O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O’RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI

МАТКАРИМОВ К. Ж., KABULOV M. E.

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIK VOSITALARI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan 5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar bakalavriat ta`lim yo’nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

TOSHKENT
2020 y.

УДК 621.9-05(075.8)
ББК 34.63 –5я73

Mashinasozlik texnologik vositalari. Matkarimiv K. J., Kabulov M. E. - O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi – T.: « _____», 2020. -592 bet. ISBN:_____

Mazkur darslikda metall kesuvchi dastgohlarda mexanik ishlov berish uchun ishlov beriluvchi materiallar, yuzalarning o'lchamlarini aniqligiga qo'yilgan talablar, kesish rejimlarining xossalaridan kelib chiqqan holda qo'llaniladigan: asosiy kesuvchi asboblarning turlari, konstruktiv va geometrik parametrlarini hisoblash ko'rib chiqilgan. Kesuvchi asboblarning konstruktsiyalarini taxlil qilishda asosiy diqqatni kesuvchi asboblarning afzalliklari va kamchiliklari; металл кесувчи дастгоҳларнинг вазифалари, уларнинг классификацияси, тузилиши, асосий узел, механизмлар ва элементлари, кинематик баланс тенгламалари; metall kesuvchi dastgohlarda mexanik ishlov berish va yig'ish texnologik jarayonlarini mexanizatsiyalash uchun texnologik moslamalarni hisoblash va loyihalash metodikasi keltirilgan. Moslamalarni o'rnatuvchi, qisuvchi, kuch yuritmalari va yordamchi elementlarni tanlash va aniqlik hamda kuch hisobini bajarish metodikasi yoritilgan bo'lib, u 5320300 – "Texnologik mashinalar va jihozlar" bakalavriat ta`lim yo'nalishining "Mashinasozlik texnologik vositalari" fanidan darslik sifatida tavsiya etiladi.

Taqrizchilar:

Axmedxojaev X.T – Hamangan muhandislik – texnologiya instituti «Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi» kafedrasi professori, t.f.d.

Mansurov M.T – Hamangan muhandislik-qurilish instituti "Texnologik mashinalar va jihozlar" kafedrasi mudiri, t.f.d.

В этом учебнике для механической обработки деталей приведена основные виды режущих инструметов, расчет конструктивных и геометрических параметров режущих инструментов и вопросы оптимизации исходя от требований точности размеров поверхности обрабатываемого материала и параметров режимов резания, преимущества и недостатки режущих инструментов; назначение и классификация, устройства, основныеузлы механизмы и элементи металлорежущих станков, а также уравнения кинематических баланс станков; методика расчета и проектирования технологических приспособлений для механизации технологических процессов механической обработки на металлорежущих станках и сборки машин. Отражена выбор баз для базирования деталей, установочные, зажимные элементы, силовые приводи и вспомогательные элементы приспособлений и методика выполнения точностных и силовых расчетов. Рекомендована в качестве учебника по дисциплине «Технологическая оснастка в машиностроение» для направления образования бакалавриата 5320300 - «Технологические машины и оборудования».

Рецензенты:

Ахмедходжаев Х.Т – профессор кафедры «Технология первичной обработки натуральных волокон» Наманганского инженерно-технологического института, д.т.н.

Мансуров М.Т – заведующий кафедры «Технологические машины и оборудования» Наманганского инженерно-строительного института, д.т.н.

© Маткаримов К. Ж., Кабулов М. Э., 2020

© «_____», 2020

KIRISH

O’zbekistonda to’qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida yuqori va barqaror o’sish sur’atlarini ta’minlash, to’g’ridan-to’g’ri xorijiy investitsiyalarni jalb qilish va o’zlashtirish, raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish, modernizatsiya qilishning strategik muhim ahamiyatga ega bo’lgan loyihalarini amalga oshirish hisobiga yuqori texnologiyali yangi ish o’rinlarini yaratish, korxonalarni texnik va texnologik yangilash, ilg’or «klaster modeli»ni joriy etishga qaratilgan tarkibiy qayta tashkil etishni yanada chuqurlashtirish bo’yicha tizimli ishlar amalga oshirilmoqda.

Mashinasozlik tarmog’i mamlakatimizda istiqbolli sanoat tarmog’i sifatida fan-texnika yutuqlarini o’zida mujassam etuvchi va ishlab chiqarish tarmoqlarini yuqori texnologiyalar bilan ta’minlab turuvchi sanoat tarmog’i hisoblanadi. Shu tufayli ushbu tarmoqqa ishlab chiqarishni texnologik qayta qurollantirish, ishlab chiqarish tarmoqlarini diversifikatsiyalash va modernizatsiyalash, ishlab chiqrish tarmoqlaridagi mehnat unumdorligini va mamlakatning ilmiy salohiyatini oshirish kabi hozirgi zamonning eng dolzarb bo’lgan vazifalari yuklatiladi.

Milliy iqtisodiyotni barqaror rivojlantirishda “Mashinasozlik va metallarga ishlov berish”, “Mashinasozlik”, “Elektrotexnika sanoati”, “Dastgohsozlik va asbobsozlik sanoati”, “Priborsozlik”, “Mashina va uskunalarni ta’mirlash” kabi sohalardan iborat bo’lgan mashinasozlik tarmoqg’ining taraqqiyoti alohida ahamiyatga ega bo’lib bomoqda.

O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi “O’zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo’yicha harakatlar strategiyasi to’g’risida”gi PF-4947-sonli farmonining 3.2-bandida “*Tarkibiy o’zgartirishlarni chuqurlashtirish, milliy iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini modernizatsiya va diversifikatsiya qilish hisobiga uning raqobatbardoshligini*

oshirish”[1] masalasi ko’zda tutilgan bo’lib, ushbu vazifani samarali amalga oshirilishi aynan mashinasozlik tarmog’ini yanada taraqqiy ettirish va undagi tarkibiy o’zgarishlarni baholab borishni talab etadi. Chunki milliy iqtisodiyotda, jumladan sanoatda tarkibiy va texnologik o’zgarishlarni amalga oshirish birinchi navbatda mashinasozlik tarmog’ining taraqqiyotiga bevosita bog’liq.

Mashinasozlikni uzluksiz takomillashib borishi va rivojlanishi dastgohsozlikning taraqqiyoti bilan bevosita bog’liq, chunki metall kesish dastgohlari temirchilik-presslash asbob-uskunalari va bir qator boshqa turdagi texnologik mashinalar bilan birgalikda har qanday yangi turdagi mashina va uskunalarni ishlab chiqarishni ta’minlaydi. Ishlab chiqarish jarayonini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, yuqori unumdorlikka ega bo’lgan dastgohlar bilan ta’minlash, yuqori samara beruvchi tizimlarni yaratish va joriy etish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkin.

“Mashinasozlik texnologik vositalari” fani to’qimachilik, yengil va paxta sanoati texnologik mashinalari va jihozlari tayyorlashda qo’llaniladigan texnologik vositalar – metall kesuvchi (tokarlik, parmalash va yo’nib kengaytirish, jilvirlash, frezerlash, rezba qirquvchi, tish kesuvchi, randalash va sidirish hamda raqamli dastur bilan boshqariladigan) dastgohlar, dastgoh moslamalari (dastgoh, avtomatlashgan ishlab chiqarish uchun, yig’uv ishlari va nazorat va boshqalar) va kesuvchi asboblar (parmalar, zenkerlar, razvyortkalar, frezalar, sidirgichlar, rezba qirquvchi asboblar, tish kesuvchi asboblar va boshqalar)ni tanlash, tarmoq korxonalaridagi texnologik vositalarni hisoblash va loyihalash ishlarida qo’llaniladigan jarayonlar, texnologik vositalar tasnifi ularning tuzilishi va hisoblash usullari hamda respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari va hududiy muammolarning mexanik ishlov berish sohasida ishlatiladigan vositalarni istiqboliga ta’siri masalalarini qamrab oladi.

[1] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли фармони. // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда, 20-сон, 354-модда, 23-сон, 448-модда.

Fanni o’qitishdan maqsad – mashinasozlik korxonalarida qo’llaniladigan texnologik vositalarni hisoblash va loyihalash uchun qo’llaniladigan turli vositalar va jarayonlar turlari, texnologik vositalarni bo’lajak rivojlanish yo’nalishlari bilan tanishtirish. Metall kesuvchi dastgoh, texnologik moslama va kesuvchi asboblarni ishlov berish sharoitlariga binoan to’g’ri tanlash, hisoblash va loyihalashni o’rgatish, vositalarning tuzilishi, tarmoq korxonalarida qo’llaniladigan metall kesuvchi dastgohlar, turli uskunalar va jarayonlar turlari, tuzilishi, texnologiyasi, ishlatish ko’lami, hisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos holda tanlash usullari bo’yicha ta’lim yo’nalishi profiliga mos bilim darajasi bilan ta’minlashdir.

Fanning ob’ekti va predmeti. Mashinasozlik texnologiyasining ob’ekti bo’lib texnologik jarayon hisoblanadi, predmeti esa texnologik jarayonning qonuniyatlarining tashqi va ichki bog’lanishlarini o’rnatish hamda tadqiq etish hisoblanadi.

Fanning vazifasi – talabani ushbu fan bo’yicha olgan nazariy va amaliy bilimlarini kurs loyihasi va bitiruv ishlarini bajarish orqali real sharoitga qo’llash bo’yicha ko’nikmalar hosil qilishdir.

“Mashinasozlik texnologik vositalari” fanini o’zlashtirish jarayonida bakalavr:

- mashina detallarini tayyorlashda ishlatiladigan metall kesuvchi dastgohlarning asosiy turlari; metall kesuvchi dastgohlarni asosiy qismlari va kinematikasi; mashina detallarini tayyorlashda ishlatiladigan dastgoh moslamalarining asosiy turlari; mashina detallarini tayyorlashda ishlatiladigan kesuvchi asboblarning asosiy turlari haqida *tasavvurga ega bo’lishi*;

- mashina detallarini tayyorlashda ishlatiladigan metall kesuvchi dastgohlarning muqobilini tanlash; mashina detallarini tayyorlashda ishlatiladigan dastgoh moslamalarining muqobilini tanlash; mashina detallarini tayyorlashda ishlatiladigan kesuvchi asboblarning muqobilini tanlashni *bilishi va ulardan foydalana olishi*;

- mashina detallarini tayyorlashda zamonaviy raqamli dastur asosida boshqariladigan metall kesuvchi dastgohlardan foydalanish; dastgoh moslamalari, uning elementlarini hisoblash va loyihalashni zamonaviy usullaridan foydalanish; kesuvchi asboblarni, uning elementlarini hisoblash va loyihalashni zamonaviy usullaridan foydalanish *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.*

To'qimachilik va yengil sanoatlar yil sayin rivojlanib bormoqda. Yangi ishlab chiqarish texnologiyalarining joriy qilinishi, yuqori samarali, zamonaviy uskunalardan foydalanish va ayni paytda samarali boshqaruv soha korxonalarida mehnatning yuqori samaradorligini, sanoat ishlab chiqarishi hajmi o'sishini ta'minlaydi. Ko'p yillar davomida faqat paxta tolasini eksport qilgan respublika, bugungi kunda nafaqat paxta tolasi ta'minotchisi sifatida, balki to'qimachilik mahsulotlari, ayniqsa, tayyor mahsulotlar eksport qiluvchisi sifatida jahon to'qimachilik bozorida yetakchi mavqeiga ega bo'lish imkoniyatlariga ega bo'lib bormoqda.

O'zbekiston dunyodagi eng yirik tabiiy to'qimachilik tolalari, ip kalava va trikotaj ishlab chiqaruvchilaridan biri hisoblanadi. To'qimachilik sohasida paxtaga oid ishlab chiqarish zanjirida eng yuqori qo'shimcha qiymat tayyor trikotaj va tikuvchilik mahsulotlari sohasida kuzatilmoqda.

Respublikamizda keng turdagi sifatli to'qimachilik va tikuv-trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarilishini tashkil etish, uning ishlab chiqarilishini mahalliylashtirishni chuqurlashtirish, shuningdek, mahalliy ishlab chiqaruvchilarning eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Respublikamizda paxta, to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirish uchun zarur huquqiy baza va qulay sharoitlar shakllantirildi. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 14-dekabrdagi "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5285-sonli farmoni; O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-maydagi "Respublika hududlarida tikuv-trikotaj mahsulotlari ishlab

chiqarishni tashkil etish va aholi bandligini ta’minlash chora-tadbirlari to’g’risida”gi PQ-4341-sonli qarori; O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 12-fevraldagi “To’qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatni isloh qilishni yanada chuqurlashtirish va uning eksport salohiyatini kengaytirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi PQ-4186-sonli qarori; O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 16-sentyabrdagi “Engil sanoatni yanada rivojlantirish va tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni rag’batlantirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi PQ-4453-sonli qarori; O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 15-avgustdagi “To’qimachilik sanoati korxonalarini yanada rag’batlantirish va ularning raqobatbardoshligini oshirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi 664-son qarori; O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 18-martdagi “Paxta-to’qimachilik ishlab chiqarishlarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi 230-son qarorlari qabul qilindi.

Respublika to’qimachilik sanoatining jadal rivojlanishini ta’minlash, yuqori sifatli va raqobatbardosh tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish, uni yirik xorijiy bozorlarga yanada ilgari surish, shuningdek, 2017 - 2021 yillarda O’zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo’nalishi bo’yicha Harakatlar strategiyasida belgilangan vazifalarni izchil amalga oshirish maqsadida O’zbekiston Respublikasi to’qimachilik sanoatini yanada isloh qilishning muhim yo’nalishlari etib belgilangan:[2]

O’zbekistonda yaratilgan sharoitlar tufayli bugungi kunda xorijiy yetakchi ishlab chiqaruvchilar bilan hamkorlikda samarali faoliyat olib borilmoqda. Natijada ishlab chiqarishda bir qator yetakchi korxonalar ishlab chiqarayotgan zamonaviy uskunalardan keng foydalanilmoqda. Jumladan, to’qimachilikda “Dornier” (Germaniya), “Somet”, “Vimatex” (Italiya), “Pikanol” (Belgiya), “Sulzer” (SHveytsariya), “Toyota”, “Tsudakoma” (Yaponiya) va boshqalar; yigiruv ishlab chiqarishida “Rieter” (SHveytsariya), “Shlafhorst”, “Truchler”

[2] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 декабрдаги “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5285-сонли фармони. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 15.12.2017 й., 06/17/5285/0409-сон.

(Germaniya), “Savio” (Italiya), “Saurer” (Germaniya), “Toyota”, “Howa”, “Murata” (Yaponiya), “FA-225”, “FA-0013”, “FA-515”, “A-517” (Xitoy) va boshqalar; to’quvchilik ishlab chiqarishida “Orizio” (Italiya), “Terrot”, “«Mayer&Cie” (Germaniya), “Pai Lung” (Tayvan), “Kauo Heng” (Xitoy), “SanYoung” (Koreya) va boshqalar; tikuvchilik ishlab chiqarish uskunalari “Pffaf” (Germaniya), “Rimoldi”, “Orizio” (Italiya), “Eagle”, “Gerber” (Turkiya), “Oshima”, “Juki”, “Brother”, “Yamato” (Yaponiya), “Siruba” (Tayvan), “Sunstar” (Janubiy Koreya). Bular 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 5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar ta`lim yo’nalishi bo’yicha “Mashinasozlik texnologik vositalari” fanida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Darslik materiallari mualliflar tomonidan oliy o’quv yurtlarida ko’p yillardan buyon o’qib kelinayotgan ma`ruza kurslarini qamrab olgan.

Darslikdan oliy o’quv yurtlarining 5320300 – “Texnologik mashinalar va jihozlar” va 5321500 – “Texnologiyalar va jihozlar” ta’lim yo’nalishlari bo’yicha tahsil olayotgan talabalar, tegishli sohalar bo’yicha tahsil olayotgan magistrantlar, doktarantlar va muhandis-texnik xodimlar foydalanishlari mumkin

1 – BOB. KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Kesuvchi asboblar – 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 asboblarni vazifasi – ishchi chizmaning texnik talablari asosida qo'yimni kesib olish hisobiga detalni yuzalari va o'lchamlarini shakllantirishdir.

Kesuvchi asboblarning konstruktsiyalari va qo'llash sohalarining turli tumanligiga qaramay, ularning umumiy konstruktiv, geometrik va boshqa elementlari hamda dastgohga mahkamlash usullari o'xshashdir.

1.1. 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 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 asboblarni ishlash qobiliyatini ta’minlash maqsadida tig’lar orasidagi bo’shliq kesiluvchi qirindini erkin harakatlanishi uchun xajmi bo’yicha yetarli darajada bo’lishi keraka. Shu maqsadda oldingi yuzalarda qirindini hosil bo’lishi va maydalanishi uchun chuqurcha, ustuplar va boshqa turdagi elementlar yaratiladi. Kesilayotgan qatlamni kengligi katta bo’lsa, kesilayotgan qirindini 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’naltirishga va uzatishga, masalan, rezba kesuvchi asboblar) 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 qolishini 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 kichrayti-rilib hosil qilinadi.

Kesuvchi asbobni 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 qirindini kesish zonasidan chiqib ketishiga yaxshi sharoit yaratadi va kesuvchi asbobni bir tekis ishlashini ta’minlaydi.

Kesuvchi asboblarning ishlash qobiliyati, mustahkamligi va turg'unligi quyidagi omillarga bog'liqdir:

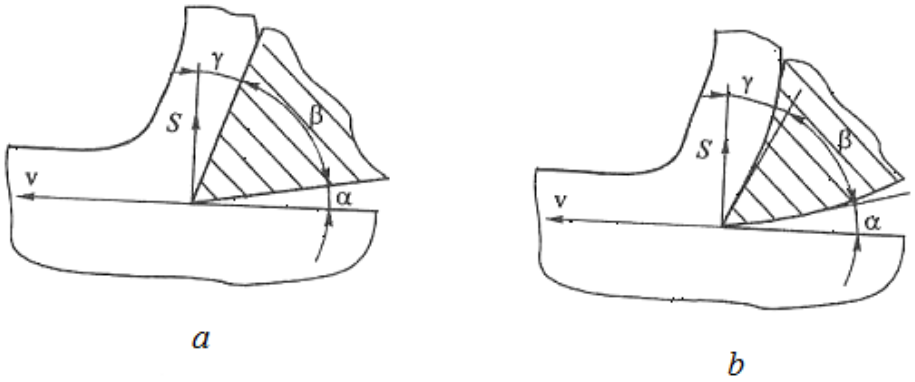
– kesuvchi pona tayyorlangan materialga;

– ishlov beriluvchi materialning fizik mexanik hossalariga (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 $\beta=90^{o}-(\gamma+\alpha)$ bo'ladi. Ushbu burchaklar asosiy va kesish tekisligi koordinata tekisliklaridan olinadi.

Perpendikulyar koordinata tekisliklarining o'zaro holati (1.1,*a*- rasm) ikkita chiziq bo'yicha: kesuvchi tig' va kesish tezligi vektorlari (kesish tekisligi) va uzatish (asosiy tekislik) aniqlanadi.



a *b*

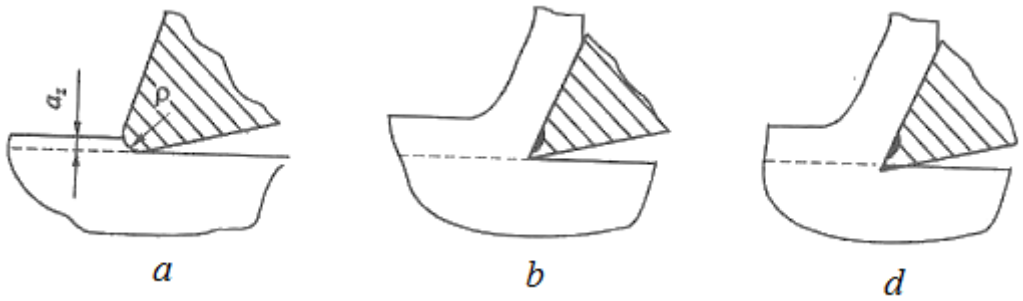
1.1 - rasm. **Asosiy kesuvchi tig'ga normal bo'lgan kesuvchi pona yuzasining kesishuvi:**

a – to'g'ri chiziqli oldingi va orqa yuzalar (qirralar); *b* – og'ma chiziqli oldingi va orqa yuzalar

Oldingi burchak γ – bu oldingi yuza bilan kesish yuzasiga perpendikulyar bo'lgan yuzalarning orasidagi burchak. ***Orqa burchak α*** – bu orqa yuza bilan

kesish yuzalari orasidagi tirqishning burchagi. Agar kesuvchi qirraga normal kesimida kesuvchi asbobni oldingi va orqa burchaklari og'ma chiziqli bo'lsa, u holda urinma holda ularni to'g'ri chiziqlar bilan almashtiriladi (1.1,*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'ni o'tkirligiga e'tibor qaratish kerak, ρ dumaloqlanish radiusi (ρ=0,005 mm) va kesiluvchi qatlamni qalinligi a_z bilan xarakterlanadi. Kesuvchi ponani o'tmas holga kelishi ushbu radius-ni ortishiga olib keladi va $a_z \leq 0{,}02$ mm.da qatlamni kesish o'rniga kesiluvchi qatlamni ezish va zichlash sodir bo'ladi (1.2,*a*- rasm) va natijada ishlov berilgan yuzaning sifati buziladi



1.2 - rasm. **Kesuvchi ponaning shakllari:**

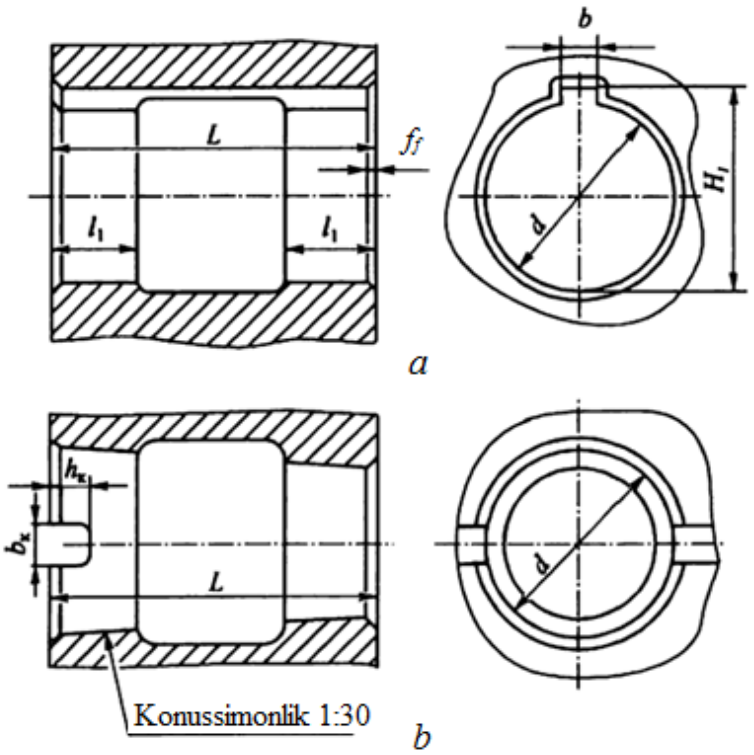
a – charxlashda; *b* – oldingi qirra bo'yicha yeyilishda; *d* – orqa burchak bo'yicha yeyilishda

Yuqori surish bilan ishlashda ponani yeyilishi oldingi yuzada lunka ko'rinishida to'planadi (1.2,*b*- rasm), mo'rt materiallarga ishlov berishda yupqa qirindi olishda – orqa yuzada yeyilish maydonchasi ko'rinishida (1.2,*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.

1.2. Kesuvchi asboblarni dastgohga mahkamlash usullari

Dastgohga o’rnatish usuli bo’yicha barcha kesuvchi asboblar sterjenli, nasadkali (o’rnatiluvchi) va quyruqli turlariga bo’linadi. Sterjenli kesuvchi asboblarni mahkamlanuvchi qismi korpus bilan birgalikda tayyorlangan va dastgoh supportiga mahkamlanadigan dumaloq, to’g’ri burchakli yoki kvadrat kesimli sterjen ko’rinishida tayyorlanadi.

O’rnatiluvchi kesuvchi asboblarning korpusida asbobni opravkaga o’rnatish uchun silindrsimon va konussimon shaklli teshiklar (1.3 - rasm) bajarilgan. Kesuvchi asboblarning o’zi esa silindr yoki konussimon yuzalarida kesuvchi tishlar o’rnatilgan aylanma jism ko’rinishida bo’ladi. 8...100 mm.gacha o’lchamli silindrsimon teshiklar standartlashtirilgan, ularni yuqori *N6* va *N7* aniqlik kvaliteti bo’yicha tayyorlanadi, burovchi momentni uzatish uchun esa bo’ylama kengligi v_k=2...25 mm bo’lgan shponka kanavkalari bajariladi.



1.3 - rasm. **Silindrsimon (*a*) va konussimon (*b*) teshikli o’rnatiluvchi kesuvchi asboblarni mahkamlash qismi**

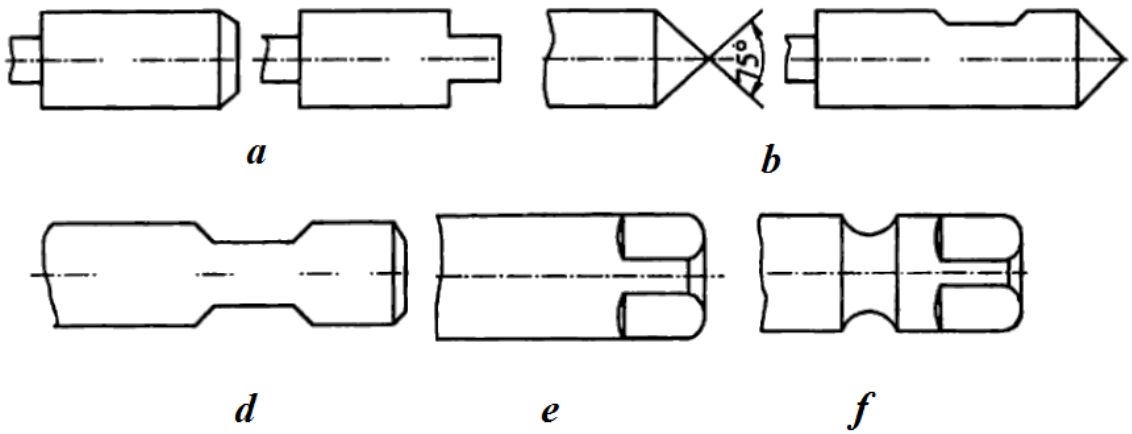
Kesuvchi asbobni bazalash teshik bo’yicha va uning torets qismi bo’yicha amalga oshiriladi. Ammo, ushbu o’tqazish harakatli bo’lgani va kesuvchi asbob bilan opravka orasida tirqishni mavjudligi uchun kesuvchi tig’larni radial tepishiga sabab bo’ladi.

Yuqori aniqlikda o’rnatishni 1:30 konuslikka ega bo’lgan konussimon teshiklar ta’minlaydi (1.3,*b*- rasm) va ular razvyortka va zenkerlarda ko’proq qo’llaniladi. Kesuvchi asbob devorini yupqalashtirmaslik maqsa-dida 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...1/4 uzunlikda o’yiq bajariladi. Ushbu o’yiq 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*** (1.4 - rasm) konstruktsiyasining soddaligi va tayyorlash aniqliginiinsh yuqoriligidir.



1.4 - rasm. **Kesuvchi asboblarni silindrsimon quyruq qismlarining turi**

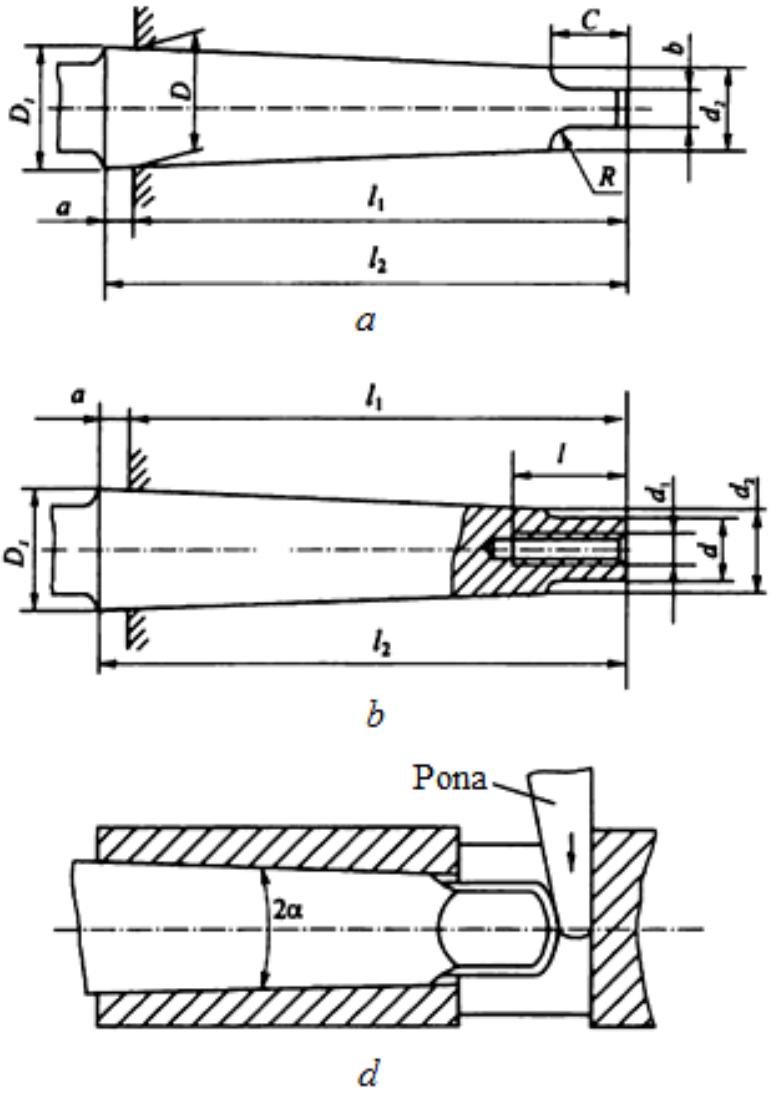
Kamchiliklari – ularni o’rnatishda tirqishni mavjudligi. Burovchi momentni uzatish uchun ba’zi quyruqlarda kvadrat shaklida povodoklar bajariladi. Tekis silindrsimon quyruqlar kichik diametrli asboblarda qo’llaniladi va ular sangali yoki kulachokli patronlarda qisib o’rnatiladi.

Kesuvchi asboblarni aniq tirqishsiz o’tqazishli markazlashni konussimon quyruqlar yordamida o’rnatish usuli ta’minlaydi. Ko’pchilik hollarda Morze (№0...6) va konusligi 1:20 bo’lgan metrik (konus burchagi $2\alpha=2^{o}50'$) o’zi tormozlanuvchi quyruqlar qo’laniladi. Ushbu konuslarning ***afzalliklari*** qo’shimcha elementlarsiz burovchi momentni uzatishidir (konusli uya bilan birikish yuzasidagi ishqalanish kuchi hisobiga). Bunda kesish kuchini o’q bo’ylama tashkil etuvchilarining ortishi bilan ishqalanish momenti ham ortadi.

1.5 - rasmda panjali (1.5,*a*- rasm) va uyaga bolt tortqili (1.5,*b*- rasm) o’rnatiladigan konussimon quyruqlar qo’rsatilgan. Bunda panja burovchi momentni uzatishga mo’ljallanmagan, balkim kesuvchi asbobni pona yordamida chiqarib olishga mo’ljallanganligini hisobga olish lozim (1.5,*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 bo’yicha ishlov beriladi.

Barcha barmoqli kesuvchi asboblarning torets qismida ularni tayyorlash va charxlash uchun markazlovchi teshiklar bajariladi. Kichik diametrli kesuvchi asboblar uchun markazlovchi teshiklar o’rniga konuslar bajariladi (1.4,*d, e, f*-rasmlarga qaralsin).



1.5 - rasm. **Konussimon quyruqlar:**

a, b – turlari; v – dastgoh shpindelidan konussimon quyruqni pona yordamida chiqarib olish sxemasi

1.3. Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar

Tig'li кесувчи asboblar 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) qattiqlik (ishlov beriluvchi zagotovkaning qattiqligiga nisbatan kamida 5 marotaba yuqori bo’lishi kerak;

2) issiqlik o’tkazuvchanligi, ya’ni kesishning yuqori rejimlarida bikrligini saqlab qolish hususiyati;

3) kesuvchi ponaning mustahkamligi, asosan egilishga (izgib);

4) yeyilishning turli ko’rinishlarida (abraziv, adgeziyali, diffuziyali va boshq.) yeyilishga chidamliligi;

5) texnologiya-viyligi (plastikligi, jilvirlanuvchanligi va boshq.).

Tig’li kesuvchi asboblar uchun qo’llaniladigan barcha materiallarni quyidagi guruhlarga 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’latlarni quyidagi markalari qo’llaniladi: *U10,U11, U12, U12A, U13.* Belgilardagi *U* harfi po’latni uglerodli ekanligini bildiradi, raqamlar esa po’latdagi uglerodni 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 qattiqligi shuncha yuqori, ya’ni termik ishlov berilganidan so’ng *NRC*61...65 bo’ladi, ammo po’latni mustahkamligi (prochnost) pasayadi.

Uglerodli po’latlarniing issiqlik o’tkazuvchanligi uncha yuqori emas (200...250ºC), 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’latlarni yuqori qattiqligi bilan birga ularning narxini pastligi va yuqori texnologiyaviyligi hamda egilishga mustahkamligi (δ_e=2000...2300

MPa) yuqori. Kamchiliklariga issiqlik o'tkazuvchanligini pastligi bilan birga jilvirlashda qizishi va toblash vaqtida hajmiy deformatsilanishlari kiradi.

Uglerodli po'latlarning hossalarini yaxshilash maqsadida ularni tarkibiga legirlovchi elementlar kiritiladi, bularga xrom, volfram, marganets, kremniy, vanadiy va boshqalar kiradi. Bu ularning issiqlik o'tkazuvchanligini 250...300ºC gacha ko'tarishga imkon berib, shuni hisobi-ga 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 deformatsiyala-nishi kichik bo'lganligi uchun, undan sidirgichlar va ko'ndalang kesimining bikrligi past bo'lgan (uzun razvyortkalar, metchiklar va boshq.) kesuvchi asboblar 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...650ºC) bo'lganligi uchun kesish tezligini 3 - 5 marotabagacha oshirish imkoniyati bo'ladi. Tezkesar po'latlarda asbobsozlik po'latlari-dagi kabi uglerodni miqdorida uni tarkibiga vol'fram, 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 hususiyatlaridan biri, bu termik ishlov berilganidan so'ng yuqori qattiqlikka (*NRC* 62...65) ega bo'lishidir. Uni egilishga mustahkamligi (δ_e=2900...3100 MPa) asbobsozlik po'latlariga nisbatan ancha yuqori. Yuqoridagi hususiyatlariga assan tezkesar po'latlar kesuvchi asboblarni tayyorlashda asosiy material hisoblanadi.

