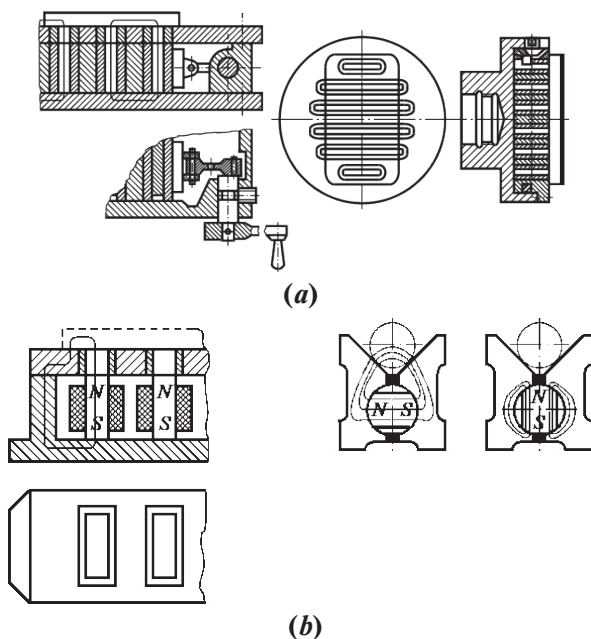
2. Patronlarni ko'pchilik konstruksiyalarida prutokni o'tishi uchun teshiklar bajarilmagan.

Universal richagli uch kulachokli patron (13.5-rasm) ikkita bir-biriga bog'liq bo'lmagan kinematik zanjirga ega: birinchisi – yuritma yordamida zagotovkalarni qisish uchun; ikkinchisi – kulachoklarni qo'l kuchli qayta sozlash uchun.

Yuritma tortqisi markaziy vtulka (4) da sharikli fiksator (3) li gayka (2) ga gayka (1) yordamida mah-

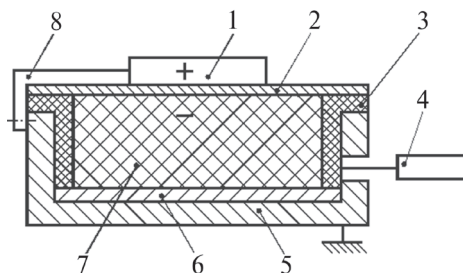


13.6-rasm. Vakuumli yuritmaning sxemasi



13.7-rasm. Magnitli (a) va elektromagnitli (b) yuritmalar sxemasi

Magnitli va elektromagnitli yuritmalar (13.7-rasm). Mahkamlanuvchi zagotovka orqali o'tuvchi magnet oqimi zagotovkaning moslamada siljishiga qarshilik ko'rsatadi. Elektromagnitli moslamalarda ushbu kuch elektromagnitlar tomonidan, magnitli moslamalarda esa doimiy magnitlar tomonidan hosil qilinadi. Ular tomonidan hosil qilinayotgan kuch $r=1$ MPa ga teng.



13.8-rasm. Elektrostatik plita: 1 – zagotovka; 2 – plitaning ishchi yuzasi; 3 – izolyatsiyalovchi quyma; 4 – iste'mol bloki (3000 V); 5 – korpus; 6 – elektrod (folgalangan shisha tekstolit); 7 – yarimo'tkazuvchi jism; 8 – birikuvchi planka.

Bunday turdagi plitalar ishchi yuzalarda $r_{st}=0,5...0,6$ MPa bosim hosil qiladi. Zagotovkani baza yuzasi $R_a \leq 2,5$ mkm g'adir-budurlikda bo'lishi kerak. Elektrostatik plitalarga tok o'tkazuvchi (magnitli va magnitsiz) va tok o'tkazmaydigan (plastmassa, keramika va shisha) zagotovkalarni o'rnatib mahkamlash mumkin.

Elektrostatik yuritmalar bir nomli zaryadlangan zarrachalarning o'zaro ta'siriga asoslangan. Ishlov beriluvchi zagotovkalarni mahkamlash tortish kuchining kattaligi hamda uning pastki yuzasining g'adir-budurligiga bog'liq.(13.8-rasm)

13.2. Parmalash va yo'nib kengaytirish moslamalari

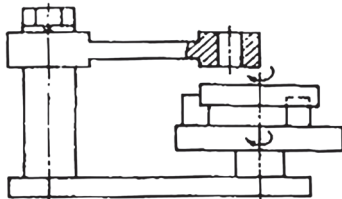
Parmalash va yo'nib kengaytirish moslamalari dastgoh moslamalari umumiy parkining 20% ni tashkil etadi. Ularga turli yuritmalari mashinali tiskilar, prizmalar, ugolniklar, konduktorlar, burilish stolari va boshqalar kiradi.

Parmalash moslamalarining konstruksiyasi ulardagi konduktorlik plitasining borligi va holati bilan farqlanadi, bunda zagotovka ishlov berish vaqtida qisiladi. Shunga asosan mosla-

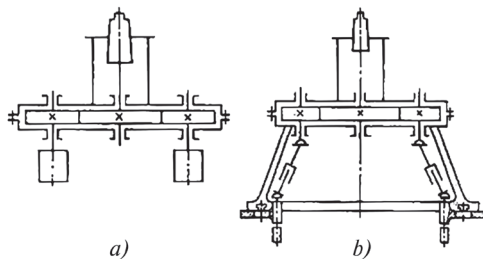
malar statsionar, harakatlanuvchi ortga ochiluvchi va buriluvchi turlariga bo‘linadi.

Ishlov berish vaqtida harakatsiz qoluvchi moslamalar statsionar deyiladi. Ortga ochiluvchi parmalash moslamalari – konduktorlar-turli tekislikda yotuvchi teshiklarni parmalashda, konduktor vtulkasi va kesuvchi asbob o‘qlarini mos tushirish uchun konduktorni zagotovka bilan birgalikda burish kerak bo‘ladi.

Buriluvchi moslamalar (13.2-rasm) ko‘p sonli teshiklarga ega bo‘lgan zagotovkalarga aylana bo‘ylab ishlov berishda qo‘llaniladi. Ushbu moslamalarning barchasida, statsionar moslamalardan tashqari kamchiliklari mavjud: siljish va zagotovkani burish uchun qo‘shimcha vaqt sarflanadi, bu esa operativ vaqtning ortishi va detallarni tayyorlash uchun mehnat sarfini ortishiga olib keladi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish uchun ko‘pshpindelli parmalash kallaklari qo‘llaniladi. Ular maxsus va universal turlariga bo‘linadi (13.3-rasm).



13.2-rasm. Parmalash uchun buriluvchi moslama sxemasi



13.3-rasm. Ko‘pshpindelli parmalash kallaklari:
a – maxsus; b – universal.

Maxsus kallaklarda shpindellar orasidagi masofa o'zgarmaydi. Kesuvchi asbob holatining o'zgarishi mumkin emas.

Universal ko'pshpindelli kallaklarni o'qlarining orasidagi masofalar turlicha bo'lgan teshiklar tizimiga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Ularga o'qlar orasidagi masofani kichik o'lcham (diapazon) o'zgartirish mumkin (13.3-*b* rasm).

13.3. Frezerlik dastgohlari uchun moslamalar

Frezerlik dastgohlarida standart moslamalar keng qo'llaniladi. Ularga mashinali tiskilar (turli qisish va yuritmal) turli shaklli va o'lchamli zagotovkalarga ishlov berishda qo'llaniladi va bo'lish kallaklari hamda burilish stollari kiradi. Bundan tashqari uzluksiz frezalash va maxsus ko'p joyli parallel, ketma-ket va parallel-ketma-ket ishlov berish sxemali moslamalar ham qo'llaniladi. Moslamalarni ko'pchilik hollarda almashuvchi sozlagichli, qayta sozlanuvchi qilib tayyorlanadi. Bo'lish kallaklarini kichik zagotovkalarni o'rnatish va davriy burish uchun qo'llaniladi. Zagotovkalar markazlarda, sangali yoki kulachokli patronlarda o'rnatiladi. Kallaklarni gorizontal yoki vertikal aylanuvchi o'qli qilib tayyorlanadi. Burilish stollarini yassi zagotovkalarni to'xtovsiz frezalash uchun qo'llaniladi.

13.4. Tish yo'nish dastgohlari uchun moslamalar

Tish yo'nish dastgohlari uchun moslamalarning konstruksiyalarini zagotovka konstruksiyasiga bog'liq holda bazalash sxemasi asosida tanlanadi.

Moslamalarning asosiy vazifasi — tish kesish vaqtida zagotovkani mustahkam holatini ta'minlashdir. Shuning uchun moslamalar yetarli darajada bikrlilik va mustahkamlikka ega bo'lishi kerak; yuzalarining aniqligi yuqori bo'lishi kerak; zagotovka markazlovchi elementlarga nisbatan siljib ketmasligi

kerak; moslamalarning konstruksiyasi zagotovkalarni oʻrnatish va yechib olish uchun sodda, qulay va tez harakatli boʻlishi kerak (yordamchi vaqt qisqaradi).

Ushbu moslamalarning asosiy xususiyatlaridan biri — ular-da keriluvchi markazlovchi elementlarning mavjudligi va zagotovkani qisishdir.

Tishli gʻildiraklarni xoninglash va jilvirlashda qoʻllaniladigan moslamalar soddaligi bilan xarakterlanadi va ular universal, normallashtirilgan boʻladi. Bularga: patronlar, markazlar, vtulkalar, opravkalar kiradi va zagotovka ularga tirqishsiz holatda oʻrnatiladi.

13.5. Shakldor yuzalarga ishlov berish uchun moslamalar

Shakldor va murakkab profilli yuzalarga ishlov berish uchun kopir (nusxalash qurilmasi) bilan jihozlangan moslamalar qoʻllaniladi. Kopirning vazifasi — kesuvchi asbobni zagotovkaga nisbatan uning harakatini berilgan trayektoriyaga asosan taʼminlash uchun xizmat qiladi. Kopir bilan jihozlangan moslamalar yordamida ishlov berishni frezerlik, tokarlik, yoʻnib kengaytirish, jilvirlash va boshqa dastgohlarda amalga oshiriladi. Maxsus dastgohlarni (frezerlik—kopirlash va RDB dastgohlari) qoʻllanishi oddiy oʻrnatuvchi qisuvchi elementlarni qoʻllab shakldor yuzalarga ishlov berishga imkon beradi.

Nazorat savollari

1. Tokarlik dastgohlarida qoʻllaniladigan moslamalarni sanab bering.
2. Jilvirlash dastgohlarida qanday moslamalar qoʻllaniladi?
3. Lyunetning vazifasini aytib bering.
4. Yassi jilvirlash dastgohlarida qoʻllaniladigan moslamalarni ayting.
5. Patronlarning turlarini ayting.

6. Uch kulachokli spiral reykali patronning konstruksiyasini tushuntirib bering.

7. Parmalash konduktorini gapiring.

8. Buriluvchi parmalash moslamalarining konstruksiyasi va afzallilarini aytib bering.

9. Frezerlik ishlarida qo'llaniladigan moslamalar konstruksiyasini tushuntiring.

10. Bo'lish kallagi nima uchun qo'llaniladi?

11. Shakldor yuzalarga ishlov berishda qanday moslamalar qo'llaniladi?

II-MODUL. MASHINASOZLIKDA KESUVCHI ASBOBLAR

14-BOB. KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Kesuvchi asboblari — texnologik mashina va jihozlarni ishlab chiqarishda ishlab chiqarishning asosiy visitasi bo'lib, zagotovkalarga dastgohlarda mexanik ishlov berish vaqtida dastgohni zagotovka bilan birikishda bo'lishini ta'minlaydigan va bog'laydigan tashkil etuvchi qismi hisoblanadi.

Kesuvchi asboblarning vazifasi — ishchi chizmaning texnik talablari asosida qo'yimni kesib olish hisobiga detalning yuzalari va o'lchamlarini shakllantirishdir.

Kesuvchi asboblarning konstruksiyalari va qo'llash sohalari-ning turli tumanligiga qaramay, ularning umumiy konstruktiv, geometrik va boshqa elementlari hamda dastgohga mahkamlash usullari o'xshashdir.

14.1. Kesuvchi asboblarning asosiy qismlari va konstruktiv elementlari

Har qanday kesuvchi asbob ishchi (kesuvchi) va mahkamlovchi qismlardan tashkil topgan. Kesuvchi qismning asosi *pona* bo'lib, qirindini zagotovka yuzasidan kesib olishga mo'ljallangan.

Mahkamlovchi qism, korpus yoki quyruq ko'rinishida bo'lib, kesuvchi asbobni dastgohning shpindeliga o'rnatish, bazalash va mahkamlash uchun xizmat qiladi.

Kesuvchi pona ikkita yuzalar bilan chegaralangan: *oldingi* yuza qirindi kesadi va kesish yuzasiga bog'langan *orqa yuza*;

agar ushbu yuzalar yassi ko‘rinishida bo‘lsa, ularni *qirralar* deb ataladi va ular o‘zaro kesishganida kesuvchi tig‘ni (lezviya) hosil qiladi.

Kesuvchi tig‘, asosiy va yordamchi kesuvchi tig‘larga bo‘linadi. Asosiy kesuvchi tig‘ qo‘yimning asosiy qismini kesishga mo‘ljallangan, yordamchi tig‘ esa ushbu jarayonda qisman ishtirok etadi va ishlov berilgan yuzani yakuniy shakllantirish uchun xizmat qiladi. Ba’zi bir kesuvchi asboblarda, masalan, rezba kesuvchi asboblarda yordamchi kesuvchi tig‘lar bo‘lmaydi. Ko‘p tig‘li kesuvchi asboblarning ishlash qobiliyatini ta‘minlash maqsadida tig‘lar orasidagi bo‘shliq kesiluvchi qirindini erkin harakatlanishi uchun hajmi bo‘yicha yetarli darajada bo‘lishi keraka. Shu maqsadda oldingi yuzalarda qirindining hosil bo‘lishi va maydalanishi uchun chuqurcha, ustuplar va boshqa turdagi elementlar yaratiladi. Kesilayotgan qatlamning kengligi katta bo‘lsa, kesilayotgan qirindining kengligi bo‘yicha ajratib olish va tig‘lar orasida yuklanishni maqbul taqsimlanishi uchun kanavkalar yaratiladi.

Ko‘pchilik kesuvchi (parma, zenker, razvyortka, sidirgich va boshq.) asboblarda ishchi qism kesuvchi va kalibrlovchi qismlarga bo‘linadi.

Kesuvchi qism asosiy qo‘yimni kesib olishga, **kalibrlovchi qism** esa ishlov berilgan yuzani yakuniy shakllantirishga (ba’zi holatlarda kesuvchi asbobni yo‘naltirish va uzatishga, masalan, rezba kesuvchi asboblari) mo‘ljallangan.

Teshikka ishlov beruvchi kesuvchi asboblarda kalibrlovchi qism yordamchi kesuvchi qirralar joylashgan lenta ko‘rinishida tayyorlanadi. Lentalar, kesuvchi asbobni teshik ichida yo‘naltirish va bazalash uchun, yordamchi tig‘lar — teshikni ishlov berilgan yuzasini yakuniy shakllantirish uchun xizmat qiladi. Kesuvchi asbobning teshik ichida tiqilib qolishining oldini olish va lentaga ishqalanish kuchini kamaytirish maqsadida, kalibrlovchi qismda uncha katta bo‘lmagan teskari konuslik, ya’ni kesuvchi asbobning tashqi diametrini quyruq qismi yo‘nalishi bo‘yicha kichraytirilib hosil qilinadi.

Kesuvchi asbobning vazifasi va detal yuzasining shakliga ko'ra kesuvchi tig'lar to'g'ri chiziqli, vintsimon va shakldor ko'rinishda bo'ladi. Qirindini chiqarib tashlashga mo'ljallangan vintsimon kanavkalar va ularda joylashgan kesuvchi tig'lar hosil bo'lgan qirindining kesish zonasidan chiqib ketishiga yaxshi sharoit yaratadi va kesuvchi asbobning bir tekis ishlashini ta'minlaydi.

Kesuvchi asboblarning ishlash qobiliyati, mustahkamligi va turg'unligi quyidagi omillarga bog'liqdir:

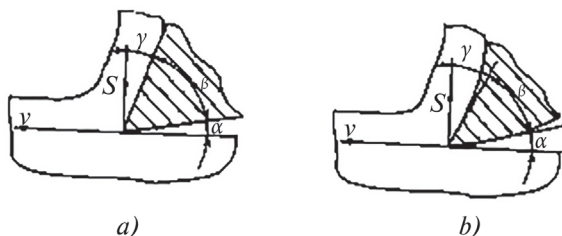
- kesuvchi pona tayyorlangan materialga;
- ishlov beriluvchi materialning fizik mexanik xossalariga (qattiqligi, mustahkamligi va boshq.);
- kesuvchi asbobning geometrik parametri deb ataluvchi kesuvchi ponaning o'tkirlash burchagiga. Bunga kesish rejimlari: kesish tezligi v , surish s va kesish chuqurligi t ta'sir ko'rsatadi.

Kesuvchi asbobning ishchi chizmasida kesuvchi ponaning o'tkirlanish burchagi β ni ko'rsatish qabul qilinmagan bo'lib, chizmada faqat charxlash burchaklari ko'rsatiladi, ya'ni oldingi burchak γ va orqa burchak α lar, bunda $\beta=90^\circ-(\gamma+\alpha)$ bo'ladi. Ushbu burchaklar asosiy va kesish tekisligi koordinata tekisliklaridan olinadi.

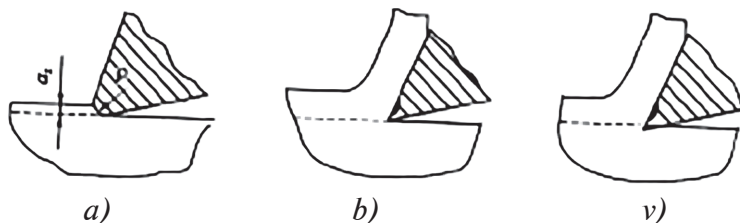
Perpendikular koordinata tekisliklarining o'zaro holati (14.1-*a* rasm) ikkita chiziq bo'yicha: kesuvchi tig' va kesish tezligi vektorlari (kesish tekisligi) va uzatish (asosiy tekislik) aniqlanadi.

Oldingi burchak γ — bu oldingi yuza bilan kesish yuzasiga perpendikular bo'lgan yuzalarning orasidagi burchak. **Orqa burchak** α — bu orqa yuza bilan kesish yuzalari orasidagi tirqishning burchagi. Agar kesuvchi qirraga normal kesimida kesuvchi asbobning oldingi va orqa burchaklari og'ma chiziqli bo'lsa, unda urinma holda ularni to'g'ri chiziqlar bilan almashtiriladi (14.1-*b* rasm). γ va α burchaklardan tashqari kesuvchi tig'lar rejadagi φ va φ_1 va asosiy kesuvchi tig'ni og'ish burchagi λ bilan ham charxlanishi mumkin.

Toza va yakunlovchi ishlov berishga mo'ljallangan tishlarning kesuvchi tig'larini charxlashda tig'ning o'tkirligiga e'tibor



14.1-rasm. Asosiy kesuvchi tig'ga normal bo'lgan kesuvchi pona yuzasining kesishuvi: *a* – to'g'ri chiziqli oldingi va orqa yuzalar (qirralar); *b* – og'ma chiziqli oldingi va orqa yuzalar



14.2-rasm. Kesuvchi ponaning shakllari: *a* – charxlashda; *b* – oldingi qirra bo'yicha yeyilishda; *v* – orqa burchak bo'yicha yeyilishda

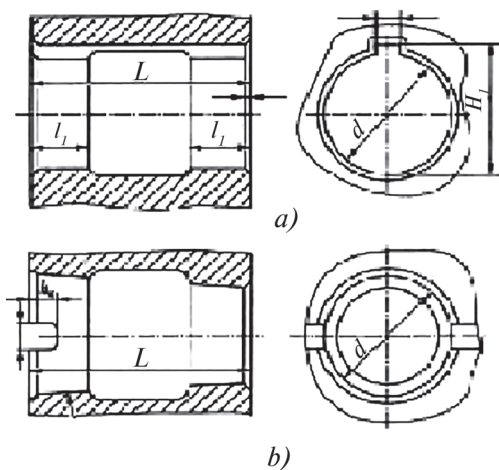
qaratish kerak, ρ dumaloqlanish radiusi ($\rho=0,005$ mm) va kesiluvchi qatlamning qalinligi a_z bilan xarakterlanadi. Kesuvchi ponaning o'tmas holga kelishi ushbu radiusni ortishiga olib keladi va $a_z \leq 0,02$ mmda qatlamni kesish o'rniga kesiluvchi qatlamni ezish va zichlash sodir bo'ladi (14.2-*a* rasm) va natijada ishlov berilgan yuzaning sifati buziladi.

Yuqori surish bilan ishlashda ponaning yeyilishi oldingi yuzada lunka ko'rinishida to'planadi (14.2-*b* rasm), mo'rt materiallarga ishlov berishda yupqa qirindi olishda – orqa yuzada yeyilish maydonchasi ko'rinishida (14.2-*d* rasm) to'planadi. Buni qayta o'tkirlashga qo'yimni tayinlash va kesuvchi tishlar shaklini tanlash hamda charxlash usullarini tanlashda hisobga olish lozim bo'ladi.

14.2. Kesuvchi asboblarni dastgohga mahkamlash usullari

Dastgohga oʻrnatish usuli boʻyicha barcha kesuvchi asboblari sterjenli, nasadkali (oʻrnatiluvchi) va quyruqli turlariga boʻlinadi. Sterjenli kesuvchi asboblarning mahkamlanuvchi qismi korpus bilan birgalikda tayyorlangan va dastgoh supportiga mahkamlanadigan dumaloq, toʻgʻri burchakli yoki kvadrat kesimli sterjen koʻrinishida tayyorlanadi.

Oʻrnatiluvchi kesuvchi asboblarning korpusida asbobni opravkaga oʻrnatish uchun silindrsimon va konussimon shaklli teshiklar (14.3-rasm) bajarilgan. Kesuvchi asboblarning oʻzi esa silindr yoki konussimon yuzalarida kesuvchi tishlar oʻrnatilgan aylanma jism koʻrinishida boʻladi. 8...100 mmgacha oʻlchamli silindrsimon teshiklar standartlashtirilgan, ularni yuqori $N6$ va $N7$ aniqlik kvaliteti boʻyicha tayyorlanadi, burovchi momentni uzatish uchun esa boʻylama kengligi $v_k = 2...25$ mm boʻlgan shponka kanavkalari boʻyicha bajariladi.



14.3-rasm. Silindrsimon (a) va konussimon (b) teshikli oʻrnatiluvchi kesuvchi asboblarni mahkamlash qismi

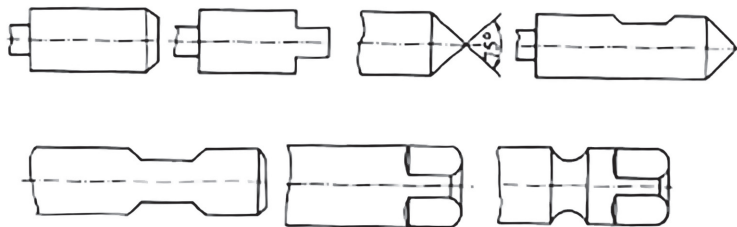
Kesuvchi asbobni bazalash teshik va uning torets qismi bo'yicha amalga oshiriladi. Ammo, ushbu o'tqazish harakatli bo'lgani va kesuvchi asbob bilan opravka orasida tirqishning mavjudligi uchun kesuvchi tig'larni radial tepishiga sabab bo'ladi.

Yuqori aniqlikda o'rnatishni 1:30 konuslikka ega bo'lgan konussimon teshiklar ta'minlaydi (14.3-*b* rasm) va ular razvyortka va zenkerlarda ko'proq qo'llaniladi. Kesuvchi asbob devorini yupqalashtirmaslik maqsadida burovchi momentni uzatuvchi shponka pazlarini korpusni torets qismida joylashtirib tayyorlanadi.

O'rnatuvchi teshikning ikkala torets tomonida f_f faskalar bajariladi, teshikning o'rtasida esa 1 mm chuqurlikda va teshik uzunligiga nisbatan $1/3 \dots 1/4$ uzunlikda o'yiqli bajariladi. Ushbu o'yiqli o'rnatuvchi yuza uzunligini kamaytiradi, uni tayyorlashga mehnat sarfini va jilvirtoshning (charxlashda) yeyilishini kamaytiradi. Disk ko'rinishli kesuvchi asboblarda (freza) bunday o'yiqlar bajarilmaydi.

Barmoqchali (kontsevoy) kesuvchi asboblarni silindrsimon va quyruqli (xvostovik) qilib tayyorlanadi va to'g'ridan-to'g'ri yoki o'tuvchi vtulkalar, opravkalar va patronlarga o'rnatilib dastgoh shpindeliga o'rnatiladi.

Silindrsimon quyruqlarning **afzalliklari** (14.4-rasm) kons-truksiyasining soddaligi va tayyorlash aniqligini yuqoriligidir.



14.4-rasm. Kesuvchi asboblarni tsilindrsimon quyruq qismlarining turi

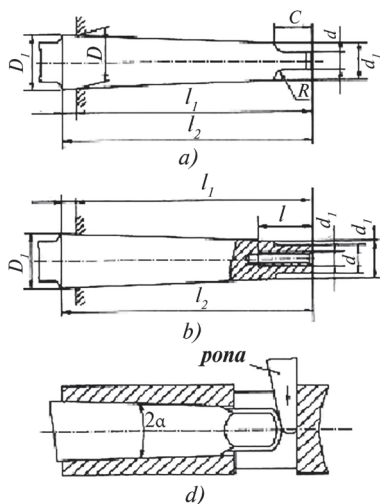
Kamchiliklari — ularni oʻrnatishda tirqishning mavjudligi. Burovchi momentni uzatish uchun baʼzi quyruqlarda kvadrat shaklida povodoklar bajariladi. Tekis silindrsimon quyruqlar kichik diametrli asboblarda qoʻllaniladi va ular sangali yoki kulichokli patronlarda qisib oʻrnatiladi.

Kesuvchi asboblarni aniq tirqishsiz oʻtqazishli markazlashni konussimon quyruqlar yordamida oʻrnatish usuli taʼminlaydi. Koʻpchilik hollarda Morze (№0...6) va konusligi 1:20 boʻlgan metrik (konus burchagi $2\alpha=2^{\circ}50'$) oʻzi tormozlanuvchi quyruqlar qoʻllaniladi. Ushbu konuslarning **afzalliklari** qoʻshimcha elementlarsiz burovchi momentni uzatishidir (konusli uya bilan birikish yuzasidagi ishqalanish kuchi hisobiga). Bunda kesish kuchini oʻq boʻylama tashkil etuvchilarining ortishi bilan ishqalanish momenti ham ortadi.

14.5-*a* rasmda panjali va uyaga bolt tortqili (14.5-*b* rasm) oʻrnatiladigan konussimon quyruqlar qoʻrsatilgan. Bunda panja burovchi momentni uzatishga moʻljallanmagan, balkim kesuvchi asbobni pona yordamida chiqarib olishga moʻljallanganligini hisobga olish lozim (14.5-*d* rasm).

Ishqalanish kuchini oshirish maqsadida quyruqlarga, odatda, termik ishlov berilmaydi (panja qismidan tashqari). Markaziy teshiklarning devorini tirnamasligi yoki shikastlanmasligi uchun panjaning torets qismiga radius boʻyicha ishlov beriladi.

Barcha barmoqli kesuvchi asboblarning torets qismida ularni tayyorlash va charxlash uchun markazlovchi teshiklar bajariladi.



14.5-rasm. Konussimon quyruqlar: a, b — turlari; d — dastgoh shpindelidan konussimon quyruqni pona yordamida chiqarib olish sxemasi

Kichik diametrli kesuvchi asboblari uchun markazlovchi teshiklar o'rniga konuslar bajariladi (14.4-*e, f* rasmlarga qaralsin).

14.3. Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar

Tig'li kesuvchi asboblari uchun materiallar. Kesish jarayonida asbobning kesuvchi ponasi zagotovka bilan birikishni nisbatan kichik maydonida yuqori bosim va ishqalanish kuchlari ta'siri ostida bo'ladi. Bu katta miqdorda issiqlikning ajralishi bilan ponani birikish yuzasini jadal yeyilishiga olib keladi. Shuning uchun kesuvchi materiallar quyidagi yuqori xossalarga ega bo'lishi kerak:

1) qattqlik (ishlov beriluvchi zagotovkaning qattqlikligiga nisbatan kamida 5 marotaba yuqori bo'lishi kerak;

2) issiqlik o'tkazuvchanligi, ya'ni kesishning yuqori rejimlarida bikrligini saqlab qolish xususiyati;

3) kesuvchi ponaning mustahkamligi, asosan egilishga;

4) yeyilishning turli ko'rinishlarida (abraziv, adgeziyali, difuziyali va boshq.) yeyilishga chidamliligi;

5) texnologiyaviyligi (plastikligi, jilvirlanuvchanligi va boshq.).

Tig'li kesuvchi asboblari uchun qo'llaniladigan barcha materiallarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin: 1) asbobsozlik po'latlari; 2) tezkesar po'latlar; 3) qattiq qotishmalar; 4) mineralokeramik materallar; 5) yuqori qattiq materiallar.

Asbobsozlik uglerodli po'latlar. Ushbu po'latlarda uglerodning miqdori 0,65–1,35% oralig'ida bo'ladi. Kesuvchi asboblarni tayyorlash uchun uglerodli po'latlarning quyidagi markalari qo'llaniladi: *U10, U11, U12, U12A, U13*. Belgilardagi *U* harfi po'latning uglerodli ekanligini bildiradi, raqamlar esa po'latdagi uglerodning o'nlik foizdagi miqdorini bildiradi, masalan, *U10* – 0,1%. Agar belgilashning oxirida *A* harfi qo'yilgan bo'lsa, bu yuqori sifatli po'lat ekanligini bildiradi. Po'latlarda uglerodning miqdori qancha ko'p bo'lsa, uning qattqligi shuncha yuqori,

ya'ni termik ishlov berilganidan so'ng *NRC61...65* bo'ladi, ammo po'latning mustahkamligi (prochnost) pasayadi.

Uglerodli po'latlarning issiqlik o'tkazuvchanligi uncha yuqori emas (200...250°C), shuning uchun ularni faqat qo'l kuchli yoki kichik kesish tezligida ishlaydigan kesuvchi asboblarni tayyorlashda hamda yengil ishlov beriluvchi detallarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Uglerodli po'latlarning yuqori qattiqligi bilan birga ularning narxini pastligi va yuqori texnologiyaviyligi hamda egilishga mustahkamligi ($\delta_e=2000...2300$ MPa) yuqori. Kamchiliklariga issiqlik o'tkazuvchanligining pastligi bilan birga jilvirlashda qizishi va toblash vaqtida hajmiy deformatsilanihlari kiradi.

Uglerodli po'latlarning xossalarini yaxshilash maqsadida ularning tarkibiga legirlovchi elementlar kiritiladi, bularga xrom, volfram, marganets, kremniy, vanadiy va boshqalar kiradi. Bu ularning issiqlik o'tkazuvchanligini 250...300°C gacha ko'tarishga imkon berib, shuni hisobiga kesish tezligi 1,2...1,4 marotaba oshadi. Ushbu po'latlar turkumidan ishlab chiqarishda *9XS* ($S=0,9\%$, $Si=1,4\%$, $Cr=1,1\%$, $Mn=0,4\%$) va *XVG* ($S=1,0\%$, $Cr=1,1\%$, $Mn=0,95\%$, $W=1,4\%$) markali po'latlar keng qo'llaniladi. *XVG* markali po'latni toblashda hajmiy deformatsiyalanishi kichik bo'lganligi uchun, undan sidirgichlar va ko'ndalang kesimining bikrligi past bo'lgan (uzun razvyortkalar, metchiklar va boshq.) kesuvchi asboblari tayyorlanadi.

Rezba kesuvchi asboblarni (plashkalar, roliklar) *X6VF* ($S=1,6\%$, $Cr=6,0\%$, $V=0,7\%$, $W=1,3\%$) markali yeyilishga chidamliligi yuqori bo'lgan po'latdan tayyorlanadi.

Tezkesar po'latlar. Tezkesar po'latlarning issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori (600...650°C) bo'lganligi uchun kesish tezligini 3 – 5 marotabagacha oshirish imkoniyati bo'ladi. Tezkesar po'latlarda asbobsozlik po'latlaridagi kabi uglerodni miqdorida uning tarkibiga volfram, molibden, xrom va vanadiylarni katta miqdorda qo'shish hisobiga issiqlik va yeyilishga bardoshli karbidlar hosil qilib, uni yuqori issiqlik o'tkazuvchanligiga erishiladi.

Tezkesar po‘latlarning yani bir muxim xususiyatlaridan biri, bu termik ishlov berilganidan so‘ng yuqori qattqlikka (*HRC* 62...65) ega bo‘lishidir. Uning egilishga mustahkamligi ($\delta_e=2900...3100$ MPa) asbobsozlik po‘latlariga nisbatan ancha yuqori. Yuqoridagi xususiyatlariga asosan tezkesar po‘latlar kesuvchi asboblarni tayyorlashda asosiy material hisoblanadi.

Tezkesar po‘latlar ichida 18% volframli *R18* markali po‘lat yaratilgan. Uning kamchiliklari tarkibidagi kamyob volframni ko‘p miqdorda ekanligi sababli, uning narxini yuqoriligi, plastiklik va mustahkamligini pastligidir, shuning uchun tarkibida volframni molibden bilan almashtirilgan. Bunda 1% molibdenni kiritilishi 1,5...2% volframga teng bo‘ladi, natijada tezkesar po‘latlarning plastikligi va mustahkamligi ortadi. Hozirgi paytlarda *R6M5* (*S*=1,0%, *Cr*=1,1%, *Mn*=0,95%, *W*=1,4%) markali tezkesar po‘latlar keng qo‘llanib kelinmoqda. Ushbu materialdan tayyorlangan kesuvchi asboblari kesuvchi asboblarning umumiy soniga nisbatan 70% ni tashkil etib ***normal unumli po‘latlar*** guruhiga kiradi.

Tezkesar po‘latlarning 8 ta markasi mavjud bo‘lib, ular ichiga kobalt bilan qo‘shimcha ravishda (10% gacha) legirlangan, o‘z ichiga yuqori darajada vanadiyni (5% gacha) olgan ***yuqori unumli po‘latlar*** ham kiradi. Ular yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlik (650...700° C) va yuqori qattqlikka (*HRC* 64...67 gacha) ega, lekin mustahkamligi past, narxi *R6M5* markali tezkesar po‘latlarga nisbatan yuqori. Ushbu po‘latlarni asosan issiqbardosh va korroziyaga chidamliligi yuqori po‘latlarga ishlov beruvchi kesuvchi asboblarni, konstruksiyasi murakkab va narxi qimmat bo‘lgan sidirgich va tish kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo‘laniladi. Bunday tezkesar po‘latlarga *R6M5K5*, *R9M4K8*, *R12F4* markali po‘latlarni olish mumkin.

Tezkesar po‘latlarning xossalarini oshirish quyidagicha amalga oshiriladi: 1) elektroshlakli eritish usulini qo‘llab vakuimli – yoyli pechlarda suyultirib qo‘yish; 2) mayda donali struktura va yuqori mustahkamlik hamda yuqori darajadagi legirlanganlikni ta‘minlash maqsadida kukunli metallurgiya usulini qo‘llash;

3) termomexanik, kimyoviy termik ishlov berish usullarini qo'llash; 4) titan, niobiy va boshqa elementlarning karbid va nitridlarida yeyilishga chidamli qatlam hosil qilish.

Qattiq qotishmalar (metallokeramika) volfram (bir karbidli) karbidi, volfram va titan (ikki karbidli) karbidlaridan tashkil topgan tantal, niobiy va boshqa (uch karbidli) elementlar qo'shilgan (kobalt yordamida bir-biri bilan bog'langan) materiallardir.

Ushbu po'latlarning tezkesar po'latlarga nisbatan issiqlik o'tkazuvchanligi (800...900°C gacha) va yeyilishga chidamliligi yuqori, lekin tezkesar po'latlarga nisbatan mustahkamligi past. Qattiq qotishmalarni qattiqligi (*HRA* 88...96) yuqori va tezkesar po'latlarga nisbatan 11...12 % ga ko'p.

VK4, VK6, VK8, VK10 markali **bir karbidli** qotishmalar keng qo'llaniladi (*K* guruhi). Ularni mo'rt materiallarga, asosan cho'yan, mis qotishmalari, yuqori abraziv xususiyatli alyuminiy qotishmalariga ishlov berishda qo'llaniladi. Ularning tarkibida kobaltning miqdorini oshirish bilan (oxirgi raqam) bunday qotishmalarning mustahkamligi ortadi, bir vaqtni o'zida yeyilishga chidamliligi pasayadi. Shuning uchun *VK4, VK6, VK8* larni toza ishlov berish uchun, *VK10* ni esa dastlabki ishlov berishda (zarbiy yuklanishda) qo'llash tavsiya etiladi.

T30K4, 15K6, 1K8, T5K10 (*R* guruh) markali **ikki karbidli qotishmalarda** birinchi o'rindagi raqam titan karbidining qotishmadagi foizli ulushini, ikkinchi raqam — kobaltning, qolganlari esa volfram karbidining qotishmadagi foizli ulushini ko'rsatadi. Ushbu qotishmalarni uglerodli po'latlarga yuqori tezlikda ishlov berishda qo'llash tavsiya etiladi.

Uch karbidli qotishmalar (*M* guruhi) volfram va titan karbidlaridan tashqari tantal karbidini ham o'z ichiga olgan. Ushbu qotishmalarning markasi *TT7K12, TT8K6, TT10K8B, TT20K9*. Bunda birinchi o'rinda turgan raqam titan va tantalni o'zaro aralashmasining yig'indisini anglatadi. *TT7K12* markali qotishmaning zarbiy yuklanishga qarshiligining yuqori ekanligi uchun, ularni po'lat quymalar va pokovkalarga ishlov berish, randalash va frezalash ishlarida qo'llaniladi. Qolgan markadagi

uch karbidli qotishmalarni qiyin ishlanuvchan po‘latlar va titan qotishmalariga ishlov berishda qo‘llash tavsiya etiladi.

Qattiq qotishmalarning kesish xossalari va mustahkamligiga ularning kimyoviy tarkibi bilan birga strukturasi, xususan karbid donalarining o‘lchami ham ta’sir etadi. Volfram karbidi donalarining o‘lchamini oshirish bilan mustahkamligi ortadi, yeyilishga turg‘unligi esa pasayadi. Karbid donalarining o‘lchami 1 mkm va undan ham kichik bo‘lgan mayda donali va o‘ta mayda donali qotishmalar yaratilgan. Bunday qotishmalarning belgisining oxirida *M* yoki *OM* harflari qo‘yiladi, masalan, *VK6 – M*, *VK10 – OM* va h.k.

Bunday qotishmalar issiqbardosh va yeyilishga chidamli po‘latlar, yuqori mustahkam cho‘yanlar va alyuminiy qotishmalariga ishlov berishda yaxshi natija beradi.

Qattiq qotishmalarni ishlatish sohalarini oshirishning samarali yo‘llaridan biri, qattiq qotishmali almashuvchan plastinalarning yuzasida titan, molibden, niobiy, gafniy va boshqa elementlarning karbidlari va nitridlari hamda alyuminiy oksidi asosida yeyilishga chidamli yupqa qatlam hosil qilishdir. Bir va ko‘p qatlamli qoplamaning qalinligi 5...200 mkm orasida bo‘ladi.

Kesuvchi mineral keramika. *TSM-332* markali mineral keramika glinozem (Al_2O_3) ga magniy oksidini (0,5...1%) bog‘lovchi vosita sifatida qo‘shib olinadi. Bunda uning issiqbardoshliligi $1200^{\circ}C$ bo‘lib, qattiq qotishmalarga nisbatan ancha yuqori. Ammo uning egilishga mustahkamligi past ($\delta_{eg}=350...400$ MPa), shuning uchun uni yuqori mo‘rtligi va xossalaring bir hil emasligi, ishlash vaqtida palstinalarni ko‘plab sinishiga olib keladi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mineral keramikani yangi turi kermit yaratildi. Bu tarkibga mustahkamlikni oshirish maqsadida volfram, titan, molibden va sirkoniy karbid nitridlari qo‘shish bilan amalga oshiriladi. Bu bilan birga keramikani olish texnologiyasi ham o‘zgardi. Masalan, issiq presslashda donadorlik 2 mkm.gacha pasaydi va h.k. Yuqoridagilarga asosan *VSH75* markali keramikaning egilishga mustahkamligi

$\delta_{eg} = 500 \dots 600$ MPa, *V3*, *VOK* – 60, *VOK* – 63 markali oksid karbidli keramikalarning egilishga mustahkamligi $\delta_{eg} = 600 \dots 700$ MPa. gacha ortdi. Kesuvchi mineral keramikalarni titrashga mustahkam, aniqligi yuqori, yuqori bikrlikka ega bo‘lgan yuqori quvvatli dastgohlarda yuqori tezliklarda detallarga ishlov berishda qo‘llaniladi.

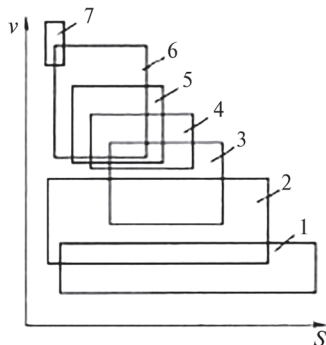
O‘ta qattiq materiallar – bularga olmoslar (tabiiy va sintetik) asosida borning kub nitridi tashkil etgan kompozitsion materiallar kiradi.

Olmos – uglerodning modifikatsiyalaridan biri bo‘lib, uning kristal panjarasining kub shaklida tuzilganligi uchun olmos tabiatdagi ma‘lum bo‘lgan barcha minerallardan eng qattiq hisoblanadi va qotishmalarga insbatan qattiqligi 5 marotaba yuqori. Ammo, uning mustahkamligi past. Shuning uchun olmoslarni faqat toza ishlob berishda va kichik kesish kuchlarida qo‘llaniladi.

Tabiiy olmoslarni *A* harfi bilan, sintetik olmoslarni esa – *AS* harflari bilan belgilanadi. Sintetik olmoslarni mayda donali kukun ko‘rinishida olinadi va abraziv toshlar, pastalar tayyorlashda qo‘llaniladi.

Tabiiy olmoslarni asosan tarkibida uglerod va temir bo‘lmagan rangli metall va qotishmalarni yupqa yo‘nishda qo‘llaniladi. Olmoslarning issiqlik o‘tkazuvchanligi $700 - 800^{\circ}\text{C}$ ga teng (undan yuqori haroratlarda olmos yonib ketadi). Tabiiy olmoslarning issiqlik o‘tkazuvchanligi yuqori, ishqalanish koeffitsiyenti esa kichik.

BORning kub nitridi tabiatda sof holatda uchramaydi, uni sun‘iy yo‘l bilan katalizator ishtirokida yuqori bosim va harorat ostida «oq grafit»dan olinadi. Bunda grafitni geksoqonal panjarasi, olmosning panjarasiga o‘xshash bo‘lgan kub panjaraga aylanadi. Borning har bir atomi azotning to‘rtta atomlari bilan bog‘langan. Qattiqligi bo‘yicha borning kub nitridi olmosdan keyingi o‘rinda turadi, ammo issiqlik o‘tkazuvchanligi yuqori va $1300 \dots 1500^{\circ}\text{C}$ gacha. Borning kub nitridi ham olmos kabi o‘ta mo‘rt va egilishga mustahkamligi past.



14.6-rasm. Kesish tezligi V va uzatish S bo'yicha kesuvchi materiallarni qo'llanish sohalari:

1 – tez kesar po'lat; 2 – qattiq qotishmalar; 3 – qoplamali qattiq qotishmalar; 4 – nitridli keramika; 5 – qora keramika (kermetlar); 6 – oksidli (oq) keramika; 7 – borning kub nitridi.

Yuqorida ko'rib o'tilgan asbobsozlik materiallarining ikkita asosiy xususiyatlari bo'yicha solishtirish 1.1-jadvalda keltirilgan va ularni qo'llash sohalari 14.6-rasmda keltirilgan.

14.1-jadval

Asbobsozlik materiallarining xususiyatlari

Asbobsozlik materiallari	Issiqlik o'tkazuvchanligi, °C	Egilishga mustahkamlik chegarasi, δ_{eg} , MPa
Uglerodli po'latlar	200...250	1900...2000
Past legirlangan asbobsozlik po'latlari	250...300	2000...2500
Tez kesar po'latlar	600...650	2500...3400
Qattiq qotishmalar	800...900	900...2000
Mineral keramika	1100...1200	325...700
Olmoslar	700...800	210...400
Borning kub nitridi	1300...1500	400...1500

Asbobsozlik materiallarini tig'li kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo'llanuvchanligi quyidagicha: 60...70% — tez kesar po'latlar; 20...30% — qattiq qotishmalar; 5...10% — qolgan materiallar.

Abraziv kesuvchi asboblarning uchun materiallar. Abraziv asboblarning o'zining yuqori unumdorligi, yuqori aniqligi va yuza g'adir-burdiligining kichikligi uchun ishlab chiqarishning turli sohalarida ko'plab qo'llaniladi. Ular yordamida qiyin ishlanuvchan, o'ta qattiq materiallar va qattiq qotishmalarga ham ishlov beriladi.

Abraziv asboblarning donachalar va kukun ko'rinishida ishlab chiqariladigan yuqori qattqlik, mustahkamlik hamda issiqlik va yeyilishga bardoshli abraziv materiallardan tashkil topgan.

Abraziv materiallar tabiiy va sun'iy turlariga bo'linadi. Sun'iy abraziv materiallar o'zining tarkibining bir xilligi, boshqa qo'shimchalarning yo'qligi uchun abraziv kesuvchi asboblarning ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Sun'iy abraziv materiallarga elektrokorund, kremniy karbidlari, bor karbidlari, olmoslar va elbor kiradi.

Elektrokorundlar tarkibida alyuminiy oksidi bo'lgan boksit yoki loyutuproqni (glinozem) elektrpechlarida suyultirish yo'li bilan olinadi. Tarkibidagi korundni miqdorga qarab (% da) elektrokorundlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- 13A...16A markali normal elektrokorund tarkibida 93...96,5% korund mavjud bo'lib, yuqori mustahkamlik va qovushqoqlikka (вязкость) ega, turli metallarga toza va shilish jarayonlarida qo'llaniladi;

- 22A...25A markali oq elektrokorund tarkibida 96...99% korund mavjud bo'lib, abraziv asboblarning barcha turlarini tayyorlashda hamda mikrokukunlar (erkin abraziv bilan ishlov berish uchun) tayyorlashda qo'llaniladi;

- 33A, 34A markali xromli elektrokorund, 37A markali titanli elektrokorund va 91A...94A markali xromtitanli elektrokorundlar 95...98% xrom va titan qo'shilgan korunddan iborat bo'lib, bu uning abraziv xossalarini yaxshilaydi. Legirlangan elektrokorundlarni barcha turdagi abraziv asboblarni

tayyorlashda qo'llaniladi va oddiy elektrokorundlarga nisbatan konstruksion va uglerodli po'latlarga ishlov berishda mehnat unumdorligini oshiradi.

- 38A markali sirkonli elektrokorundlar 70...80% korund va tsirkoniy oksididan tashkil topgan. Elektrokorundli jilvir toshlarga nisbatan sirkonli elektrokorundlar yuqori kesish rejimlarida ishlash qobiliyatiga ega.

- 43A...45A markali monokorundlar 98% korunddan iborat va yuqori mexanik hamda kesish xususiyatlariga ega bo'lib, qiyin ishlov beriluvchi po'lat va qotishmalarga ishlov beruvchi barcha turdagi abraziv asboblarni tayyorlashda qo'llaniladi.

Kremniy karbidli kremnezem va tarkibida uglerodning miqdori yuqori bo'lgan (koks, antratsit va h.k) materiallarni suyuqlashtirish yo'li bilan olinadi. Tarkibi va rangi bo'yicha **zangori kremniy** tarkibi ($SiS \leq 97\%$) va **qora kremniy karbidi** ($SiS \leq 95\%$) turlariga bo'linadi

- 62S...64S markali yashil kremniy karbidi yuqori qattqlik va abraziv xossalarga ega bo'lib, qovushqoqligi past. Ularni jilvirtosh, brusok, abraziv jilvir qog'oz, pasta ko'rinishida tayyorlanib qattiq qotishmalarga (plastmassa, tosh, marmar va boshq.) ishlov berishda qo'llaniladi.

- 52S...54S markali qora kremniy karbidi yuqori mo'rtlikka ega bo'lib ularni cho'yan, rangli metall, nometall mo'rt materiallardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Sintetik olmosni 0,1...3000 mkm o'lchamli donachalar ko'rinishida ishlab chiqariladi va ularni jilvir tosh, pasta, brusoklarni tayyorlashda hamda jilvirtoshlarni charxlash uchun rolik va qalamcha shaklida ishlab chiqariladi. Qattiq qotishmalarga jilvirash, kesish, yetiltirish usullari bilan ishlov berishda AS2... AS6, AS15, AS20, AS32, AS50 markali kristal olmoslar yoki ARK4, ARK3 markali volfram va kremniy karbiddali bilan qoplangan yarim kristalli olmoslar qo'llaniladi. ASM va ASN normal va yuqori kesish xususiyatli mikrokukunlarni barcha turdagi abraziv asboblarni tayyorlashda hamda pasta ko'rinishida yetiltirish jarayonlarida qo'llaniladi.

Elbor (*borning kub nitridi*)ni legirlangan va toblangan po‘latdan tayyorlanadigan detallarga ishlov berishda qo‘llaniladi. Elborlarning quyidagi markalari ishlab chiqariladi: *PO* – oddiy, *LP* – kuchli va *LKV* – yuqori mexanik xususiyatli; *LD* – yarim kristalli; *LOM* va *LOS* – kremniy va uglerodli qoplama bilan qoplangan. Elbordan kesuvchi asboblarning barcha turi tayyorlanadi.

Nazorat savollari

1. Kesuvchi asboblarning asosiy qismlari va konstruktiv elementlarini gapiring.
2. Kesuvchi ponani tushuntiring.
3. Kesuvchi jism haqida nimalarni bilasiz?
4. Kesuvchi qirralar vazifasi bo‘yicha necha xil bo‘ladi?
5. Kesuvchi asboblarning ishlash qobiliyatiga ta’sir etuvchi omillarni sanab bering.
6. Kesuvchi qismning oldingi va orqa burchaklari to‘g‘risida ma’lumot bering.
7. Kesuvchi asboblarda dastgohga mahkamlash usullarini gapiring.
8. Kesuvchi asboblarning quyruq qismi turlarini gapiring.
9. Kesuvchi asboblarni qanday materiallardan tayyorlanadi?
10. Tez kesar po‘latlar haqida gapiring.
11. Qattiq qotishmalar haqida nimalarni bilasiz?
12. Kesuvchi mineral keramika va olmoslar haqida nimalarni bilasiz?
13. Abrziv kesuvchi asboblarda uchun qanday materiallar qo‘llaniladi?

15-BOB. KESKICHLAR

Keskichlar eng ko‘p tarqalgan kesuvchi asbob hisoblana-
di. Ularni tokarlik, yo‘nib kengaytirish, randalash, ko‘chirish
va boshqa turdagi dastgohlarda turli shakldagi ichki va tashqi
yuzalarga mexanik ishlov berishda qo‘llaniladi. Keskichlar quy-
idagi belgilari bo‘yicha ***klassifikatsiyalanadi***:

1) dastgohning turi bo‘yicha — tokarlik, yo‘nish, randalash
va boshq.;

2) bajariladigan operatsiyaning turi bo‘yicha — o‘tuvchi,
kesib tushiruvchi, shakldor, rezba kesuvchi va boshq.;

3) surishning yo‘nalishi bo‘yicha — radial, tangensial;

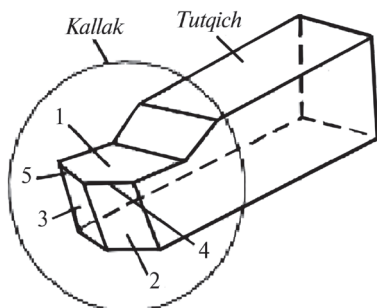
4) konstruktsiyasi bo‘yicha — yaxlit, yig‘ma, payvandli, ka-
vsharli yoki kesuvchi plastina mexanik mahkamlangan;

5) kesuvchi qismining materiali bo‘yicha — tezkesar, qat-
tiq qotishmali, keramik plastinali, o‘ta qattiq materialli (olmos,
elbor va boshq.) plastinali.

15.1. Tokarlik o‘tuvchi keskichlarning konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Barcha tokarlik keskichlari ichida o‘tuvchi keskichlar keng
ko‘lamda qo‘llaniladi. Ular tashqi va ichki yuzalarni yo‘nish,
toretslarni kesish va h.k. ishlarda qo‘llaniladi.

O‘tuvchi keskichlar prizma shaklida bo‘lib, kesuvchi qism
(kallak) va tutqichdan (15.1-rasm) tashkil topgan. Keskichning
kallagi oldingi (1), asosiy orqa (2) va yordamchi orqa (3) yuza-
lardan tashkil topgan. Ushbu yuzalarning o‘zaro kesishuvi bosh
yuza (4) va yordamchi kesuvchi tig‘ (5) larni hosil qiladi.



15.1-rasm. Tokarlik keskichining konstruktiv elementlari:

- 1 – oldingi yuza; 2 – asosiy orqa yuza; 3 – yordamchi orqa yuza;
4 – bosh kesuvchitig'; 5 – yordamchi kesuvchi tig'.

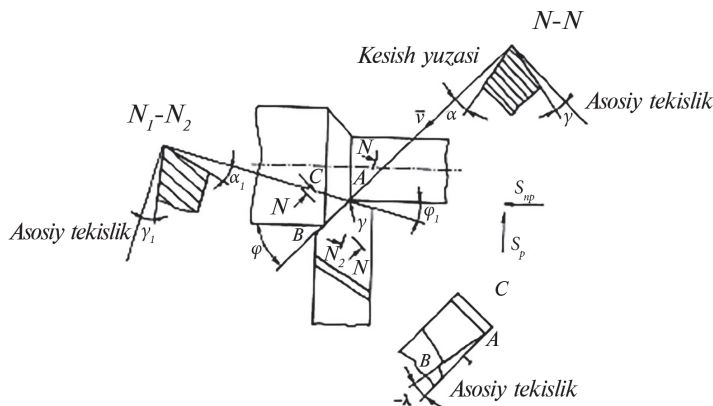
Oldingi yuzadan keskich qirqib olgan qirindi harakatlanadi. Bosh orqa yuza bosh kesuvchi tig' tomonidan hosil bo'lgan kesish yuzasiga qaratilgan, yordamchi orqa yuza esa – detalning ishlov berilgan yuzasiga qaratilgan.

Yuqorida keltirilgan yuzalar va kesuvchi tig'lar charxlashdan so'ng ikkita koordinata tekisliklari va surish yo'nalishiga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashadi.

15.2-rasmda zagotovka va keskichning ko'rinishi hamda keskichning ishchi chizmasida ko'rsatiluvchi γ , α , α_p , λ , φ , va φ_1 parametrlari ko'rsatilgan. Quyida ularning ta'rifi va qiymatlarini tanlash bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Oldingi burchak γ – asosiy va oldingi yuzalarga urinma yuzalar orasidagi burchak. Ushbu burchakning qiymati kesish rejimiga ta'sir ko'rsatadi, chunki unga metalning qirindiga ajralishida deformatsiyalanish darajasi, kesuvchi ponaga kuch va issiqlik yuklanishlari va kesish zonasidan issiqlikni olish sharoitlari bog'liqdir.

Oldingi γ burchakning optimal qiymati ishlov beriluvchi zagotovka va kesuvchi materialning fizik mexanik xossalari, kesish rejimi omillari (v, s, t) va ishlov berishning boshqa sharoitlariga



15.2-rasm. Tokarlik o'tuvchi keskichining geometrik parametrlari

bog'liq holda tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Umuman ushbu burchakning qiymati $0...30^\circ$ oralig'ida bo'ladi. Mo'rt kesuvchi materialdan tayyorlangan kesuvchi ponaning mustahkamligini oshirish uchun oldingi yuzada nul yoki manfiy oldingi burchakli ($\gamma_f=0...-5^\circ$) f kenglikda faska surishga bog'liq holda yo'nib tayyorlanadi.

Orqa burchak α — bu kesish yuzasi bilan orqa yuzaga urinma yuzalar orasidagi burchakdir. Aslida ushbu burchak tirqish burchagi bo'lib, keskichning orqa yuzasini kesish yuzasiga ishqalanishiga qarshilik ko'rsatadi. Ushbu burchak keskichning jadal yeyilishiga to'sqinlik qiladi va γ burchak bilan birgalikda kesuvchi pona mustahkamligi va kesish zonasidan issiqlikni olish sharoitlariga ta'sir ko'rsatadi.

Kesuvchi pona kichik yuklanishda bo'lib mustahkamligi yuqori bo'lsa, α burchakning qiymati shuncha katta bo'ladi, masalan, tezkesar po'latdan tayyorlangan keskichlar uchun konstruksion po'latlarga dastlabki ishlov berishda $\alpha=6...8^\circ$, toza ishlov berishda $\alpha=10...12^\circ$ bo'ladi.