Tezkesar po'latlar ichida 18% vol'framli *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 vol'framni molibden bilan almashtirilgan. Bunda 1%

molibdenni kiritilishi 1,5...2% vol'framga 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 asboblar 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 kobal't 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...700º S) va yuqori qattiqlikka (*NRC* 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, konstruktsiyasi 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 vakuumli–yoyli pechlarda suyultirib quyish; 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) vol'fram (bir karbidli) karbidi, volfram va titan (ikki karbidli) karbidlaridan tashkil topgan tantal, niobiy va boshqa (uch karbidli) elementlar qo'shilgan (kobal't yordamida bir-biri bilan bog'langan) materiallardir.

Ushbu po'latlarning tezkesar po'latlarga nisbatan issiqlik o'tkazuvchanligi (800...900ºC 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 hususiyatli alyuminiy qotishmalariga ishlov berishda qo'llaniladi. Ularning tarkibida kobal'tning 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 – kobaltni, 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 birinch 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 mshlanuvchan po'latlar va titan qotishmalariga ishlov berishda qo'llash tavsiya etiladi.

Qattiq qotishmalarning kesish hossalari va mustahkamligiga ularning kimyoviy tarkibi bilan birga strukturasi, hususan 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* xarflari qo'yiladi, masalan, *VK6 – M, VK10 – OM*, va x.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 okisi 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 (AI_2O_3) ga magniy oksidini (0,5...1%) bog'lovchi vosita sifatida qo'shib olinadi. Bunda uning issiqbardoshliligi 1200ºC bo'lib, qattiq qotishmalarga nisbatan ancha yuqori. Ammo uning egilishga mustahkamligi past (δ_{eg}=350...400 MPa), shuning uchun uni yuqori mo'rtligi va hossalarini 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 tsirkoniy 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 x.k. Yuqoridagilarga asosan *VSH75* markali keramikaning egilishga mustahkamligi δ_{eg}=500...600 MPa, *V3*, *VOK – 60, VOK – 63* markali oksid karbidli keramikalarning egilishga mustahkamligi δ_{eg}=600...700 MPa gacha oshdi. 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 asosan tarkibida uglerod va temir bo'lmagan rangli metall va qotishmalarni yupqa yo'nishda qo'llaniladi. Olmoslarning issiqlik o'tkazuvchanligi 700 – 800ºS ga teng (undan yuqori haroratlarda olmos yonib ketadi). Tabiiy olmoslarni issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori, ishqalanish koeffitsienti 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 geksogonal 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...1500ºgacha. Borning kub nitridi ham olmos kabi o'ta mo'rt va egilishga mustahkamligi past.

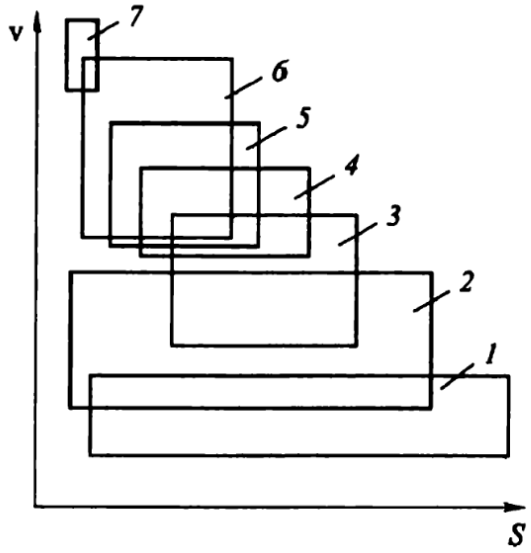
Yuqorida ko'rib o'tilgan asbobsozlik materialarining ikkita asosiy hususiyatlari bo'yicha solishtirish 1.1-jadvalda keltirilgan va ularni qo'llash sohalari 1.6 - rasmda keltirilgan.

1.1 - jadval

Asbobsozlik materiallarining hususiyatlari

Asbobsozlik materiallari	Issiqlik o'tkazuvchanligi, ºC	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.



1.6 - 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.

Abraziv kesuvchi asboblar uchun materiallar. Abraziv asboblar o'zining yuqori unumdorligi, yuqori aniqligi va yuza g'adir-budirligining 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 asboblar donachalar va kukun ko'rinishida ishlab chiqariladigan yuqori qattiqlik, mustahkamlik va 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 hilligi, boshqa qo'shilmalarning yo'qligi uchun abraziv kesuvchi asboblar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Sun'iy abraziv materiallarga elektrokorund, kremniy karbidlari, bor karbidlari, olmoslar va elbor kiradi.

Elektrokorundlar tarkibida alyuminiy okisi bo'lgan boksit yoki loytuproqni (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 ega, turli metallarga toza va chkunish ishlov berish va shilish jarayonlarida qo'llaniladi;

• *22A...25A* markali oq elektrokorund tarkibida 96...99% korund mavjud bo'lib, abraziv asboblarni 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 elektroko-rundlarga nisbatan konstruktsion va uglerodli po'latlarga ishlov berishda mehnat unumdorligini oshiradi.

• *38A* markali tsirkonli elektrokorundlar 70...80% korund va tsirkoniy oksididan tashkil topgan. Elektrokorundli jilvir toshlarga nisbatan tsirkonli elektrokorundlar yuqori kesish rejimlarida ishlash qobiliyatiga ega.

• *43A...45A* markali monokorundlar 98% korunddan iborat va yuqori mexanik hamda kesish hususiyatlarigaega bo'lib, qiyin ishlov beriluvchi po'lat va qotishmalarga ishlov beruvchi barcha turdagi abraziv asboblarnitayyorlashda qo'llaniladi.

Kremniy karbidli kremnezem va tarkibida uglerodning miqdori yuqori bo'lgan (koks, antratsit va x.k) materiallarni suyultirish yo'li bilan olinadi. Tarkibi va rangi bo'yicha ***zangori kremniy*** tarkibi (*SiS≤97%*) va ***qora kremniy karbidi*** (*SiS≤95%*) turlariga bo'linadi

• *62S...64S* markali zangori kremniy karbidi yuqori qattiqlik va abraziv hossalarga ega bo'lib, qovushqoqligi past. Ularni jilvirtosh, brusok, abraziv jilvir qog'oz, pasta ko'rinishida tayyorlanib qattiq qotishmalarga (plastmasa, 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 ishllov 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, yetiltirsh 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 hususiyatli mikrokukunlarni barcha turdagi abraziv asboblarni tayyorlashda hamda pasta ko’rinishida yetiltirish jarayonlarida qo’llaniladi.

El’bor *(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 hususiyatli; *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 hil 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 asboblarni dastgohga mahkamlash usullarin 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. Abraziv kesuvchi asboblar uchun qanday materiallar qo’llaniladi?

2 – BOB. UMUMIY QO’LLANISHDAGI KESKICHLAR

Keskichlar eng ko’p tarqalgan kesuvchi asbob hisoblanadi. Ularni tokarlik, yo’nib kengaytirish, randalash, ko’chirish va boshqa turdagi dastgohlarda turli shakldagi ichki va tashqi yuzalarga mexanik ishlov berishda qo’llaniladi. Keskichlar quyidagi 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, tangentsial;

4) konstruktsiyasi bo’yicha – yaxlit, yig’ma, payvandli, kavsharli yoki kesuvchi plastina mexanik mahkamlangan;

5) kesuvchi qismining materiali bo’yicha – tezkesar, qattiq qotishmali, keramik plastinali, o’ta qattiq materialli (olmos, el’bor va boshq.) plastinali.

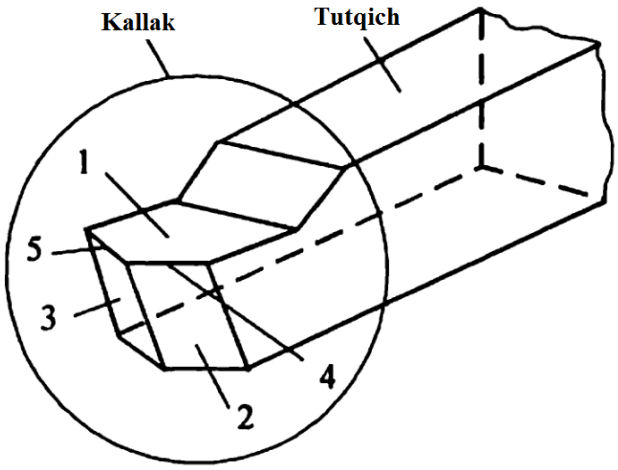
2.1. Tokarlik o’tuvchi keskichlarni konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Barcha tokarlik keskichlari ichida o’tuvchi keskichlar keng ko’lamda qo’llaniladi. Ular tashqi va ichki yuzalarni yo’nish, toretslarni kesish va x.k. ishlarda qo’llaniladi.

O’tuvchi keskichlar prizma shaklida bo’lib, kesuvchi qism (kallak) va tutqichdan (2.1 - rasm) tashkil topgan. Keskichning kallagi oldingi 1, asosiy orqa 2 va yordamchi orqa 3 yuzalardan tashkil topgan. Ushbu yuzalarning o’zaro kesishuvi bosh yuza 4 va yordamchi kesuvchi tig’ 5 larni hosil qiladi.

Oldingi yuzadan keskich qirqib olgan qirindi harakatlanadi. Bosh orqa yuza bosh kesuvchi tig’ tomonidan hosil bo’lgan kesish yuzasiga qaratilgan, yordamchi orqa yuza esa – detalni 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.



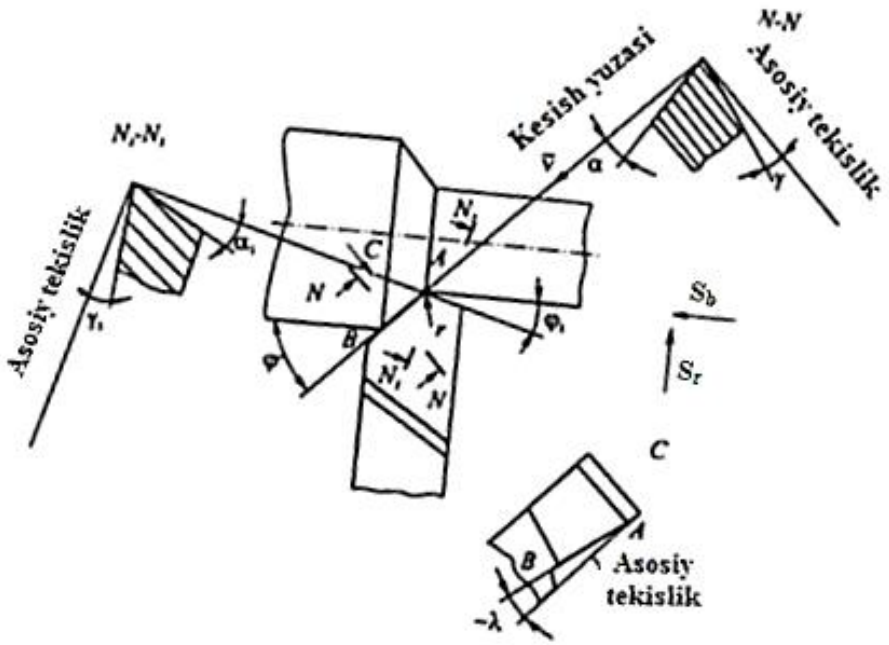
2.1 - rasm. **Tokarlik keskichining konstruktiv elementlari:**

1 – oldingi yuza; 2 – asosiy orqa yuza; 3 – yordamchi orqa yuza; 4 – bosh kesuvchitig'; 5 – yordamchi kesuvchi tig'.

2.2- rasmda zagotovka va keskichning ko'rinishi hamda keskichning ishchi chizmasida ko'rsatiluvchi γ, α, α_1, λ, φ, 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 bog'liq holda tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Umuman ushbu burchakning qiymati 0...30º oralig'ida bo'ladi. Mo'rt kesuvchi materialdan tayyorlangan kesuvchi ponaning mustahkamligini oshirish uchun oldingi yuzada nul yoki manfiy oldingi burchakli (γ_f=0...–5º) f kenglikda faska surishga bog'liq holda yo'nib tayyorlanadi.



2.2 - rasm. **Tokarlik o’tuvchi keskichining geometrik parametrlari**

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 konstruktsion po’latlarga dastlabki ishlov berishda α=6...8º, toza ishlov berishda α=10...12º 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 (*V* nuqtadan *A* nuqtaga), bu esa uning g’adir-

budirligi sifatini 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 burchakni manfiy (– λ) qiymati tayinlanadi. Bunda keskichning cho'qqisi *A* kesuvchi qirraning eng baland nuqtasi hisoblanadi va qirindi *A* nuqtadan *V* nuqtaga qarab yo'naladi (15.2-rasm).

λ burchakning mavjudligi keskichlarni charxlashni (o'tkirlash) qiyinlashtiradi, shuning uchun ushbu burchakning qiymati uncha katta bo'lmay $\lambda=+5...-5^o$ oralig'ida bo'ladi.

Asosiy φ va yordamchi φ_1 burchaklar – bu burchaklar, bo'ylama surish s_b ning yo'nalishi bilan bosh va yordamchi kesuvchi qirralarning asosiy tekislikka proektsiyalari 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 φ=90º qabul qilinadi. Boshqa holatlar uchun quyidagilar tavsiya etiladi:

– toza ishlov berishda φ=10...20º;

– dastlabki ishlov berishda (l/d=6...12º)φ=60...75º;

– bikrligi yuqori bo'lgan zagotovkalarga dastlabki ishlov berishda φ=30...45º qabul qilish tavsiya etiladi.

φ_1 yordamchi burchak ishlov berilgan yuzada hosil bo'lgan g'adir-budirlikning balandligi *h* ga ta'sir ko'rsatadi, bunda φ_1 va surish *s* ning ortishi bilan uning qiymati ham ortadi, chunki

$$h = \frac{s \cdot tg\varphi \cdot tg\varphi_1}{tg\varphi + tg\varphi_1}.$$

O’tuvchi keskichlarda odatda φ_l=10...2º olinadi. φ_l 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_l – bu burchak N_1-N_1 kesimda yordamchi kesuvchi qirraga perpendikulyar o’lchanib α ga teng qilib qabul qilinadi, α_l esa yordamchi orqa burchak va zagotovkaning ishlov berilgan yuzasi orasidagi tirqish hosil qiladi.

Yordamchi oldingi burchak γ_l oldingi yuzani charxlash bilan aniqlanadi va keskichning chizmasida ko’rsatilmaydi.

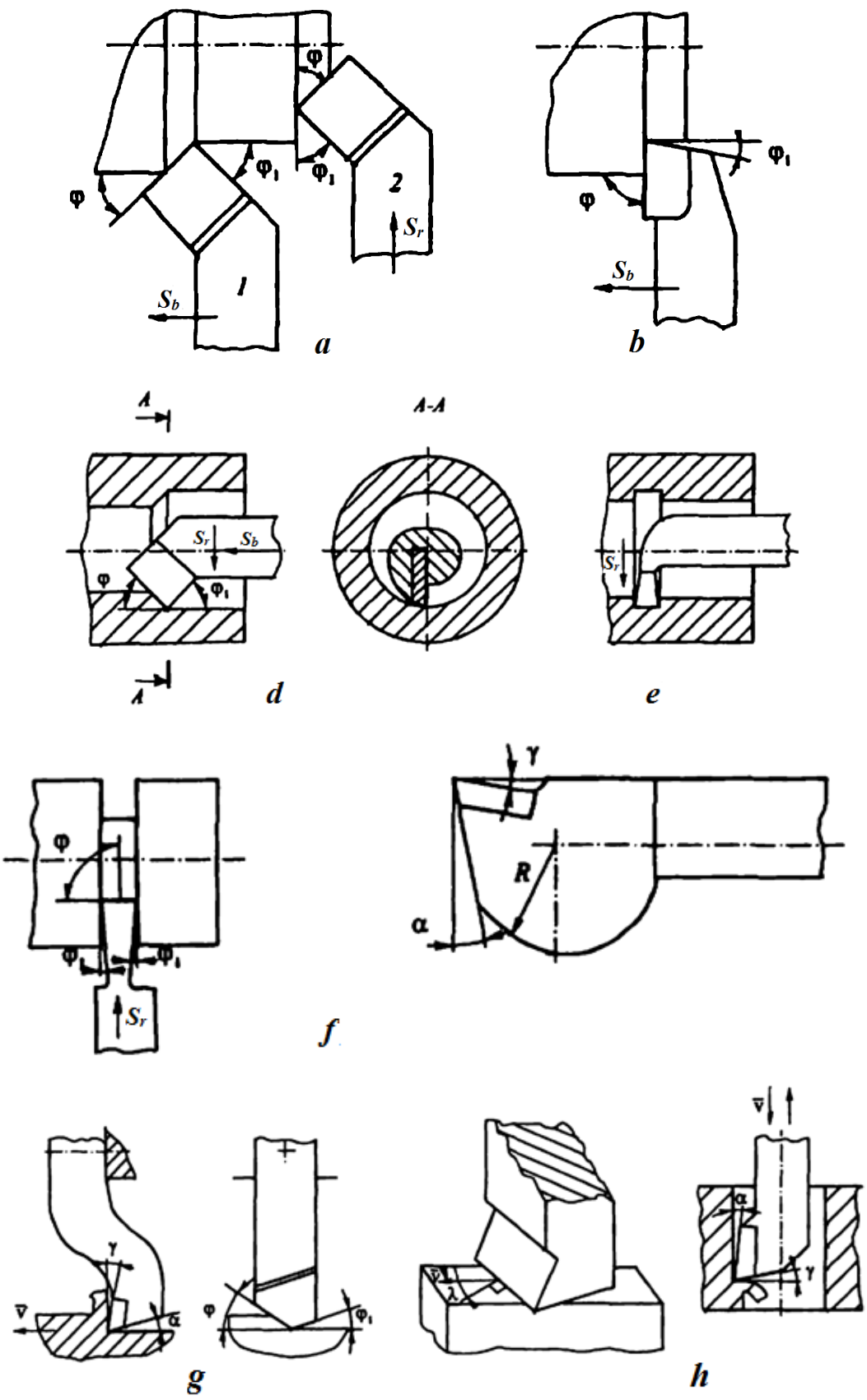
Keskichning kesuvchi qismini mustahkamligini oshirish maqsadida, uning cho’qqisini dumaloqlash radiusi ko’zda tutilgan bo’lib, uning qiymati r=0,1...3,0 mm.ga teng. Bunda radiusni katta qiymatini qattiq va bikr zagotovkalarga ishlov berishda qabul qilinadi.

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.

2.2. Keskichlarni turi va konstruktsiyalarining hususiyatlari

Tokarlik keskichlarining boshqa turlaridan qirquvchi (podreznoy), yo’nuvchi, va kesib tushiruvchi turlari ishlab chiqarishda ko’plab qo’llaniladi.

Qirquvchi (podreznie) keskichlar (2.3,*a*,*b*- rasmlar) bukilgan va to’g’ri tutqichlar bilan tayyorlanadi. Bukilgan tutqich tayyorlashni murakkablashtirganligi bilan quyidagi ***afzalliklar*****ga** ega: 1) universallik (1 va 2-



2.3 - rasm. **Keskichning turlari:**

a – qirquvchi (o'tuvchi o'ngga bukilgan); *b* – qirquvchi (o'ngga o'tuvchi); *v* – ochiq teshiklar uchun yo'nuvchi; *g* – kanavkalarni yo'nuvchi; *d* – kesib tushiruvchi; *e* – randalovchi; *j* – o'yuvchi.

holatlar); 2) murakkab joylarda ham ishlov berish imkoniyati.

Yo'nuvchi keskichlar (2.3,*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...0,8)d_0 ga teng bo'ladi, bu yerda d_0 – ishlov beriluvchi teshikning diametri.

Yo'nuvchi keskichlarni titrashga turg'unligi va bikrligi past. Keskichni 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 keskichlar (2.3,*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 φ=90º burchakli asosiy kesuvchi qirra va ikkita φ_1=1º30′...3º 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 γ=2...20º, f=0,2...0,3 mm faska bilan γ_f=0...–5º burchak ostida, orqa burchakni α=10...12º burchak ostida charxlash tavsiya etiladi.

2.3,*g*- rasmda randalash keskichlarini erkin va erkin bo'lmagan kesish jarayonidagi geometrik parametrlari keltirilgan, 2.3,*h*- rasmda esa ko'chirish keskichlarining γ va α burchaklari keltirilgan.

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...12º 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 plastinalarni qo'llanishi kesuvchi asbobni ixcham konstruktsiyasini 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 asboblar kavsharlangan asboblarga nisbatan quyidagi ***afzalliklarga*** ega:

1) mustahkamligi va turg'unligi yuqori;
2) plastinani almashtirish uchun harajatlar 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.

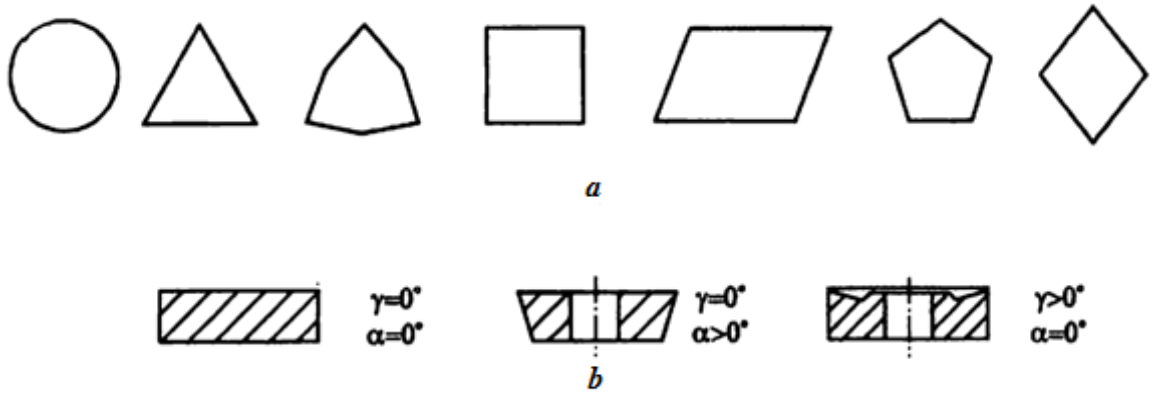
Kamchiliklari:

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. 2.4 - rasmda ularning ba’zilari keltirilgan. Almashuvchi ko’p qirrali plastinalar bilan jihozlangan kesuvchi asboblarniing geometrik parametrlarini plastinani tayyorlash vaqtida statika asosida aniqlanadi.

Geometrik parametrlari bo’yicha almashuvchi ko’p qirrali plastinalar: *a*) negativ *(γ=0º, α=0º); b*) pozitiv *(γ=0º, α>0º); v*) negativ – pozitiv *(γ>0º, α=0º)* turlariga bo’linadi (2.4,*b*- rasm).

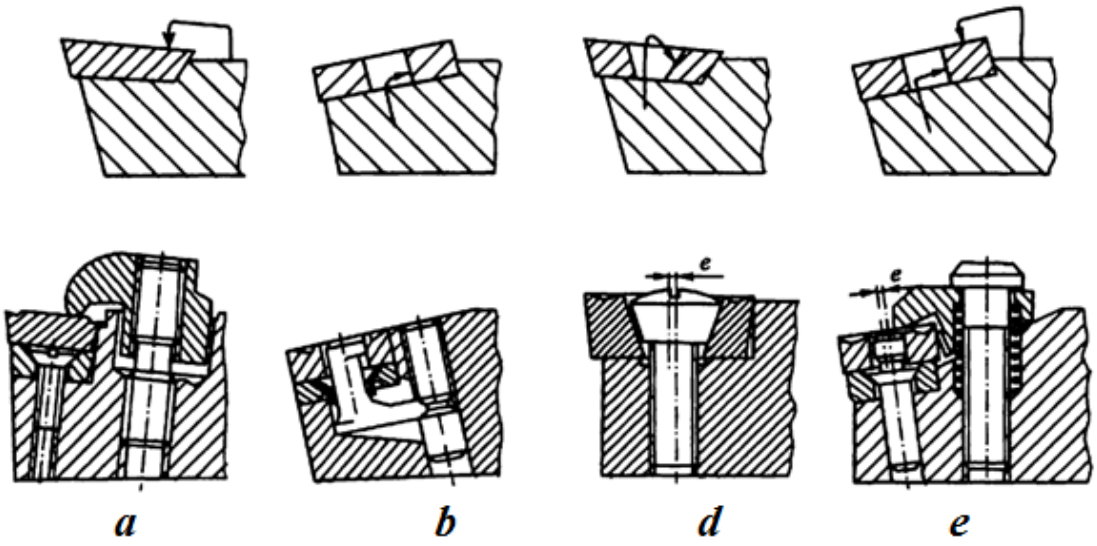


2.4 - rasm. **Almashuvchi qattiq qotishmali ko’p qirrali plastinalar:**

a – plastina shakllari; *b* – plastinaning geometrik parametrlari (negativ, pozitiv, negativ-pozitiv).

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 plastinalarda γ burchakning qiymati α burchakning qiyma-tigacha 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 konstruktsiyasi ham turlicha bo’ladi va quyida ularning turlari keltirilgan: *a*) yuqoridan qamrovchi; *b*) richag yordamida uyani yon yuzalariga teshik orqali qisib; *v*) konussimon kallakli vint bilan; *g*) teshik orqali qisqich bilan yuqoridan qisib. Ushbu keskichlarning konstruktiv sxemalari 2.5 - rasmda keltirilgan.



2.5 - 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

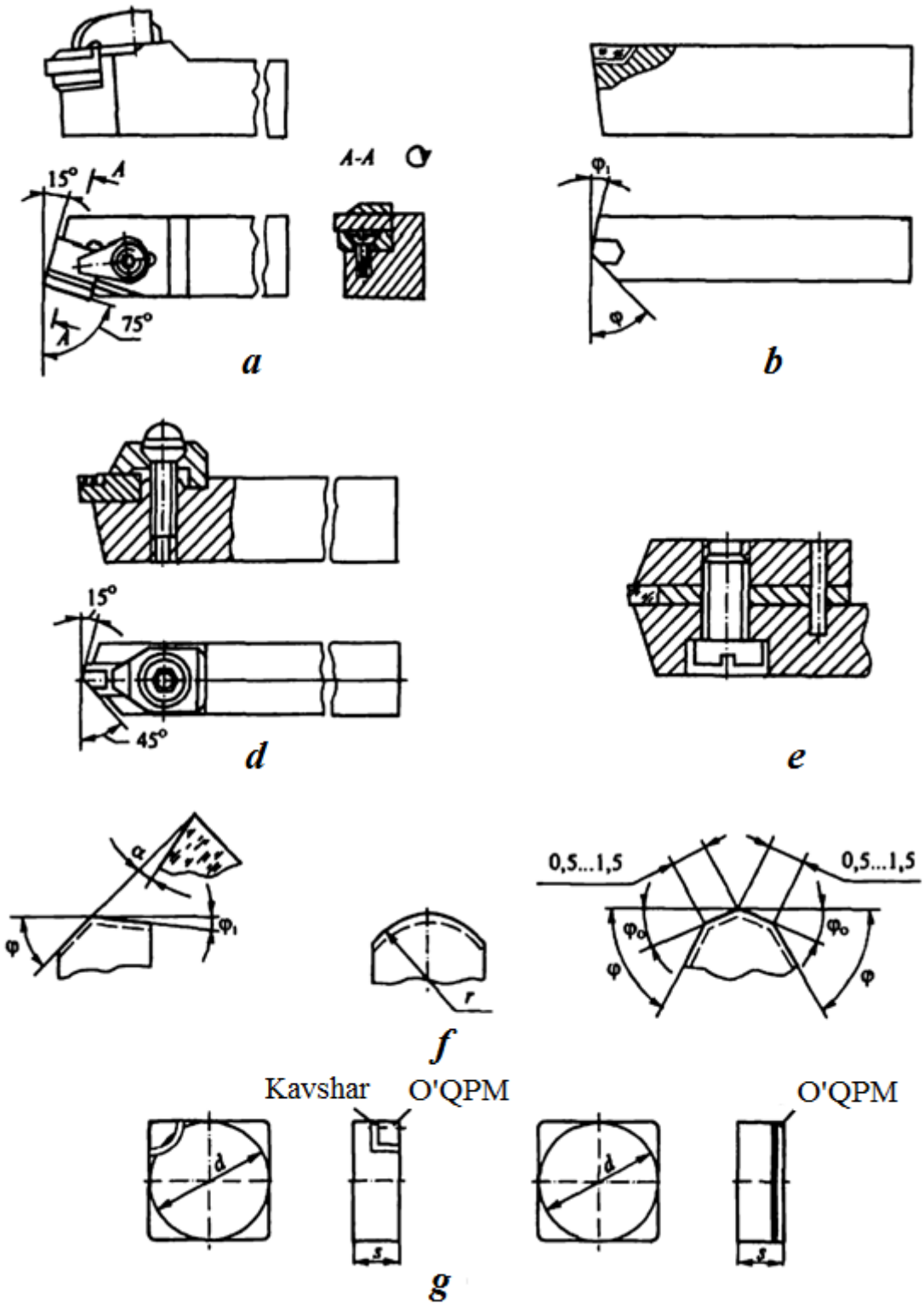
Keramika va qattiq sintetik materiallar bilan jihozlangan keskichlar. Ushbu materiallar yuqori qattiq, yeyilishga va issiqlikka chidamli bo’lib, bunda ishlov berilgan yuzaning sifati va yuqori aniqligi hamda ish unumdorligi oshadi. Kesuvchi ponaning mustahkamligini pastligi ularning asosiy kamchiligidir. Ularni asosan toblangan po’latlar, turli qattiqlikdagi cho’yanlar hamda tarkibida

25% gacha kobal’t 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 (2.6,*a*-rasm).

O’ta qattiq materiallarga ***olmoslar*** (tabiiy va sintetik) va ***el’borlar*** (bor nitridi asosidagi polikristallar asosli) kiradi. Olmoslarning o’lchamlari juda kichik bo’lganligi uchun ularni tutqichga kavsharlash yoki mexanik usullar bilan mahkamlanadi. Olmosni tutqichga to’g’ridan to’g’ri o’rnatiladi (2.6,*b*- rasm) yoki oraliq qistirma qo’llab (2.6,*d*- rasm) mahkamlanadi. Olmosni mexanik usulda mahkamlash 2.6,*e*- rasmda ko’rsatilgan.

Olmosli keskichlarni charxlashning geometrik parametrlari; γ=0...-5º, α=8...12º, φ=2...45º. Keskich cho’qqisi r=0,2...0,8 mm radius bilan dumaloqlanadi yoki bir nechta faskalar bilan dumaloqlanadi (2.6,*f*- rasm).



2.6 - rasm. **Tokarlik yig'ma keskichlari:**

a – keramik plastikani mexanik ususlda 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* – o'ta qattiq polikristall material (O'QPM) bilan kavsharlangan

2.3. 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 tezligini yuqoriligi sababli qirindini hosil bo'lish hajmi ortadi, shakli o'zgaradi. Uzluksiz lenta shaklidagi yuqori xaroratgacha 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.

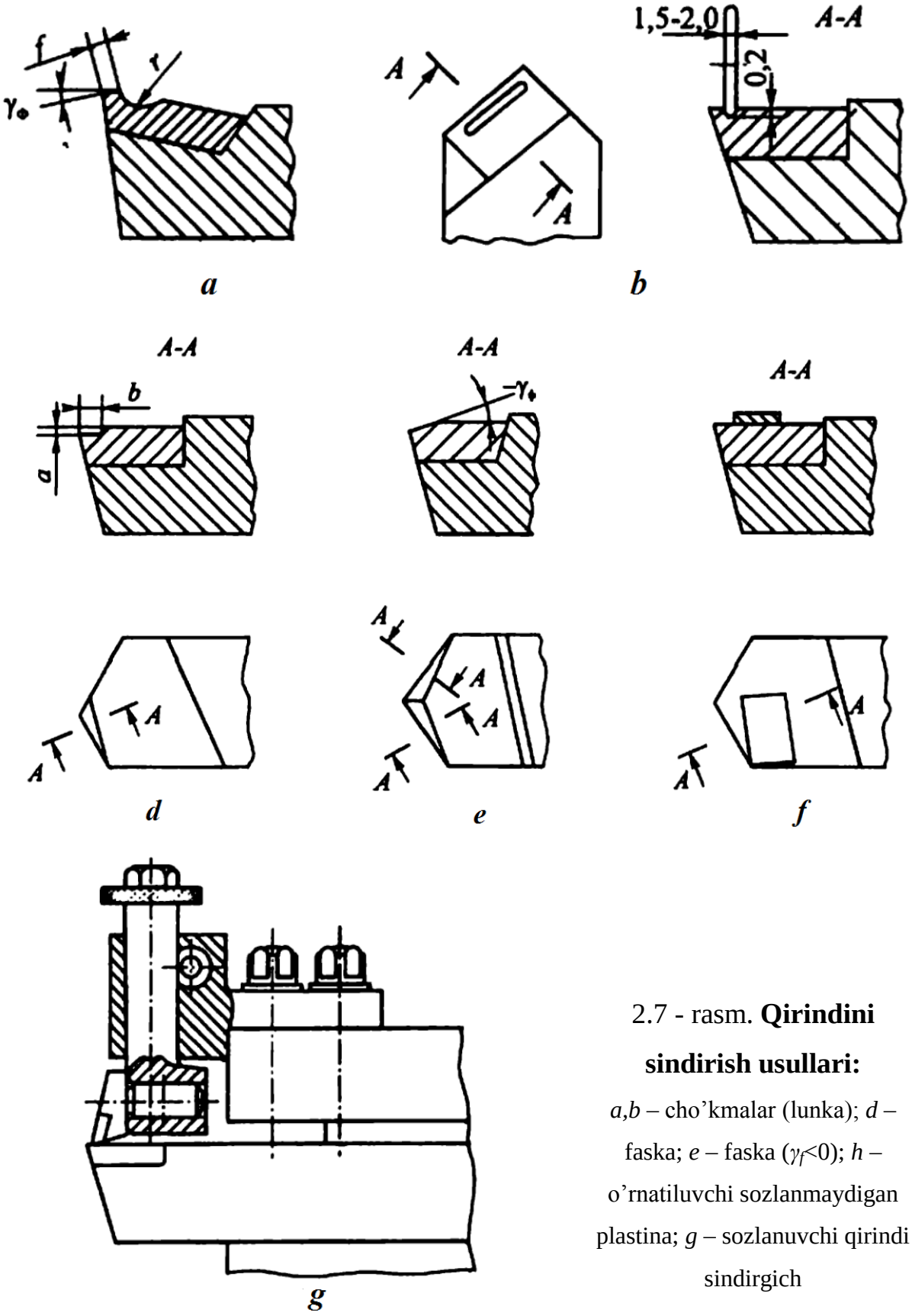
Qirindini tashish qulay bo'lishi uchun uni aloxida bo'lakchalar, segmentlar, halqalar, uzun yoki kalta prujina shaklida olishga, qirindini burash va sindirishni mahsus usullari qo'llaniladi. Odatda buning uchun keskichni oldingi yuzasida qirindini yurish yo'nalishida o'yiq, kanavka, sferik shaklidagi chiqiq shaklida maxsus to'siqlar yoki kesuvchi tig' bo'ylab chuqurchalar hamda sozlanuvchi qirindi sindirgichlar qo'llaniladi va ular 2.7 - rasmda keltirilgan.

CHo'kmalar (lunki) (2.7,*a*,*b*- rasmlar) va kanavkalar (2.7,*d*- rasm) dastlabki va yarim toza ishlov berishda qo'llanilib, olmosli jilvir tosh bilan jilvirlab 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 legirlangan po'latlarga ishlov berishda qirindini yaxshi maydalaydi, ammo keskich turg'unligini bir muncha pasaytiradi (2.7,*e*- rasm).