Asosiy kesuvchi qirraning og'ish burchagi λ — bu burchak keskich cho'qqisidan o'tkazilgan asosiy yuza bilan kesuvchi qirra

orasidagi buchak bo'lib, kesish yuzasidan o'lchanadi va keskich cho'qqisi A ni zarbiy kuchlardan saqlash va chiqayotgan qirindi yo'nalishini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. λ burchak, agar keskichning cho'qqisi bosh kesuvchi qirraning boshqa nuqtalariga nisbatan pasaytirilgan bo'lsa, u holda musbat hisoblanadi. Bunda qirindi ishlov berilgan yuza tomonga yo'naladi (B nuqtadan A nuqtaga), bu esa uning g'adir-budurligi sifatining pasayishiga olib keladi. Bu holat dastlabki ishlov berishda sodir bo'lishi mumkin, chunki undan so'ng toza ishlov berishda notekisliklar bartaraf etiladi. Ammo toza ishlov berishda qachonki kesuvchi ponaga tushayotgan yuklanish uncha katta bo'lmaganida, ishlov berilgan yuzadan hosil bo'lgan qirindini olish birinchi darajali masala bo'ladi. Shu maqsadda ushbu burchakning manfiy ($-\lambda$) qiymati tayinlanadi. Bunda keskichning cho'qqisi A kesuvchi qirraning eng baland nuqtasi hisoblanadi va qirindi A nuqtadan B nuqtaga qarab yo'naladi (15.2-rasmga qarang).

λ burchakning mavjudligi keskichlarni charxlashni (o'tkir-lash) qiyinlashtiradi, shuning uchun ushbu burchakning qiymati uncha katta bo'lmay $\lambda=+5...-5^\circ$ oralig'ida bo'ladi.

Asosiy φ va yordamchi φ_1 burchaklar — bu burchaklar, bo'y-lama surish s_b ning yo'nalishi bilan bosh va yordamchi kesuvchi qirralarning asosiy tekislikka proyeksiyalari orasidagi burchaklardir.

φ bosh burchak qiymatini kesiluvchi qatlamning qalinligini uning kengligiga nisbati bilan aniqlanadi. φ burchakning kamayishida hosil bo'layotgan qirindi yupqalashadi, issiqlikni ajralish sharoiti yaxshilanadi, shu bilan birga keskichning turg'unligi ortadi, ammo kesish kuchining radial tashkil etuvchilari o'sadi.

Uzun va kichik diametrli zagotovkalarni yo'nishda yuqoridagi holatlar deformatsiya va titrashni paydo qilishi mumkin, U holda $\varphi=90^\circ$ qabul qilinadi. Boshqa holatlar uchun quyidagilar tavsiya etiladi:

- toza ishlov berishda $\varphi=10...20^\circ$;
- dastlabki ishlov berishda ($l/d=6...12^\circ$) $\varphi=60...75^\circ$;
- bikrligi yuqori bo'lgan zagotovkalarga dastlabki ishlov berishda $\varphi=30...45^\circ$ qabul qilish tavsiya etiladi.

φ_1 yordamchi burchak ishlov berilgan yuzada hosil bo'lgan g'adir-budurlikning balandligi h ga ta'sir ko'rsatadi, bunda φ_1 va surish s ning ortishi bilan uning qiymati ham ortadi, chunki

$$h = \frac{s \cdot \operatorname{tg} \phi \cdot \operatorname{tg} \phi_1}{\operatorname{tg} \phi + \operatorname{tg} \phi_1}.$$

O'tuvchi keskichlarda odatda $\varphi_1 = 10 \dots 2^\circ$ olinadi. φ_1 burchakni nul qiymatgacha kichrayishi bilan h ning qiymati ham nulga kichrayadi, bu esa uzatishni oshirishga imkon beradi, natijada kesish jarayonining unumdorligi ortadi.

Yordamchi orqa burchak α_1 — bu burchak N_1-N_1 kesimda yordamchi kesuvchi qirraga perpendikular o'lchanib α ga teng qilib qabul qilinadi, α_1 esa yordamchi orqa burchak va zagotovkaning ishlov berilgan yuzasi orasidagi tirqish hosil qiladi.

Yordamchi oldingi burchak γ_1 oldingi yuzani charxlash bilan aniqlanadi va keskichning chizmasida ko'rsatilmaydi.

Keskichning kesuvchi qismini mustahkamligini oshirish maqsadida, uning cho'qqisini dumaloqlash radiusi ko'zda tutilgan bo'lib, uning qiymati $r = 0,1 \dots 3,0$ mmga teng. Bunda radiusning katta qiymatini qattiq va bikr zagotovkalarga ishlov berishda qabul qilinadi.

Keskichlarni tayyorlash va ularni charxlashda N_1-N_1 kesimda γ va α burchaklardan tashqari ushbu burchaklarni tutqichni (kopus) normal va bo'ylama kesimlarida ham yaratish ehtiyoji tug'iladi. Ushbu kesimlar burchaklarining hisobi qabul qilingan α , γ , λ va φ qiymatlari asosida hisoblanadi.

15.2. Keskichlarni turi va konstruksiyalarining xususiyatlari

Tokarlik keskichlarining boshqa turlaridan qirquvchi (pod-reznoy), yo'nuvchi va kesib tushiruvchi turlari ishlab chiqarishda ko'plab qo'llaniladi.

Qirquvchi keskichlar (15.3-*a, b* rasmlar) bukilgan va to'g'ri tutqichlar bilan tayyorlanadi. Bukilgan tutqich tayyorlashni murakkablashtirganligi bilan quyidagi **afzalliklarga** ega: 1) universallik (1 va 2-holatlar); 2) murakkab joylarda ham ishlov berish imkoniyati.

Yo'nuvchi keskichlar (15.3-*d, e* rasmlar) ichki ochiq va bir tomoni berk teshiklarga hamda ichki kanavkalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Tutqichni katta miqdorda chiqiqligi, uning kesimini kichraytirilganligi va qirindini olib chiqishni qiyinligi sababli ushbu keskichlar o'tuvchi keskichlarga nisbatan ancha og'ir sharoitda ishlaydi. Yo'nish keskichlarining tutqichi(derjavka)ni dumaloq kesim yuzali qilib tayyorlanadi, keskichni dastgohga mahkamlash qismi esa kvadrat shaklida tayyorlanadi. Tutqichning diametri ishlov beriluvchi teshik diametriga bog'liq bo'lib, u $d_T = (0,5 \dots 0,8)d_0$ ga teng bo'ladi, bunda d_0 – ishlov beriluvchi teshikning diametri.

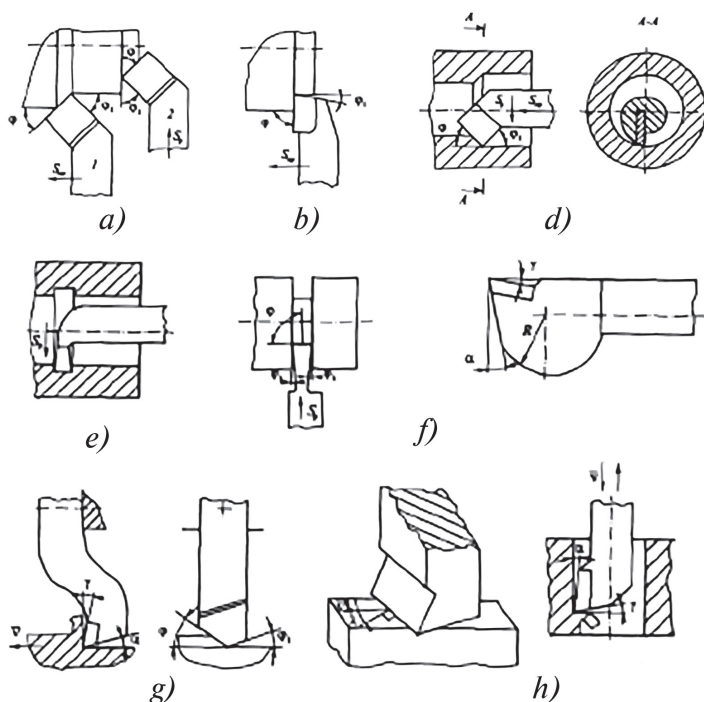
Yo'nuvchi keskichlarni titrashga turg'unligi va bikrligi past. Keskichning orqa yuzasini kesiluvchi yuzaga tegib qolishini oldini olish maqsadida keskichning tig'ini teshik o'qidan bir muncha masofaga pastda joylashtiriladi va ushbu yuza egri chiziqli shaklda tayyorlanadi.

Kesuvchi (отрезной) keskichlar (15.3-*f* rasm) prutok ko'rinishidagi zagotovkalarni kesib olish va zagotovkalarda kanavkalarni tokarlik, revolver dastgohlarida yo'nish uchun qo'llaniladi. Ishlash sharoitini og'irligi sababli (keskichning chiqiq qismining uzunligi sababli metalni qirindiga o'tishidagi og'ir deformatsiyalanish sharoiti, kesuvchi qism bikrligining pastligi va titrashga turg'unligining pastligi) ushbu keskichlarni asosan tezkesar po'latdan yaxlit holda tayyorlanadi. Kesuvchi qism $\varphi = 90^\circ$ burchakli asosiy kesuvchi qirra va ikkita $\varphi_1 = 1^\circ 30' \dots 3^\circ$ burchak ostida joylashgan yordamchi yuzalarga ega.

Kavsharlangan qattiq qotishmali plastinalar qo'llanilganida asosiy kesuvchi qirraning uzunligi 5 mm.dan kam bo'lmasligi kerak. Vertikal tekislikda bikrlikni oldingi γ burchak keskichlarni titrashga turg'unligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va γ burchakni

pasaytirish bilan titrash ham kamayadi. Shuning uchun γ burchakni $\gamma=2...20^\circ$, $f=0,2...0,3$ mm faska bilan $\gamma_f=0...-5^\circ$ burchak ostida, orqa burchakni $\alpha=10...12^\circ$ burchak ostida charxlash tavsiya etiladi.

15.3-g rasmda randalash keskichlarini erkin va erkin bo'lmagan kesish jarayonidagi geometrik parametrlari keltirilgan, 15.3-h rasmda esa ko'chirish keskichlarining γ va α burchaklari keltirilgan.



15.3-rasm. Keskich turlari:

a – qirquvchi (o'tuvchi o'ngga bukilgan); *b* – qirquvchi (o'ngga o'tuvchi); *d* – ochiq teshiklar uchun yo'nuvchi; *e* – kanavkalarni yo'nuvchi; *f* – kesib tushiruvchi; *g* – randalovchi; *h* – ko'chiruvchi (dolbyojniy).

Randalash va ko‘chirish keskichlarining geometrik parametrlari tokarlik keskichlariga qabul qilingan qiymatlar asosida olinadi. Bunda zarb ishlashida keskich cho‘qqilarining sinishini oldini olish maqsadida λ ni $10...12^\circ$ gacha olishni tavsiya etiladi.

Qattiq qotishmali keskichlar — ushbu qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan keskichlar yuqori unumdorlikni ta’minlaydi va keng qo‘llaniladi.

Plastinalarni tutqichga kavsharlash yoki mexanik usul bilan mahkamlanadi. Yaxlit qattiq qotishmali keskichlarni faqat kichik o‘lchamli yuzalarga ishlov berish uchun tayyorlanadi. Qattiq qotishmalardan tayyorlangan kavsharlangan turli shaklga ega bo‘lgan standart plastinalarning qo‘llanishi kesuvchi asbobi ixcham konstruksiyasini olishga imkon beradi.

Bunda qattiq qotishma kavsharlangan keskichning kesuvchi qismini bir necha marotaba charxlab qayta ishlatish imkoni tug‘iladi. Ammo uning asosiy kamchiliklaridan biri, qattiq qotishmani kavsharlashda ichki kuchlanishning paydo bo‘lishidir.

Kavsharlanganidan so‘ng paydo bo‘lgan ichki kuchlanish natijasida plastinada mikroyoriqlarni hosil bo‘lishiga olib keladi va kesish jarayonida plastinani sinib ketishiga sabab bo‘ladi. Ichki kuchlanishni bartaraf etishni birdan bir yo‘li bu kesuvchi asbobga mexanik usulda mahkamlanadigan almashuvchi ko‘p qirrali plastinalarning qo‘llanishidir. Plastinaning kesayotgan qirrasi o‘tmas holga kelganida almashuvchi plastinani boshqa qirrasi bilan qayta o‘rnatilib detallarga ishlov berish davom ettiriladi va bu bilan ularni tez almashuvchanligi ta’minlanib, qayta charxlash talab etilmaydi.

Almashuvchi ko‘p qirrali plastinalar bilan jihozlangan kesuvchi asboblarda kavsharlangan asboblarga nisbatan quyidagi ***afzalliklarga*** ega:

- 1) mustahkamligi va turg‘unligi yuqori;
- 2) plastinani almashtirish uchun xarajatlar oz;
- 3) asbobni almashtirish va sozlashda dastgohning to‘xtab turish vaqtini ozligi;

4) plastinalarda yeyilishga chidamli qoplamalarni hosil qilish sharoitini yaxshiligi, bu ularning turg'unligini (4 – 5 marotabagacha) va kesish jarayoni unumdorligini oshiradi.

Kamchiliklari:

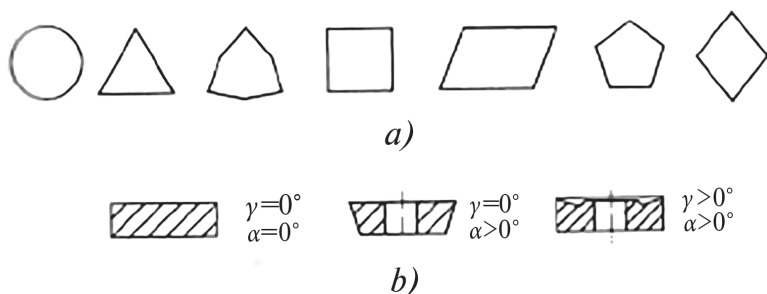
1) aniqligi yuqori bo'lganligi sababli narxining qimmatligi va plastinani tayyorlashning murakkabligi;

2) plastinalarni mahkamlash uchun qo'llanilgan elementlarning mavjudligi sababli kesuvchi asbob korpusining gabarit o'lchamlarini kattaligi.

Kesuvchi tig'lar soni va plastinalarning shakli bo'yicha ular turli ko'rinishda bo'ladi. 15.4-rasmda ularning ba'zilari keltirilgan. Almashuvchi ko'p qirrali plastinalar bilan jihozlangan kesuvchi asboblarning geometrik parametrlarini plastinani tayyorlash vaqtida statika asosida aniqlanadi.

Geometrik parametrlari bo'yicha almashuvchi ko'p qirrali plastinalar: a) negativ ($\gamma=0^\circ$, $\alpha=0^\circ$); b) pozitiv ($\gamma=0^\circ$, $\alpha>0^\circ$); d) negativ – pozitiv ($\gamma>0^\circ$, $\alpha=0^\circ$) turlariga bo'linadi (15.4-b rasm).

Negativ va negativ-pozitiv plastinalarni o'rnatishda orqa burchak ularni tutqichga mahkamlashda ma'lum bir burchakka burish bilan qo'yiladi. Bunda negativ plastinalarda orqa burchaklar manfiy, ya'ni $(-\gamma)=\alpha$ bo'ladi, negativ-pozitiv plasti-



15.4-rasm. Almashuvchi qattiq qotishmali ko'p qirrali plastinalar:

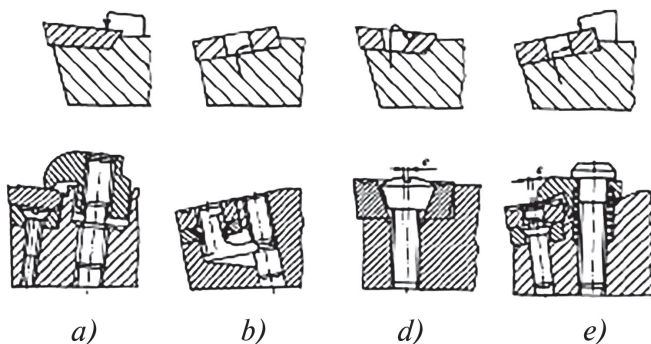
a – plastina shakllari; b – plastinaning geometrik parametrlari (negativ, pozitiv, negativ-pozitiv).

nalarda γ burchakning qiymati α burchakning qiymatigacha qisqaradi. Pozitiv plastinalarda γ burchak plastinani soat strelkasi bo'ylab burish burchagiga teng, α burchak ham shu qiymatga kichrayadi.

Almashuvchi ko'p qirrali plastinani o'rnatish usuliga ko'ra keskichlarning konstruksiyasi ham turlicha bo'ladi va quyida ularning turlari keltirilgan:

- a) yuqoridan qamrovchi;
 - b) richag yordamida uyani yon yuzalariga teshik orqali qisib;
 - d) konussimon kallakli vint bilan;
 - e) teshik orqali qisqich bilan yuqoridan qisib.
- 15.5-rasmda ushbu keskichlarning konstruktiv sxemalari keltirilgan.

Keramika va qattiq sintetik materiallar bilan jihozlangan keskichlar. Ushbu materiallar yuqori qattiq, yeyilishga va issiqlikka chidamli bo'lib, bunda ishlov berilgan yuzaning sifati va yuqori aniqligi hamda ish unumdorligi oshadi. Kesuvchi ponaning mustahkamligini pastligi ularning asosiy kamchiligidir. Ularni asosan toblangan po'latlar, turli qattiqlikdagi cho'yanlar



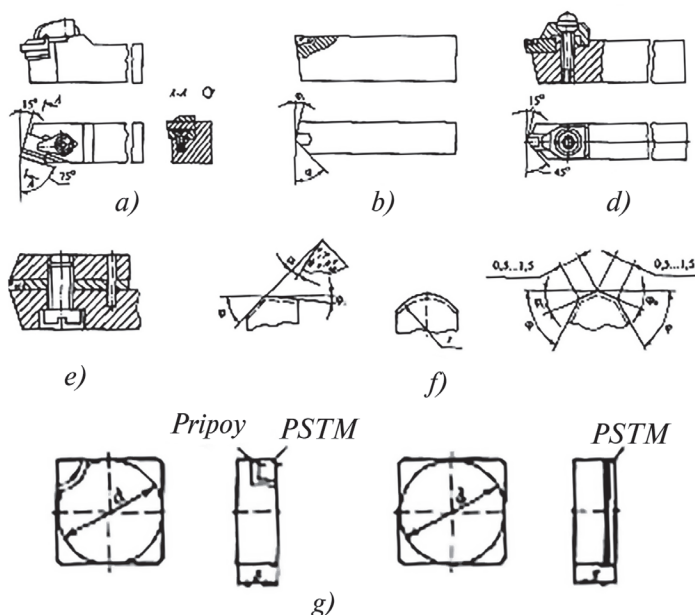
15.5-rasm. Almashuvchan ko'p qirrali qattiq qotishmali plastinalarni mexanik usulda mahkamlash sxemalari:

- a* — qisqich bilan yuqoridan; *b* — teshik orqali richag bilan;
- d* — konussimon kallakli vint bilan; *e* — shtift bilan teshik orqali va qisqich bilan

hamda tarkibida 25% gacha kobalt bo'lgan qattiq qotishmalarga toza yakuniy ishlov berishda qo'llaniladi. Bunda ishlov berish yuqori aniq, bikr, yuqori tezlik va quvvatli raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlarda amalga oshiriladi.

Kesuvchi keramika dumaloq, kvadrat, uchburchak va romb shaklida turli o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Negativ keramika plastinalar ham keskich tutqichiga qattiq qotishmalar kabi yuqoridan pastga qarab mahkamlanadi (15.6-*a* rasm).

O'ta qattiq materiallarga **olmoslar** (tabiiy va sintetik) va **elborlar** (bor nitridi asosidagi polikristallar asosli) kiradi. Olmoslarni



15.6-rasm. Tokarlik yig'ma keskichlari:

a – keramik plastikani mexanik usulda mahkamlash; *b* – olmos kristalini kavsharlash; *d* – oraliq qistirma bilan; *e* – olmos kristalini mexanik usulda mahkamlash; *f* – olmos keskichlarning kesuvchi tig'larini shakllari (to'g'ri burchakli, radiusli, faskali);
g – kavsharlangan

ing o'lchamlari juda kichik bo'lganligi uchun ularni tutqichga kavsharlash yoki mexanik usullar bilan mahkamlanadi. Olmosning tutqichga-to'g'ridan to'g'ri o'rnatiladi (15.6-*b* rasm) yoki oraliq qistirma qo'llab (15.6-*d* rasm) mahkamlanadi. Olmosni mexanik usulda mahkamlash 15.6-*e* rasmda ko'rsatilgan.

Olmosli keskichlarni charxlashning geometrik parametrlari; $\gamma=0...5^\circ$, $\alpha=8...12^\circ$, $\varphi=2...45^\circ$. Keskich cho'qqisi $r=0,2...0,8$ mm radius bilan dumaloqlanadi yoki bir nechta faskalar bilan dumaloqlanadi (15.6-*f* rasm).

15.3. Tokarlik keskichlarini loyixalashda qirindi hosil qilish va sindirish usullari

Kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketish muammosi muhim ahamiyatga ega bo'lib, qattiq qotishmali keskichlarni qo'llashda va plastik materiallarga ishlov berishda kesish tezligining yuqoriligi sababli qirindini hosil bo'lish hajmi ortadi, shakli o'zgaradi. Uzluksiz lenta shaklidagi yuqori haroratgacha qizigan qirindi zagotovka va keskichga o'ralib ishlov beriluvchi yuza sifatini buzadi va ishchiga havf tug'diradi. Yuqoridagi sabablarga ko'ra qirindini detal va keskichdan olib tashlash uchun ishchi dastgohni to'xtatishga majbur bo'ladi.

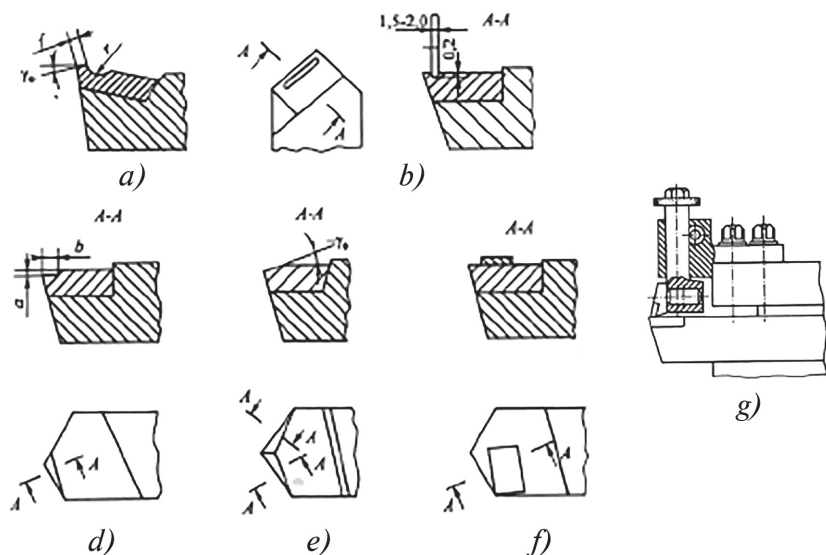
Qirindini tashish qulay bo'lishi uchun uni alohida bo'lakchalar, segmentlar, halqalar, uzun yoki kalta prujina shaklida olishga, qirindini burash va sindirishni maxsus usullari qo'llaniladi. Odatda, buning uchun keskichning oldingi yuzasida qirindini yurish yo'nalishida o'yi, kanavka, sferik shaklidagi chiqiq shaklida maxsus to'siqlar yoki kesuvchi tig' bo'ylab chuqur-chalar hamda sozlanuvchi qirindi sindirgichlar qo'llaniladi va ular 15.7-rasmda keltirilgan.

Cho'kmalar (lunki) (15.7-*a, b* rasmlar) va kanavkalar (15.7-*d* rasm) dastlabki va yarim toza ishlov berishda qo'llanilib, olmosli jilvir tosh bilan jilvirib hosil qilinadi. Har bir alohida materialga va kesish rejimi uchun parametrlarni (f , r , a , b va

boshq.) tajriba yo'li bilan aniqlanadi, shuning uchun ular universal emas.

Asosiy va yordamchi kesuvchi qirralar bo'ylab manfiy old burchakli o'zgaruvchan kenglikka ega bo'lgan faska yuqori le-girlangan po'latlarga ishlov berishda qirindini yaxshi maydalay-di, ammo keskich turg'unligini bir muncha pasaytiradi (15.7-e rasm).

O'rnatiluvchi qirindi sindirish elementlarining sozlanmay-digan (15.7-f rasm) va sozlanuvchan (15.7-g rasm) turlari mavjud. O'rnatiluvchi sozlanmaydigan elementlarni kesuvchi plastinaning ustki qismiga kavsharlab qo'yiladi. Bunday qirin-di sindirish kesuvchi plastinaning turg'unligini pasaytirmaydi, ammo asosiy kesuvchi qirraga nisbatan holatini aniq tanlashni



15.7-rasm. Qirindini sindirish usullari:

a, b – cho'kmalar (lunka); d – faska; e – faska ($\gamma_f < 0$);
 f – o'rnatiluvchi sozlanmaydigan plastina; g – sozlanuvchi
qirindi sindirgich

talab etadi. Keskichni charxlab o'tkirlash vaqtida ushbu plastinani olib tashlash kerak bo'ladi, shuning uchun ular ishlab chiqarishda kam qo'llaniladi.

O'rnatiluvchi sozlanuvchi qirindi sindirgich alohida qurilma ko'rinishida bo'lib dastgohning supportiga mahkamlanadi. Uning ishchi qismi kesuvchi qirraga nisbatan ma'lum holatda o'rnatiluvchi kavsharlangan qattiq qotishmali plastina shaklida bo'ladi va qirindini ishonchli sindirib maydalashni ta'minlaydi. Ushbu qurilma kesish rejimi o'zgartirilganida kesuvchi qirraga nisbatan plastinani sozlash imkonini beradi. Uning murakabligi va qirindini olish sharoitini og'irlashtiradigan konstruksiyasining kattaligi, uning asosiy kamchiligidir.

Nazorat savollari

1. Dastgohning turi bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Operatsiya turi bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
3. Konstruksiyasi bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
4. Kesuvchi qismining materiali bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
5. Tokarlik o'tuvchi keskichlarining konstruktiv elementlarini gapiring.
6. Tokarlik o'tuvchi keskichlarining geometrik parametrlarini gapiring.
7. Randalash keskichlari to'g'risida nimalarni bilasiz?
8. Qattiq qotishmali keskichlar haqida nimalarni bilasiz?
9. Almashuvchi ko'p qirrali plastinalarning afzalliklari va kamchiliklarini gapiring.
10. Qirindini hosil qilish va sindirish usullarini gapiring.

16-BOB. PARMALAR

Parma — to‘liq materialda teshik hosil qiluvchi hamda bolg‘alash, shtamplash, quyish usullari bilan olingan ichki yuzalarni parmalaydigan yoki yo‘nib kengaytiradigan kesuvchi asbobdir. Ular mashinasozlikda keskichlar kabi keng ko‘lamda qo‘llaniladi.

Parmalash jarayonining kinematikasi ikkita harakatdan iborat: bosh harakat — asbobning o‘qi bo‘ylab **aylanma**; **ilgarilama** — ushbu o‘q bo‘ylab surish harakati.

Konstruktiv belgisi bo‘yicha parmalar quyidagi **turlarga bo‘linadi**: 1) peroli (kurakchasimon); 2) spiral (vintsimon kanavkali); 3) maxsus (chuqur teshiklarni parmalovchi, kombinatsiyalashgan va boshq.).

Ishchi qismning materiali sifatida asosan **R6M5** markali tezkesar po‘lat ishlatiladi.

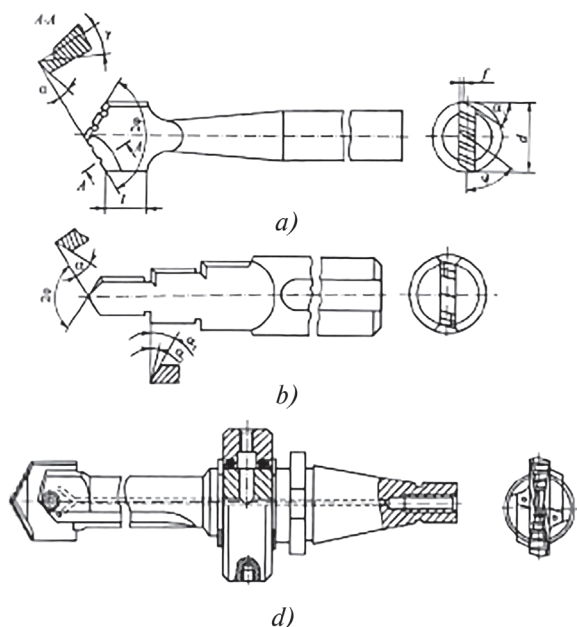
16.1. Peroli (kurakchasimon) parmalar

16.1-rasmda peroli (kurakchasimon) parmalarining konstruksiyalari keltirilgan. Yaxlit peroli parmalarini (16.1-*a* rasm) prutok shaklidagi materialni bolg‘alash yoki kesuvchi qismining plastina shaklida frezalab so‘ngra konuslikka $2\varphi=118^\circ$ burchak ostida charxlab tayyorlanadi, bunda ikkita bosh hamda ikkita yordamchi kesuvchi yuzalar hosil bo‘ladi. Ikkita orqa yuzalarni charxlab $\alpha=10...12^\circ$ li orqa burchak hosil qilnadi. Ushbu yuzalarning kesishuvida ko‘ndalang tutashma (peremichka) hosil bo‘ladi. Agar oldingi yuzalar yassi shaklda bo‘lsa, u holda bosh kesuvchi qirradagi oldingi burchaklar manfiy qiymatga

ega bo‘lib parmaga tushayotgan kuchning ortishi va titrashning paydo bo‘lishiga olib keladi.

Kesish jarayonini yaxshilash maqsadida parmaning oldingi yuzalari $\gamma=5...10^\circ$ burchak ostida charxlanadi, natrijada kesuvchi pona kuchsiz bo‘lib qoladi. Yordamchi qirralardagi ishqalanishni kamaytirish uchun orqa burchak $\alpha_1=5...8^\circ$ burchak ostida charxlanadi. Bunda parmani teshik bo‘ylab to‘g‘ri yo‘naltirish uchun kesuvchi qirraning butun uzunligi bo‘yicha $f=0,2...0,5$ mmli ingichka silindrsimon faska ochiladi.

Peroli parmalarining **afzalliklari**: konstruktsiyasining soddaligi hamda har qanday diametr va uzunlikda tayyorlash imkoniyatidan iborat.



16.1-rasm. Peroli (kurakchasimon) parmalar:

a – yaxlit; *b* – pog‘onali teshiklarni parmalar uchun;

d – ichki bosim bilan sovutish usulli yig‘ma

Kamchiliklari: 1) hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlashning qiyinligi;

2) kesuvchi qismning bikrligini pastligi sababli titrashga moyilligi;

3) qayta charxlash uchun zaxiraning ozligi;

4) surishning kichikligi va qirindini chiqarib tashlash uchun parmani davriy ravishda yuqoriga ko'tarilishi sababli ish unumdorligining pastligi.

16.1-*b* va *d* rasmlarda peroli parmalarini takomillashtirish usullari keltirilgan. 16.1-*b* rasmdagi konstruksiyani uncha chuqur bo'lmagan pog'onali teshiklarga avtomat dastgohlarda ishlov berishda qo'llaniladi. Bunda operatsiyalar va asboblarning soni kamayadi. 16.1-*d* rasmdagi konstruksiyada almashuvchi kesuvchi plastinali peroli parma ko'rsatilgan. Qirindining chiqib ketishini yaxshilash maqsadida uni kengligi bo'yicha orqa yuzalarda qirindi maydalovchi kanavkalar bajarilgan. Patron va asbob sterjenining ichidagi teshik orqali kesish zonasiga sovituvchi suyuqlik uzatiladi. Bunday parmalar RDB ko'p pozitsiyali dastgohlarda keng qo'llaniladi.

16.2. Spiral parmalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Spiral (vintli) parmalar birinchi bor 1867-yilda amerikaning Morze firmasi tomonidan yaratilgan. Spiral parmalar quyidagi **afzalliklarga ega:** 1) vintsimon kanavkasi borligi uchun ishlov berilayotgan teshikdan hosil bo'lgan qirindining yaxshi chiqarilishi;

2) bosh kesuvchi qirralarning yuqori uzunligida oldingi burchakning qoniqarililigi;

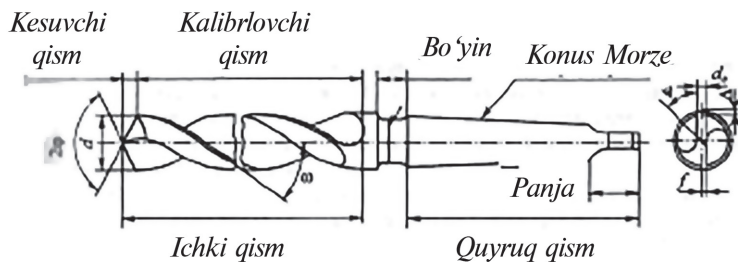
3) qayta charxlab o'tkirlash uchun zaxira yuzaning ko'pligi (charxlash orqa yuza bo'yicha bajariladi);

4) asbobning kalibrlovchi qismidagi kalibrlovchi tasmacha orqali parmaning yaxshi yo'naltirilishi.

Spiral parmalarni maxsuslashgan sexlar va korxona (zavod) ommaviy usulda ishlab chiqariladi, shuning uchun uni konstruksiyasining murakkabligiga qaramay tannarxi past.

16.2-rasmda spiral parmaning asosiy konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari keltirilgan. 2φ burchakli konussimon kesuvchi qismning cho'qqisida ikkita bosh kesuvchi qirralar joylashgan. Orqa yuzaning shakli charxlash usuli bilan hosil qilnadi. Ikkita orqa yuzalarning o'zaro kesishuvi natijasida bosh kesuvchi qirraga ψ burchak ostida og'ma holatda ko'ndalang kesuvchi qirra hosil bo'ladi. Ushbu qirra parmaning markazida $d_0=(0,15...0,25)d$ shartli diametr bilan joylashgan. Ikkita yordamchi kesuvchi qirralar oldingi yuzalar va silindrsimon kalibrlovchi tasmlarni kesishuv joyida joylashgan. Yordamchi qirralarning parma o'qiga nisbatan og'ish burchagi ω ga asosan bosh kesuvchi qirradagi oldingi burchaklar γ ning qiymatini aniqlaydi.

Kalibrlovchi tasmachani teshikning devoriga ishqalanishini kamaytirish maqsadida ularning kengligi f parmaning diametri-ga bog'liq holda $f=(32...0,45)\sqrt{d}$, balandligini esa $\Delta=0,1...0,3$ mm olinadi. Parmaning teshik ichida tiqilib qolishining oldini olish maqsadida uning diametrini quyruq qismi yo'nalishi tomonga kichraytiriladi, bunda teskari konuslik ishchi qismning 100 mm uzunligida 0,03...0,12 mmga teng bo'lishi kerak. Parmaning mustahkamligi va bikrligini oshirish maqsadida uni



16.2-rasm. Spiral parma

o'zak qismini quyruq qismi yo'nalishi bo'yicha konus, ya'ni diametr o'lchami 100 mm oralig'ida 1,4...1,7 magacha ortib boradi.

Kesuvchi va kalibrlovchi qismlar parmaning ishchi qismini tashkil etadi. Standart spiral parmalar 0,1...80 mm diametrda $h8...h9$ dopusk bilan tayyorlanadi. Parmaning ishchi qismidan so'ng bo'yin qismi joylashgan bo'lib, parmaning markasi: diametri; kesuvchi qismning materiali; tayyorlagan korxonaning mahsulot belgisi qo'yiladi.

Quyruq qismi ikki xil bo'lishi mumkin: $d=6...80$ mmli parmalar uchun konusli (Morze) va $d=0,1...20$ mmli parmalar uchun silindrsimon ko'rinishda bo'ladi. $d>8$ parmalar uchun quyruq qismlar 45 va 40X markali konstruksion po'latlardan tayyorlanib ishchi qismga payvandlash usuli bilan birlashtiriladi. Parmaning o'rnatiladigan joyida ishqalanish kuchini oshirish uchun quyruqlarga termik ishlov berilmaydi. Parmaning panja qismi toblanadi.

Spiral parmalarining geometrik parametrlari. Spiral parmalarining kesuvchi qismi murakkab geometrik shaklga ega bo'lib, bu ko'p sonli qirralar va murakkab shaklli oldingi va orqa yuzalardan iboratdir.

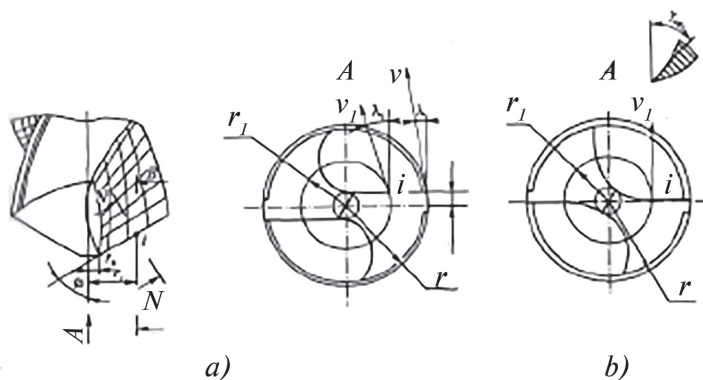
Cho'qqidagi 2φ burchak bosh burchak bo'lib, ular standart parmalarda $2\varphi=13...120^\circ$ bo'ladi. Bunda bosh kesuvchi qirra to'g'ri chiziqli bo'lib oldingi yuzaning tashkil etuvchisi bilan ustma-ust mos tushadi. Parmalarni charxlashda charxlash burchagi ($2\varphi \neq 2\varphi$) 70 dan 135° oralig'ida o'zgartirilishi mumkin.

2φ burchak qiymatini ishlov beriladigan materialga bog'liq holda olishni tavsiya etiladi. Masalan, konstruksion po'latlarga ishlov berishda $2\varphi=13...120^\circ$, zanglashga chidamli va yuqori mustahkam po'latlarga ishlov berishda $2\varphi=125...150^\circ$, cho'yan va bronzaga ishlov berishda $2\varphi=90...100^\circ$, qattiqligi yuqori bo'lgan cho'yanlarga ishlov berishda $2\varphi=120...125^\circ$, rangli metallarga (alyuminiy qotishmalari, latun, mis) ishlov berishda $2\varphi=125...140^\circ$ olinadi.

Vintli kanavkaning og'ish burchagi ω — bosh kesuvchi qirralarning har bir nuqtasidagi oldingi burchaklar qiymatini aniq-

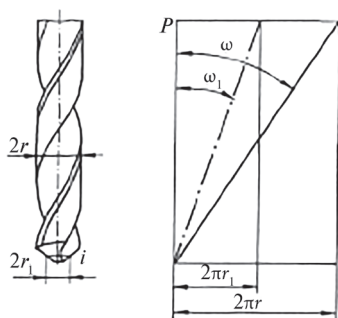
lovchi muhim parametrlardan biri hisoblanadi. Standart parmalarda ushbu burchaklarni diametrga bogʻliq holda tayinlanadi: $d < 10$ mm parmalar uchun $\omega = 25 \dots 28^\circ$ va $d > 10$ mm parmalar uchun $\omega = 28 \dots 32^\circ$ olinadi. Ushbu burchak kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketilishiga taʼsir koʻrsatishi sababli maxsus parmalarda uning qiymatini $40 \dots 60^\circ$ gacha oshiriladi. Ammo lekin ω burchakning qiymatini oshirish bilan bir qatorda parmaning koʻndalang bikrligi kamayadi, oldingi burchaklarning qiymati ortadi, bu esa kesuvchi ponaning mustahkamligini kamaytirib parmaning turgʻunligini pasayishiga olib keladi. Alohida materiallarga ishlov berish uchun parmaning yangi konstruksiyasini loyixalashda ω ning qiymatini poʻlatlarga ishlov berish uchun — $25 \dots 30^\circ$, choʻyan va boshqa moʻrt materiallarga ishlov berish uchun — $10 \dots 15^\circ$, alyuminiy, mis, va boshqa qovushqoq materiallarga ishlov berish uchun — $35 \dots 45^\circ$ olishni tavsiya etiladi.

Oldingi burchak γ . Spiral parmalarning oldingi burchagi bosh kesuvchi qirra uzunligiga bogʻliq holda oʻzgaruvchan qiymatga ega. Bunda parmaning oldingi yuzasi vint chiziqli



16.3-rasm. Spiral parmaning oldingi yuzalarini geometrik parametrlari:

a — standart parma; b — oʻq yuzasida joylashgan kesuvchi qirrali parma



16.4-rasm. Spiral parma vint chizig'ining og'ish burchagini tsilindrsimon kesimda o'zgarishi

konvolut ko'rinishida bo'lib, u asbob o'qiga og'ma g'olatda bo'lgan chiziq kesmasining vintsimon harakati bilan hosil qilinadi (16.3-a rasm). To'g'ri chiziqli kesuvchi qirrali standart parmalarda yuzani hosil qiluvchi kesuvchi qirra bilan ustma-ust tushadi va parma o'qi bilan φ burchakni tashkil etadi.

Agar parmaning kesuvchi qirrasini har qanday nuqtasidan parmaga o'qdosh holda silindrsimon kesim o'tkazilsa va ushbu silindrdagi vintli chiziqlar tekislikka yoyilsa, u holda parma o'qiga

nisbatan ushbu vintning og'ish burchagini aniqlash imkoni tug'iladi (16.4-rasm).

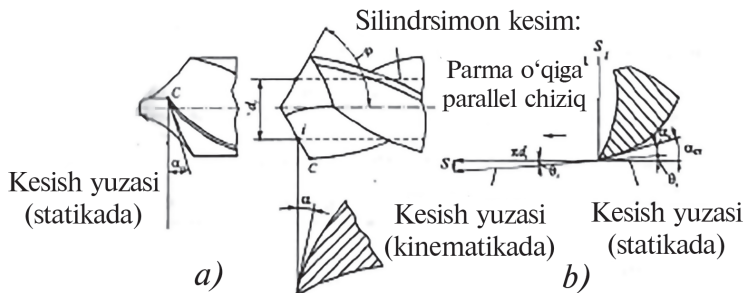
Bunda barcha nuqtalar bir yuzaga taalluqli bo'lganligi uchun vintli chiziqning qadami doimiy bo'ladi; ya'ni

$$P = \frac{2\pi r}{\text{tg} \omega} = \frac{2\pi r}{\text{tg} \omega_i}.$$

Bundan kesuvchi qirraning har qanday i — nuqtasi uchun vintli chiziqli parmaning o'qiga nisbatan og'ish burchagi.

Bosh kesuvchi qirraning og'ish burchagi λ_i . Standart parmalarda simmetriya o'qi yuzasida bosh kesuvchi qirralarni oshirishda, kesuvchi qirralarning har bir nuqtasida kesish tezligi vektorining burilishi natijasida og'ish burchagi λ_i hosil bo'ladi. λ_i burchakning katta qiymati kesiluvchi metallning deformatsiyalanish darajasini kamaytirib parma markazidan qirindini chiqib ketishini yaxshilaydi.

$$\text{tg} \omega_i = \frac{r_i}{r} \text{tg} \omega$$

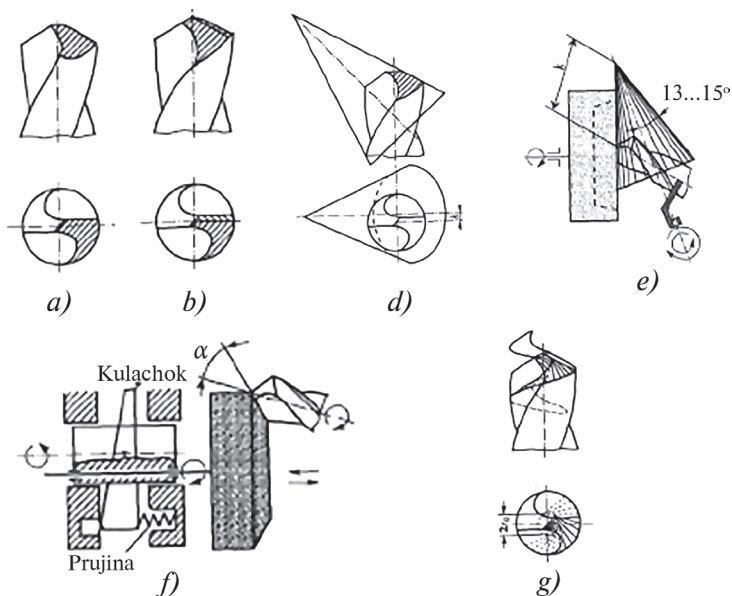


16.5-rasm. Spiral parma silindrsimon kesimidagi statika α_{st} va kinematika α_k orqa burchaklar

Orqa burchak α . Bosh kesuvchi qirralarda α orqa burchak parma perolarini orqa devor bo'yicha charxlash bilan hosil qilinadi. Spiral parmalarda orqa burchakni ort yuzaga urinma va kesish yuzasi orasidagi tirqish sifatida parmaga o'qdosh tsilindrsimon kesimda o'lchanadi. Amaliyotda α orqa burchak qiymatining nazorati asbobsozlik mikroskopida tashqi diametrda yotuvchi S nuqtadan o'lchanadi (16.5-rasm).

Spiral parmalarni charxlash usullari. Spiral parmalarni charxlashning texnologik sodda usullaridan biri, bir yoki ikki yuza bo'ylab charxlashdir. Ammo, bir yuzali charxlash usulida (16.6-a rasm) parmaning perolari ishlov berilgan yuzaga tegmasligi uchun orqa burchaklarning qiymatini katta $\alpha=20...25^\circ$ oralig'ida olinadi, bu esa kesuvchi ponaning kuchsizlanishiga olib keladi. Shuning uchun ushbu usul kichik diametrli ($d < 3$ mm) parmalarni charxlashda qo'llaniladi.

Ikki yuzali charxlashda (16.6-b rasm) asosiy kesuvchi qirraga chiquvchi orqa yuzaning qismi optimal orqa burchakli charxlanadi, perolarni esa katta burchak ostida charxlanadi. Bu kesuvchi ponalarning yuqori mustahkamligini ta'minlaydi. Ushbu usulni asosiy **kamchiligi**, har bir peroning uzlukli charxlanishi bo'lib, natijada kesuvchi qirralarda o'q bo'ylama tepish hosil bo'ladi. Bu usul universal charxlash yoki maxsus charxlash



16.6-rasm. **Spiral parmalarni charxlash usullari:**
a – bir yuzali; *b* – ikki yuzali; *d*, *e* – konussimon; *f*, *g* – vintli

dastgohlarida qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan parmalarni charxlashda qo'llaniladi.

Katta diametrli tezkesar parmalarni ***konus yuza bo'ylab charxlash*** usulida (16.6-*d* rasm) maxsus moslamalarni qo'llab charxlanadi (16.6-*e* rasm). Ushbu charxlash usuli kesuvchi qirralarda α burchakning o'zgarishini ta'minlaydigan sodda bo'lishi bilan charxlash jarayoni uzlukli kechadi va ko'ndalang qirralarda manfiy burchaklar hosil bo'ladi.

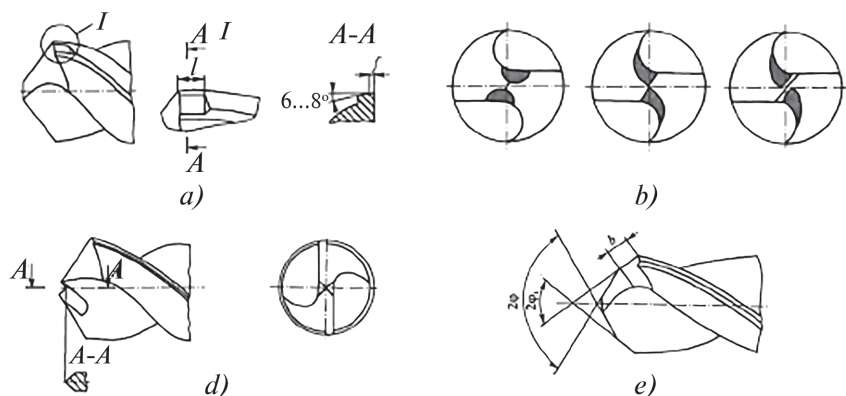
Seriya ishlab chiqarish sharoitida parmalarni charxlashni ***vintli yuza bo'ylab charxlash*** usuli maxsus dastgohlarda qo'llaniladi (16.6-*f* rasm). Jilvir tosh harakatining maxsus kinematikasiga asosan (16.6-*g* rasm) charxlash parmani to'xtovsiz harakatlanishida bajariladi va bosh kesuvchi qirralarini aniq simmetriyasini ta'minlaydi.

16.3. Spiral parmalarining geometrik kamchiliklari va ularni bartarf etish

Spiral parmalarining turg'unligi va unumdorligini pasaytiradigan **geometrik kachiliklariga** quyidagilar kiradi: 1) yordamchi kesuvchi yuzalarda «no'1» qiymatli orqa burchaklarning mavjudligi; 2) ko'ndalang kesuvchi qirradagi oldingi burchaklarning manfiy qiymati; 3) bosh kesuvchi qirralarning periferiyasidagi oldingi burchaklarning kattaligi. Ushbu kamchiliklarning salbiy ta'sirini kamaytirish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Orqa burchaklarning yordamchi qirralarida $\alpha_1 = 6...8^\circ$ li $f = 0,3...0,1$ mm kenglikdagi faska ko'rinishida $l = (0,1...0,2)d$ uzunlikka yo'niladi (16,7-a rasm). Bu lentalaridagi ishqalanish kuchini kamaytirib, po'latlarni parmashda mayda qirindilarning yopishib qolishini bartarf etib asbobning turg'unligini oshiradi.

2. Ko'ndalang kesuvchi qirralarni charxlashning turli usullari qo'llaniladi. 16.7-b,d rasmda charxlashning ba'zi usullari



16.7-rasm. Spiral parmalarini charxlash bilan geometrik parametrlarini yaxshilash usullari:

a – lentani charxlash; b, d – ko'ndalang qirrani charxlash;
 c – cho'qqini ikki burchak ostida charxlash

keltirilgan. Ular bir biri bilan ushbu qirra uzunligini qisqartirish yoki oldingi burchaklarning manfiy qiymati bilan bogʻlanadi. Yuqori qattqlikka ega boʻlgan uglerodli poʻlatlar va yuqori legirlangan poʻlatdan tayyorlangan materiallarni parmalashda parmaning markazidan faska ochib oldingi yuzalarining yarim qirralarini charxlash tavsiya etiladi.

3. Parma choʻqqisida ikki burchakli charxlash usuli qoʻllaniladi (16.7-*e* rasm). Bunda $2\varphi=70\ldots90^\circ$ ga teng qilib olinadi. Kenglik esa $v=(0,1\ldots0,2d$ olinadi. Bunga asosan kesuvchi qirraning kuchsiz joylarining yeyilishi kamayadi, kesish tezligi ortadi, oldingi burchaklar esa $7\ldots8^\circ$ ga kamayadi. φ burchakning qisqarishi hisobiga qirqilayotgan qirindining qalinligi va kengligi kamayib issiqlik oʻtkazuvchanligi yaxshilanadi, natijada parmalarining turgʻunligi 3...4 martagacha ortadi.

16.4. Qattiq qotishmali parmalar

Qattiq qotishmali parmalarining qoʻllanishida ish unumdorligi 2...4 marotaba ortadi. Lekin kesuvchi asboblarning umumiy hajmiga nisbatan ularning ulushi 10% ni tashkil etadi xolos. Parmalash vaqtida qattiq qotishmalarining ish sharoitini ogʻirligi; parmalarining ishonchsiz mahkamlanishi; oʻqqa tushayotgan yuklanishning kattaligi; kesish tezligi qiymatining oʻzgaruvchanligi; titrashning paydo boʻlish havfi, ishlash vaqtida parma kanavkalarida qirindini yigʻilib taxlanib qolishi bunga sabab boʻladi.

Choʻyan, rangli metallar va nometall materiallarga (marmar, gʻisht, plastmassa va boshq.) ishlov berishda qattiq qotishmali parmalar keng qoʻllaniladi. Poʻlat materiallarni parmalashda koʻndalang kesuvchi qirralarning sinib ketish holatlari koʻplab sodir boʻladi.

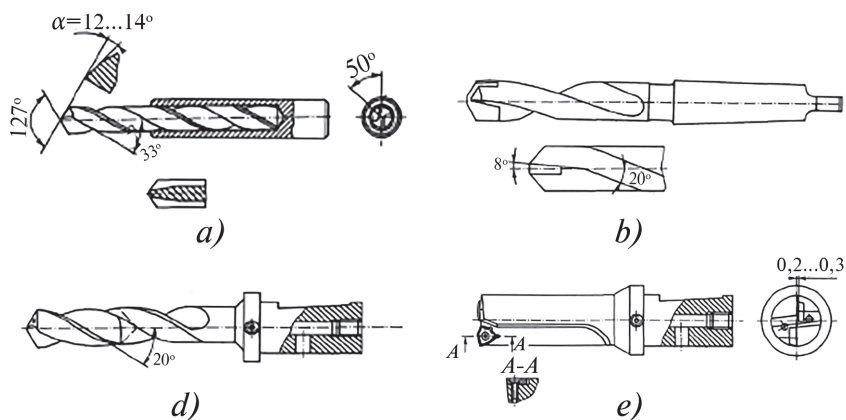
Parmalar asosan *VK8*, *VK10 – M*, *VK15 – M* markali yuqori mustahkam qattiq qotishmalar bilan jihozlanadi. Parmalarining bikrligi va mustahkamligi, parmaning ishchi qismini uzunligini

maksimal darajada qisqartirib oshiriladi. Shu maqsadda parma o'zagining diametrini ham $d_0=(0,25...0,35)d$ gacha oshiriladi.

Kichik o'lchamli parmalar ($d=2...6$ mm) qattiq qotishmadan yaxlit holda yoki quyruq qismini po'latdan, ishchi qismini qattiq qotishmadan yig'ma usulda tayyorlanadi (16.8-*a* rasm). $d=10...30$ mmli parmalarini kavsharlangan plastinalar yoki qattiq qotishmali koronka bilan jihozlanadi (16.8-*b, d*-rasmlar). Bunda parmaning kopusi 9XS yoki R6M5 markali po'latlardan tayyorlanadi. Bunday parmalarining korpuslarida, odatda, yo'naltiruvchi tasmalar bo'lmaydi, chunki yuqori kesish tezligida ishlashda ular tez ishdan chiqadi va yo'naltiruvchi vazifasini bajarmaydi.

Teskari konuslik qattiq qotishmaning faqat kesuvchi qismida $\varphi_1=25...30^\circ$ yordamchi burchak hosil qilib yaratiladi. Parma korpusining diametri qattiq qotishmali kesuvchi qism diametriga nisbatan 0,2...0,3 mmgacha kichraytiriladi.

Kesuvchi qismning geometrik parametrlari: cho'qqi burchagi $2\varphi=120...140^\circ$, qirindi kanavkalarining og'ish burchagi



16.8-rasm. Qattiq qotishmali parmalar:

a – yaxlit; *b* – plastinalari kavsharlangan; *d* – koronkali;
e – plastina mexanik usulda mahkamlangan

$\omega=0...20^\circ$, charxlash ikki yoki to'rt yuzali $\alpha=7...9^\circ$, qattiq qotishmali plastinalarda oldingi burchak $\gamma=8^\circ$. Quyuq qismi silindrsimon yoki konussimon ko'rinishda tayyorlanadi.

Oxirgi paytlarda charxlanmaydigan plastinali korpusga mexanik usulda mahkamlanadigan (16.8-e rasm) parmalar keng qo'llanilmoqda. Ularni $L=(3...4)d$ chuqurlikka va $d=20...60$ mm diametrli teshiklarga ishlov berishda qo'llaniladi. Bunda parmaning mustahkamligini oshirish maqsadida kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni uzatish uchun korpus ichida maxsus teshik ochilgan. Qirindi chiqarish kanavkalarini ko'pchilik hollarda to'g'ri chiziqli qilib tayyorlanadi. Kichik diametrli parmalarda qirindi chiqarish kanavkalari $\omega=20^\circ$ og'ish burchakli vintsimon bo'lishi mumkin.

16.5. Chuqur teshiklar uchun parmalar

Chuqurligi $5d$ dan ortiq bo'lgan teshiklar, odatda, chuqur teshiklar deb ataladi. Ammo lekin, $h>3d$ bo'lgan holatda kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni kiritish va hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlashda qiyinchiliklar paydo bo'ladi. Shuning uchun, odatda, $3d$ chuqurlikka ega bo'lgan teshiklarga maxsus alohida parmalar qo'llaniladi.