O'rnatiluvchi qirindi sindirish elementlarining sozlanmaydigan (2.7,*f*- rasm) va sozlanuvchan (2.7,*g*- rasm) turlari mavjud. O'rnatiluvchi sozlanmaydigan elementlarni kesuvchi plastinaning ustki qismiga kavsharlab qo'yiladi. Bunday qirindi sindirish kesuvchi plastinaning turg'unligini

pasaytirmaydi, ammo asosiy kesuvchi qirraga nisbatan holatini aniq tanlashni talab etadi.



2.7 - rasm. **Qirindini sindirish usullari:**

a,b – cho'kmalar (lunka); *d* – faska; *e* – faska (γ_f<0); *h* – o'rnatiluvchi sozlanmaydigan plastina; *g* – sozlanuvchi qirindi sindirgich

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. Uni murakkabligi va qirindini olish sharoitini og’irlashtiradigan konstruktsiyasining 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. Konstruktsiyasi 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.

3 – 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***; ***ilgarilanma*** – 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 qo’llaniladi.

3.1. Peroli (kurakchasimon) parmalar

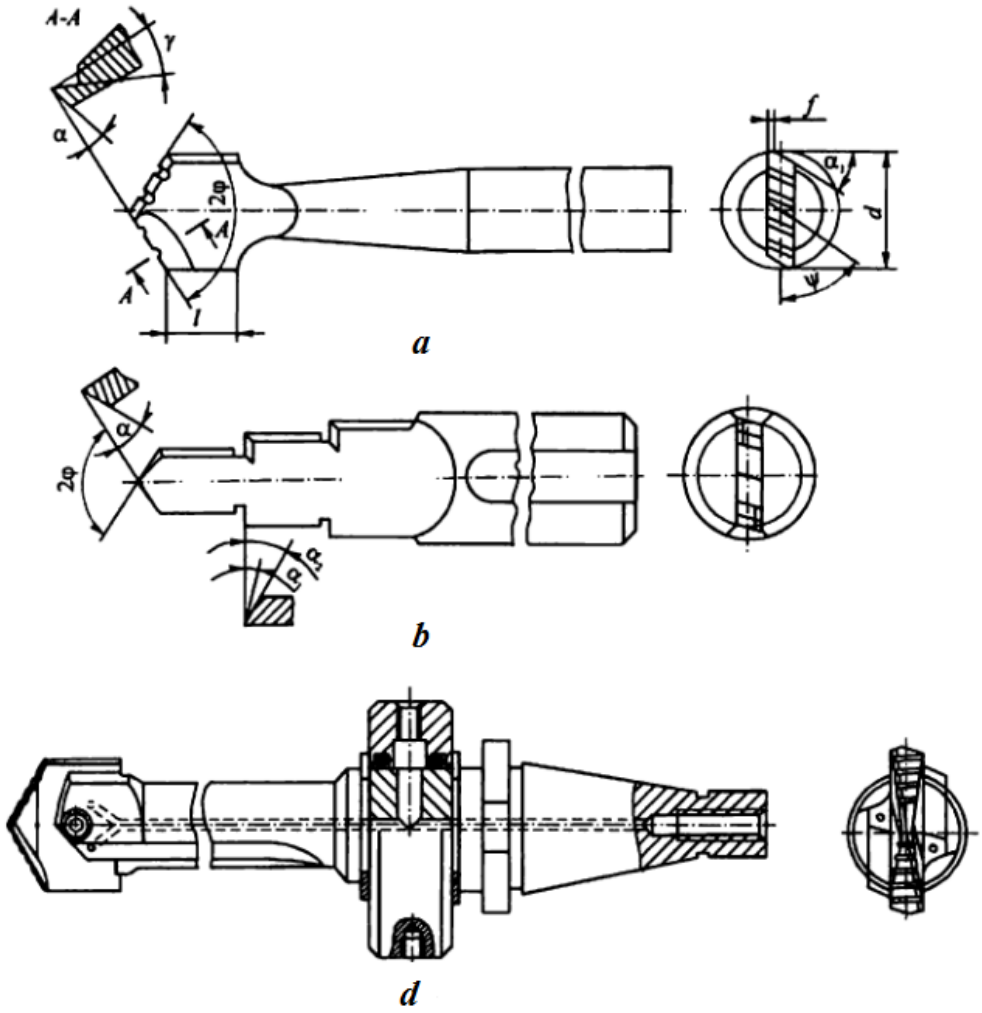
Peroli (kurakchasimon) parmalarning konstruktsiyalari 3.1 - rasmda keltirilgan. Yaxlit peroli parmalarni (3.1,*a*- rasm) prutok shaklidagi materialni bolg’alash yoki kesuvchi qismining plastina shaklida frezalab so’ngra konuslikka $2\varphi=118°$ ostida charxlab tayyorlanadi, bunda ikkita bosh hamda ikkita yordamchi kesuvchi yuzalar hosil bo’ladi. Ikkita orqa yuzalarni charxlab $\alpha=10...12°$ li orqa burchak hosil qilnadi. Ushbu yuzalarni 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 kuchni ortishi va titrashni paydo bo’lishiga olib keladi.

Kesish jarayonini yaxshilash maqsadida parmaning oldingi yuzalarini $\gamma=5...10°$ burchak ostida charxlanadi, natrijada kesuvchi pona kuchsiz bo’lib qoladi. Yordamchi qirralardagi ishqalanishni kamaytirish uchun orqa burchak

α_1=5...8° 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 mm.li ingichka silindrsimon faska ochiladi.

Peroli parmalarning ***afzalliklari***: konstruktsiyasining soddaligi hamda har qanday diametr va uzunlikda tayyorlash imkoniyati.

***Kamchiliklari*:** 1) hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlashning qiyinligi; 2) kesuvchi qismning bikrligini pastligi sababli titrashga moyilligi; 3) qayta charxlash uchun zahirani ozligi; 4) surishning kichikligi va qirindini chiqarib tashlash uchun parmani davriy ravishda yuqoriga ko'tarilishi sababli ish unumdorligining pastligi.



3.1-rasm. **Peroli (kurakchasimon) parmalar:**

a – yaxlit; *b* – pog'onali teshiklarni parmalash uchun;

v – ichki bosim bilan sovutish usulli yig'ma

3.1,*b* va *d*- rasmlarda peroli parmalarni takomillashtirish usullari keltirilgan. 3.1,*b*- rasmdagi konstruktsiyani uncha chuqur bo'lmagan pog'onali teshiklarga avtomat dastgohlarda ishlov berishda qo'llaniladi. Bunda operatsiyalarning va asboblarning soni kamayadi. 3.1,*d*- rasmdagi konstruktsiyada almashuvchi kesuvchi plastinali peroli parma ko'rsatilgan. Qirindini 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.

3.2. Spiral parmalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

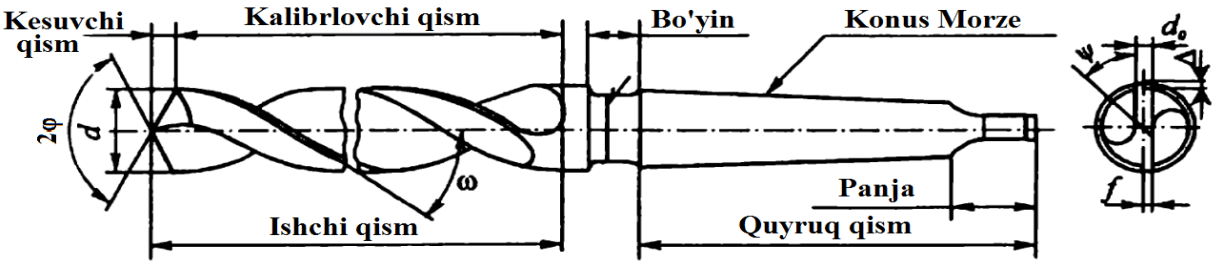
Spiral (vintli) parmalar birinchi bor 1867 yilda amerikaning Morze firmasi tomonidan yaratilgan. Spiral parmalar quyidagi ***afzalliklarga*** **ega**: 1) vintsimon kanavkasi borligi uchun ishlov berilayotgan teshikdan hosil bo'lgan qirindini yaxshi chiqarilishi; 2) bosh kesuvchi qirralarning yuqori uzunligida oldingi burchakning qoniqar-liligi; 3) qayta charxlab o'tkirlash uchun zahira yuzaning ko'pligi (charxlash orqa yuza bo'yicha bajariladi); 4) asbobning kalibrlovchi qismidagi kalibrlovchi lentacha orqali parmani yaxshi yo'naltirilishi.

Spiral parmalarni maxsuslashgan tsexlar va korxonalarda (zavodlarda) ommaviy usulda ishlab chiqariladi, shuning uchun uni konstruktsiyasining murakkabligiga qaramay tannarxi past.

Spiral parmaning asosiy konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari 3.2- rasmda 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 lentalarni kesishuv joyida joylashgan. Yordamchi qirralarning parma o'qiga nisbatan og'ish burchagi ω ga asosan bosh kesuvchi qirradagi oldingi burchaklar γ ni qiymatini aniqlaydi.

Kalibrlovchi lentachani teshikning devoriga ishqalanishini kamaytirish maqsadida ularning kengligi f parmaning diametriga bog'liq holda $f=(32...0{,}45)\sqrt{d}$, balandligini esa $\Delta=0{,}1...0{,}3$ mm olinadi. Parmani teshik ichida tiqilib qolishini oldini olish maqsadida uning diametrini quyruq qismi yo'nalishi tomonga kichraytiriladi, bunda teskari konuslik ishchi qismning 100 mm uzunligida 0,03...0,12 mm.ga teng bo'lishi kerak. Parmaning mustahkamligi va bikrligini oshirish maqsadida uni o'zak qismini quyruq qismi yo'nalishi bo'yicha konus ya'ni diametr o'lchami 100 mm oralig'ida 1,4...1,7 ma.gacha ortib boradi.



3.2 - rasm. **Spiral parma**

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 maxsulot belgisi qo'yiladi.

Quyruq qismi ikki hil bo'lishi mumkin: d=6...80 mm.li parmalar uchun konusli (Morze) va d=0,1...20 mm.li parmalar uchun silindrsimon ko'rinishda bo'ladi. $d>8$ parmalar uchun quyruq qismlar *45* va *40X* markali konstruktsion po'latlardan tayyorlanib ishchi qismga payvandlash usuli bilan biriktiriladi. Parmaning o'rnatiladigan joyida ishqalanish kuchini oshirish uchun quyruqlarga termik ishlov berilmaydi. Parmani panja qismi toblanadi.

Spiral parmalarning geometrik parametrlari. Spiral parmalarning kesuvchi qismi murakkab geometrik shaklga ega bo'lib, bu ko'p sonli qirralar va murakkab shaklli oldingi va orqa yuzalardan iboratdir.

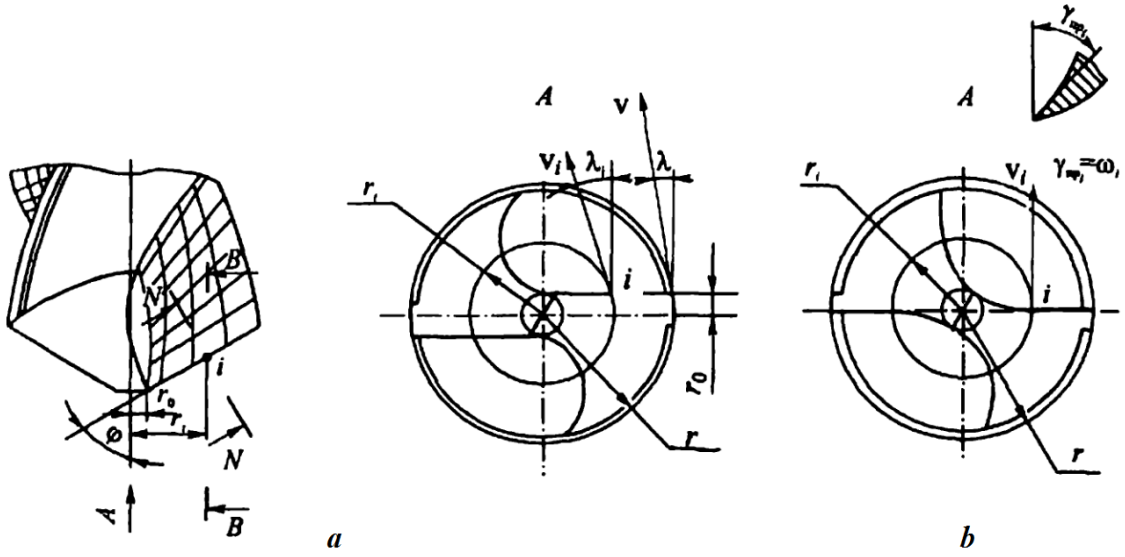
Cho'qqidagi 2φ burchak bosh burchak bo'lib, ular standart parmalarda 2φ=13...120° bo'ladi. Bunda bosh kesuvchi qirra to'g'ri chiziqli bo'lib oldingi yuzaning tashkil etuvchisi bilan ustma ust mos tushadi. Parmalarni charxlashda charxlash burchagi (2$\varphi\neq2\varphi$) 70 dan 135° oralig'ida o'zgartirilishi mumkin.

2φ burchak qiymatini ishlov beriladigan materialga bog'liq holda olishni tavsiya etiladi. Masalan, konstruktsion po'latlarga ishlov berishda 2φ=13...120°, zanglashga chidamli va yuqori mustahkam po'latlarga ishlov berishda 2φ=125...150°, cho'yan va bronzaga ishlov berishda 2φ=90...100°, qattiqligi yuqori bo'lgan cho'yanlarga ishlov berishda 2φ=120...125°, rangli metallarga (alyuminiy qotishmalari, latun, mis) ishlov berishda 2φ=125...140° olinadi.

Vintli kanavkani og'ish burchagi ω – bosh kesuvchi qirralarning har bir nuqtasidagi oldingi burchaklar qiymatini aniqlovchi muhim parametrlardan biri hisoblanadi. Standart parmalarda ushbu burchaklarni diametrga bog'liq holda tayinlanadi: d<10 mm parmalar uchun ω=25...28° va d>10 mm parmalar uchun ω=28...32° olinadi. Ushbu burchak kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketilishiga ta'sir ko'rsatishi sababli maxsus parmalarda uning qiymatini 40...60° gacha oshiriladi. Ammo lekin ω burchakning qiymatini oshirish bilan bir qatorda parmaning ko'ndalang bikrligi kamayadi, oldingi burchaklarning qiymati ortadi, bu esa kesuvchi ponaning mustahkamligini kamaytirib parmaning turg'unligini pasayishiga olib keladi. Alohida materiallarga ishlov berish uchun parmaning yangi konstruktsiyasini loyixalashda ω ning qiymatini po'latlarga ishlov berish uchun – 25...30°, cho'yan va boshqa mo'rt materiallarga ishlov berish uchun – 10...15°, alyuminiy, mis, va boshqa qovushqoq materiallarga ishlov berish uchun – 35...45° olishni tavsiya etiladi.

Oldingi burchak γ. Spiral parmalarning oldingi burchagi bosh kesuvchi qirra uzunligiga bog'liq holda o'zgaruvchan qiymatga ega. Bunda parmaning oldingi yuzasi vint chiziqli konvolyut ko'rinishida bo'lib, u asbob o'qiga og'ma

g’olatda bo’lgan chiziq kesmasining vintsimon harakati bilan hosil qilinadi (3.3,*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.



3.3- rasm. **Spiral parmaning oldingi yuzalarini geometrik parametrlari:**

a – standart parma; *b* – o’q yuzasida joylashgan kesuvchi qirrali parma

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 vintni og’ish burchagini aniqlash imkoni tug’iladi (3.4 - rasm). Bunda barcha nuqtalar bir yuzaga taaluqli bo’lganligi uchun, vintli chiziqning qadami doimiy bo’ladi; ya’ni

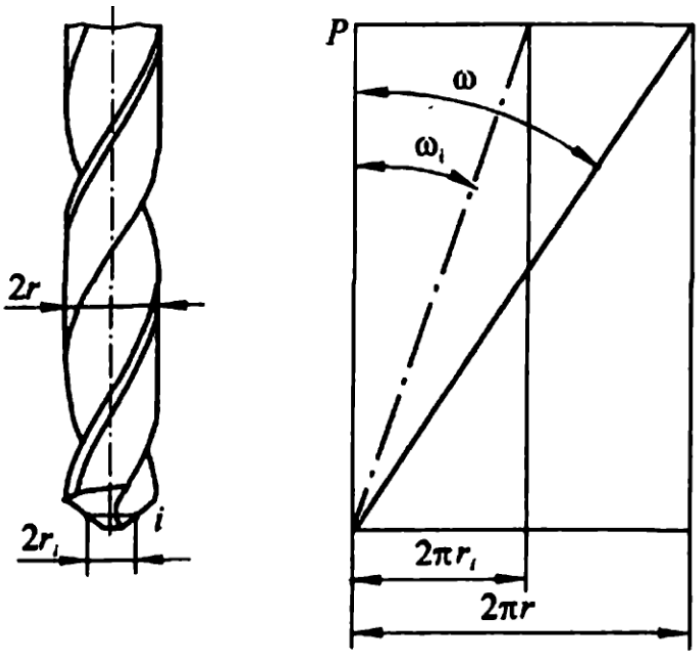
$$P = \frac{2\pi r}{tgw} = \frac{2\pi r}{tgw_i}$$

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

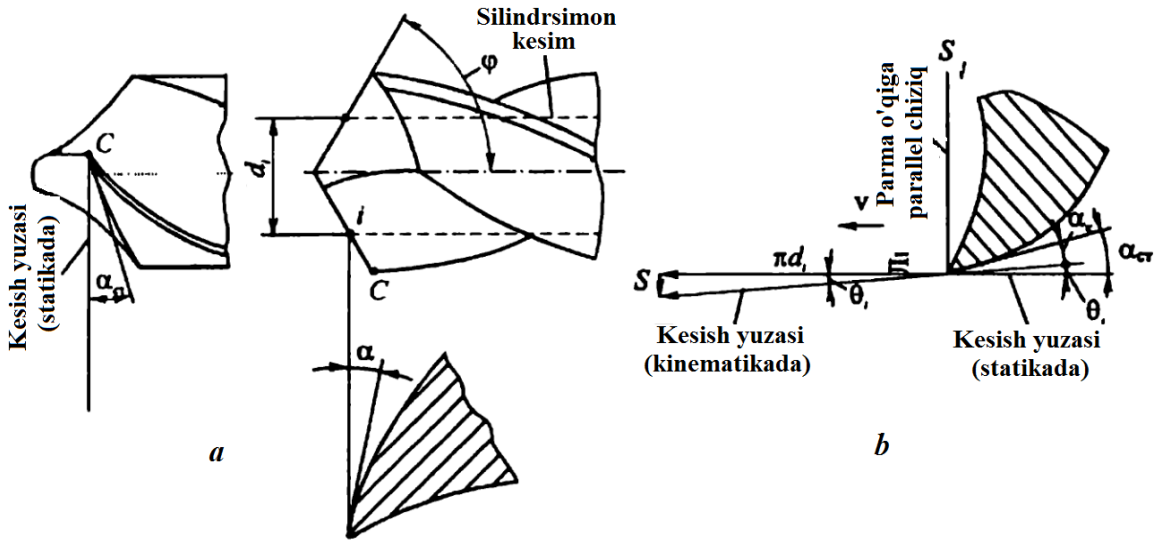
metallning deformatsiyalanish darajasini kamaytirib parma markazidan qirindini chiqib ketishini yaxshilaydi.

$$tgw_1 = \frac{r_i}{r} tgw$$



3.4 - rasm. **Spiral parma vint chizig'ining og'ish burchagini silindrsimon kesimda o'zgarishi**

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 silindrsimon kesimda o'lchanadi. Amaliyotda α orqa burchak qiymatining nazorati asbobsozlik mikroskopida tashqi diametrda yotuvchi *S* nuqtadan o'lchanadi (3.5 - rasm).



3.5 - rasm. **Spiral parma silindrsimon kesimidagi statika α_{st} va kinematika α_k orqa burchaklar**

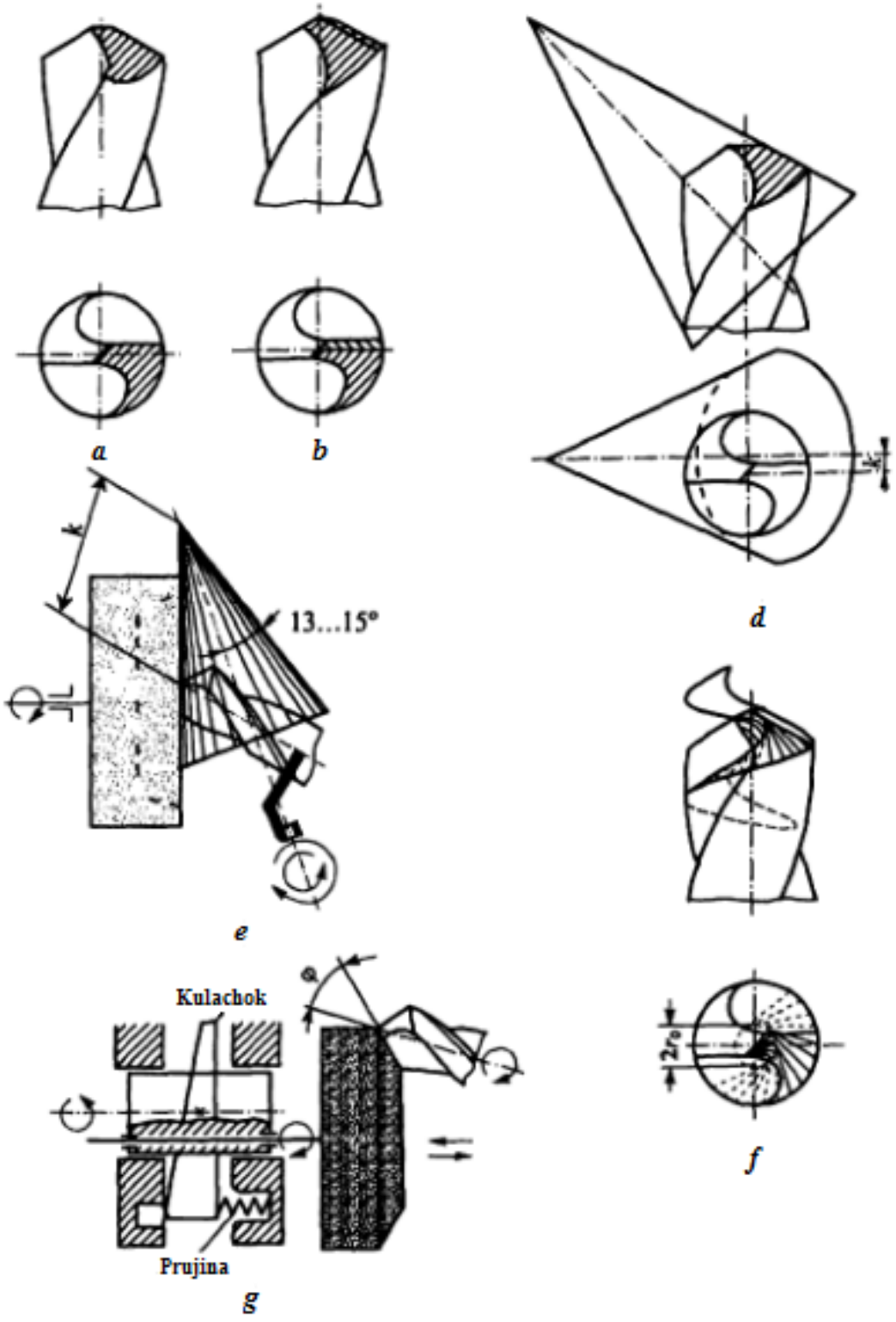
Spiral parmalarni charxlash usullari.

Spiral parmalarni charxlashni texnologik sodda usullaridan biri, bir yoki ikki yuza bo'ylab charxlashdir. Ammo, bir yuzali charxlash usulida (3.6,*a*-rasm) parmaning perolari ishlov berilgan yuzaga tegmasligi uchun orqa burchaklarniing qiymatini katta α=20...25° 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 (3.6,*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 peroni uzlukli charxlanishi bo'lib, natijada kesuvchi qirralarda o'q bo'ylama tepish hosil bo'ladi. Bu usul universal charxlash yoki maxsus charxlash dastgohlarida qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan parmalarni charxlashda qo'llaniladi.

Katta diametrli tezkesar parmalarni ***konus yuza bo'ylab charxlash*** usulida (3.6,*d*- rasm) maxsus moslamalarni qo'llab charxlanadi (3.6,*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.



3.6 - rasm. **Spiral parmalarni charxlash usullari:**

a – bir yuzali; *b* – ikki yuzali; d, *e* – konussimon; *f*, *g* – vintli

Seriyali ishlab chiqarish sharoitida parmalarni charxlashni ***vintli yuza bo'ylab charxlash*** usuli (3.6,*f*- rasm) maxsus dastgohlarda qo'llaniladi. Jilvir tosh harakatining maxsus kinematikasiga asosan (3.6,*g*- rasm) charxlash parmani to'xtovsiz harakatlanishida bajariladi va bosh kesuvchi qirralarini aniq simmetriyasini ta'minlaydi.

3.3. Spiral parmalarni geometrik kamchiliklari va ularni bartarf etish

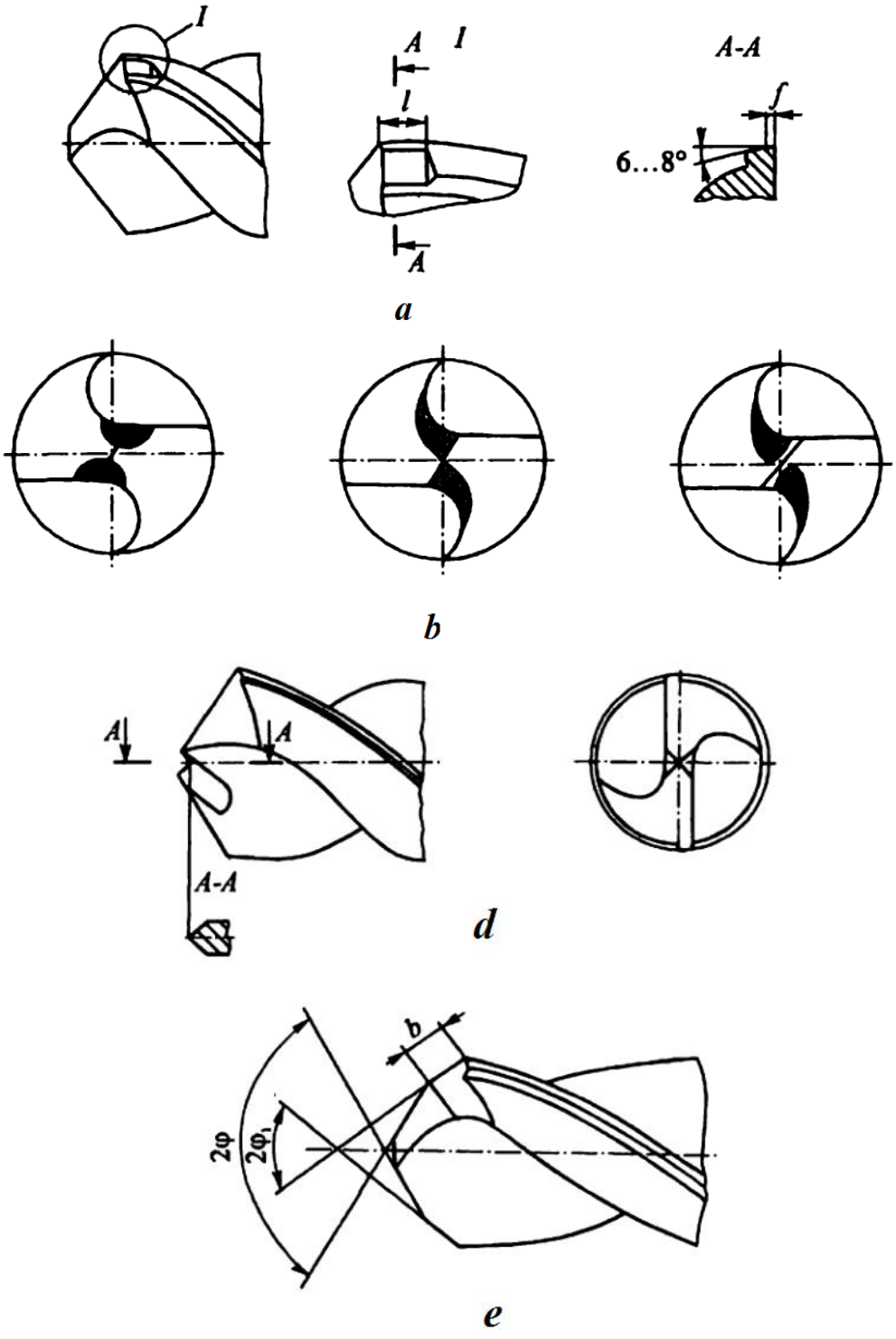
Spiral parmalarning turg'unligi va unumdorligin pasaytiradigan ***geometrik kachiliklariga*** quyidagilar kiradi: 1) yordamchi kesuvchi yuzalarda «no'l» qiymatli orqa burchaklarni mavjudligi; 2) ko'ndalang kesuvchi qirradagi oldingi burchaklarning manfiy qiymati; 3) bosh kesuvchi qirralarning periferiyasidagi oldingi burchaklarning kattaligi. Ushbu kamchiliklarning salbiy ta'sirini kamaytirish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Orqa burchaklarning yordamchi qirralarida α_1=6...8° li f=0,3...0,1 mm kenglikdagi faska ko'rinishida l=(0,1...0,2)d uzunlikka yo'niladi (3.7,*a*- rasm). Bu lentalardagi ishqalanish kuchini kamaytirib, po'latlarni parmalashda mayda qirindilarni yopishib qolishini bartarf etib asbobni turg'unligini oshiradi.

2. Ko'ndalang kesuvchi qirralarni charxlashni turli usullari qo'llaniladi. Charxlashni ba'zi usullari 3.7,*b*- rasmda keltirilgan. Ular bir biri bilan ushbu qirra uzunligini qisqartirish yoki oldingi burchaklarni manfiy qiymati bilan bog'lanadi. Yuqori qattiqlikka ega bo'lgan uglerodli po'latlar va yuqori legirlangan po'latdan tayyorlangan materiallarni parmalashda parmaning markazidan faska ochib oldingi yuzalarining yarim qirralarini charxlash tavsiya etiladi.

3. Parma cho'qqisida ikki burchakli charxlash qo'llaniladi (3.7,*e*- rasm). Bunda 2φ=70...90° teng qilib olinadi. Kenglik esa v=(0,1...0,2d olinadi. Bunga asosan kesuvchi qirraning kuchsiz joylarini yeyilishi kamayadi, kesish tezligi ortadi, oldingi burchaklar esa 7...8°ga kamayadi. φ burchakning qisqarishi

hisobiga qirqilayotgan qirindining qalinligi va kengligi kamayib issiqlik o'tkazuvchanligi yaxshilanadi, natijada parmalarning turg'unligi 3...4 marotabagacha ortadi.



3.7 - rasm. **Spiral parmalarni charxlash bilan geometrik parametrlarini yaxshilash usullari:**

a – lentani charxlash; *b, d* – ko'ndalang qirrani charxlash;

e – cho'qqini ikki burchak ostida charxlash

3.4. Qattiq qotishmali parmalar

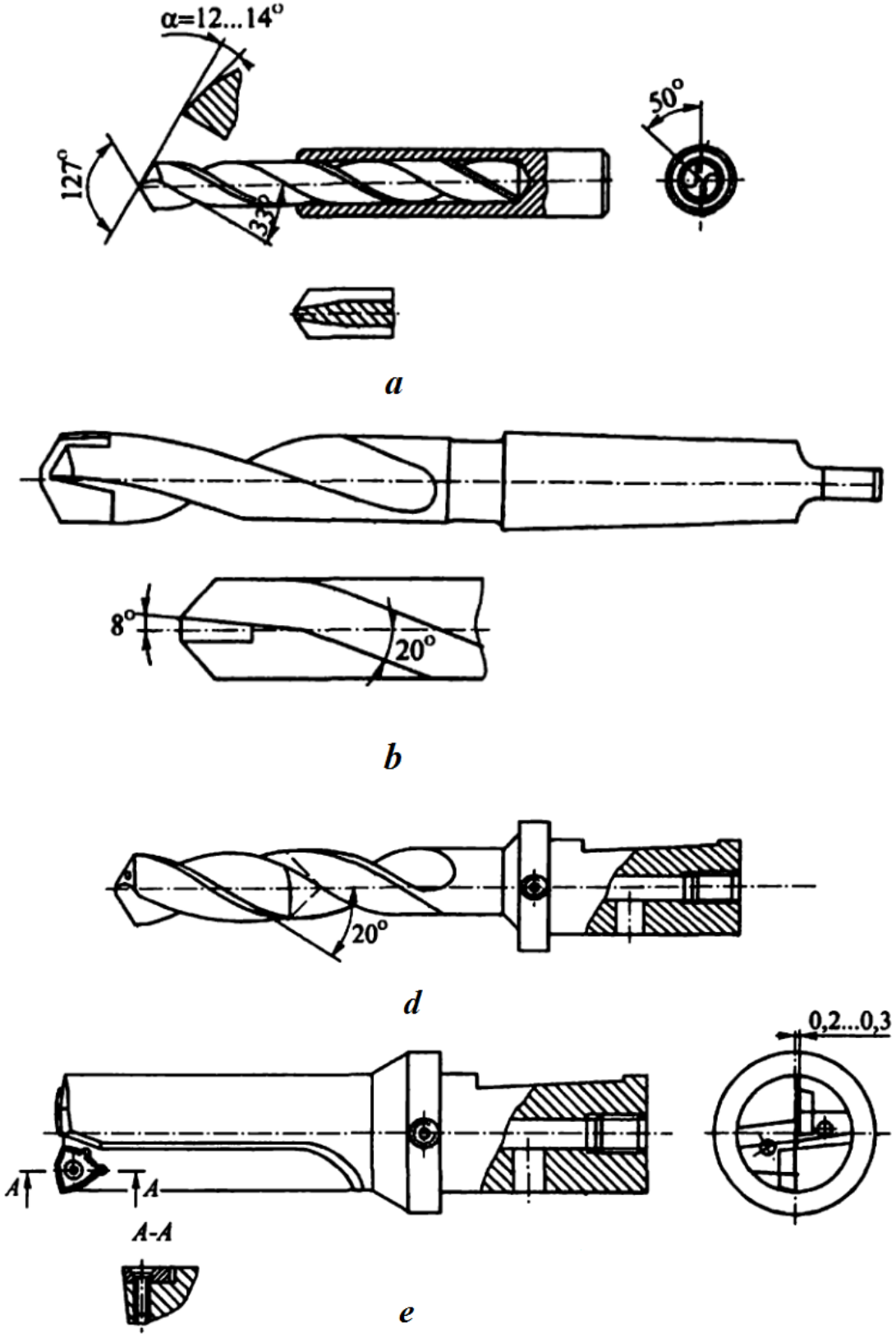
Qattiq qotishmali parmalarni qo'llanishida ish unumdorligi 2...4 marotaba ortadi. Lekin kesuvchi asboblarning umumiy hajmiga nisbatan ularning ulushi 10% ni tashkil etadi holos. Parmalash vaqtida qattiq qotishmalarni ish sharoitini og'irligi; parmalarni ishonchsiz mahkamlanishi; o'qqa tushayotgan yuklanishning kattaligi; kesish tezligi qiymatining o'zgaruvchanligi; titrashni paydo bo'lish havfi, ishlash vaqtida parma kanavkalarida qirindini yig'ilib taxlanib qolishi bunga sabab bo'ladi.