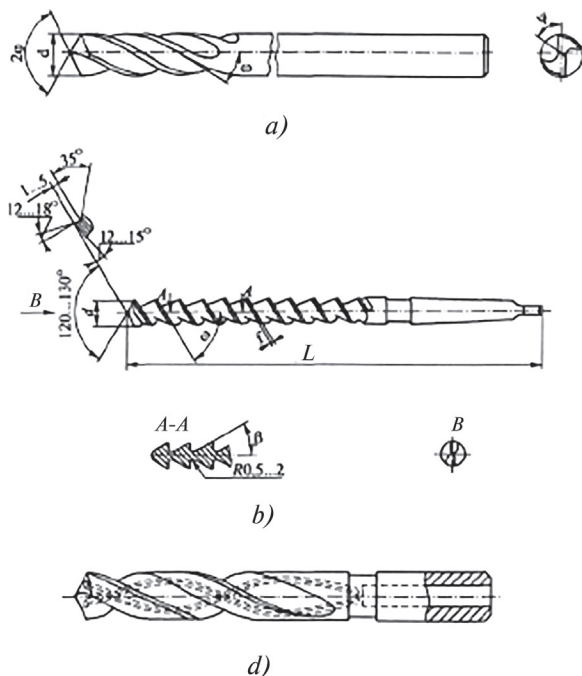
Chuqur teshiklarga ishlov berishda quyidagi qiyinchiliklar paydo bo'ladi: 1) kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni keltirish va hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlash; 2) teshik o'qlarining og'ishi; 3) teshik o'lchamlari va shaklining radial va bo'ylama kesimlardagi xatoliklari.

Spiral parmalarini qo'llashda ularning kanavkalarini og'ish burchagini $40...60^\circ$ gacha oshirib qirindining chiqarib tashlash sharoitini yaxshilash mumkin. Aks holda kesuvchi asbobi qirindidan tozalash uchun uni ishlov berish vaqtida teshikdan davriy ravishda chiqarib turiladi, bu esa ish unumdorligining pasayishiga olib keladi. Kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni bosim ostida kiritish usuli yaxshi natija berib, qirindini ishonch-

li chiqaribgina qolmay, balkim kesish zonasidan issiqlikni ham tez oladi va kesuvchi asbobning turg'unligini oshiradi.

20d dan katta chuqurlikka ega bo'lgan teshiklarni universal dastgohda parmalash uchun, odatda, uzaytirilgan seriyali spiral parmalar yoki uzun quyruq qismli parmalar qo'llaniladi (16.9-a rasm). Bunda parmani qirindidan xalos etish uchun davriy va avtomatik ravishda teshikdan parmani chiqarib turiladi.

Teshik o'qining og'ishini kamaytirish maqsadida bunday parmalarda to'rtta tasmani jilvirlash va o'zak diametrini iloji boricha kattalashtirish tavsiya etiladi (16.9-a rasm).



16.9-rasm. Chuqur teshiklar uchun spiral parmalar:

- a - quyruq qismi uzaytirilgan to'rt tasmali;
- b — ichki sovutish teshikli

Hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash maqsadida **shnekli parmalar** (16.9-*b* rasm) qo'llaniladi. Ularni cho'yan va boshqa mo'rt materiallardan tayyorlangan teshik chuqurligi $(30...40)d$ bo'lgan detallarni parmashda qo'llaniladi. Standart spiral parmalar nisbatan bunday parmalar vintli kanavkaning katta og'ish burchagiga ($\omega=60^\circ$), o'zakning katta diametri $d_o=(0,30...0,35)d$ ga ega. Shnekli parmalarining yo'naltiruvchi lentalarining kengligi spiral parmalar nisbatan 2 marotaba ingichka qilib ishlangan. Chunki ularda ω burchak juda katta bo'lib, normal o'tkirlanish burchakli ishchi ponani hosil qilish uchun oldingi yuzani $\gamma=12...18^\circ$ burchak ostida yo'nish kerak bo'ladi. Charxlashda orqa burchak $\alpha=12...15^\circ$ ga teng bo'ladi.

Hosil bo'lgan qirindini ishonchli maydalab chiqarib tashlash va bir vaqtning o'zida parmaning turg'unligini oshirish maqsadida sovituvchi suyuqlikni keltiruvchi ichki teshikka ega bo'lgan spiral tez kesar parmalar qo'llaniladi. Bunday parmalar 10 dan 30 mm diametrgacha o'lchamda ishlab chiqariladi (16.9-*d* rasm).

Nazorat savollari

1. Parmalash jarayoni kinematikasini gapiring.
2. Konstruktiv belgisi bo'yicha parmalar necha turga bo'linadi?
3. Peroli parmalar haqida gapiring.
4. Peroli parmalarining kamchiliklari nimalardan iborat?
5. Spiral parmalarining konstruktiv parametrlarini ko'rsating.
6. Spiral parmalarining geometrik parametrlarini gapiring.
7. Spiral parmalarining afzalliklari va kamchiliklarini gapiring.
8. Parmaning quyruq qismi necha xil bo'ladi?
9. Kalibrlovchi qismning vazifasini gapiring.
10. Spiral parmalarining charxlash usullarini gapiring.
11. Qattiq qotishmali parmalar haqida ma'lumot bering.
12. Chuqur teshiklar uchun parmalar haqida ma'lumot bering.

17-BOB. ZENKERLAR

Zenkerlar — o‘q bo‘ylama ko‘p tig‘li kesuvchi asbob bo‘lib, dastlab parmalash, quyma, bolg‘alash yoki shtamplash yo‘llari bilan olingan teshiklarni aniqligini *IT11...IT10* gacha oshirish va ishlov berilgan yuzalar g‘adir — budurligini *Ra 40...10* gacha kamaytirish uchun dastlabki yoki yakuniy ishlov berishda qo‘llaniladi.

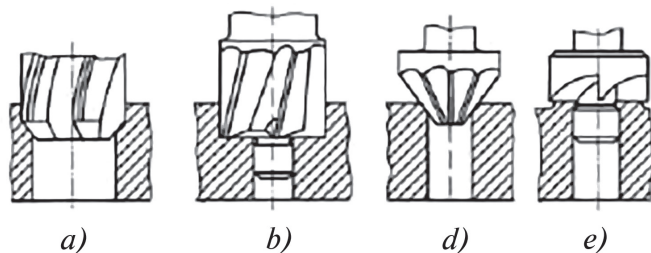
Zenkerlarni yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda keng qo‘llaniladi. Yo‘nib kengaytiruvchi keskichlarga nisbatan ular o‘lchamli kesuvchi asbob bo‘lib, o‘lchamga sozlash talab etilmaydi va yordamchi vaqtni qisqartirib, teshiklarning aniqligini oshiradi.

Zenkerlarni ishchi harakatlarining kinematikasi parmalar kabi o‘xshash bo‘lib zenkerlar teshiklarga ishlov berish aniqligi va yuqori unumdorligini ta‘minlaydi. Qo‘yimlarni kichik qatlamlab kesadi ($t=1,5...4,0$ mm, $d=18...80$ mm), ko‘p sonli kesuvchi qirralarga ($z=3...4$) va yo‘naltiruvchi tasmalarga ega. Qirindi kanavkalarining chuqurligi kichik bo‘lganligi uchun parmalar nisbatan ularning bikrligi yuqori.

Zenkerlar quyidagi belgilari bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

1) ishlov berish turi bo‘yicha — **silindrsimon zenkerlar** teshik diametrini kengaytirish uchun qo‘llaniladi (17.1-*a* rasm); **zenkovkalar** — bolt va vintlarning kallagi uchun silindrsimon va konussimon teshiklarni kengaytirish, faska ochish (17.1-*b, d* rasmlar), torets qismlarni kesish (17.1-*e* rasm) uchun qo‘llaniladi;

2) Zenkerni mahkamlash usuli bo‘yicha — quyruqli (silindrsimon va konussimon quyruqli ($d=10...40$ mm, $z=3$) va o‘rnatiluvchi ($d=32...80$ mm, $z=4$);



17.1-rasm. Zenkerlarning turi: *a* – zenker; *b, d, e* – zenkovkalar

3) konstruksiyasi bo'yicha – yaxlit, yig'ma ($d=10...40$ mm) va diametri bo'yicha sozlanuvchi;

4) kesuvchi material turi bo'yicha – tezkesar va qattiq qotishmali.

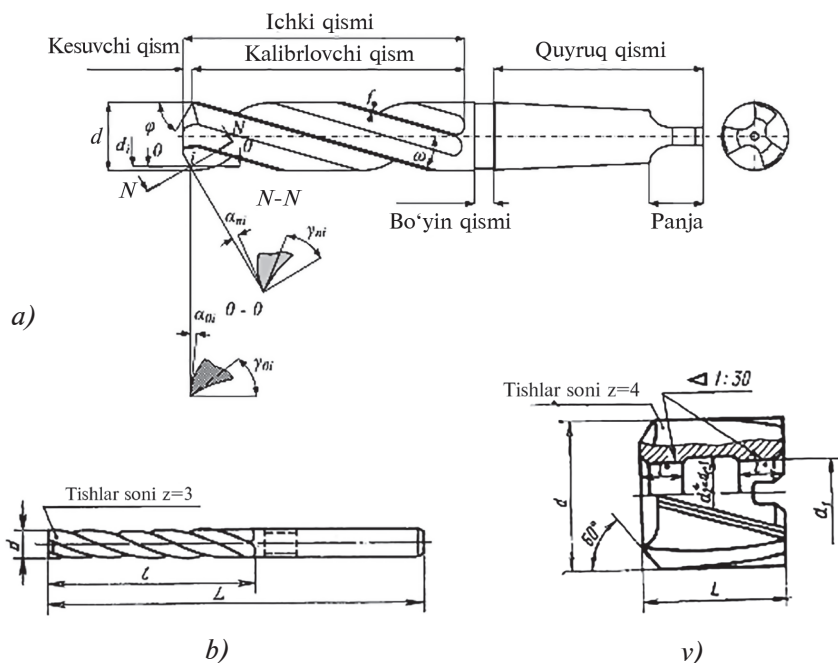
17.1. Silindrsimon zenkerlar

Silindrsimon zenkerlar mashina detallariga mexanik ishlov berishda keng qo'llaniladi. Ular quyruqli (17.2-*a, b* rasm) va o'rnatiluvchi (17.2-*d* rasm) ko'rinishida bo'ladi. Zenkerlarning asosiy konstruktiv elementlariga: kesuvchi qism, kalibrlovchi qism, kanavka (tish) soni, kanavkalar shakli, mahkamlovchi qismlari kiradi. Zenkerlarning geometrik parametrlariga cho'q-qidagi burchak 2φ , oldingi va orqa burchaklar α , kanavkalarining og'ish burchagi ω va bosh kesuvchi qirra A lar kiradi.

Kesuvchi qism. Zenkerning kesuvchi qismi qirindini kesib olish uchun xizmat qiladi. Uning uzunligi (17.3-rasm)

$$l_1 = (t+a) \cdot \operatorname{ctg} \varphi = (1,5...2,0) \cdot t \operatorname{ctg} \varphi,$$

bunda: t – kesish chuqurligi; a – zenkerning teshikka kirishini yengillatuvchi qo'shimcha o'lchami $a = (0,5...1,0) \cdot t$; φ – bosh burchak.

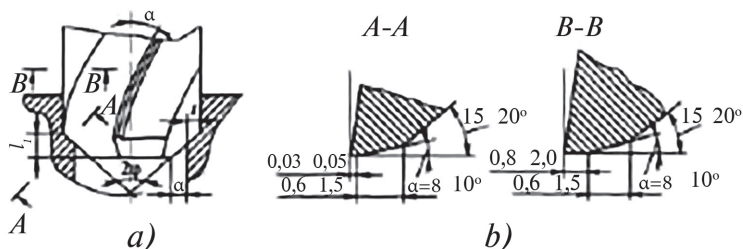


17.2-rasm. Silindrsimon zenkerlar:
a, b – quyruqli; d – oʻrnatiluvchi

Poʻlatlardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov berishda $\varphi=60^\circ$ olinadi. Zenkerlarning turgʻunligini oshirish maqsadida burchaklar boʻyicha $\varphi_1=30^\circ$ burchak ostida yoʻnish tavsiya etiladi. Choʻyanlarga ishlov berishda $\varphi=60^\circ$ yoki 45° boʻladi.

Kalibrlovchi qism. Zenkerning kalibrlovchi qismi teshik oʻlchamlarining kerakli aniqligini taʼminlaydi va teshikka ishlov berish vaqtida zenkerni yoʻnaltirib, uni qayta charxlab oʻtkirlash uchun zaxira boʻlib xizmat qiladi. Kalibrlovchi qismda $d=10\ldots 80$ mm uchun $f=0,8\ldots 2,0$ mm kenglikka ega boʻlgan silindrsimon tasmalar joylashgan. Tasmalarning radial tepishi $0,04\ldots 0,06$ mm-dan oshmasligi kerak.

Ishqalanishni kamaytirish va zenkerning teshikda tiqilib qoʻlishini oldini olish maqsadida zenkerda tasmalar boʻylab 100



17.3-rasm. Zenkerning kesuvchi qismi:

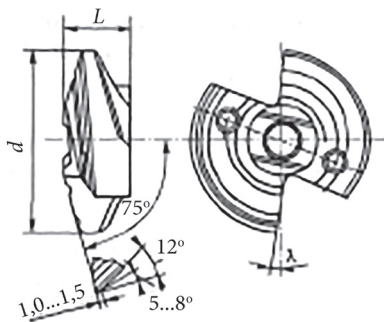
a – kesuvchi qism elementlari; *b* – zenker tishlarini
charxlanish shakllari

mm uzunlikda kesuvchi asbobning diametriga bog‘liq holda 0,04...0,10 mm oralig‘ida teskari konuslik bajarilgan. Qattiq qotishmali zenkerlarda diametrning kamayishi 0,05...0,08 mm oralig‘ida kesuvchi plastinaning butun uzunligida bo‘ladi, kesuvchi asbob korpusining diametri qattiq qotishmali plastina o‘lchamiga nisbatan 0,01...0,02 mmga kichraytiriladi.

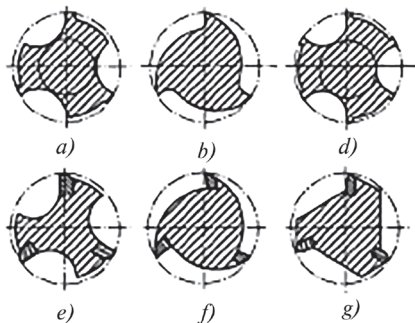
Qattiq qotishmali zenkerlar tasmasining kengligini oshirish maqsadga muvofiq emas, chunki unda mayda qirindilarni yopishib qolish holatlari sodir bo‘lib, asbobning turg‘unligini pasayishiga olib keladi. Teskari konuslik qiymatini oshirishda titrash kuchayadi.

Kanavkalar soni. Zenkerlarni, odatda, uchta (quyruqli) yoki to‘rtta (o‘rnatiluvchi) kanavkali qilib tayyorlanadi. Yana o‘rnatiluvchi yirik o‘lchamli ($d > 58$ mm) olti va undan ko‘p kanavkali zenkerlar ham qo‘llaniladi. Og‘ir mashinasozlikda katta qo‘yimlarni kesish uchun ikki tishli zenkerlar qo‘llanilib, ushbu zenkerlar opravkaga o‘rnatiladi (17.4-rasm). Ular kalta va hajmi bo‘yicha katta bo‘lgan kanavkalarga ega bo‘lib, 300 mmgacha diametrli teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi.

Zenkerning kanavkalari, odatda, vintsimon, po‘lat va cho‘yanlardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov beruvchi qattiq qotishmali zenkerlarda esa to‘g‘ri chiziqli ko‘rinishda bo‘ladi.



17.4-rasm. Ikki tishli zenker



17.5-rasm. Zenker kanavkalarining asosiy shakllari

Pichoqlari oʻrnatilgan yigʻma va qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda kanavkalar asbobning oʻqiga nisbatan ogʻma holatda joylashgan boʻladi.

17.5-rasmda turli asbobsozlik korxonalarida qoʻllaniladigan kanavkalarining shakllari keltirilgan. Kanavkalarining egri chiziqli shakllari (17.5-a...d rasmlar) zenkerlarni tayyorlashni soddalashtiradi va operatsiyalar sonini kamaytiradi, shu bilan birga maxsus shakldor freza talab qilinadi. Toʻgʻri chiziqli shaklli kanavkalar (17.5-e rasm) oʻrnatiluvchi qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda qoʻllaniladi.

Oldingi burchak γ_N ni bosh kesuvchi qirralarni uzunligining kichikligi va ularning radial joylashuvini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\operatorname{tg} \gamma_{\text{N}} = \operatorname{tg} \gamma / \sin \phi = \operatorname{tg} \omega / \sin \phi.$$

Bunda γ_N ning berilgan qiymatlarida qirindi kanavkalarining ogʻish burchagi $\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \gamma_N \cdot \sin \phi$ boʻladi.

Yangi zenkerlarni loyixalashda ushbu burchaklarning quyidagi qiymatlarini olishni tavsiya etiladi: poʻlatlarga ishlov berishda $\gamma_N = 8 \dots 12^\circ$; choʻyanlarga ishlov berishda $\gamma_N = 6 \dots 10^\circ$; ran-

gli metallarga ishlov berishda $\gamma_N=25...30^\circ$; qattiq po'latlar va cho'yanlarga ishlov berishda esa $\gamma_N=0...5^\circ$.

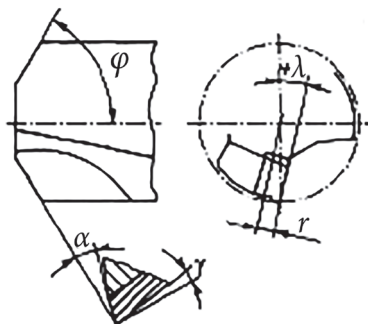
Qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda kesuvchi qirralarning mustahkamligini oshirish maqsadida bosh kesuvchi qirraning og'ish burchagi $+\lambda$ hosil qilinadi va $\lambda=12...15^\circ$ olishni tavsiya etiladi. Bunda hosil bo'lgan qirindining chiqishi quyruq qism yo'nalishi bo'yicha bo'ladi, kesuvchi qism esa o'q bo'ylama tekislikka nisbatan r_o ga og'ma holda o'stirilgan bo'ladi, u holda

$$\sin \lambda = \frac{r_o}{r} \sin \varphi.$$

Zenkerlarning **orqa burchagi** α spiral parmalar kabi tekislik bo'yicha yo'nib yoki konussimon va vintsimon yuzalarda hosil qilinadi. Charxlash vaqtida kesuvchi qirralarning o'q bo'ylama tepishini nazorat qilish uchun orqa yuzada kesuvchi qirra yonida 0,03...0,05 mmli tasma qoldiriladi (17.3-a rasm). Bunda kesuvchi qirraning tepishi 0,05...0,06 mmdan katta bo'lmasligi kerak.

Yig'ma zenkerlar asbobsozlik materiallarini iqtisod qilish maqsadida konstruksion po'latlardan tayyorlangan korpusga mahkamlanadigan pichoqlar bilan jihozlanib, opravkaga 1:30

konusli teshigi va toretsli shponkasi bilan o'rnatiladi (17.4-a, b rasm).



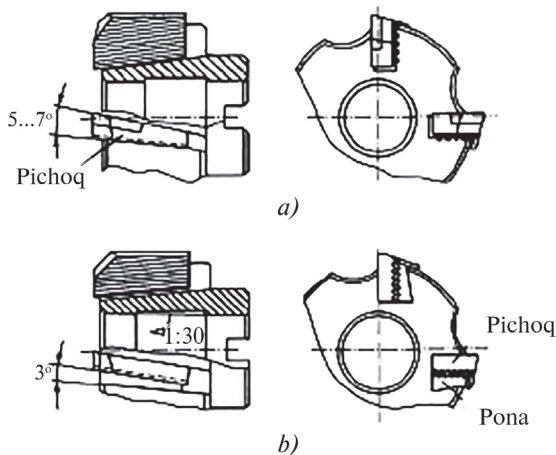
17.6-rasm. Zenker bosh kesuvchi qirrasining og'ish burchagi λ

Zenkerlarning kesuvchi pichoqlarini R6M5 markali tezkesar po'latdan yoki VK8, T15K6 va boshqa turdagi qattiq qotishmali plastinalardan tayyorlanadi. Zenkerning korpusi $5...7^\circ$ burchakli ponasimon pazlar bilan jihozlangan bo'lib, ushbu pazlarning tayanch yuzalariga pichoqlar o'rnatiladi (17.7-a rasm).

Zenker yeyilganidan so'ng plastinalarni qayta o'rnatilib uni diametri bo'yicha sozlash mumkin bo'ladi. Bunday konstruksiyalarning *kamchiligi* plastinalarni zenkerning o'qi bo'ylab sozlashning imkonining yo'qligidan iborat. Ushbu kamchilikni bartaraf etish uchun zenkerlar tayanch tomonidan qo'shimcha ravishda ponalar bilan jihozlanadi (17.7-*b* rasm). Bunda pichoqlar va ponalar yassi pazlarga o'rnatilib diametr va o'q bo'ylab sozlashga imkon yaratadi. Ammo bunday zenkerlarning konstruksiyasi bir muncha murakkablashadi.

Teshiklarga qattiq qotishma bilan jihozlangan zenkerlar bilan ishlov berishda parmalashga nisbatan kesish sharoiti kesuvchi asbobning turg'unligini yuqoriligi, kesuvchi ponaga tushayotgan yuklanishning kichikligi, qirindining chiqib ketish sharoitini yaxshiligi va asbobni teshikda yo'nalishi hisobiga qoniqarli bo'ladi.

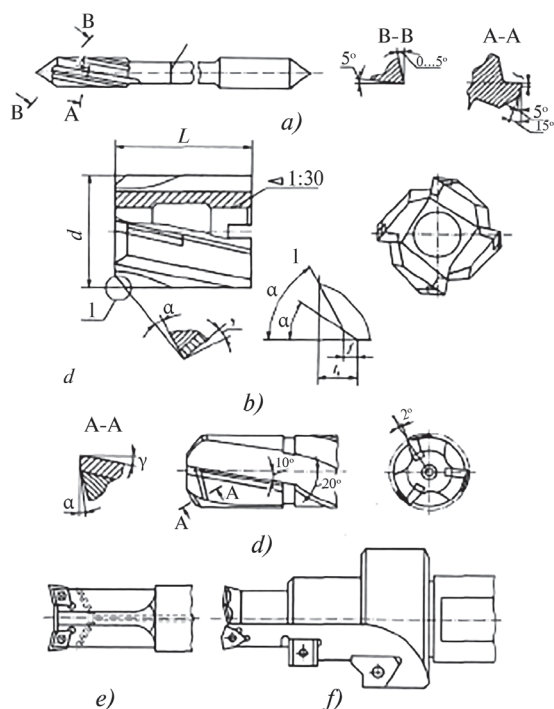
Kichik diametrli ($d=8...20$ mm) teshiklarga ishlov berishda yaxlit qattiq qotishmali zenkerlar qo'llaniladi. 4.8-*a* rasmda ishchi qismi qattiq qotishmadan tayyorlangan quyruq qism bilan



17.7-rasm. Yig'ma zenkerlarning pichoqlarini mahkamlash usullari:
a – ponasimon riflangan pichoqlar; *b* – ponali yassi pichoqlar

kavsharlab biriktirilgan kichik diametrli zenker ko'rsatilgan. Bu yerda zenkerning kiruvchi konusi konussimon markazning ($2\varphi=75^\circ$) qismi bo'lib, tishlar soni $z=3$, kanavkalar va tishlarning shakli to'g'ri chiziqlidir.

Shuni hisobga olish lozimki, yaxlit qattiq qotishmali zenkerlarning narxi juda yuqori. Yig'ma asboblarning pichog'iga standart plastinalarni kavsharlab, o'rnatiluvchi yoki quyruqli zenkerlarning korpusiga kavsharlab qattiq qotishmalarni qo'llash ancha arzon bo'ladi (17.8-b, d rasmlar).



17.8-rasm. Qattiq qotishmali zenkerlar:

- a* – yaxlit; *b* – qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan o'rnatiluvchi;
d – qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan quyruqli; *e* – qattiq qotishmali plastinalar mexanik usulda mahkamlangan va ichki sovutiluvchili;
f – kombinatsiyalashgan zenker parma

O'rnatiluvchi qattiq qotishmali zenkerlarda (17.8-*b* rasm) eng kuchsiz joylarining mustahkamligini oshirish maqsadida bosh va yordamchi qirralarning burchak qismida $f=0,5...0,8$ mm o'lchamli $\varphi_f=30^\circ$ va $\varphi=60^\circ$ burchak ostida faska yo'niladi. Plastinalarni $\lambda=10...15^\circ$ burchak ostida siljitish ham kesuvchi plastinalarning mustahkamligini oshiradi. Bunday zenkerlar yetarlicha katta o'lchamga ega, ya'ni $d=34...80$ mm (17.6-rasm).

Ishlab chiqarishda diametri 20 mmdan kichik bo'lgan teshiklarga ishlov berishda asbob korpusiga plastinalar kavsharlangan quyruqli zenkerlar (17.8-*d* rasm) qo'llaniladi ($d=12...35$ mm, $z=3$). Bunda plastinalarni charxlashning oson va yengil kechishi uchun plastina uzunligi bo'yicha joylashgan qirindi kanavkasi $\omega=10^\circ$ og'ish burchagiga ega bo'lib, kelgusida vintsimon kanavka ko'rinishiga $\omega=20^\circ$ burchak ostida ravon o'tgan.

Kesuvchi qirralarning mustahkamligini oshirish maqsadida oldingi yuzada $0,02...0,05$ mm kenglikda $\gamma_f=0...5^\circ$ burchak ostida yupqa faskalar hosil qilinadi. Toblangan po'latlar va o'ta mustahkam cho'yanlarga ishlov berish uchun zenkerlarning qirindi kanavkalarini to'g'ri chiziqli qilib tayyorlanadi.

Oxirgi paytlarda qayta charxlanmaydigan plastinalar mexanik usulda mahkamlangan zenkerlar keng qo'llaniladi (17.8-*e* rasm). Bunday zenkerlar katta qalinlikdagi qo'yimni kesish imkonini beradi. Ularga plastinalar vintlar yordamida mahkamlanadi, bu esa asbobning konstruksiyasining ixchamligini ta'minlaydi. Ularni kombinatsiyalashgan asbob shaklida ham tayyorlanadi (17.8-*f* rasm) va turli shakldagi pog'onali yuzalarga parmalash va zenkerlash ishlarini bir vaqtning o'zida bajarishga imkon beradi.

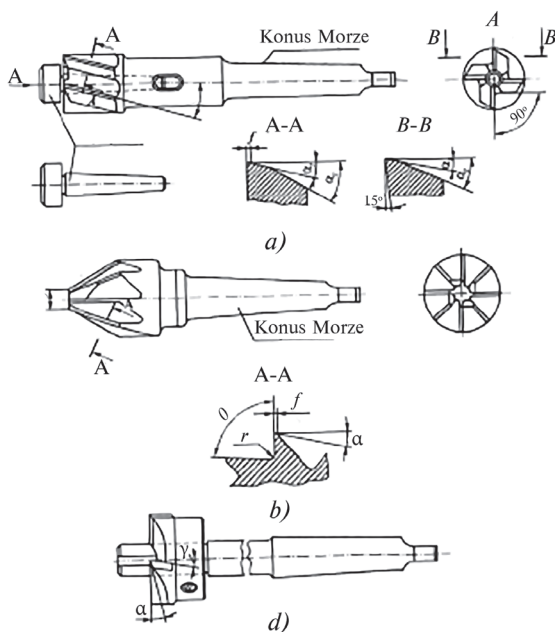
17.2. Zenkovkalar

Zenkovkalar zenkerlardan farqli ravishda katta kenglikda qirindi kesadi va kesib kirish vaqtida radial yo'nalishda turg'unligi past. Bu jarayon titrash bilan kuzatiladi. Shuning uchun silindrsimon yuzalarga ishlov berish uchun zenkovkalarni kons-

truksiyasining torets qismida korpus bilan yaxlit holda tayyorlanan yo'naltiruvchi (kichik diametrlar uchun) sapfa tayyorlangan. Bunda sapfa oldindan parmalangan teshikka kiritiladi, so'ngra teshikka ishlov berish jarayoni boshlanadi. Almashuvchi sapfalar yeyilib yaroqsiz holga kelganida ularni almashtiriladi.

Zenkovkalar tezkesar po'latdan tayyorlanadi, ba'zi hollarda qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi. Zenkovkalarining quyruq qismi kesuvchi qism bilan payvandlab biriktiriladi va silindrsimon yoki konussimon bo'lishi mumkin.

17.9-*a* rasmda almashuvchi tsapfali vintsimon qirindi kanavkali ($z=4$) va silindrsimon yuza hosil qiluvchi zenkovka ko'rsatilgan. Ushbu zenkovkalarda bosh kesuvchi qirralar torets qismida, yordamchi kesuvchi qirralar esa silindr qismida joy-



17.9-rasm. Zenkovkalar:

a – silindrsimon; *b* – konussimon; *d* – toretslarni kesish uchun

lashgan. Orqa yuzalar — ikki yuzali ikki qirrali orqa burchak $\alpha_1=8^\circ$, $\alpha_2=30^\circ$, oldingi burchak $\gamma=\omega=15^\circ$ bo'ladi. Yordamchi kesuvchi qirralarda $f=0,3$ mm kenglikda tasma va ikki karrali orqa burchak $\alpha_1=8^\circ$, $\alpha_2=30^\circ$ yo'niladi.

Konussimon zenkovkalarda (17.9-*b* rasm) bosh kesuvchi qirralar konusli yuzada joylashgan, yassi oldingi yuzalar esa $\gamma=0^\circ$ burchak ostida joylashgan. Diametrga bog'liq holda ($d=12...60$ mm) tishlar soni $z=4...12$, cho'qqining burchagi $2\varphi=60^\circ, 75^\circ, 90^\circ, 120^\circ$ olinadi. Zenkovkalarining torets yuzadagi diametri $d=(0,15...0,18)d$, tishlar orasidagi bo'shliqning burchagi $\theta=90...75^\circ$ bo'ladi. Kesuvchi qirralar o'tkir holga kelgunicha charxlanib $f=0,03...0,05$ mm kenglikda $\alpha=12^\circ$ orqa burchakli yupqa tasma qoldiriladi.

Torets yuzalarni kesuvchi zenkovkalar (ba'zida sekovka deb ataladi) faqat torets qismida kesuvchi qismga ega. Ularda yordamchi yuzalar mavjud emas (17.9-*d* rasm). Zenkovkalar quyruqli va o'rnatiluvchi ko'rinishida tayyorlanadi. Cho'yanlarga ishlov berish uchun zenkovka tishlari kavsharlangan qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi. Yo'naltiruvchi sapfalar almashuvchi yoki korpus bilan yaxlit holda tayyorlanadi. Zenkovkalarining diametri $d=14...40$ mm oralig'ida bo'lib, ish sharoitining og'irligi sababli tishlar soni 2...4 ta qabul qilinadi. Qirindini chiqarib yuborish uchun zenkovkaning silindrsimon qismida o'yiqlik shaklida kanavkalar bajarilgan.

Nazorat savollari

1. Zenker qanday kesuvchi asbob?
2. Zenkerlarni necha xil turi mavjud?
3. Zenkovka haqida gapiring.
4. Zenkerning kalibrlovchi qismining vazifasi nimalardan iborat?
5. Zenkerning qirindi kanavkalari turini gapiring.
6. Yig'ma zenkerlar to'g'risida ma'lumot bering.
7. Qattiq qotishmali zenkerlarning qanday turlari mavjud?
8. Zenkovkalar qanday turlarga bo'linadi?
9. Zenkerlarning geometrik parametrlarini gapirib bering.
10. Zenkerlarning konstruktiv elementlari nimalardan iborat?

18-BOB. RAZVYORTKALAR

Razvyortkalar — o‘q bo‘ylama ko‘p tig‘li kesuvchi asbob bo‘lib teshiklarga toza ishlov berishda qo‘llaniladi. Razvyortka bilan ishlov berilganidan so‘ng teshikning aniqligi $JT8...JT16$, yuza g‘adir-budurligi esa $Ra\ 1,25...0,32$ oralig‘ida bo‘ladi. Agar yuzaga ikki marta ishlov berilsa, yanada yaxshiroq natijaga erishiladi. Bunda birinchi razvyortka qo‘yimning $2/3$ qismini, ikkinchi razvyortka qo‘yimning $1/3$ qismini kesadi.

Razvyortkalarining harakat kinematikasi parma va zenkerlar kabi bir xil. Razvyortkalarining zenkerlardan farqi shundaki, razvyortkalar ko‘p sonli tishlarga ega ($z=6...14$) bo‘lib teshik ichida yaxshi yo‘naladi. Razvyortkalar zenkerlarga nisbatan qo‘yimning kichik qatlamini ($t=0,15...0,50$ mm) kesib oladi. Yuza g‘adir-budurligining minimal qiymatiga ega bo‘lish maqsadida po‘latlarga ishlov berish vaqtida razvyortkalar kesishni kichik tezliklarida ($v=4...12$ m/min) ishlaydi. Razvyortkalarni tishlarining soni ko‘p bo‘lganligi uchun ularning unumdorligi yuqori.

Teshiklarga yuqori aniqlikda ishlov berish uchun ular zenkerlarga nisbatan ancha kichik dopusklar bilan tayyorlanadi. Razvyortkalanadigan teshiklarni dastlabki parmalash, zenkerlash yoki yo‘nish yo‘li bilan olinib so‘ngra razvyortkalar bilan ishlov beriladi. Parmalashdan so‘ng razvyortkalash kichik diametrli (3 mmdan kichik) teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi.

Razvyortkalar quyidagi belgisi bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

- a) kuch yuritmasining turi bo‘yicha — dastaki va mashinali;
- b) mahkamlash usuli bo‘yicha — quyruqli va o‘rnatiluvchi;
- d) ishlov beriladigan teshikning turi bo‘yicha — silindrsimon va konussimon;

e) kesuvchi materialning turi bo'yicha – tezkesar, qattiq qotishmali va olmosli;

f) konstruksiyasi bo'yicha – yaxlit va yig'ma.

Dastaki (qo'l kuchli) razvyortkalar (18.1-*a* rasm) bilan teshiklarga vorotok yordamida qo'l kuchi bilan aylantirish hisobiga ishlov beriladi. Ushbu razvyortkalarni ($d=3...40$ mm) 9XS markali asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi. Uni teshik bo'y-lab yaxshi yo'naltirish uchun unda katta uzunlikda chiqaruvchi konus va kalibrlovchi qismlar yo'niladi.

Mashinali uchli va o'rnatiluvchi yaxlit hamda yig'ma razvyortkalar (18.1-*b*, *d*, *e* rasmlar) teshiklarga parmalash, tokarlik, revolver, koordinatali yo'nib kengaytirish va boshqa turdagi dastgohlarda ishlov berishda qo'llaniladi. Mashinali razvyortkalarining quyruq qismi qilindisimon ($d=1...9$ mm) va nisbatan uzun bo'yinli konussimon ($d=10...32$ mm) hamda Morze konusli bo'lishi mumkin. Razvyortkalarining quyruq qismini 45 yoki 45X markali po'latlardan tayyorlanib tezkesar po'latdan tayyorlangan ishchi qismiga payvandlash yo'li bilan biriktiriladi. O'rnatiluvchi razvyortkalar opravkalarga o'rnatilib detallarga ishlov beriladi. Bunda o'rnatuvchi teshikning yuzasi (konuslik 1:30) yuqori aniqlikda markazlashni ta'minlaydi, burovchi momentni uzatish uchun razvyortkaning o'ng torets qismida shponka uchun pazlar bajariladi.

18.1. Silindrsimon razvyortkalar.

Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

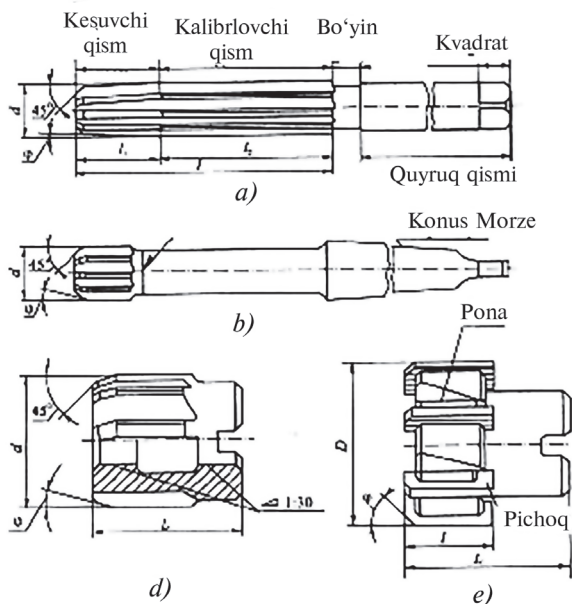
Ishchi qism. Silindrsimon razvyortkalarining ishchi qismi (18.1-rasm) kesuvchi va kalibrlovchi qismlardan tashkil topgan. Razvyortkaning chap toretsida $\varphi=45^\circ$ li faska ochiladi, bu kesuvchi asbobning teshikka kirishini yengillashtiradi va kesuvchi qirralarni shikastlanishidan asraydi. Undan so'ng φ burchakli kesuvchi konus joylashgan va unda joylashgan tishlar ishlov berish uchun qoldirilgan qo'yimni kesadi. Faska va kesuvchi

konuslar birgalikda **kesuvchi qismni** tashkil etadi. Razvyortkalarining ishlash sharoitini yaxshilash maqsadida kesuvchi konusning kichik diametri ishlov beriladigan teshikning diametridan bir muncha kichik olinadi.

Kesuvchi konusning φ burchagi razvyortkaning ishlash sharoitiga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni kenglik ν ni har bir tish tomonidan kesilayotgan qatlam qalinligi t ga nisbati bilan aniqlanadi. 18.2-rasmga asosan $\nu=t/\sin\varphi$; $a=S_z\sin\varphi$ bo'ladi. φ burchak surish kuchini ham aniqlaydi:

$$R_z = R_{xy} \cdot \sin\varphi,$$

bunda: R_{xy} — kesish kuchining teng ta'sir etuvchi radial R_u va o'q bo'ylama R_x tashkil etuvchilari.



18.1-rasm. Silindrsimon razvyortkalar:

a — dastaki (qo'l kuchli); b — mashinali; d — o'rnatiluvchi;
 e — yig'ma

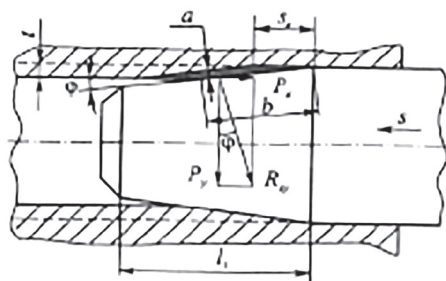
φ burchak qiymati kamayishi bilan surish kuchi ham kamayadi va razvyortkaning teshikka kirishi va chiqishining ravonligi ta'minlanadi. Shu sababli qo'l kuchli (dastaki) razvyortkalar-da φ burchak $1...2^\circ$ ga, mashinali razvyortkalarda po'latlarga ishlov berishda $\varphi=12...15^\circ$, cho'yan detallar uchun $\varphi=3...5^\circ$, bir tomoni berk bo'lgan teshiklarga ishlov berishda $\varphi=45^\circ$ olinadi. Kesuvchi konus uzunligi $l=(1,3...1,4)t \cdot ctg\varphi$ olinadi.

Kalibrlovchi qism. Razvyortkalar uzunligining (l_2) yarmigacha silindrsimon, qolgan qismida esa uncha katta bo'lmagan teskari konus hosil qilinadi, ya'ni diametr quyruq qismga qarab kich-rayadi. Dastaki razvyortkalarda teskari konuslikning 100 mm uzunlikdagi qiymati 0,01...0,05 mmga, mashinali razvyortkalarda bu qiymat 0,04...0,06 mmga teng. Razvyortkalarining ishchi qismining umumiy uzunligi: dastaki razvyortkalar uchun $l=(4...10)d$, mashinali razvyortkalar uchun $l=(0,75...2)d$ bo'ladi.

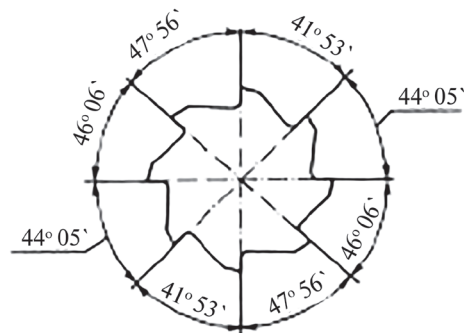
Razvyortka tishlarining sonini asbobning diametriga bog'liq holda tanlanadi, masalan, $z=1,5\sqrt{d}+(2...4)$ – yaxlit razvyortkalar uchun; $z=1,2\sqrt{d}$ – yig'ma razvyortkalar uchun.

Razvyortkaning diametrini o'lchashni yengillatish maqsadida tishlar sonining (z) hisobiy qiymatini eng yaqin juft songa yaxlitlab olinadi.

Ishlov berilgan yuzaning g'adir-budurligini pasaytirish maqsadida razvyortkaning tashqi diametri bo'yicha tishlarning joy-



18.2-rasm. Kesish kuchining radial R_u va o'q bo'ylama R_x tashkil etuvchilari va kesiluvchi qatlam kesimining parametrlari



18.3-rasm. Razvyortka tishlarining aylana bo'yicha joylashuvi

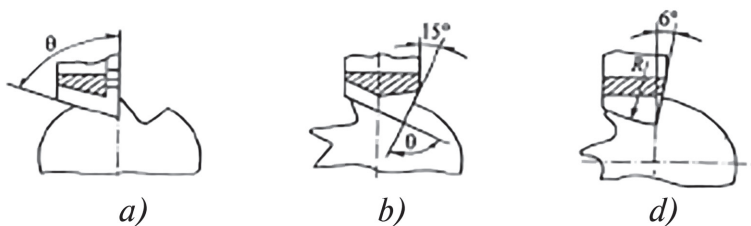
lashuvini o'zgaruvchan qilib joylashtirish tavsiya etiladi (18.3-rasm). Bunda razvyortkaning diametrini o'lchash qulay bo'lishi uchun ro'parada joylashgan burchaklarning qiymati teng olinadi.

Qirindi kanavkasi. Razvyortkalarining qirindi kanavkalari asosan to'g'ri chiziqli qilib, tishlarni esa $\gamma=0$ oldingi burchakli qilib tayyorlanadi. Qovushqoq materiallarga ishlov berishda qirindini yopishib qolishining oldini olish maqsadida tishlarni musbat burchaklar $\gamma=5...10^\circ$ ostida yo'niladi.

$\alpha=5...12^\circ$ ga teng bo'lgan orqa burchakni razvyortkaning orqa yuzalarini yo'nib hosil qilinadi va boshqa asboblardan farqli ravishda ushbu burchakning kichik qiymatini esa dastlabki ishlov berishda olish tavsiya etiladi.

Kesuvchi konusda joylashgan tishlarni o'tkir charxlanib, kalibrlovchi qismda ingichka yo'naltiruvchi tasmalar qoldiriladi. Ushbu tasmalarning kengligi $d=3...50$ mm uchun $0,08...0,40$ mm oralig'ida bo'ladi. Ularni yaxshilab yetiltiriladi (dovodka), natijada ishlov berilgan yuzalarda mikroyoriqlar yo'qoladi va teshik yuzasining g'adir-budurligini pasaytiruvchi mayda qirindilarni yopishib qolishi bartaraf etiladi.

Razvyortka tishlarining orasidagi **kanavkalar profili** bir yoki ikki burchakli $\theta=65...110^\circ$ frezalar bilan hosil qilinadi (18.4-a, b rasmlar). O'rta va yirik o'lchamli razvyortkalar uchun



18.4-rasm. Razvyortka qirindi kanavkasining profilari:

a, b – to‘g‘ri chiziqli yuzali; *d* – egilgan yuzali

kanavkalarda qirindilarning yaxshi joylashuvi uchun egilgan yuza qo‘llaniladi (18.4-*d* rasm).

Bo‘ylama pazli yoki uzlukli yuzali teshiklarga ishlov beruvchi razvyortkalarda ω og‘ish burchakli vintsimon kanavkalar bajariladi. ω og‘ish burchagi po‘latlarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun $\omega=12...20^\circ$, cho‘yanlarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun $\omega=7...8^\circ$, yengil qotishmalarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun $\omega=30...45^\circ$ ga teng bo‘ladi.

Razvyortkalarni mahkamlash. Razvyortkalarni dastgohga mahkamlash razvyortkaning o‘qini konduktor va ishlov beriluvchi teshik o‘qlari bilan ustma-ust tushirib ta‘minlanadi. Razvyortkalarni dastgohning shpindeliga mahkamlab o‘rnatilganida aylanishning barcha xatoliklari (tepish va h.k.) detalga o‘tadi. Razvyortkalarni suzuvchi patronlarga o‘rnatib yaxshi natijaga erishiladi. Bunday patronlarning turli xil konstruksiyalari mavjud.

O‘ta aniqlikdagi o‘lchamlarni va teshik o‘qining yuqori aniqlikdagi to‘g‘ri chiziqliligini olish uchun razvyortkalarning ishchi qismining old va orqa tomonlarida o‘rnatiladigan silindrsimon yo‘naltiruvchilar yordamida razvyortkani majburiy yo‘naltirish usuli qo‘llaniladi. Bunda aylanuvchan konduktor vtulkalariga tasmalar tegib yeyilishi kamayib, razvyortkaning turg‘unligi ortadi. Bunda yo‘naltiruvchining diametri razvyortka diametridan bir muncha katta bo‘lishi kerak.

18.2. Razvyortkalarining konstruktiv xususiyatlari

Texnologik mashnalar va jihozlarni tayyorlash hamda ta'mirlash ishlarida **diametri bo'yicha sozlanuvchi dastaki razvyortkalar** qo'llaniladi. Bunday razvyortkalarining konstruksiyasi 18.5-a rasmda ko'rsatilgan. Razvyortkaning korpusi (3) konus va silindr qismlardan tashkil topgan bo'lib, sozlovchi vint (1) yordamida siljiriluvchi shar (2) va tishlar orasida bo'ylama o'yiqlar bajarilgan. Sharni vint yordamida siljitishda razvyortka devorining deformatsiyalanishi natijasida kalibrlovchi qismning diametri ortadi. Diametrni sozlovchi Δ ning qiymati uncha katta emas va razvyortka diametriga nisbatan olinadi, masalan,

d , mm.....	10...20	20...30	30...50
Δ , mm.....	0,25	0,4	0,5

Mashinali razvyortkalar o'rnatiluvchi yig'ma holda tayyorlanadi (18.5-b rasm), bunda pichoqlarni riflangan kanavkalarda qayta o'rnatib diametrni sozlash mumkin. Yanada yuqori aniqlikka razvyortka o'qiga 5° burchak ostida joylashgan pazlarda pichoqlarni surib erishish mumkin bo'ladi. Bunday asboblarda pichoqlar torets qismi bilan kontr gaykani sozlash gaykasiga urilib tiraladi va ularni mahkamlash maxsus ekscentrikli kulachoklar (yon tomonlari arximed spirali bo'yicha jilvirlangan) yordamida amalga oshiriladi.

Razvyortkalarining boshqa yig'ma konstruksiyalari ham bor, bunda har bir sozlashdan so'ng razvyortkani diametri bo'yicha kerakli o'lcham va dopuska jilvirlanadi.

Konusli razvyortkalar. Konusli razvyortkalarni shtift (konusligi 1:50), Morze konusi, metrik konuslar, o'rnatiluvchi zenker va razvyortkalarni o'rnatish (konuslik 1:30) yuzalariga ishlov berib razvyortkalash uchun qo'llaniladi. Konussimon teshiklarni shakllantirish oldindan parmalangan silindrsimon yoki konussimon yuzalarda amalga oshiriladi. Bunday razvyortkalar juda og'ir sharoitda ishlaydi, chunki ularda kesuvchi qirralarning

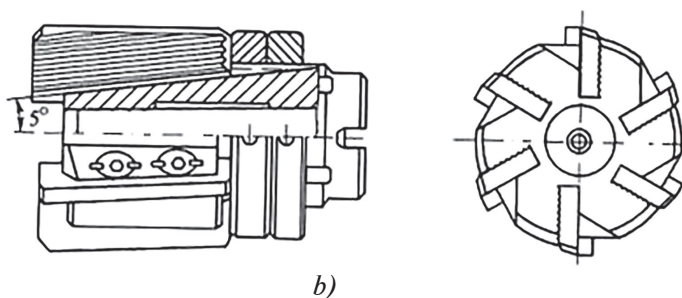
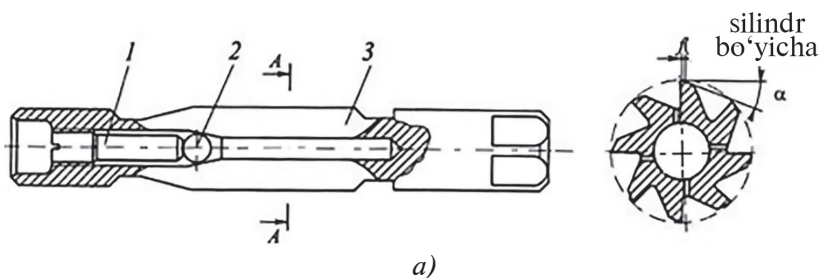
uzunligi (qo'yimni kesuvchi) katta va konusni tashkil etuvchining uzunligiga teng, kesiluvchi qatlamning qalinligi esa diametrlar farqi bilan aniqlanadi.

Konusli razvyortkalarining aniqligiga talablar juda yuqori bo'lib, unga birikuvchi detallarning bikrligi, mustahkamligi va germetikligi, uzatilayotgan burovchi momentning qiymati va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Silindrsimon razvyortkalardan farqli ravishda konusli razvyortkalarda kesuvchi va kalibrlovchi qismlarga bo'linish bo'lmaydi, ular bir vaqtning o'zida kesuvchi va kalibrlovchi funksiyalarni bajaradi.

18.6-*a* rasmda Morze konusiga ishlov beruvchi uchta nomerli konusli razvyortkalar jamlamasi ko'rsatilgan.

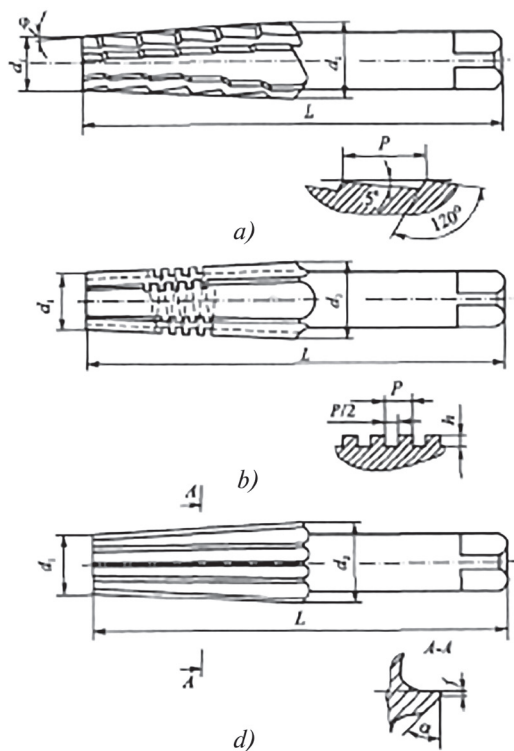
Razvyortka №1 — detallarga dastlabki ishlov berishga mo'ljallangan bo'lib, vintli yuzada joylashgan tishlarning pog'onali



18.5-rasm. Diametri bo'yicha sozlanuvchi dastaki (a) va o'rnatiluvchi yig'ma (b) razvyortkalar: 1 — sozlovchi vint; 2 — sharik; 3 — korpus

shakliga ega. Qo'yim tishlarni torets qismida joylashgan kesuvchi qirralar yordamida kesiladi (zenkerlar kabi). Bunday razvyortka bilan ishlov berib bo'linganidan so'ng silindrsimon teshik pog'onali yuzaga aylanadi. №1 razvyortkada qirindi kanavkalari to'g'ri chiziqli bo'lib, ularning soni 4...8 taga teng bo'lib, konus diametriga bog'liqdir.

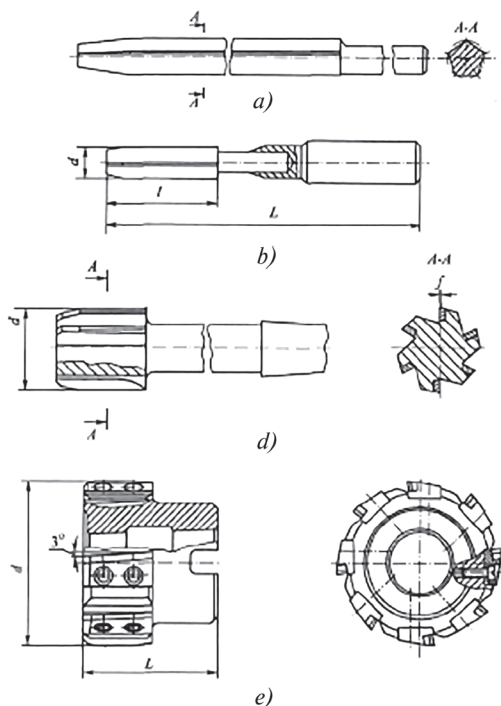
Razvyortka №2 – detallarga oraliq ishlov berishga mo'ljallangan bo'lib, ishlov beriladigan teshik shakliga ega. Uning kesuvchi qirralari alohida mayda to'g'ri burchakli rezba uchastkalarga ega. Rezba qadami $R=1,5...3,0$ mm, kanavkalar kengligi $R/2$,



18.6-rasm. Konusli razvyortkalar jamlamasi:
 a – dastlabki (№1); b – oraliq (№2); d – toza (№3)

chuqurligi esa $h0,2 \cdot R$. Ushbu razvyortka kesilayotgan qo'yimni ancha mayda holatgacha yanchishni ta'minlaydi.

Razvyortka №3 — detallarga toza yakuniy ishlov berishga mo'ljallangan bo'lib, kesuvchi qismning butun uzunligi bo'yicha joylashgan to'g'ri profilli tishlarga ega, razvyortkaning teshik ichida tik ishonchli holatini ta'minlash uchun tishlarning cho'qqisida 0,05 mm kenglikka ega bo'lgan lentalar bajariladi. Ushbu razvyortka qo'yimning qoldiq qismini kesib, teshikni kalibrlab kerakli o'lcham va dopuskni ta'minlaydi.



18.7-rasm. Qattiq qotishmali razvyortkalar:

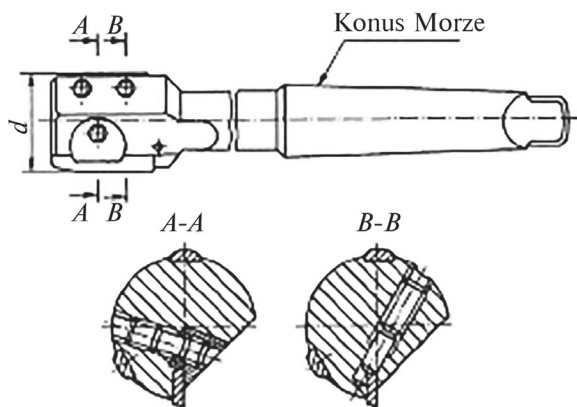
a — qirrali yaxlit; *b* — quyruqqa kavsharlangan yaxlit qattiq qotishmali ishchi qismli; *d* — quyruqli qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan; *e* — qattiq qotishma bilan jihozlangan pichoqli o'rnatiluvchi yig'ma

Konusli razvyortkalarda qirindi kanavkalari to'g'ri chiziqli, kesuvchi qirradagi odingi burchak $\gamma=0^\circ$, tishlarning orqa yuzalari; №1 razvyortkada zatilovka qilingan, №2 va №3 razvyortkalarda $\alpha=5^\circ$ burchak ostida yo'nilgan.

Qattiq qotishmali razvyortkalar. Razvyortkalarda qattiq qotishmalarning qo'llanishi ularni yeyilishga chidamliligini yuqoriligi sababli razvyortkalar turg'unligini bir necha marotaba oshiradi, ayniqsa qiyin ishlov beriluvchi po'lat va yuqori mustahkam cho'yanlarga ishlov berishda. Ammo qattiq qotishmalarni qo'llashda titrashning paydo bo'lishi sababli kesish tezligini oshirib bo'lmaydi.

Mashinali razvyortkalarni qattiq qotishma bilan qo'llashning faqat *uchta varianti* mavjud: 1) ishchi qismini to'liq qattiq qotishmadan tayyorlash; 2) razvyortka korpusiga zamonaviy plastinalarni kavsharlash yoki yig'ma razvyortkalarni pichog'i-ga kavsharlash; 3) razvyortka korpusiga plastinalarni mexanik usulda mahkamlash.

Diametri 3 mmgacha bo'lgan razvyortkalarni qattiq qotishmalardan yaxlit holda uch, to'rt yoki besh qirrali ko'rinishda



18.8-rasm. Qattiq qotishmali bir tomonlama kesuvchi razvyortka

(18.7-*a* rasm) qirindi kanavkasiz kesuvchi qirralarni manfiy oldingi burchak bilan tayyorlanadi.