Cho'yan, rangli metallar va nometall materiallarga (marmar, g'isht, plastmassa va boshq.) ishlov berishda qattiq qotishmali parmalar keng qo'llaniladi. Po'lat materiallarni parmalashda ko'ndalang kesuvchi qirralarning sinib ketish holatlari ko'plab sodir bo'ladi.

Parmalar asosan *VK8, VK10 – M, VK15 – M* markali yuqori mustahkam qattiq qotishmalar bilan jihozlanadi. Parmalarni bikrligi va mustahkamligi, parmaning ishchi qismini uzunligini maksimal darajada qisqartirib oshiriladi. SHu maqsadda parma o'zagining diametri ham d_0=(0,25...0,35d 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 (3,8-*a* rasm). d=10...30 mm.li parmalarni kavsharlangan plastinalar yoki qattiq qotishmali koronka bilan jihozlanadi (3.8-*b,d*-rasmlar). Bunda parmaning kopusi *9XS* yoki *R6M5* markali po'latlardan tayyorlanadi. Bunday parmalarning korpuslarida odatda yo'naltiruvchi lentalar bo'lmaydi, chunki yuqori kesish tezligida ishlashda ular tez ishdan chiqadi va yo'naltiruvchi vazifasini bajarmaydi.

Teskari konuslik qattiq qotishmaning faqat kesuvchi qismida φ_1=25...30° yordamchi burchak hosil qilib yaratiladi. Parma korpusining diametri qattiq qotishmali kesuvchi qism diametriga nisbatan 0,2...0,3 mm.gacha kichraytiriladi.



3.8 - rasm. **Qattiq qotishmali parmalar:**

a – yaxlit*; b* – plastinalari kavsharlangan; *v* – koronkali;

g – plastina mexanik usulda mahkamlangan

Kesuvchi qismning geometrik parametrlari: cho’qqi burchagi 2φ=120...140°, qirindi kanavkalarining og’ish burchagi ω=0...20°, charxlash ikki yoki to’rt yuzali α=7...9°, qattiq qotishmali plastinalarda oldingi burchak γ=8°. Quyruq qismi tsilinrsimon yoki konussimon ko’rinishda tayyorlanadi.

Oxirgi paytlarda charxlanmaydigan plastinali korpusga mexanik usulda mahkamlanadigan (3.8,*g*- rasm) parmalar keng qo’llanilmoqda. Ularni L=(3...4)d chuqurlikka ishlov berishda 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 ω=20° og’ish burchakli vintsimon bo’lishi mumkin.

3.5. Chuqur teshiklar uchun parmalar

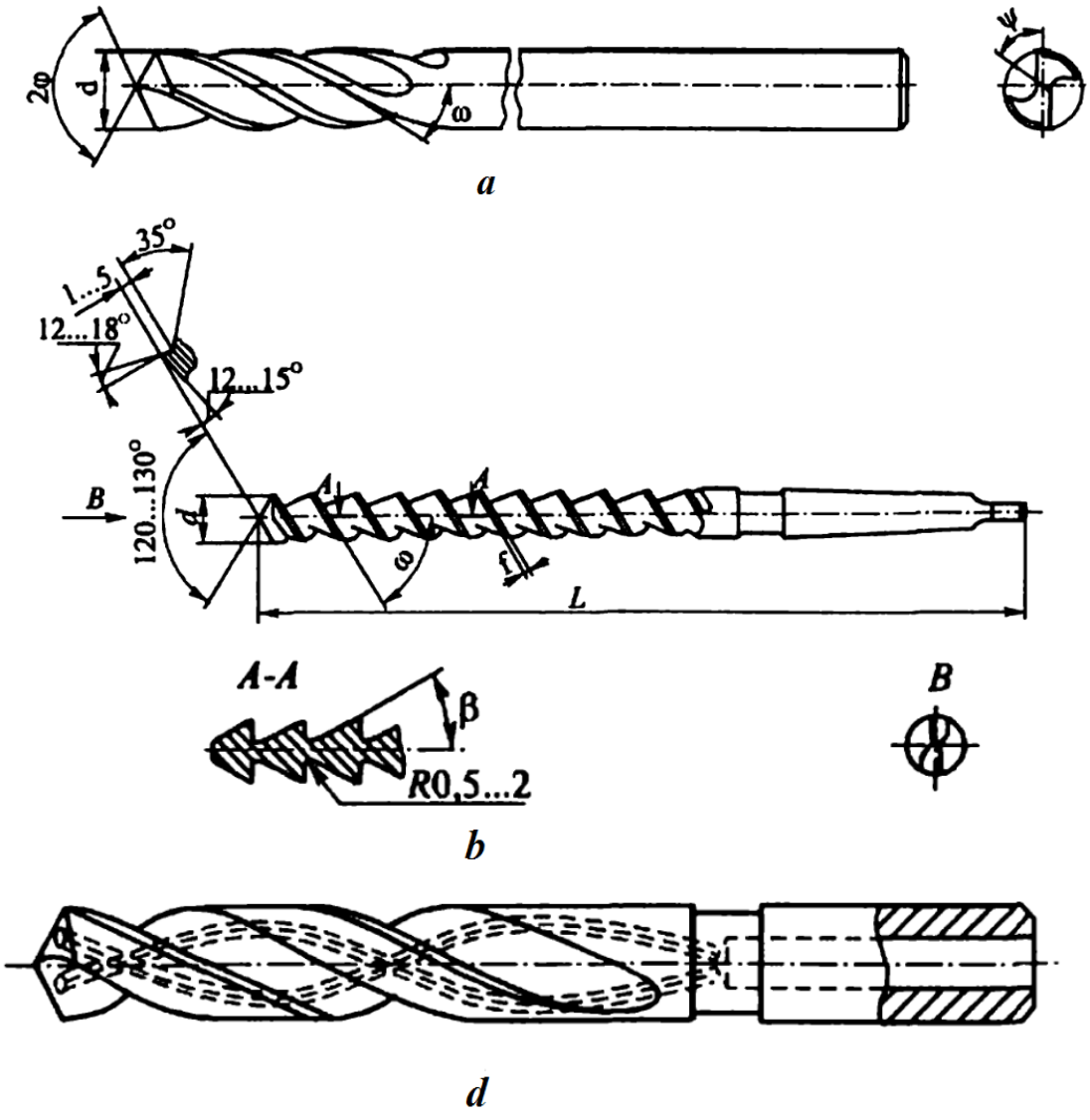
Chuqurligi *5d* dan ortiq bo’lgan teshiklar odatda chuqur teshiklar deb ataladi. Ammo lekin, $h>3d$ bo’lgan holatda kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni kiritish va hosil bo’lgan qirindini chiqarib tashlashda qiyinchiliklar paydo bo’ladi. SHuning uchun odatda *3d* chuqurlikka ega bo’lgan teshiklarga 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 hatoliklari.

Spiral parmalarni qo’llashda ularning kanavkalarini og’ish burchagini 40...60° gacha oshirib qirindini chiqarib tashlash sharoitini yaxshilash mumkin. Aks holda kesuvchi asbobni qirindidan tozalash uchun uni ishlov berish vaqtida teshikdan davriy ravishda chiqarib turiladi, bu esa ish unumdorligini pasayishiga olib keladi. Kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni bosim ostida kiritish usuli

yaxshi natija berib, qirindini ishonchli chiqaribgina qolmay, balkim kesish zonasidan issiqlikni ham tez oladi va kesuvchi asbobni 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 (3.9,*a*- rasm). Bunda parmani qirindidan halos etish uchun davriy va avtomatik ravishda teshikdan parmani chiqarib turiladi.



3.9 - rasm. **Chuqur teshiklar uchun spiral parmalar:**

a - quyruq qismi uzaytirilgan to'rt lentali; *b* – shnekli; d - ichki sovutish teshikli

Teshik o’qining og’ishini kamaytirish maqsadida bunday parmalarda to’rtta lentani jilvirlash va o’zak diametrini iloji boricha kattalashtirish tavsiya etiladi (3.9,*a*- rasm).

Hosil bo’lgan qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash maqsadida ***shnekli parmalar*** (3.9,*b*- rasm) qo’llaniladi. Ularni cho’yan va boshqa mo’rt materiallardan tayyorlangan teshik chuqurligi (30...40)*d* bo’lgan detallarni parmalashda qo’llaniladi. Standart spiral parmalarga nisbatan bunday parmalar vintli kanavkani katta og’ish burchagiga (ω=60°), o’zakning katta diametri d_0=(0,30...0,35)*d* ga ega. Shnekli parmalarning yo’naltiruvchi lentalarining kengligi spiral parmalarga 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 γ=12...18° burchak ostida yo’nish kerak bo’ladi. Charxlashda orqa burchak α=12...15° ga teng bo’ladi.

Hosil bo’lgan qirindini ishonchli maydalab chiqarib tashlash va bir vaqtni 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 (3.9,*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 parmalarni kamchiliklari nimalardan iborat?
5. Spiral parmalarning konstruktiv parametrlarini ko’rsating.
6. Spiral parmalarning geometrik parametrlarini gapiring.
7. Spiral parmalarning afzalliklari va kamchiliklarini gapiring.
8. Parmaning quyruq qismi necha hil bo’ladi?
9. Kalibrlovchi qismning vazifasini gapiring.

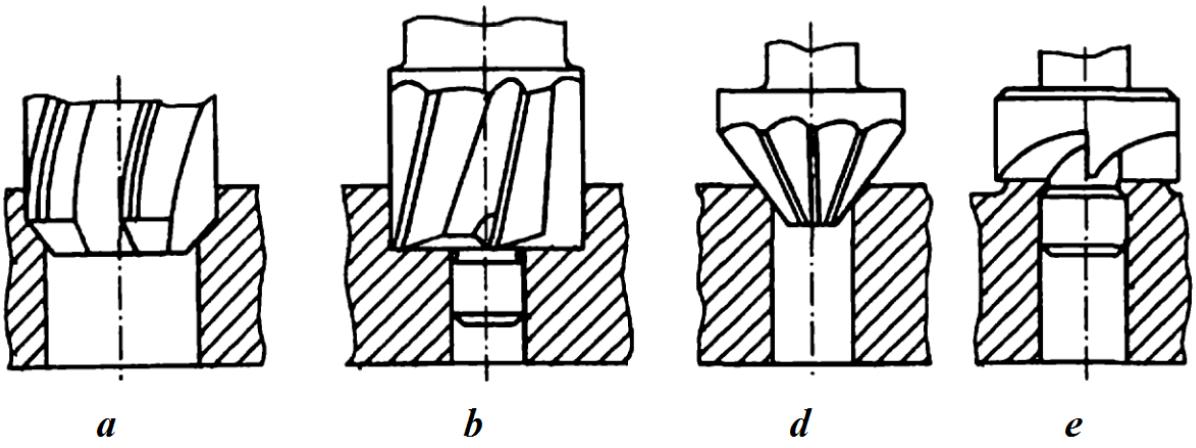
10. Spiral parmalarning charxlash usullarini gapiring.
11. Qattiq qotishmali parmalar haqida ma’lumot bering.
12. Chuqur teshiklar uchun parmalar haqida ma’lumot bering.

4 – 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 – budirligini *Ra 40…10* gacha kamaytirish uchun dastlabki yoki yakuniy ishlov berishda qo'llaniladi (4.1 - rasm).

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 aniqligini 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 lentalarga ega. Qirindi kanavkalarining chuqurligi kichik bo'lganligi uchun parmalarga nisbatan ularning bikrligi yuqori.



4.1 - rasm. **Zenkerlarning turi:** *a* – zenker; *b*,*d*, *e* – zenkovkalar

Zenkerlar quyidagi belgilari bo'yicha ***klassifikatsiyalanadi***:

1) ishlov berish turi bo'yicha – ***silindrsimon zenkerlar*** teshik diametrini kengaytirish uchun qo'llaniladi (4.1,*a*- rasm); ***zenkovkalar*** – bolt va vintlarning

kallagi uchun silindrsimon va konussimon teshiklarni kengaytirish, faska ochish (4.1,*b*,*v*- rasmlar), torets qismlarni kesish (4.1,*g*- 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);

3) konstruktsiyasi bo'yicha – yaxlit, yig'ma (d=10...40 mm) va diametri bo'yicha sozlanuvchi;

4) kesuvchi material turi bo'yicha – tezkesar va qattiq qotishmali.

4.1. Silindrsimon zenkerlar

Silindrsimon zenkerlar mashina detallariga mexanik ishlov berishda keng qo'llaniladi. Ular quyruqli (4.2,*a*,*b*- rasmlar) va o'rnatiluvchi (4.2,*v*- rasm) ko'rinishida bo'ldi. Zenkerlarning asosiy konstruktiv elementlariga: kesuvchi qism, kalibrlovchi qism, kanavkalar (tishlar) soni, kanavkalar shakli, mahkamlovchi qismlari kiradi. Zenkerlarning geometrik parametrlariga cho'qqidagi burchak 2 φ, oldingi va orqa burchaklar α, kanavkalarning og'ish burchagi ω va bosh kesuvchi qirra *A* lar kiradi.

Kesuvchi qism. Zenkerning kesuvchi qismi qirindini kesib olish uchun xizmat qiladi. Uning uzunligi (4.3 - rasm)

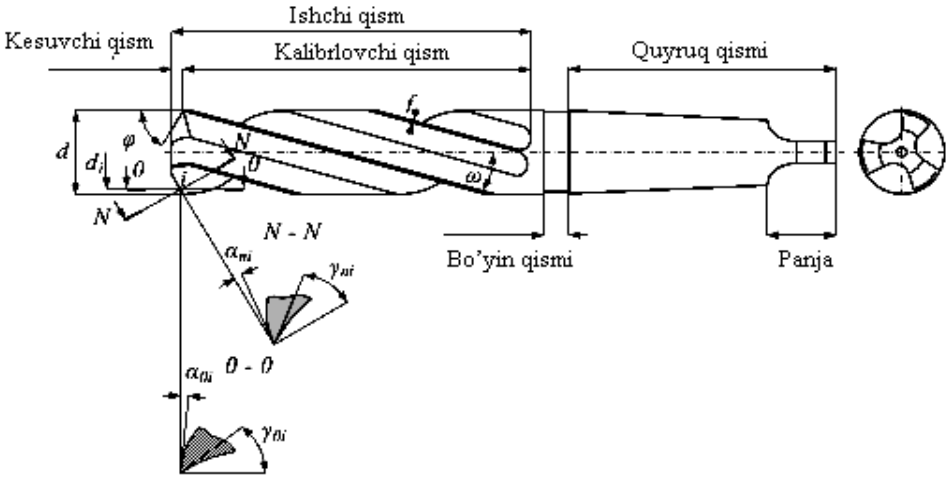
$$l_1=(t+a)\cdot ctg\varphi=(1,5...2,0)\cdot tctg\varphi,$$

bunda: t – kesish chuqurligi; a – zenkerni teshikka kirishini yengillatuvchi qo'shimcha o'lchami $a=(0,5...1,0)\cdot t$; φ – bosh burchak.

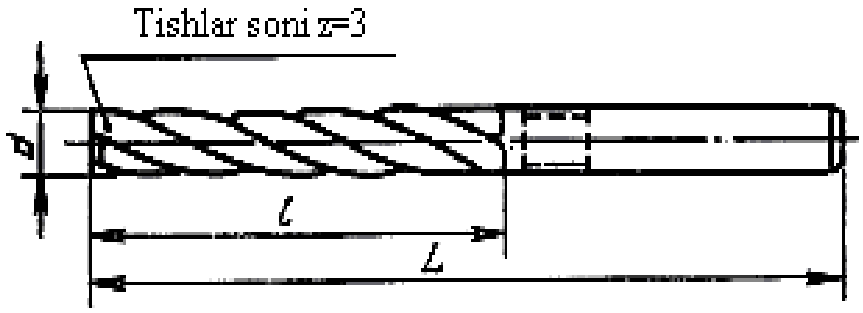
Po'latlardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov berishda φ=60° olinadi. Zenkerlarning turg'unligini oshirish maqsadida burchaklar bo'yicha φ_1=30° burchak ostida yo'nish tavsiya etiladi. Cho'yanlarga ishlov berishda φ=60° yoki 45° bo'ladi.

Kalibrlovchi qism. Zenkerning kalibrlovchi qismi teshik o'lchamlarining kerakli aniqligini ta'minlaydi va teshikka ishlov berish vaqtida zenkerni

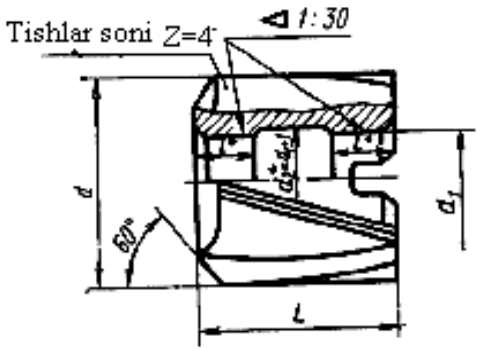
yo’naltirib, uni qayta charxlab o’tkirlash uchun zahira bo’lib xizmat qiladi. Kalibrlovchi qismda *d*=10...80 mm uchun *f*=0,8...2,0 mm kenglikka ega bo’lgan silindrsimon lentalar joylashgan. Lentalarning radial tepishi 0,04...0,06 mm.dan oshmasligi kerak.



a

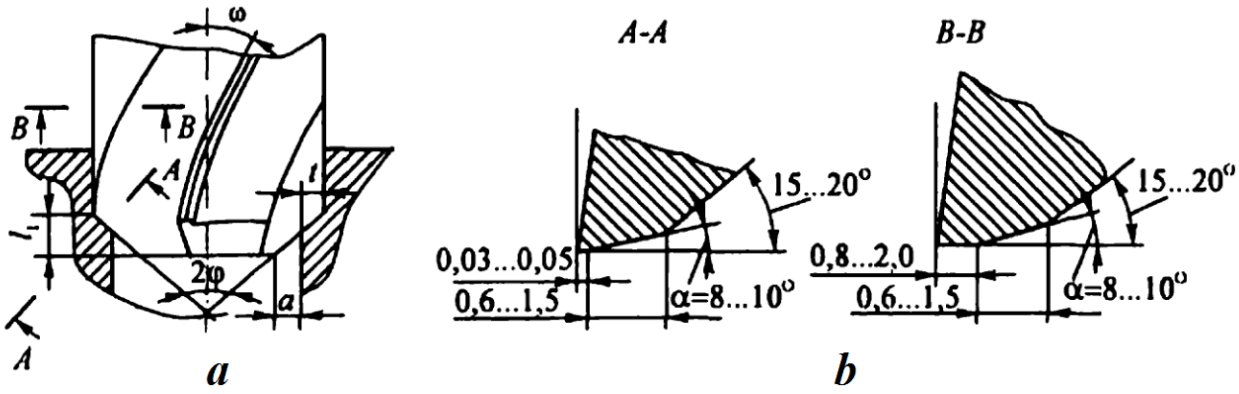


b



d

4.2 - rasm. **Silindrsimon zenkerlar:** *a, b* – quyruqli; *d* – o’rnatiluvchi



4.3 - rasm. **Zenkerning kesuvchi qismi:**

a – kesuvchi qism elementlari; *b* – zenker tishlarini charxlanish shakllari

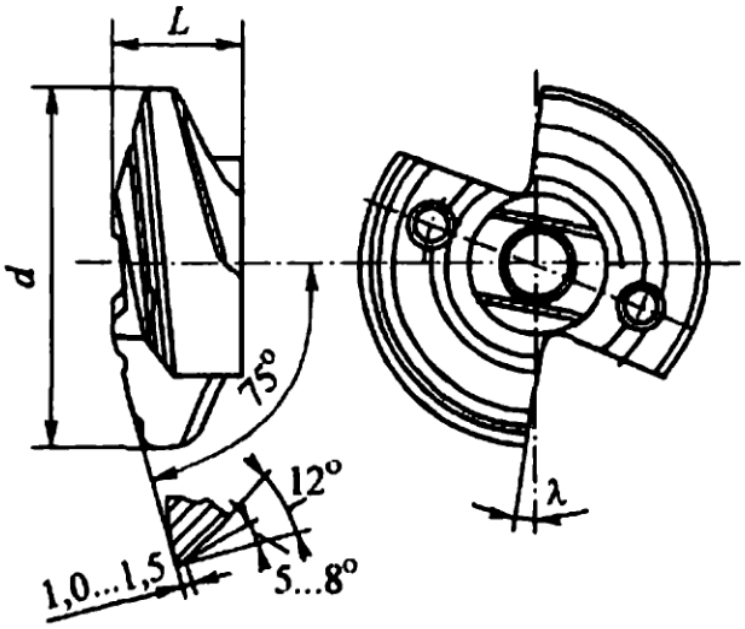
Ishqalanishni kamaytirish va zenkerni teshikda tiqilib qolishini oldini olish maqsadida zenkerda lentalar bo'ylab 100 mm uzunlikda kesuvchi asbobning diametriga bog'liq holda 0,04...0,10 mm oralig'ida teskari konuslik bajarilgan. Qattiq qotishmali zenkerlarda diametrning kamayishi 0,05...0,08 mm oralig'ida kesuvchi plastinaning butun uzunligida bo'ladi, kesuvchi asbob korpusining diametri qattiq qotishmali plastina o'lchamiga nisbatan 0,01...0,02 mm.ga kichraytiriladi.

Qattiq qotishmali zenkerlar lentasining kengligini oshirish maqsadga muvofiq emas, chunki unda mayda qirindilarni yopishib qolish holatlari sodir bo'lib, asbobni 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 (4.4 - rasm). Ular kalta va xajmi bo'yicha katta bo'lgan kanavkalarga ega bo'lib 300 mm.gacha 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. Pichoqlari o'rnatilgan yig'ma va qattiq

qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda kanavkalar asbobning o’qiga nisbatan og’ma holatda joylashgan bo’ladi.



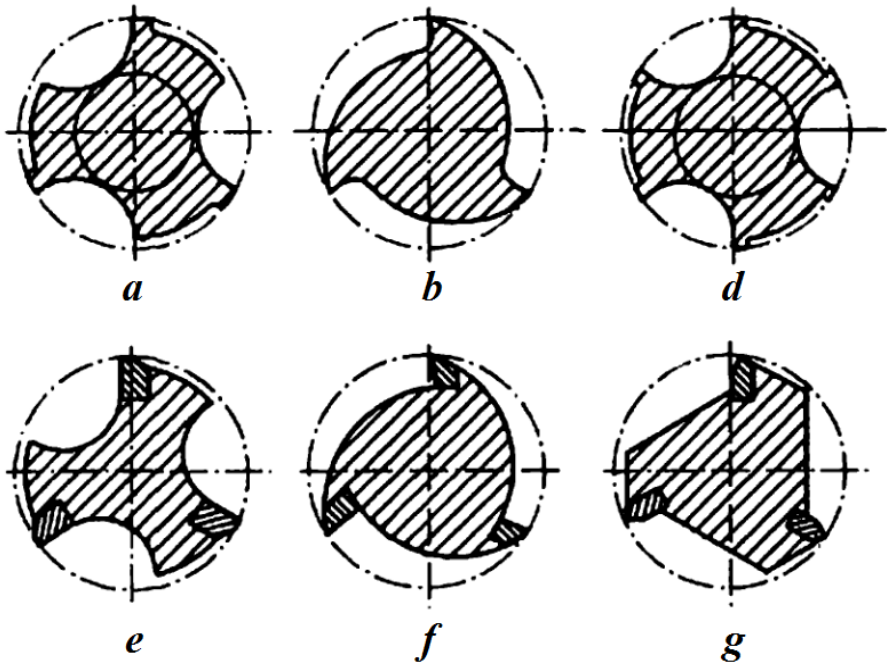
4.4 - rasm. **Ikki tishli zenker**

4.5- rasmda turli asbobsozlik korxonalarida qo’llaniladigan kanavkalarning shakllari keltirilgan. Kanavkalarning egri chiziqli shakllari (4.5,*a*...*f*- rasmlar) zenkerlarni tayyorlashni soddalashtiradi va operatsiyalar sonini kamaytiradi, shu bilan birga maxsus shakldor freza talab qilinadi. To’g’ri chiziqli shaklli kanavkalar (4.5,*g*- rasm) o’rnatiluvchi qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda qo’llaniladi.

Oldingi burchak γ_N ni bosh kesuvchi qirralarni uzunligining kichikligi va ularni radial joylashuvini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$tg\gamma_N = tg\gamma_{np} / \sin\varphi = tg\omega / \sin\varphi,$$

bunda γ_N ning berilgan qiymatlarida qirindi kanavkalarining og’ish burchagi $tg\omega = tg\gamma_N \cdot \sin\varphi$ bo’ladi.



4.5 - rasm. **Zenker kanavkalarining asosiy shakllari**

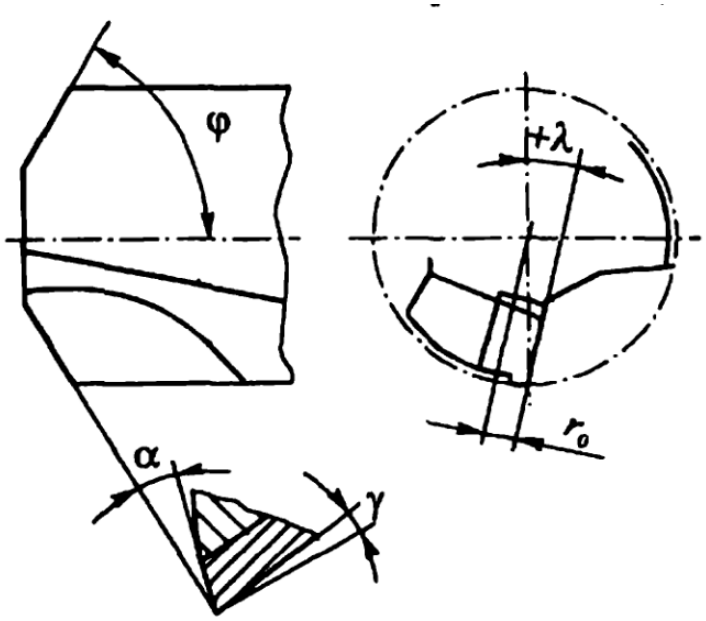
Yangi zenkerlarni loyixalashda ushbu burchaklarning quyidagi qiymatlarini olishni tavsiya etiladi: po'latlarga ishlov berishda γ_N=8...12°; cho'yanlarga ishlov berishda γ_N=6...10°; rangli metallarga ishlov berishda γ_N=25...30°; qattiq po'latlar va cho'yanlarga ishlov berishda esa γ_N=0...5°.

Qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda kesuvchi qirralarning mustahkamligini oshirish maqsadida bosh kesuvchi qirraning og'ish burchagi $+\lambda$ hosil qilinadi va λ=12...15° olishni tavsiya etiladi. Bunda hosil bo'lgan qirindini chiqishi quyruq qism yo'nalishi bo'yicha bo'ladi, kesuvchi qism esa o'q bo'ylama tekislikka nisbatan r_0 ga og'ma holda o'stirilgan bo'ladi, u holda

$$Sin\lambda = \frac{r_0}{r}\sin\varphi.$$

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 mm.li lenta qoldiriladi (4.3-*a* rasm). Bunda kesuvchi qirraning tepishi 0,05...0,06 mm.dan katta bo'lmasligi kerak.

Yig'ma zenkerlar asbobsozlik materiallarini iqtisod qilish maqsadida konstruktsion po'latlardan tayyorlangan korpusga mahkamlanadigan pichoqlar bilan jihozlanib, opravkaga 1:30 konusli teshigi va toretsli shponkasi bilan o'rnatiladi (4.7,*a*,*b*- rasmlar).



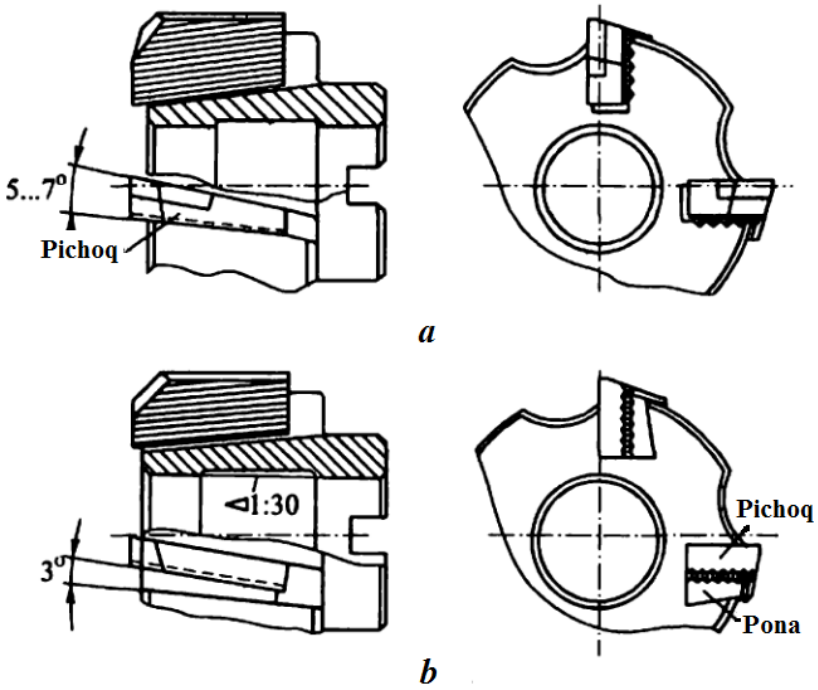
4.6 - rasm. **Zenker bosh kesuvchi qirrasining og'ish burchagi *λ***

Zenkerlarning kesuvchi pichoqlarini *R6M5* markali tezkesar po'latdan yoki *VK8, T15K6* va boshqa turdagi qattiq qotishmali plastinalardan tayyorlanadi. Zenkerning korpusi 5...7° burchakli ponasimon pazlar bilan jihozlangan bo'lib, ushbu pazlarning tayanch yuzalariga pichoqlar o'rnatiladi (4.7,*a*- rasm). Zenker yeyilganidan so'ng plastinalarni qayta o'rnatilib uni diametri bo'yicha sozlash mumkin bo'ladi. Bunday konstruktsiyalarning *kamchiligi* plastinalarni zenkerning o'qi bo'ylab sozlashning imkonining yo'qligi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish uchun zenkerlar tayanch tomonidan qo'shimcha ravishda ponalar bilan jihozlanadi (4.7,*b*- rasm). Bunda pichoqlar va ponalar yassi pazlarga o'rnatilib diametr va o'q bo'ylab sozlashga imkon yaratadi. Ammo bunday zenkerlarning konstruktsiyasi 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.

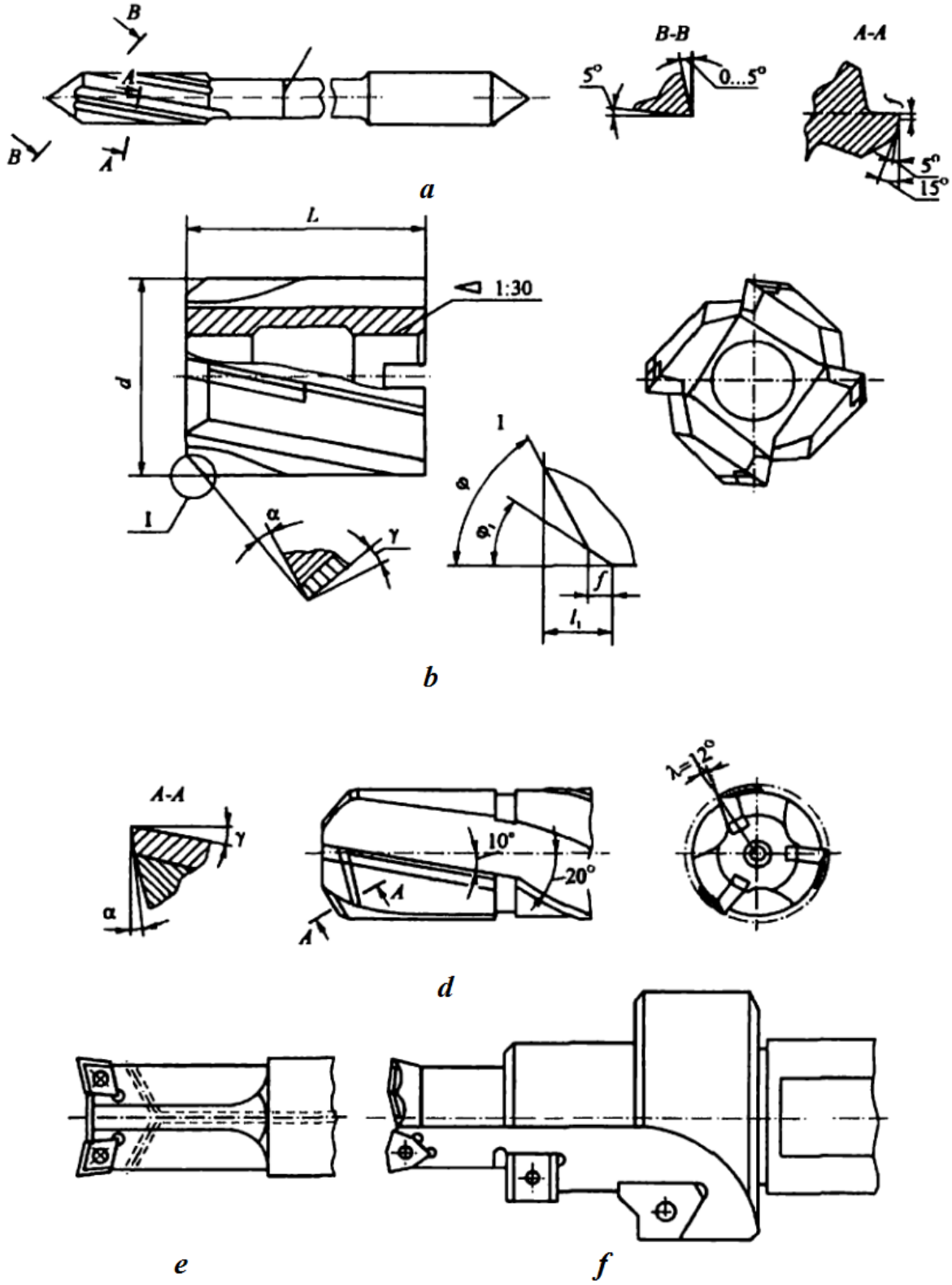
Kichik diametrli (d=8...20 mm) teshiklarga ishlov berishda yaxlit qattiq qotishmali zenkerlar qo'llaniladi. 4.8-*a* rasmda ishchi qismi qattiq qotishmadan tayyorlangan quyruq qism bilan kavsharlab biriktirilgan kichik diametrli zenker ko'rsatilgan. Bu yerda zenkerni kiruvchi konusi konussimon markazning (2φ=75°) qismi bo'lib, tishlar soni z=3, kanavkalar va tishlarning shakli to'g'ri chiziqlidir.