5.7-*b* rasmda yaxlit qattiq qotishmali ishchi qismiga ega bo'lgan va po'lat quyruqli kavsharlash usuli bilan biriktirilgan razvyortkaning konstruksiyasi ko'rsatilgan. Bunday razvyortkalarni 3...12 mm diametrda tayyorlanadi. 18.7-*d* rasmda qattiq qotishma bilan jihozlangan uchli razvyortka (kontsevie) ko'rsatilgan. 18.7-*e* rasmda — pichoqlariga plastina kavsharlangan korpusga vintlar bilan mahkamlangan o'rnatiluvchi razvyortka ko'rsatilgan. Bunda 150...300 mm diametrli razvyortkalarni pichoqlar tagidagi qistirma yordamida diametri bo'yicha sozlash mumkin bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Razvyortka qanday kesuvchi asbob?
2. Razvyortkaning harakat kinematikasini gapirib bering.
3. Razvyortkalarining necha xil turi bor?
4. Dastaki razvyortkalar qayerda ishlatiladi?
5. Silindrsimon razvyortkalarining konstruktiv elementlari haqida ma'lumot bering.
6. Silindrsimon razvyortkalarining geometrik parametrlari haqida ma'lumot bering.
7. Razvyortkaning kesuvchi va kalibrlovchi qismlarini vazifasi nimadan iborat?
8. Razvyortkaning qirindi kanavkasi haqida gapirib bering.
9. Razvyortkaning mahkamlashni necha usuli bor?
10. Diametri bo'yicha sozlanuvchi dastaki razvyortkalarni gapiring.
11. Konussimon razvyortkalarni ishlatish sohasini gapirib bering.
12. Qattiq qotishmali razvyortkalar haqida ma'lumot bering.

19-BOB. FREZALAR

Frezalar — ko‘p tishli kesuvchi asbob bo‘lib, tekis yuzalar, paz, shakldor yuzalar va aylanma detallarga ishlov berish uchun qo‘llaniladi. Frezalash jarayonida zagotovka bilan frezaning tishlari birikishda bo‘lib qirindining o‘zgaruvchan qalinligini kesadi. Bunda kesuvchi qismlarning faol uzunligini yuqoriligi sababli frezalash jarayonining yuqori unumdorligi ta‘minlanadi. Frezalash jarayoni yuqori tezlikda kechib, kesuvchi tishlar kesish zonasidan davriy ravishda chiqib sovishi va kesuvchi qirralardagi issiqlik kuchlanishining chiqishini ta‘minlaydi.

Frezalash kinematikasi sodda: freza bosh yuritmadan aylanma harakatni oladi, dastgoh stoliga moslama yordamida mahkamlangan zagotovka esa dastgohning alohida yuritmasidan surish harakatini oladi. Bunda surish harakati to‘g‘ri chiziqli, aylanma yoki vintsimon bo‘lishi, frezani kesuvchi qirralarining harakati esa o‘q bo‘ylama to‘g‘ri chiziqli, vintsimon yoki shakldor bo‘lishi mumkin.

Frezalar quyidagi belgilari bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

1) asbobning aylanish o‘qiga nisbatan kesuvchi qirralarning shakli va joylashuvi bo‘yicha — silindrsimon, diskli, toretsli, barmoqli, burchakli va shakldor (19.1-rasm) frezalar;

2) freza o‘qiga nisbatan tishlarni yo‘naltirish usuli bo‘yicha — to‘g‘ri tishli, vintsimon va og‘ma tishli frezalar;

3) dastgohga mahkamlash usuli bo‘yicha — opravka uchun teshikka ega bo‘lgan o‘rnatiluvchi, silindrsimon yoki konussimon quyruqli barmoqli frezalar;

4) frezalarning konstruksiyasi bo‘yicha — yaxlit va o‘rnatiluvchi tishli yig‘ma frezalar.

19.1. O'tkir tig'li frezalarning konstruksiyalari

Silindrsimon va diskli frezalar. Ushbu frezalar konstruksiyasining xususiyatlari shundaki, asbobning aylanish o'qi bilan silindrdagi tishlar o'qining mos tushishi va ishlov beriluvchi yuzaga parallel bo'lishidir. Silindrsimon frezalarda yordamchi kesuvchi qirralar mavjud bo'lmay, ular erkin kesish sharoitida ishlaydi. Diskli frezalarning tishlari esa aksincha, bir yoki ikki torets qismida yordamchi kesuvchi qirrali bo'ladi.

Kesish kuchining tebranishi va titrashni pasaytirish maqsadida silindrsimon frezalarning tishlarini ko'pchilik hollarda vintsimon qilib tayyorlanadi. Vintsimon tishli frezalarni kesish zonasidan qirindini chiqarib tashlash sharoiti to'g'ri tishli frezalarga nisbatan ancha yaxshi. Kesish nazariyasidan ma'lumki, agar quyidagi shart bajarilsa vintsimon tishlar tekis frezalashtirishni ta'minlaydi

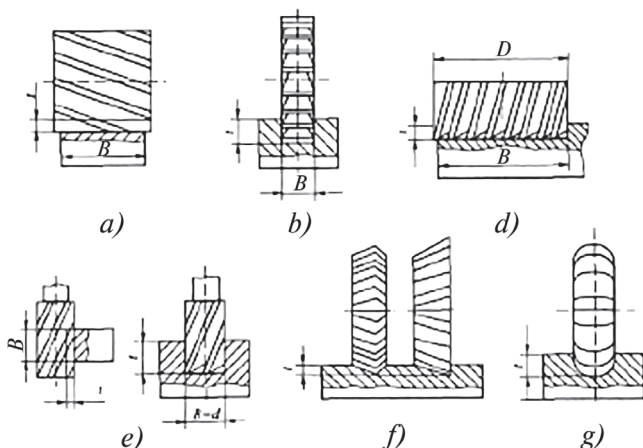
$$B / P_x = C, \quad (19.1)$$

bunda: B – frezalashtirish kengligi; P_x – tishlarning orasidagi o'q bo'ylama qadami; $p_x = \pi d / z \cdot \operatorname{tg} \omega$; C – yaxlit son; d – frezaning diametri; z – freza tishlarining soni; ω – tishlarning freza bo'yicha og'ish burchagi.

19.1-tenglamadan ko'rinib turibdiki, frezani ravon ishlashi, titrash va ishlov berilgan yuzalarning g'adir-buduriligini kamaytirish uchun shunday konstruksiyani tanlash kerak-ki, bunda tishlar soni hisobiy qiymatga teng yoki yaqin bo'lishi kerak: 6.1 ga asosan tishlar soni

$$z = C \pi d \cdot \operatorname{tg} \omega / B, \quad (19.2)$$

Agar konstruktorga frezani ishlash sharoiti noma'lum bo'lsa, u holda frezaning tishlari soni quyidagi empirik formula orqali aniqlanadi:



19.1-rasm. Frezaning turlari:

a – tsilindrsimon; *b* – diskli; *d* – toretsli; *e* – barmoqli (kontsevie);
f – burchakli; *g* – shakldor

$$z = m\sqrt{d}, \quad (19.3)$$

bunda: m – frezaning ishlash sharoiti va konstruksiyasiga bog‘liq bo‘lgan koeffitsiyent ($m=2$ -mayda tishli toza ishlov beruvchi freza uchun va $\omega=15...20^\circ$; $m=1,5$ -yirik tishli freza uchun va $\omega \leq 30^\circ$).

Mayda tishli frezalarni 40...90 mm diametrli qilib tayyorlanadi. ω burchakni kichik qiymatlarida o‘q bo‘ylama yuklanish kichik bo‘ladi, tishning shakli trapetsiya ko‘rinishli bo‘lib $\gamma=15^\circ$, $\alpha=16^\circ$ oralig‘ida bo‘ladi.

Yirik tishli frezalarning tishlarining soni kam. ω burchak ularda 45° gacha bo‘lishi mumkin, tishlarning shakli kuchaytirilgan yoki $N=(0,3...0,4)\pi d/z$ balandlikka ega bo‘lgan parabola ko‘rinishida bo‘ladi.

O‘rtacha qattqlikka ega bo‘lgan po‘latlarga ishlov berishda $\gamma=15...16^\circ$, $\alpha=10...14^\circ$ bo‘ladi. O‘q bo‘ylama kuchlarning

katta bo'lganligi uchun, ularni bartaraf etish choralari ko'rilishi kerak, masalan, frezaning tishlari turli yo'nalishda bo'lishi kerak (19.2-rasm). Bunda chap va o'ng frezalarni o'q bo'yicha yuklanishi muvozanatlanadi.



*19.2-rasm. Tishlarining
yo'nalishi turlicha bo'lgan
yig'ma freza*

Yirik tishli silindrsimon frezalar qo'yimni katta qatlamini kesishga mo'ljallangan bo'lib, asosan katta maydonga ega bo'lgan yuzalarga ishlov berishda samaralidir.

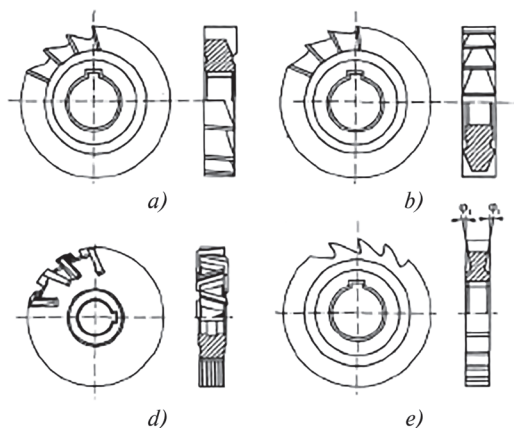
Tezkesar po'latlarni iqtisod qilish maqsadida katta diametrli frezalarning kesuvchi tishlari o'rnatiluvchi yig'ma qilib tayyorlanadi, freza korpusi konstruksion po'latdan tayyorlanadi.

Har qanday frezalarning konstruksiyasini tanlashda, uning tashqi diametrini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega. Diametrni oshirish bilan tishlar soni ham ortadi, shu bilan birga quvvat sarfi ham ortadi. Shuning uchun freza diametrining optimal qiymatini tanlash kerak bo'ladi. Uzunligi 100...160 mm.gacha va diametri 40...100 mmgacha bo'lgan silindrsimon frezalarni yaxlit holda, 100...125 mm diametrli va uzunligi 45...100 mmli frezalarning tishlarini o'rnatiluvchi yig'ma holda tayyorlanadi.

Diskli frezalar eng kichik bo'lgan yuzalarni frezlashga mo'ljallangan va ular og'ir sharoitda ishlaydi. Diskli frezalar quyidagi turlarga bo'linadi: ikki va uch tomonlama kesuvchi, pazlarni frezalovchi va kesib uzib oluvchi frezalar.

Diskli ikki tomonlama frezalarda tish qirralari silindr va bitta torets yuzada joylashgan (19.3-*a* rasm), uch tomonlama frezalar esa ikkala torets qismida joylashgan (19.3-*b* rasm). Ushbu frezalar ikkita yoki uchta o'zaro perpendikular bo'lgan yuzalarga ishlov berishi mumkin. Ularni toza ishlov berishda mayda tishli, dastlabki ishlov berishda esa yirik tishli qilib tayyorlanadi.

Uch tomonlama frezalarning tishlari teskari yo'nalgan holda tayyorlanadi («*Zig zag*» frezalar), bu kesuvchi qirralarning toret-



19.3-rasm. Diskli frezalarning turlari:

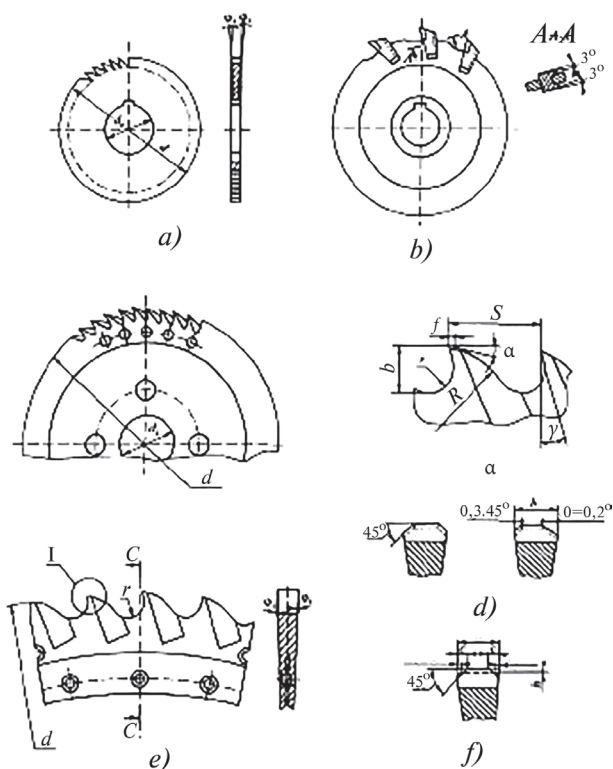
a – ikki tomonlama; *b* – uch tomonlama; *d* – turli yo‘nalishda tishlari joylashgan uch tomonlama; *e* – pazlarga ishlov beruvchi

si yuzasida musbat oldingi burchaklarni $\gamma_r > 0$ hosil qilishga imkon beradi (19.3-*d* rasm). Ularni charxlashda frezaning kengligi kamayadi, shuning uchun orasiga o‘lchamli halqa o‘rnatilgan ikkita alohida qismdan yig‘ilgan frezalar qo‘llaniladi. Yaxlit frezalarni $d=63...125$ mm diametrli, $V=12...60$ mm kenglikda tayyorlanadi. Bunda pichoqlarni tezkesar po‘latlardan tayyorlanib pona ko‘rinishli pazlarga o‘rnatiladi (19.4-*b* rasm).

Paz ochuvchi frezalarni (19.4-*e* rasm) kengligi bo‘yicha aniqligi yuqori bo‘lgan pazlarni frezalashda qo‘llaniladi. Tashqi ko‘rinishi bo‘yicha ular uch tomonlama diskli frezalarga o‘xshash bo‘lib kesuvchi qirralarning uzunligi kichik ($\gamma=10...15^\circ$, $\alpha=20^\circ$). Yordamchi kesuvchi qirralarni toretsda $\varphi_f=1...2^\circ$ burchak ostida yo‘nib olinadi, qirindi kanavkalarini faqat silindrsimon yuzasida kesib tayyorlanadi. Frezalar 50...100 mm diametrli va kengligi 3...16 mm qilib tayyorlanadi

Qirquvchi (otreznie) frezalar. Bunday frezalar shakli bo‘yicha paz kesuvchi frezalarga o‘xshash bo‘lib, ularni chuqur bo‘lmagan

va kengligi kichik pazlarni frezalash uchun qo'llaniladi, masalan, kengligi $B=0,2...6,0$ mm.li ulitsa pazlarini hamda har qanday profil va qalinlikdagi zagotovkalarni kerakli o'lchamga frezalab kesib olish uchun qo'llaniladi. 20...315 mm diametrli yaxlit frezalarni $\gamma=0...10^\circ$, $\alpha=20^\circ$, $\varphi_l=30...1^\circ$ burchakli mayda, o'rtacha va yirik tishli qilib tayyorlanadi (19.4-*b* rasm) yoki 4...8 ta tishga ega bo'lgan segmentlarni konstruksion po'latlardan tayyorlangan arra diskiga parchinlab yig'ib tayyorlanadi (19.4-*d* rasm). Ishqalanishni kamaytirish va sovituvchi suyuqlikni kesish



19.4-rasm. Kesib oluvchi frezalar:

a – shlitsali frezalovchi va qirqiq oluvchi; *b* – qirqib oluvchi yig'ma;
d – segmentli; *e*, *f* – kesish sxemalari

zonasiga yaxshi kirishi uchun tishlarni yon tomonlarida 0,5 mm chuqurlikda o'yiqlar ishlanadi. Bunda oldingi burchak ishlov beriluvchi materilga bog'liq holda $\gamma=0...25^\circ$ olinadi.

Ishlov berish vaqtida qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash va tishlarning turg'unligini oshirish maqsadida 2 mmdan katta kenglikka kesuvchi frezalarda guruhli kesishning turli sxemalari qo'llaniladi. Amalda esa kesishning turli sxemalaridan foydalaniladi. 19.4-*e, f* rasmlarda kesishning ikkita sxemasi keltirilgan. Birinchi sxemada ikkita yon tishlarda $s=0,3 \cdot v$ kenglikka ega bo'lgan faska yo'nilgan. Ikkinchi sxemada barcha tishlar ikkitadan tishlar guruhiga bo'lingan, bunda birinchi tishning balandligi ikkinchi tishga nisbatan $h=0,15...0,50$ mm.ga baland bo'lib, burchaklarida $s=0,5...1,8$ mm kenglikdagi faskalarga ega. Ikkinchisi tozalovchi hisoblanib to'liq holda tayyorlanadi. Ikkinchi sxema segmentli arralar va shlitsali sidirgichlarda qo'llaniladi.

Toretsli frezalarda (19.4-*d, e* rasmlar) aylanish o'qi ishlov beriluvchi yuzaga nisbatan perpendikular joylashgan. Bunda silindrsimon yuzada joylashgan bosh kesuvchi qirralardan tashqari frezaning torets qismida φ , burchak ostida joylashgan yordamchi kesuvchi qirralar ham mavjud.

Toretsli frezalarni, odatda, o'rnatiluvchi (nasadnie) qilib tayyorlanadi. Agar ularning diametri uzunligidan ancha miqdorda kam bo'lsa, u holda ular barmoqli frezalar guruhiga mansub bo'ladi. Toretsli frezalarni silindrsimon frezalar bilan ishlov berib bo'lmaydigan va yassi hamda pog'onali yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Toretsli frezalar quyidagi ***afzalliklarga ega***:

1) toretsli frezalarning konstruksiyasi zagotovka bilan birikish uzunligida ko'p sonli tishlarni joylashtirish imkonini beradi, bu esa yuqori unumdorlikni va bir tekis frezalashtirishni ta'minlaydi (birikish burchagi kesib olinuvchi qatlamning qalinligiga bog'liq emas;

2) toretsli frezalarni bikr bo'lgan katta o'lchamli korpuslar bilan kesuvchi elementlarni mexanik mahkamlab tayyorlash mumkin;

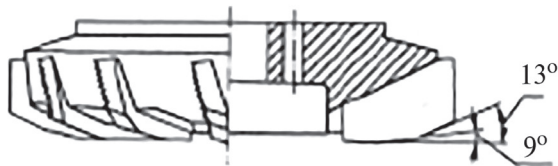
3) yuzalarni frezalashda torets qismida joylashgan ko'p sonli yordamchi kesuvchi qirralar hisobiga ($\varphi_1=0$) ishlov beriladigan yuzaga kichik g'adir- budurlikda ishlov berish mumkin.

Toretsli va barmoqli frezalarning bosh kesuvchi qirralari to'g'ri chiziqli, ko'p hollarda og'ma va vintli ($\omega=10...15^\circ$ va $\omega=20...45^\circ$ – toretsli frezalarda) bo'lishi mumkin. Bu esa kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketish sharoitini yaxshilaydi.

Toretsli frezalarda bosh burchak φ ni keng chegarada o'zgartirish mumkin, 90° va undan kichik ham bo'lishi mumkin. Frezaning turg'unligi va unumdorlikni oshirish maqsadida φ burchakni $45...60^\circ$ gacha hattoki $10...20^\circ$ gacha kichraytiriladi. Bunday frezalarni toretsli konussimon frezalar deb ataladi, chunki ularda bosh kesuvchi qirra konussimon yuzada joylashgan (19.5-rasm).

Standart yaxlit toretsli frezalarni tez kesar po'latlardan diametri 40...100 mm va 32...50 mm chuqurlikda mayda tishli qilib tayyorlanadi ($z=1,8\sqrt{d}$). Frezaning diametrini frezalash usuli (simmetrik, yon va boshq.) va frezalash kengligiga bog'liq holda tanlanadi. Yuzalarning simmetrik frezalashda $d=1,2 \cdot V$ diametrli frezalarni qo'llash tavsiya etiladi (bu yerda B – ishlov beriluvchi yuzaning kengligi).

Bosh kesuvchi qirralarda oldingi burchak γ ni ishlov beriladigan materiallarning xossalriga asosan tanlanadi. Bunda toretsdagi kesuvchi qirralarning oldingi burchagi silindrsimon qismiga nisbatan $3...5^\circ$ ga kichik olinadi. Freza o'qiga perpendikular bo'lgan kesimdagi orqa burchaklar $\alpha=12...14^\circ$ ga,



19.5-rasm. Toretsli-konussimon yig'ma freza

toresdagi qirralarda $\alpha_f = 8 \dots 10^\circ$ ga teng. Katta diametrli toretsli frezalarni ($d = 100 \dots 1000$ mm va undan yuqori) almashuvchi ko'pyoqli plastinalar bilan jihozlangan yig'ma holatda tayyorlanadi. Ba'zi hollarda bunday frezalar tezkesar po'latlardan o'rinaluvchi tishli qilib tayyorlanadi.

Yig'ma frezalarni loyihalashda uning korpusiga iloji boricha ko'proq tishlarni joylashtirishga harakat qilinadi. Ammo ularni mahkamlovchi elementlarni joylashtirish zarurligi sababli tishlar soni chegaralanadi. Har qanday holatda zagotovka bilan birikish chizig'ida kamida ikkita tish birikishda bo'lishi kerak, ya'ni

$$B \geq d \cdot \sin \frac{2\pi}{z}. \quad (19.4)$$

Agar $d = (1,4 \dots 1,6)B$ qabul qilinsa, u holda frezaning minimal tishlari soni $Z_{\min} = 8 \dots 10$ bo'ladi.

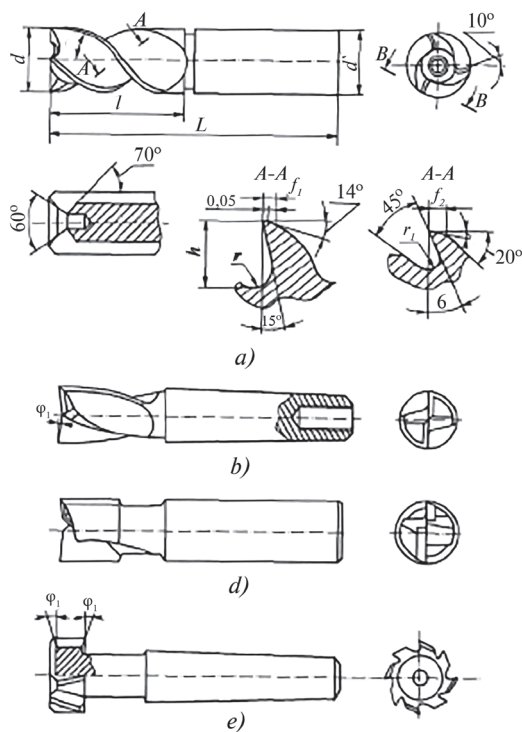
Barmoqli (концевые) frezalarni pazlar, o'zaro perpendikular yuzali chuqur yuzalar va zagotovkalariga kontur bo'yicha ishlov berishda qo'llaniladi. Qirindini kesishda asosiy vazifani bajaruvchi bosh kesuvchi qirralar toretsli frezalar kabi silindrsimon yuzada joylashgan, yordamchi yuzalar esa torets yuzada joylashgan. Tishlarni, odatda, vintsimon qilib og'ish burchagi $\omega = 30 \dots 45^\circ$ ostida tayyorlanadi. ω burchakning bunday katta qiymati qirindi kanavkalarining katta sonida kesish zonasidan qirindini ishonchli chiqarib tashlashni ta'minlaydi. Shu sababli barmoqli frezalarda toretsli frezalarga nisbatan tishlar soni oz.

19.6-a rasmda uch tishli standart barmoqli freza va uning geometrik parametrlari keltirilgan. Bunday frezalarning quyruq qismi silindrsimon ($d = 3 \dots 20$ mm) yoki Morze konusli ($d = 14 \dots 63$ mm) qilib tayyorlanadi. Katta diametrli frezalarda 7:24 konusli quyruqlar qo'llaniladi. Dastgoh shpindeliga silindrsimon quyruqli frezalarni o'rnatish sangali patronlar yordamida amalga oshiriladi, konussimon quyruqning ichki qismidagi rezkali teshik bo'yicha bolt yordamida o'rnatiladi. Barmoqli frezalarning turli ko'rinishiga shponka frezalari va T – ko'rinishli pazlarga ishlov beruvchi frezalar kiradi.

Shponka frezalari (19.6-*b, d* rasmlar) ikkita to'g'ri chiziqli yoki og'ma holda ($\omega=12...15^\circ$) joylashgan qirindi kanavkali tishga ega bo'lib, ularni ishchi qismining uzunligi frezaning uch diametri $0,35 \cdot d$ gacha oshirilgan, shuning hisobiga asbobning maksimal turg'unligi ta'minlanadi.

Shponka frezalarini charxlash torets qirralarning orqa yuzalari bo'ylab bajariladi. Bunda frezaning diametri o'zgarishsiz qoladi.

T – ko'rinishli pazlarga ishlov beruvchi frezalar (19.6-*e* rasm) og'ir sharoitda ishlaydi va qirindini taxlanib zichlanib



19.6-rasm. Barmoqli (kontsevie) frezalar:

a – standart barmoqli freza; *b* – tezkesar po'latdan tayyorlangan shponka frezasi; *d* – qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan shponka frezasi; *e* – *T*-ko'rinishli pazlarga ishlov beruvchi freza

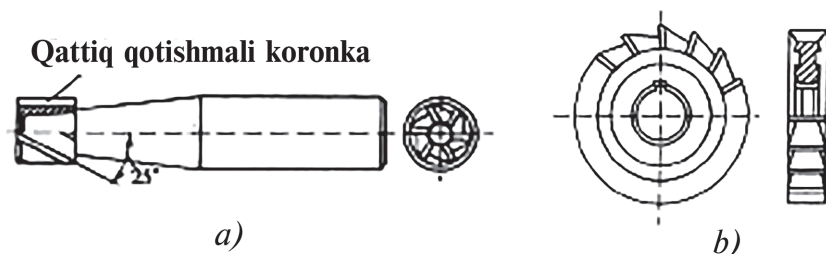
qolishi sababli ko'p sinadi. Qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash uchun bunday frezalar turli tomonga yo'nalgan tishli qilib tayyorlanadi va $\varphi_1=1...2^\circ$ bo'ladi.

19.2. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalar

Frezalarning konstruksiyasi va ishlash sharoiti ular uchun yuqori unumli qattiq qotishmalarni, mineralokeramikani keng ko'lamda qo'llashga imkon beradi. Ammo, ularni egilishga mustahkamligi past va mo'rt. Qattiq qotishmalarni keng qo'llanishiga frezalash jarayonining quyidagi **afzalliklari** asos bo'ladi: 1) kichik qalinlik va uzunlikka ega bo'lgan qirindining qoniqarli shakli; 2) kesuvchi elementlarning qizishini pasaytiradigan kesish jarayonining uzluksizligi; 3) yuqori mustahkam va titrashga chidamliligi.

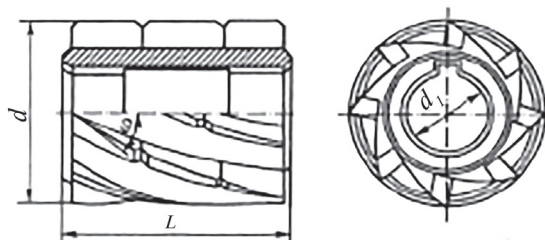
Frezalash jarayonining **kamchiliklari**: 1) zarb bilan ishlashi; 2) tebranish va titrash hosil qiluvchi notekis frezalash ehtimoliligining yuqoriligi; 3) barmoqli, diskli va paz ochuvchi frezalarni ishlashida qirindini chiqarib tashlashning og'irligi; 4) yig'ma frezalarni tayyorlash narxining yuqoriligi.

Kavsharlangan plastinalarni mexanik mahkamlash elementlarini joylashtirishni iloji bo'lmagan mayda o'lchamli frezalarni



19.7-rasm. Qattiq qotishmali kichik o'lchamli frezalar:

- a* – kesuvchi qismi qattiq qotishmali monolit freza;
b – qattiq qotishmali diskli freza



19.8-rasm. Kavsharlangan qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan silindrsimon freza

tayyorlashda qoʻllaniladi. Qiyin ishlov beriluvchi yuzalarga qattiq qotishmadan yaxlit tayyorlangan monolit frezalar qoʻllaniladi. 19.7-*a* rasmda qattiq qotishmali yaxlit tayyorlangan barmoqli freza, toʻgʻri va vintsimon tishli frezalarning (19.7-*b* rasm) konstruksiyalari koʻrsatilgan. Bunda barmoqli frezalarni tsilindrsimon quyruqli yoki koronka shaklda quyruq qism bilan kavsharlanadigan koʻrinishda tayyorlanadi

Oʻrta va yirik oʻlchamli frezalarning konstruksiyalarida asbobning korpusiga qattiq qotishmali plastinalarni kavsharlash usuli kesuvchi plastina shakldor boʻlganida qoʻllaniladi. Masalan, 19.8-rasmda vintsimon plastinalar kavsharlangan silindrsimon freza koʻrsatilgan.

Nazorat savollari

1. Frezalarning vazifasi nimalardan iborat?
2. Frezalar qanday yuzalarga ishlov berishda qoʻllaniladi?
3. Frezalarning klassifikatsiyasini tushuntiring.
4. Oʻtkir tigʻli frezalar konstruksiyasini gapirib bering.
5. Silindrsimon frezalarning konstruksiyasini bilasizmi?
6. Diskli frezalarning turlarini bilasizmi?
7. Toretsli frezaning konstruktiv elementlari va geometrik parametrlarini gapirib bering.
8. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalarni aytib bering.

20-BOB. SIDIRGICHLAR

20.1. Sidirgichlarning vazifasi, asosiy turi, qo'llanilish sohasi

Sidirgich — ko'p tig'li yuqori unumli kesuvchi asbob bo'lib seriyali va ommaviy ishlab chiqarish turlarida ko'plab qo'llaniladi. Qo'yimni sidirgich tishlari orasida taqsimlanishi oldingi tishga nisbatan kelgusida turgan tishlarining balandligi va kengligini ortib borishi hisobiga amalga oshiriladi. Qo'yimni kenglik buyicha taqsimlanishi, kesish jarayonini yengillashtirish maqsadida bajariladi.

Turli shaklga ega bo'lgan teshiklarga ishlov beruvchi sidirgichlarni **ichki sidirgichlar**, tashqi ochiq konturli yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlarni **tashqi sidirgichlar** deyiladi.

Kesish jarayonini ta'minlovchi bosh harakat, to'g'ri chiziqli va ilgarilanmadir. Ba'zi holatda aylanma yoki vintli bosh harakatli sidirgichlar ham qo'llaniladi. Sidirgichlar yordamida sidirish jarayonini maxsus gorizontaal yoki vertikal sidirish dastgohlarida bajariladi.

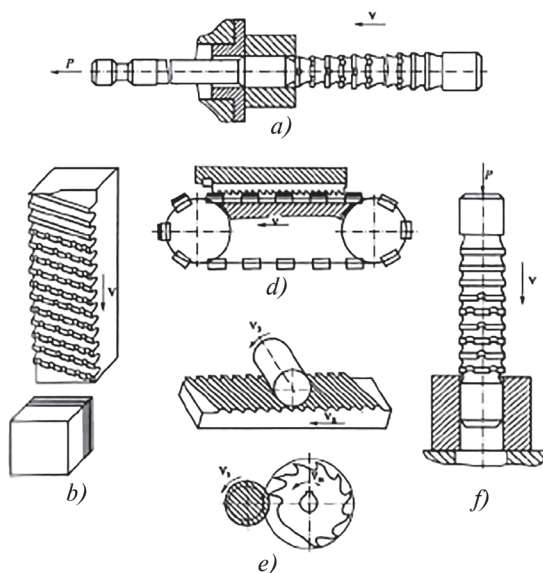
20.1-rasmda sidirish jarayonining bir nechta sxemalari ko'rsatilgan:

- teshiklarga (20.1-*a* rasm) va tashqi yuzalarga (20.1-*b* rasm) kesuvchi asbobni ilgarilanma qaytma harakatida ishlov berishda;
- harakatsiz sidirgichga nisbatan (20.1-*d* rasm) zagotovkalarni avtomatik ravishda yuklash va tushirishda tashqi yuzalarni to'xtovsiz sidirish;
- aylanma detallarga yassi yoki dumaloq sidirgichlar bilan (bunda bosh harakat to'g'ri chiziqli yoki aylanma) ishlov berishda (20.1-*e* rasmda);

• proshivkalar bilan teshiklarga ishlov berishda (20.1-f rasm) proshivka qisishga ishlashi uchun kuch kesuvchi asbobni torets qismiga yoʻnaltirilgan. Proshivkalarining boʻylama turgʻunligini taʼminlash uchun, ularning uzunligi 15 diametrdan oshmasligi kerak. Proshivkalarining konstruksiyasi sidirgichlar kabi bir xil boʻladi.

Sidirgichlarning *afzalliklari* quyidagilar:

1. Kesish jarayonida qoʻyim bir vaqtning oʻzida bir nechta tishlar tomonidan kesilganligi uchun ish unumdorligi yuqori, bunda kesish tezligi 6...12 m/min boʻlgani bilan kesuvchi qirralarning faol uzunligi juda katta. Masalan, diametri 30 mm boʻlgan teshikni bir vaqtning oʻzida beshta tish bilan sidirishda, sidiriluvchi qatlamni kengligi 470 mmni tashkil etadi. Ish unum-



20.1-rasm. Sidirish sxemalari:

a – teshiklarni; b – tekis yuzalarni; d – tashqi yuzalarni toʻxtovsiz sidirish; e – yassi va dumaloq sidirgichlar bilan silindrsimon yuzalarga ishlov berish; f – teshiklarga proshivka bilan ishlov berish

dorligi boshqa ishlov berish turlariga nisbatan 3 – 12 marta yuqori;

2. Sidirgichni qora, toza va kalibrlovchi tishlari hisobiga ishlov berilgan yuzalarning aniqligi (*IT7... IT8*) yuqori va g'adirbudurligi past (*Ra 0.32...2,5*). Sidirish bilan frezalash, randalash, zenkerlash, razvyortkalash, ba'zida jilvirlash ishlarini bajariladi;

3. Asbobning yuqori turg'unligi;

4. Dastgohlar konstruksiyasining soddaligi. Bunda, sidirish vaqtida surish harakati yo'q, shuning uchun bunday dastgohlar uzatmalar qutisiga ega emas, bosh harakat kuch gidrosilindrlari tomonidan amalga oshiriladi.

Sidirgichlarning ***kamchiliklari*** quyidagilar:

1. Sidirgichlarning konstruksiyasini murakkabligi sababli, ularning tayyorlashni murakkabligi va narxining qimmatligi hamda ularni tayyorlash aniqligiga talablarning yuqoriligi;

2. Sidirgich — bu maxsus kesuvchi asbob bo'lib, faqat bir o'lcham guruhidagi detallarga ishlov berishga mo'ljallangan;

3. Sidirgichlarning konstruksiyasi murakkab bo'lganligi sababli, ularni qayta charxlashga xarajatlarning yuqoriligi.

Sidirgichlarning ommaviy va seriyali ishlab chiqarishlarda qo'llanishi yuqori samarali bo'ladi.

Sidirgichlarni loyihalashda ularning quyidagi xususiyatlarini hisobga olish lozim:

1) Sidirgichlar ishlash vaqtida juda katta cho'zuvchi yuklanish ostida bo'ladi. Shuning uchun sidirgichlarni albatta eng kuchsiz qismi bo'yicha mustahkamlikka sinab ko'rish lozim;

2) Sidirish vaqtida kesib olinadigan qirindi kesuvchi tish va zagotovkaning birikishida bo'ladigan vaqt davomida qirindi kanavkasida erkin joylashuvda bo'lishi kerak. Shuning uchun qirindilarning joylashuvi va kengligi bo'yicha taqsimlanishiga katta e'tibor berish lozim;

3) Sidirgichlarning uzunligi sidirish dastgohining ishchi yo'li uzunligiga mos tushishi kerak. Sidirgichlar tayyorlanish va ishlatish vaqtida yetarli birklikka ega bo'lish kerak, shuning uchun

sidirish vaqtida ba'zi hollarda lyunet va boshqa moslamalar qo'llaniladi.

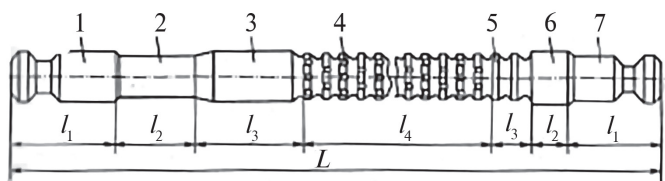
Sidirgichlarning barcha turlari ichida asosiy qismi (60% gacha) dumaloq shakli teshiklarga ishlov beradigan sidirgichlardir, shuning uchun quyida shu sidirgichlar uchun loyihalash masalalari ko'riladi. Boshqa turdagi (qirrali, litsali, tashqi yuzalar) ishlov beruvchi sidirgichlarning asosan farqli xususiyatlari ko'rib chiqiladi.

20.2. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlar

Sidirgichlarning konstruktiv elementlari. Sidirgichlar quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan: quyruq qismi, bo'yin qismi, oldingi va orqa yo'naltiruvchilar, kesuvchi va kalibrlovchi qismlar, orqa quyruq qismi (20.2-rasm).

Quyruq qism sidirgichni dastgoh patroniga ulanishini ta'minlaydi. Quyruq qismning asosiy turlari va o'lchamlari standartlashgan. Bunda quyruq qism diametri sidiriluvchi teshik diametridan 1...2 mm.ga kichik bo'lish kerak.

Bo'yin qism va undan keyin turgan **o'tuvchi konuslar** yordamchi funksiyalarni bajaradi. Ularning uzunligi sidirgichni patronga, sidirishdan oldin dastgoh patroniga ulashga imkon



20.2-rasm. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlarning konstruktiv elementlari:

- 1 – quyruq qism; 2 – bo'yin qism; 3 – oldingi yo'naltiruvchi;
4 – kesuvchi qism; 5 – kalibrlovchi qism; 6 – orqa yo'naltiruvchi qism; 7 – orqa quyruq qism

beradi. Bo'yin qismining diametrini quyruq qismiga nisbatan 0,3...1,0 mmga kichik qilib tayyorlanadi.

Oldingi yo'naltiruvchi qism zagotovka o'qini sidirgich o'qiga nisbatan (kalibrlovchi qismni ishlov berilgan teshikdan chiqishini ta'minlash uchun) markazlash uchun xizmat qiladi. Oldingi yo'naltiruvchining uzunligi sidiriluvchi teshikning uzunligi L_0 ga teng bo'lishi kerak, agar uzunligi katta bo'lsa, u holda $0,6L_0$ dan kichik bo'lmasligi kerak. Oldingi yo'naltiruvchi qismning shakli zagotovkadagi teshikning shakli bilan mos bo'lib yo'naltiruvchi diametri ± 8 dopusk bilan tayyorlanadi.

Orqa yo'naltiruvchi qism oldingi yo'naltiruvchi kabi vazifani bajaradi. Ularning uzunligi oldingi yo'naltiruvchidan bir muncha kam, diametri ± 7 dopusk bilan yuqori aniqlikda tayyorlanadi. Orqa yo'naltiruvchining shakli sidiriluvchi teshik shaklli kabi bo'lishi kerak.

Zagotovkadagi teshikni sidirish oxiriga yetganidan so'ng uzunligi va diametri katta bo'lgan sidirgichlarni avtomat ravishda ortga qaytarish uchun dastgoh karetasidagi patronga sidirgichni o'rnatib mahkamlash uchun **orqa quyruq qismi** loyihalalanadi. Orqa quyruq qismning shakli ham oldingi quyruq qism shakli kabi bir xil.

Ishchi (kesuvchi) qism. Sidirgichlarning ishchi qismi qo'yimni kesib olish va sidirilgan teshik yuzasining shakllanishini ta'minlaydi. Ular datlabki ishlov beruvchi va toza ishlov beruvchi tishlardan tashkil topgan, kesishning guruhli sxemasida esa o'tuvchi tishlar bilan jihozlangan bo'lib, bu tishlar pog'onali — konussimon yuzada joylashgan. Kesuvchi qism uzunligi unda joylashgan tishlarning ko'paytmasiga teng bo'lib sidiriluvchi teshikning aniqlik talablari, yuza g'adir-budurligi va kesiladigan qo'yimning qalinligiga bog'liq. Tishlarning diametri qabul qilingan kesish sxemasi asosida hisoblanadi.

Kalibrlovchi qism bir xil diametrli 4...10 tishlarga ega bo'lib, sidirilgan yuzani kalibrash, uning o'lchamlarini yoyilganligini kamaytirish uchun xizmat qiladi va charxlash uchun zaxira hisoblanadi: toza ishlov beruvchi tishlar yeyilishi bilan kalibr-

lovchi tishlar charxlanib toza ishlov beruvchi vazifaga o'tadi, bu bilan sidirgichning xizmat muddatini uzaytiradi.

Kalibrlovchi tishlar qo'yimni kesmaydi, yuzaning mikronotekisliklarini bartaraf etib sidirgichni teshik ichida yo'nalishini ta'minlaydi. Sidirgichning kesuvchi qismi konstruksiyasini qabul qilingan kesish sxemasi asosida aniqlanadi.

Kesish sxemasining quyidagi ***sxemalari*** mavjud:

a) qo'yimning qalinligi va kengligi bo'yicha taqsimlanishi bo'yicha — ***yakka va guruhli***;

b) ishlov berilgan yuzaning shakllantirish usuli bo'yicha — ***profilli, generatorli va kombinatsiyalashgan***.

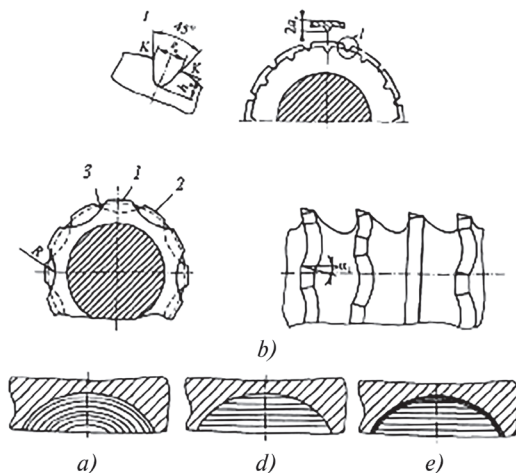
Yuqoridagi ikkita sxemani dumaloq shaklli yuzaga ishlov berish misolida ko'rib chiqamiz.

Kesishning yakka sxemasida sidirgichning har bir tishi qo'yimni ma'lum bir qalinligida ishlov beriluvchi teshikni butun perimetri bo'yicha kesadi, bunda har bir keyinda turgan tishning diametri undan oldingi turgan tishning diametridan $2\alpha_z$ qiymatga katta, bunda: α_{z0} —har bir tishga surish ($\alpha_z=S_z$).

Ishlov berishda halqasimon yoki vintli qirindi hosil bo'lishiga yo'l qo'yilmasligi sababli qirindilarni kengligi bo'yicha bo'lishi uchun kesuvchi qirralarda B — ko'rinishli shakldagi qirindini maydalovchi kanavkalar bajariladi (20.3-*a* rasm), bunda kanavkalar bir tishdan ikkinchisiga o'tishda shaxmat usulida joylashtiriladi. Qirindi maydalovchi kanavkalar $h_k = 0,4...1,0$ mm chuqurlikka, $S_k = 0,6...1,2$ mm kenglikka ega (sidirgich diametriga bog'liq holda). Har bir tish tomonidan kesilayotgan qirindi $2\alpha_z$ qalinlikka ega bo'lgan alohida qismlar shaklida bo'ladi va shuning hisobiga kanavka uchastkasida undan keyingi tish tomonidan qo'yim kesilmaydi.

Silindirsimon sidirgichlarda a_z ning ishlov berishda taxminiy kesish qalinligi quyidagicha:

po'latlar uchun	- $a_z=0,02...0,04$ mm;
cho'yanlar uchun	- $a_z=0,03...1,0$ mm;
alyuminiy uchun	- $a_z=0,02...0,05$ mm;
bronza va latun uchun	- $a_z=0,05...0,12$ mm.



20.3-rasm. Sidirishda qo'llaniladigan kesish sxemalari:

a – yakka; *b* – guruhli; *d* – profilli; *e* – generatorli;
f – kombinatsiyalashgan; 1 – seksiyaning birinchi tishi;
 2 – seksiyaning ikkinchi tishi; 3 – seksiyaning uchinchi tishi
 (dumaloq)

Qirindi maydalovchi kanavkalarni jilvir tosh yordamida jilvirlash yo'li bilan kesib tayyorlanadi.

Guruhli kesish sxemasi (20.3-*b* rasm) yuqoridagi sxemadan shunisi bilan farqlanadiki, bunda barcha kesuvchi tishlar guruhlar yoki seksiyalarga bo'linib har biri 2...5 tishdan tashkil topgan va ushbu tishlarning diametri bir xil. Qo'yim qalinligi bo'yicha guruh tishlari orasida, kengligi bo'yicha esa shaxmat holatida joylashgan guruhdagi tishlar orasida taqsimlanadi. Har bir tish kesuvchi qirraning uchastkasi bilan qo'yimning alohida qismini kesadi. Bunda sidirgichlarni guruxli kesish sxemasi bo'yicha loyihalashda guruhdagi oxirgi tishni boshqa tishlar diametriga nisbatan 0,02...0,04 mmgacha kichik qilib tayyorlanadi. Bu halqasimon qirindilarning paydo bo'lishini oldini olish maqsadida bajariladi.

Kesishning guruhli sxemasining asosiy ***kamchiligi*** shundaki, sidirgichni tayyorlash mehnat hajmining yuqoriligidir.

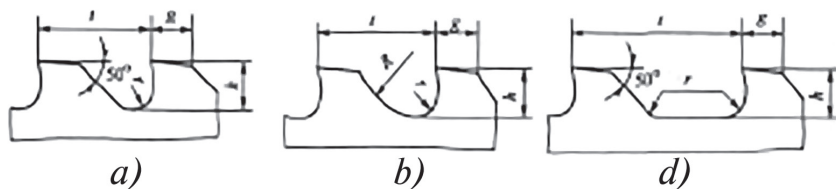
Profilli sxemada (20.3-*d* rasm) barcha kesuvchi qirralarning profili sidiriluvchi teshikning profili bilan bir xil. Bunda sidirilgan teshikni yakuniy shakllantirish faqat oxirgi tishlar tomonidan bajariladi, qolgan tishlar faqat qo'yimni kesishga ishlaydi. Teshikning shakli murakkab bo'lganida bunday sxemani qo'llash maqsadga muvofiq bo'lmaydi, chunki bunday murakkab shaklli sidirgichlarni tayyorlash qiyindir. Profilli sxema asosan shakli bo'yicha sodda yuzalarni shakllantirishda qo'llaniladi.

Kesishning generatorli sxemasi (20.3-*e* rasm)ni qo'llashda kesuvchi qirra shakli ishlov berilgan yuzaning shakli bilan mos tushmaydi. Ushbu holatda sidirgichni tayyorlash yengillashadi va jilvir tosh bilan barcha tishlar jilvirlanadi. Ammo lekin, ishlov berilgan yuzada chiziqlar (pog'onachalar) hosil bo'lib ishlov berilgan yuzalarning sifati pasayadi.

Ishlov berilgan yuzalarga aniqlikning yuqori talablari qo'yilganida, kesishning kombinatsiyalashgan usuli (20.3-*e* rasm) qo'llaniladi va oxirgi ikki va uchta kesuvchi hamda kalibrlovchi tishlar profilli sxema bo'yicha, qolgan tishlar esa kesishning generatorli usuli bo'yicha ishlaydi.

Qirindi kanavkalar tishining shaklli va o'lchamlari, geometrik parametrlari. Ichki sidirgichlarni loyihalashda hisoblar. Sidirgichlarning ishlash qobiliyati qirindi kanavkalari tishining tanlangan shakli va o'lchamiga bog'liq. Sidirgichning tishlari quyidagi asosiy talablarni qoniqtirishi kerak:

- 1) ko'p sonli charxlashlarni ta'minlashi kerak;
- 2) yetarli miqdorda mustahkamlik zaxirasiga ega bo'lishi kerak;
- 3) sidirgichni yuqori turg'unligini ta'minlovchi geometrik parametrlarga ega bo'lishi kerak;
- 4) qirindi kanavkalarining shakli va o'lchamlari qirindilarni zich holda o'ralishini ta'minlanishi kerak va kanavkalarining hajmi qirindilarni erkin joylashuvini ta'minlay olish darajasida bo'lishi kerak.



20.4-rasm. Kesuvchi tishlar va qirindi kanavkalarining profili:
a – to‘g‘ri chiziqli; *b* – egri chiziqli; *d* – uzaytirilgan shaklli
 kanavkali

Tishlar va qirindi kanavkalarining o‘lchamlarini ortishi sidirgichni uzunligi va mustahkamligining ruxsat etilgan qiymatlari bo‘yicha chegaralanadi.

20.4-rasmda kesuvchi tishlar va qirindi kanavkalarining to‘g‘ri chiziqli (*a*), egri chiziqli (*b*) va egri chiziqli uzaytirilgan qirindi kanavkali (*d*) profillari keltirilgan.

To‘g‘ri chiziqli tishlarni tayyorlash oson, lekin qirindini o‘ralishi va joylashuvi bo‘yicha egri chiziqli tishlardan keyingi o‘rinda turadi. Ularni asosan po‘lat va mo‘rt materiallarga (cho‘yan, bronza va boshq.) ishlov beruvchi yakka sxemali sidirgichlarda qo‘llaniladi.

Po‘latlarga (guruhli sxemali sidirgichlar bilan) ishlov berishda qalin qirindi kesishda egri chiziqli tishlarni qo‘llash tavsiya etiladi.

Qirindi kanavkasining uzaytirilgan shaklli chuqur tishlarga ishlov berishda $h/t \leq 0,35$ nisbatda bo‘lganida qo‘llashni tavsiya etiladi.

To‘g‘ri chiziqli va egri chiziqli qirindi kanavkalari va tishlarning asosiy o‘lchamlarini quyidagi nisbat asosida aniqlash mumkin:

$$h = (0,35 \dots 0,40)t ; \quad r = (0,50 \dots 0,55)h ;$$

$$g = (0,30 \dots 0,35)t ; \quad R = (0,65 - 0,80)t ,$$

uzaytirilgan shaklli qirindi kanavkalari uchun:

$$h = (0,15 \dots 0,20)d ; r = 0,5h ; g = (1,5 \dots 1,6)\sqrt[3]{d} ,$$

bunda: h – kanavka chuqurligi; t – tishlar qadami; g – tishning orqa qirrasini uzunligi; r va R – dumaloqlash radiuslari; d – sidirgich diametri.

H ning qiymatini kanavkalarni qirindilar joylashuviga tekshirishda aniqlanadi. Kanavkalarning yuzasini qirindilarni yaxshi o‘ralishi uchun silliqlash va yaltiratish (polirovka) tavsiya etiladi.

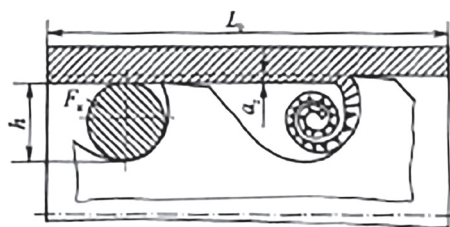
γ **oldingi burchakni** ishlov beriluvchi materialga bog‘liq holda tanlanadi. Po‘latlar uchun $\gamma = 10 \dots 20^\circ$, turli qattqlikka ega bo‘lgan cho‘yanlar uchun $\gamma = 4 \dots 10^\circ$, alyuminiy va mis uchun $\gamma = 12 \dots 15^\circ$ olinadi.

Ichki yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar faqat oldingi burchak bo‘yicha charxlanishi va charxlashdan so‘ng ularning diametri kichiklashishini hisobga olgan holda dastlabki tishlarda orqa burchak $\alpha = 3^\circ$, toza ishlov beruvchi tishlarda orqa burchak $\alpha = 2^\circ$, kalibrlovchi tishlarda orqa burchak $\alpha = 0 \dots 1^\circ$ olinadi.

Ichki yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlarni loyihalashni muhim bosqichlaridan biri kanavkani kesilgan qirindining sig‘uvchanligiga tekshirishdir. Bu sidirish jarayonida hosil bo‘ladigan qirindini erkin chiqib ketishini iloji yo‘qligi bilan bog‘liqdir. Qirindi diametri tishning balandligi (h) ga teng bo‘lgan valik ko‘rinishida o‘ralishi kerak. Bunda kanavkaning kerakli va yetarli hajmi kanavkaning V_k hajmini qirindining V_{qir} hajmiga nisbati bilan aniqlanadi. Ushbu nisbatning qiymatini **kanavkani to‘lish koeffitsiyenti** deb ataladi:

$$K = V_k / V_{qir} .$$

Hisoblarni soddalashtirish maqsadida yuqorida keltirilgan hajmlarni taalluqli maydonlar bilan almashtirish mumkin. Bunda kanavkaning F_k maydonini hammasi olinmay, faqat ayla-



20.5-rasm. Sidirgich kanavkasining qirindi bilan to'lish sxemasi

naning diametri h ga teng qismi olinadi, kesiluvchi qirindi maydoni esa $F_{qir} = a_z L_0$ bo'ladi, bunda L_0 – ishlov beriluvchi teshikning uzunligi (20.5-rasm). U holda

$$K = F_k / F_{qir} = \pi h^2 / (4a_z L_0). \quad (20.1)$$

Yuqoridagilarga asosan kesilayotgan qirindi kanavkani zich to'ldira olmaydi va o'ramlar orasida maydoni bo'yicha sezilarli tirqishlar bo'lishi mumkin. Tirqishning qiymati qancha katta bo'lsa, qirindini o'ralishi shuncha qiyin bo'ladi, masalan, legirlangan po'latlarga ishlov berishda qirindi qalinligi ortishi va h.k. (20.1-jadval). Kesishning guruhli sxemali sidirgichlarda $k=2...3$ olish tavsiya etiladi

20.1-jadval

**Yakka sxemada kesuvchi sidirgichlar uchun
tavsiya etiluvchi kanavkalarni to'lish koeffitsiyentlarining
tavsiya etiluvchi qiymatlari**

Qalinligi a_z , mm	Ishlov beriluvchi material				
	Po'lat, δ_6 , MPa			Cho'yan, bronza, latun	Mis, alyuminiy
	400 gacha	400...600	600dan yuqori		
<0,003	3,0	2,5	3,0	1,5	2,0
0,03...0,07	4,0	3,0	3,5	2,0	3,0
> 0,07	4,5	3,5	4,0	2,5	3,5

(20.1) tenglamadan

$$h \geq 1,13\sqrt{ka_z L_0} \quad (20,2)$$

yoki

$$a_z = \pi d^2 / (4KL_0) . \quad (20,3)$$

Sidirgichni kesuvchi qismining uzunligi va bir vaqtning o'zida ishlovchi tishlarning soni qabul qilingan tish qadami va sidi-rish uzunligiga bog'liqdir.

Tishlarning qadami qo'yidagicha aniqlanadi:

a) kesishning yakka sxemasi:

$$t = (1,2...1,5)\sqrt{L_0} \quad (20,4)$$

b) kesishning guruxli sxemasi:

$$t = (0,45...1,90)\sqrt{L_0} . \quad (20,5)$$

So'ngra kelgusi hisoblarda qadamning qiymati to'g'rilanadi (korrektirovka):

a) qirindini joylanuvchanlik shartidan qabul qilingan h ning qiymati (3.1) bo'yicha;

b) bir vaqtda ishlovchi tishlar soni bo'yicha:

$$z_p = L_0 / t . \quad (20,6)$$

Ushbu sonlarni kasrli olinadi va ularni eng yaqin butun songa yaxlitlab olinadi. Ushbu parametrlarning eng kichik qiymati quyidagiga teng bo'lishi kerak:

a) kesishning yakka sxemasida $z_p \geq 2$;

b) kesishning guruxli sxemasida $z_p \geq 3$.

Tishlar qadamining olingan qiymatini $t=L_0/Z_r$ standart qatordan solishtirib olinadi.

Titrash va ishlov berilgan yuzada kesish kuchining tebrani-shi va tishlarni birikish yuzalaridan chiqish paytida ko‘ndalang o‘yiqqlarni hosil bo‘lishini oldini olish maqsadida tish qadamlari-ni $\pm 0,5$ mmli og‘ish bilan tayyorlash tavsiya etiladi.

Ichki sidirgichlarni mustahkamlikka tekshiriladi. Bunda katta cho‘zuvchi kuchlanishni paydo bo‘lishi sababli mustahkamlik chegarasi aniqlanadi:

$$\delta = P_z / F_{havf} \leq [\delta], \quad (20.7)$$

bunda: P_z – sidirish kuchi; F_{havf} – havfli kesim maydoni; $[\delta]$ – cho‘zilishga ruxsat etilgan kuchlanish (tez kesar po‘latli yaxlit sidirgichlar uchun $[\delta]=350\ldots 400$ MPa; *XVG, 40X, 45* markali po‘latlardan tayyorlangan qo‘yruq qism uchun $[\delta]=250$ MPa.

Sidirgichlarda eng kichik maydonli ikkita kesim eng havfli hisoblanadi: 1) F_1 – quyruq qismdagi o‘yma (vitochka) bo‘yicha; 2) F_2 – birinchi qirindi kanavkaning o‘zagi bo‘yicha. F_1 ning qiymati standartdan olinadi, F_2 ning qiymati quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$F_2 = \pi(d_1 - 2h)^2 / 4,$$

bunda: d_1 – sidirgich birinchi tishning diametri,

(20.7) tenglik bajarilmaganida kesish sxemasini o‘zgartirish yoki P_z sidirish kuchining tashkil etuvchi omillarni pasaytirish kerak bo‘ladi, masalan, yakka sxemali dumaloq sidirgichlar uchun quyidagicha hisoblanadi:

$$P_z = C_p a_z^x \pi dz_p K_\gamma K_M K_e, \quad (20.8)$$

bunda: C_p ishlov beriluvchi materialga bog‘liq koeffitsiyent; x – qirindini a_z qalinligida daraja ko‘rsatkichi; πd – kesiluvchi qatlamning kengligi; z_p – bir vaqtda ishlovchi tishlarning soni; $K_\gamma K_M K_e$ – oldingi burchak, moylash va yeyilishga to‘g‘rilovchi koeffitsiyentlar.