4.7 - rasm. **Yig'ma zenkerlarning pichoqlarini mahkamlash usullari**

a – ponasimon riflangan pichoqlar; *b* – ponali yassi pichoqlar

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 (4.8,*b*,*d*- rasmlar).



4.8 - 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 (4.8,*b*- rasm) eng kuchsiz joylarini mustahkamligini oshirish maqsadida bosh va yordamchi qirralarning burchak qismida f=0,5...0,8 mm o’lchamli φ_1=30° va φ=60° burchak ostida faska yo’niladi. Plastinalarni λ=10...15° burchak ostida siljitish ham kesuvchi plastinalarning mustahkamligini oshiradi. Bunday zenkerlar yetarlicha katta o’lchamga ega, ya’ni d=34...80 mm (4.6 - rasm).

Ishlab chiqarishda diametri 20 mm.dan kichik bo’lgan teshiklarga ishlov berishda asbob korpusiga plastinalar kavsharlangan quyruqli zenkerlar (4.8,*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 ω=10° og’ish burchagiga ega bo’lib, kelgusida vintsimon kanavka ko’rinishiga ω=20° burchak ostida ravon o’tgan.

Kesuvchi qirralarning mustahkamligini oshirish maqsadida oldingi yuzada 0,02...0,05 mm kenglikda γ_f=0...5° 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 (4.8,*e*- rasm). Bunday zenkerlar katta qalinlikdagi qo’yimni kesish imkonini beradi. Ularga plastinalar vintlar yordamida mahkamlanadi, bu esa asbobning konstruktsiyasini ixchamligin ta’minlaydi. Ularni kombinatsiyalashgan asbob shaklida ham tayyorlanadi (4.8,*f*- rasm) va turli shakldagi pog’onali yuzalarga parmalash va zenkerlash ishlarini bir vaqtning o’zida bajarishga imkon beradi.

4.2. 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 konstruktsiyasining torets qismida korpus bilan yaxlit holda

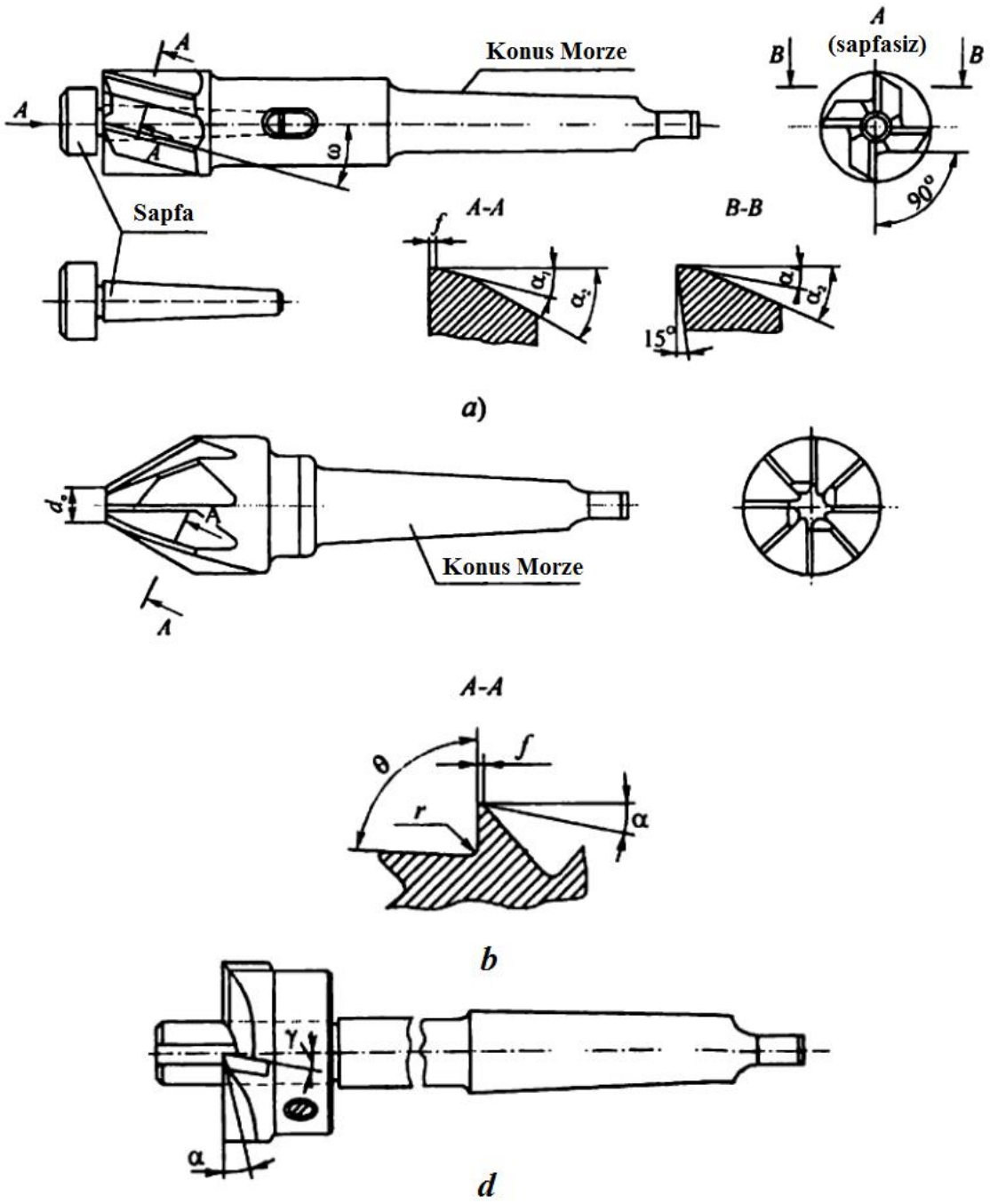
tayyorlanan yo’naltiruvchi (kichik diametrlar uchun) sapfa tayyorlangan. Bunda sapfa oldindan parmalangan teshikka kiritiladi, so’ngra teshikka ishlov berish jarayoni boshlanadi. Almashuvchi sapfalar yeyilib yaroqsiz holga kelganida ularni almashtiriladi.

Zenkovkalar tezkesar po’latdan tayyorlanadi, ba’zi hollarda qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi. Zenkovkalarning quyruy qismi kesuvchi qism bilan payvandlab biriktiriladi va silindrsimon yoki konussimon bo’lishi mumkin.

4.9,*a*- rasmda almashuvchi sapfali vintsimon qirindi kanavkali (z=4) va silindrsimon yuza hosil qiluvchi zenkovka ko’rsatilgan. Ushbu zenkovkalarda bosh kesuvchi qirralar torets qismda, yordamchi kesuvchi qirralar esa silindr qismda joylashgan. Orqa yuzalar – ikki yuzali ikki qirrali orqa burchak α_1=8°, α_2=30°, oldingi burchak $\gamma=\omega$=15° bo’ladi. Yordamchi kesuvchi qirralarda f=0,3 mm kenglikda lenta va ikki karrali orqa burchak α_1=8°, α_2=30° yo’niladi.

Konussimon zenkovkalarda (4.9,*b*- rasm) bosh kesuvchi qirralar konusli yuzada joylashgan, yassi oldingi yuzalar esa γ=0° burchak ostida joylashgan. Diametrga bog’liq holda (d=12...60 mm) tishlar soni z=4...12, cho’qqining burchagi 2φ=60°, 75°, 90°, 120° olinadi. Zenkovkalarning torets yuzadagi diametri d=(0,15...0,18)d, tishlar orasidagi bo’shliqning burchagi θ=90...75° bo’ladi. Kesuvchi qirralar o’tkir holga kelgunicha charxlanib f=0,03...0,05 mm kenglikda α=12° orqa burchakli yupqa lenta qoldiriladi.

Torets yuzalarni kesuvchi zenkovkalar (ba’zida tsekovka deb ataladi) faqat torets qismida kesuvchi qismga ega. Ularda yordamchi yuzalar mavjud emas (4.9,*d*- rasm). Zenkovkalarni 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. Zenkovkalarning 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’yiq shaklida kanavkalar bajarilgan.



4.9 - rasm. **Zenkovkalar:**

a – silindrsimon; *b* – konussimon; *d* – toretslarni kesish uchun

Nazorat savollari

1. Zenker qanday kesuvchi asbob?
2. Zenkerlarni necha hil turi mavjud?
3. Zenkovka haqida gapiring.

4. Zenkerni 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 gapiring.
10. Zenkerlarning konstruktiv elementlari nimalardan iborat?

5 – 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 – budirligi esa *Ra 1,25...0,32* oralig'ida bo'ladi. Agar yuzaga ikki marta ishlov berilsa yanada yaxshiroq natijaga erishiladi. Bunda birinchi razvyortka qo'yimni 2/3 qismini, ikkinchi razvyortka qo'yimni 1/3 qismini kesadi.

Razvyortkalarning harakat kinematikasi parma va zenkerlar kabi bir hil. Razvyortkalarniyu zenkerlardan farqi shundaki, razvyortkalar ko'p sonli tishlarga ega (z=6...14) bo'lib teshik ichida yaxshi yo'naladi. Razvyortkalar zenkerlarga nisbatan qo'yimni kichik qatlamini (t=0,15...0,50 mm) kesib oladi. Yuza g'adir – budirligining 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 ularni 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 mm.dan 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;

v) ishlov beriladigan teshikning turi bo'yicha – silindrsimon va konussimon;

g) kesuvchi materialning turi bo'yicha – tezkesar, qattiq qotishmali va olmosli;

d) konstruktsiyasi bo'yicha – yaxlit va yig'ma.

Dastaki (qo’l kuchli) razvyortkalar (5.1,*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’ylab yaxshi yo’naltirish uchun unda katta uzunlikda chiqaruvchi konus va kalibrlovchi qismlar yo’niladi.

Mashinali uchli va o’rnatiluvchi yaxlit va yig’ma razvyortkalar (5.1,*b*,*d*,*e*-rasmlar) teshiklarga parmalash, tokarlik, revolver, koordinatali yo’nib kengaytirish va boshqa turdagi dastgohlarda ishlov berishda qo’llaniladi. Mashinali razvyortkalarning quyruq qismi qilindrsimon (*d*=1...9 mm) va nisbatan uzun bo’yinli konussimon (*d*=10...32 mm) hamda Morze konusli bo’lishi mumkin. Razvyortkalarning 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.

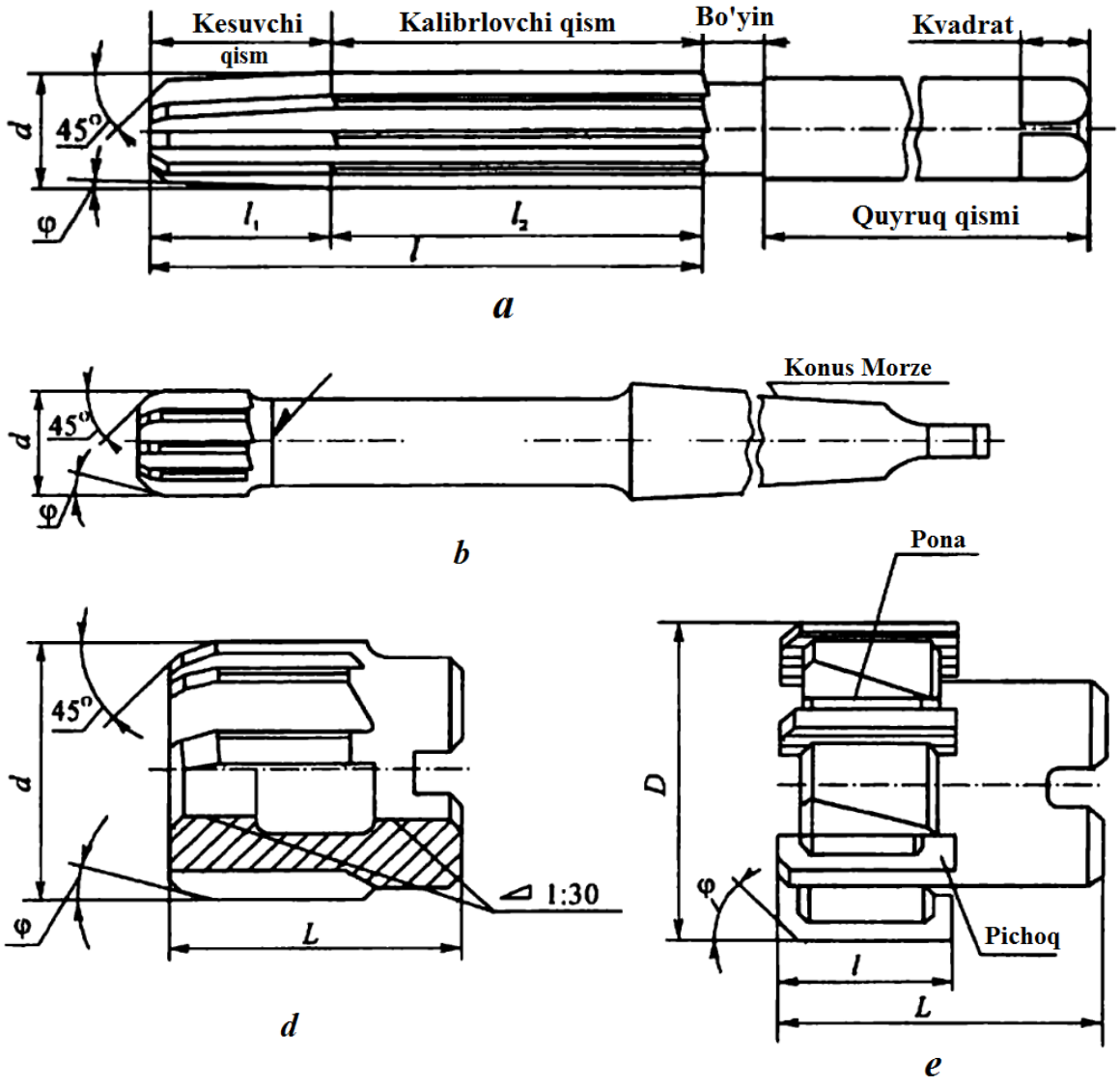
5.1. Silindrsimon razvyortkalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Ishchi qism. Silindrsimon razvyortkalarning ishchi qismi (5.1 - rasm) kesuvchi va kalibrlovchi qismlardan tashkil topgan. Razvyortkaning chap toretsida φ=45°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. Razvyortkalarning 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 v ni har bir tish tomonidan kesilayotgan qatlam qalinligi t ga nisbati bilan aniqlanadi. 5.2 - rasmga asosan $v=t/\sin\varphi$; $a=S_z\sin\varphi$ bo’ladi. φ burchak surish kuchini ham aniqlaydi

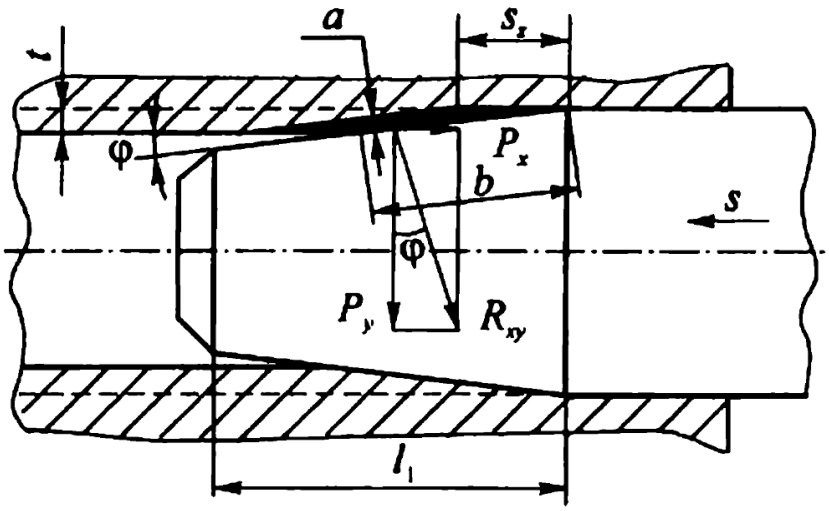
$$R_z=R_{xy}\cdot\sin\varphi,$$

bunda: R_{xy} – kesish kuchining teng ta’sir etuvchi radial R_u va o’q bo’ylama R_x tashkil etuvchilari.



5.1 - rasm. **Silindrsimon razvyortkalar:**

a – dastaki (qo’l kuchli); *b* – mashinali; *d* – o’rnatiluvchi; *e* – yig’ma



5.2 - rasm. **Kesish kuchining radial R_u va o'q bo'ylama R_x tashkil etuvchilari va kesiluvchi qatlam kesimining parametrlari**

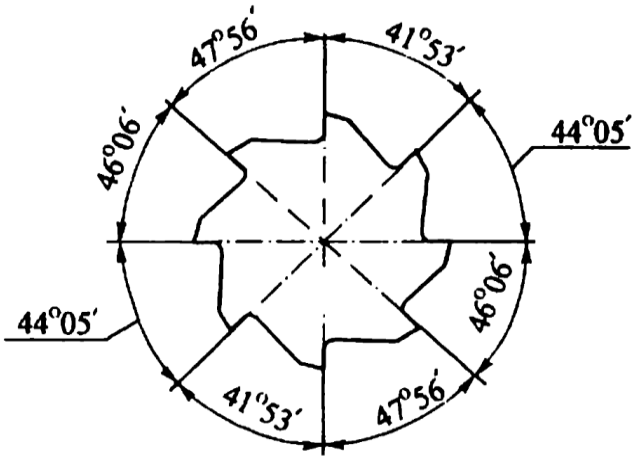
φ burchak qiymati kamayishi bilan surish kuchi ham kamayadi va razvyortkani teshikka kirishi va chiqishining ravonligi ta'minlanadi. SHu sababli qo'l kuchli (dastaki) razvyortkalarda φ burchak 1...2° ga, mashinali razvyortkalarda po'latlarga ishlov berishda φ=12...15°, cho'yan detallar uchun φ=3...5°, bir tomoni berk bo'lgan teshiklarga ishlov berishda φ=45° 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 qichrayadi. Dastaki razvyortkalarda teskari konuslikni 100 mm uzunlikdagi qiymati 0,01...0,05 mm.ga teng, mashinali razvyortkalarda bu qiymat 0,04...0,06 mm.ga teng. Razvyortkalarni 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 – budirligin pasaytirish maqsadida razvyortkaning tashqi diametri bo’yicha tishlarni joylashuvini o’zgaruvchan qilib joylashtirish tavsiya etiladi (5.3 - rasm). Bunda razvyortkaning diametrini o’lchash qulay bo’lishi uchun ro’parada joylashgan burchaklarning qiymati teng olinadi.



5.3 - rasm. **Razvyortka tishlarini aylana bo’yicha joylashuvi**

Qirindi kanavkasi. Razvyortkalarning qirindi kanavkalari asosan to’g’ri chiziqli qilib, tishlarni esa γ=0 oldingi burchakli qilib tayyorlanadi. Qovushqoq materiallarga ishlov berishda qirindini yopishib qolishining oldini olish maqsadida tishlarni musbat burchaklar γ=5...10° ostida yo’niladi.

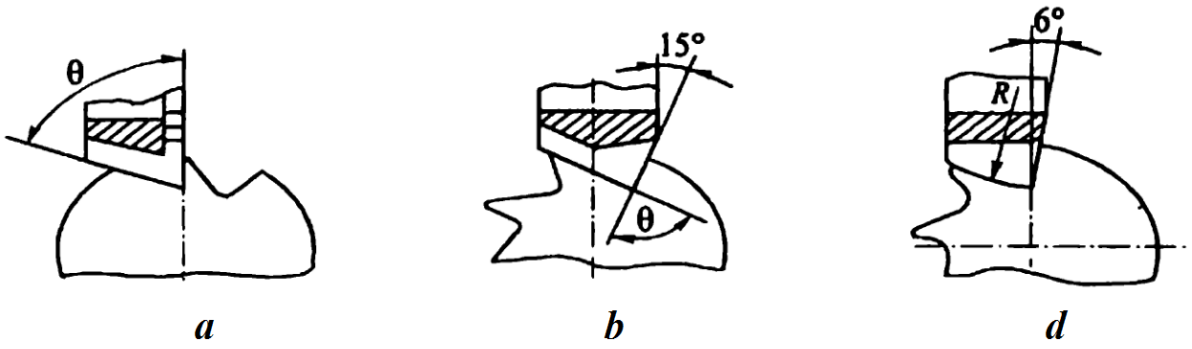
α=5...12° ga teng bo’lgan orqa burchakni razvyortkaning orqa yuzalarini yo’nib hosil qilinadi va boshqa asboblardan farqli ravishda ushbu burchakni kichik qiymatini esa – dastlabki ishlov berishda olish tavsiya etiladi.

Kesuvchi konusda joylashgan tishlarni o’tkir charxlanib, kalibrlovchi qismda ingichka yo’naltiruvchi lentalar qoldiriladi. Ushbu lentalarning 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 – budirligini pasaytiruvchi mayda qirindilarni yopishib qolishi bartaraf etiladi.

Razvyortka tishlarining orasidagi ***kanavkalar profili*** bir yoki ikki burchakli θ=65...110° frezalar bilan hosil qilinadi (5.4,*a*,*b*- rasmlar). O’rta va

yirik o’lchamli razvyortkalar uchun kanavkalarda qirindilarni yaxshi joylashuvi uchun egilgan yuza qo’llaniladi (5.4,*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 ω=12...20°, cho’yanlarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun ω=7...8°, yengil qotishmalarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun ω=30...45° ga teng bo’ladi.



5.4 - rasm. **Razvyortka qirindi kanavkasining profillari:**

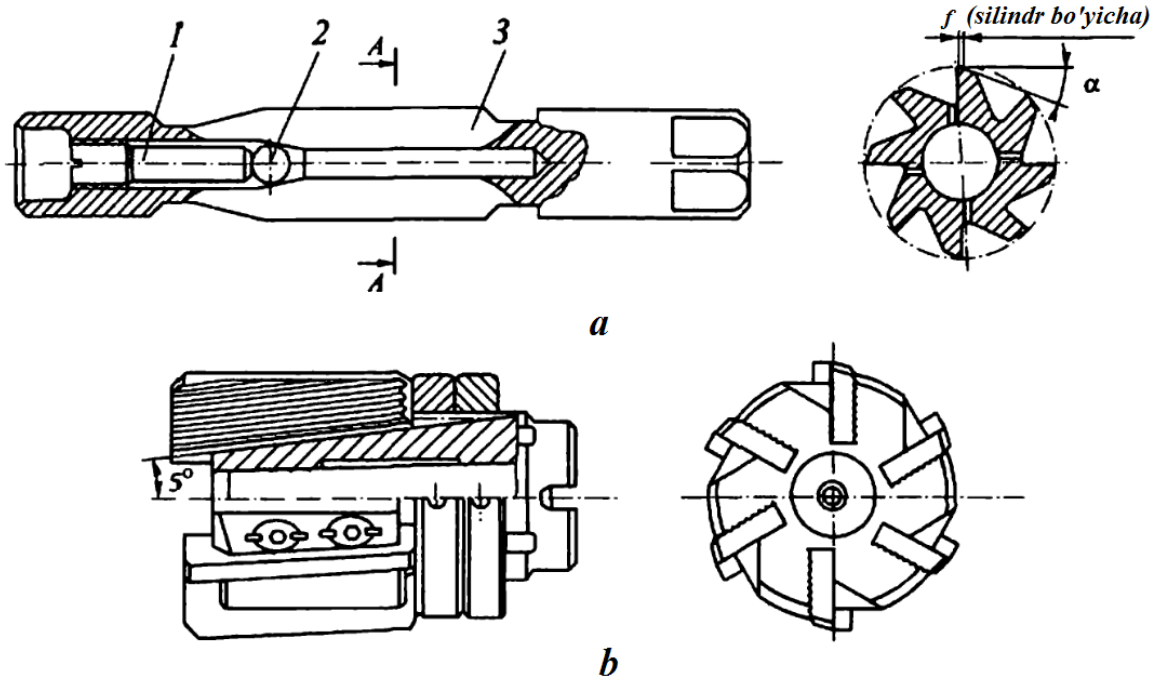
a, b – to’g’ri chiziqli yuzali; *d* – egilgan yuzali

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 aylanishni barcha hatoliklari (tepish va h.k.) detalga o’tadi. Razvyortkalarni suzuvchi patronlarga o’rnatib yaxshi natijaga erishiladi. Bunday patronlarning turli hil konstruktsiyalari mavjud.

O’ta aniqlikdagi o’lchamlarni va teshik o’qining yuqori aniqlikdagi to’g’ri chiziqliligini olish uchun razvyortkalarni ishchi qismining old va orqa tomonlarida o’rnatiladigan silindrsimon yo’naltiruvchilar yordamida razvyortkani majburiy yo’naltirish usuli qo’llaniladi. Bunda aylanuvchan konduktor vtulkalariga lentalar tegib yeyilishi kamayib, razvyortkaning turg’unligi ortadi. Bunda yo’naltiruvchini diametri razvyortka diametridan bir muncha katta bo’lishi kerak.

5.2. Razvyortkalarning konstruktiv hususiyatlari

Texnologik mashnalar va jihozlarni tayyorlash va tamirlash ishlarida ***diametri bo'yicha sozlanuvchi dastaki razvyortkalar*** qo'llaniladi. Bunday razvyortkalarning konstruktsiyasi 5.5,*a*- rasmda ko'rsatilgan.



5. 5 - расм. **Diametri bo'yicha sozlanuvchi dastaki (*a*) va o'rnatiluvchi yig'ma (*b*) razvyortkalar:** 1 – sozlovchi vint; 2 – sharik; 3 – korpus

Razvyortkaning korpusi 3 konus va silindr qismlardan tashkil topgan bo'lib, sozlovchi vint 1 yordamida siljitiluvchi 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 razvyortkalarni o'rnatiluvchi yig'ma holda tayyorlanadi (5.5,*b*-rasm), bunda pichoqlarni riflangan kanavkalarda qayta o'rnatib diametrni

sozlash mumkin bo’ladi. 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 ekssentrikli kulachoklar (yon tomonlari arximed spirali bo’yicha jilvirlangan) yordamida amalga oshiriladi.

Razvyortkalarning boshqa yig’ma konstruktsiyalari ham bor – ki, bunda har bir sozlashdan so’ng razvyortkani diametri bo’yicha kerakli o’lcham va dopuskka 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 razvyortkalarning 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 funktsiyalarni bajaradi.

5.6,*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 tishlarni pog’onali 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 rezbali uchastkalarga ega. Rezba qadami R=1,5...3,0 mm, kanavkalar kengligi $R/2$, chuqurligi esa $h\text{-}0{,}2\cdot R$. Ushbu razvyortka kesilayotgan qo’yimni ancha mayda holatgacha yanchishni ta’minlaydi.

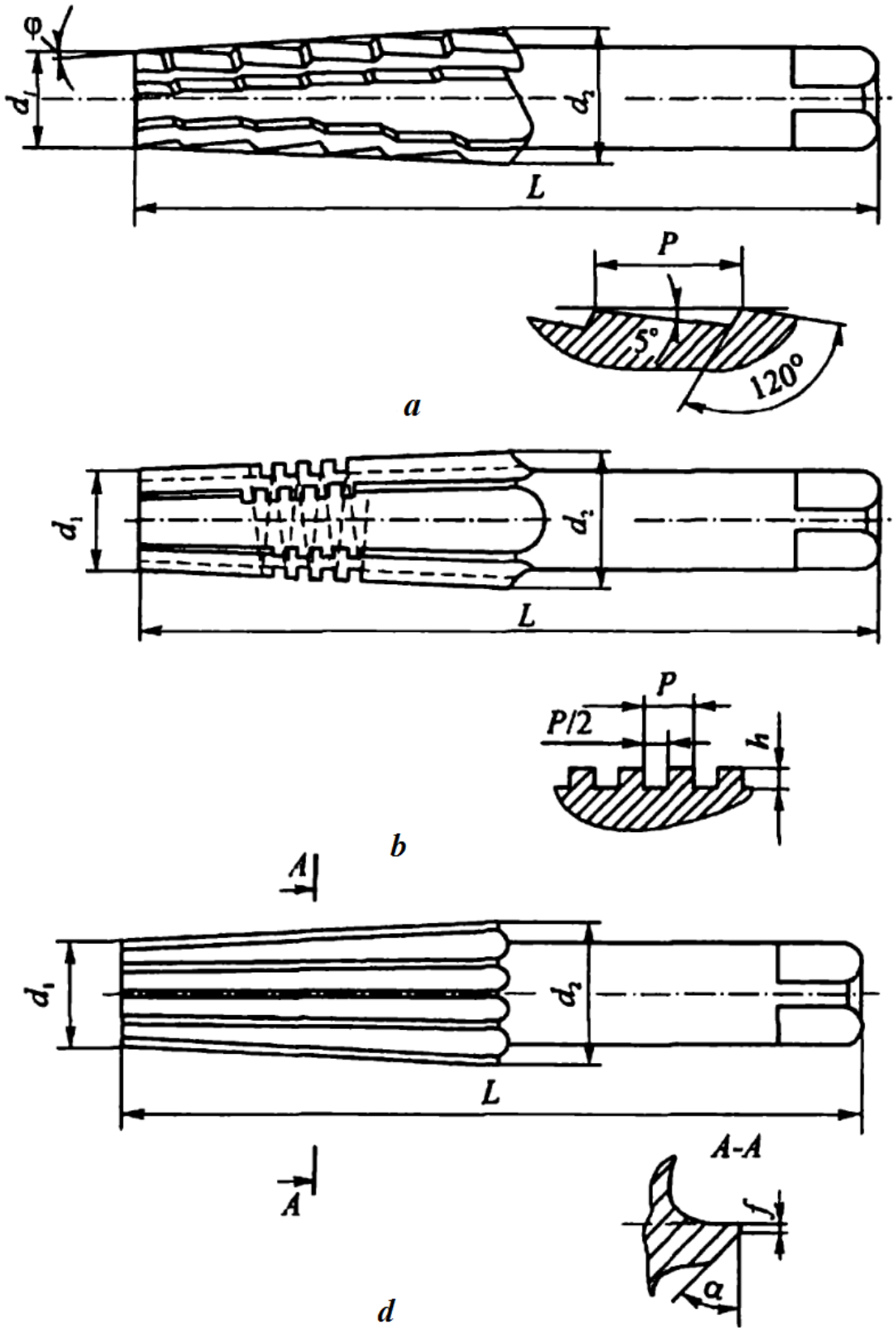
Razvyortka №3 – detallarga toza yakuniy ishlov berishga mo’ljallangan bo’lib, kesuvchi qismning butun uzunligi bo’yicha joylashgan to’g’ri profilli tishlarga ega, razvyortkaning teshik ichida tik ishonchli holatini ta’minlash uchun tishlarni cho’qqisida 0,05 mm kenglikka ega bo’lgan lentalar bajariladi. Ushbu razvyortka qo’yimni qoldiq qismini kesib, teshikni kalibrlab kerakli o’lcham va dopuskni ta’minlaydi.

Konusli razvyortkalarda qirindi kanavkalari to’g’ri chiziqli, kesuvchi qirradagi odingi burchak γ=0°, tishlarning orqa yuzalari; №1 razvyortkada zatilovka qilingan, №2 va №3 razvyortkalarda α=5° burchak ostida yo’nilgan.

Qattiq qotishmali razvyortkalar. Razvyortkalarda qattiq qotishmalarni 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 titrashni paydo bo’lishi sababli kesish tezligini oshirib bo’lmaydi.

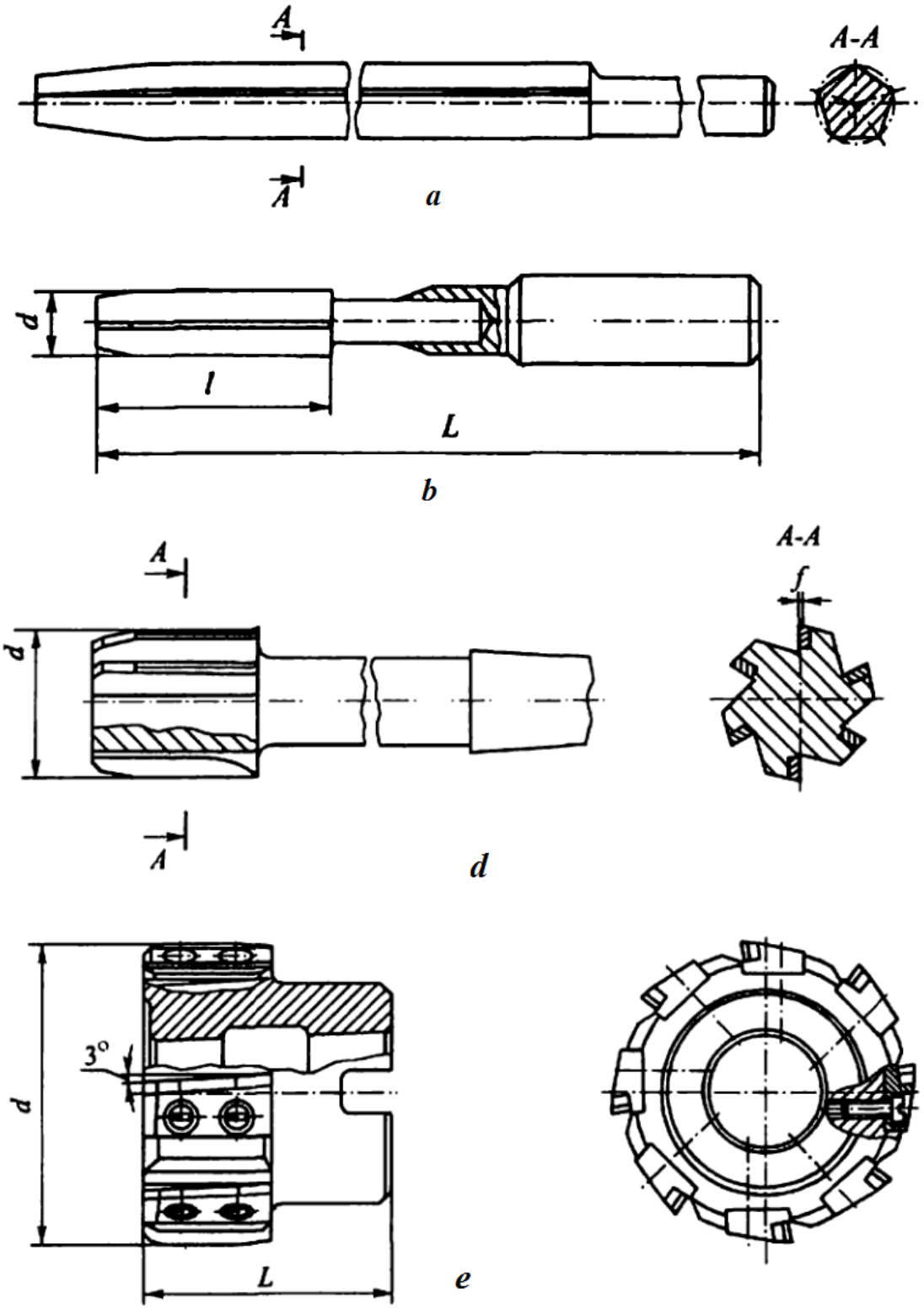
Mashinali razvyortkalarni qattiq qotishma bilan qo’llashni faqat ***uchta varianti*** mavjud: 1) ishchi qismini to’liq qattiq qotishmadan tayyorlash; 2) razvyortka korpusiga zamonaviy plastinalarni kavsharlash yoki yig’ma razvyortkalarni pichog’iga kavsharlash; 3) razvyortka korpusiga plastinalarni mexanik usulda mahkamlash.

Diametri 3 mm.gacha bo’lgan razvyortkalarni qattiq qotishmalardan yaxlit holda uch, to’rt yoki besh qirrali ko’rinishda (5.7,*a*- rasm) qirindi kanavkasiz kesuvchi qirralarni manfiy oldingi burchak bilan tayyorlanadi.



5.6 - rasm. **Konusli razvyortkalar jamlamasi:**

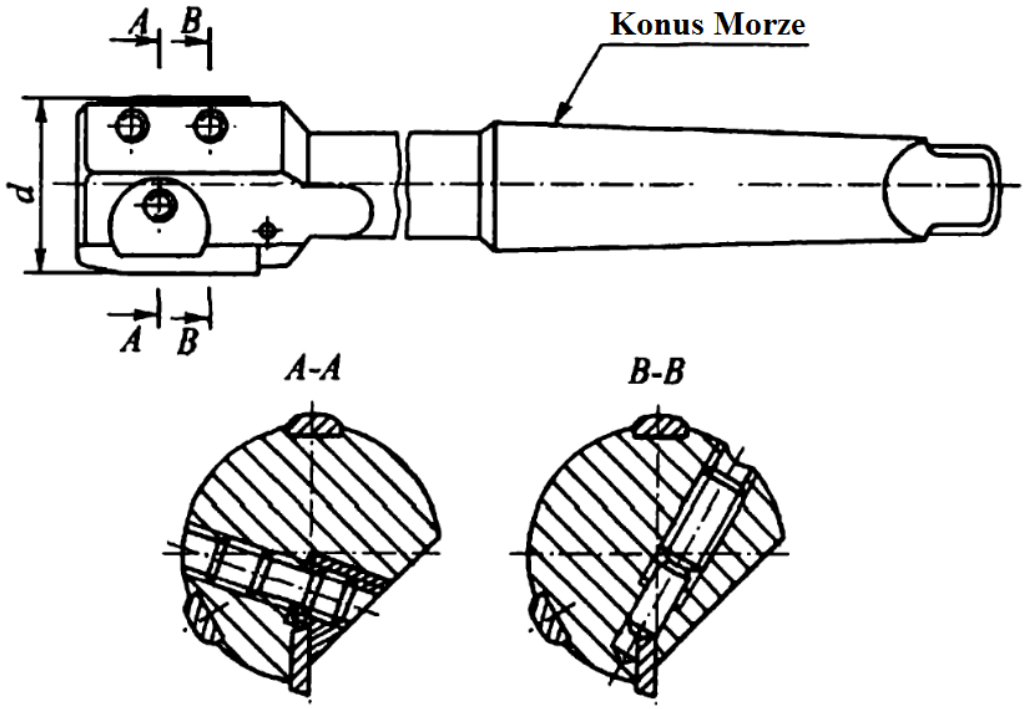
a – dastlabki (№1); *b* – oraliq (№2); *d* – toza (№3)



5.7 - 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

5.7,*b*- rasmda yaxlit qattiq qotishmali ishchi qismiga ega bo'lgan va po'lat quyruqli kavsharlash usuli bilan biriktirilgan razvyortkaning konstruktsiyasi ko'rsatilgan. Bunday razvyortkalarni 3...12 mm diametrda tayyorlanadi. 5.7,*d*-rasmda qattiq qotishma bilan jihozlangan uchli razvyortka ko'rsatilgan. 5.7,*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.



5.8 - rasm. **Qattiq qotishmali bir tomonlama kesuvchi razvyortka**

Nazorat savollari

1. Razvyortka qanday kesuvchi asbob?
2. Razvyortkaning harakat kinematikasini gapiring.
3. Razryortkalarning necha hil turi bor?
4. Dastaki razvyortkalar qaerda ishlatiladi?

5. Silindrsimon razvyortkalarning konstruktiv elementlari haqida ma’lumot bering.
6. Silindrsimon razvyortkalarning geometrik parametrlari haqida ma’lumot bering.
7. Razvyortkaning kesuvchi va kalibrlovchi qismlarini vazifasi nimadan iborat?
8. Razvyortkaning qirindi kanavkasi haqida gapiring.
9. Razvyortkaning mahkamlashni necha usuli bor?
10. Diametri bo’yicha sozlanuvchi dastaki razvyortkalarni gapiring.
11. Konussimon razvyortkalarni ishlatish soxasini gapiring.
12. Qattiq qotishmali razvyortkalar haqida ma’lumot bering.

6 – 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 qirindini 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 kuchlanishini 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 (6.1 - rasm) frezalar;

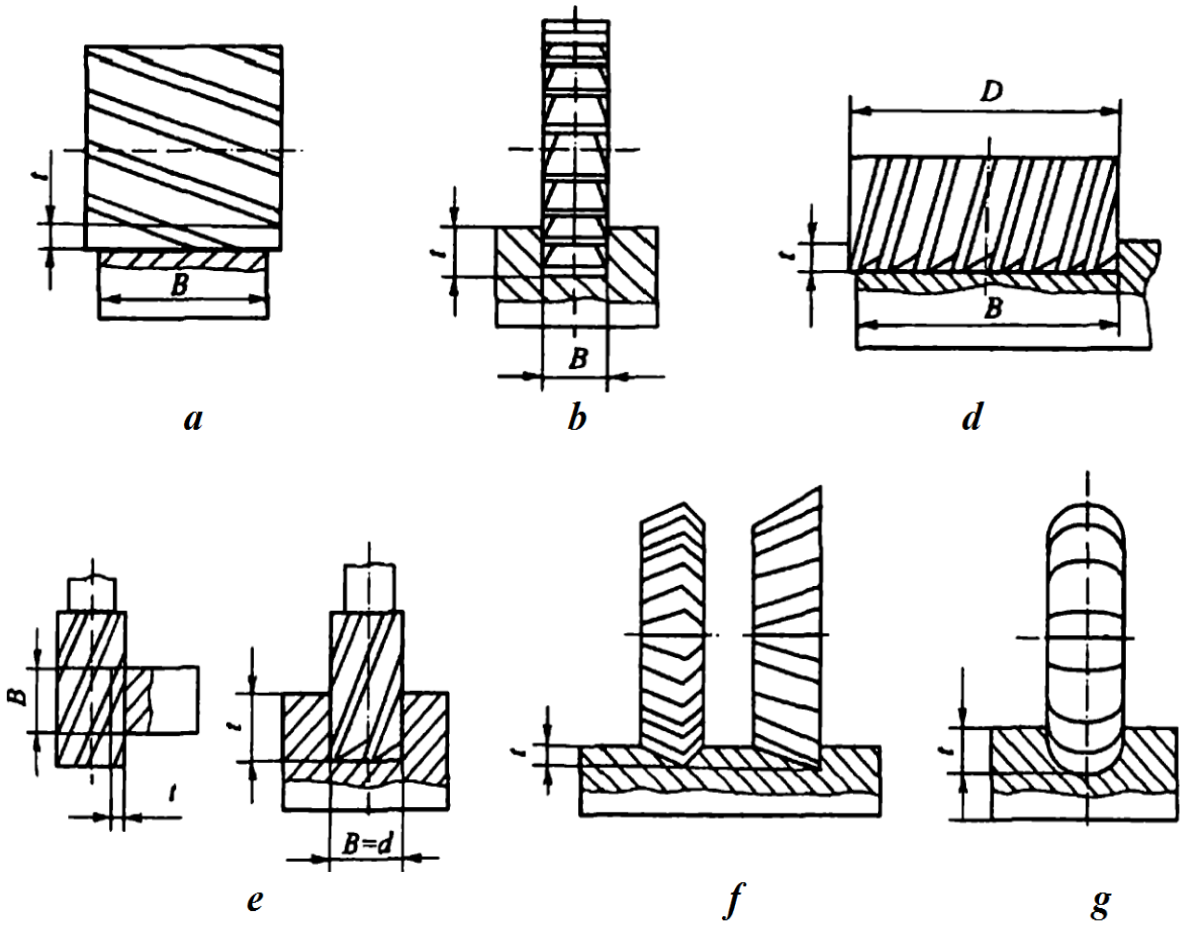
2) freza o’qiga nisbatan tishlarni yo’naltirish usuli bo’yicha – to’g’ri tishli, vintsimon va og’ma tishli frezalar;

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.

6.1. O’tkir tig’li frezalarning konstruksiyalari

Silindrsimon va diskli frezalar. Ushbu frezalar konstruktsiyasining hususiyatlari 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.



6.1 - rasm. **Frezaning turlari:**

a – silindrsimon; *b* – diskli; *d* – toretsli; *e* – barmoqli (konsevie);
f – burchakli; g – shakldor

Kesish kuchining tebranishi va titrashni pasaytirish maqsadida silindrsimon frezalarning tishlarini ko’pchilk 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 frezalashni ta'minlaydi

$$B / P_x = C, \tag{6.1}$$

bunda: V – frezalash kengligi; R_x – tishlarning orasidagi o'q bo'ylama qadami; $p_x = \pi d / z \cdot tg\omega$; S – yaxlit son; d – frezaning diametri; z –freza tishlarining soni; ω – tishlarning freza bo'yicha og'ish burchagi.

6.1-tenglamadan ko'rinib turibdiki, frezani ravon ishlashi, titrash va ishlov berilgan yuzalarning g'adir – budirligini kamaytirish uchun shunday kostruktsiyani tanlash kerak – ki, bunda tishlar soni hisobiy qiymatga teng yoki yaqin bo'lishi kerak: 6.1 ga asosan tishlar soni

$$z = C\pi d \cdot tg\omega / B, \tag{6.2}$$

Agar konstruktorga frezani ishlash sharoiti noma'lum bo'lsa, u holda frezaning tishlari soni quyidagi emperik formula orqali aniqlanadi:

$$z = m\sqrt{d}, \tag{6.3}$$

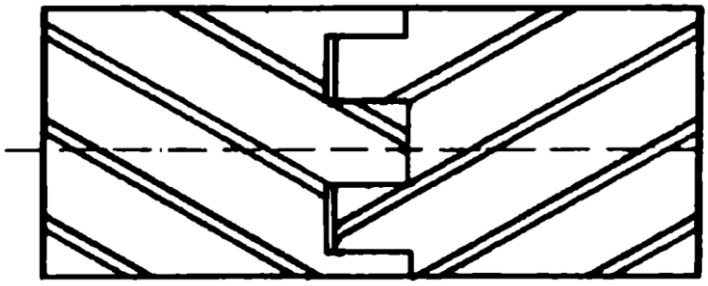
bunda: m – frezaning ishlash sharoiti va konstruktsiyasiga bog'liq bo'lgan koeffitsient (m=2-mayda tishli toza ishlov beruvchi freza uchun va ω=15...20°; m=1,5-yirik tishli freza uchun va $\omega \leq 30°$).

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 γ=15°, α=16° 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 qattiqlikka ega bo’lgan po’latlarga ishlov berishda γ=15...16°, α=10...14° 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 (6.2 - rasm). Bunda chap va o’ng frezalarni o’q bo’yicha yuklanishi muvozanatlanadi.

Yirik tishli silindrsimon frezalar qo’yimni katta qatlamini kesishga mo’ljallangan bo’lib, asosan katta maydonga ega bo’lgan yuzalarga ishlov berishda samaralidir.



6.2 - rasm. **Tishlarining yo’nalishi turlicha bo’lgan yig’ma freza**

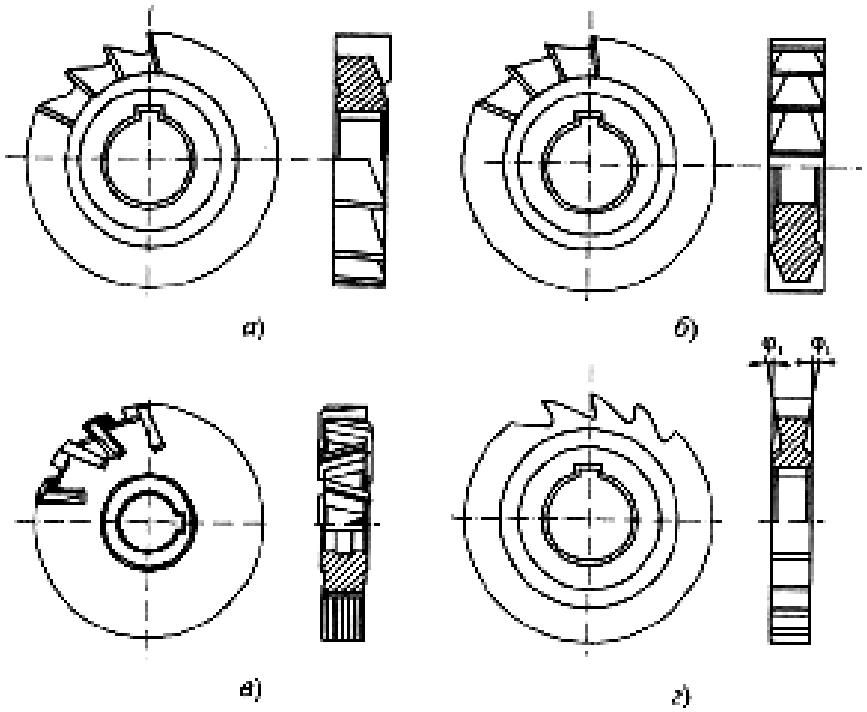
Tezkesar po’latlarni iqtisod qilish maqsadida katta diametrli frezalarning kesuvchi tishlari o’rnatiluvchi yig’ma qilib tayyorlanadi, freza korpusi konstruktsion po’latdan tayyorlanadi.

Har qanday frezalarning konstruktsiyasini 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 mm.gacha bo’lgan silindrsimon frezalarni yaxlit holda, 100...125 mm diametrli va uzunligi 45...100 mm.li frezalarning tishlarini o’rnatiluvchi yig’ma holda tayyorlanadi.

Diskli frezalar eng kichik bo’lgan yuzalarni frezalashga 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 (6.3,*a*- rasm), uch tomonlama frezalar esa ikkala torets

qismida joylashgan (6.3,*b*- rasm). Ushbu frezalar ikkita yoki uchta o'zaro perpendikulyar bo'lgan yuzalarga ishlov berishi mumkin. Ularni toza ishlov berishda mayda tishli, dastlabki ishlov berishda esa yirik tishli qilib tayyorlanadi.



6.3 - rasm. **Diskli frezalarning turlari:**

a – ikki tomonlama; *b* – uch tomonlama; *d* – turli yo'nalishda tishlari joylashgan uch tomonlama; *e* – pazlarga ishlov beruvchi

Uch tomonlama frezalarning tishlarini teskari yo'nalgan holda tayyorlanadi («***Zig zag***» frezalar), bu kesuvchi qirralarning toretsi yuzasida musbat oldingi burchaklarni $\gamma_\tau>0$ hosil qilishga imkon beradi (6.3,*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 (6.4,*b*- rasm).

Paz ochuvchi frezalarni (6.4,*e*- rasm) kengligi bo'yicha aniqligi yuqori bo'lgan pazlarni frezalashda qo'llaniladi. Tashqi ko'rinishi bo'yicha ular uch

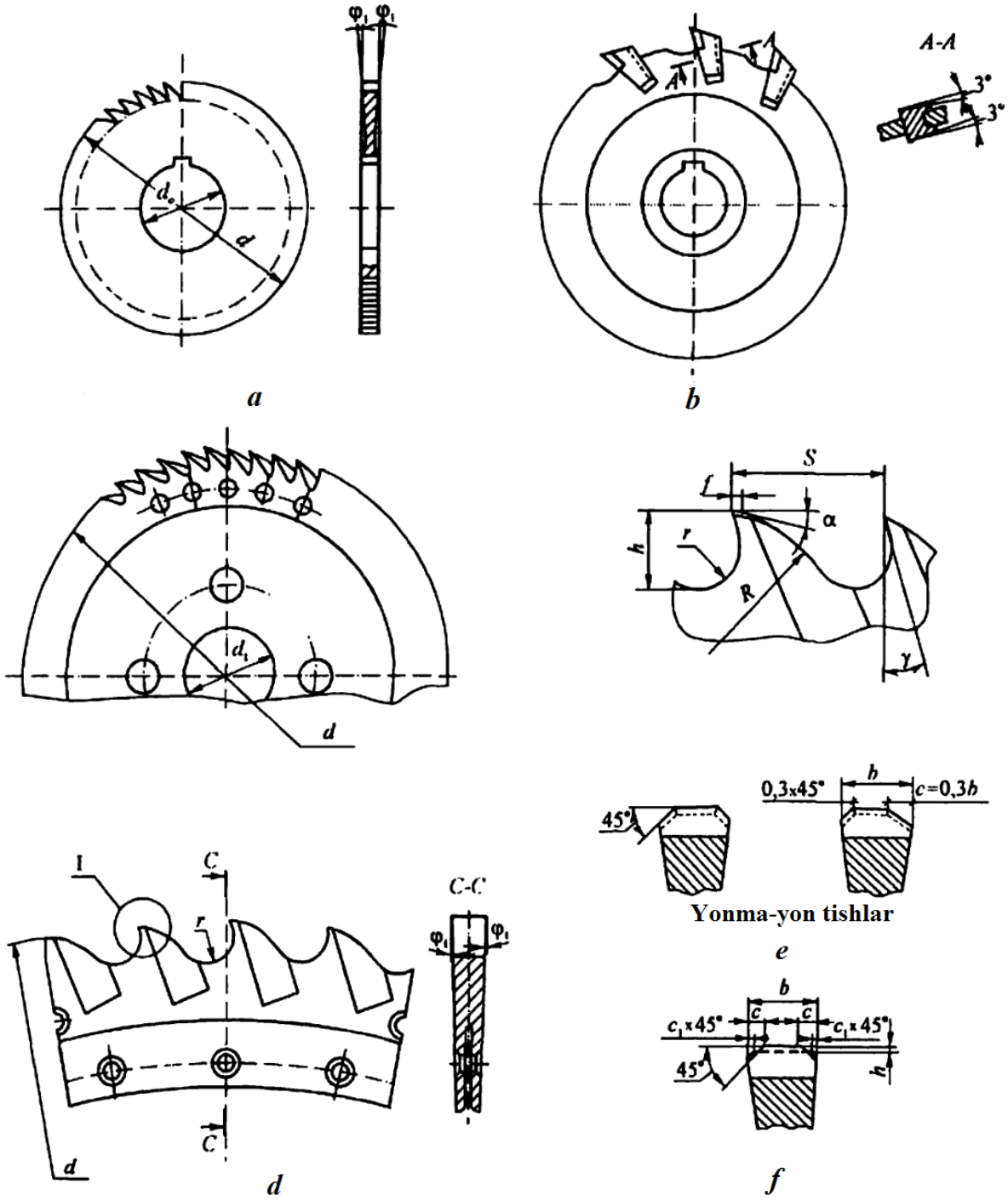
tomonlama diskli frezalarga o’xshash bo’lib kesuvchi qirralarning uzunligi kichik (γ=10...15°, α=20°). Yordamchi kesuvchi qirralarni toretsda φ_1=1...2° burchak ostida yo’nib olinadi, qirindi kanavkalarini faqat silindrsimon yuzasida kesib tayyorlanadi. Frezalar 50...100 mm diametrli va kengligi 3...16 mm qilib tayyorlanadi

Tushiruvchi 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 *V*=0,2...6,0 mm.li шlitsa pazlarini, hamda har qanday profil va qalinlikdagi zagotovkalarni kerakli o’lchamga frezalab kesib olish uchun qo’llaniladi. 20...315 mm diametrli yaxlit frezalarni γ=0...10°, α=20°, φ_1=3ó...1° burchakli mayda, o’rtacha va yirik tishli qilib tayyorlanadi (6.4-*b* rasm) yoki 4...8 ta tishga ega bo’lgan segmentlarni konstruktsion po’latlardan tayyorlangan arra diskiga parchinlab yig’ib tayyorlanadi (6.4,*d*- rasm). Ishqalanishni kamaytirish va sovituvchi suyuqlikni kesish zonasiga yaxshi kirishi uchun tishlarni yon tomonlarida 0,5 mm chuqurlikda o’yiqlar ishlanadi. Bunda oldingi burchak ishlov beriluvchi materilga bog’liq holda γ=0...25° olinadi.

Ishlov berish vaqtida qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash va tishlarning turg’unligini oshirish maqsadida 2 mm.dan katta kenglikka kesuvchi frezalarda guruhli kesishning turli sxemalari qo’llaniladi. Amalda esa kesishning turli sxemalari qo’llaniladi. 6.4,*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 (6.4,*d*,*e*- rasmlar) aylanish o’qi ishlov beriluvchi yuzaga nisbatan perpendikulyar joylashgan. Bunda silindrsimon yuzada

joylashgan bosh kesuvchi qirralardan tashqari frezaning torets qismida φ_1 burchak ostida joylashgan yordamchi kesuvchi qirralar ham mavjud.



6.4 - rasm. **Kesib tushiruvchi frezalar:**

a – shlitsali frezalovchi va qirqib oluvchi; *b* – qirqib oluvchi yig'ma; *v* – segmentli; *g, d* – kesish sxemalari

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**:

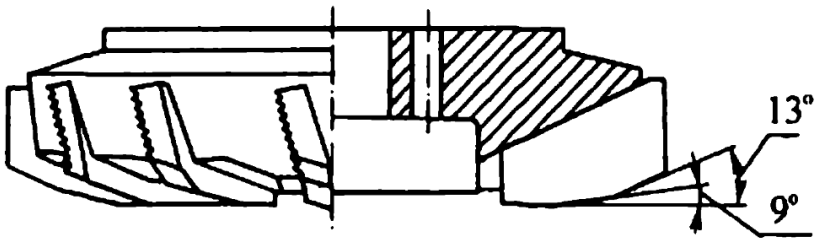
1) toretsli frezalarning konstruktsiyasi zagotovka bilan birikish uzunligida ko'p sonli tishlarni joylashtirish imkonini beradi, bu esa yuqori unumdorlikni va bir tekis frezalashni ta'minlaydi (birikish burchagi kesib olinuvchi qatlamning qalinligiga bog'liq emas;

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 (φ_1=0) ishlov beriladigan yuzaga kichik g'adir – budirlikda ishlov berish mumkin.

Toretsli va barmoqli frezalarning bosh kesuvchi qirralari to'g'ri chiziqli, ko'p hollarda og'ma va vintli (ω=10...15° va ω=20...45° – 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° gacha hattoki 10...20° gacha kichraytiriladi. Bunday frezalarni toretsli konussimon frezalar deb ataladi, chunki ularda bosh kesuvchi qirra konussimon yuzada joylashgan (19.5-rasm).



6.5 - rasm. **Toretsli – konussimon yig'ma freza**

Standart yaxlit toretsli frezalarni tez kesar po'latlardan diametri 40...100 mm va 32...50 mm chuqurlikda mayda tishli qilib tayyorlanadi (z=1,8√d).

Frezaning diametrini frezalash usuli (simmetrik, yon va boshq.) va frezalash kengligiga bog'liq holda tanlanadi. Yuzalarni simmetrik frezalashda d=1,2·V diametrli frezalarni qo'llash tavsiya etiladi (bu yerda V – ishlov beriluvchi yuzaning kengligi).

Bosh kesuvchi qirralarda oldingi burchak γ ni ishlov beriladigan materiallarning hossalariga asosan tanlanadi. Bunda toretsdagi kesuvchi qirralarning oldingi burchagi silindrsimon qismiga nisbatan 3...5° ga kichik olinadi. Freza o'qiga perpendikulyar bo'lgan kesimdagi orqa burchaklar α=12...14° ga, toretsdagi qirralarda α_1=8...10° ga teng. Katta diametrli toretsli frezalarni (d=100...1000 mm va undan yuqori) almashuvchi ko'pyoqli plastinalar bilan jihozlangan yig'ma holatda tayyorlanadi. Ba'zi hollarda bunday frezalar tezkesar po'latlardan o'rnaluvchi tishli qilib tayyorlanadi.

Yig'ma frezalarni loyixalashda 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

$$B \rangle d \cdot \sin \frac{2\pi}{z}, \qquad (6.4)$$

Agar d=(1,4...1,6)V qabul qilinsa, u holda frezaning minimal tishlari soni Z_{min}=8...10 bo'ladi.

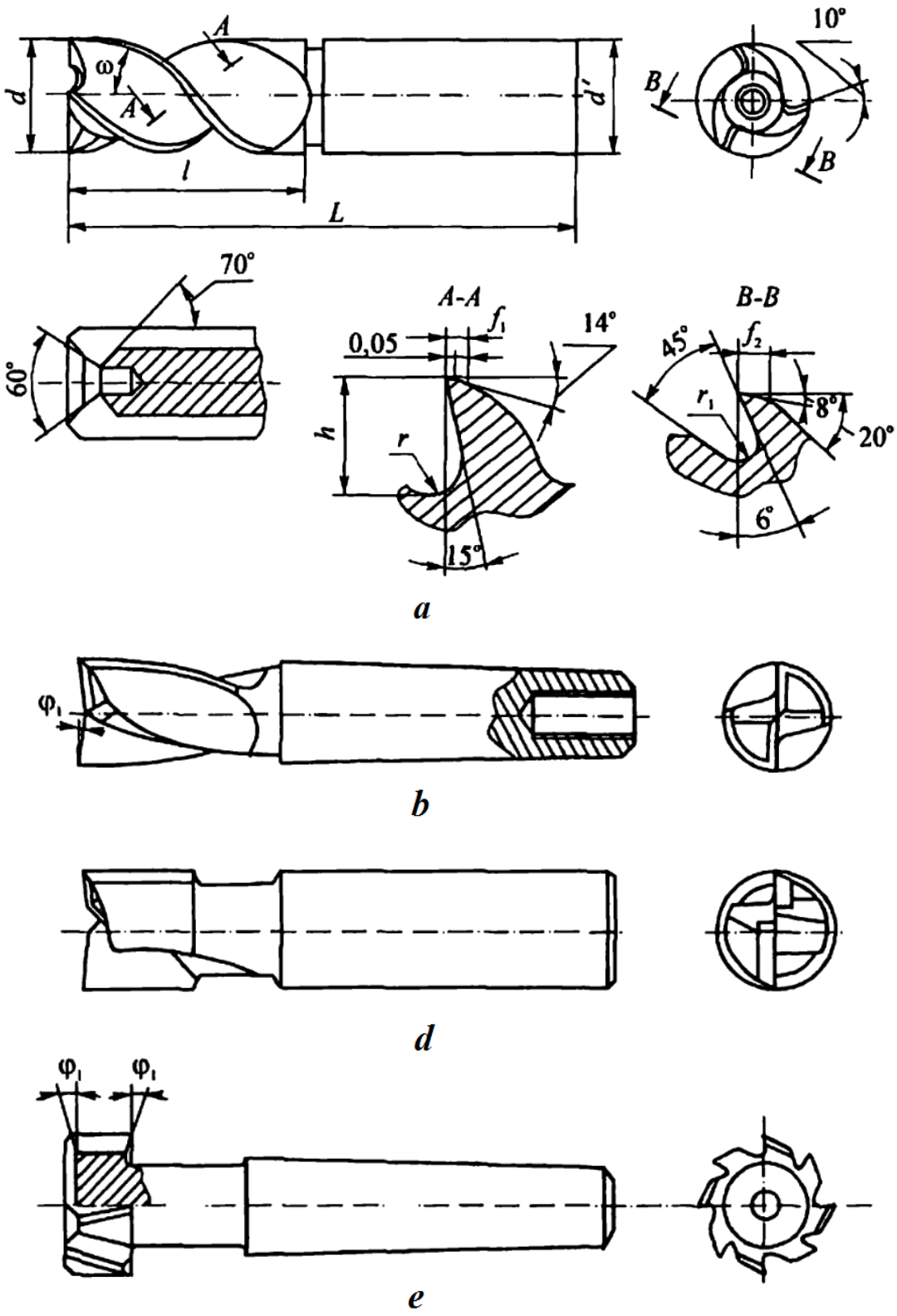
Barmoqli frezalarni pazlar, o'zaro perpendikulyar yuzali chuqur yuzalar va zagotovkalarga kontur bo'yicha ishlov berishda qo'llaniladi. Qirindini kesishda asosiy vazifani bajaruvchi bosh kesuvchi qirralar toretsli frezalar kabi silindrsimon yuzada joylashgan, yordamchi yuzalar esa torets yuzada joylashgan. Tishlarni odatda vintsimon qilib og'ish burchagi ω=30...45° 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.

6.6,*a*- rasmda uch tishli standart barmoqli freza va uning geometrik parametrlari keltirilgan. Bunday frezalarning quyruq qismi silindrsimon (*d*=3...20 mm) yoki Morze konusli (*d*=14...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 quyruqni ichki qismidagi rezbali 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 (6.6,*b*,*d*- rasmlar) ikkita to'g'ri chiziqli yoki og'ma holda (ω=12...15°) joylashgan qirindi kanavkali tishga ega bo'lib, ularni ishchi qismining uzunligi frezaning uch diametri $0{,}35 \cdot d$ gacha oshirilgan, shuni 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 (6.6,*e*- rasm) og'ir sharoitda ishlaydi va qirindini taxlanib zichlanib qolishi sababli ko'p sinadi. Qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash uchun bunday frezalar turli tomonga yo'nalgan tishli qilib tayyorlanadi va φ_1=1...2° bo'ladi.



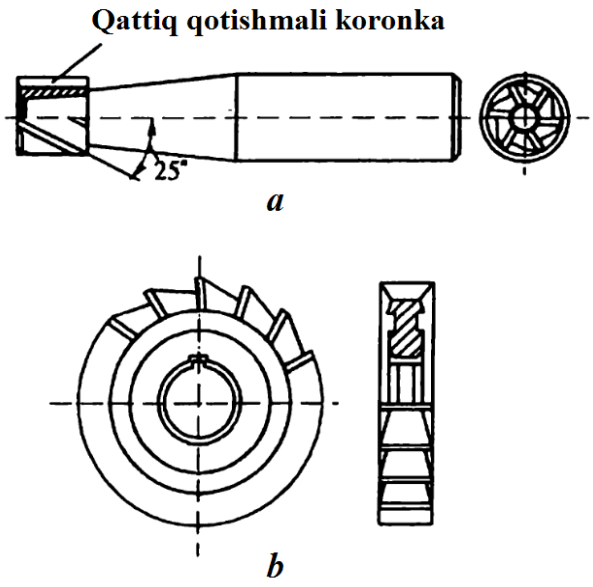
6.6 - rasm. **Barmoqli frezalar:**

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

6.2. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalar

Frezalarning konstruktsiyasi 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 qirindini qoniqarli shakli; 2) kesuvchi elementlarning qizishini pasaytiradigan kesish jarayonining uzlukliligi; 3) yuqori mustahkam va titrashga chidamliligi.

Frezalash jarayonining ***kamchiliklari*:** 1) zarb bilan ishlashi; 2) tebranish va titrash hosil qiluvchi notekis frezalash ehtimolligining yuqoriligi; 3) barmoqli, diskli va paz ochuvchi frezalarni ishlashida qirindini chiqarib tashlashning og'irligi; 4) yig'ma frezalarni tayyorlash narxining yuqoriligi.

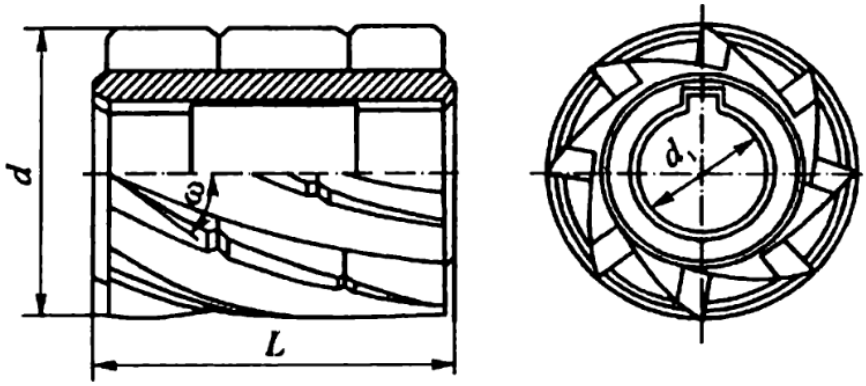


6.7 - rasm. **Qattiq qotishmali kichik o'lchamli frezalar:**

a – kesuvchi qismi qattiq qotishmali monolit freza; *b* – qattiq qotishmali diskli freza

Kavsharlangan plastinalarni mexanik mahkamlash elementlarini joylashtirishni iloji bo'lmagan mayda o'lchamli frezalarni tayyorlashda qo'llaniladi. Qiyin ishlov beriluvchi yuzalarga qattiq qotishmadan yaxlit tayyorlangan monolit frezalar qo'llaniladi. 6.7,*a*- rasmda qattiq qotishmali yaxlit tayyorlangan barmoqli freza, to'g'ri va vintsimon tishli frezalarning (6.7,*b*- rasm) konstruktsiyalari ko'rsatilgan. Bunda barmoqli frezalarni silindrsimon quyruqli yoki koronka shaklda quyruq qism bilan kavsharlanadigan ko'rinishda tayyorlanadi.

O’rta va yirik o’lchamli frezalarning konstruktsiyalarida asbobning korpusiga qattiq qotishmali plastinalarni kavsharlash usuli kesuvchi plastina shakldor bo’lganida qo’llaniladi. Masalan, 6.8 - rasmda vintsimon plastinalar kavsharlangan silindrsimon freza ko’rsatilgan.



6.8 - rasm. Kavsharlangan qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan silindrsimon freza

Nazorat savollari

1. Frezalarning vazifasi nimalardan iborat?
2. Frezalar qanday yuzalarga ishlov berishda qo’llaniladi?
3. Frezalarning klassifikatsiyasini tushuntiring.
4. O’tkir tig’li frezalar konstruktsiyasini gapiring.
5. Silindrsimon frezalarni konstruktsiyasini bilasizmi?
6. Diskli frezalarning turlarini bilasizmi?
7. Toretsli frezaning konstruktiv elementlari va geometrik parametrlarini gapiring.
8. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalarni gapiring.

7 – BOB. SIDIRGICHLAR

7.1. 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 gorizontal yoki vertikal sidirish dastgohlarida bajariladi.