20.3. Dumaloq shaklli teshiklarga ishlov berish uchun sidirgichlar

Dumaloq shaklli teshiklarga ishlov berish uchun sidirgichlarning hisobini sidirgich kesuvchi qismining materialini tanlashdan boshlanadi. Bunda *R6AM5* va *R12F3* markali, qiyin ishlov beriluvchi materiallarga *R7*, *R6M5K5* va *R9K10* markali tez kesar po'latlarning xususiyatlari mos keladi. Yakka ishlab chiqarish sharoitida *XVG* tipidagi asbobsozlik po'latlari ancha arzon hisoblanadi. Tez kesar po'latni iqtisod qilish maqsadida 15...40 mm diametrli sidirgichlarni payvandlab yig'ma usulida, 40 mm.dan katta diametrli sidirgichlarni *45* yoki *40X* markali po'latdan tayyorlanib termik ishlov berilgan quyruq qismini yechib olinuvchi (rez'ba bo'yicha) qilib tayyorlanadi. *XVG* markali po'latdan tayyorlangan sidirgichlarni yaxlit qilib tayyorlanadi.

Sidirgichlarning konstruktiv elementlari o'lchamlarini yuqorida keltirilgan ichki sidirgichlar uchun tavsiyalar asosida olinadi.

Sidirgichning asosiy kesuvchi qismini hisoblash uchun diametr, sidirish uzunligi va aniqlik talablari hamda sidirilgan yuzaning g'adir-budurligini hisobga olgan holda sidirishga quyim tayinlanadi.

Kesishning **yakka sxemasida** sidirish uchun qo'yimni (diametr) tajribaviy yo'l bilan yoki quyidagi emperik tenglik asosida aniqlanadi:

1) Teshikka parmalanganidan so'ng:

$$A_0 = 0,005d_0 + (0,1...0,2)\sqrt{L_0} + (0,7...1,0)\delta, \quad (20,9)$$

2) Teshikni zenkerlab, yo'nib kengaytirib va parmalab tayyorlab bo'linganidan so'ng:

$$A_0 = 0,005d_0 + (0,05...0,1)\sqrt{L_0} + (0,7...1,0)\delta, \quad (20,10)$$

bunda d_0 – ishlov berilgan teshikning eng kichik diametri; L_0 – teshikning uzunligi; δ – teshikni tayyorlash uchun dopusk.

Toza ishlov berishga qo'yimni teshikka qo'yilgan talablari asosida tayinlanadi. Odatda, $a_z = 0,025 \dots 0,005$ mm ko'tarish burchakli 2...4 ta toza ishlov beruvchi tishlar olinadi. a_z ning kelgusida kichiklashishiga iloji boricha yo'l qo'ymaslik kerak, kesiluvchi qatlamning qalinligi kesuvchi qirraning $P_{\min} = 0,002 \dots 0,003$ mm dumaloqlanish radiusiga teng bo'lib qoladi. Shuning uchun po'latlarni sidirishda kesuvchi qirralarda ishlov berilgan yuzalarning g'adir-budirligini oshiruvchi yopishib qolish holati sodir bo'ladi, bu esa sidirgichning qizib ketishi va titrashni paydo bo'lishiga olib keladi.

Dastlabki ishlov beruvchi tishlar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$z_0 = (A_0 - A_u) / 2a_z. \quad (20,11)$$

Birinchi tishning diametrini, odatda, sidiriluvchi teshikning diametriga teng qilib olinadi, ya'ni $d_1 = d_0$. Keyingi turgan tishlarning diametrini keyingi qiymatga $2d_2$, qo'shib hisoblanadi, ya'ni $d_2 = d_1 + 2a_z$, $d_3 = d_2 + 2a_z$ va h.k. Tishlarni qadamining qiymatini (20.4) tenglik yordamida, so'ngra qirindini joylashuvchanlik sharti (20.1) bo'yicha tishlar sonini esa (20.6) bo'yicha aniqlanadi.

Oxirgi turgan toza ishlov beruvchi tish va kalibrlovchi qismlarning diametrlari ishlov berilgan teshik o'lchamining yuqorigi chegaraviy o'lchami bo'yicha olinadi va, odatda, 0,005...0,010 mmni tashkil qiladi. Toza ishlov beruvchi va kalibrlovchi tishlarning qadamini ishlov berilgan yuza sifatini oshirish maqsadida, ularni dastlabki ishlov beruvchi tishlar kabi qadamni ± 1 mm tebranishli notekis qilib tayyorlanadi. Kalibrlovchi tishlar sonini ishlov beriluvchi teshikning aniqligiga asosan 4...10 ta olinadi.

Guruhli kesish sxemali sidirgichlar hisobi. Ushbu sidirgichlarning hisobi yuqoridagi kabi bir xil. Qo'yida yakka sxemali sidirgichlar hisobidan farqlari keltirilgan.

1. Ushbu sidirgichlarning dastlabki va toza ishlov beruvchi guruhleri (seksiyalarni) orasida ikki-uchta o'tuvchi qo'shimcha

tishlar bajarilgan. Ular dastlabki ishlovchi beruvchi tishlarni teshik ichidan chiqishida kesish kuchini birdaniga pasayib ketishining oldini oladi, bundan tashqari, dastlabki tishlar ishlov berib o'tganidan so'ng qo'shimcha tozalovchi vazifani ham bajaradi. Seksiyadagi tishlarning diametri bir xil.

2. Sidirgichlarning hisobini dastlabki ishlov beruvchi tishlar uchun tishga ko'tarish S_zO ni tanlashdan boshlanadi va toza ishlov beruvchi qismlarning turg'unligi yoki kesish tezligi bo'yicha amalga oshiriladi. Kesish rejimi ishlov beriluvchi detal va kesuvchi material xossalariiga asosan jadvaldan olinadi.

3. Qirindi kanavkasining chuqurligi h ni (7.1) tenglama bo'yicha aniqlanib, $K=2...3$ bo'lganida taalluqli jadval asosida tishlar orasidagi qadamning qiymatlari olinadi.

40 mmdan kichik diametri sidirgichlar uchun h ning hisobiy qiymatini qabul qilingan sharoit uchun sidirgichni turg'unlikka tekshiriladi, bunda

$$h \leq h_T, \quad (20.12)$$

bunda: h_T — sidirgichning yetarli miqdordagi turg'unlikka ega bo'lgan tishining balandligi ($h_T=(0,7...0,23) d$).

4. Sidirishning 3 ta qiymati bo'yicha ruxsat etilgan P_z kuch aniqlanadi:

- a) dastgohni tortish kuchi P_g bo'yicha;
- b) sidirgich quyruq qismining havfli kesimining mustahkamligi bo'yicha;
- d) oldingi tish oldidagi kanavka (P_{op}) kesimining mustahkamligi bo'yicha.

Kelgusi hisoblarda ushbu qiymatlardan eng kichigi olinadi va qabul qilinadi. Bunda $P_{z\max}$ — eng katta qiymat, ya'ni P_{zx} kuchning haqiqiy qiymati ruxsat etilgan qiymatdan katta bo'lmasligi kerak ($P_{zx} \leq P_{z\max}$).

5. Seksiyadagi dastlabki ishlov beruvchi tishlarning soni hisoblanadi

$$z_{co} = \pi dq_0 z_p K_{\Sigma} / P_{z_{\max}}, \quad (20.13)$$

bunda: q_0 – kesuvchi qirraning 1 mm uzunligiga to‘g‘ri keluvchi nisbiy kesish kuchi; z_p – bir vaqtda ishlovchi tishlarning soni (20.6 tenglik asosida hisoblanadi); K_{Σ} – kesish sharoitini o‘zgarishiga to‘g‘rilovchi koeffitsiyentning yig‘indisi. Aniqlangan z_{co} ning kasrli qiymati eng yaqin butun songa yaxlitlanadi va $5 \geq z_{co} \geq 2$ bo‘lishi kerak. U holda haqiqiy kesish kuchi

$$P_{zx} = \pi dq_0 \frac{z_p}{z_{co}} K_{\Sigma}, \quad (20.14)$$

ushbu tenglikdagi z_p / z_o – parametri πd bo‘lgan to‘liq tishlarning to‘liq soniga ekvivalentlik nisbati.

6. Sidirgichning diametriga qo‘yim A ning qiymatini boshlang‘ich ma’lumotlar asosida aniqlanib dastlabki ishlov beruvchi A_o , o‘tuvchi $A_{o'}$ va toza ishlov beruvchi A_t tishlar orasida taqsimlanadi. $A_{o'}$ va A_t qiymatlarini ishlov beriluvchi teshik yuzasiga qo‘yiladigan talablar asosida jadvaldan olinadi. Shunday qilib, dastlabki ishlov beruvchi tishlar uchun qo‘yim:

$$A_0 = A - (A_{o'} + A_t).$$

7. Dastlabki ishlov beruvchi tishlar seksiyasining soni aniqlanadi:

$$i_0 = A_0 / (2S_{zo}),$$

qo‘yimni qoldiq qismi:

$$A_{qoldiq} = A_0 - 2S_{zo} i_0.$$

Uning olingan qiymatini uchta guruhdagi tishlar orasida taqsimlab chiqiladi.

20.4. Shakldor yuzalarga ishlov berish uchun sidirgichlar

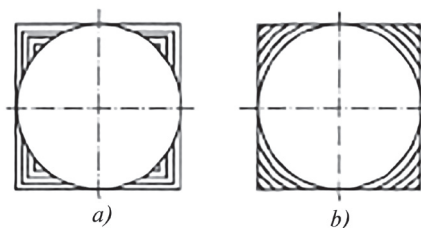
Qirrali yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar. Mashina detal-larining konstruksiyalarida ko'p qirrali shakldor (uchburchakli, kvadrat, to'g'ri burchakli, olti qirrali va boshq.) ochiq teshiklar ko'p uchraydi va ularga sidirgichlar yordamida ishlov beriladi.

Qirrali sidirgichlarning loyihalashni va hisoblashni xususi-yatlarini kvadrat shaklli teshikka ishlov berish misolida ko'rib chiqamiz.

Ushbu holatda kesishning profilli sxemasini qo'llash maq-sadga muvofiq emas, chunki, kvadrat shaklidagi kesuvchi qirra-lar (20.6-*a* rasm) yon yuzalarini kesishuv joylarida nolga yaqin bo'lgan orqa burchakka ega. Kesilgan qirindini deformatsiya-lanish sharoiti va chiqarib tashlashni og'irligi sababli, ushbu holat sidirgichni burchaklari bo'yicha tez yeyilishiga olib keladi.

Generatorli sxemada (20.6-*b* rasm) yuqorida keltirilgan sal-biy holatni bartaraf etish maqsadida ularda ham tishlarning bosh kesuvchi qirralarini aylana yoyi bo'yicha tayyorlanib, bunda aylana yoyining radiusi tish ko'tarishiga qabul qilingan qiymatga asosan o'zgaradi. Yordamchi qirralarning profili sidi-riluvchi teshikning geometrik shakliga o'xshash.

Bosh kesuvchi qirralarni aylana yoyi shaklida tayyorlanishi sidirgichning teshik ichida yaxshi markazlanishi, ishlov berishni



20.6-rasm. Kvadrat shaklli teshiklarga sidirgich bilan ishlov berish sxemalari: *a* — profilli; *b* — generatorli

yaxshi sharoiti va qirindini chiqarib tashlashni yaxshilanishini ta'minlaydi.

Odatda, qirrali sidirgichlarni katta uzunlikda bo'lganligi uchun, ularni ikki, uch va yuqori sonli komplektda tayyorlanadi.

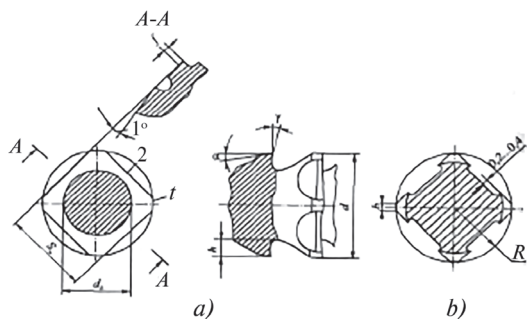
20.7-*a* rasmda sidirgichlarning normal va bo'ylama kesimi, tishlar hamda kanavkalarining shakllari, bosh va kesuvchi qirralarning geometrik parametrlari keltirilgan. Yordamchi qirralar va ishlov berilgan yuzalar orasidagi ishqalanishni kamaytirish maqsadida ushbu qirralarni orqa yuzalarining tekisligi bo'yicha jilvirlanadi va bunda tasmaning kengligi $f = 0,8 \dots 1$ mm bo'ladi.

Ba'zida sidirgichning oxirida kanavkaning cho'kma joyi yordamchi qirralarning markazida nolda kamaytiriladi.

20.6-*b* va 7.8-rasmlardan ko'rinib turibdi-ki, kesiluvchi qatlam kengligini ta'minlovchi bosh kesuvchi qirralarning uzunligini oshirish bilan sidirgichning diametri d_1 kamayadi. Har bir tishdagi kesish kengligi yig'indisini kvadrat sidirgich uchun quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\Sigma b_i = \pi d_i \left(1 - \frac{\theta_i}{45^\circ}\right)$$

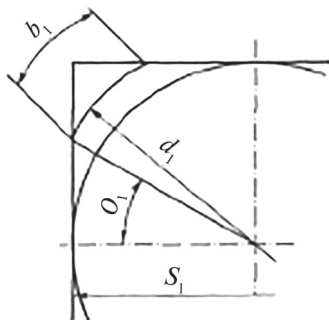
bunda: $\cos \theta_i = S_n / d_1$ (S_n – qirraning kengligi).



20.7-rasm. To'rt qirrali sidirgichlarning tishlari:

a – norma va bo'ylama kesimlar; *b* – tishlarning yassi tomondagi yon kanavkalari

Teshik ichida sidirgichni bo-sib o'tadigan butun yo'lida tortish kuchining doimiyligini ta'minlash maqsadida birinchi tishdan boshlab keyingi tishlar tomon har bir tishga ko'tarishni bir maromda oshirish lozim va sidirgich uzunligini qisqartirishga imkon beradi, ammo tishga ko'tarish qiymatining kichikligi sababli har bir tishga alohida olinadi. Sidirgichlarni xavfli kesimi bo'yicha mustahkamlikka hisoblash dumoloq sidirgichlar kabi hisoblar yakka sxema bo'yicha bajariladi.



20.8-rasm. Qirrali sidirgichlar kesuvchi qirrasining uzunligini aniqlash sxemasi

Shlitsali teshiklarga ishlov berish uchun sidirgichlar. Shlitsali teshiklar texnologik mashina va jihozlarda keng qo'llaniladi. ular val-vtulka tipida harakatli va harakatsiz birikmalarni hamda katta burovchi momentni uzatishni ta'minlaydi. Shlitsali teshiklarning shakli murakkab bo'lganligi uchun ularni tayyorlash boshqa ishlov berish turlariga sidirgichlar yordamida tayyorlash samaralidir, chunki sidirgichlar ishning yuqori unumdorligi, o'lchamlarning aniqligi va yuzalarni o'zaro joylashuv aniqligini ta'minlaydi.

Shlitsali teshiklar pazlarining shakli qo'yidagicha bo'lishi mumkin:

a) to'g'ri tomonli (20.9-a rasm); b) evolventli; d) trapetsiya ko'rinishli; e) uchburchak shaklli va boshqalar.

Shlitsali sidirgichlar tashqi ko'rinishi bo'yicha shlitsali val-larga o'xshash bo'lib, undagi shlitsalar qirindi kanavkalarini kesib tayyorlash yo'li va oldingi hamda orqa burchakni yaratish bilan kesuvchi tishlarga aylantirilgan.

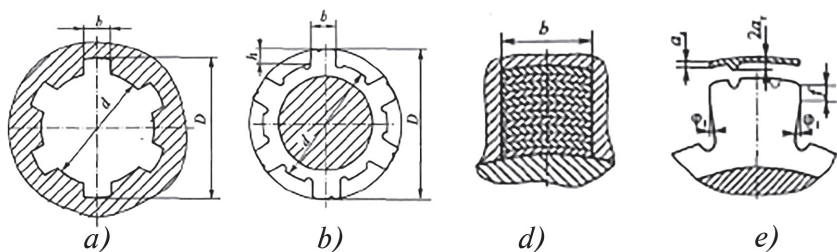
Quyida shlitsali sidirgichlar konstruksiyasining xususiyatlari-ni to'g'ri burchakli pazlarni sidirish misolida ko'rib chiqamiz.

20.9-*a, b* rasmlarda shlitsali teshik va sidirgichlar kesimida, 20.9-*d, e* rasmlarda esa yakka kesish sxemasida qo'yimlarning taqsimlanishi va sidirgich tishlarining shakllari keltirilgan.

Sidirish uchun teshikni yo'nib kengaytirish, zenkerlash yoki razvyortkalash usullari bilan olinadi. Tashqi diametr bo'yicha pazlarni hosil qilish kesishni profilni sxemasi bo'yicha, yon tomonlarini hosil qilish esa generator sxema bo'yicha bajariladi.

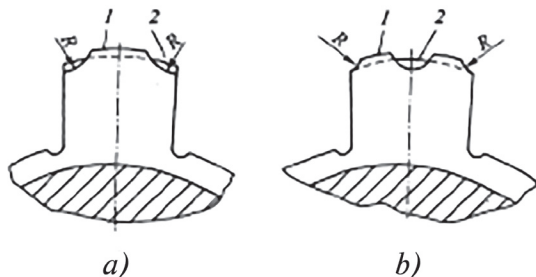
Shlitsali pazning kengligi 6 mmdan yuqori bo'lganida bosh kesuvchi qirralarda, bir tishdan ikkinchi tishga shaxmatli tartibda o'tish joylarida bir yoki ikkita qirindi ajratuvchi kanavkalar bajariladi. Dumaloq sidirgichlardan farqli ravishda shlitsali sidirgichlarda qirindi ajratuvchi kanavkalarni barcha kesuvchi, hatto ki kalibrlovchi tishlarda ham bajariladi. Sidirgichning shlitsali tishlari chiqiqlarini pazlarning yon yuzalariga ishqalanishini kamaytirish maqsadida tishni yon tomonlarida $\varphi_1 = 1^\circ 30' \dots 2^\circ$ li yordamchi burchak yaratiladi, bunda sidirgichni teshik bo'ylab yaxshi yo'nalishini ta'minlash uchun yordamchi burchaklarda $f = 0,8 \dots 1,0$ mm kenglikda faska qilinadi (20.9-*e* rasm).

Shlitsali sidirgichlarda kesishning guruhli sxemasini, agar shlitsalar soni 6...8 tadan katta, teshikning uzunligi $L_0 > 30$ mm va pazlarning chuqurligi katta bo'lganida qo'llaniladi. Bunday sidirgichlarni 450 mmgacha uzunlikda tayyorlanadi.



20.9-rasm. Shlitsali teshik va sidirgichlarning shakllari:

a – shlitsali teshik; *b* – shlitsali sidirgich; *d* – kesishning yakka sxemasi; *e* – shlitsali sidirgichning tishi



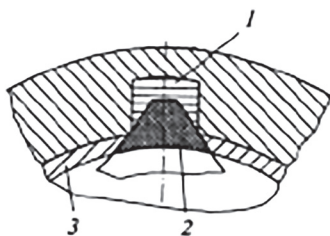
20.10-rasm. Kesishning guruhli sxemasida shlitsali sidirgichning dastlabki ishlov beruvchi tishlarining seksiyasi:

a – tishlar kengligi $b \leq 18$ mm; *b* – tishlar kengligi $v > 7$ mm
(1 – seksiyaning birinchi tishi; 2 – seksiyaning ikkinchi tishi)

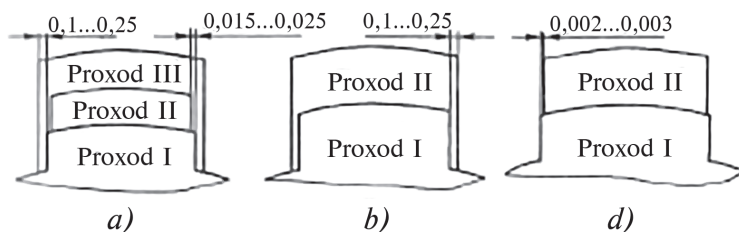
Kesishning guruhli sxemasida guruh yoki seksiya ikkita tishdan tashkil topgan (20.10-rasm): birinchi tish – kesuvchi, ikkinchi tish esa tozalovchi bo‘ladi. Bunda ikkinchi tish diametr bo‘yicha 0,03...0,04 mmga pastroq qilib tayyorlanadi. Ikkala tishlar tomonidan kesilayotgan qirindining kengligi ular o‘rtasida taqsimlanadi.

Shlitsali teshiklarning aniqligi va sifatini ta’minlash hamda sidirgichlarning sonini kamaytirish maqsadida sidirgichlar kompleksida dumaloq, faska ochuvchi va shlitsali tishlardan tashkil topgan kesuvchi qismli kombinatsiyalashgan sidirgichlar qo‘llaniladi. Ushbu tishlar tomonidan kesiladigan qo‘yim 20.11-rasmda ko‘rsatilgan.

Shlitsa pazlarining o‘lchamlari (balandligi va uzunligi bo‘yicha) katta bo‘lganida va sidirgichlar komplekti bilan ishlov berishning imkoni bo‘lmaganida (20.12-rasm)



20.11-rasm. Kombinatsiyalashgan shlitsali sidirgichning tishlari tomonidan kesilayotgan qo‘yim: 1 – shlitsali; 2 – faskali; 3 – dumaloq



20.12-rasm. Komplektidagi sidirgichlar orasida qo'yimni taqsimlanishi:
a – uchta sidirgichga; *b* – ikkita sidirgichga; *d* – ikkita sidirgichga
 ($\Delta b > 0,06$ mm)

ikkita va uchta sidirgichlardan tashkil topgan sidirgichlar komplektidagi har bir alohida sidirgichga qo'yimni taqsimlash sxemasi qo'llaniladi. Pazning yakuniy kengligi komplektidagi oxirgi sidirgich tomonidan ta'minlanadi, undan oldingi sidirgichlar ishqalanish kuchini kamaytirish va ishlashini yengillatish maqsadida tishlarining kengligini bir tomonga kamayuvchi qilib tayyorlanadi.

20.5. Tashqi yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar

Tashqi sidirish usuli bilan yopiq, ochiq konturli: tekis yuzalar, chiqiqlar, pazlar, qabariq va tekis silindrsimon va murakkab shaklli yuzalarga ishlov beriladi. Shunga asosan tashqi sidirgichlarning turli-tuman konstruksiyalari mavjud.

Ichki sidirgichlardan farqli ravishda tashqi sidirgichlar qo'y-ruq va yo'naltiruvchi qismlarga ega bo'lmay, faqat kesuvchi va kalibrlovchi tishlardan tashkil topgan xolos.

Tashqi sidirgichlarning muhim xususiyatlaridan biri orqa burchaklar o'lchamini optimal o'lchamga yaqin katta tayinlash mumkin ($d = 8^{\circ}...10^{\circ}$), chunki sidirgichni balandligi bo'yicha qayta charxlanganida detal o'lchamlariga bog'liq bo'lmaydi.

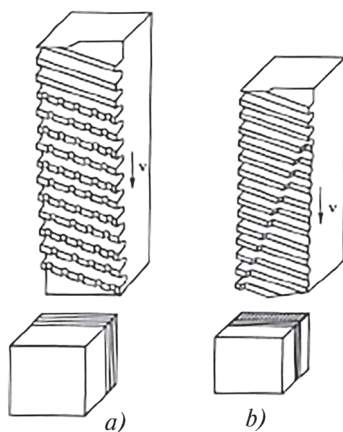
Ular ponalar, vintlar va to'shamalar (podkladka) yordamida sozlanishi mumkin.

Sidirishni quyma, bolg'alash yoki shtapmlash usuli bilan olingan zagotovkalarga dastlabki ishlov bermay amalga oshirish mumkin.

Tashqi sidirishda ichki sidirish kabi kesish sxemasi qo'llaniladi. 20.13-rasmدا kesishning profili va generatorli sxemalari keltirilgan. Yuzalarning g'adir-budurligini pasaytirish maqsadida (20.13-b rasm) sidirgichning oxirgi tishlari kesishning profili sxemasi bo'yicha tayyorlangan.

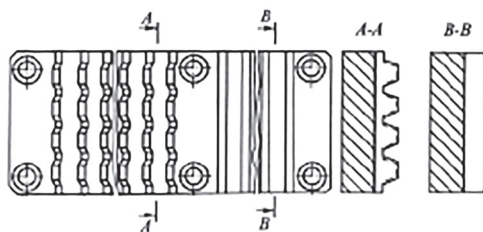
Kesilayotgan qatlamni qalindigi bo'yicha taqsimlanish usulida asosan kesishning yakka sxemasi qo'llaniladi.

Keng yassi yuzalarni sidirishda kesishning guruhli sxemasining alohida ko'rinishi bo'lgan trapetsiyasimon sxemani qo'llash tavsiya etiladi (20.14-rasm). Bunda birinchi seksiya tishlari tor o'lchamli trapetsiya ko'rinishli pazlarni kesadi, to'g'ri chiziqli



20.13-rasm. Tashqi yuzalarni sidirishda qo'llaniladigan kesish sxemalari:

a – profili; b – yakunlovchi tishlari profili sxema bo'yicha tayyorlangan generatorli



20.14-rasm. Kesishning trapetsiyali sxemasi qo'llanilgan yassi sidirgich

kesuvchi qirrali ikkinchi seksiya tishlari qo'yimning qolgan qismini kesadi. Oxirgi seksiyaning orqa qismida toza ishlov beruvchi tishlar bajarilgan.

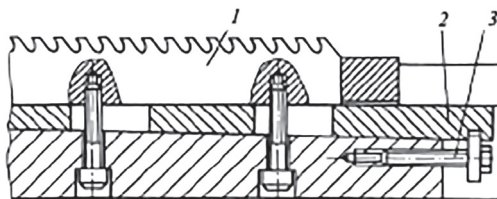
Birinchi seksiya tishlarini yordamchi qirralarning orqa burchagini hosil qilish maqsadida frezalab va jilvirlab, orqa qismini 1,0...1,1 mmga ko'tarib tayyorlanadi. Shunga asosan bunday sidirgichlarni tayyorlash sodda va oson, charxlashga zaxirasi katta, yuqori turg'unlik va kichik uzunlikka ega.

Tashqi sidirgichlar konstruksiyasi bo'yicha yaxlit yoki bir nechta seksiyadan tashkil topgan yig'ma bo'lishi mumkin. Seksiyalar sidirgichning korpusiga yuqori qismidan vintlar, pastdan yoki yon tomonidan ponalar va plankalar yordamida mahkamlanadi (20.15, 20.16-rasmlar).

Vintlar yordamida pastdan mahkamlash ixcham va sodda, ammo bunday seksiyalarni charxlash va sozlashda sidirgich korpusini dastgohdan yechib olish kerak bo'ladi. Buni bartaraf etish uchun seksiyalarni korpusga vintlar bilan yuqoridan mahkamlashni tavsiya etiladi.

Nisbatan uzun yuzalarni sidirishda kesish zonasidan qirindini to'xtovsiz chiqarib tashlashni ta'minlash maqsadida tishlar burchak ostida og'ma holda tayyorlanadi (20.17-rasm).

Sidirish jarayonining bir tekisligi silndrsimon frezalar kabi quyidagi nisbat bajarilganida ta'minlanadi:



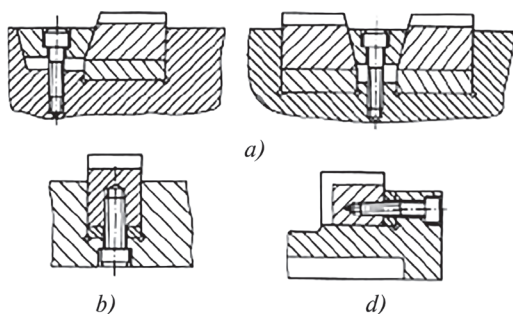
20.15-rasm. Tashqi sidirgichning seksiyalarini ponalar yordamida balandligi bo'yicha sozlash:

1 — sidirgich seksiyasi; 2 — pona; 3 — sozlovchi vint

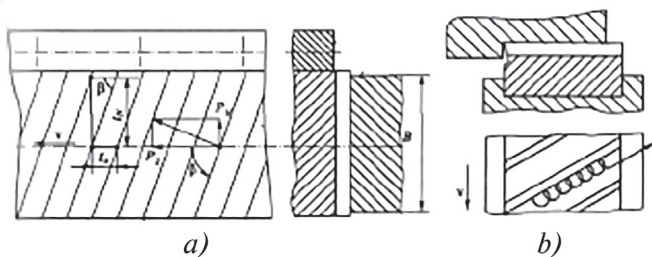
$$C = B / t_N, \quad t_N = t_0 t_g \beta,$$

bunda: C – yaxlit son; B – sidirish kengligi; t_N, t_0 – tishlarning normal va o‘q bo‘ylama kesim bo‘yicha qadami.

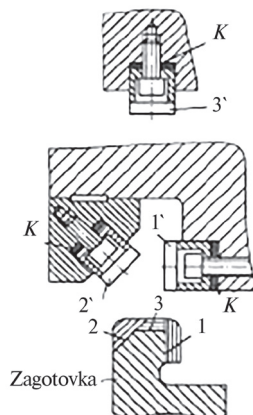
Murakkab kesishuvchi yuzalarga sidirgich seksiyalari yordamida ishlov berishda profilning alohida qismlarini alohida



20.16-rasm. Tashqi sidirgichning korpusiga seksiyalarni mahkamlash usullari: *a* – yuqoridan vint va pona yordamida; *b* – vint bilan pastdan; *d* – vint bilan yon tomondan



20.17-rasm. Tashqi sidirgich bilan zagotovkaga ishlov berish sxemasi: *a* – tishlarni og‘ma holda joylashuvi; *b* – qirindini chiqib ketish yo‘nalishi



20.7-rasm. Tashqi sidirgich bilan kesiluvchi yuzalarni sidirish

sidirishga harakat qilinadi. 20.7-rasmda zagotovkaning 1, 2, 3 yuzalari alohida 1',2',3' sekiyalar bilan ishlov berilmoqda. Ularni balandligi bo'yicha pona K yoki to'shamalar yordamida sozlanishi mumkin.

Sidirgichlar asosan siqilishga ishlaganligi uchun, ularni mustahkamlikka tekshirilmaydi.

Nazorat savollari

1. Sidirgichlarning vazifalari nimalardan iborat?
2. Sidirgichning konstruktiv elementlarini ko'rsating.
3. Sidirgichning geometrik parametrlariga nimalar kiradi?
4. Sidirgichlarning turlarini gapirib bering.
5. Sidirgichlarning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
6. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlarni gapirib bering.
7. Dumalov shaklli teshiklarga ishlov beruvchi sidirgichlarni gapirib bering.
8. Shakldor yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar.
9. Tashqi yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar haqida gapirib bering.
10. Sidirgichlarning kesuvchi qismini tushuntiring.

21-BOB. REZBA KESUVCHI ASBOBLAR

Zamonaviy texnologik mashina va jihozlarda umumiy detallarning yarmiga yaqini rezbaga ega bo‘lib, quyidagi belgilari bo‘yicha ***klassifikatsiyalanadi***: a) detalda rezbali yuzani joylashuvi bo‘yicha — tashqi va ichki rezbalar; b) rezbani tashkil etuvchi og‘ish burchagi bo‘yicha — silindrsimon va konussimon; d) rezba profilining shakli bo‘yicha — o‘tkir burchakli metrik va dyumli, trapetsiyasimon, quvurlar uchun; dumaloq, tayanch va h.k.

Rezbalarni asosan detallarni mahkamlash, harakatni uzatish (yurish vintlari va gaykalar) maqsadida qo‘llaniladi. Ular murakkab vintli yuzaga ega bo‘lib, ularga aniqligi, g‘adir-budurligi va mustahkamligi bo‘yicha yuqori talablar qo‘yiladi.

Rezba kesuvchi asboblarning konstruksiyasi bo‘yicha turli tuman bo‘lib, ular ***uchta guruhga*** bo‘linadi:

1) kesuvchi qirralari yordamida qo‘yimni kesish yo‘li bilan hosil qiluvchi tig‘li asboblarning;

2) sovuq plastik deformatsiyalab qirindi hosil qilmay rezbani shakllantiruvchi asboblarning;

3) Rezba profilini jilvirlash usulida ishlovchi abraziv kesuvchi asboblarning.

Ishlab chiqarishda, asosan, yuqoridagi birinchi va ikkinchi guruhdagi asboblarning keng qo‘llaniladi. Ularga: keskichlar, grebyonkalar, frezalar, metchiklar, plashkalar va rezba kesish kalaklari kiradi. Ushbu bobda ularning konstruksiyalari batafsil ko‘rib chiqiladi.

21.1. Rezba kesuvchi keskich va grebyonkalar

Rezba kesuvchi keskichlarni rezbalarni barcha turlarida rezba kesish uchun qo'llaniladi va ular quyidagi **afzalliklarga** ega: konstruksiyasi sodda, texnologiyaviylik va universallik. Univer-salligida bitta keskich bilan silindrsimon va konussimon yuza-larda turli diametrli hamda qadamli tashqi va ichki rezbalarni kesish mumkin.

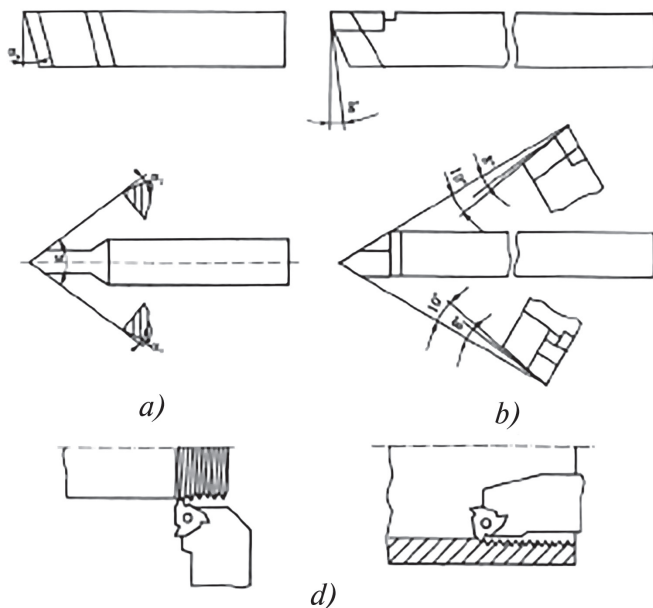
Rezba kesuvchi keskichlar nusxa olish (kopirovanie) usulida ishlaydi, shuning uchun uning kesuvchi qirrasining profili kesiluvchi rezbaning profili bilan bir xil bo'lishi kerak. Kesish unumdorligini oshirish maqsadida ba'zi hollarda kesishning ge-neratorli sxemasi qo'llaniladi.

Rezbaning kesish jarayonida hosil bo'lgan qirindini kesib olish, kesib olinayotgan materialning yuqori darajali deformatsiyala-nish sharoitida bajariladi. Bunda rezbaning shakllantirish kesi-ladigan qirindini kichik kesimlarida bir nechta o'tishda baja-riladi. Shunga asosan rezba kesish jarayonining unumdorligi past, shuning uchun rezba kesuvchi keskichlar asosan yakka va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Rezba kesu-vchi keskichlar uchta turga bo'linadi: sterjenli; prizmasimon va dumaloq.

21.1-rasmda rezba kesuvchi keskichlarning sterjenli turi tez kesuvchi po'latli yaxlit; qattiq qotishmali plastinali kavsharlan-gan; maxsus shaklli qattiq qotishmali plastina mexanik usulda mahkamlangan konstruksiyasi keltirilgan.

Oddiy tokarlik keskichlaridan rezba kesuvchi keskichlar kalla-gining shakli va kesuvchi qirralarning profili bilan farqlanadi. Charxlashni yengillashtirish maqsadida oldingi burchak $\gamma = 0$ bo'ladi. Yon kesuvchi qirralardagi orqa burchaklar statikada $\alpha_1 = \alpha_2$. Rezbaning dastlabki kesishda orqa burchaklar $4...6^\circ$ ga teng, toza ishlov berishda esa $8...10^\circ$ ga teng deb olinadi. Kes-kich cho'qqisining burchagi $\alpha_2 = 15...20^\circ$ bo'ladi.

Kichik diametrli chuqur profilli yoki ko'p kirimli katta bur-chakli ($\tau > 3 \cdot 4^\circ$) rezbalarni kesishda ushbu burchakni haqiqiy



21.1-rasm. Sterjenli rezba kesuvchi keskichlarning turlari:

a – tez kesar po‘latdan; *b* – kavsharlangan qattiq qotishma plastinali;
d – qattiq qotishmali plastinani mexanik usulda mahkamlangan

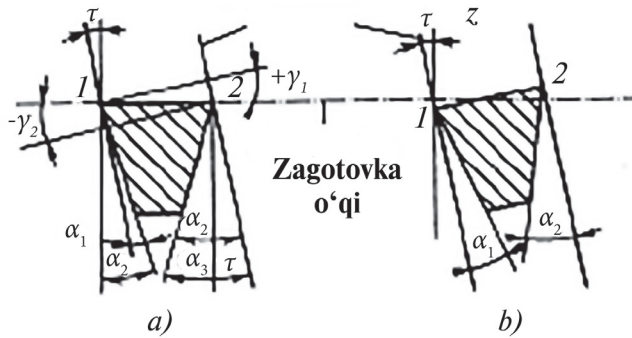
orqa va oldingi burchaklar qiymatiga taʼsirini hisobga olish lozim.

21.2-rasmda koʻrinib turibdiki, oʻng tomonlama kirimli rezbalarni kesishda, keskichni oldingi qirrasi boʻyicha zagotovkani oʻq boʻylama tekisligi keskich yuzasi kesimida yon kesuvchi qirralarning orqa yon burchaklari qiymatiga τ burchak taʼsir koʻrsatadi:

$$\gamma_1 = +\tau; \gamma_2 = -\tau; \alpha_1 = -\tau; \alpha_2 = \alpha_{st} + \tau; \operatorname{tg} \tau = P / (\pi d),$$

bunda α_{st} – yon kesuvchi qirralardagi orqa burchaklar (statika boʻyicha); R – rezbaning qadami; d – rezbaning diametri.

Rezba chulgʻaming yoʻnalishi



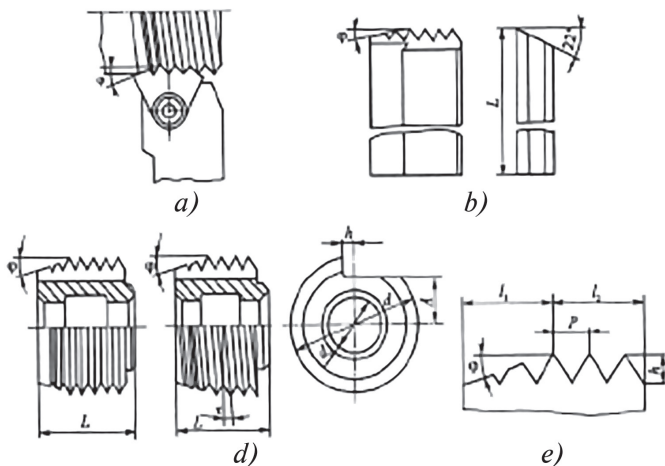
21.2-rasm. Katta koʻtarish burchagi τ ga ega boʻlgan rezʻbalarni kesishda strejenli kesikchlarni oʻrnatish sxemalari:

a – oldingi qirra zagotovkasining oʻq boʻylama yuzasida joylashgan;
b – oldingi burchak rezba chulgʻamlariga perpendikulyar joylashgan

Oʻng kesuvchi qirrada oldingi burchak manfiy boʻlganligi uchun kesish sharoiti ogʻirlashadi va kesuvchi pona kuchsizlanadi. Chap qirrada orqa burchak kichiklashib asbobning turgʻunligini pasayishiga olib keladi.

Oʻtkir burchakli rezbalarni keskichlar bilan koʻp oʻtishli kesishda rezbaning profilini hosil qilish quyidagi uchta sxema boʻyicha bajarilishi mumkin (21.3-rasm): *a*) profilli – keskichni radial surish bilan; *b*) generatorli – keskichni zagotovka oʻqiga nisbatan burchak ostida surish bilan; *d*) kombinatsiyalashgan – dastlabki ishlov berishda burchak ostida surish va toza ishlov berishda radial surish bilan.

Generatorli sxemaning **afzalligi** kesiluvchi qatlam qalinligini bir oʻtishda 2 martagacha oshirish imkoniyatidir, bu bilan oʻtishlar soni kamayadi. Ushbu holatda oʻng qirra yordamchi qirra koʻrinishida ishlaydi va ishlov berilgan yuzalarda pogʻonalar qoldiradi.



21.5-rasm. Rez'ba kesuvchi grebyonkalar:

a – qattiq qotishmali plastinali mexanik usulda mahkamlangan;
b – prizmasimon; *d* – dumaloq; *e* – grebyonkaning ishchi qismi

charxlashga zahirasi kichik va mahkamlashda turg'unligi past. Orqa burchaklarni hosil qilish uchun keskich markazini zago-tovka markazidan yuqorida o'rnatiladi. Bunday keskichlarning profilini hisoblash dumaloq shakldor keskichlar hisobi kabi o'x-shash bo'ladi.

Grebyonkalar (21.5-rasm) – ko'p qirrali shakldor keskich bo'lib, ularning sterjenli, prizmasimon, dumaloq turi bo'lishi mumkin. Ularni asosan mayda qadamli mahkamlash rezbalarini kesishda qo'llaniladi.

21.5-h rasmda ko'rsatilganidek grebyonkaning kesuvchi qismi l_1 uzunlikdagi o'qqa nibatan φ burchak ostiga joylashgan yo'naltiruvchi va kalibrlovchi (l_2) qismlardan tashkil topgan:

$$l_1 = (1,5 \dots 2,0)P, \quad l_2 = (3 \dots 6)P$$

bunda P – rezbaning qadami.

Yo'naltiruvchi qismning (l_1) burchagi $\phi = 25...30^\circ$, shunga asosan yuklanish kesuvchi tishning bir nechta qirralari orasida bir tekis taqsimlanadi va rezbali keskichlarga nisbatan ishchi o'tishlar 2...3 marotabaga kamayadi.

Sterjenli grebyonkalar (21.5-b rasm) yaxlit holda yoki qattiq qotishmali plastinalarni mexanik usulda mahkamlanadigan ko'rinishda tayyorlanadi. Grebyonka 8.5-a rasmda sxema ko'rinishida keltirilgan.

Prizmasimon grebyonkalarda (21.5-d rasm) orqa burchak grebyonkani tutqichda og'ishi hisobiga yaratiladi.

Dumaloq grebyonkalar (21.5-v rasm) ikki turda bo'lishi mumkin: 1) halqasimon o'ramli; 2) vintsimon o'ramli. Ularni tashqi va ichki rezbalarni kesishda qo'llaniladi. Agar kanavkalar halqasimon bo'lsa, u holda grebyonka o'qi zagotovka o'qiga nisbatan rezbani ko'tarish burchagi τ ostida og'ma holatda joylashtiriladi. Ichki rezbalarni kesishda grebyonka o'ramlarining yo'nalishi bilan rezbaning o'ramlari yo'nalishi mos tushadi.

21.2. Rezba kesuvchi frezalar

Texnologik mashinalar va jihozlarni ishlab chiqarishda rezba kesuvchi frezalarning quyidagi **turlari** qo'llaniladi: grebyonkasimon, diskli va rezbani aylanma usulda (vixrovoy) kesish kallaklari. Tashqi va ichki rezbalarni frezalash yo'li bilan kesishda ish unumdorligi quyidagilarga asosan yuqori bo'ladi: 1) ko'p tishli kesuvchi asboblarni qo'llash bilan; 2) bitta tishga kesish qatlami ortishi bilan (diskli frezalar); 3) keskichlarning qattiq qotishma bilan jihozlanganligi uchun kesish tezligi ortadi.

Grebyonkasimon frezalarni (21.6-rasm) o'tkir burchakli tashqi va ichki mayda qadamli rezbalarni zagotovkaning silindrsimon va konussimon yuzalarida kesish uchun qo'llaniladi. Ular rezba profiliga mos keluvchi tishli diskli frezalarni bir korpusga bir butun qilib jamlangan ko'rinishda bo'ladi.

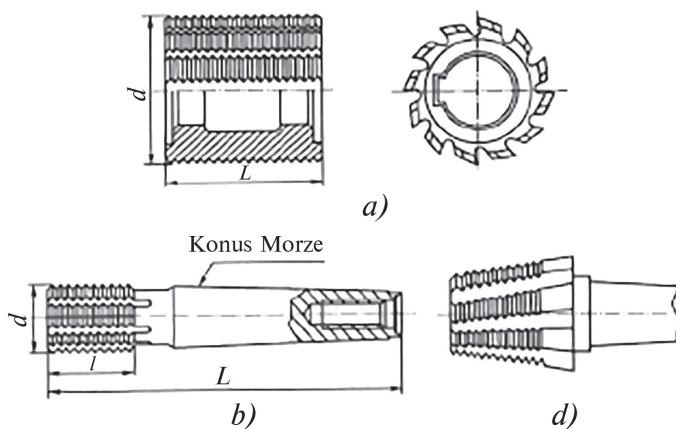
Freza o'qiga bo'ylama yo'nalishda to'g'ri chiziqli yoki vintsimon shaklda qirindi kanavkalari kesilgan bo'lib, tishlarning orqa burchagini hosil qilish uchun freza tishlarini Arximed spirali buyicha kesiladi.

Tashqi rezbani silindrsimon grebyonkasimon freza yordami-da kesish sxemasi 21.7-rasmda keltirilgan.

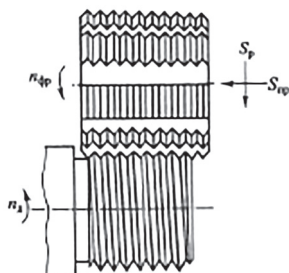
Bunda frezaning o'qi zagotovka o'qi bilan parallel holatda o'rnatiladi. Freza o'z o'qi atrofida V_1 tezlik bilan aylanadi va kesishni boshlang'ich vaqtida $S_p = S_z z h_f$ radial surish bilan kesib kiradi, so'ngra u rezbaning bitta qadami R qiymatiga zagotovka o'qi yo'nalishi buylab $S_{pr} = P$ surish bilan harakatlanadi.

Tezkesar po'latdan tayyorlangan frezalar uchun $V_f = 25 \dots 39$ m/min, qattiq qotishmali frezalar uchun $V_f = 60 \dots 120$ m/min qabul qilinadi. Har bir tishga uzatish ishlov beriladigan materialning qattiqligiga bog'liq holda olinadi va $S_z = 0,03 \dots 0,15$ mm/min oralig'ida bo'ladi.

Grebyonkasimon frezalarning asosiy konstruktiv parametrlari: freza diametri d va o'rnatuvchi teshik diametri d_0 , freza uzunligi L , tishlar soni z , kanavkalar yo'nalishi, teshik profi-



21.6-rasm. Rezba kesuvchi grebyonkasimon frezalar:
 a – silindrsimon o'rnatiluvchi; b – silindrsimon barmoqli;
 d – konussimon rezbalarni kesish uchun



21.7-rasm. Grebyonkasimon freza bilan rezba kesish sxemasi

lining o'lchamlari (profil burchagi α), rezba balandligi h va rezba qadami R , tishning balandligi N ;

$$d = d_0 + 2E + 2H ,$$

bunda: E – freza korpusi devorining qalinligi ($E = (0,3...0,4)d_0$);
 N – freza tishining balandligi:

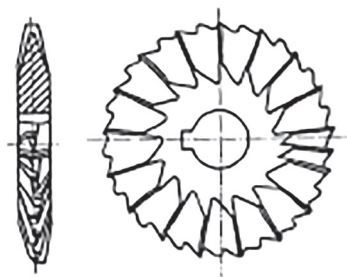
$$H = h + k_z + r + e ,$$

bunda: k_z – zatilkaning pasayishi qiymati; r – tish asosidagi radius; e – freza tishining chuqurligi va zagotovkaning tashqi diametri orasidagi tirqish.

Tashqi rezbalarni kesish uchun grebyonkali frezalarning diametri $d = 40...90$ mm oralig'ida rezba qadamiga bog'liq holda har 10 mm da olinadi, ichki rezbalar uchun zagotovkadagi teshik diametri d_3 ga bog'liq holda $d = (0,85...0,90)d_3$ oralig'ida har 5 mm da $d = 10...40$ mm diapazonda olinadi. Frezaning uzunligi kesiluvchi rezbaning uzunligidan 2...3 qadamga katta bo'lishi kerak, shuning uchun $L = 15...100$ mm oralig'ida bo'ladi.

Grebyonkali frezaning tishlar soni: $z = 1,57\sqrt{d}$.

Diskli frezalarni katta diametr va uzunlikdagi chuqur rezbalarni kesishda qo'llaniladi. Masalan, chervyak rezbasi, yuruv-



21.9-rasm. Trapetsiyasimon
rezbalarni kesish uchun
diskli freza

chi vint va boshq. rezbalarni kesish uchun ko'p qo'llaniladi. Ushbu kesuvchi asboblarda ko'p tig'li bo'lganligi uchun yuqori surish sharoitida ishlab rezbani bir o'tishda to'liq kesadi va ularning unumdorligi yuqori.

Rezba kesish vaqtida diskli freza opravkasining o'qi zagotovka o'qiga nisbatan τ burchak ostida o'rnatiladi (21.8-rasm). Bunda freza aylanma harakatda bo'ladi, zagotovka esa aylanma va ilgarilanma

harakatda bo'ladi.

Diskli frezalarni 60...180 mm diametrli qilib tayyorlanadi va ko'p tishlar soniga ($z = 34...40$) ega. Yuqoridagilarga asosan ish unumdorligi yuqori bo'lib ishlov berilgan yuzalarning aniqligi yuqori. Trapetsiyasimon rezbalarni kesishda kesish kuchini kamaytirish va freza turg'unligini oshirish maqsadida har bir yon tomonida shaxmat tartibida har bir tishdan keyingisida kesuvchi qirralar bartaraf etilgan frezalar qo'llaniladi. Shuning uchun tish faqat bir tomondagi yon kesuvchi qirrasi bilan ishlaydi. Bunda yuqori qirralari o'zgarishsiz qoldirilgan. Bunday profillarni nazorat qilib borish uchun, uni qayta charxlanganidan so'ng bitta tishni to'liq profilli holda qoldiriladi (21.9-rasm).

21.3. Metchiklar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Metchiklarni texnologik mashina va jihozlarni ishlab chiqarishda zagatovkalarning teshigida konstruksiyasi va geometrik parametrlari turli xil bo'lgan rezbalarni kesishda qo'llaniladi.

Metchik — qirindi kanavkasi kesuvchi tishlarda oldingi, orqa va boshqa burchaklarni hosil qilib kesuvchi asbobga aylantirilgan vint bo'lib dastgohda yoki vorotokda mahkamlash uchun

quyruq qism bilan jihozlangan. Metchikning kesuvchi qismi ko'pchilik holda tez kesar po'latdan ba'zida qattiq qotishmadan tayyorlanadi.

Metchik rezba kesish, metchik bilan qirindini kesish kuchi va ishqalanishning yuqoriligi hamda hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlash qiyinligi uchun og'ir sharoitda kechadi. Bundan tashqari, ko'ndalang kesimi kuchsizlantirilganligi uchun ularning turg'unligi past. Asosan qovushqoqligi yuqori bo'lgan materiallarda kichik diametrli rezba kesishda qirindi taxlanib qolishi natijasida ular tez ishdan chiqadi.

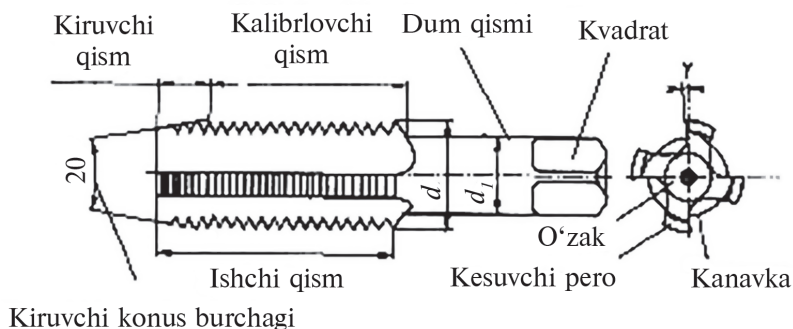
Metchiklarning **afzalliklari** quyidagilar: konstruksiyasining soddaligi, o'z-o'zidan kesayotgan rezbada harakatlanishining hisobiga rezbani kesish imkoniyati, rezbaning aniqligini yuqoriligi va metchiklarni tayyorlash aniqligining yuqoriligi.

Konstruksiyasi va qo'llanishi bo'yicha metchiklar quyidagi **turlarga** bo'linadi:

1. Dastaki (chilangarlik) — qo'l kuchli yuritmalik ikki yoki uchta nomerdagi komplektda tayyorlanadi;
2. Mashinali — dastaki yakka yoki ikkita nomerdagi komplektda dastaki yoki dastgoh yuritmasidan;
3. Mashinali yakka — dastgoh yuritmasidan;
4. Gaykali — maxsus dastgohlarda gaykalarga rezba kesish uchun;
5. Plashkali va kalibrlovchi — rezba kesish va rezba kesuvchi plashkalarda rezbani kalibrlash uchun;
6. Maxsus — turli profilli: trapetsiyasimon, dumaloq va boshqa. rezbalarni kesish uchun hamda yig'ma sozlanuvchi, metchik — sidirgichlar, konussimon metchiklar va boshqalar.

Metchiklarning konstruktiv elementlari va kesuvchi qismining geometrik parametrlari. Metchiklarning turlari ko'pligiga qaramay, ularning asosiy qism, konstruktiv element va kesuvchi qismining geometriyasi bir xildir.

Metchikning kesuvchi va kalibrlovchi qismi, qirindi kanavkasi, perolar va tishlari soni mahkamlash elementi bilan birgalikda quyruq qismlaridan tashkil topgan. Uning geometrik para-



21.10-rasm. Metchikning asosiy elementlari

metrlariga φ – kesuvchi konus burchagi; γ va α – kesuvchi qirralardagi oldingi va orqa burchaklar; ω – vintsimon qirindi kanavkasining og'ish burchagi; λ – oldingi yuzani charxlash o'q bo'ylama burchak kiradi.

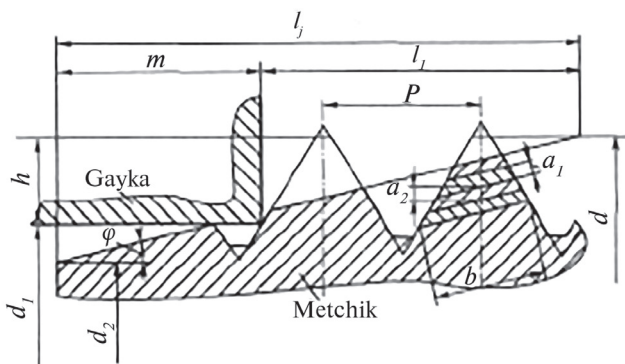
Metchikni kesuvchi qismi quyimni kesish, kesiluvchi rez'ba profilini shakllantirish va kesish zonasidagi qirindini chiqarib tashlash bo'yicha asosiy ishlarni bajaradi.

Tishlarni orasida qo'yimni taqsimlash uchun kesuvchi qism kesik konusli yuzasida tashkil etuvchi o'qiga φ burchak ostida og'ma holda bajariladi. Bunda l_1 kesuvchi qism uzunligidagi tishlar detal rezbasining chuqurligidagi qo'yimni generatorli sxema bo'yicha kesadi, ya'ni har bir kesuvchi tish rezba profilini shakllantirishda ishtirok etadi (21.11-rasm). Bunday sxemaning qo'llanishi tayyorlash texnologiyasi va metchiklarni charxlashni osonlashtiradi va soddalashtiradi.

Metchikning kesuvchi tishlari soni:

$$Z = Z_k n$$

bunda: z_k – qirindi kanavkalarining soni; n – bitta perodagi kesuvchi tishlarning soni ($n = l_1 / P$).



21.11-rasm. Metchikning parametrlarini aniqlash sxemasi

21.11-rasmda metchikning har-bir tishi qatlamning doimiy qalinlik θ_z ni ν o'zgaruvchi kenglikda kesishi ko'rsatilgan:

$$a_z = a'_z / \cos \varphi.$$

$\varphi = 3...6^\circ$ kichik bo'lgan qiymatini hisobga olib, $a_z = a'_z$ qabul qilish mumkin.

Kanavkalar z_k va perolarning soni metchik diametri, perolar mustahkamligi va qirindining joylashuv sharoitiga bog'liqdir. Mashinali metchiklarning z_k qiymatini rezba diametriga asosan olishni tavsiya etiladi. (21.1-jadval).

21.1-jadval

Rez'ba diametriga bog'liq holda metchikning kanavkalari soni

d , mm	2...20	22...36	32...52
z_k	2...3	3...4	4...6

Metchiklarni loyihalashda a_z ning qiymatini tanlashda ishlov beriluvchi materialning fizik-mexanik xossalari (mustahkamlik, qattqlik, qovushqoqlik va boshq.) ta'sir ko'rsatadi. (21.2-jadval).

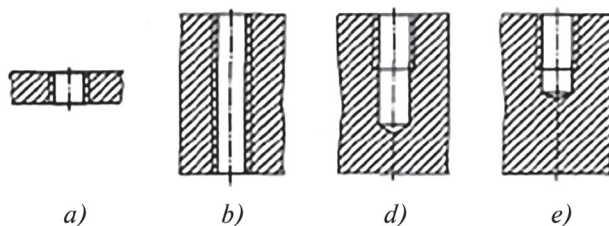
**Ishlov beriluvchi materialga bog'liq holda
metchikning a_z qiymatlari**

Ishlov beriluvchi detal	a_z , mm
Po'lat	0,02...0,05
Cho'yan	0,04...0,07
Rangli metall va qotishmalar	0,06...0,15
Qiyin ishlanuvchan po'lat va qotishmalar	0,015...0,020

Eng qulay chegaraviy qiymat $a_z = 0,015$ va $0,15$ mmdir. $a_z < 0,015$ mm bo'lganida kesish qiyinlashadi. $a_z > 0,015$ mm bo'lganida rezba yuzasining g'adir-budurliqi, kesish kuchi ortadi va aniqligi pasayadi. Shuning uchun sifatli rezba kesishda a_z ning kichik qiymatida olinadi.

φ va a_z qiymatlarini tanlashda teshik turi va rezba kesish uchun qo'llaniladigan metchiklar komplekti ta'sir ko'rsatadi.

21.12-rasmida rezba kesiluvchi teshiklarning eng ko'p uchraydigan turlari keltirilgan: ochiq kalta (a) va chuqur (b), berk kichik (v) va kalta (g) bo'shliqli (metchikni chiqishi uchun). Agar kesuvchi qism uzunligi R qadamlarda ifodalansa, u holda ochiq teshiklardagi rezbani $l_1 = 6P$, gayka metchiklarida



21.12-rasm. Metchiklar yordamida rezba kesish uchun teshik turlari:

a – kalta ochiq; b – uzun ochiq; d – metchik ko'p masofaga chiquvchi berk; e – kalta berk

$l_1 = (6...12)P$, berk teshiklarda $l_1 = 2P$ va qiyin ishlov beriluvchi materiallarda $l_1 = (12...20)P$ bo'ladi.

l_1 qiymatini qisqartirish bilan a_z ni ortishi va nisbiy kesish kuchining kamayishi hisobiga kesish kuchi ortadi, mashina vaqti qisqaradi, matchikni teshikka kirish sharoiti yomonlashadi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish maqsadida matchikning oldingi torets qismidagi diametr d_1 ni teshik diametridan kichik olinadi (21.11-rasm), ya'ni:

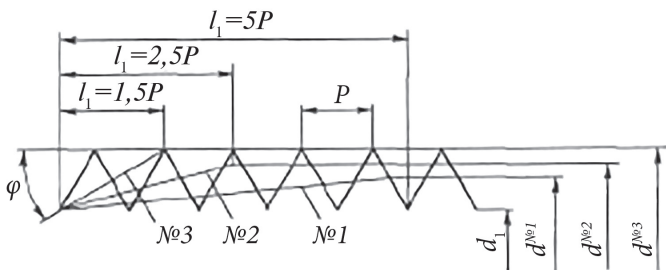
$$d_\tau = d_p - 2fl_{zk}tg\phi,$$

bunda d_p – parma diametri; f – diametrni kamaytirish koeffitsiyenti (matchiklar uchun $d = 2...30$ mm, $f = 0,3...0,15$, f ning katta qiymati kichik diametrli matchiklar uchun olinadi).

21.11-rasmga asosan:

$$l_1 = \frac{d - d_p}{2tg\phi}.$$

Berk teshiklarda bir o'tishda rezba kesishda $l_1 = 2P$ bo'ladi. Agar ikkita matchikdan tashkil topgan komplekt qo'llanilsa, u holda dastlabki matchik uchun $l_1 = 6P$ toza ishlov beruvchi matchiklar uchun $l_1 = 2P$ olinadi.



21.13-rasm. Komplektidagi uchta matchiklar orasidagi qo'yimni taqsimlanishi

Rezbalarni dastaki metchiklar bilan qo‘l kuchi yordamida kesilganida bir o‘tishda qirindini to‘liq kesib olib bo‘lmaydi. Shuning uchun qo‘yimni komplektidagi bir necha metchiklar orasida taqsimlanadi. Unda l_1 , φ , d va d_z ularda o‘zgaruvchan bo‘ladi (21.13-rasm).

21.3-jadval

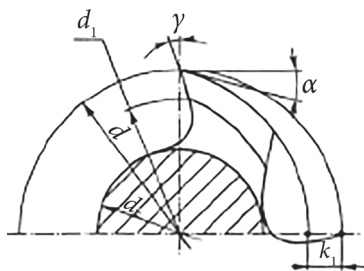
Komplektidagi metchiklar orasida qo‘yimni taqsimlanishi

Komplektidagi metchik nomeri	Ikkita nomerli komplekt	Uchta nomerli komplekt
№ 1 (dastlabki)	70%; $\varphi = 7^0$, $l_1 = 6P$	50%; $\varphi = 4^0$, $l_1 = 5P$
№ 2 (o‘rta)	30%; $\varphi = 20^0$, $l_1 = 2P$	30%; $\varphi = 10^0$, $l_1 = 2,5P$
№ 3 (toza)	—	20%; $\varphi = 20^0$, $l_1 = 5P$

21.3-jadvalda qo‘yim hajmini, yuklanishi (%) φ burchak, kesuvchi qism uzunligi bo‘yicha l_1 (%)ni komplektidagi har bir metchikka taqsimoti keltirilgan.

21.14-rasmda **Metchik kesuvchi qismining geometrik parametrlari** keltirilgan.

Metchik tishlaridagi **oldingi γ burchak** — bu oldingi yuzaga urinma bilan radius orasidagi burchak bo‘lib kesuvchi qirralarga keltirilgan.



21.14-rasm. Metchik kesuvchi qismi tishlarining geometrik parametrlari

Metchikni og‘ir sharoitda ishlashini hisobga olib oldingi burchak γ ni musbat qiymatli olinadi. O‘rta kattalikdagi po‘latlarga ishlov berish uchun γ burchakni $\gamma = 12...15^0$, mo‘rt materiallar (cho‘yan, bronza va latun) hamda qattiq po‘lat uchun $\gamma = 0...5^0$, rangli metall va qotishmalar uchun $\gamma = 16...25^0$ olish tavsiya etiladi.

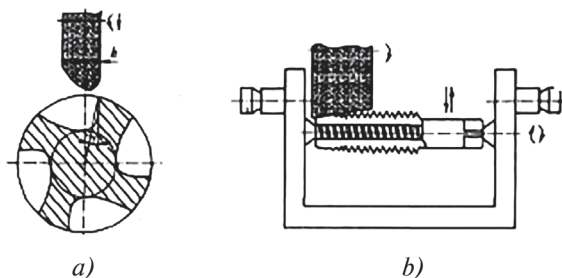
Orqa burchaklar α_b — bu kesish tezligining vektori bilan bilan

orqa yuzaga urinma holida o'tuvchi kesish tekisligi orasidagi burchakdir. Ushbu burchakni $\alpha_b = 6...12^\circ$ olish tavsiya etiladi.

Kesishni generatorli sxemasi qo'llanilganida metchiklarda kesiluvchi qatlamning qalinligi kichik bo'lganligi sababli orqa burchak bo'lmaydi.

Metchiklar o'tmas holatga kelganidan keyin kesuvchi tishlarni qayta charxlash 21.15-rasmda ko'rsatilganidek, oldingi va orqa yuzalar bo'yicha amalga oshiriladi. Charxlash vaqtida metchikni burish pero kengligi oralig'ida maxsus moslama yordamida bajariladi (21.15-rasm).

Kalibrlovchi qism. Metchikning kalibrlovchi qismi rezbaning to'liq profiliga ega bo'lib, kesiluvchi rezbani yakuniy shakllantirishga mo'ljallangan. Bundan tashqari, kalibrlovchi qism metchikni teshik bo'ylab yo'nalishini, o'zini rez'ba bo'yicha yurishini va metchikni qayta charxlash uchun zaxira funksiyalarini ham bajaradi. Metchikni qayta charxlash jarayonida φ burchakning qimatini kichikligi sababli kalibrlovchi qismning uzunligi l_2 sezilarli darajada qisqaradi. O'lchamlarni tayinlashda quyidagilarga amal qilish lozim: l_2 o'lcham qancha katta bo'lsa, metchik teshik bo'ylab shuncha aniq yo'naladi, kesiluvchi rezbaning aniqligi yuqori bo'ladi va qayta charxlashga zaxira katta bo'ladi. Shu bilan birga ishqalanishdagi burovchi moment ham ortadi. Shuning uchun o'rtacha diametrlar uchun



21.15-rasm. Metchikni charxlash:

a – oldingi qirra bo'yicha; b – orqa qirra bo'yicha

$l_2 = 0,5d$, mayda va yirik diametrlar uchun $l_2 = (1,2...1,5)d$ yetarli hisoblanadi. Mayda qadamli rezbalarni kesishda l_2 ning qiyamatini $(20...40)R$ gacha oshirish mumkin.

Ishlov berish vaqtida metchikni teshik ichida tiqilib qolishining oldini olish maqsadida kalibrlovchi qismni tashqi diametr bo'yicha 100 mm uzunlikda 0,04...0,08 mmga qisqaradigan teskari konus bilan ta'minlanadi.

Metchikning qirindi kanavkasi va perolarining shakli metchikning ishlash qobiliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Bunda kanavkalarning hajmi qirindi sig'imi uchun yetarli bo'lishi kerak. Kanavkalarining shakli qirindining shakllanishi va kesish zonasidan chiqib ketishini ta'minlashi kerak.

Kanavka yuzasining bir qismi tishning oldingi qirrasini bo'lib, u to'g'ri chiziqli (21.16-*a* rasm) metchik ishchi qismining butun uzunligi bo'ylab doimiy burchakni ta'minlaydi. Kanavkaning boshqa qismi esa tishning shaklini ta'minlaydi. Metchikning teskari tomonga burab teshikdan chiqarish vaqtida peroning orqa tomoni qirindini kesishi va rezbani shikastlantirishi mumkin. Bu holat asosan kanavkaning shakli yarim aylana (21.16-*b* rasm) ko'rinishida bo'lganida sodir bo'ladi. Tishning orqa tomoni bilan tashqi aylanaga urinma orasidagi η burchak to'g'ri chiziqli bo'lib, 75° dan kichik bo'lmasligi kerak.

Tayyorlash texnologiyasini yengillatish va soddalashtirish maqsadida ko'pchilik metchiklarni qirindi kanavkalarini metchik o'qiga parallel holda to'g'ri chiziqli qilib tayyorlanadi. Oxirgi paytlarda og'ish burchagi metchik o'qiga nisbatan $\omega = 10...45^\circ$ bo'lgan vintli kanavkali metchiklar ishlab chiqarilmoqda (21.16-*d, e* rasmlar). Ochiq va berk teshiklarda rezba kesish uchun bunday kanavkalar o'ng va chap yo'nalishga ega. Bunda ochiq teshiklarda rezba kesish jarayonida hosil bo'lgan qirindi oldinga itarib chiqarib yuboriladi, bir tomoni berk teshiklarda esa qirindi orqaga itarib chiqarib yuboriladi.

Ochiq teshiklarga rezba kesishda qirindining yo'naltirishni soddalashtirish usuli qo'llaniladi. Bunda peroning oldingi yuzasi λ burchak ostida yo'nib qo'yiladi. (21.16-*f* rasm).

Qirindi kanavkasining chuqurligi metchik ishchi qismining butun uzunligi bo'yicha doimiy bir xil yoki quyruq qism to-monga mustahkamlikni oshirish maqsadida kichraytirish mum-kin. Qirindi kanavkalarining chuqurligi metchik diametri d va kanavkalar soni z_k bilan aniqlanadi:

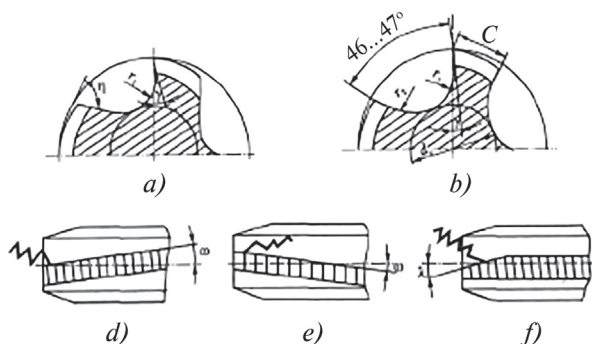
$z_k = 3$ bo'lganida $h_k = (0,35...0,40)d$;

$z_k = 4$ bo'lganida $h_k = (0,40...0,45)d$;

$z_k = 6$ bo'lganida $h_k = (0,50...0,55)d$.

Qo'l kuchi dastaki metchiklarning ishchi qismini asbobsoz-lik po'latlaridan, mashinali metchiklarning ishchi qismini tez kesar po'latdan hamda yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan VK guruhidagi qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Ishchi qismi $d > 8$ mm bo'lgan metchiklarning konstruksion po'latdan tayyor-
langan quyruq qismi bilan payvandlab biriktiriladi.

Metchiklarning ba'zi turlarining xususiyatlari. Metchiklar-ning konstruksiyasi sodda bo'lishiga qaramay ishlab chiqarishda alohida holatlar uchun metchiklarning turli variantlari qo'lla-



21.16-rasm. Metchik qirindi kanavkasining shakli va yo'nalishi:

a – to'g'ri chiziqli profil; b – yarim aylana profil; d – ochiq teshiklarda rezba kesish uchun vintsimon kanavka; e – bir tomoni berk teshiklarda rezba kesish uchun vintli kanavka; f – metchikning oldingi burchagini λ burchak ostida yo'nish

niladi. Metchiklarning 12 dan ortiq turi mavjud bo'lib, ularning bir qismi 21.17-rasmda keltirilgan.

Chilangarlik (dastaki) metchiklari qo'l kuchi bilan rezba kesishga mo'ljallangan bo'lib, ularni ikki yoki uch tadan komplektda asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi. Ochiq teshiklarda rezba kesish uchun dastaki chilangarlik metchiklarini ham oldingi burchagini λ burchak ostida yo'nib qo'yiladi (21.17-a rasm).

Mashina metchiklarini (21.10-ranga qarang) parmalash, to'karlik va agregatli dastgohlarda zagotovkalarda metrik (*M2... M24*) rezba kesish uchun qo'llaniladi. Metchiklarning kesuvchi qismining materiali — *R6M5* markali po'latdan tayyorlanadi. Mashina metchiklari ikki yoki uch nomerdan tashkil topgan komplektda ishlab chiqariladi va ko'p kuchli rezba kesishda ham qo'llanilishi mumkin. Standart mashina metchiklari yakka bo'lib nisbatan qisqa kesuvchi qism va to'g'ri chiziqli qirindi kanavkalariga ega va oldingi burchagi $\gamma = 10^\circ$.

Tishlari shaxmat joylashgan metchiklarni (21.17-b rasm) qovushqoq materiallarda rezba kesish uchun tavsiya etiladi. Bunda metchikning tishlari faqat kalibrlovchi qismida kesiladi xolos.

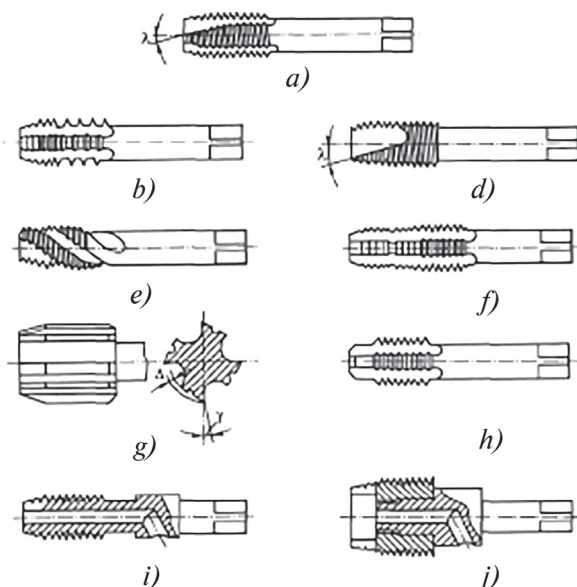
Qirindi kanavkasi kaltaytirilgan metchiklar (21.17-d rasm) o'zgaruvchi chuqurlikka ega bo'lgan kalta kanavkaga ega bo'lib, unda kanavka tubining o'qqa nisbatan og'ish burchagi $\psi = 5...10^\circ$ va o'q bo'ylama burchagi $\lambda = 9...12^\circ$ ga teng. Oddiy metchiklarga nisbatan ushbu metchiklarni ko'ndalang kesimining kattaligi sababli mustahkamligi yuqori.

Bunday metchiklarni qiyin ishlov beriluvchi po'latlar, qovushqoq po'latlar, rangli metall va qotishmalardan tayyorlangan zagotovkalaridagi ochiq teshiklarga *M10* mmgacha rezba kesishda qo'llash tavsiya etiladi. Ular yuqori aniqlikdagi g'adibudurligi kichik rezbalarni ta'minlaydi.

Vintsimon kanavkali metchiklarni (21.17-e rasm) yuqorida ta'kidlanganidek, bir tomoni berk teshiklardan qirindini chiqarib rezba kesish uchun qo'llaniladi. Ochiq teshiklarda rezba kesishda qirindini chiqarish va metchikni uzatish yo'nalishini oldingi yuzada λ burchak ostida yo'nib ta'minlanadi.

Pog'onali metchiklar (21.17-*f* rasm) ikkita kesuvchi qirraga ega bo'lib, bitta metchikda kesishni har qanday sxemasi bo'yicha rezba kesish imkonini beradi. Ochiq teshiklarda rezba kesishda metchikni uzatish yo'nalishi bo'yicha qirindi chiqarib tashlashni oldingi yuzani λ burchak ostida yo'nib ta'minlanadi.

Pog'onali metchiklar (21.17-*d* rasm) ikki qirrali kesuvchi qismga ega bo'lib bitta metchik bilan kesishning har qanday sxemasida rezba kesish imkonini beradi. Masalan, birinchi qismi rezbani generator sxema bo'yicha kessa, ikkinchi qism esa profilli sxema bo'yicha ishlaydi. Bunda kesilgan rezbaning aniqligi yuqori bo'ladi.



21.17-rasm. Metchiklarning ba'zi turlarining konstruksiyalari:

a – chilangarlik (dastaki); *b* – tishlari shaxmat xolatida joylashgan; *d* – kanavkasiz; *e* – vintli kanavkali; *f* – pog'onali; *g* – kesib tekislovchi tishli; *h* – yo'naltiruvchi qismli; *i* – sovituvchi suyuqlikni ichki usulda keltiruvchi; *j* – qo'ng'iroq tipli

Kesuvchi tekislovchi tishli metchiklar (21.17-*e* rasm) kesuvchi va yetaklovchi uchastkali pero bilan jihozlangan. Metchikning kesuvchi va yetaklovchi qismlarini ajratib turgan kanavkalar kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni keltirish va rezba profilini jilvirlash vaqtida jilvirlashni to'liq chiqishini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

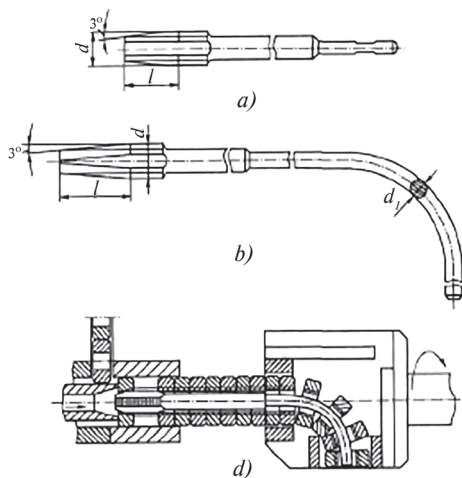
Yo'naltiruvchi qismli metchiklar (21.17-*h* rasm) bir nechta teshiklarining yuzalari o'zaro aniq joylashgan detallarga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Ochiq teshiklar uchun qo'llaniladigan metchiklarda yo'naltiruvchi qism kesuvchi qismning oldida joylashgan, bir tomoni berk teshiklar uchun kalibrlovchi qismdan keyin joylashgan. Kalibrlovchi qism ortida joylashgan yo'naltiruvchi qismning diametri katta bo'lib, konduktor vtulkasini qo'llashni talab etadi.

Sovituvchi suyuqlikni ichki keltiruvchi metchiklarni (21.17-*i* rasm) sovitish, moylash va qirindini chiqarib tashlash sharoitining yaxshiligi sababli, ularni turg'anligi 3...4 marta yuqori va sovituvchi suyuqlikni keltirish uchun maxsus qurilma talab etadi.

Qo'ng'iroq tipli metchiklar (21.17-*j* rasm) ochiq teshiklarda $d = 50 \dots 400$ mmli yirik diametrli rezbalarni kesishda qo'llaniladi. Ular yaxlit yoki tashkiliy qilib tayyorlanadi. Bunday metchiklarda perolarning soni 16 tagacha bo'ladi.

Gayka metchiklari (21.18-rasm) ochiq rezbalar va gaykalarni mahkamlanmay quyruq qismga surib kesish uchun qo'llaniladi. Metchikni teshikka yaxshi kirishi uchun uzun kesuvchi va kalta kalbrlovchi qismlarga ega. Kesuvchi qismining boshida 45° burchak ostida (1...15)*R* uzunlikda faska kesiladi. Gayka metchiklarini o'ta uzun bo'lganligi sababli, ularning kesuvchi va quyruq qismini alohida tayyorlanib, so'ngra payvandlab, kavsharlab yoki rezba yordamida biriktiriladi.

Gayka metchiklarining quyruq qismini uzun to'g'ri chiziqli yoki egilgan holatda tayyorlanadi (21.18-*a, b* rasmlar). Egilgan quyruq qismli metchiklar avtomat — dastgohlarda gaykalarga to'xtovsiz siklda rezba kesish uchun qo'llaniladi. Bunda zago-tovka bunkerdan kesish zonasigacha uzatiladi va rezba kesil-



21.18-rasm. Gayka metchiklari:

a – to‘g‘ri quyruq qismi; b – egilgan quyruq qismi;
 d – gaykada rezba kesuvchi avtomat dastgohni ishlash sxemasi

ganidan so‘ng quyruqni egilgan qismi orqali chiqib ketadi (21.18- d rasm).

Metchik-sidirgichlar (21.19-rasm) har qanday profilli va uzunlikdagi ochiq teshiklarda rezba kesish imkonini beradi. Metchik – sidirgich oddiy metchik va rezba kesuvchi keskichga nisbatan ish unumdorligini bir necha marta oshirish, yuqori aniqlikni ta‘minlaydi.

Metchik - sidirgichlarning **xususiyatlari** quyidagilar:

1) quyruq qism kesuvchi qism oldida joylashgan bo‘lib metchik - sidirgich cho‘zilishga ishlaydi;

2) ishchi qism tishli konussimon yuzadan tashkil topgan;

3) tishlar o‘rta diametri bo‘yicha charxlanmaydi faqat orqa yuzalar bo‘yicha ikkilamchi charxlanadi, bunda $\alpha_1 = 12...15^\circ$, $\alpha_2 = 30...60^\circ$ ga teng.

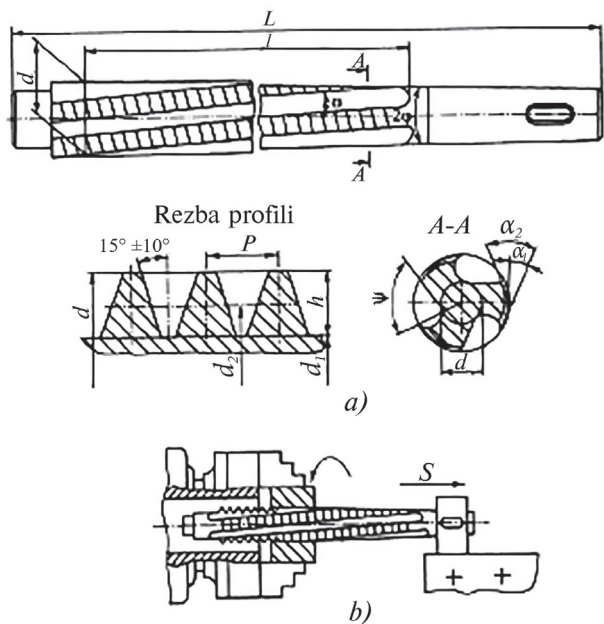
4) φ burchakka bog‘liq holda tashqi diametrdagi kesuvchi qirra – o‘zgaruvchan;

5) qirindi kanavkalarini vintsimon tayyorlanadi: o'ng rezba uchun — chap; chap rezba uchun — o'ng tomonli, metchik o'qiga og'ish burchagi $\omega = 4...15^\circ$ va $\psi = 80...90^\circ$;

6) metchikning ishchi qismining oxirida ba'zida qisqa kalibrlovchi qism va orqa quyruq qism qilinadi;

7) kanavkalar soni $z_k = 3$ $d \leq 20$ mm uchun va $z_k = 4$ $d > 20$ uchun.

Rezbaning metchik — sidirgichlar bilan kesish, odatda, tokarlik dastgohlarida $n = 18...40$ ayl/min va $V = 2...3$ m/min rejimda bajariladi. Sidirishdan oldin zagotovkani metchikka kiydiriladi va o'zi markazlovchi patronda qisiladi (8.19-*b* rasm) va aylanish harakati beriladi. Bunda dastgoh shpindelini teskari tomonga aylantiradi, support o'ng tomonga harakatlanadi.



21.19-rasm. Metchik-sidirgich:

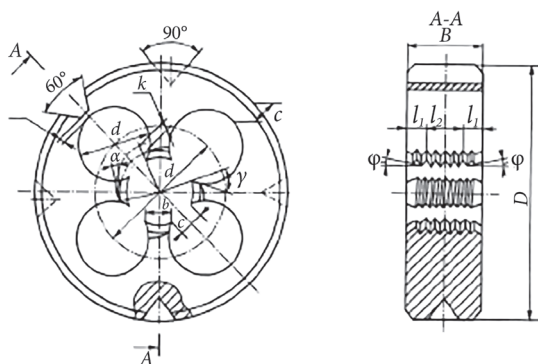
a — konstruksiyasi; *b* — ichki rezbaning sidirish sxemasi

21.4. Rezba kesuvchi plashkalar

Rezba kesuvchi plashkalar — bu qirindi chiqarish teshiklari parmalangan, tishlarida oldingi va orqa burchakli kesuvchi pero shakllantirilgan kesuvchi asbobga aylantirilgan gayka bo‘lib, ularni bolt, vint, shpilka va boshqa mahkamlash detallarida tashqi rezbalarni kesish uchun qo‘llaniladi.

Plashkalar tashqi yuzasining shakli bo‘yicha: dumaloq, kvadrat, olti burchakli va quvur plashkalari turlariga bo‘linadi. Chilangarlik ishlari uchun ular ikki qismga ajraluvchi bo‘lib, vorotoklarda o‘rnatilib qisiladi. Dumaloq plashkalarining konstruksiyasi sodda, tayyorlash osonligi uchun ishlab chiqarishda ular ko‘p qo‘llaniladi. Ular kalibrlangan tezkesar po‘latlardan tayyorlanadi.

21.20-rasmda dumaloq plashkaning konstruksiyasi, uning asosiy konstruktiv va geometrik parametrlari ko‘rsatilgan. Konstruktiv parametrlar: plashkaning tashqi diametri D , qalinligi B , qirindi teshiklarining diametrlari d_s , ular markazlarning aylanasi d_g , ochiqlik kengligi c , pero kengligi b , devorning eng kichik qalinligi e . Plashkaning geometrik parametrlari: olidingi burchak γ , orqa burchak α va kesuvchi konus φ .



21.20-rasm. Dumaloq plashkaning konstruktiv elementlari

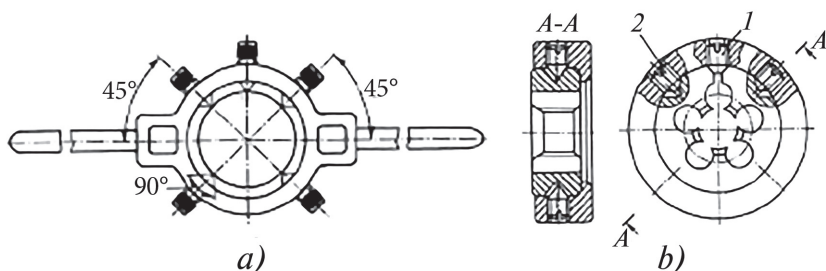
Plashkaning tashqi yuzasida 3 yoki 4 ta konussimon 90° burchakli chuqurchalar (uglubleniya) bo‘lib, ular plashkani vorotokda mahkamlash uchun mo‘ljallangan. Plashkani xuddi shu yuzasida 60° burchakka ega bo‘lgan trapetsiya ko‘rinishli paz bajarilgan ($m = 0,4 \dots 1,5$ mm), bunda plashkani ikki uch marta charxlanganidan so‘ng kesib tashlanadi.

Plashkalar qo‘l kuchi bilan ishlaganda vorotokka yoki dastgoh uchun halqaga o‘rnatiladi (21.21-*a, b* rasm). Plashkalarni qiyshiq o‘rnab qolishining oldini olish maqsadida mahkamlovchi vintlarning o‘qi konussimon chuqurchalar o‘qiga nisbatan plashkani o‘rnatuvchi uyani torets qismiga jips mahkamlash uchun siljirilgan. Plashkani kesilganidan so‘ng vorotokdagi vint 1 va mahkamlovchi vintlar (2) yordamida plashka diametrini sozlash mumkin.

Plashkalar bilan asosan diametri 2...36 mm, ba’zida 42...48 mm bo‘lgan o‘tkir burchakli mahkamlash rezbalari kesiladi. Boshqa kesuvchi asboblari (freza va keskich) bilan hosil qilingan rezbalarni kalibrlash uchun $d = 56 \dots 135$ mm diametrli plashkalar qo‘llaniladi.

Plashkalarning tashqi diametri quyidagi formula yordamida topiladi:

$$D = d_{ts} + d_c + 2e$$



21.21-rasm. Plashkalarni mahkamlash uchun qurilma:

a – vorotok; *b* – halqa

d_s va d_{ts} diametrlar qirindisi erkin joylashuvi va devorning eng kichik qalinligi e shartlar asosida hisoblanadi. $D = 2...52$ mm plashkalar uchun:

$$e = (0,6...0,9)\sqrt{D}.$$

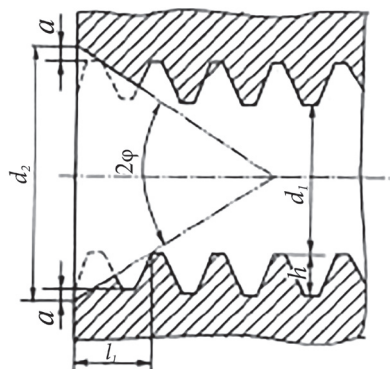
Plashkaning ishchi qismi 2ϕ burchakli ikkita o‘zaro almashtiruvchan kesuvchi konuslardan tashkil topgan.

Kesuvchi qism uzunligi quyidagi ifodadan topiladi (21.22-rasm):

$$l_1 = \frac{h+a}{\operatorname{tg}\phi} = \frac{d_0 - d_1 + 2\alpha}{2\operatorname{tg}\phi},$$

bunda: d_0 – plashkaning kiruvchi qismini diametri; d_1 – rezbaning ichki diametri; faska ($d = 0,2...0,4$ mm); h – rezba profili balandligi.

Qirindi teshiklari sonini kesiluvchi rezbaning tashqi diametrlari d ning diapazonlariga bag‘liq holda olishni tavsiya etiladi (8.1-rasm)



21.22-rasm. Plashkaning kesuvchi qismi

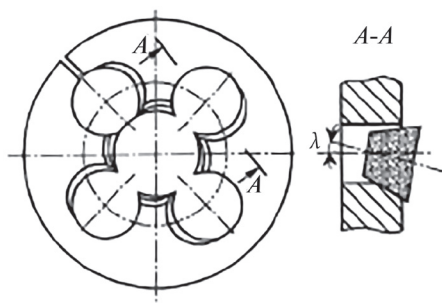
Plashkalar qirindi teshiklar soni

d , mm	2...5	6...18	20...30	33...48
z_s	3	4	5	6

Kalibrlovchi qism. Plashkalarining kalibrlovchi qismi rezbani kalibrlash uchun mo'ljallangan. Ular kesish jarayonida kesuvchi asbobning yo'nalishi va o'zi yurishiga ta'sir ko'rsatadi. Kalibrlovchi qismida rezbani jilvirlash imkoni yo'q. Shuning uchun tishlardagi orqa burchaklar nolga teng. Kesilgan rezbaning aniq-ligi $6h$, $8h$ dan katta emas.

Plashkaning kalibrlovchi qismida ishqalanish va rezba profi-lining chetga chiqishini kamaytirish maqsadida uning uzunligi, odatda, $l_2 = [3...6]P$ olinadi.

Plashkaning geometrik parametrlari. γ oldingi burchak tish-ning kesuvchi qirrasiga o'tkazilgan radius va oldingi burchakka urinma orasidagi radius bilan o'lchanadi (21.23-rasm). Oldingi burchakka urinma qirindi teshigining bir qismi bo'lganligi uchun, oldingi burchak juda katta bo'ladi. Uni oldingi yuzasi bo'ylab zenker bilan (termik ishlov berilguncha qadar) kesib yoki kichik diametrli jilvir tosh bilan jilvirlab (termik



21.24-rasm. Kesuvchi qismni olidingi yuzasi bo'ylab charxlash bilan plashka konstruksiyasini yaxshilash usuli

ishlov berilguniga so'ng) kamaytirish mumkin. Bunda oldingi yuzaning to'g'ri chiziqli uchastkasining rezba profilining balandligiga nisbatan katta bajariladi, ya'ni $x \gg h$. Charxlash burchagini $\gamma_z = 20 \dots 25^\circ$, standart plashkalarda esa $\gamma_3 = 15 \dots 20^\circ$ olinadi.

Qovushqoqligi yuqori bo'lgan materiallarga ishlov berishda qirindi teshigini oshirish va qirindisini surish tomonga yo'naltirish maqsadida termik ishlov berilganidan so'ng, abraziv kesuvchi asbob bilan kesuvchi tishlarning oldingi yuzasi plashkaning o'qiga nisbatan ma'lum burchak ustida ($\lambda = 15^\circ$) charxlanadi (21.24-rasm).

Nazorat savollari

1. Rezba kesuvchi asboblarning haqida nimalarni bilasiz?
2. Rezba kesuvchi asboblarning turi qanday?
3. Rezba kesuvchi keskichlarning geometrik parametrlari haqida gapirib bering.
4. Rezba kesuvchi grebyonkalar haqida gapirib bering.
5. Rezba kesuvchi frezalarning turlarini bilasizmi?
6. Rezba kesuvchi frezalarning konstruktiv parametrlarini gapirib bering.
7. Metchiklarning nima uchun qo'llaniladi?
8. Metchiklarning konstruktiv elementlarini bilasizmi?
9. Metchiklarning geometrik parametrlarini sanab bering.
10. Plashka nima va uning qanday turlari bor?
11. Plashkalarning konstruktiv elementlari haqida gapirib bering.

22-BOB. TISH KESUVCHI ASBOBLAR

Silindrsimon g'ildiraklarning tishlarini kesish uchun tish kesuvchi asboblardan foydalaniladi. Tish kesuvchi asboblarning tig'li asboblari ichida eng murakkab va narxi qimmat asbobdir, chunki ular ko'p sonli aniqligi yuqori shakldor qirralarga ega bo'lib, yuqori sifatli asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi va tayyorlashni ko'p mexnatligi hamda ko'p sonli parametrlarni nazorat qilishning murakkabligi bilan xarakterlanadi.

Konussimon tishli g'ildiraklar harakatni uzatish uchun qo'llaniladi. Silindrsimon g'ildiraklarga nisbatan konussimon g'ildiraklarni keng qo'llanilmaydi. Ammo sanoatning bir qator tarmoqlarida (avia-, avto-, traktor-, dastgohsozlik va boshq.) ularni an'anaviy holda qo'llaniladi.

Konussimon g'ildiraklar tishlarining shakli bo'yicha *ikkita asosiy guruhga* bo'linadi;

- 1) to'g'ri tishli;
- 2) egri chiziqli tishli.

Birinchi guruhdagi g'ildiraklar tayyorlashda sodda bo'lib, kichik aylanma tezlikda. ($\leq 8...10m/s$) ishlaydigan uzellarda nisbatan kichik yuklanishlarni uzatish uchun qo'llanilib, shovqinsiz va ravon ishlaydi.

Ikkinchi guruhdagi g'ildiraklar quyidagi *afzalliklarga* ega:

- 1) yuqori tezliklarda ishlashining shovqinsizligi va ravonligi;
- 2) tishlarning mustahkamligi va yeyilishga turg'unligining yuqoriligi;
- 3) katta uzatish nisbatiga ega (100 gacha).

Tish kesuvchi asboblarni loyihalash tishli uzatmalarni ilashish qonuniyatlari asosida kesuvchi tishlarning shakli va o'lchamlarining aniqlashdan iborat.

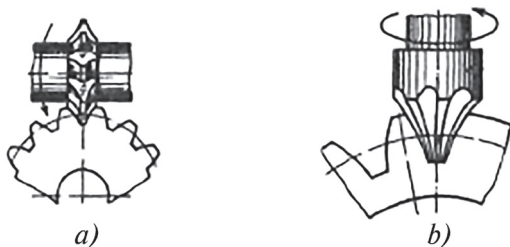
22.1. Silindrsimon g'ildiraklar tishlarini kesuvchi asboblari

Nusxa ko'chirish usulida ishlovchi asboblari. Bunday kesuvchi asboblari qatoriga diskli va barmoqli modulli frezalar, tish randalash kallaklari va sidirgichlar kiradi. Diskli va barmoqli modulli frezalar mayda seriyali ishlab chiqarishda va ta'mirlash ishlarida keng qo'llaniladi. Diskli modulli frezalar maxsus asbobsozlik korxonalari tomonidan ishlab chiqariladi.

Tish randalash kallaklari va sidirgichlar maxsus kesuvchi asboblari bo'lib, alohida modul va tishlarni tayyorlashga mo'ljallangan, ularni ommaviy ishlab chiqarish sharoitida maxsus dastgohlarda qo'llanilib, tayyorlash murakkab va alohida holatlarda ishlatiladi.

Diskli tish kesuvchi frezalar shakldor kesuvchi qirrali diskli freza ko'rinishida tayyorlanadi va ularni bo'luvchi kallak bilan jihozlangan universal-frezerlik dastgohlarida to'g'ri tishli ba'zida egri tishli g'ildiraklarning ($m = 03...26mm$) tishlarini kesishda qo'llaniladi.

Tish kesish jarayonida freza o'z o'qi atrofida aylanadi, zagotovkaga surish harakati beriladi (bo'luvchi kallak tomonidan). Kirishning boshida freza to'liq chuqurlikka kesib kiradi va o'q bo'ylab harakatlanadi. Bunday kesuvchi asboblarning



22.1-rasm. Nusxa ko'chirish usuli bilan tish kesish jarayoni:
a — diskli modulli freza bilan; b — barmoqli modulli freza bilan

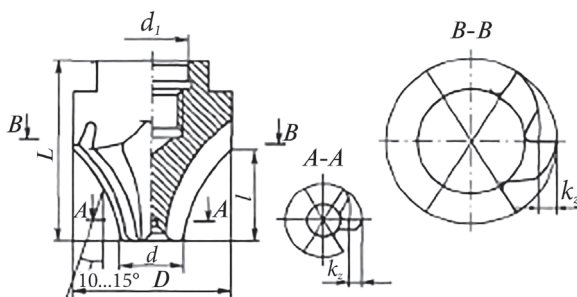
afzalliklaridan biri qayta charxlanishining soddaligidir. Barcha kesuvchi asboblari kabi diskli modulli frezalar ham oldingi qirralari bo'ylab charxlanadi. Ular bilan tish kesish jarayoni oddiy bo'lib (sozlash va kinematikasi) maxsus tish kesish dastgohlari talab etilmaydi. Ammo tishlarni bunday kesish usulining unumdorligi past, frezani zagotovkaga nisbatan o'rnatish va bo'lish kallagining xatoliklari sababli aniqdagi past. Bunday asboblarda eng past (9 va 10) aniqdagi g'ildiraklarning tishlari frezalanadi (22.1-rasm).

Barmoqli tish kesish frezalari shakldor profilni kesuvchi qirralarga ega bo'lib, og'ir mashinasozlikda yirik modulli ($m = 10 \dots 100 \text{ mm}$) tishlarni kesishga mo'ljallangan.

Diskli frezalardan farqli ravishda barmoqli frezalar (22.2-rasm) rezba yordamida konsolli ravishda dastgoh shpindeliga aniq o'rnatiladi.

Ishlash jarayonida frezaning o'qi shpindel o'qi bilan mos tushib kesiluvchi frezaning tishlari orasidagi cho'kmaga simmetriya chizig'iga siljigan va bunda surish harakati frezaga yoki zagotovkaga beriladi.

Diskli frezalarga nisbatan barmoqli frezalarning gabarit o'lchamlari bir muncha kichik bo'lib, ularning ishchi qismi diametrining o'lchamlari g'ildirakni tishlari bo'yicha aniqlanadi. Odatda, frezalarni 40...90 mm diametrli va tishlarning sonini juft holda 2...8 ta qilib tayyorlanadi.



22.2-rasm. Barmoqli freza va uning konstruktiv parametrlari

Barmoqli frezalarning oldingi burchagini uni tayyorlash, qayta charxlash va profilining nazoratini soddalashtirish maqsadida nolga teng olinadi. Dastlabki ishlov beruvchi frezalarda kesish kuchini kamaytirish maqsadida oldingi burchakning musbat qiymati (8° gacha) qabul qilinadi. Asbobsozlik materiallarini iqtisod qilish maqsadida $m > 50$ mmli frezalarning tishlariga kesuvchi plastinalar payvandlanadi. Barmoqli frezalarning ***kamchiligi***, unumdorligining pastligi va ishlov berishi aniqligining pastligidir. Unumdorlikning pastligi — tishlarning sonini ozligi, mahkamlash bikrligining pastligi, kesiluvchi qatlamning kengligini kattaligi sababli kesish kuchining yuqoriligi, zagotovka bilan birikish burchagining kattaligidir. Aniqlikning pastligi — frezalarni qayta charxlashda hosil boʻladigan xatoliklar va boʻlish kallagidagi xatoliklardir.

Ushbu frezalarni ***afzalliklari*** shundaki, ular yordamida universal dastgohlarda gʻildiraklarga oʻta katta modulli tish kesish imkoniyatiga ega ekanligidir.

Chervyakli tish kesish frezalari — reyka tipidagi koʻp tigʻli kesuvchi asbob boʻlib chervyak asosida tayyorlanib, unda tishni hosil qilish uchun qirindi kanavkalari kesilgan va chervyak oʻramlari bilan ularning kesishuvida oldingi burchakni hosil qiladi. Tishlardagi orqa burchaklar zatilovka usuli bilan yaratiladi va frezani qayta charxlashni yengillashtiradi. Reyka chervyak oʻramlarida joylashganligi uchun aylanishda tishlarni kesuvchi qirralari freza oʻqi boʻylab aylanma harakatni olibgina qolmay, uning oʻqi boʻylab harakatlanadi. Shunday qilib, chervyakli freza konstruktiv harakatli yoki zagotovka bilan birikishda boʻlgan cheksiz reykali kesuvchi asbob hisoblanadi.

Tishli gʻildiraklarni frezalashni ushbu usuli oʻzining universalligi, yuqori unumdorligi va aniqligi bilan keng qoʻllaniladi. Bunda ushbu modulli bitta freza bilan tishlarining soni turli boʻlgan gʻildiraklarni kesish mumkin. Kesish jarayonining toʻxtovsizligi uchun gʻildiraklarni qadami boʻyicha yuqori unumdorlik va aniqlikni taʼminlaydi. Kesish jarayoni freza va zagovkani oʻz oʻqi atrofida aylanishi va frezani surish harakatini

kesiladigan g'ildirak o'qi bo'ylab ta'minlaydigan maxsus tish frezalash dastgohlarida amalga oshiriladi.

Aniqligi bo'yicha chervyakli frezalar *AAA* va *AA* (pozitsion) *A, B, C* va *D* (umumiy vazifali) 5 – 9 kvalitet aniqligida ishlov beradigan qilib tayyorlanadi.

Bundan tashqari, frezalar quyidagi ***turlarga bo'linadi***:

a) chervyakni kirimlari soni bo'yicha – bir va ko'p kirimli;
b) o'ramlarning yo'nalishi bo'yicha – o'ng (to'g'ri tishli va o'ng kirimli g'ildiraklar) va chap (og'ma tishli g'ildiraklarning tishlarini kesish uchun);

d) mahkamlash usuli bo'yicha – o'rnatiluvchi (насадная) va quyruqli (chervyakli g'ildiraklar uchun);

e) konstruksiyasi bo'yicha – yaxlit va yig'ma;

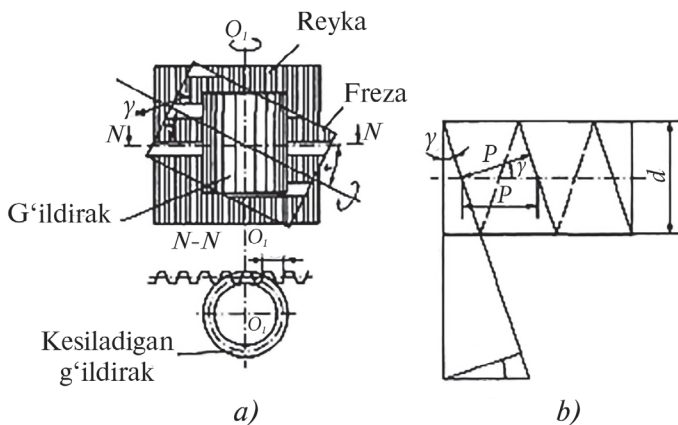
f) tayyorlash texnologiyasi bo'yicha – tishlarining yuzalari jilvirlangan va jilvirlanmagan.

Chervyakli frezalarning ishlash prinsipi.

Chervyakli freza bilan tish kesish jarayoni ikkita tishli g'ildiraklarni ilashish jarayoniga o'xshashdir. Bunda chervyakni vintsimon tishli, tishlarining soni kirimlar soniga teng bo'lgan g'ildirak deb qarash mumkin. Chervyak va g'ildirakning o'qlari fazoda o'zaro kesishadi (22.3-rasm).

Tish kesish jarayonida freza va g'ildirak o'z o'qlari atrofida doimiy aylanishda bo'ladi. Surish harakati esa (g'ildirak o'qi bo'ylab) dastgohni supporti tomonidan amalga oshiriladi. G'ildirak va frezaning aylanishi surish harakati bilan mos ravishda bo'lib, frezaning bir marta aylanishida g'ildirak o'z o'qi atrofida a/z_1 aylanadi, bunda: a – frezaning kirimlari soni; z_1 – kesiluvchi g'ildirakning tishlari soni. Bir kirimli frezaning barcha tishlari g'ildirak tishining profilini shakllantirishda qatnashadi.

Qirindi kanavkalari. Frezani tayyorlash paytida chervyakning o'ramlarini kesib bo'linganidan so'ng qirindi kanavkalari frezalanadi va qirindi kanavkalari tishlarni oldingi yuzasi hamda qirindining joylashuvi uchun bo'shliq hosil qiladi. Ularning kengligi keskichni joylashuvi uchun yetarli bo'lishi kerak.



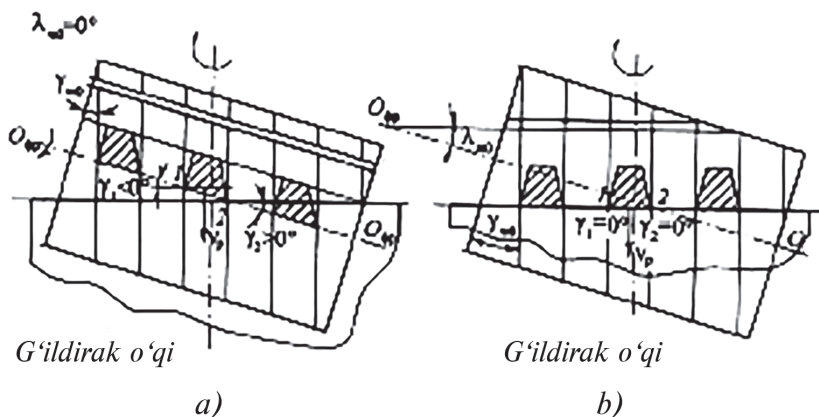
22.3-rasm. Chervyakli freza bilan tish kesish sxemasi:
 a – g'ildirakni reykali freza bilan tish kesish sxemasi;
 b – freza o'ramining bo'luvchi silindrlarda yoymasi

Kanavkalar chervyak o'qiga parallel holda to'g'ri chiziqli (22.4-a rasm) yoki chervyak o'ramlari yo'nalishiga perpendikular holda vintli (22.4 -b rasm) bo'lishi mumkin. To'g'ri chiziqli kanavkali frezalarni tayyorlash oson bo'lib, ularni yig'ma frezalarning konstruksiyasida ko'p qo'llaniladi.

Kamchiligi – yon kesuvchi qirralarining birida manfiy burchakning hosil bo'lishi. 22.4-a rasmda ko'rinib turibdiki, o'ng kirimli frezalarda oldingi burchaklari o'ng qirrada musbat ishoraga va chap qirrada manfiy ishoraga ega bo'lib, ular freza o'ramlarining ko'tarilish burchagiga teng bo'ladi, ya'ni $\gamma_1 = -\gamma_{mo}$; $\gamma_2 = +\gamma_{mo}$.

Standart frezalar vintli kanavka bilan tayyorlanadi. Bunda oldingi burchaklar ikkala yon kesuvchi qirralarda bir xil, agar $\gamma_B = 0^\circ$ bo'lsa nolga teng bo'ladi.

Frezaning tishlari soni (qirindi kanavkalari) z_0 ni freza moduli va turiga bog'liq holda olishni tavsiya etiladi, masalan, $m = 1...25$ uchun $z_0 = 8...16$.



22.4-rasm. Frezalar tishlarining yon kesuvchi qirralarining oldingi burchaklari: *a* – to‘g‘ri chiziqli qirindi kanavkalari; *b* – vintsimon qirindi kanavkalari

Frezaning tashqi diametri d_{ao} ni aniqlash. Frezaning ushbu diametrini aniqlashda quyidagi holatlarga e‘tibor qaratish lozim: d_{ao} ni oshirish bilan tishlarni kesish aniqligi va unumdorligi ortadi, ammo asbobsozlik materialining sarfi, burovchi moment, iste‘mol quvvati va kesish uchun sarflanadigan vaqt miqdori ham ortadi. Umumiy ishlarga mo‘ljallangan frezalar uchun $m=1...25$ da $d_{ao}=40...250mm$ yig‘ma frezalar uchun $m=8...25$ da $d_{ao}=180...340mm$ qabul qilishni tavsiya etiladi.

d_{ao} ning eng kichik qiymati qo‘yidagicha hisoblanadi. m modulning ma‘lum qiymatida va γ_{mo} ning qiymat berilgan holda bo‘luvchi silindr diametri aniqlanadi:

$$d_{mo} = m / \sin \gamma_{mo}.$$

Ushbu formulada toza ishlov beruvchi frezalar uchun $\gamma_{mo}=3...6^\circ$ va $\gamma_{mo} \leq 3^\circ$ boshqa frezalar uchun olishni tavsiya etiladi. So‘ngra tashqi diametr hisoblanadi:

$$d_{00} = d_{mo} + 2h_{ao}$$

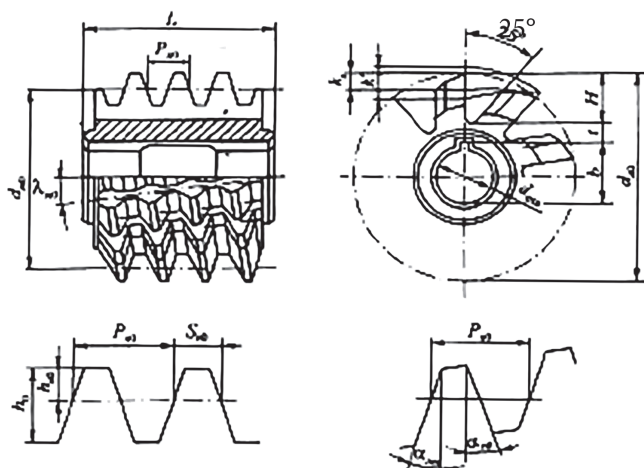
bunda: $h_{ao} = 1,25 \text{ mm}$.

d_{ao} ning olingan qiymatlarini eng yaqin butun standart songa yaxlitlanadi.

Frezalarning loyhalashni barcha bosqichlarida opravka uchun teshik diametri, qirindi kanavkalarining balandligi, freza jismi-ning eng yupqa qismi hamda shponka pazining chuqurligini hisobga olish lozim:

$$d_{ao} \geq d_{tesh} + 2H_k + 2t$$

bunda: d_{tesh} — oʻrnatuvchi teshikning diametri; $H_k = h_0 + k_z + r$ — tish kanavkasining balandligi (h_0 — tishning ishchi balandligi, k_z — zatilkaning pasayish qiymati, $r = 1...2m$ — tish asosining radiusi, $t = (0,25...0,30)d_1$ — havfli kesim devorining qalinligi).



Tishlarning profili
oʻramlarga normal holda

Tishlarning profili
freza oʻqi boʻyicha

22.5-rasm. Arximed spiralli chervyakli freza

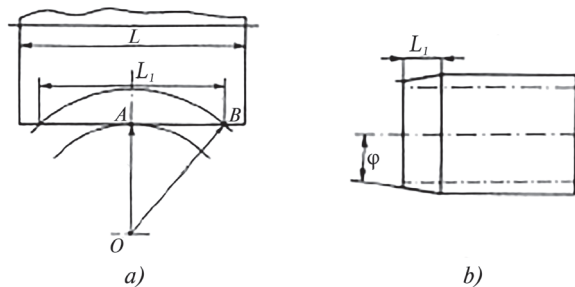
Opravkaning diametri ($d_1 = d_{tesh}$) $d_1 = (0,2...0,45)d_{ao}$ tenglama orqali yoki modul qiymatiga bog'liq holda, $d_1 = 20m^{0,373}$ aniqlanadi, yuqori aniqlikdagi frezalar uchun $d_1 = 27m^{0,4}$ asosida aniqlanadi. d_1 ning olingan qiymatini eng yangi butun songa standart qatoridan yaxlitlanadi.

Frezaning uzunligi L kesuvchi g'ildirakning tishlarini to'liq profilanishini ta'minlashi kerak. Frezaning eng kichik uzunligi L_1 ni 22.6-rasmdan aniqlash mumkin. AOB uch burchakdan $L_1 = 2\sqrt{r_{a1}^2 - r_{f1}^2}$. Frezaning ishchi uzunligini bir muncha kattta olish mumkin, ya'ni

$$L_1 = 2\sqrt{r_{a1}^2 - r_{f1}^2} + nP_{x0} \quad (22.1)$$

(22,1) tenglamadagi oxirgi qo'shimcha – bu ishlatish vaqtida o'qqa bo'ylama holda siljishiga qo'shimcha. Koeffitsiyent $n = 1...16$ modulning qiymatiga bog'liq holda olinadi. Bunda n ning eng katta qiymati modulning kichik qiymati bilan mos kelishi kerak.

Frezaning ishlash jarayonida uning tishlari turli yuklanishlarda bo'ladi. Bunda eng ko'p yuklanish eng chetki tishlarga tushadi va tez yeyiladi. Shuning uchun frezaning ishlash muddatini uzaytirish maqsadida tishlarning yeyilishiga bog'liq holda o'q bo'ylab siljiriladi.



22.6-rasm. Chervyakli frezaning parametrlarini aniqlash sxemasi:

a – frezaning uzunligi; b – kesuvchi konusli chervyakli freza

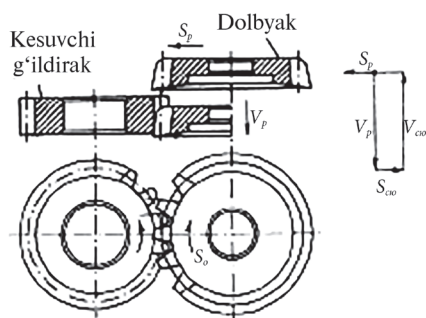
Frezaning ikkala torets qismidan silindrsimon 4...6 mm kenglikdagi va (1,5...1,7) d_{resh} burtik (9.5-rasm) bajariladi. Ular tish frezalash dastgohlari opravkalariga o'rnatilgan frezalarning radial va toretsli tepishini nazorat qilish uchun hizmat qiladi.