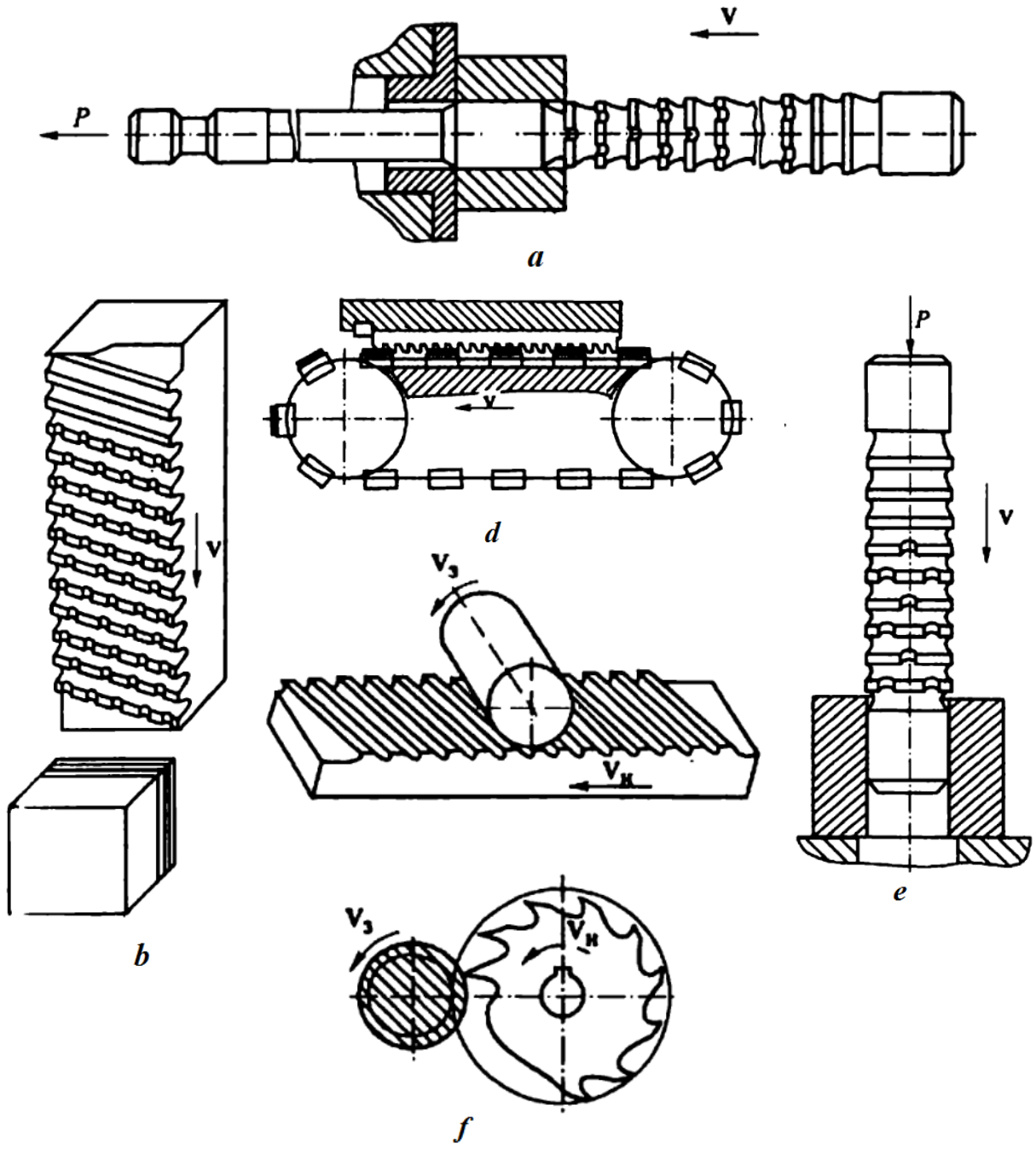
7.1- rasmda sidirish jarayonini bir nechta sxemalari ko'rsatilgan:

• teshiklarga (7.1,*a*- rasm) va tashqi yuzalarga (7.1,*b*- rasm) kesuvchi asbobni ilgarilanma qaytma harakatida ishlov berishda;

• harakatsiz sidirgichga nisbatan (7.1,*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 (7.1,*e*- rasmda);

• proshivkalar bilan teshiklarga ishlov berishda (7.1,*f*- rasm) proshivka qisishga ishlashi uchun kuch kesuvchi asbobni torets qismiga yo'naltirilgan. Proshivkalarning bo'ylama turg'unligini ta'minlash uchun, ularning uzunligi *15* diametrdan oshmasligi kerak. Proshivkalarning konstruktsiyasi sidirgichlar kabi bir hil.



7.1 - rasm. **Sidirish sxemalari:**

a – teshiklarni; *b* – tekis yuzalarni; *d* – tashqi yuzalarni to'xtovsiz sidirish;

e– yassi va dumaloq sidirgichlar bilan silindirsimon yuzalarga ishlov berish;

f – teshiklarga proshivka bilan ishlov berish

Sidirgichlarning ***afzalliklari*** quyidagilar:

1. Kesish jarayonida qo'yim bir vaqtni o'zida bir nechta tishlar tomonidan kesilganligi uchun ish unumdorligi yuqori, bunda kesish tezligi 6...12 m/min bo'lgani bilan kesuvchi qirralarni faol uzunligi juda katta. Masalan, diametri 30

mm bo’lgan teshikni bir vaqtni o’zida beshta tish bilan sidirishda, sidiriluvchi qatlamni kengligi 470 mm.ni tashkil etadi. Ish unumdorligi boshqa ishlov berish turlariga nisbatan 3 – 12 marta yuqori.

2. Sidirgichni qora, toza va kalibrlovchi tishlari hisobiga ishlov berilgan yuzalarni aniqligi (*IT7… IT8*) yuqori va g’adir–budurligi past (*Ra 0,32...2,5*). Sidirish bilan frezalash, randalash, zenkerlash, razvyortkalash, ba’zida jilvirlash ishlarini bajariladi.

3. Asbobni yuqori turg’unligi.

4. Dastgohlar konstruktsiyasining 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 konstruktsiyasini murakkabligi sababli, ularning tayyorlashni murakkabligi va narhining qimmatligi hamda ularni tayyorlash aniqligiga talablarni yuqoriligi.

2. Sidirgich – bu maxsus kesuvchi asbob bo’lib, faqat bir o’lcham guruhidagi detallarga ishlov berishga mo’ljallangan.

3. Sidirgichlarning konstruktsiyasi murakkab bo’lganligi sababli, ularni qayta charxlashga xarajatlarni yuqoriligi.

Sidirgichlarni ommaviy va seriyali ishlab chiqarishlarda qo’llanishi yuqori samarali bo’ladi.

Sidirgichlarni loyihalashda ularni quyidagi xususiyatlarini hisobga olish lozim:

1) Sidirgichlar ishlash vaqtida juda katta cho’zuvchi yuklanish ostida bo’ladi. Shuning uchun sidirgichlarni albatta eng kuchsiz qismi buyicha mustaxkamlikka 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 qirindilarni joylashuvi va kengligi bo’yicha taqsimlanishiga katta e’tibor berish lozim;

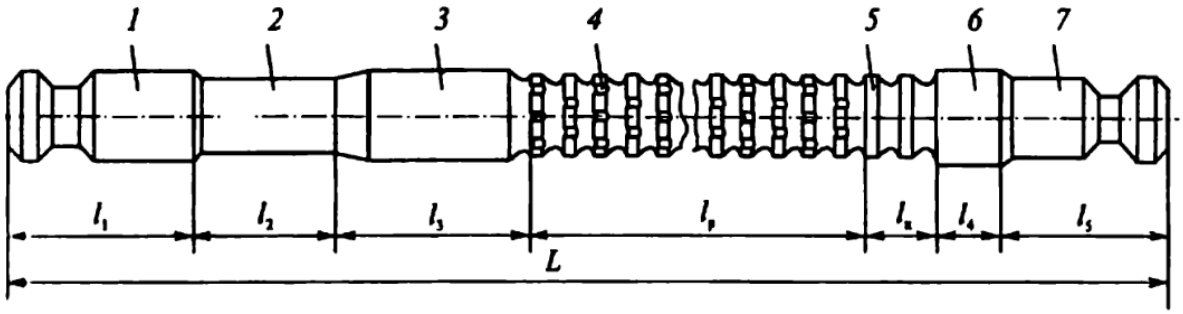
3) Sidirgichlarning uzunligi sidirish dastgohining ishchi yo'li uzunligiga mos tushishi kerak. Sidirgichlar tayyorlanish va ishlatish vaqtida yetarli bikrlikka ega bo'lish kerak, shuning uchun sidirish vaqtida ba'zi hollarda lyunet va boshqa moslamalar qo'llaniladi.

Sidirgichlarni 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, щlitsali, tashqi yuzalar) ishlov beruvchi sidirgichlarning asosan farqli xususiyatlari ko'rib chiqiladi.

7.2. 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 (7.2 - 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.



7.2 - 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'natiruvchi qism; 7 – orqa quyruq qism

Bo'yin qism va undan keyin turgan ***o'tuvchi konuslar*** yordamchi funktsiyalarni bajaradi. Ularning uzunligi sidirgichni patronga, sidirishdan oldin dastgoh patroniga ulashga imkon beradi. Bo'yin qismining diametrini quyruq qismiga nisbatan 0,3...1,0 mm.ga 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 ye*8* dopusk bilan tayyorlanadi.

Orqa yo'naltiruvchi qism oldingi yo'naltiruvchi kabi vazifani bajaradi. Ularning uzunligi oldingi yo'naltiruvchidan bir muncha kam, diametri *f7* 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*** loyihalanadi. Orqa quyruq qismning shakli ham oldingi quyruq qism shakli kabi bir hil.

Ishchi (kesuvchi) qism. Sidirgichlarning ishchi qismi qo'yimni kesib olish va sidirilgan teshik yuzasini shakllanishini ta'minlaydi. Ular datlabki ishlov beruvchi va toza ishlov beruvchi tishlardan tashkil topgan, kesishnng guruhli sxemasida esa o'tuvchi tishlar bilan jihozlangan bo'lib, bu tishlar pog'onali – konussimon yuzada joylashgan. Kesuvchi qism uzunligi unda joylashgan tishlarniing 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 hil diametrli 4...10 tishlarga ega bo'lib, sidirilgan yuzani kalibrlash, uning o'lchamlarini yoyilganligini kamaytirish uchun xizmat

qiladi va charxlash uchun zahira hisoblanadi: toza ishlov beruvchi tishlar yeyilishi bilan kalibrlovchi tishlar charxlanib toza ishlov beruvchi vazifaga o'tadi, bu bilan sidirgichni xizmat muddatini uzaytiradi.

Kalibrlovchi tishlar qo'yimni kesmaydi, yuzani mikronotekisliklarini bartaraf etib sidirgichni teshik ichida yo'nalishini ta'minlaydi. Sidirgichning kesuvchi qismi konstruktsiyasini 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 sxemalarni dumaloq shaklli yuzaga ishlov berish misolida ko'rib chiqamiz.

Kesishning yakka sxemasida sidirgichning xar 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, bu yerda: α_z-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 V – ko'rinishli shakldagi qirindini maydalovchi kanavkalar bajariladi (7.3-*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 shuni hisobiga kanavka uchastkasida undan keyingi tish tomonidan qo'yim kesilmaydi.

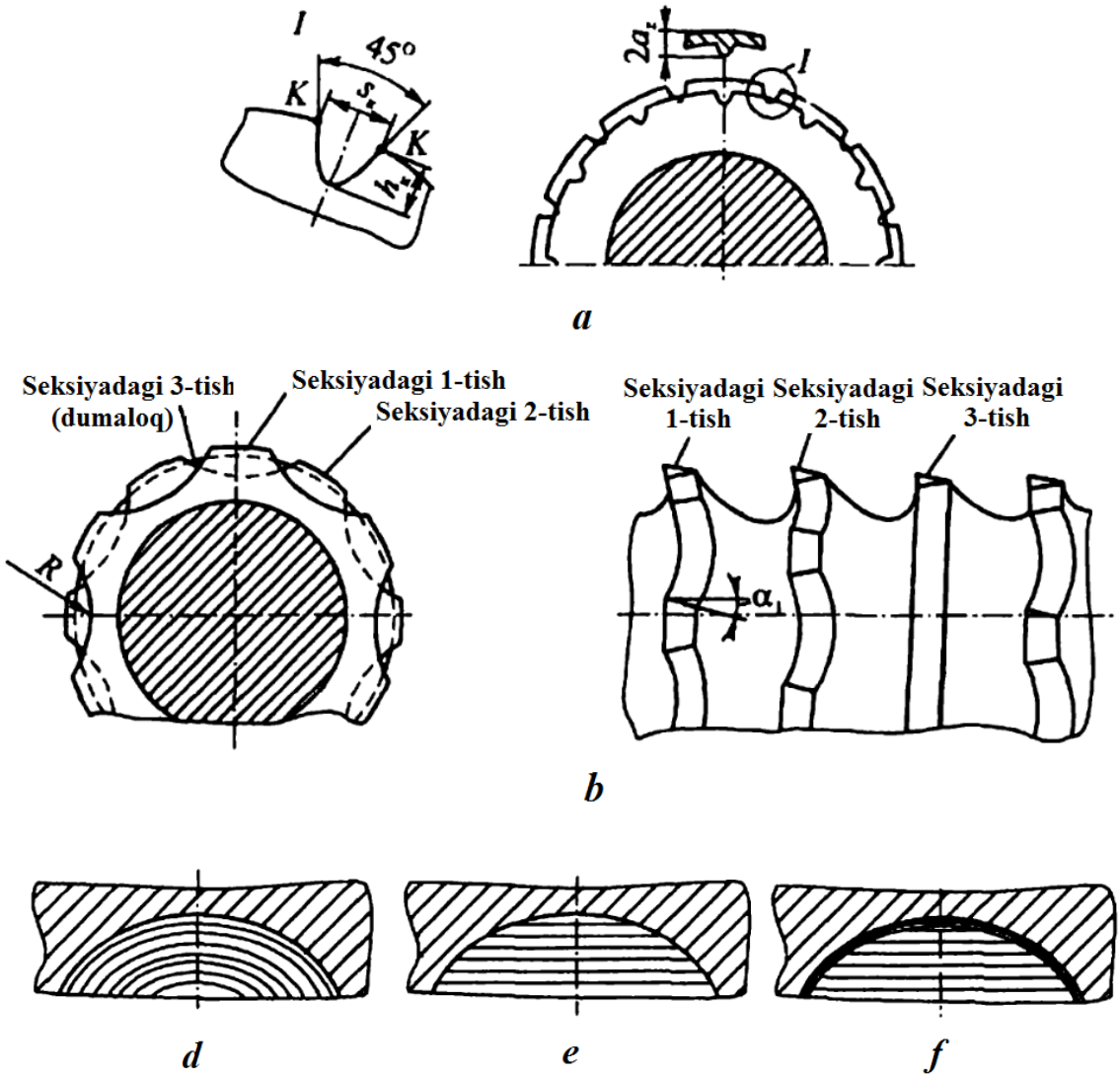
Silindirsimon sidirgichlarda a_z ning ishlov berishda taxminiy kesish qalinligi quyidagicha:

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.



7.3 - rasm. **Sidirishda qo’llaniladigan kesish sxemalari:**

a – yakka; *b* – guruhli; *d* – profilli; *e* – generatorli; *f* – kombinatsiyalashgan

Qirindi maydalovchi kanavkalarni jilvir tosh yordamida jilvirlash yo’li bilan kesib tayyorlanadi.

Guruhli kesish sxemasi (7.3,*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 hil. 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’yimni alohida qismini kesadi. Bunda sidirgichlarni guruhli kesish sxemasi bo’yicha loyihalashda guruhdagi oxirgi tishni boshqa tishlar diametriga nisbatan 0,02...0,04 mm.ga kichik tayyorlanadi. Bu halqasimon qirindilarning paydo bo’lishini oldini olish maqsadida bajariladi.

Kesishni guruhli sxemasining asosiy ***kamchiligi*** shundaki, sidirgichni tayyorlash mehnat hajmining yuqoriligidir.

Profilli sxemada (7.3,*d*- rasm) barcha kesuvchi qirralarning profili sidiriluvchi teshikning profili bilan bir hil. Bunda sidirilgan teshikni yakuniy shakllantirish faqat oxirgi tishlar tomonidan bajariladi, qolgan tishlar faqat quyimni 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 shaklantirishda qo’llaniladi.

Kesishning generatorli sxemasi (7.3,*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 (7.3,*f*- 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 qo’yidagi asosiy talablarni qoniqtirishi kerak:

1) ko’p sonli charxlashlarni ta’minlashi kerak;

2) yetarli miqdorda mustahkamlik zahirasiga 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 kanavkalarning hajmi qirindilarni erkin joylashuvini ta'minlay olish darajasida bo'lishi kerak.

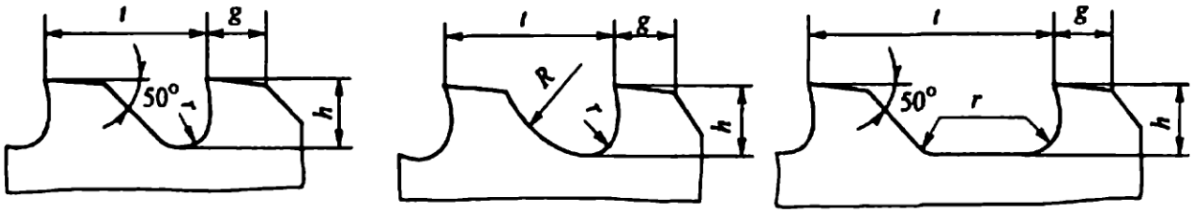
Tishlar va qirindi kanavkalarining o'lchamlarini ortishi sidirgichni uzunligi va mustaxkamligining ruxsat etilgan qiymatlari bo'yicha chegaralanadi.

7.4- 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 tishlar*ni** 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 $h/t \le 0,35$ nisbatda bo'lganida qo'llashni tavsiya etiladi.



a ***b*** ***d***

7.4 - rasm. **Kesuvchi tishlar va qirindi kanavkalarning profili:**

a – to'g'ri chiziqli; b – egri chiziqli; *d* – uzaytirilgan shaklli kanavkali

To'g'ri chiziqli va egri chiziqli qirindi kanavkalari va tishlarning asosiy o'lchamlarini quyidagi nisbat asosida aniqlash mumkin:

$$h = (0,35...0,40)t\,;\ r = (0,50...0,55)h\,;\ g = (0,30...0,35)t\,;$$

$$R = (0{,}65 - 0{,}80)t\,,$$

uzaytirilgan shaklli qirindi kanavkalari uchun:

$$h = (0{,}15...0{,}20)d\ ;\ r = 0{,}5h\ ;\ g = (1{,}5...1{,}6)\sqrt[3]{d}\,,$$

bunda: h – kanavka chuqurligi; t – tishlar qadami; g – tishning orqa qirrasi 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 $\gamma = 10...20^0$, turli qattiqlikka ega bo'lgan cho'yanlar uchun $\gamma = 4...10^0$, alyuminiy va mis uchun $\gamma = 12...15^0$ 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 $\alpha = 3^0$, toza ishlov beruvchi tishlarda orqa burchak $\alpha = 2^0$, kalibrlovchi tishlarda orqa burchak $\alpha = 0...1^0$ olinadi.

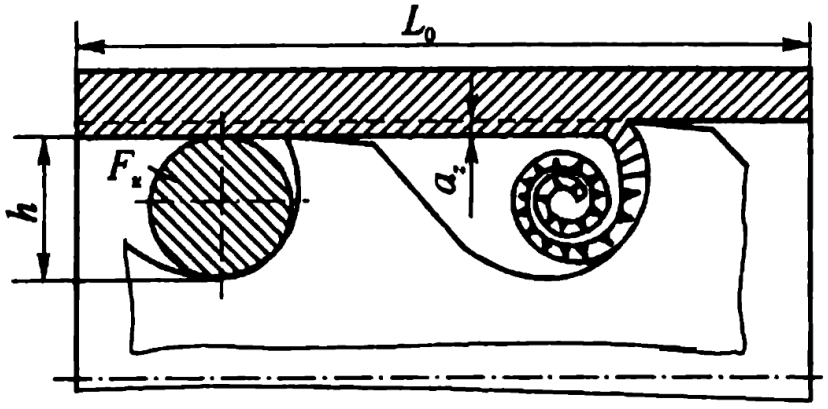
Ichki yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlarni loyihalashni muhim bosqichlaridan biri kanavkani kesilgan qirindini sig'uvchanligiga tekshirishdir. Bu sidirish jarayonida hosil bo'ladigan qirindini erkin chiqib ketishini iloji yo'qligi bilan bog'liqdir. Qirindi diametri tishning balandligi (h) ga teng 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 koefftsienti*** deb ataladi:

$$K = V_k / V_{qir}$$

Hisoblarni soddalashtirish maqsadida yuqorida keltirilgan hajmlarni taaluqli maydonlar bilan almashtirish mumkin. Bunda kanavkaning F_k maydonini

hammasi olinmay, faqat aylananing diametri *h* ga teng qismi olinadi, kesiluvchi qirindi maydoni esa $F_{qir} = a_z L_0$ bo'ladi, bu yerda L_0 – ishlov beriluvchi teshikning uzunligi (7.5-rasm). U holda

$$K = F_k / F_{qir} = \pi h^2 / (4 a_z L_0) \qquad (7,1)$$



7.5 - rasm. Sidirgich kanavkasining qirindi bilan to'lish sxemasi

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. (7.1 - jadval). Kesishning guruhli sxemali sidirgichlarda k=2...3 olish tavsiya etiladi

7.1- jadval

Yakka sxemada kesuvchi sidirgichlar uchun tavsiya etiluvchi kanavkalarni to'lish koeffitsientlarining 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	600 dan 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

7.1 tenglamadan

$$h \geq 1{,}13\sqrt{ka_z L_0} \tag{7.2}$$

yoki

$$a_z = \pi d^2 /(4KL_0) \tag{7.3}$$

Sidirgichni kesuvchi qismining uzunligi va bir vaqtni o'zida ishlovchi tishlarning soni qabul qilingan tish qadami va sidirish uzunligiga bog'liqdir.

Tishlarning qadami qo'yidagicha aniqlanadi:

a) kesishning yakka sxemasi

$$t = (1{,}2...1{,}5)\sqrt{L_0} \tag{7,4}$$

b) kesishning guruhli sxemasi

$$t = (0{,}45...1{,}90)\sqrt{L_0} \tag{7,5}$$

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:

$$z_p = L_0 / t \tag{7,6}$$

Ushbu sonlarni kasrli olinadi va ularni eng yaqin butun songa yaxlitlab olinadi. Ushbu parametrning eng kichik qiymati quyidagiga teng bo'lishi kerak:

a) kesishning yakka sxemasida $z_p \geq 2$;

b) kesishning guruhli sxemasida $z_p \geq 3$.

Tishlar qadamining olingan qiymatini $t=L_0/Z_r$ standart qatordan solishtirib olinadi.

Titrash va ishlov berilgan yuzada kesish kuchini tebranishi va tishlarni birikish yuzalaridan chiqish paytida ko'ndalang o'yiqlarni hosil bo'lishini oldini olish maqsadida tish qadamlarini $\pm 0{,}5$ mm.li og'ish bilan tayyorlash tavsiya etiladi.

Ichki sidirgichlarni mustahkamlikka tekshiriladi. Bunda katta cho'zuvchi kuchlanishni paydo bo'lishi sababli mustahkamlik chegarasi aniqlanadi

$$\delta = P_z / F_{havf} \le [\delta] \qquad (7{,}7)$$

bunda: P_z – sidirish kuchi; F_{havf} – havfli kesim maydoni; $[\delta]$ –cho'zilishga ruhsat etilgan kuchlanish (tez kesar po'latli yaxlit sidirgichlar uchun $[\delta]$=350...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,

(7.7) – 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:

$$P_z = C_p a_z^x \pi d z_p K_\gamma K_M K_e \qquad (7.8)$$

bunda: C_p ishlov beriluvchi materialga bog'liq koeffitsient; 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 koefftsientlar.

7.3. 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 hususiyatlari 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 (rezba 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 (diametrga) tajribaviy yo'l bilan yoki quyidagi emperik tenglik asosida aniqlanadi:

1) Teshikka, parmalanganidan so'ng:

$$A_0 = 0{,}005d_0 + (0{,}1...0{,}2)\sqrt{L_0} + (0{,}7...1{,}0)\delta, \qquad (7.9)$$

2) Teshikni zenkerlab, yo'nib kengaytirib va parmalab tayyorlab bo'linganidan so'ng:

$$A_0 = 0{,}005d_0 + (0{,}05...0{,}1)\sqrt{L_0} + (0{,}7...1{,}0)\delta, \qquad (7.10)$$

bunda d_0 – ishlov berilgan teshikni 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...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...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 sidirgichni qizib ketishiga va titrashni paydo bo'lishiga olib keladi.

Dastlabki ishlov beruvchi tishlar soni quyidagicha aniqlanadi

$$z_0 = (A_0 - A_u)/2a_z \qquad (7{,}11)$$

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 x.k. Tishlarni qadamining qiymatini (20,4) tenglik yordamida, so'ngra qirindini joylashuvchanlik sharti (7.1) bo'yicha tishlar sonini esa (7.6) 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 mm.ni tashkil qiladi. Toza ishlov beruvchi va kalibrlovchi tishlarning qadamini ishlov berilgan yuza sifatini oshirish maqsadida, ularni dastlabki ishlov beruvchi tishlar kabi qadamni ± 1mm

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 hil. Qo'yida yakka sxemali sidirgichlar hisobidan farqlari keltirilgan.

1.Ushbu sidirgichlarning dastlabki va toza ishlov beruvchi guruhlari (Seksiyalarni) orasida ikki-uchta o'tuvchi qo'shimcha tishlar bajarilgan. Ular dastlabki ishlovchi beruvchi tishlarni teshik ichidan chiqishida kesish kuchini birdaniga pasayib ketishini oldini oladi, bundan tashqari dastlabki tishlar ishlov berib o'tganidan so'ng qo'shimcha tozalovchi vazifani ham bajaradi. Seksiyadagi tishlarning diametri bir hil.

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 hossalariga asosan jadvaldan olinadi.

3. Qirindi kanavkasining chuqurligi *h* ni (7.1) tenglama bo'yicha aniqlanib, *K*=2...3 bo'lganida taaluqli jadval asosida tishlar orasidagi qadamning qiymatlari olinadi.

40 mm.dan kichik diametri sidirgichlar uchun *h* ning hisobiy qiymatini qabul qilingan sharoit uchun sidirgichni turg'unlikka tekshiriladi, bunda

$$h \le h_T \qquad (7.12)$$

bunda: h_T – sidirgichning yetarli miqdordagi turg'unlikka ega bo'lgan tishining balandligi (h_T=(0,7…0,23) *d*).

4. Sidirishni 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;

v) oldingi tish oldidagi kanavka (P_{op}) kesimining mustaxkamligi 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 ($P_{zx} \le P_{z\max}$).

5. Seksiyadagi dastlabki ishlov beruvchi tishlarning soni hisoblanadi

$$z_{co} = \pi d q_0 z_P K_\Sigma / P_{z\max} \qquad (7.13)$$

bu yerda: q_0 – kesuvchi qirraning 1 mm uzunligiga to'g'ri keluvchi nisbiy kesish kuchi; z_P – bir vaqtda ishlovchi tishlarning soni (7.6 tenglik asosida hisoblanadi); K_Σ – kesish sharoitini o'zgarishiga to'g'rilovchi koeffitsientning yig'indisi. Aniqlangan z_{c0} ning kasrli qiymati eng yaqin butun songa yaxlitlanadi va $5 \ge z_{co} \ge 2$ bo'lishi kerak. U holda haqiqiy kesish kuchi

$$P_{zx} = \pi d q_0 \frac{z_p}{z_{co}} K_\Sigma \ , \qquad (7.14)$$

ushbu tenglikdagi z_p / z_{co} – 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.

7.4. Shakldor yuzalarga ishlov berish uchun sidirgichlar

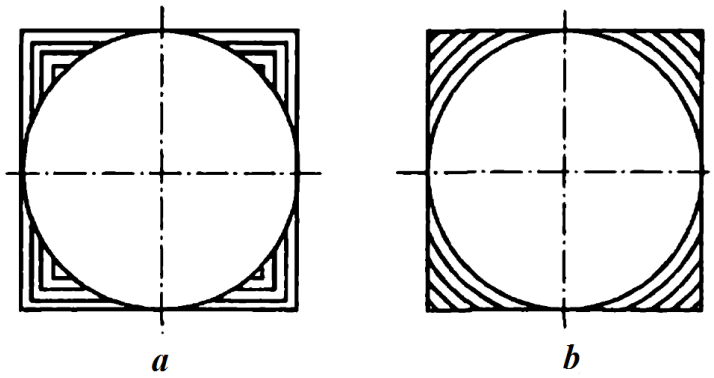
Qirrali yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar. Mashina detallarining konstruktsiyalarida ko’p qirrali shakldor (uchburchakli, kvadrat, to’g’ri burchakli, olti qirrali va boshq.) ochiq teshiklar ko’p uchraydi va ularga sidirgichlar yordamida ishlov beriladi.

Qirrali sidirgichlarning loyihalashni va hisoblashni xususiyatlarini kvadrat shaklli teshikka ishlov berish misolida ko’rib chiqamiz.

Ushbu xolatda kesishning profilli sxemasini qo’llash maqsadga muvofiq emas, chunki, kvadrat shaklidagi kesuvchi qirralar (7.6,*a*- rasm) yon yuzalarini kesishuv joylarida nolga yaqin bo’lgan orqa burchakka ega. Kesilgan qirindini deformatsiyalanish sharoiti va chiqarib tashlashni og’irligi sababli, ushbu xolat sidirgichni burchaklari bo’yicha tez yeyilishiga olib keladi.

Generatorli sxemada (7.6,*b*- rasm) yuqorida keltirilgan salbiy 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 sidiriluvchi teshikning geometrik shakliga o’xshash.

Bosh kesuvchi qirralarni aylana yoyi shaklida tayyorlanishi sidirgichni teshik ichida yaxshi markazlanishi, ishlov berishni yaxshi sharoiti va qirindini chiqarib tashlashni yaxshilanishini ta’minlaydi.

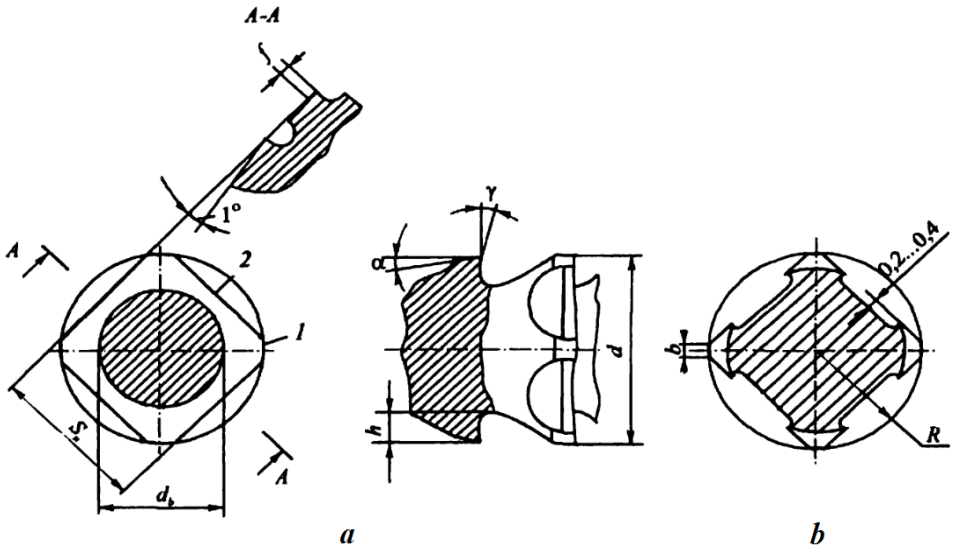


7.6 - rasm. **Kvadrat shaklli teshiklarga sidirgich bilan ishlov berish sxemalari:** *a* – profilli; *b* – generatorli

Odatda qirrali sidirgichlarni katta uzunlikda bo'lganligi uchun, ularni ikki, uch va yuqori sonli komplektda tayyorlanadi.

7.7,*a*- rasmda sidirgichlarning normal va bo'ylama kesimi, tishlar va kanavkalarning 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 lentaning kengligi $f = 0{,}8...1$ mm bo'ladi.

Ba'zida sidirgichning ohirida kanavkaning cho'kma joyi yordamchi qirralarning markazida nolga kamaytiriladi.



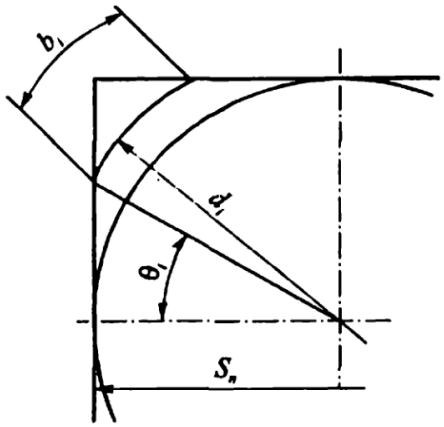
7.7 - rasm. **To'rt qirrali sidirgichlarning tishlari:**

a – norma va bo'ylama kesimlar; *b* – tishlarni yassi tomondagi yon kanavkalari

7.6,*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 qo’yidagi formula yordamida aniqlash mumkin

$$\Sigma b_1 = \pi di(1 - \frac{\theta_i}{45^0})$$

bunda: $\cos\theta_i = S_n / d_1$ (S_n – qirraning kengligi).



7.8 - rasm. **Qirrali sidirgichlar kesuvchi qirrasining uzunligini aniqlash sxemasi**

Teshik ichida sidirgichni bosib 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.

Shlitsali teshiklarga ishlov berish uchun sidirgichlar. Shlitsali teshiklar texnlogik mashina va jihozlarda keng qo’llaniladi. ular val-vtulka tipida harakatli va harakatsiz birikmalarni hamda katta burovchi momentni uzatishni ta’minlaydi.

Shlitsali teshiklarni shakli murakkab bo'lganligi uchun ularni tayyorlash boshqa ishlov berish turlariga sidirgichlar yordamida tayyorlash samaralidir, chunki sidirgichlar ishning yuqori unumdorligi, o'lchamlarni aniqligi va yuzalarni o'zaro joylashuv aniqligini ta'minlaydi.

Shlitsali teshiklar pazlarining shakli qo'yidagicha bo'lishi mumkin: a) to'g'ri tomonli (7.9,*a*- rasm); b) evol'ventli; v) trapetsiya ko'rinishli; g) uchburchak shaklli va boshqalar.

Shlitsali sidirgichlar tashqi ko'rinishi bo'yicha shlitsali vallarga o'xshash bo'lib, undagi shlitsalar qirindi kanavkalarini kesib tayyorlash yo'li bilan va oldingi hamda orqa burchakni yaratish bilan kesuvchi tishlarga aylantirilgan.

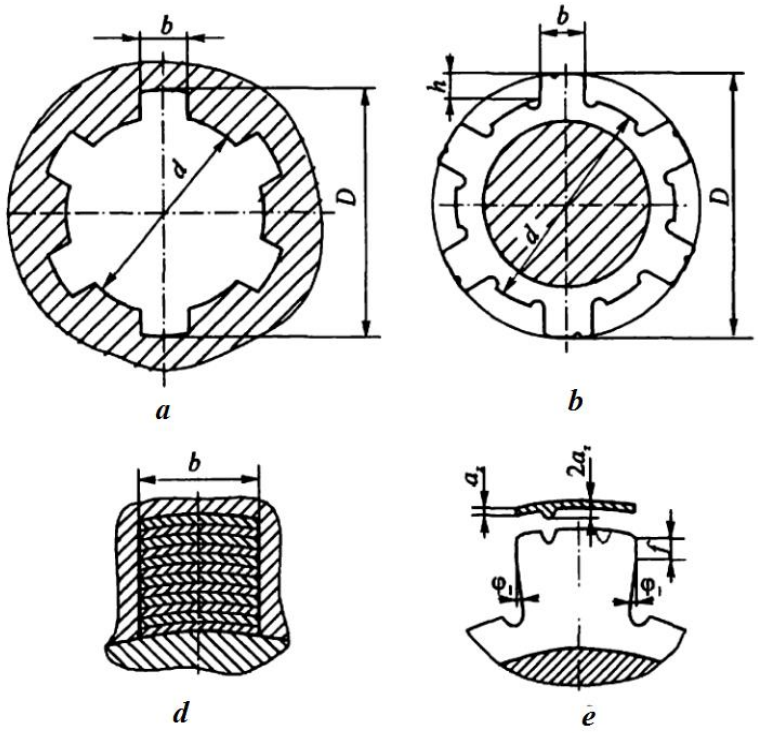
Quyida shlitsali sidirgichlar konstruktsiyasining xususiyatlarini to'g'ri burchakli pazlarni sidirish misolida ko'rib chiqamiz.