(22.1) – tenglikka, asosan, tishlar sonini oshirish bilan freza-ning uzunligi ham ortadi. Masalan, $m = 5$ diametri 5000...6000 mm.li g'ildirak uchun frezaning uzunligi 300 mm atrofida bo'lishi kerak.

Bunday o'lchamli frezalarni tayyorlash ancha murakkabdir. Agar ikkita chetdagi tishlarga tushayotgan yuklanishni qolgan tishlarga taqsimlansa, frezaning uzunligini qisqartirish mumkin bo'ladi. Buning uchun frezaning kiruvchi qismi tomonida L_{3k} uzunlikka ega bo'lgan konus $2_\phi = 18...30^\circ$ burchak ostida yo'niladi (22.6-*b* rasm). Bu esa frezaning turg'unligini oshiradi.

Tish kesuvchi dolbyaklar. Dolbyaklar tishlarining cho'qqisi va yon tomonlari oldingi va orqa burchaklar bilan ta'minlangan tishli g'ildirak ko'rinishida bo'lib, ular silindrsimon to'g'ri va egri chiziqli hamda shevronli g'ildiraklarning tishlarini kesishga mo'ljallangan. Ularni qisqa burtikli va ko'p sonli tishli g'ildiraklar, tishli sektorlar va reykalarning tishlarini kesishda ish unumdorligi yuqori.

Dolbyaklarni tez kesar po'latdan tayyorlanadi, ba'zi hollarda qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi.



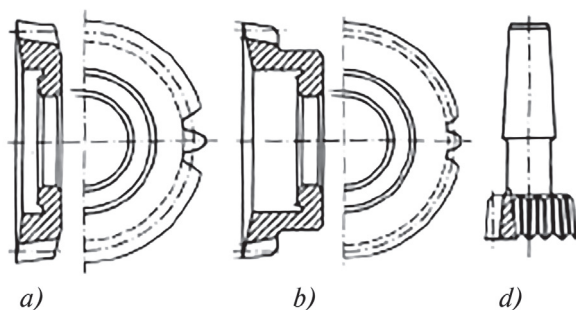
22.7-rasm. Tish kesuvchi dolbyakning ish sxemasi

22.7-rasmda dolbyakning ishlash printsipli keltirilgan. Dolbyak maxsus tish ko'chirish dastgohining shtosseliga o'rnatilib mahkamlanadi. Bosh harakat dolbyakni o'qi yo'nalishi bo'ylab pastga harakatlanib amalga oshiriladi, so'ngra yuqoriga salt yurish va dolbyakni zagotovkaga nisbatan ma'lum burchakka burish bajariladi. Yuqoriga (V_{cio}) salt yurishdan oldin dolbyak zagotovkadan ma'lum masofaga S_{cio} ishlov berilgan yuzani tirnamaslik maqsadida qaytarib olinadi. Shunday qilib, ilgarilanma-qaytma va o'z o'qi atrofida aylanma harakatlar bajaradi.

Kesuvchi qirralarning yon kesuvchi qirralari tomonidan kesilayotgan qatlamning qalinligini ta'minlovchi surish (aylanma) harakati dolbyak va zagotovkani bir-biriga nisbatan bo'luvchi aylana bo'ylab aylanishi bilan amalga oshiriladi ($S_0[m / xar]$).

Kesish jarayonining uzluksizligi va dolbyakni inertiya kuchining kattaligi uchun yuqori kesish tezligini ta'minlab bo'lmasligi sababli dolbyaklarning ish unumdorligi chervyakli frezalarga nisbatan past.

Mashinasozlikda dolbyak konstruksiyalarining quyidagi turlari qo'llaniladi: diskli, kosasimon (чашечные) va quyruqli (22.8-rasm). Quyruqli dolbyaklarning diametri kichik bo'lib, ularni ichki ilashmali g'ildiraklarni va mayda modulli ($m < 1mm$) tishlarni kesishda qo'llaniladi.



22.8-rasm. dolbyak konstruksiyalari turi:
a – diskli; b – kosasimon; d – quyruqli

Standart dolbyaklar uchta aniqlik sinfi AA , A va B guruhlari bo'yicha 6, 7 va 8 aniqlik sifatida g'ildiraklarga tish kesish uchun ishlab chiqariladi.

Tishlar soni z_0 dolbyaklarning eng asosiy va muhim parametri hisoblanib z_0 ni tanlash modul, zagoatovkaning gabarit o'lchamlari (diametri, g'ildirak tishli qismining kengligi), tish ko'chirish dastgohining nominal bo'luvchi diametriga bog'liqdir.

$m = 0, 2 \dots 50 \text{ mm}$ modulli dolbyaklarning asosiy turiga qo'yiga nominal diametrlar o'rnatilgan:

diskli dolbyaklar — 75; 100; 125; 160; 200 mm;

kosasimon dolbyaklar — 50; 75; 100; 125 mm;

quyruqli dolbyaklar — ($m = 1 \dots 4 \text{ mm}$) — 25, 38 mm.

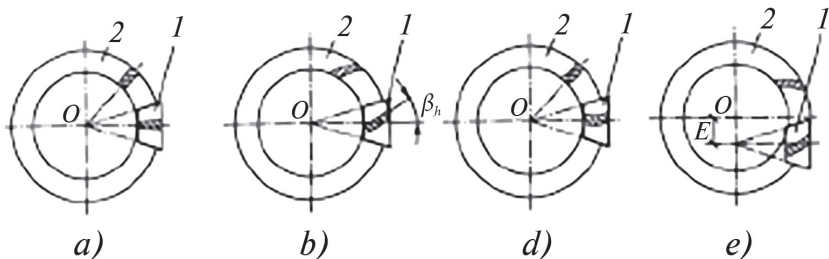
Dastgohning nominal bo'luvchi diametri d_{OH} modullarni aniq bir diapazonini qamraydi va bu dastgoh pasportida ko'rsatiladi.

Haqiqiy olingan bo'luvchi diametrlar odatda nominal diametrdan farq qiladi va bunda quyidagi tenglikka amal qilish lozim bo'ladi: $d_0 = m \cdot z_0$, bunda z_0 — yaxlit son, bunda farq juda kichik bo'lib, z_0 ning qiymatini juft son qabul qilish tavsiya etiladi. $d_{OH} = 75 \dots 100 \text{ mm}$, $z_0 = 15 \dots 75$ parametrli dolbyaklar amalda keng qo'llaniladi.

22.2. Konussimon g'ildiraklar tishini kesuvchi asboblari

Konussimon uzatmalar (22.9-rasm) z_1 tishlari soni kichik bo'lgan shesternya (1) va tishlarining soni katta bo'lgan g'ildirak (2) lardan tashkil topgan. Boshlang'ich konuslar bilan tishning yon yuzalarining kesishuv chizig'ini **tishning chizig'i** deyiladi.

To'g'ri tishli konussimon uzatmalarda tishlarning chizig'i to'g'ri chiziqli va ularni davom ettirilsa, g'ildirak o'qi bilan kesishadi. (22.9-a rasm).



22.9-rasm. Konussimon uzatmalarning turlari:

a – to‘g‘ri tishli; *b* – dumaloq tishli ($\beta_h > 0$);
d – Zerol tipli ($\beta_h = 0$); *e* – gipoidli ($\beta_h < 0$)

Og‘ma tishli konussimon g‘ildiraklar uch xil ko‘rinishda bo‘lishi mumkin:

1) aylanma tishli, bunda tishning chizig‘i og‘ish burchagi $\beta_h > 0$ bo‘lgan yoysimon ko‘rinishda bo‘ladi (22.9-*b* rasm);

2) egri chiziqli tishli (Zerol turi), og‘ish burchagi $\beta_h = 0$ (22.9-*d* rasm);

3) shesternya o‘qini g‘ildirak o‘qiga nisbatan *E* masofaga siljirilgan va og‘ish burchagi $\beta_h < 0$ bo‘lgan gipoidli (22.9-*e* rasm).

Aylana tishli konussimon uzatmalar kamida ikkita tish bilan ilashishda bo‘lib to‘xtovsiz birikish, yuqori tezlikda shovqinsizlik va ravonlikni ta‘minlaydi. Bunda uzatiluvchi quvvat to‘g‘ri tishli konussimon g‘ildiraklarga nisbatan 30 % ga yuqori.

Zerol g‘ildiraklari to‘g‘ri tishli konussimon g‘ildiraklar kabi o‘q bo‘ylama kichik yuklanishda ishlaydi. termik ishlov berilganidan so‘ng ularni jilvirlash oson. Zerol g‘ildiraklarini yuqori tezlikda ishlaydigan ($\leq 76m/s$) uzatmalarda qo‘llaniladi.

Gipoidli g‘ildiraklar tushlarining og‘ish burchagi β_n ni oshirish hisobiga ravon va shovqinsiz ishlaydi. Ular avtomobilsozlikda keng qo‘llaniladi.

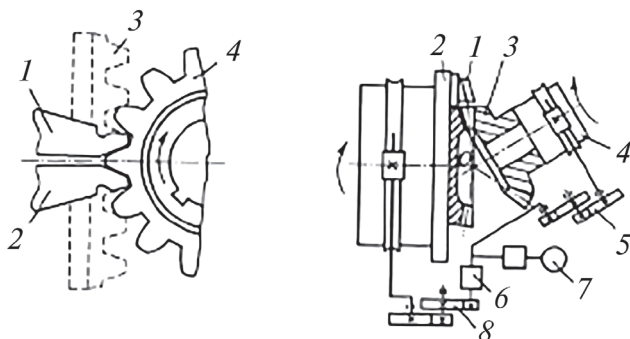
Tish randalash keskichlari to‘g‘ri tishli konussimon g‘ildiraklarning tishlarini kesishda keng qo‘llaniladi. Ularni toza ish-

lov berish jarayonlari va dastlabki ishlov berish jarayonlarida qo'llaniladi.

G'ildirakning har bir tishini randalash yarim avtomat dastgohlarida ikkita keskich bilan amalga oshiriladi. 22.10-*a* rasmda to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlarini randalash sxemasi keltirilgan. Bunda (1) va (2) keskichlar dastgoh supportiga o'rnatilib kesiluvchi tishning shaklini hosil qilib g'ildirak (4) ga ishlov beradi.

Tish randalash dastgohining kinematik sxemasidan ko'rinib turibdiki (22.10-*b* rasm) babka (4) ga o'rnatilgan zagoatovka (3) ishlov berish jarayonida o'z o'qi atrofida aylanishida lyulka (2) ning aylanishi bilan kinematik bog'langan. Sxemada yana: bo'lish gitarasi – (5); bo'lish mexanizmi – (6); elektroyuritma – (7); aylanish gitarasi – (8) lar ko'rsatilgan.

Ishlov berish jarayonida keskichlar (1) kulachoklardan ilgariylanma-qaytma harakat oladi (sxemada ko'rsatilmagan) va o'zgaruvchan holda ishlaydi. *O* nuqtaga harakatlanishda kesiluvchi g'ildirakning bitta yon tomoniga birinchi keskich ishlov beradi (to'g'ri xarakatda), ikkinchi yon yuzaga – ikkinchi keskich ishlov beradi (teskari yurishda).

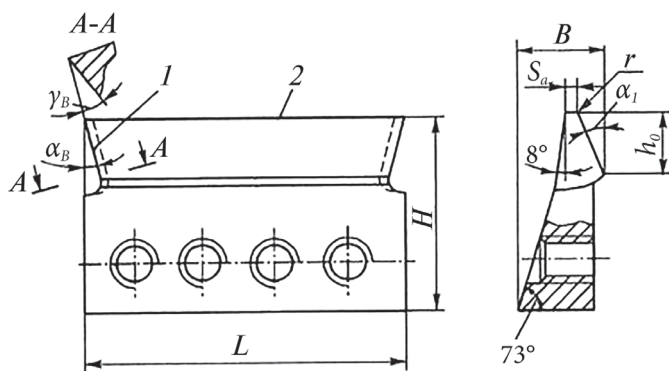


22.10-rasm. To'g'ri tishli konussimon g'ildirakka ishlov berish sxemasi: a – kesish sxemasi; b – tish randalash dastgohning kinematik sxemasi

Dastlabki ishlov berishda aylanish harakati uzib qo'yiladi va ikkala keskichlar faqat ilgarilanma-qaytma harakatda bo'lib, to'g'ri chiziqli tishlarni kesadi. Shu usul bilan $m = 2,5 \dots 16 \text{ mm}$ modulli 800 mmgacha diametrli g'ildiraklarda tish kesiladi.

Tish randalash kichik kesish tezliklarida ($12 \dots 15 \text{ m/min}$) qo'llanilib unumdorligi past. Ammo, ushbu usul universal, kesuvchi asboblarning arzon va konstruksiyasi sodda hamda yuqori aniqlikni ta'minlaydi ($6 \dots 8$ — aniqlik kvaliteti). Shuning uchun ular mayda va yirik seriyali ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi.

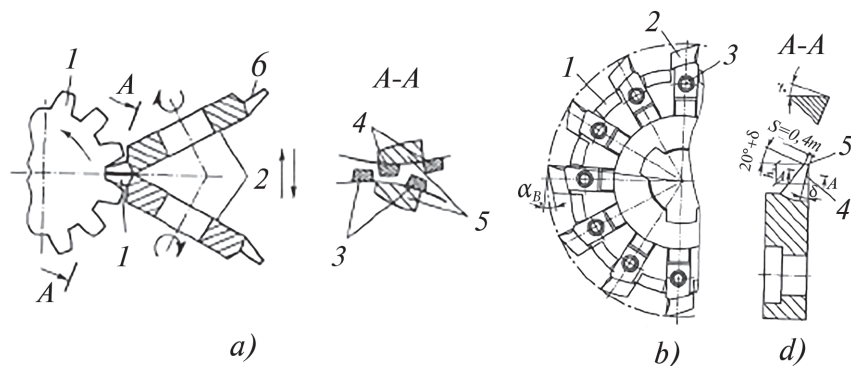
Toza ishlov berish uchun qo'llaniladigan randalash keskichi (22.11-rasm) ikkita o'zaro almashinuvchan ishchi qismiga ega bo'lgan shakldor prizmasimon kesuvchi asbob bo'lib, to'g'ri chiziqli yon (1) va cho'qqili kesuvchi qirralardan tashkil topgan. Tish randalash keskichlari standartlashgan bo'lib kesiladigan g'ildirakning modullari diapazoniga bog'liq holda to'rtta turga bo'linadi. Masalan, I — turdagi keskichlar $m = 0,3 \dots 3,25 \text{ mm}$ modulli g'ildiraklarda tish kesishga mo'ljallangan, IV — turdagi keskichlar esa $m = 13 \dots 20 \text{ mm}$ modulli g'ildiraklarda tish kesishga



22.11-rasm. Toza ishlov berish uchun qo'llaniladigan randalash keskichi: 1 — to'g'ri chiziqli yon kesuvchi qirra; 2 — asosiy kesuvchi qirra

mo'ljallangan. Tish randalash keskichlarining qisiluvchi qismi 73° li pona shaklida tayyorlangan bo'lib, uni tutqich yuzasiga zich holda o'rnatishini ta'minlaydi. Keskichning tutqichlarga vintlar yordamida mahkamlanadi. Keskichni oldingi qirrasi yassi shaklida bo'lib $\gamma_B = 20^\circ$ burchak ostida charxlangan. Ishlov beriluvchi materialning hossalari bog'liq holda keskichlarni $\gamma_B = 10 \dots 25^\circ$ burchak ostida charxlanadi. Qirralarning cho'qqisidagi orqa burchak keskichni statik holatda $\alpha_B = 0^\circ$ ga teng. Ishchi holatda keskichni kesiluvchi g'ildirakka nisbatan buriishi hisobiga $\alpha_B = 12^\circ$ ga bo'ladi. Yon kesuvchi qirralarda orqa burchak $\alpha_B < \alpha_B$.

Diskli frezalar to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlarini kesishda qo'llaniladi. Ularning ish unumdorligi tish randalash usuliga nisbatan 3 – 5 marta yuqori bo'lganligi uchun yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi. Tishlar orasiga ishlov berish bir-biriga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashgan ikkita frezalar (2) bilan ishlov beriladi (22.12-a rasm). Bunda bitta frezaning keskichlari (3) boshqa frezaning keskichlari (4) orasidagi bo'shliqqa tushadi. Har bir freza o'zining tomoniga ishlov beradi.



22.12-rasm. Diskli tish kesish frezalari:

- a* – konussimon g'ildiraklar tishlariga ishlov berish sxemasi;
b – yig'ma frezaning konstruksiyasi; *d* – freza pichog'i

Diskli frezalar mahkamlangan shpindelni dastgoh lyulkasiga o'rnatiladi. Frezaning tishlari asbobning o'qlari atrofida aylanma harakatda bo'lib g'ildirakning tishlarini yon tomonlarini hosil qiladi va tishlarni yon yuzalarini shakllantiradi.

Diskli tish kesish frezalari yig'ma bir burchakli freza ko'rinishida bo'lib, korpus (1) ga vintlar (3) yordamida mahkamlangan pichoqlar (2) bilan jihozlangan. Pichoqlar ikkita to'g'ri chiziqli kesuvchi qirralarga; yon qirralar (4) va cho'qqi (5) (22.12-d rasm)ga ega. Po'latlarga ishlov berishda to'g'ri chiziqli kesuvchi qirralarning yon qirralarini oldingi yuzasi $\gamma_n = 20^\circ$ bo'ladi. Orqa burchaklarni olish uchun pichoqlarni $\alpha_B = 12^\circ$ burchak ostida jilvirlanadi. Bo'ylama kesim bo'yicha bochkasimon shaklni olish uchun $\delta = 1...5^\circ$ burchak hosil qilinadi.

Nazorat savollari

1. Tish kesuvchi asboblarning haqida nimlarni bilasiz?
2. Tish kesuvchi asboblarning konstruktiv elementlarini gapirib bering.
3. Tish kesuvchi modulli frezalarni gapirib bering.
4. Tish kesuvchi diskli frezalarning parametrlarini gapirib bering.
5. Tish kesuvchi chervyakli frezalarni ishlash prinsipi qanday?
6. Silindrsimon tishlarni kesuvchi asboblarni va ularning turlarini gapirib bering.
7. Kounssimon g'ildiraklarni tishlarini kesuvchi asboblarni va ularning konstruktiv elementlarini bilasizmi?
8. Tish kesuvchi asboblarning konstruktiv elementlarini gapirib bering.
9. Qattiq qotishmali tish kesuvchi asboblarni haqida nimalarni bilasiz?
10. Tish kesuvchi asboblarning afzalliklari va kamchiliklarini ko'rsatib bering.
11. Abraziv tish kesuvchi asboblarni to'g'risida ma'lumot bering.

23-BOB. ABRAZIV KESUVCHI ASBOBLAR

Abraziv kesuvchi asboblar — fizik mexanik xossalari turli xil boʻlgan (mustahamlilik, issiqlik oʻtkazuvchanlik, ishlov beriluvchanlik va boshq.) mashinalarning detallariga, agregatlari va mexanizmlariga ishlov berishda keng qoʻllaniladi. Abraziv kesuvchi asboblar ishlov berishning *IT6...IT8* gacha aniqligini va yuzalar — gʻadir-budurligini *Ra 2,5...0,20* mkm va *Rz 2,5...0,10* mkm.gacha taʼminlaydi.

Abraziv kesuvchi asboblar — turli detallarga (podshipnik detallari, tishli juftlik, vallar, shakldor detallar, kesuvchi asboblar va boshq.) abraziv ishlov berishga moʻljallangan boʻlib, ular jilvirlash materiallarining donachalarini bir-biri bilan bogʻlovchi vositalar yordamida biriktirilgan holda boʻladi.

Tigʻli kesuvchi asboblarga nisbatan abraziv kesuvchi asboblar toʻliq kesuvchi qirralarga ega emas, bunda abrazib donachalar bir biriga insbatan maʼlum bir masofada joylashgan. Donachalar tartibsiz holda joylashib, notoʻgʻri geometrik shaklga ega. Abraziv kesuvchi asboblar bilan kesish jarayoni alohida donachalar tomonidan qoʻyimning yupqa qatlamini kesishi hisobiga amalga oshiriladi. Bunda abrazib donachalarning yuqori qattiqligi va issiqlik oʻtkazuvchanligi juda qattiq materiallarni yuqori kesish tezligida kesish imkonini beradi.

Abraziv donachalar bilan zagotovkani birikish zonasida oʻta yuqori harorat ($1000...1600^{\circ}\text{C}$) hosil boʻladi, bu esa ishlov berilgan detalning yuzasida qoldiq kuchlanish va jilvirlash yoriqlarini paydo boʻlishiga sabab boʻladi.

Abraziv kesuvchi asboblar quyidagi belgilari boʻyicha ***klassifikatsiyalanadi***:

- geometrik shakli bo'yicha — jilvirlash toshlari, jilvirlash kallaklari, segmentlar, brusoklar, abraziv lentalar va jilvir qog'ozlar;
- abraziv material turi bo'yicha — abraziv, olmosli, elborli va boshq;
- asosini turi bo'yicha — bikr (jilvirlash toshlari, jilvirlash kallaklari, segmentlar, brusoklar; egiluvchan (elastik toshlar, abraziv lentalar va jilvir qog'ozlar); suyuq (pastalar, suspenziyalar).

23.1. Abraziv kesuvchi asboblarning uchun materiallari

Abraziv kesuvchi asboblarning yuqori unumdorlik, ishlov berishning yuqori aniqligi va yuzalarning kichik g'adir-budurligini ta'minlaganligi uchun ular na faqat toza ishlov berishda, balki chuqur jilvirlash usuli bilan shakldor yuzalarni hosil qilishda ham keng qo'llaniladi. Abraziv kesuvchi asboblarning bilan qiyin ishlov beriluvchi o'ta qattiq materiallarning va qattiq qotishmalarga ishlov berish iqtisodiy samarali bo'ladi.

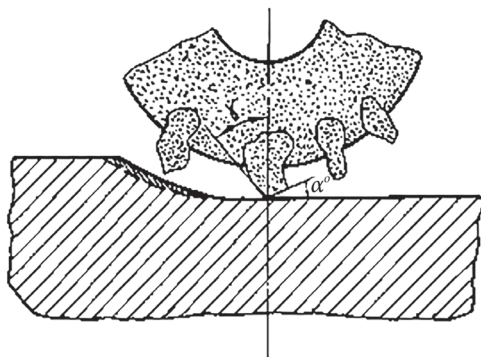
Ishlov berish vaqtida zagotovka yuzalarini (ayniqsa po'latdan tayyorlangan zagotovkalarining yuzalarini) kuydirib qo'ymaslik maqsadida moylash-sovitish suyuqliklari qo'llaniladi. Cho'yangandan tayyorlangan zagotovkalar, ko'pincha, sovitish suyuqligisiz jilvirlanadi. Metallarni kesib ishlashning boshqa turlari bilan taqqoslab ko'rilsa, jilvirlash jarayonining ancha murakkab ekanligi ayon bo'ladi, chunki jilvirlash asbobida abraziv donachalar uzlukli joylashgan, ularning kesuvchi elementlarini geometriyasi turli xarakterda, qirindi hilma-hil va nomuntazam shaklli, qirindini kesib olish uchun sarflanadigan vaqt juda qisqa va hokazo.

Jilvir toshlar yuqori tezlikda aylanib, ishlov berilayotgan zagotovkaning yupqa, sayoz qatlamini o'z donachalarining kesuvchi qirralari vositasida kesib oladi. Jilvirlash toshi bitta donasining qirindi kesib olishi uchun sarf bo'ladigan vaqt sekundning

1/10000 ulushi va undan kichik qiymatni tashkil etadi. Jilvirlash jarayonida $+1200^{\circ}C$ va undan ortiq darajada yuqori harorat hosil bo'lishining sababi shuki, bunda jilvir tosh juda yuqori tezlik bilan aylanadi, jilvir toshning ko'pdan-ko'p abraziv donalari ko'pchilining oldingi burchagi manfiy, orqa burchagi esa juda kichik qiymatga ega bo'ladigan tarzda joylashadi. 23.1-rasmدا abraziv donachalari bilan kesish jarayoni ko'rsatilgan.

Jilvirlash yo'li bilan turli: yumshoq metall (alyuminiy), qattiq qotishma va qattiq materiallargacha ishlov beriladidi. Ko'pincha, jilvirlash usuli termik ishlangan detal va asboblار uchun qo'llaniladi. Jilvirlash usulidan detallarning yuzalariga tozalab ishlov berishdagina emas, balki ishlov berilmagan zagotovkalar-ni ishlashda ham foydalaniladi. Jilvirlash usuli shtamplangan va quyma zagotovkalarni tozalashda ham qo'llaniladi.

Abraziv kesuvchi asboblار o'zining asosida donachalar, kukunlar shaklida ishlab chiqariluvchi yuqori qattqlik, mustahkamlik, issiqlik o'tqazuvchanlik va yeyilishga chidamli bo'lgan abraziv materiallardan tashkil topgan. Tayyorlanish usuli bo'yicha abraziv kesuvchi asboblار tabiiy va sun'iy turlariga bo'linadi. Sun'iy abraziv kesuvchi materiallarga elektrokorundlar, krem-niy karbidlari, bor karbidlari olmoslar va elborlar kiradi.



23.1-rasm. Abraziv donachalari bilan kesish jarayoni

Elektrokorund. Ushbu material toza giltuproqni elektr pechlarida suyuqlantirish yo‘li bilan olinadigan kristall holdagi alyuminiy oksidning miqdoriga qarab, quyidagi turlarga bo‘linadi:

a) tarkibida 87–97% alyuminiy oksidi bo‘lgan *E* markali normal elektrokorund (alund); uning rangi qizg‘ish pushti yoki jigar rang bo‘ladi;

b) tarkibida 97–99% alyuminiy oksidi bo‘lgan *EB* markali oq elektrokorund.

Elektrokorund donalarining suyuqlanish harorati 1950–2050° C bo‘lib elektrokorundlarni toblanmagan va toblangan po‘latga, bog‘lanuvchan cho‘yanga, yumshoq bronzaga ishlov berishda qo‘llaniladi.

Monokorund. Bu abraziv material tarkibiga 0,9% temir oksidi bo‘lib, *M* bilan belgilanadi. Monokorundning kesish va mexanik hossalari *E* va *EB* elektrokorundlarnikiga qaraganda ancha yuqori.

Monokorundan tayyorlangan jilvirlash toshlari kesuvchi asboblarni charxlash va yuzalarning yuqori tozalikda bo‘lishi talab etiladigan jilvirlash turlari uchun ishlatiladi.

Kremniy karbidi (karborund). Bu material kremniy bilan uglerodning kimyoviy birikmasi bo‘lib, toza kvarts qumiga neft koksi yoki antratsit qo‘shib, elektr pechlarida 1900 – 2100° C haroratda suyuqlantirish yo‘li bilan olinadi.

Kremniy karbidining ikki turi ishlab chiqariladi:

a) qora tusli kremniy karbid. Buning tarkibida 97-98% SiC va 0,6–0,7 % Fe_2O_3 bo‘ladi va *KCH* bilan belgilanadi. Bu karbid alyuminiy, bronza, latun, mis kabi rangli metallar, cho‘yan va plastikligi kam bo‘lgan boshqa materiallarni jilvirlashda qo‘llaniladi;

b) yashil kremniy karbid. Uning tarkibi 96–99% *SiC* dan iborat bo‘lib *KZ* bilan belgilanadi. U materialning mexanik xossalari ancha yuqori bo‘lib, qattiq qotishma bilan ta‘minlangan turli hil kesuvchi asboblarni charxlash va alohida muhim ishlar-ni bajarish uchun qo‘llaniladi. Yashil kremniy karbitida jilvirlash toshlarini olmoshiz charxlashda keng foydalaniladi.

Borkarbid. (bor bilan uglerod birikmasi B_4S). Bu material texnikaviy borat kislotaga neft koksi qo‘shib, elektr pechlarida suyuqlantirish yo‘li bilan olinadi. Uning tarkibi 95% gacha kristall holdagi bordan tashkil topgan. Bor karbidining qattiqligiga yaqinlashib boradi, ammo u mo‘rt bo‘ladi. Suyuqlantirib qotishtirilgan bor karbid tashqi ko‘rinishi jihatidan qora tusli massa bo‘lib, juda mayda abraziv donachalarga aylantirilgan holda, ya’ni kukun tarzida dovodkalash, pritirlash ishlarida, qattiq qotishma bilan ta’minlangan kesuvchi asboblarni charxlash va qayrash uchun qo‘llaniladi.

Olmos, asosan, jilvirlash toshlarini charxlashda (o‘tkirlashda, tekislashda), olmosli keskichlar tayyorlashda va yuzalarining juda toza, o‘lchamlarining esa aniq bo‘lishi talab etiladigan detallarni jilvirlashda qo‘llaniladi. Olmosdan qattiq qotishma zagotovkalarini (shtamp detallari va boshqalarni) va qattiq qotishma bilan ta’minlangan kesuvchi asboblarni charxlashda ham foydalaniladi.

Bog‘lovchi material — jilvirlash asbobiga zarur shakl berish uchun abraziv donalarni bir-biriga tsementlovchi modda.

Sanoatda eng ko‘p ishlatiladigan bog‘lovchi materiallar quyidagilar: 1. Onorganik moddalar — keramik, silikat va magnetsial bog‘lovchilar; 2. Organik moddalar — vulkanit va bakelit bog‘lovchilar.

Keramik bog‘lovchilar (K). Bog‘lovchining asosi oq rangli o‘tga chidamli gil, kvarts, dala shpati, talk va chaqmoqtosh kukunidir. Bu komponentlar abraziv donalar bilan qorishtirilib, katta bosim ostida presslab quritiladi va 1300–1400° harorat ostida pishiriladi.

Keramik bog‘lovchilar vositasida tayyorlangan jilvir toshlarning g‘ovakligi yuqori, bog‘lovchisining qattiqligi bir tekis va kesish hossalari yaxshi bo‘ladi. Abraziv donachalar yoyila borgan sari keramik bog‘lovchi uvalanib tushadi, natijada navbatdagi donachalar ochilib qoladi, shu tufayli jilvir tosh o‘zining kesish xossalari payaytiradi.

Bundan tashqari, jilvir tosh tez silliqalanib qolmaydi, binobarin, zakotovkani kuchli darajada qizdirmaydi, sovuqqa chidamli va sovituvchi suyuqlik ta'siriga bardoshli. Keramik bog'lovchili jilvir toshlar (maxsus vazifalar uchun mo'ljallangan toshlar va boshqalar) 35 m/sek.gacha aylanma tezliklarda ishlaydi, maxsus ishlar uchun mo'ljallangan toshlar esa 50 m/sek.gacha bo'lgan tezliklarda ham ishlay oladi. Keramik bog'lovchili jilvir toshlar jilvirlash ishlarining qariyb barcha turlarida qo'llaniladi.

Keramik bog'lovchili jilvir toshlarning *kamchiligi*: elastik emas, mo'rtligi yuqori, zarbiy yuklanishlarga chidamli va ulardan nozik toshlar yasab bo'lmaydi.

Silikat bog'lovchi (S). Uning tarkibi quyidagicha: chaqmoqtosh, kukuni, suyuq shisha va gil. Silikat bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlari yumshoq, ammo g'ovak bo'ladi. Bu bog'lovchi asosidagi toshlar mustaxkam bo'ladi, ammo ish vaqtida notekis yeyiladi va o'z shaklini yo'qoladi. Bunday jilvirlash toshlari, odatda, sovituvchi suyuqliksiz ishalydi, ular bilan jilvirlangan yuzalar toza chiqadi, lekin bu toshlarning ish unimi katta emas. Ular nafis jilvirlash uchun ishlatiladi.

Magnezial bog'lovchi (M). Magnezit bilan kaltsiy xlorid aralashmasidan iborat. Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvir toshlarning mustaxkamligi kichik bo'lganligi sababli ular tez va notekis yeyilish oqibatida o'z shaklini yo'qotadi. Silikat va magnezial bog'lovchilar abraziv donachalari bilan zaif birikadi va nam ta'sirida puxtaligini yo'qotadi, bu bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvir toshlarni sovituvchi suyuqlik qo'llanilmaydigan jilvirlash jarayonida qo'llaniladi.

Vulkanit bog'lovchi (V). Sintetik kauchukka 25 % gacha oltingugurt qo'shib tayyorlanadi. Hosil qilingan massa qorishtiriladi va unga abraziv material aralashtiriladi. Qorishtirilgan massa tegishli qalinlikka kelgunicha qadar yoyiladi (jo'valanadi) va undan talab etilgan diametrdagi doiralar (toshlar) kesib olinadi. Vulkanit bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash asboblarning qattiqligi va elastikligi yuqori. Bog'lovchining bu

fazilati qalinligi 0.8 mmgacha va diametri 150 mm bo'lgan jilvir toshlar tayyorlashga imkon beradi. Bu jilvir toshlar katta (75 m/sek.gacha) aylanma tezliklarda ishlaydi, yonbosh zarblarga hamda nam ta'siriga chidamli. Ular qirqib tushirish ishlarida, detallarni nozik jilvirlash va dovodkalash hamda jilolashda qo'llaniladi.

Vulkanit bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvir toshlarining **kamchiligi** ularda kam g'ovak bo'ladi, bu esa tez silliqlanib qolishga olib keladi, bundan tashqari, haroratning ko'tarilishiga ularning chidamliligi past: 150–200° haroratdayoq bog'lovchi yumshaydi va abraziv donachalar bog'lovchiga botib kiradi, bu esa ko'p miqdorda sovutuvchi suyuqlik ishlatishni talab etadi.

Bakelit bog'lovchi. (B). Karbol kislota bilan formalindan sun'iy smola — bakelit tarzida tayyorlangan. Bakelit bog'lovchili jilvir toshlar yetarli darajada puxta va elastik bo'ladi. Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvir toshlar turli — tuman ishlar uchun, shuningdek, qirqib tushirishda va shakldor yuzalarni jilvirlashda qo'llaniladi. Ular sovutish suyuqligisiz ham, sovutish suyuqligini qo'llagan holda ham jilvirlashda 75 m/sek. gacha tezlikda ishlashga imkon beradi.

Bakelit bog'lovchili jilvir toshning **kamchiligi**: 180°C dan yuqori haroratgacha qizdirilganida ularning puxtaligi pasayadi, ishqoriy (konsentratsiyasi 1,5 % dan ortiq bo'lgan eritmalar tarzidagi) sovutish suyuqligi ularni yemiradi.

Jilvirlash asbobining qattiqligi bog'lovchining ish vaqtida kesish kuchi ta'siri ostida abraziv donachalarning uvalanishidan saqlab tura olish xususiyati bilan xarakterlanadi. Jilvirlash asbobining qattiqligi abraziv material donachalarining qattiligiga emas, balki bog'lovchi moddaga bog'liqdir. Jilvirlash asbobining normal ishlashi uchun bog'lovchi modda abraziv donachalari o'tmaslashib borgan sari ularning asbob yuzasidan uzilib ketishiga va o'tkir kesuvchi asbob yuzasidan uzilib ketishi va o'tkir kesuvchi donalar yangi qavatlarining ochilishiga qarshilik qilmasligi kerak. Jilvir toshning bunday yangilanib turishi asbobning ishlashi vaqtida **o'z-o'zidan charxlanuvchanligi** deb ataladi.

Bog'lovchi yumshoq bo'lsa, abraziv donalar oson ajralib ketadi va jilvirlash asbobi, notekis yeyilish sababli, o'z shaklini yo'qotadi, natijada uni tez-tez charxlab turish kerak bo'ladi. Bog'lovchi qattiq bo'lganida o'tmaslashib qolgan abraziv donalar ko'chib tushmaydi, jilvirlash toshining yuzasi tekislana-di, g'ovaklari maydalangan material va qirindi bilan berkiladi, buning oqibatida jilvirlash asbobi silliqqlanib qoladi. Bu esa issiqlik hosil bo'lishiga olib keladi va ishlov berilayotgan yuzaning kuyishiga sabab bo'ladi.

23.2. Abraziv kesuvchi asboblarning tasnifi

Qattiq asosga o'rnatilgan abraziv kesuvchi asboblarning o'zining shakli va o'lchamlari, jilvirlash materiali, uning donadorligi, bog'lovchisi, qattiqligi, aniqligi, muozanatlanmaganligi, olmosli va elbborli asboblarning bundan tashqari ishchi qatlamda donachalarning jamlanganligi bilan xarakterlanadi.

Shakli va o'lchamlari. Abraziv asboblarning geometrik parametrlari, ularni o'rnatib ishlatiluvchi datgohga bog'liq holda, ishlov beriluvchi yuzalarning shakli va o'lchamlari hamda asboblarning harakat kinematikasiga asosan olinadi.

Jilvir toshlar (23.2-a rasm) bosh harakat aylanma ko'rinishida bo'lganida qo'llaniladi. Shuning uchun turli shaklli aylanma jism ko'rinishida bo'ladi.

To'g'ri profilli yassi jilvir toshlarni (PP) aylanma tashqi, ichki va markazsiz jilvirlashda hamda kesuvchi asboblarni charxlashda va dilvir tosh torets qismi bilan yassi jilvirlash ishlarida qo'llaniladi. Ikki tomonlama konussimon profilli yassi jilvir toshlarni (2P) shesternyalar tishlarini va rezbalarni jilvirlashda qo'llaniladi.

Silindrsimon va konussimon chashka ko'rinishli jilvir toshlarni (CHTS va CHK) kesuvchi asboblarni charxlash va torets tomoni bilan yassi jilvirlash ishlarida qo'llaniladi.

Tarelkasimon jilvir toshlarni (T) frezalarning oldingi qirralarini charxlash va boshqa kesuvchi asboblarning tishlariga ishlov berish uchun qo'llaniladi.

Olmosli jilvir toshlar (23.2-b rasm) yassi to'g'ri profilli, tarelkasimon, diskli va boshqa ko'rinishda bo'lib, qattiq qotishmali kesuvchi asboblarni charxlash va yetiltirish hamda vintli ishlov beriluvchi detallarni jilvirlash va nometall materiallarni kesish uchun qo'llaniladi.

Elborli jilvir toshlar ham olmosli jilvir toshlar kabi shakllarga ega bo'lib, ularni toblangan po'latlarni (>60 HRS) jilvirlash, tezkesar po'latlardan tayyorlangan kesuvchi asboblarni charxlash, rezbalarga ishlov berishda hamda issiqbardoshli va zanglashga chidamli po'latlarga ishlov berishda qo'llaniladi.

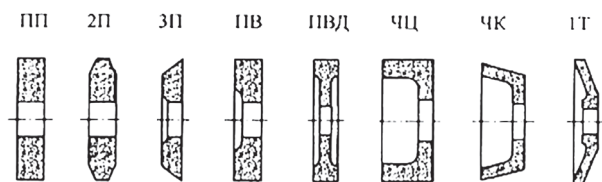
Jilvir toshlarning o'lchamlarini katta olish tavsiya etiladi. Bunda jilvirlash sharoiti yaxshilanib ishlov berish tannarxi pasayadi. Jilvir toshning yuqorigi chegaraviy o'lchamlari dastgohning konstruksiyasi va o'lchamlariga asosan olinadi, ba'zida ishlov beriluvchi zagotovkaning o'lchamlari va shakli bilan chegaralanadi. Masalan, teshiklarga ishlov berishda jilvir toshning diametri $(0,7...0,9)d_0$ bo'lishi kerak.

Jilvirlash kallagi (23.2-d rasm) — bu kichik diametrli (3...40 mm) jilvirlash toshlaridir. Bunday jilvir toshlarni po'lat quyruqlarga yelimlab mahkamlanib ichki jilvirlash hamda zagotovkalarini jilvirlash mashinalari bilan qo'l quchli tozalashda qo'llaniladi.

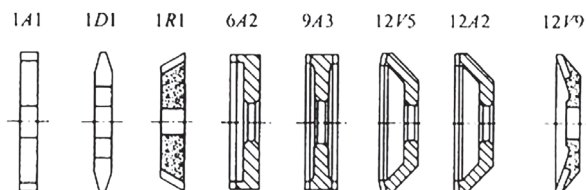
Jilvirlash brusoklari (23.2-e rasm) ilgari lanrma qaytar harakatni bajaruvchi asboblarda: chilangarlik hamda xoninglash va superfinish operatsiyalarida qo'llaniladi.

Jilvirlash segmentlari (23.2-f rasm) yassi jilvirlash uchun qo'llaniladi. Bunda jilvir tosh kallakka yoki patronga mahkamlangan bir nechta segmentlardan tashkil topgan.

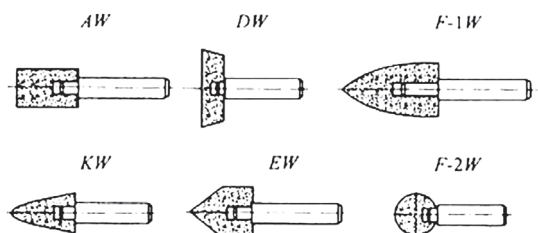
Jilvir qog'ozlar — bu egiluvchan (qog'oz, mato va metall tasma) yoki kombinatsiyalashgan (qog'oz va mato) asosga jilvir tosh materiallari yelimlangan va bog'lovchi bilan qotirilgan abraziv kesuvchi asbobdir. Jilvir qog'ozlar list, tasma ko'rinishida ishlab



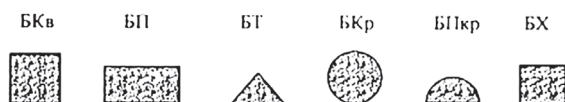
a)



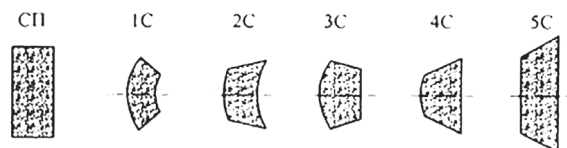
b)



d)



e)



f)

23.2-rasm. Abraziv kesuvchi asboblarning turlari:

a – abraziv jilvir toshlar; *b* – olmosli va elborli jilvir toshlar;

d – jilvirlash kallaklari; *e* – jilvirlash brusoklari;

f – jilvirlash segmentlari

chiqarilib detallarni qo‘l kuchli va mashinali tozalash uchun qo‘llaniladi.

Jilvirlash materiallarining donadorligi. Jilvirlash materiallarining o‘rnatilgan oraliq va o‘lchamlardagi abraziv donachalarining yig‘indichi *fraksiya* deb ataladi, donachalarning og‘irlig, hajmi va donachalar soni bo‘yicha ko‘p bo‘lgan fraksiyaga *asosiy fraksiya* deyiladi. Asosiy fraksiyaning ma‘lum o‘lchamdagi donachalarining shartli belgilanishi **donadorlik** deb ataladi.

O‘lchamlari bo‘yicha jilvirlash materiallari to‘rtta guruhga bo‘linadi:

- jilvir donachalar - 2500...160 mkm (200 dan 160 nomergacha);

- jilvir kukunlar - 160...140 mkm (12 dan 4 gacha);

- mikrokukunlar - 63...10 mkm (M63 dan M14 gacha);

- yupqa mikrokukunlar - 10...3 mkm (M10 dan 5 gacha).

Jilvirlash asbobining qattiqligi bog‘lovchining ish vaqtida kesish kuchi ta‘siri ostida abraziv donalarning uvalanishidan saqlab tura olish xususiyati bilan tavsiflanadi.

Jilvirlash asbobining qattiqligi abraziv material donalarining qattiqligiga emas, balki bog‘lovchi moddaga bog‘liqdir. Jilvirlash asbobining normal ishlashi uchun bog‘lovchi modda abraziv donachalari o‘tmaslashib borgan sari ularning asbob yuzasidan uzilib ketishiga va o‘tkir kesuvchi donachalarning yangi qavatlarning ochilishiga qarshilik qilmasligi kerak. Jilvir toshning bunday yangilanib turishi asbobning **o‘z-o‘zidan charxlanuvchanligi** deb ataladi.

Bog‘lovchi yumshoq bo‘lsa, abraziv donachalar oson ajraladi va jilvirlash asbobi, notekis yeyilish sababli, o‘z shaklini yo‘qotadi, natijada uni tez-tez charxlab turish kerak bo‘ladi. Bog‘lovchi qattiq bo‘lganida o‘tmaslashib qolgan abraziv donalar ko‘chib tushmaydi, jilvir toshning yuzasi tekislanadi, g‘ovaklari maydalangan material va qirindi bilan berkiladi, buning oqibatida jilvirlash asbobi silliqalanib qoladi. Bu issiqlik hosil bo‘lishiga olib keladi va ishlov berilayotgan yuzaning kuyishiga sabab bo‘ladi.

Quyida abraziv materialning qattqlik shkalasi keltirilgan: *M1...M3* – yumshoq; *SM1* va *SM2* – o‘rtacha yumshoq; *S1* va *S2* – o‘rtacha; *ST1...ST3* – o‘rtacha qattiq; *VT1* va *VT2* – o‘ta qattiq; *CHT1* va *CHT2* – nihoyatda qattiq. Bu yerda shartli belgilardagi (harflarning o‘ng tomonidagi) 1,2,3 raqamlar qattqlikning ortib borishini ko‘rsatadi.

Qanday qattqlikdagi jilvirlash toshi ishlatish kerakligi detalning o‘lchami, detalning materili, ishlov beriladigan yuzaning talab etiladigan tozalik sinfi, jilvirlash usuli, kesish rejimi, jilvirlash asbobining xarakteristikasi va boshqa omillarga bog‘liq. Shu sababli qanday qattqlikdagi jilvir toshni tanlash to‘g‘risida umumiy tavsiyalar berish juda qiyin lekin quyidagi quyidagini tavsiya asosida tanlash tavsiya etiladi:

Ishlov beriladigan materialning qattqligi qancha yuqori (toblangan po‘lat va boshqalar) bo‘lsa, jilvirlash toshi shunchalik yumshoq bo‘lishi, qattqligi kamroq materiallar uchun esa ochiq strukturali qattiqroq toshlar ishlatiladi, chunki bunday toshlarning ish unumi katta bo‘ladi, tozalab jilvirlashda esa mayda donali jilvirlash toshlaridan foydalaniladi.

Olmosli jilvirlash toshlari mis yoki alyuminiy korpusdan tayyorlanib, uning ustiga 1,5 – 3 mm (kamdan kam hollarda, yuqori aniqlik talab etiladigan ishlarda 10 – 20 mmgacha) qalinlikda qilib olmos qavati qoplanadi. Olmos qavati olmos donalari (25 – 50% va undan ortiq), bog‘lovchi material (bronza, bakelit, keramika va boshqalar) xamda to‘ldirgichlar (donadorligi №180 dan №240 gacha bo‘lgan qattiq minerallar) dan iborat bo‘ladi.

Olmosli jilvirlash toshlari ishlov berilgan yuzaning aniq va toza (10 – 12 aniqlik sinfidagi) chiqishini ta‘minlaydi. Olmosli jilvirlash toshlari qattiq qotishmadan tayyorlangan kesuvchi asboblarni, o‘lchash asboblarni, shtamplarning detallarini charxlash xamda qayrashda, qimmatbaxo toshlarni jilvirlash va jilolashda ishlatiladi. Olmosli jilvirlash toshlari har xil shaklda – yassi, kosa nusxa, tarelka nusxa profilli qilib va boshqa shakllarda tayyorlanadi.

Jilvirlash asbobining strukturasi. Jilvirlash asbobining strukturasi deganda abraziv donalar, bog'lovchi va g'ovaklarning muayyan nisbati tushiniladi. Struktura turlarining uch gruppasi mavjud bo'lib, ular 13 nomerdan iborat:

№ 0,1,2,3 — abraziv donalarning xajmi 56 — 62 % ni tashkil etadigan zich strukturalar:

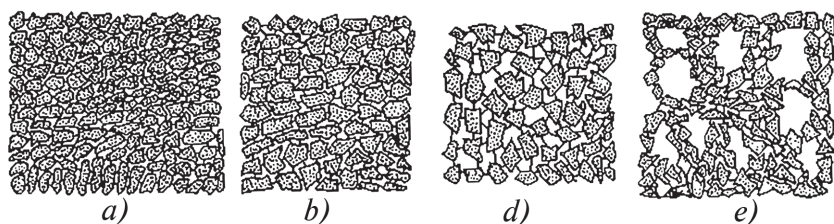
№ 4,5,6 — abraziv donalarning xajmi 50 — 54% ni tashkil etadigan o'rtacha zichlikdagi struktura;

№ 7,8,9,10,11,12 — abraziv donalarning hajmi 38 — 48% ni tashkil etadigan ochiq strukturalar.

Amalda yumshoq va qovushqoq materillarni (latung', alyuminiy, mis, issiqbardosh po'latlar va boshqalarni) jilvirlashda g'ovakligi yuqori jilvirlash toshlari — 13 dan 18 gacha nomerli toshlar ishlatiladi, ularda mayda va yirik g'ovaklar hajmi jilvirlash toshi hajmining 70 % i tashkil etadi va g'ovaklarning ko'ngdalang o'lchami 0,3 dan 0,5 mm gacha bo'ladi. (23.3-rasm).

Abraziv donalarning joylashish tig'izligi presslash yo'li bilan jilvirlash asbobi tayyorlashda qolipga tushadigan bosim qiymatiga bog'liq.

Jilvirlash toshlarida g'ovaklar to'ldirgichlar — toshko'mir, yog'och qipiqalaridan foydalanish yo'li bilan hosil qilinadi, bu to'ldirgichlar jilvirlash toshi massasini pishirishda kuyib ketadi va ularning o'rin g'ovak bo'lib qoladi. G'ovak toshlarining g'ovak-



23.3-rasm. Bog'lovchisi, qattiqligi va donadorligi bir hil bo'lgan asboblarning strukturasi: *a* — zich; *b* — o'rtacha zichlikdagi; *d* — ochiq; *e* — g'ovakligi yuqori

lariga qirindi kam toʻladi, chunki jilvirlash asbobining ishlashi vaqtida hosil boʻladigan markazdan qochirma kuchlar qirindini gʻovakdan chiqarib yuboradi. Gʻovaklarga yutiladigan havo xamda sovitish suyuqligi jilvirlash toshini va ishlov berilayotgan zagotovkani yaxshi sovutib turadi.

Jilvirlash toshining chetdagi bian doiraviy jilvirlash, ichki jilvirlash va yassi jilvirlash ishlarida 5–6 sonli strukturalarni, jilvirlash toshining toretsi bilan yassi jilvirlashda 3 va 4 raqamli strukturali toshlardan foydalanish tavsiya etiladi; moʻrt materiallarga ishlov berishda zichligi oʻrtacha boʻlgan strukturali toshlardan foydalanish maqul. Gʻovakligi yuqori – 10 va undan katta raqamli jilvirlash toshlari jadal jilvirlashda, shuningdek, yumshoq va qovushoq materiallarni jilvirlashda ishlatiladi.

Abraziv asboblarning markalanishi. Yuqorida keltirilgan shartli belgilarining barchasi jilvirlash asboblarning markalanishida ishlatiladi. Masalan, *E 63 SM2 K5PP 250450475 35 m/sek* markadagi E – elektrokorudiy, 63 – donadorlik nomerini, SM2 – oʻrtacha yumshoqlik 2ni, K – keramik bogʻlovchini, 5 – struktura nomerini, PP – toʻgʻri profilli yassi tosh ekanligini, 250 – toshning mm bilan ifodalanadigan sirtqi diametrini, 50 – mm bilan ifodalangan enini, 75 – teshikning mm bilan ifodalangan diametrini va 35 m/sek – toshning aylanish tezligini koʻrsatadi.

Qayroq toshlar ham huddi yuqoridagidek markalanadi, ammo farq shundaki, kvadrat qayroq toshlar *BKV* bilan, yassi qayroq toshlar *BP* bilan, doiraviy qayroq toshlar *BKR* bilan, uch yoqli qayroq toshlar *BT* va yarim doiraviy qayroq toshlar *BPK* bilan belgilanadi. Olmosli jilvirlash toshlarining markalarida donadorlik, bogʻlovchi modda, olmos xalqaning diametri, qalinligi va eni, olmosning karat hisobidagi miqdori, jilvirlash toshining diametri va nomeri koʻrsatiladi.

Jilvirlash toshlarini sinovdan oʻtkazish va oʻrnatish. Jilvir toshlar yuqori (35–75 m/sek gacha) aylanish tezliklarida ishlaydi, shu sababli ularni jilvirlash dastgohiga oʻrnatishdan oldin mahsus

stendda sinovdan o'tkazish zarur bo'ladi, bunda ish vaqtida ro'y berishi mumkin bo'lgan xavfli (sinib ketish) hodisalarning oldini olish uchun undagi nuqsonlar va darzlar bor yo'qligi aniqlanadi. Jilvirlash toshini sinovdan o'tkazish oldindan u muvozanatga keltiriladi. Jilvirlash toshlari ish tezligidan 1,5 – 1,6 baravar ortiq tezlikda 5–10 daqiqa sinaladi. Jilvirlash toshining toretslari bilan flanetslar orasiga o'rnatiladi. Jilvirlash toshining toretslari bilan flanetslar orasiga elastik materialdan (ko'n (teri), kapron, rezina va shu kabilardan) yasalgan qistirma qo'yiladi, qistirmaning qalinligi 0,5–3 mm bo'ladi. Qistirmalarning diametri flanetslarning diametrlaridan bir oz katta bo'lishi kerak. Jilvirlash toshini o'rnatish va mahkamlashda jilvirlash toshi chetlarining shpindel o'qiga nisbatan kontsentrikligi va tosh yon tomonlarining bir-biriga parallelligi tekshirib ko'riladi. Xavfsizlik texnikasiga rioya qilish maqsadida jilvirlash toshlari maxsus kojuxlar bilan himoyalanaadi.

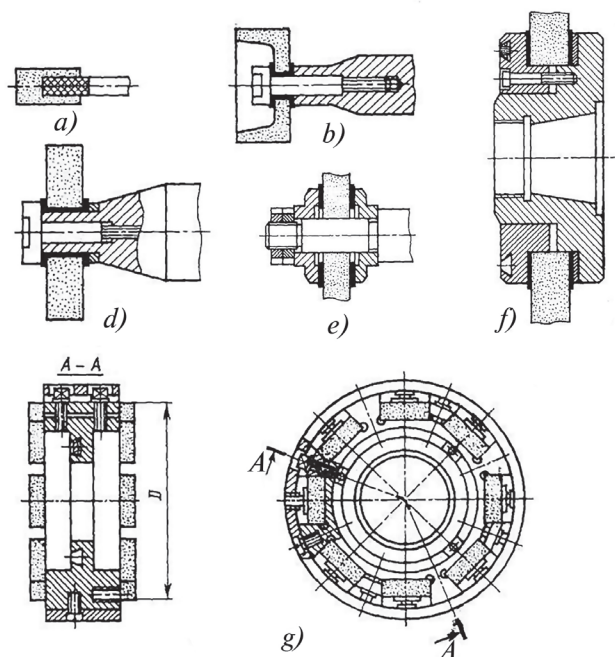
23.3. Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga o'rnatish va mahkamlash

Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga mahkamlash ishonchli bo'lishi kerak va jilvir toshda ichki kuchlanishlarni hosil qilmasligi kerak. Bir tekis va ravon qisishni ta'minlash maqsadida flanets bilan jilvir tosh orasida 0,5...3,0 mm qalinlikdagi teri, kigiz, rezina yoki kartondan tayyorlangan qistirmalar o'rnatiladi. Teshik zonasida kuchlanishning hosil bo'lishining oldini olish va shpindelni o'rnatuvchi yuzasini yoki mahkamlovchi moslamani o'rnatuvchi yuzasining shikastlanishini oldini olish maqsadida 0,1...0,8 mm tirqish bilan o'rnatiladi. 23.4-a...d rasmlarda jilvir toshlarni mahkamlash usullari, 23.4-e rasmda segmentli jilvir toshlarni mahkamlash uchun planshaybaning konstruksiyasi ko'rsatilgan. Segmentli jilvir toshlar yassi jilvirlash dastgohlarida jilvir toshni torets qismi bilan jilvirlashda qo'llaniladi.

Olmosli va elborli jilvir toshlarni mahkamlash ham yuqoridagi kabi bir hil. Metall korpusli jilvir toshlar shpindelga $N7/h6$ oʻtqazish bilan mahkamlanadi. Ularni mahkamlashda, odatda, qistirmalar qoʻllanilmaydi.

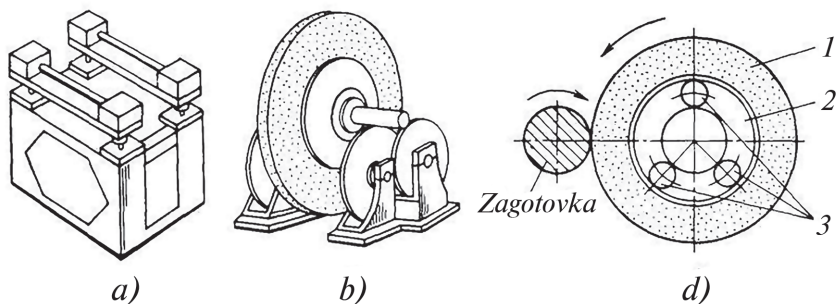
Dastgohga oʻrnatishdan oldin jilvir toshlarni mikroyoriqlar va boshqa defektlarni mavjudligiga tekshirilib, maxsus stendda ishchi tezlikka nisbatan 1,3...1,5 marta yuqori tezlikda mustahkamlikka sinovdan oʻtkazilishi lozim.

Jilvir toshlarni dastgohga quyidagi talab asosida oʻrnatishni tavsiya etiladi: jilvir toshlarni flanets yoki planshaybaga yigʻib

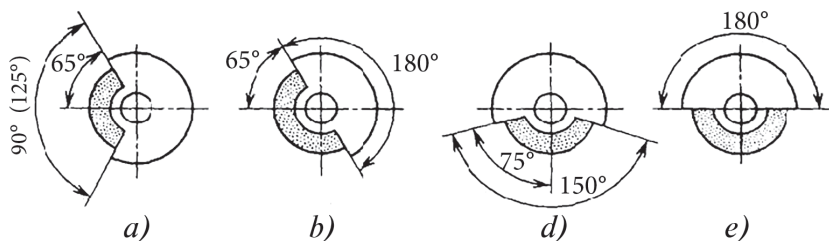


23.4-rasm. Jilvir toshlarni dastgohda mahkamlash usullari:

a – shpilkaga yelimlab; *b* – vint bilan mahkamlab; *d*, *e* – shpindelga vint va flanets bilan; *f* – oʻtuvchi flanets bilan; *g* – planshaybaga oʻrnatilgan segmentli jilvir toshlar



23.5-rasm. Muvozanatlash uchun qurilmalar (a,b) va avtomatik ravishda muvozanlovchi moslamaning sxemasi (d)



23.6-rasm. Dastgohga himoya kojuxini oʻrnatish sxemalari:
a — charxlash (90° va 125°); b — dumaloq va markazsiz jilvirlash;
d — yassi jilvirlash; e — koʻchma egiluvchan valli

boʻlinganidan soʻng, uni maxsus moslamalarda yoki dastgohning oʻzida muvozanatlovchi suxariklar yordamida muvozanatlanishi kerak. 23.5-rasmda jilvir toshlarni muvozanatlash uchun mahsus moslama va avtomatik muvozanatlaydigan moslamaning sxemasi keltirilgan.

Jilvir toshlar oʻrnatilib ishlaydigan dastgohlar himoya kojuxi bilan jihozlangan boʻlishi kerak (23.6-rasm). Kojuxni oʻrnatishda jilvir tosh bilan kojux orasidagi tirqish 6 mmdan katta boʻlmasligi kerak. Jilvirlash dastgohlari ventilyatsiya qurilmalari va alohida toʻsiqlar bilan jihozlangan boʻlishi kerak.

Nazorat savollari

1. Jilvir toshlarni qanday turlarini bilasiz?
2. Olmosli va elborli jilvir toshlarni ishlatish sohasini gapirib bering.
3. Jilvirtoshlarning tarkibi nimalardan iborat?
4. Bog'lovchi materiallar haqida ma'lumot bering.
5. Abraziv kesuvchi asboblarchun qanday materiallar ishlatiladi?
6. Abraziv donachalari bilan kesish jarayonini tushuntiring.
7. Elektrokorund va monokorundlar nima?
8. O'lchamlari bo'yicha jilvirlash materiallari qanday guruhga bo'linadi?
9. Jilvirlash asboblarning aniqligi haqida gapirib bering.
10. Jilvir toshlarni dastgohga mahkamlash usullarini gapirib bering.
11. Himoya kojuxi haqida gapirib bering.
12. Jilvir toshlarni muvozanatlash haqida nimalarni bilasiz?
13. Jilvir toshlarni sinovdan o'tkazishni gapirib bering.
14. Jilvirlash asbobining strukturasini gapirib bering.
15. Abraziv kesuvchi asboblarni qanday markalanadi?

ADABIYOTDA QO‘LLANILGAN ATAMALARNING IZOHI

“KOORDINATA BURCHAGI”GA BAZALASH — dastgoh stolining teshiklariga o‘rnatilgan uchta o‘rnatuvchi barmoqlar bo‘yicha bazalash; ulardan ikkitasi moslamani yo‘naltiruvchi baza yuza bo‘ylab yo‘naltiradi, bittasi esa tayanch yuza bo‘ylab.

AVTOMAT (yunoncha automatos — o‘zi harakatlanuvchi) — materiallarni olish, o‘zgartirish, uzatish va taqsimlash (foydalanish) jarayonlaridagi barcha operatsiyalarni berilgan dastur bo‘yicha odamning ishtirokisiz bajaradigan qurilma (yoki qurilmalar majmui).

ASBOTEKSTOLIT — asbest tolali tekstolit.

ASOSIY BAZA — zagotovkani erkinlik darajasiga eng ko‘p chek qo‘yuvchi baza.

BAZA (fransuzcha base, yunoncha basis) — zagotovka yoki buyumga tegishli bazalash (ma‘lum vaziyatda joylashtirish) uchun foydalaniladigan sirt yoki sirtlar, o‘q, nuqtalar majmui. Buyumda detal yoki yig‘ma birliklarning vaziyati aniqlanadigan konstruktorlik bazasi, zagotovka yoki buyumni tayyorlash yoki ta‘mirlashda ularning vaziyatini belgilaydigan texnologik bazalar, zagotovka yoki buyum va o‘lchash vositalarining nisbiy vaziyati aniqlanadigan o‘lchash bazalariga bo‘linadi.

DEMPFER (nemischa Damfer - so‘ndirgich) — mashina va mexanizmlar zvenolarining zararli mexanik tebranishlarini energiyani yutish yo‘li bilan tinchlantiradigan (dempfirlash) yoki bunday tebranishlarning oldini oladigan qurilma.

DEMPFIRLASH — sistema tebranishlari (odatda, zararlisi)ni ataylab so‘ndirish yoki yo‘l qo‘yilgan chegaragacha kamaytirish.

DEFORMATSIYA (lotincha deformatio-o‘zgarish) — jism zarralarining nisbiy holati o‘zgarishiga olib keluvchi tashqi kuchlar ta‘sirida jism (yoki jism qismlari)ning shakli yoki o‘lchamlari o‘zgarishi. Qattiq jismlarda elastik deformatsiya (defor-

matsiyani vujudga keltirgan ta'sir bartaraf qilingandan keyin yo'qoladigan), plastik deformatsiya (yuklanish olingandan keyin ham qoladigan) xillari bor. Cho'zilish, siqilish, siljish, buralish, egilish – deformatsiyaning eng oddiy turlari.

DIAFRAGMA (yunoncha diaphragma – to'siq) - mashina, asbob, apparatlarning devor yoki plastina (yaxlit yoki teshikli) dan iborat detali. Konstruksiyalarning bikrligini oshirishga imkon beruvchi yaxlit yoki panjarasimon element.

DISBALANS (fransuzcha disbalance, lotincha dis... – buzish ma'nosini anglatuvchi old qo'shimcha va fransuzcha balance – aynan - tarozi), debalans – mashinalarning aylanuvchi detallari o'qiga nisbatan muvozanatda bo'lmasligi. Disbalans balansirlashda aniqlanadi va yo'qotiladi.

DOZATOR – suyuq va sochiluvchan moddalarning zarur massa yoki hajmlarini avtomatik tarzda o'lchaydigan (dozalaydigan) qurilma. Tarozili va hajmiy, davriy yoki uzluksiz ishlaydigan, dastaki hamda avtomatik boshqariladigan, bir va ko'p komponentli xillari bor.

DOPUSKLAR – detallarning o'zaro almashinuvchanligini ta'minlaydi va qo'zg'almas, qo'zg'aluvchan yoki o'tuvchan o'tqazishli birikmalarni hosil qilishga imkon beradi. Dopusklar qamraluvchi va qamrab oluvchi detallar (val va teshiklar uchun) bir xil bo'lgan nominal o'lchamlarga belgilanadi. Teshik sistemasi va val sistemasi qabul qilingan. Teshik sistemasida teshik dopuskiga doimo musbat belgisi, val dopuskida esa musbat yoki manfiy belgi qo'yiladi. Dopusk o'lchamlari qo'zg'aluvchan, o'tuvchan yoki qo'zg'almas qilib o'tkazishni ta'minlash shartlari bo'yicha belgilanadi. Val sistemasida val dopuski doimo minus belgisiga ega bo'ladi, teshik dopuski esa qabul qilingan o'tqazish shartlari bo'yicha o'rnatiladi.

EPOKSID SMOLALAR – makromolekulasida epoksid guruhi $>c-c<$ bo'lgan sintetik smolalar. Epixlorgidrinning fenollar, aminlar va boshqa moddalar bilan o'zaro ta'sirlashishidan hosil bo'ladi. Qotgan epoksid smolalar ishqorlar, yuvuvchi moddalar, oksidlagichlar va ko'pgina anorganik kislotalar ta'siriga chidamli,

yuqori mustahkamlikka, yaxshi elektr izolyatsiyalash xossalari-ga ega, kam kirishadi, yaxshi yopishadi. Yelimlar, loklar, eritib yamashda, kompaundlar tayyorlashda, shuningdek to'ldiruvchi plastiklardan buyumlar ishlab chiqarishda bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

FERROMAGNITLI MATERIALLAR — tez va kuchli ravish-da magnitlanadigan materiallar.

FIKSATOR — narsalarni muayyan holatda mahkamlab qo'yadigan moslama.

FLANES (nemischa Flansch) — quvur, armatura, vallar va boshqalarning birlashtiruvchi qismi; odatda, boltlar yoki shpilkalar o'tkazish uchun bir tekisda joylashgan teshiklari bo'lgan yassi halqa yoki diskdan iborat. Quvur va rezervuarlarda zichlagichli flanes ichki bo'shliqlarning germetikligini, val va aylanuvchi detallarda esa kuch uzatishdagi mustahkamlikni ta'minlaydi. Flanes, odatda, detallar bilan yaxlit tayyorlanadi.

FOSFATLASH — po'lat, shuningdek alyuminiy va rux (yoki ularning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar) buyumlarni sirtida fosfatlar qatlamini hosil qilinadigan kimyoviy jarayon. Bu o'z navbatida buyumlar yuzasini atmosfera ta'sirida korroziyalanishdan saqlaydi.

FREZA (fransuzcha fraise) — materiallarga kesib ishlov beriladigan ko'p tig'li kesuvchi asbob. Frezaning tishli sirtlariga ko'ra silindrik, toresli, diskli, burchakli, rezbali va shakldor; tish shakliga ko'ra to'g'ri, vintli, turlicha yo'nalishdagi tishli; tishlarning konstruksiyasiga ko'ra o'tkir uchli; tuzilishiga ko'ra yaxlit, tarkibiy komplekt, quyma tishli yig'ma; mahkamlanishiga ko'ra o'rnatma, konussimon va silindrik quyruqli; vint ariqchalarining yo'nalishiga ko'ra chapaqay va o'naqay xillari bor. Freza legirlangan va tez kesar asbobsozlik po'latidan tayyorlanadi, qattiq qotishmali yoki kompozitli plastinkalar bilan jihozlangan, o'rnatma pichoqli bo'ladi. Frezalar pazlar va shlisalar, egri chiziqli va tekis sirtlar, aylanuvchi jismlar, rezbalarga ishlov berishda, shuningdek materiallarni qirqishda ishlatiladi.

FREZALASH — metall va metallmas materiallarga kesib ishlov berish; bunda kesuvchi asbob-freza aylanma harakat, ishlov berilayotgan zagotovka ilgarilanma harakat qiladi. Frezalash detallarning tekis va egri chiziqli sirtlariga, rezbali yuzalarga, tishli hamda chervyakli g'ildiraklarning tishlariga va boshqalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Frezalash frezalash dastgohlarida bajariladi.

FREZALASH DASTGOHI — zagotovkaning ilgarilanma harakatida metall va boshqa buyumlarga freza yordamida kesib ishlov berish dastgohi. Frezalash dastgohi unversalligi bilan farq qiladi; tekis hamda egri chiziqli sirtlarga ishlov berish, rezba, tishli g'ildirakning tishlarini hosil qilish va boshqalar uchun mo'ljallangan.

Metallarga ishlov berishda frezalash dastgohining shpindeli o'qiga burchak ostida siljiydigan stollari universal; shpindellarining o'qlari o'zaro mos ravishda joylashgan gorizontaal va vertikal frezalash; bir necha frezalash shpindeli (tekis sirtlarga ishlov berishda) bo'lgan bo'ylama frezalash; andaza bo'yicha murakkab detallarga ishlov beradigan andaza frezalash; maxsus — shponka-frezalash, tish-frezalash, rezba-frezalash, baraban-frezalash va boshqa xillari bor.

GIDRAVLIK YURITMA — suyuqlikning mexanik energiyasini yetakchi zveno (val, shtok) ning mexanik energiyasiga aylantiruvchi mashina. Ishlash prinsipiga qarab, dinamik (masalan, gidravlik turbina), hajmiy (masalan, gidrosilindr) xillari bor.

GUBCHAK — g'ildirakning o'q yoki val kirgiziladigan teshikli markaziy (odatda, qalin) qismi.

IKKI KARRALI YO'NALTIRUVCHI BAZA — zagotovkani to'rtta erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi baza.

IKKI KARRALI TAYANCH BAZA — zagotovkani ikkita erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi baza.

ISHLOV BERISHNI BOSHLANG'ICH NUQTASI — ishlov berishdan oldin koordinalar tizimiga nisbatan kesuvchi asbob turgan nuqta.

KAVSHARLASH — qattiq holatdagi materiallar (po‘lat, cho‘yan, grafit, sopol va boshqalar)ni eritilgan kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirish. Kavsharlashda asosiy material va buyumning biriktiriladigan qismlari orasini to‘ldiradigan kavshar birgalikda erib, bir-biriga singadi.

KADMIYLASH — atmosfera korroziyasidan, suv ta’siridan himoya qilish, shuningdek bezash uchun metall buyumlar sirtini yupqa (odatda, 10–25 mkm) kadmiy qatlami bilan qoplash. Elektrokimyoviy va vakuum (murakkab shaklli buyumlar uchun) usullarda amalga oshiriladi.

KIMYOVIY ISHLOV BERISH — metall buyumlar sirt qatlamining kimyoviy tarkibi, strukturasi va xossalarini o‘zgartirish maqsadida metallarga kimyoviy aktiv muhitda ishlov berish. Po‘latga kimyoviy ishlov berish sirt qatlamini uglerod bilan (*sementasiyalash*), azot bilan (*azotlash*), uglerod va azot bilan (*sianlash*), alyuminiy bilan (*alitirlash*), xrom bilan (*xromlash*) to‘yintirish va boshqalarda keng qo‘llaniladi.

KOMPAUNDLAR (inglizcha compound — tarkibiy qism, aralashtirilgan) — bir nechta tarkibiy qismlardan tarkib topgan buyum. Masalan, kompaund-kanat — turli yo‘g‘onlikdagi simlardan tashkil topgan kanat; polimer kompaundlar — elektrotexnika, radiotexnika, elektron jihozlar uchun detallar ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan termoreaktiv oligomerlar yoki monomerlar asosidagi kompozitsiyalar.

KONDUKTOR (lotincha conductor, aynan-kuzatuvchi, conduco — yig‘aman, olib boraman) — metallarga ishlov berishda — kesuvchi asbobni ishlov beriladigan buyumga yo‘naltiradigan va ishlov beriladigan buyumga nisbatan uning to‘g‘ri turishini ta’minlaydigan, shuningdek asbobga bikrlilik, turg‘unlik beradigan moslama. Konduktor mashina detallari, uzellari va agregatlarining o‘zaro almashinuvchanligini amalga oshirishga imkon beradi.

KONSTRUKSION MATERIALLAR — konstruksion mustahkamlikka ega bo‘lgan kuch yuklanishlarini qabul qiluvchi konstruksiyalar (mashina va mexanizmlarning detallari, asboblari,

apparatlar va boshqalar) tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar. Metall, metallmas va kompozitsion materiallarga bo‘linadi.

KONTRGAYKA — asosiy gayka o‘z-o‘zidan buralib chiqib ketmasligi uchun bolt yoki shpilkaga buraladigan qo‘shimcha gayka.

KOPIR (nemischa kopierschablone), shablon — kopirlash qurilmasining shakldor profilli detali (shakldor chizg‘ich, kula-chok, shayba va boshqalar).

KOPIRLASH DASTGOHI — egri chiziqli sirtlarga kopir bo‘yicha ishlov beradigan dastgoh. Tokarlik, frezalash, silliqlash va boshqa xillari bor. Kopirlash-frezalash dastgohlari keng tarqalgan. Belgilar (harflar, raqamlar va boshqalar), naqshlar, egri chiziqlar va boshqalarni o‘yib ishlaydigan dastgohlar ham kopirlash dastgohlari deyiladi.

KOPIRLASH QURILMASI — metall kesish dastgohlari (tokarlik, frezalash va boshqalar)ning moslamasi; murakkab egri chiziqli yuzalarga ishlov berishda ishlatiladi. Kopirlash qurilmasidan foydalanilganda surishlardan biri (odatda, egri chiziqlisi) kopirdan olinadi; bu esa asbobning berilgan yuza profili (shakli)ga mos murakkab harakatlanishini ta’minlaydi.

KO‘P TIG‘LI ASBOB — bir xil shakldagi bir necha kesuvchi qirrali (yaxlit) metalla qirqish asbobi: parma, zenker, razvertka, freza, metchik, plashka, egov va boshqalar.

LYUNET (fransuzcha, lunette), lyunetta mashinasozlikda — stanokda ishlov beriladigan uzun, ingichka zagotovkalarni qo‘shimcha ushlab turadigan qurilma. Bunday lyunet zagotovkani o‘z og‘irligi va keskichning bosimi ta’sirida egilishidan hamda titrashdan saqlaydi.

MANJET — mashinalardagi zichlovchi detal; suyuqlik (ba’zan gaz)ning yuqori bosimli bo’shliqdan past bosimli bo’shliqqa (ular orasidagi silindrik detal harakatlanganida) sizib chiqishiga yo‘l qo‘ymaydi. Manjet II-simon kesimli halqa ko‘rinishida charm, rezinadan tayyorlanadi.

METALL QIRQISH ASBOBI — zagotovka (ko‘pincha, metall)larga qirindi yo‘nib ishlov beradigan asbob. Metall qirqish asbobi xarakterli geometrik shaklga va ishlov berishda yetarli-cha chidamlilikka ega bo‘lishi kerak. Dastgohda ishlatiladigan metall qirqish asbobi: keskichlar, parmalar, frezalar, tish qirqish asbobi, rezba qirqish asbobi, abraziv asbob. Dastaki metall qirqish asboblari: zubilo, egovlar, temir arra, sheber (qirgich)lar va boshqa turli dastaki mashinalar kiradi.

METALL QIRQISH DASTGOHI — buyumlarga, asosan qirqish asbobi bilan qirindi yo‘nib ishlov beradigan mashina. Ishlatilishiga ko‘ra quyidagi xillarga bo‘linadi: universal (umumiy ishlarga mo‘ljallangan) — detallarga ishlov berishda turli operatsiyalar bajaradi; ko‘p ishlarga mo‘ljallangan — keng nomenklaturadagi buyumlar uchun chekli operatsiyalar bajaradi; ixtisoslashtirilgan — bir xil nomdagi yoki shakldagi o‘xshash detallarga ishlov beradi; maxsus — bir xil tip o‘lchamli detallarga ishlov beradi. Avtomatlashtirish darajasiga ko‘ra, avtomat liniyalar, ya’ni mexanizm va qurilmalar (elektron, elektr, pnevmatik, gidravlik) sistemasidan iborat bo‘lgan (shu bilan birga raqamli boshqarish dasturi bo‘lgan) avtomat dastgohlar; bularda energiya, material, axborotlarni olish, o‘zgartirish va ulardan foydalanish jarayonlari to‘la mexanizasiyalashgan bo‘ladi; avtomatik ish siklida ishlaydigan yarim avtomatik — dastgohlar; bunda ish sikli detalga ishlov berilgandan so‘ng uziladi va tayyor detal olinib, uning o‘rniga yangisi qo‘yilgandan so‘ng yana boshlanadi; qo‘lda boshqariladigan metall qirqish dastgohlari bo‘ladi. Detallarga ishlov berish aniqligiga ko‘ra, normal, yuqori, yuksak, nihoyatda yuksak va alohida (master-dastgoh) aniqlikdagi; texnologik belgilariga yoki ishlatadigan asbobining turiga ko‘ra, tokarlik, parmalash va yo‘nib kengaytirish, silliq-lash va o‘lchamiga yetkazish, kombinatsiyalangan, tish va rezba ochish, frezalash, randalash, o‘yish va boshqa metall qirqish dastgohlari bo‘ladi.

METCHIK — buyumlarga ichki rezba chiqaradigan metall qirqish asbobi. Dastaki va mashina (dastgoh)ga o‘rnatiladigan

bo‘ladi. Gayka va shunga o‘xshash katta diametrli buyumlarga rezba chiqarishda avtomat metchikdan foydalaniladi. Metchikning bir uchi rezba chiqaruvchi qismdan iborat, ikkinchi – quruq qismi esa dastgohga mahkamlanadi.

MEXANIK PRESS – ish qismlari (asbob mahkamlanadigan polzunli) elektr yoki boshqa dvigatellarning aylanma harakatini ish qismlarining ilgarilanma-qaytma harakatiga aylantiruvchi turli mexanizm (krivoship-polzunli, vintli, richagli, reykali va boshqa)lar yordamida harakatlanadigan press.

MISLASH – metall, asosan, po‘lat, rux va alyuminiy buyumlar sirtiga elektrolitik usul bilan mis qatlami yugurtirish. Bimetallar tayyorlash, po‘lat buyumlarni dekorativ-muhofaza qilish, nikellash, xromlash, oraliq qatlam hosil qilish, shuningdek kavsharlash ishini yengillashtirish uchun amalga oshiriladi.

MODUL MOSLAMALAR – modulli o‘rnatuvchi va qisuvchi elementlar kompanovkalanadigan baza plita va ugolniklardan tashkil topgan moslama.

MOSLAMA KORPUSI – moslamani asosiy elementi bo‘lib, unga boshqa barcha elementlar o‘rnatib mahkamlanadi.

MUVOZANATLASH (*balansirlash*) – mexanizmlarni muvozanatlash. Asosan, nomuvozanatlik (*disbalans*) natijasida tez aylanuvchi detallarning tayanchlariga zararli ta’sir etuvchi dinamik yuklanishlarni bartaraf etish uchun qo‘llaniladi. Muvozanatlash pasangilar massasi va ularni quyish joyini aniqlashdan iborat.

MUSTAHKAMLIK – materiallarning ma’lum sharoit va chegaralarda yemirilmasdan turli ta’sirlar (yuklanish, turli harorat, magnit, elektr maydonlari, jismning turli qismlarida fizik-kimyoviy jarayonlarning notekis o‘tishi va boshqalar)ga chiday olish xossasi.

NAZORAT MOSLAMALARI – ishlab chiqarishni maxsus o‘lchov vositalari bo‘lib, o‘zida bazalovchi, qisuvchi va o‘lchovchi qurilmalarni mujassamlashtirgan.

NIKELLASH – metall buyumlar sirtiga o‘ndan bir mkm dan 20–30 va undan ortiq mkm gacha qalinlikda nikel yugurtirish.

Buyumlarni zanglashdan saqlash va bezash (ular sirtiga yarqiroq-kumushsimon rang berish) maqsadida qo'llaniladi.

OPRAVKA — metall kesish dastgohlarida ishlov berishda kovak buyumlar yoki asboblarning qisib mahkamlanadigan moslama. Buyum ichiga kiritilgan opravka zagotovka devorlarini ezilishdan saqlaydi, teshik diametrining kichrayishiga yo'l qo'ymaydi va boshqalar. Opravkalar yaxlit va keriladigan bo'ladi.

OSNASTKA — asbob-uskuna, kerakli anjomlar; masalan, frezerlash dastgohining uskunalari.

PARMA — metall, yog'och va boshqa materialdan teshik ochishda, shuningdek ochilgan teshiklarga ishlov berishda (parmalab kengaytirishda) ishlatiladigan kesuvchi asbob. Parma sterjendan iborat bo'lib, uning ish qismida kesish elementlari joylashgan, quyruq qismi esa ish harakatlarini qabul qilishga va parmani dastgoh patroniga yoki shpindeliga o'rnatish uchun xizmat qiladi. Parma asosan, aylanadi va o'q bo'ylab siljiydi. Tuzilishiga ko'ra parma vintsimon yoki spiral, patsimon tig'li, markaz ochadigan va boshqa xillarga bo'linadi. Parmalar legirlangan va tez kesar po'latdan yasaladi yoki kesuvchi qirralariga qattiq qotishma, kompozit plastina yopishtiriladi.

PARMALASH — o'z o'qiga nisbatan aylanma va ilgariylanma harakat qiluvchi parma yordamida metall yoki yog'och buyumlarga qirindi chiqarib silindrik teshik ochish yoki chuqurcha o'yish. Parmalash unchalik aniqmasligi tufayli u ko'pincha, keyingi yo'nib kengaytirish, zenkerlash, razvertkalash, protyajkalash oldidan o'tkaziladigan operatsiya hisoblanadi. Parmalash yo'nib kengaytirish, parmalash, tokarlik va boshqa dastgohlarda, shuningdek dastaki parmalash mashinalarida amalga oshiriladi.

PARMALASH KALLAGI — metall kesish dastgohi uzeli; unga teshiklarga ishlov beriladigan aylanuvchi asboblarning parma, zenker va boshqa o'rnatiladi. Asosan, radial-parmalash va agregat dastgohlarda, tokarlik avtomatlarida ishlatiladi.

PARMALASH DASTGOHI — metall va boshqa materiallardan tayyorlangan zagotovkalarda teshiklar ochadigan dastgoh. Parmalash dastgohida teshiklarni parmalab kengaytirish

(quyma, bolg'alab olingan mahsulot va shtampovkalarda), yo'nib kengaytirish, zenkovka, zenkerlash, razvertkalash, rezbalar o'yish va boshqa ishlarni amalga oshirish mumkin. Shpindel o'rnatilishiga ko'ra parmalash dastgohlari vertikal, gorizontal (turg'un shpindelli) va shpindeli siljiydigan, ba'zan esa qiya joylashadigan radial-parmalash dastgohlariga bo'linadi, shpindellar soniga ko'ra bir va ko'p shpindelli bo'ladi. Bundan tashqari, parmalash dastgohlarining chuqur teshiklar parmalaydigan gorizontal-parmalash, stolgan o'rnatiladigan, markaz ochadigan va boshqa ixtisoslashtirilgan xillari bor.

PARMALASH KALLAGI — metall kesish dastgohi uzeli; unga teshiklarga ishlov beriladigan aylanuvchi asboblar — parma, zenker va boshqa o'rnatiladi. Asosan radial-parmalash va agregat dastgohlarda, tokarlik avtomatlarida ishlatiladi.

PATRON (fransuzcha patron, nemischa Patrone) — metallarga ishlov berishda patron — metall kesish dastgohlaridagi zagotovkalar yoki asboblar mahkamlanadigan moslama. Patronning mexanik, elektromagnitli, gidravlik, gidroplastli va pnevmatik xillari bor. Patronlar ikki, uch va to'rt kulachokli, sangali bo'lishi mumkin.

PLANSHAYBA (nemischa planscheibe) — tokarlik, teshiklarni yo'nib kengaytirish va boshqa ba'zi metall kesish dastgohlarining shpindeliga o'rnatiladigan flanessimon moslama; ishlov beriladigan zagotovkani yoki asbobni mahkamlash, yoki ularga aylanma harakat uzatish uchun ishlatiladi.

PLASHKA — bolt, vint, shpilka va boshqa detallarga rezba ochishda ishlatiladigan asbob. Zagotovka metallni plastik deformasiyalab — bosib rezba yasaladigan va rezba kesiladigan plashka bo'ladi.

PNEVMATIK KO'TARGICH — yuklarni siqilgan havo yordamida ko'tarishda ishlatiladigan mexanizm. Pnevmatik ko'targich porshen va shtokli osma silindr ko'rinishida yasaladi; shtokka ilmoq yoki boshqa qamragich osiladi. Asosan, mashinasozlik zavodlarida ishlatiladi. Pnevmatik ko'targich 1 t gacha yuk ko'taradi, ko'tarish balandligi, odatda, 0,5–1 m.

PNEVMOYURITMA, *pnevmatik mexanizm* — masofadan ta'sir etadigan pnevmatik kuch qurilmasi. Ta'sir xarakteriga ko'ra pnevmoyuritmaning ilgarilanma va aylanma harakatlanuvchi xillari bo'ladi.

PONA — bir yoki ikki ish qirradi qiya tekislik ko'rinishidagi oddiy qurol. Pona kesuvchi asbob (masalan, zubilo, yorgich), mashinalarning ajraladigan birikmalari detali va o'rnatma yoki rostlovchi detallar sifatida (masalan, mashinalarni montaj qilishda) ishlatiladi.

POSANGI — mashina yoki ular qismlarida ta'sir etuvchi kuchlarni va kuchlar momentini muvozanatlash uchun foydalaniladigan yuk.

PRESS (fransuzcha presse, lotincha pressa — bosish, siqish) — materiallarga bosim ostida ishlov berish mashinasi; u o'zining ish qismlari bilan materialga zarbsiz (statik) ta'sir etadi. Pressdan yig'ish operatsiyalari (presslab o'rnatish, falsovka va boshqalar) da, metallarni mexanik sinashda foydalaniladi. Presslar gidravlik va mexanik (krivoshipli, vintli, reykali va boshqa) bo'ladi.

O'RNATUVCHI BAZA — zagotovkani uchta erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi baza.

O'RNATUVCHI ELEMENTLAR — zagotovkani kesuvchi asbobga nisbatan ularni yuzalari bilan birikib holatini ta'minlaydi.

QO'YIM — metallarga ishlov berishda — zagotovkaga kesib (qirindi olib) ishlov berishda uning materiali sirtidan olinadigan qatlam qalinligi. Qo'yim o'lchami oldingi kesib o'tishda hosil qilingan mikronotekisliklarning balandligi, zagotovka sirt qatlamidagi nuqson qalinligi, shaklining kamchiligi, o'zaro bog'liq sirtlar holati, ishlov berishda zagotovkani o'rnatish va boshqalarga qarab analitik aniqlanadi. Qo'yimni kamaytirish zagotovka materialini tejash, mehnatni va keyingi ishlov berish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

QAYTA SOZLANUVCHI MOSLAMALAR TIZIMI — oldindan tayyorlangan, bir necha marta ishlatishga mo'ljallangan, loyihalash va tayyorlashga sarf-xarajatlar talab qilinmaydigan moslamalar.

QISUVCHI ELEMENT VA KUCH YURITMALARI — zagotovkalarni mahkamlashni (uni ishlov berish vaqtida zagotovkani boshlang'ich holatini saqlaydi, zagotovkani siljitishga harakat qiluvchi kuchlarga qarshilik ko'rsatadi) ta'minlaydi.

QO'SHIMCHA BAZA — zagotovkani qolgan erkinlik darajalariga chek qo'yuvchi baza.

RAZVALSOVKA — teshiklarga yakuniy ishlov berish texnologik operatsiyasi bo'lib, bunda metallga qirib ishlov berilmaydi, balki buyumning tegishli qismi (uchi) zichlanadi yoki kengaytiriladi.

RAZVYORTKA — teshiklarga tozalab ishlov beriladigan, odatda, charxlangan o'tkir tishli (to'g'ri va vintsimon), ko'p tig'li metall kesish asbobi. Razvyortkaning dastaki va mashinaga o'rnatiladigan yaxlit, yig'ma, keriladigan, qo'zg'aluvchan va boshqa xillari bo'ladi.

RAZVYORTKALASH — metall kesish asbobi.- razvyortka yordamida silindrik yoki konussimon teshiklarga tozalab ishlov berish. Razvyortkalashda oldindan ishlov berilgan teshik sirtidan qo'yim (bir necha o'n mkm) olinadi, sirtining yuqori aniqligi va silliqligi ta'minlanadi.

RUXLASH — po'lat va cho'yan buyumlarni korroziyadan saqlash uchun ularning sirtini rux qatlami bilan qoplash. Ruxlash issiqlayin (buyumni erigan ruxli vannaga tushirib), elktrolitik usulda, erigan ruxni purkab amalga oshiriladi.

SALAZKA — dastgoh yoki boshqa mashinalarning detali; u to'g'ri chiziqli-ilgarilanma harakat qiladi va unga asbob, ishlov berilayotgan buyum yoki mashina uzellari o'rnatiladi.

SILLIQLASH DASTGOHI — jilvirlash dastgohi — metall va boshqa buyumlarga abraziv asboblarni bilan ishlov beradigan dastgoh. Silliqlash dastgohidan ishlov beriladigan detallarga aniq o'lcham va to'g'ri geometrik shakl berish, sirtlarning g'adirbudurligini kamaytirish, kesuvchi asboblarni charxlash va zagotovkalarni kesib tushirish, shuningdek quyma va bosim ostida ishlov berilgan zagotovkalarni tozalashda foydalaniladi. Silliqlash dastgohining dag'al silliqlaydigan, doiraviy, ichki sirtlarni

silliqlaydigan, planetar, detal markaziga oʻrnatilmaydigan, tekis silliqalaydigan, charxlaydigan, qirqadigan va maxsus — rezba, tish silliqalaydigan, shlisha, profil sirtlar, tirsakli vallar, taqsimlash vallari, porshen halqalari va boshqalarni silliqalaydigan xillari bor.

STOPOR (inglizcha stopper — tiqin, stop — ushlab turish, toʻxtatish) — mexanizm qismlarini toʻxtatadigan va maʼlum vaziyatda tutib turadigan detal, detal qismi (odatda, qabariq yoki botiq) yoyinki qurilma. Stopor konstruktiv tuzilishi jihatidan juda xilma-xil. Masalan, gaykani mahkamlash uchun shaybalar (yassi va prujinali), kontrgaykalar, silindrik detal (shtift)lar, simlar ishlatiladi.

STRUBSINA (nemischa Schraubzwinde, Schraube — vint va Zwinde - gira) — slesarlik ishlarida detallarni verstak, dastgoh yoki andazaga mahkamlash moslamasi. Strubsina metall-dan, shuningdek qattiq va qayishoq yogʻochdan ishlanadi. Mexanizatsiyalashgan ishlab chiqarishda strubsina oʻrnida turli tipdagi pnevmatik va gidravlik siqqichlar va presslar ishlatiladi.

SANGA (nemischa Zange) — silindrik yoki prizmasimon predmetlarni qisib turish uchun prujinalanuvchan vtulka koʻrinishidagi moslama. Sanga metall kesuvchi dastgohda ishlanadigan detal yoki asbobni qisib turadigan moslama sifatida qoʻllaniladi.

SEMENTATSIYA — metallarga ishlov berishda metall buyumlar (koʻpincha poʻlat)ga sirtqi qatlamlarini 900–950°C da uglerod bilan diffuzion toʻyintirib kimyoviy-termik ishlov berish (uglerodlash). Sementatsiyadan maqsad — qattiqligini, yeyilishga chidamliligini va toliqishga puxtaligini oshirish.

TAYANCH BAZA — zagotovkani bitta erkinlik darajasiga chek qoʻyuvchi baza.

TEKSTOLIT — plastik material. Ip-gazlama qatlamlariga sintetik smolalar shimdirish va 150° haroratda katta bosimda presslash yoʻli bilan tayyorlanadi. Mexanik mustahkamlik va dielektrik xossalari yuqori; suvdagi organik eritmalarga chidamli. Solishtirma ogʻirligi 1,36–1,4. Brinell boʻyicha qattiqligi 20–40 kg/mm²; egilishga mustaqamligi 130–170 MPa, elektrik

mustahkamligi 27–45 kV/mm. Mexanik ishlov berish oson. Ip-gazlama asosidagi tekstolitdan tashqari, shisha - tekstolit (shisha tolali), asbotekstolit (asbest tolali), organotekstolit (sintetik tolali) tekstolitlar ham bor. Tekstolit. list, sterjen va quvurlar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Tekstolit. roliklar, shovqinsiz shesternyalar, podshipniklarning vkladshilari, shktivlar, qis-tirmalar va boshqalarni tayyorlashda ishlatiladi.

TEXNOLOGIK MOSLAMA — asosiy jihozlarni to‘ldiruvchi (metall kesish dastgohlari, sanoat robotlari) qo‘shimcha qurol bo‘lib, zagotovkalarga mexanik ishlov berish texnologik jara-yonini bajarishga mo‘ljallangan

TOKARLIK DASTGOHI — ko‘ndalang kesimi doiraviy bo‘lgan buyumlarga kesib (yo‘nib) ishlov beradigan dastgoh. Zagotovka povadokli, kulachokli, gidravlik yoki pnevmatik pat-ron orqali dastgoh shpindelidan aylanadi; shpindel esa asosiy harakat mexanizmi (odatda, tezliklar qutisi)dan aylanadi Kes-kich supportning salazkasi bilan birgalikda surish validan (yo‘-nishda) yoki surish vintidan (rezba ochishda) suriladi. Bunda surish vali va surish vinti tokarlik dastgohining surishlar mexa-nizmidan aylanadi. Tokarlik dastgohida silindrik, konussimon va shakldor sirtlar yo‘nish, yo‘nib kengaytirish, ichki rezbalar ochish, tores sirtlarini yo‘nish, parmalash, zenkerlash, teshik-larni razvertkalash, metchik va plashka bilan rezba ochish; na-katkalash, bir-biriga ishqalab moslash va boshqalar bajariladi.

Tokarlik dastgohi metall qirqish dastgohlari ichida eng keng tarqalgani. Ishlab chiqarish xarakteriga va unumdorligiga ko‘ra tokarlik dastgohining quyidagi tiplari bo‘ladi: markazlovchi, tokarlik-revolver, ko‘p keskichli, bir shpindelli va ko‘p shpindelli avtomatlar va yarim avtomatlar, karusel dastgohlar (nisbatan qisqa va og‘ir buyumlarga ishlov beradigan) va boshqalar.

UNIFIKATSIYA - unifikatsiya(lash), bir xillashtirish, bir xil qilish.

VKLADISH — sirpanma podshipnikning almashinuvchi de-tali; unga aylanuvchi valning sapfasi tiraladi. Odatda, vkladish bimetalldan yasaladi: yupqa antifriksion qatlam po‘lat yoki cho‘-

yanga, muhim hollarda bronza asosiga eritib yopishtiriladi. Vkladish yaxlit yoki vtulkali, ikki va undan ortiq qismga qirqilgan bo'lishi mumkin. Po'lat asosidagi bimetall tasmadan iborat yupqa devorli vkladishlar ham ishlatiladi.

XONINGLASH (inglizcha honing, hone — xoninglamoq, charxlamoq) — zagotovkaning sirtini mayda donador abraziv brusoklar o'rnatilgan maxsus asbob — xon bilan pardoqlash; xon aylanishi bilan bir vaqtda o'q bo'ylab ilgarilanma-qaytma harakatlanadi. Xoninglash, asosan, silindrsimon ochiq teshiklarga va kamdan-kam berk hamda pog'onali teshiklarga pardoq berishda qo'llaniladi.

XROMLASH — metall buyumlarni korroziyadan saqlash, mexanik yeyilishga qarshiligini oshirish va bezash maqsadida ularning sirtiga elktrolitik usulda xrom yugurtirish. Po'lat buyumlarga olovbardoshlik, issiqbardoshlik, toliqishga qarshilik, yeyilishga chidamlilik, kislot va suvlarga korroziyabardoshlikni oshirish, kerakli magnit va elektr tavsifnomalarini berish uchun ularning sirtqi qatlamlarini xrom bilan diffuzion to'yintirish.

YARIMAVTOMAT — bir to'la ish siklini mustaqil bajaruvchi, sikl takrorlashdagina odam aralashadigan mashina, agregat. Masalan, metall kesish dastgoh-yarimavtomati zagotovkani ishlab berish va dastgoh mexanizmlarini boshlang'ich holatga qaytarish siklini to'la mustaqil bajaradi; zagotovkani o'rnatish, dastgohni ishga tushirish va tayyor detalni olishni esa ishchi bajaradi.

YIG'UV MOSLAMALARI — birikish talabini qondiruvchi yig'iluvchi detallarni to'g'ri o'rnatib mahkamlovchi moslama.

YORDAMCHI ELEMENTLAR — vtulkalar, shponkalar, shtiftlar, vintlar va h.k. zagotovkalarni holatini ta'minlashda qo'llanuvchi qo'shimcha tayanchlar.

YO'LDOSH—MOSLAMALAR — avtomat liniyani barcha pozitsiyalariga mahkamlangan zagotovkani uzatuvchi qurilma.

YO'NALTIRUVCHI BAZA — zagotovkani ikkita erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi baza.

YO'NALTIRUVCHI ELEMENTLAR — kesuvchi asbobni o'lchamga sozlovchi yo'naltiruvchi elementlar.

YO'NIB KENGAYTIRISH DASTGOHI — xomaki teshiklarga aylanma kesuvchi asbob bilan ishlov beradigan metall qir-qish dastgohi. Gorizontal yo'nib kengaytirish, koordinat-yo'nib kengaytirish, olmosli-yo'nib kengaytirish va ixtisoslashtirilgan xillari bor. Gorizontal shpindelli gorizontal-yo'nib kengaytirish dastgohlari murakkab shaklli detallarning o'qlari orasidagi masofasi aniq teshiklarga ishlov beradi; yuqori universalligi bilan yo'nib kengaytirish ishlaridan tashqari parmalash, zenkerlash, razvertkalash, frezalash, tores yuzalarni yo'nish va rezba qir-qish imkoni borligi bilan farq qiladi. Vertikal shpindelli koordinat-yo'nib kengaytirish dastgohlari konstruksiyasining bikrligi bilan farq qiladi; maxsus o'lchash qurilmasi bor va o'qlari orasidagi masofasi juda aniq teshiklarga ishlov beradi. Olmosli-yo'nib kengaytirish dastgohlari teshiklarni olmosli yoki qattiq qotish-mali keskichlar bilan nafis pardoqlab yo'nib kengaytirish uchun ishlatiladi; bu jarayon yuqori tezlikka kesishda, kichik surishlar va yuza kesish chuqurligida bajariladi.

ZAGOTOVKA — material shakli, o'lchamlari, sirtqi ishlovi va xossalari o'zgartirilib, detal yoki ajralmaydigan yig'ma birlik (buyum) tayyorlanadigan ishlab chiqarish predmeti (chala mahsulot)

ZAZOR — mashina va boshqa konstruksiyalar tutash detallarining sirtlari orasidagi masofa, tirqish; qamrovchi detalning ichki o'lchami bilan qamraluvchi detalning tashqi o'lchami orasidagi farq sifatida aniqlanadi. Zazor qo'zg'aluvchan o'tqazishlarni xarakterlaydi.

ZENKERLASH — parmalab, yo'nib kengaytirib, shtamplab yoki quyib hosil qilingan teshiklar diametrini kattalashtirish yoki (ba'zi hollarda) sirti g'adir-budirligini kamaytirish uchun zinker bilan ishlov berish. Parmalash, revolver va yo'nib kengaytirish dastgohlarida amalga oshiriladi.

ZENKOVKA — ko'p tig'li kesish asbobi. Zenkovkalashda ishlatiladi.

ZENKOVKALASH (nemischa Senker - chuqurlashtirmoq) — konussimon yoki silindirik chuqurchalar ochish, teshiklar

atrofida tayanch tekisliklari hosil qilish, markaziy teshiklar atrofida tayanch tekisliklari hosil qilish, markaziy teshiklardan faskalar olish maqsadida detallarga ishlov berish. Donalab va oz seriyalab ishlab chiqarishda zenkovkalash parmalash dastgohida, yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda esa maxsus markazlash dastgohlarida markazlash parmalari va zenkovkalar bilan amalga oshiriladi.

SHLISALI BIRIKMALAR – tishli birikma, pazli birikma – pazlari va chiqiqlari bo'lgan ikki detalning qo'zg'aluvchi yoki qo'zg'almas birikmasi (bir detalning chiqig'i boshqa detalning pazlariga kiradi). To'g'ri burchakli (keng tarqalgani), evolventa, mayda tishli uchburchak shlisali birikmalar ishlatiladi. Detailarning birikishini ta'minlash uchun ular tashqi yoki ichki diametr, yoki tishlarining yon sirtlari bo'yicha markazlashtiriladi.

SHPILKA – ikki uchida rezba bo'lgan mahkamlash detali, sterjen; uning bir uchi asosiy detalga burab kiritiladi, ikkinchi uchi esa teshik orqali mahkamlanayotgan detalga kirgiziladi va unga gayka burab qo'yiladi. Boshqa hollarda detallar shpilka bilan mahkamlanadi, ya'ni ikkala uchiga gaykalar burab qo'yiladi.

SHPINDEL (nemischa Spindel, aynan - urchuq) – ko'pgina mashinalarning aylanuvchi vali. Metall qirqish dastgohining aylanma harakatni asbobga yoki ishlov berilayotgan zagotovkaga uzatadigan vali.

SHPLINT (nemischa Splint) – mashina detali, deyarli o'rtasidan yarim doira qilib egilgan sim sterjen; mashinalarning kichik kuch tushadigan qismlarini birlashtirishda, shuningdek gaykaning o'z-o'zidan buralib ketishidan saqlashda ishlatiladi. Shplint birlashtirilayotgan qismlarning teshigiga tiqilib, uchlari orqaga egib qo'yiladi. Standart shplintlar (diametri 0,6–12 mm va uzunligi 4–200 mm) simlardan tayyorlanadi.

SHPONKA (polyakcha szponka, nemischa Spon - pona) - *shponkali birikma* detali; shkiv, tishli g'ildirak va boshqalarning gubchagidagi pazlarga va val tanasiga qo'yiladi. Shponkaning prizmatik, ponasimon, segment xillari bor.

SHPONKALI BIRIKMA - val va unga kiygiziladigan detal-lar (tishli g'ildirak, shkiv, mufta va boshqalar)ning *shponka* vo-sitasida hosil qilingan qo'zg'almas birikmasi.

SHTIR (nemischa stier-qo'zg'almas) — konussimon uchli silliq silindrik sterjen; konstruksiyalarning ajraladigan qismlarini bir-biriga moslash, yo'naltirish, to'g'rilash, markazlash uchun ishlatiladigan moslama.

SHTIFT (nemischa Stift) — mashinaning ikki detali qo'z-g'almas qilib biriktiriladigan yoki detallar yig'ishda mahkam-lanadigan silindrik yoki konussimon sterjen.

CHIDAMLILIK — material va konstruksiyalarning takroriy ta'sirlarga qarshilik ko'rsata olishligi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Андреев Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие для машиностроит. спец. вузов/ Г.Н, Андреев, В.Ю.Новиков, А.Г.Схиртладзе; под ред. Ю.М.Соломенцева. – 3.е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2001. –415 с.

2. Горохов В.А. Проектирование и расчет приспособлений: учебное пособие для студентов вузов машиностроительных специальностей/ В.А.Горохов.-Минск: Высшая школа, 1996.- 328 с.

3. Mirboboev V. A. Konstruktsion materiallar texnologiyasi. Jliy o'quv yurti talabalari uchun darslik. –Т: O'zbekiston, 2004.–542 b.

4. Ixom Nosir. Materialshunoslik: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik. –Т: O'zbekiston, 2001.–352 b.

5. Сергеев А.И. Проектирование приспособлений: учебное пособие/А.И.Сергеев; под ред. В.П.Апсина. - М.:МАДИ, 1992. -116 с.

6. Проектирование средств технологического оснащения: учебное пособие для вузов/ Е.В.Бондаренко, К.Ф.Дурнев, Р.С.Фаскиев, Л.М.Стрельникова; под ред. В.А.Бондаренко. – Оренбург, 1996. – 164 с.

7. Махаринский Е.И. Основы технологии машиностроения: учебник/Е.И.Махаринский, В.А.Горохов.- Мн.: Высшая школа. 1997.–423 с.

8. Фаскиев Р. С, Бондаренко Е. В. Проектирование приспособлений: Учебное пособие/Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006–178с.

9. Ванин В. А. Приспособления для металлорежущих станков. Учебное пособие. А. И. Преображенский, В. Х. Фидаров–Тамбов: ТГТУ, 2007–316с.

10. Serope Kalpakgian. Steven R. Schmid Manufacturing Engineering and technology (sixth edition insiunits) CRC Press, 2010, English
11. Phillip C. Wankat Frank S. Oreovicz Teaching Engineering
12. Purdue University Press India, 2015, English.
13. Peter Beeley. Foundry Technology. Madras, India, 2010, English.
14. James M. Tate and Melvin O. Stone. Foundry Practice. University of Ninnesota, 2012, English.
15. Edward R. Bohard. Welding: Principles and Practces American Welding Society - N.Y.:Connect Learn Success, 2012, English
16. Yunus Cengel, Michael Boles Thermodynamics: An Engineering Approach 8th Edition. McGraw-Hill Education, 2015, English
17. Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.Н., Схиртладзе А.Г. Режущий инструмент: Учебник для ВУЗов/Под ред. Кирсанова С.В., М.:Машиностроение, 2004. 512 с.: ил.
18. Справочник конструктора-инструментальщика / Под ред. В.А. Гречишникова и С.В. Кирсанова. 2-е изд., перераб. и доп. - М.:Машиностроение, 2006. 542 с., ил. \ (Библиотека конструктора).
19. Проектирование фасонного режущего инструмента: Учебное пособие/Сам.гос.тех.ун-т, сост. Ю.И. Иванов. Самара. 2005. 116 с. Допущено УМО АМ в качестве учебного пособия.
20. Справочник технолога-машиностроителя. т.1 и т.2. Под ред. Косилова А.Г. и Мещерикова Р.К - Машиностроение, 2002. 495 с., ил.
21. ГОСТы на Режущие инструменты, на их характеристики, размеры и область применения.

M U N D A R I J A

KIRISH.....	3
I MODUL. MASHINASOZLIKDA TEXNOLOGIK MOSLAMALAR.....	5
1-BOB. MOSLAMALARNING VAZIFASI VA KLASSIFIKASIYASI.....	5
1.1. Moslamalarning vazifasi.....	5
1.2. Moslamalarning klassifikatsiyasi.....	6
2-BOB. MOSLAMARNING BAZALOVCHI, O‘RNATUVCHI ELEMENTLARINI LOYIHALASH.....	11
2.1. Bazalar. Detalllarni bazalash. Bazalarning klassifikatsiyasi.....	11
2.2. Moslamalarning o‘rnatuvchi elementlarini tanlash.....	18
2.3. Detallarni bazalash sxemalari.....	44
3-BOB. MOSLAMALARNING KUCH HISOBI.....	52
3.1. Qisish kuchini hisoblashning umumiy tamoyillari va hisobiy omillarni aniqlash.....	52
3.2. Qisish qurilmalarining tavsifi.....	56
3.3. Detallarni o‘rnatishni tipik sxemalari va qisish kuchi hisobi.....	60
3.4. Qisish kuchi va yuritmasining hisobi.....	72
4-BOB. QISISH MEXANIZMLARINI LOYIHALASH.....	82
4.1. Richagli qisish qurilmalari.....	83
4.2. Vintli qisish qurilmalari.....	89
4.3. Ekssentrikli qisish qurilmalari.....	95
4.4. Ponali va ponaplunjerli qisish qurilmalari.....	104
5-BOB. KUCH YURITMALARINI LOYIHALASH.....	111
5.1. Pnevmo yuritmalar.....	111
5.2. Vakuumli yuritmalar.....	125
5.3. Gidravlik yuritmalar.....	127

5.4. Pnevmodravlik yuritmalari.....	137
6-BOB. MOSLAMALARNING YO‘NALTIRUVCHI QURILMALARI VA KORPUSLARI.....	142
6.1. Moslamalarning yo‘naltiruvchi qurilmalari.....	142
6.2. Moslamalarning korpuslari.....	144
7-BOB. MOSLAMALARNING ANIQLIGI.....	150
7.1. Moslamalarning aniqligini ta‘minlash.....	150
7.2. Moslamalarni aniqlikka hisoblash.....	151
7.3. Hisob parametrlarini tanlash.....	152
7.4. Moslamalarni aniqlik hisobi metodikasi.....	155
7.5. Hisobiy omillarni aniqlash.....	157
8-BOB. MOSLAMALARNING MATERIALLARINI TANLASH VA MUSTAHKAMLIK HISOB.....	165
8.1. Konstruktion materiallarni tanlash.....	165
8.2. Detallarni qoplash va ularga kimyoviy ishlov berish.....	172
8.3. Moslama detallarini mustahkamligi.....	174
9-BOB. MOSLAMALARNI LOYIHALASH METODIKASI.....	178
9.1. Loyihalashning vazifalari va boshlang‘ich ma‘lumotlar.....	178
9.2. Loyihalash ketma-ketligi va bosqichlari.....	181
10-BOB. AVTOMATLASHGAN ISHLAB CHIQRISH UCHUN MOSLAMALAR.....	187
10.1. RDB dastgohlari uchun moslamalar.....	187
10.2. Prizma shaklli detallar uchun moslamalar.....	190
10.3. Silindrsimon detallar uchun moslamalar.....	190
10.4. Avtomat liniyalari uchun moslamalar.....	191
11-BOB. YIG‘UV ISHLARI VA NAZORAT MOSLAMALARI.....	194
11.1. Yig‘uv ishlari moslamalari.....	194
11.2. Nazorat ishlari moslamalari.....	197

12-BOB. MOSLAMALARNING XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH.....	200
12.1. Moslamalarga xavfsizlik talablari.....	200
12.2. Moslamalarning asosiy qismlariga talablar.....	204
13-BOB. MOSLAMALAR KONSTRUKSIYALARINING XUSUSIYATLARI.....	211
13.1. Tokarlik va jilvirlash moslamalari.....	211
13.2. Parmalash va yo'nish moslamalari.....	218
13.3. Frezerlik dastgohlari uchun moslamalar.....	220
13.4. Tish yo'nish dastgohlari uchun moslamalar.....	220
13.5. Shakldor yuzalarga ishlov berish uchun moslamalar.....	221
II MODUL. MASHINASOZLIKDA KESUVCHI ASBOBLAR.....	223
14-BOB. KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR.....	223
14.1. Kesuvchi asboblarning asosiy qismlari va konstruktiv elementlari.....	223
14.2. Kesuvchi asboblarni dastgohga mahkamlash usullari.....	227
14.3. Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar.....	230
15-BOB. KESKICHLAR.....	240
15.1. Tokarlik keskichlarining konstruktiv elementlari va geometrik paramaterlari.....	240
15.2. Keskichlarni turi va konstruksiyalarining hususiyatlari.....	244
15.3. Tokarlik keskichlarini loyixalashda qirindi hosil qilish va sindirish usullari.....	251
16-BOB. PARMALAR.....	254
16.1. Peroi parmalar.....	254
16.2. Spiral parmalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	254

16.3. Spiral parmalarining geometrik kamchiliklari va ularni bartaraf etish.....	263
16.4. Qattiq qotishmali parmalar.....	264
16.5. Chuqur teshiklar uchun parmalar.....	266
17-BOB. ZENKERLAR.....	269
17.1. Silindrsimon zenkerlar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	276
17.2. Zenkovkalar.....	277
18-BOB. RAZVYORTKALAR.....	280
18.1. Silindrsimon razvyortkalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	281
18.2. Razvyortkalarining konstruktiv xususiyatlari.....	286
19-BOB. FREZALAR.....	292
19.1. O'tkir tishli frezalar konstruksiyasining xususiyatlari.....	293
19.2. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalar.....	302
20-BOB. SIDIRGICHLAR.....	304
20.1. Sidirgichlarni asosiy turi, qo'llash sohasi.....	304
20.2. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlar.....	307
20.3. Dumaloq shaklli teshiklarga ishlov beruvchi sidirgichlar.....	317
20.4. Shakldor yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar.....	321
20.5. Tashqi yuzalarga ishlov berish uchun sidirgichlar.....	326
21-BOB. REZBA HOSIL QILUVCHI ASBOBLAR.....	331
21.1. Rezba hosil qiluvchi keskich va grebenkalar.....	332
21.2. Rezba kesuvchi frezalar.....	334
21.3. Metchiklar. Turi. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	340
21.4. Rezba kesuvchi plashkalar.....	355
22-BOB. TISH KESUVCHI ASBOBLAR.....	360
22.1. Silindrsimon tishlarni kesuvchi asboblari.....	361

22.2. Konussimon g'ildiraklar tishlarini kesuvchi asboblari.....	371
23-BOB. ABRAZIV KESUVCHI ASBOBLAR.....	377
23.1. Abraziv kesuvchi asboblari uchun materiallar.....	378
23.2. Abraziv kesuvchi asboblarning tasnifi.....	384
23.3. Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga o'rnatish va mahkamlash.....	391
ADABIYOTDA QO'LLANILGAN ATAMALARNING IZOHI.....	395
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	413

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

M.E. KABULOV

MASHINASOZLIKDA TEXNOLOGIK VOSITALAR

DARSLIK

“Noshir” – Toshkent – 2020

Muharrir: *X.Po‘latxo‘jayev*
Tex. muharrir: *D.Safayeva*
Rassom: *Sh.Odilov*
Sahifalovchi: *R.Xidoyatov*

Nashriyot litsenziyasi AI № 254, 31.12.2014-y.

Bosishga ruxsat etildi 11.04.2020-yil.

Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$. «Uz-Time» garniturası.

Ofset bosma usulida bosildi. Shartli bosma tabog‘i 26,25.

Nashriyot bosma tabog‘i 26,25. Adadi 100. Buyurtma №3

«Noshir» QK nashriyoti, 100020,
Toshkent sh., Langar ko‘chasi, 78.

«Noshir» O‘zbekiston-Germaniya qo‘shma korxonasida bosildi.
100020, Toshkent sh., Langar ko‘chasi, 78.