7.9,*a*, *b*- rasmlarda shlitsali teshik va sidirgichlar kesimida, 7.9,*d*, *e*- rasmlarda esa yakka kesish sxemasida qo'yimlarni 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 profilli sxemasi bo'yicha, yon tomonlarini hosil qilish esa generator sxema bo'yicha bajariladi.

Shlitsali pazning kengligi 6 mm.dan 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, hattoki kalibrlovchi tishlarda ham bajariladi. Sidirgichning shlitsali tishlari chiqiqlarini pazlarning yon yuzalariga ishqalanishini kamaytirish maqsadida tishni yon tomonlarida $\varphi_1 = 1^0 30' ... 2^0$ li yordamchi burchak yaratiladi, bunda sidirgichni teshik bo'ylab yaxshi yo'nalishini ta'minlash uchun yordamchi burchaklarda $f = 0{,}8...1{,}0$ mm kenglikda faska qilinadi (7.9,*e*- rasm).

Shlitsali sidirgichlarda kesishning guruhli sxemasini, agar shlitsalar soni 6...8 tadan katta, teshikning uzunligi $L_0 \rangle 30$ mm va pazlarning chuqurligi katta bo'lganida qo'llaniladi. Bunday sidirgichlarni 450 mm.gacha uzunlikda tayyorlanadi.



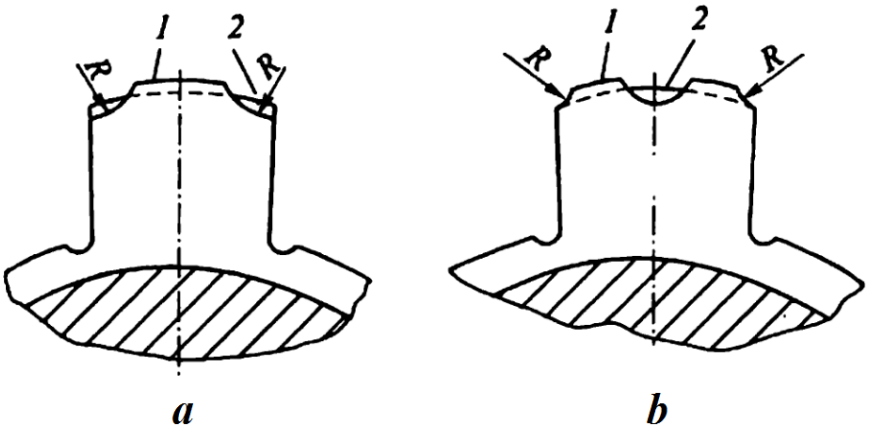
7.9 - rasm. **Shlitsali teshik va sidirgichlarning shakllari:**

a – shlitsali teshik; *b* – shlitsali sidirgich; *d* – kesishning yakka sxemasi;

e – shlitsali sidirgichning tishi

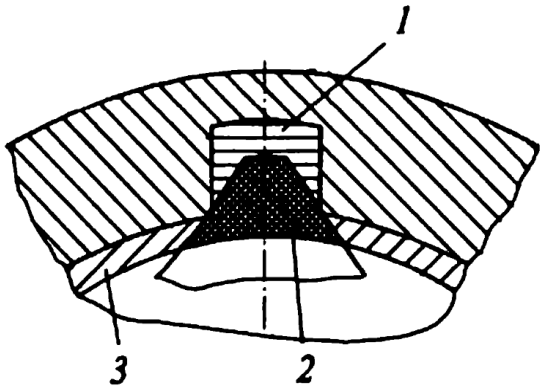
Kesishning guruhli sxemasida guruh yoki Seksiya ikkita tishdan tashkil topgan (7.10 - rasm): birinchi tish – kesuvchi, ikkinchi tish esa tozalovchi bo'ladi. Bunda ikkinchi tishni diametr bo'yicha 0,03...0,04 mm.ga pastroq qilib tayyorlanadi. Ikkala tishlar tomonidan kesilayotgan qirindining kengligi ular o'rtasida taqsimlanadi.

Shlitsali teshiklarning aniqligi va sifatini ta'minlash hamda sidirgichlarning sonini kamaytirish maqsadida sidirgichlar komplektida dumaloq, faska ochuvchi va shlitsali tishlardan tashkil topgan kesuvchi qismli kombinatsiyalashgan sidirgichlar qo'llaniladi. Ushbu tishlar tomonidan kesiladigan qo'yim 7.11-rasmda ko'rsatilgan.



7.10 - rasm. **Kesishning guruhli sxemasida shlitsali sidirgichning dastlabki ishlov beruvchi tishlarining seksiyasi:**

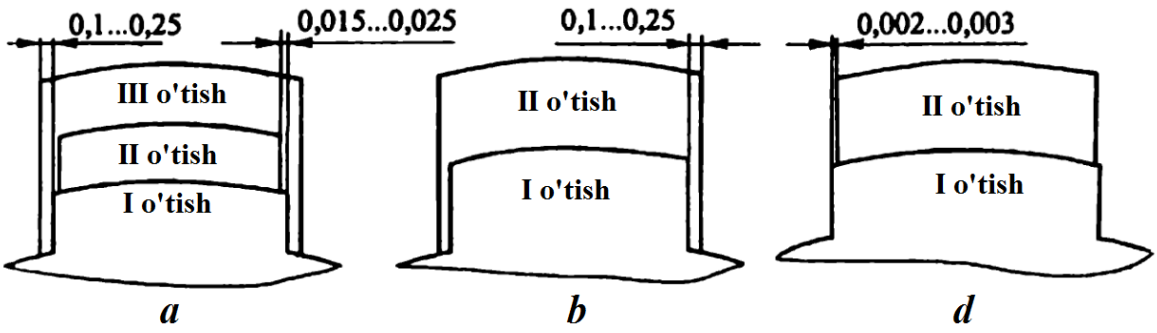
a – tishlar kengligi $b \leq 18$ mm; *b* – tishlar kengligi *v*>7 mm (1 – seksiyaning birinchi tishi; 2 – seksiyaning ikkinchi tishi)



7.11- rasm. **Kombinatsiyalashgan shlitsali sidirgichning tishlari tomonidan kesilayotgan qo'yim:**

1– shlitsali; 2 – faskali; 3 – dumaloq

Shlitsa pazlarining o'lchamlari (balandligi va uzunligi bo'yicha) katta bo'lganida va sidirgichlar komplekti bilan ishlov berishning imkoni bo'lmaganida (7.12 - rasm) ikkita va uchta sidirgichlardan tashkil topgan sidirgichlar komplektidagi har-bir alohida sidirgichga qo'yimni taqsimlash sxemasi qo'llaniladi. Pazning yakuniy kengligi komplektdagi oxirgi sidirgich tomonidan ta'minlanadi, undan oldingi sidirgichlar ishqalanish kuchini kamaytirish va ishlashini yengillatish maqsadida tishlarining kengligini bir tomonga kamayuvchi qilib tayyorlanadi.



7.12 - rasm. **Komplektdagi sidirgichlar orasida qo'yimni taqsimlanishi:**

a – uchta sidirgichga; *b* – ikkita sidirgichga; *d* – ikkita sidirgichga ($\Delta b > 0{,}06$ mm)

7.5. Tashqi yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar

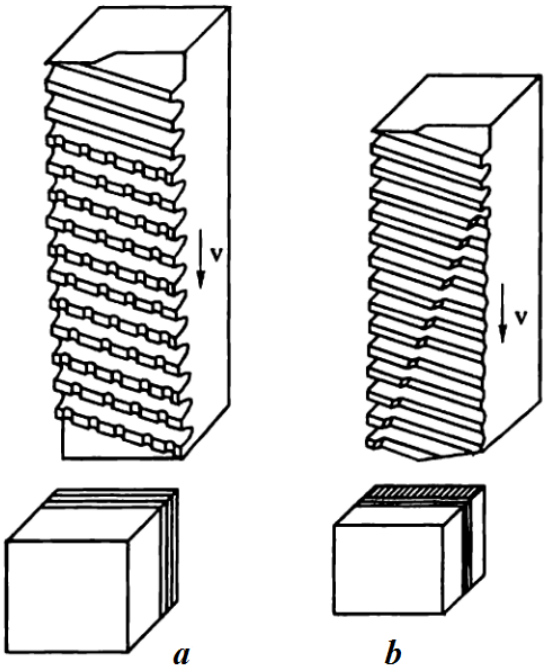
Tashqi sidirish usuli bilan yopiq, ochiq konturli: tekis yuzalar, chiqiqlar, pazlar, qabariq va tekis silindrsimon va murakkab shaklli yuzalarga ishlov beriladi. Shunga asosan tashqi sidirgichlarning turli-tuman konstruktsiyalari mavjud.

Ichki sidirgichlardan farqli ravishda tashqi sidirgichlar qo'yruq va yo'naltiruvchi qismlarga ega bo'lmay, faqat kesuvchi va kalibrlovchi tishlardan tashkil topgan holos.

Tashqi sidirgichlarning muhim xususiyatlaridan biri orqa burchaklar o'lchamini optimal o'lchamga yaqin katta tayinlash mumkin ($d = 8^0...10^0$), 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. 7.13- rasmda kesishning profilli va generatorli sxemalari keltirilgan. Yuzalarning g'adir – budirligini pasaytirish maqsadida (7.13,*b*- rasm) sidirgichning oxirgi tishlari kesishning profilli sxemasi bo'yicha tayyorlangan.



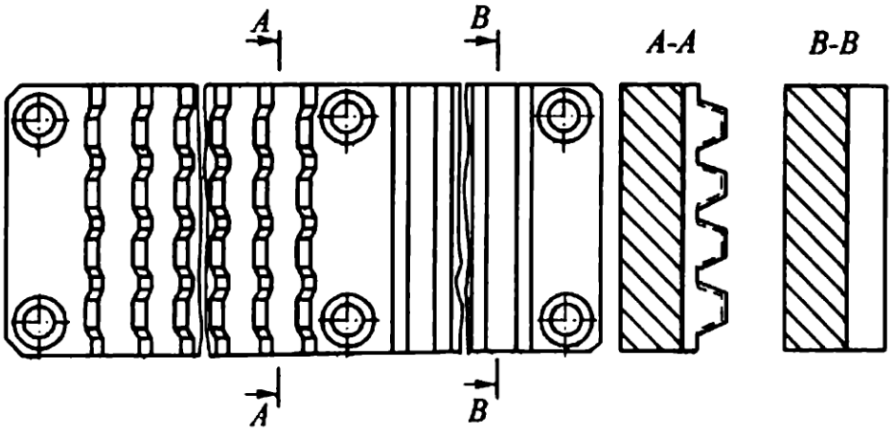
7.13 - rasm. **Tashqi yuzalarni sidirishda qo’llaniladigan kesish sxemalari:**

a – profilli; *b* – yakunlovchi tishlari profilli sxema bo’yicha tayyorlangan generatorli

Kesilayotgan qatlamni qalinlig bo’yicha taqsimlanish usulida asosar kesishning yakka sxemas qo’llaniladi.

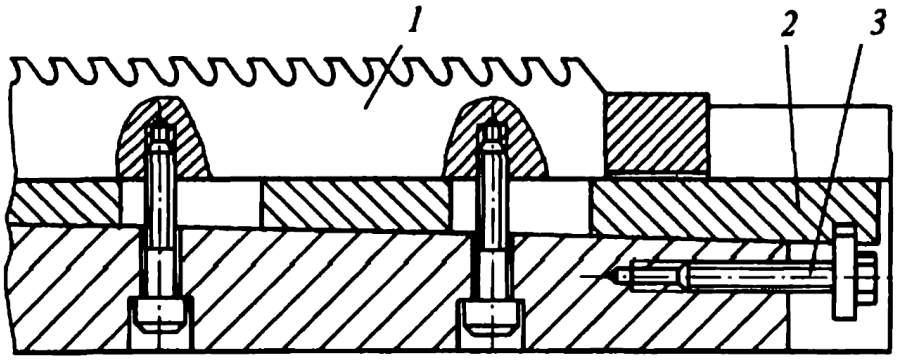
Keng yassi yuzalarni sidirishda kesishning guruhli sxemasining alohida ko’rinishi bo’lgar trapetsiyasimon sxemani qo’llash tavsiya etiladi (7.14 - rasm). Bunda birinchi Seksiya tishlari tor o’lchaml trapetsiya ko’rinishli pazlarni kesadi to’g’ri chiziqli kesuvchi qirral ikkinchi Seksiya tishlari qo’yimn qolgan qismini kesadi. Oxirg 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 mm.ga ko’tarib tayyorlanadi. SHunga asosan bunday sidirgichlarni tayyorlash sodda va oson, charxlashga zahirasi katta, yuqori turg’unlik va kichik uzunlikka ega.



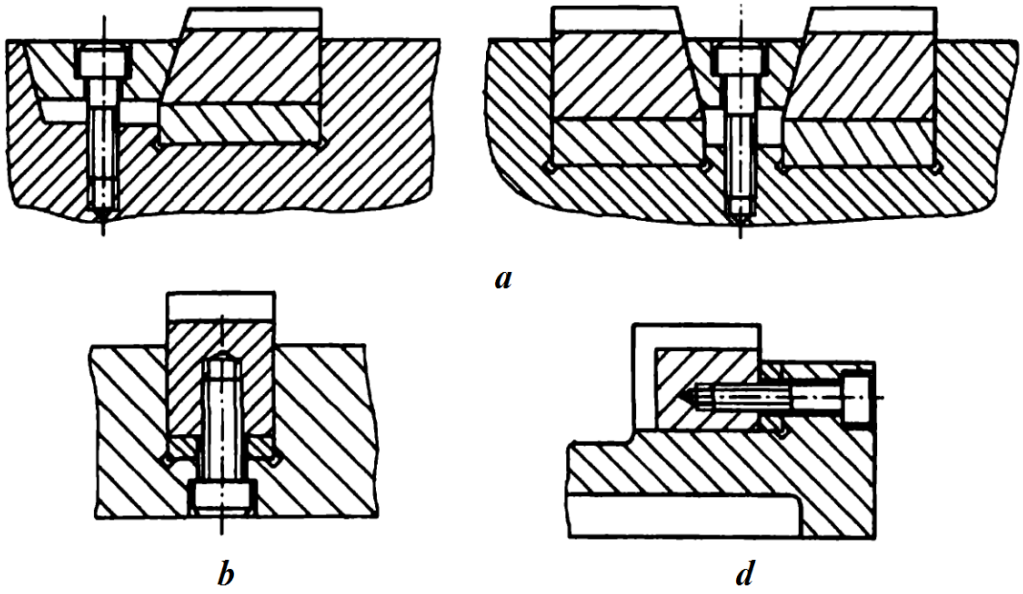
7.14 - rasm. **Kesishning trapetsiyali sxemasi qo’llanilgan yassi sidirgich**

Tashqi sidirgichlar konstruktsiyasi 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 (7.15, 7.16- rasmlar).



7.15 - rasm. **Tashqi sidirgichning Seksiyalarini ponalar yordamida balandligi bo’yicha sozlash:**

1 – sidirgich seksiyasi; 2 – pona; 3 – sozlovchi vint

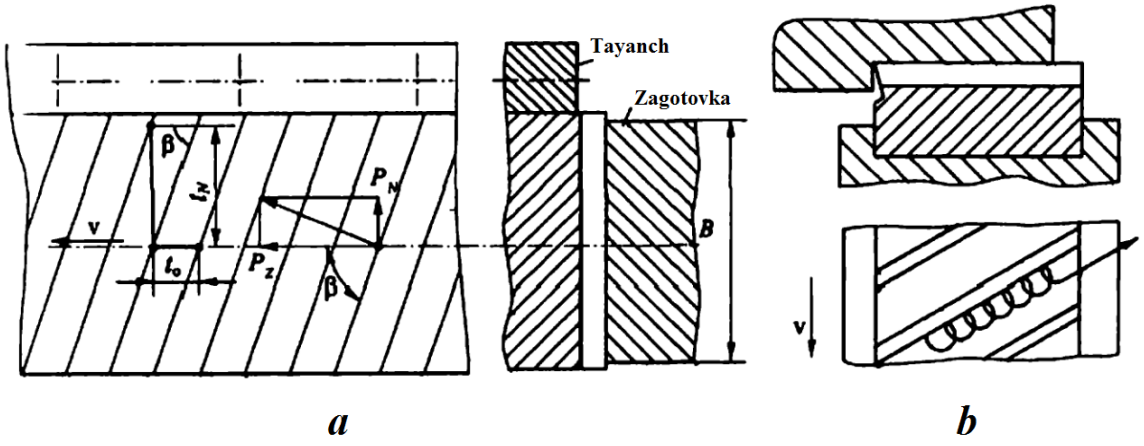


7.16 - rasm. **Tashqi sidirgichning korpusiga seksiyalarni mahkamlash usullari:** *a* – yuqoridan vint va pona yordamida; *b* – vint bilan pastdan; *d* – vint bilan yon tomondan

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 tishlarni $\beta = 70...80^0$ burchak ostida og’ma holda tayyorlanadi (7.17 - rasm).

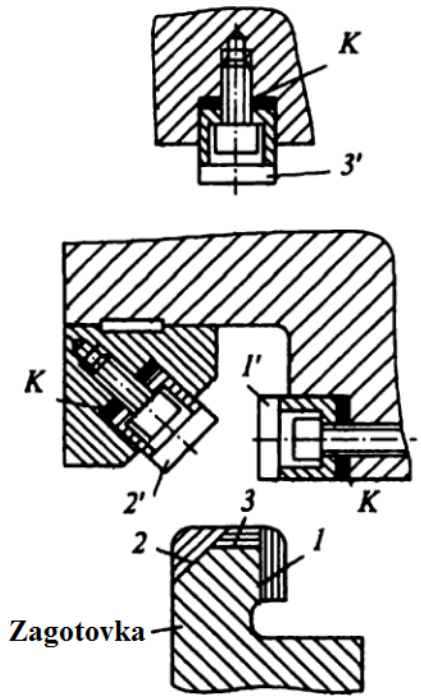


7.17 - rasm. **Tashqi sidirgich bilan zagotovkaga ishlov berish sxemasi:** *a* – tishlarni og’ma holda joylashuvi; *b* – qirindini chiqib ketish yo’nalishi

Sidirish jarayonining bir tekisligi tsilndrsimon frezalar kabi qo’yidagi nisbat bajarilganida ta’minlanadi:

$$C = B / t_N \,,\; t_N = t_0 t_g \beta$$

bunda: S – yaxlit son; B – sidirish kengligi; t_N, t_0 – tishlarning normal va o’q bo’ylama kesim bo’yicha qadami.



7.7 - rasm. Tashqi sidirgich bilan kesiluvchi yuzalarni sidirish

Murakkab kesishuvchi yuzalarga sidirgich seksiyalari yordamida ishlov berishda profilning alohida qismlarin alohida sidirishga harakat qilinadi. 20.7- rasmda zagotovkaning 1, 2, 3 yuzalar alohida $1',2',3'$ seksiyalar bilan ishlov berilyapti. Ularni balandligi bo'yicha pona *K* yoki to'shamalar yordamida sozlanish mumkin.

Sidirgichlar asosan siqilishga ishlaganligi uchun, ularni mustaxkamlikka tekshirilmaydi.

Nazorat savollari

1. Sidirgichlarning vazifalari nimalardan iborat?
2. Sidirgichning konstruktiv elementlarini ko'rsating.
3. Sidirgichning geometrik parametrlariga nimalar kiradi?
4. Sidirgichlarning turlarini gapiring.
5. Sidirgichlarning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
6. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlarni gapiring.
7. Dumalov shaklli teshiklarga ishlov berutsvchi sidirgichlarni gapiring.
8. Shakldor yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar.
9. Tashqi yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar haqida gapiring.
10. Sidirgichlarning kesuvchi qismini tushuntiring.

8 – BOB. REZBA KESUVCHI ASBOBLAR

Zamonaviy texnologik mashina va jihozlarda umumiy detallarni 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; v) 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-budirligi va mustaxkamligi bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi.

Rezba kesuvchi asboblar konstruktsiyasi 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 asboblar; 2) Sovuq plastik deformatsiyalab qirindi hosil qilmay rezbani shakllantiruvchi asboblar; 3) Rezba profilini jilvirlash usulida ishlovchi abraziv kesuvchi asboblar.

Ishlab chiqarishda asosan yuqoridagi birinchi va ikkinchi guruhdagi asboblar keng qo'llaniladi. Ularga: keskichlar, grebyonkalar, frezalar, metchiklar, plashkalar va rezba kesish kallaklari kiradi. Ushbu bobda ularni konstruktsiyalari batafsil ko'rib chiqiladi.

8.1. Rezba kesuvchi keskich va grebyonkalar

Rezba kesuvchi keskichlarni rezbalarni barcha turlarida rezba kesish uchun qo'llaniladi va ular quyidagi ***afzalliklarga*** ega: konstruktsiyasi sodda, texnologiyaviylik va universallik. Universalligida bitta keskich bilan silindrsimon va konussimon yuzalarda turli diametrli va qadamli tashqi va ichki rezbalarni kesish mumkin.

Rezba kesuvchi keskichlar nusxa olish 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 generatorli sxemasi qo'llaniladi.

Rezbani kesish jarayonida hosil bo'lgan qirindini kesib olish, kesib olinayotgan materialning yuqori darajali deformatsiyalanish sharoitida bajariladi. Bunda rezbani shakllantirish kesiladigan qirindini kichik kesimlarida bir nechta o'tishda bajariladi. SHunga asosan rezba kesish jarayonining unumdorligi past, shuning uchun rezba kesuvchi keskichlar asosan yakka va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Rezba kesuvchi keskichlar uchta turga bo'linadi: sterjenli; prizmasimon va dumaloq.

8.1- rasmda rezba kesuvchi keskichlarning strejenli turi tez kesuvchi po'latli yaxlit; qattiq qotishmali plastinali kavsharlangan; maxsus shaklli qattiq qotishmali plastina mexanik usulda mahkamlangan konstruktsiyasi keltirilgan.

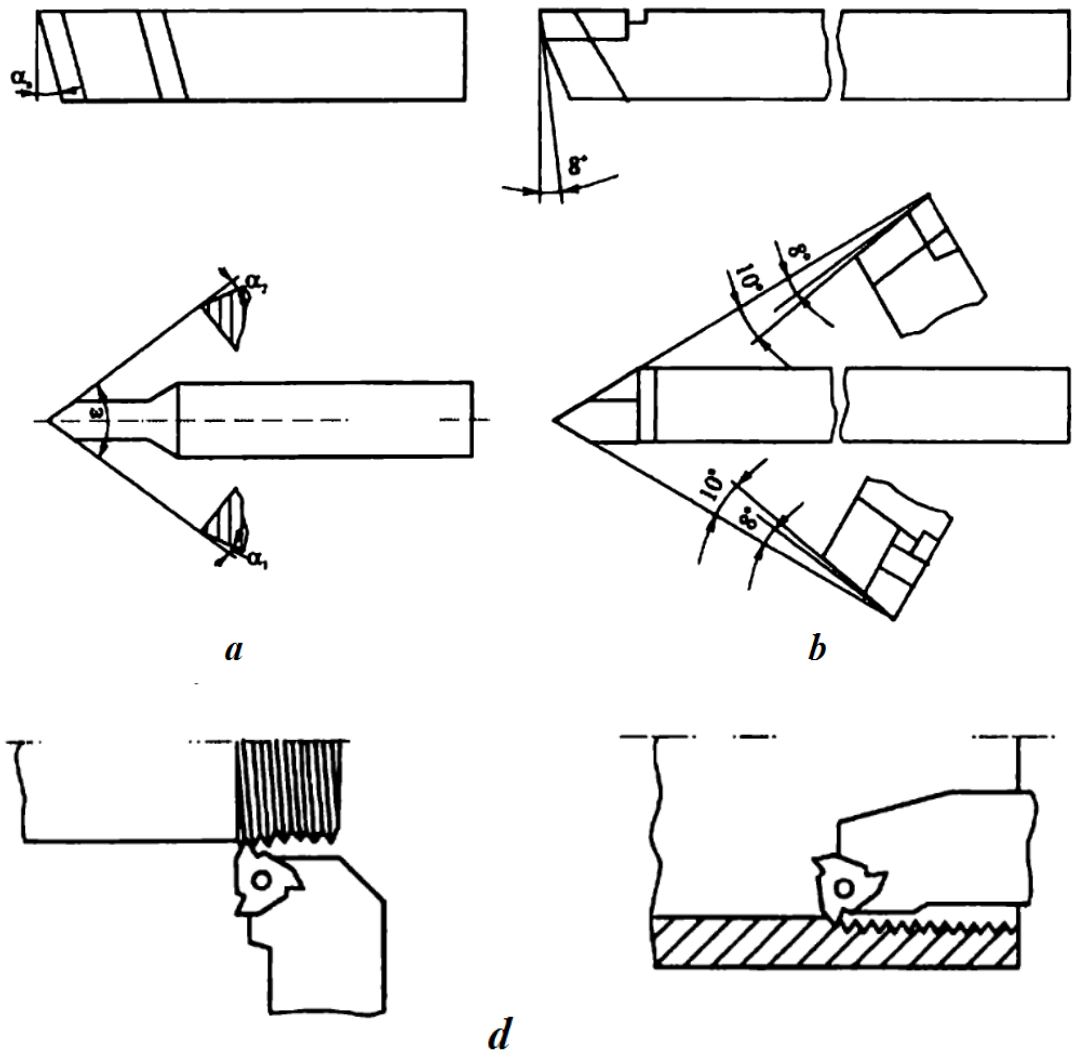
Oddiy tokarlik keskichlaridan rezba kesuvchi keskichlar kallagining shakli va kesuvchi qirralarning profili bilan farqlanadi. Charxlashni yengillashtirish maqsadida oldingi burchak $\gamma = 0$ bo'ladi. Yon kesuvchi qirralardagi orqa burchaklar statikada $\alpha_1 = \alpha_2$. Rezbani dastlabki kesishda orqa burchaklar $4...6^0$ ga teng, toza ishlov berishda esa $8...10^0$ ga teng olinadi. Keskich cho'qqisining burchagi $\alpha_2 = 15...20^0$ bo'ladi.

Kichik diametrli chuqur profilli yoki ko'p kirimli katta burchakli ($\tau > 3..4^0$) rezbalarni kesishda ushbu burchakni haqiqiy orqa va oldingi burchaklar qiymatiga ta'sirini hisobga olish lozim.

8.2- rasmda ko'rinib turibdiki, o'ng tomonlama kirimli rezbalarni kesishda, keskichni oldingi qirrasi bo'yicha zagotovkani o'q bo'ylama tekisligi keskich yuzasi kesimida yon kesuvchi qirralarning orqa yon burchaklari qiymatiga τ burchak ta'sir ko'rsatadi:

$$\gamma_1 = +\tau;\ \gamma_2 = -\tau;\ \alpha_1 = -\tau;\ \alpha_2 = \alpha_{st} + \tau;\ tgt\tau = P/(\pi d),$$

bunda α_{st} – yon kesuvchi qirralardagi orqa burchaklar (statika bo'yicha); *R* – rezbaning qadami; *d* – rezbaning diametri.



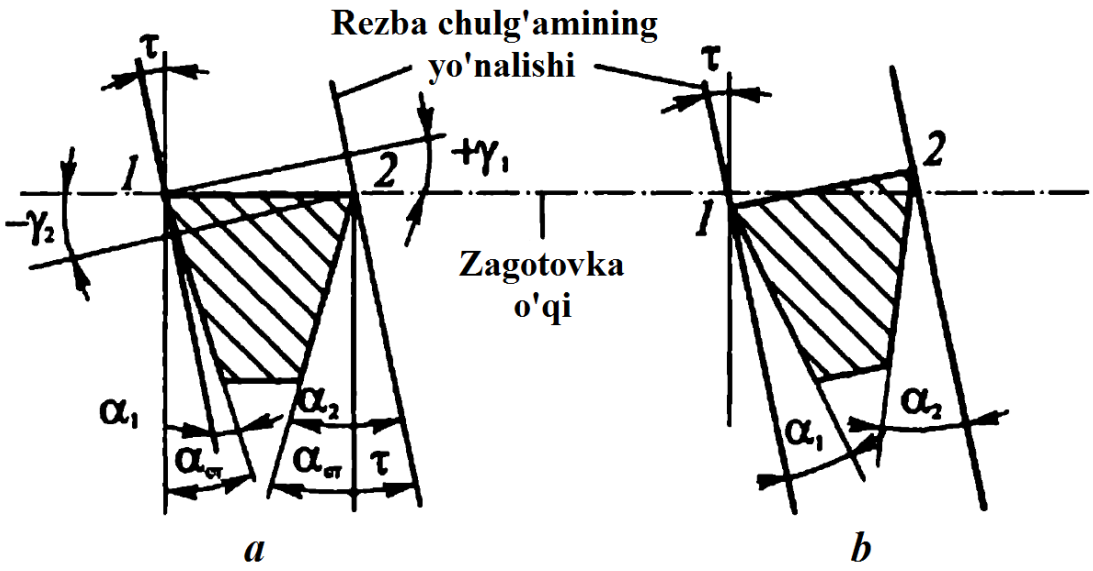
8.1 rasm. **Sterjenli rezba kesuvchi keskichlarning turlari:**

a – tez kesar po'latdan; *b* – kavsharlangan qattiq qotishma plastinali; *d* – qattiq qotishmali plastinani mexanik usulda mahkamlangan

O'ng kesuvchi qirrada oldingi burchak manfiy bo'lganligi uchun kesish sharoiti og'irlashadi va kesuvchi pona kuchsizlanadi. Chap qirrada orqa burchak kichiklashib asbobning turg'unligini pasayishiga olib keladi.

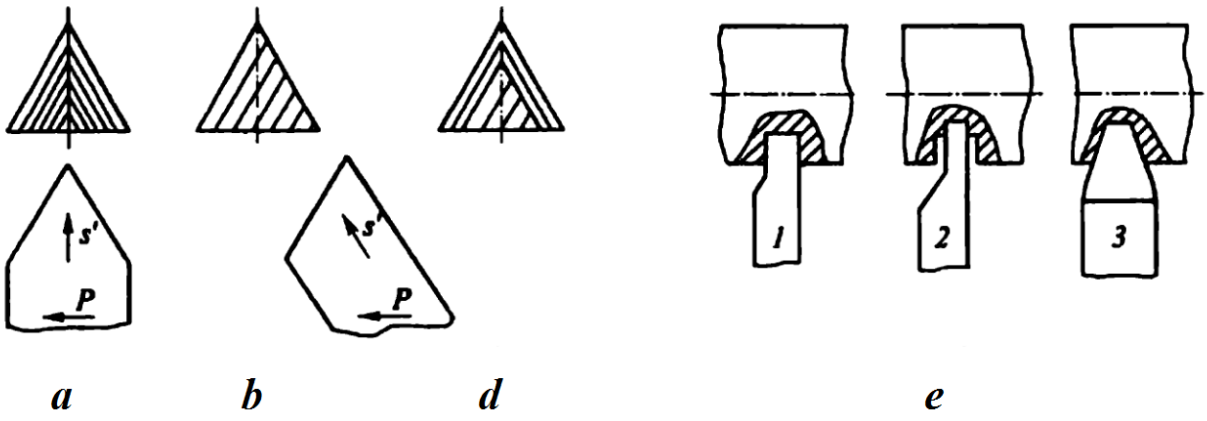
O'tkir burchakli rezbalarni keskichlar bilan ko'p o'tishli kesishda rezbaning profilini hosil qilish quyidagi uchta sxema bo'yicha bajarilishi mumkin (8.3 - rasm): *a*) profilli – keskichni radial surish bilan; *b*) generatorli –

keskichni zagotovka o’qiga nisbatan burchak ostida surish bilan; *d*) kombinatsiyalashgan – dastlabki ishlov berishda burchak ostida surish va toza ishlov berishda radial surish bilan.



8.2 - rasm. **Katta ko’tarish burchagi τ ga ega bo’lgan rezbalarni kesishda strejenli kesikchlarni o’rnatish sxemalari:**

a – oldingi qirra zagotovkasining o’q bo’ylama yuzasida joylashgan; *b* – oldingi burchak rezba cho’lg’amlariga perpendikulyar joylashgan

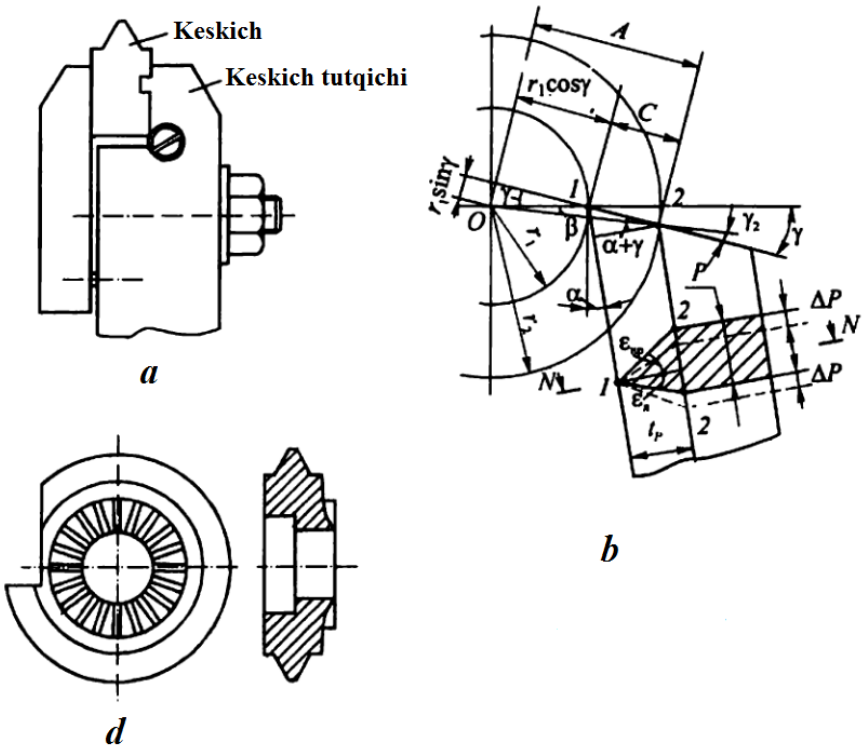


8.3 - rasm. **Rezbalarni kesishda qo’llaniladgan kesish sxemalari:**

a – profilli; *b* – generatorli; *d* – kombinatsiyalashgan; *e* – trapetsiyasimon rezbalarni kesish uchun

Generatorli sxemaning ***afzalligi*** kesiluvchi qatlam qalinligini bir o'tishda 2 martagacha oshirish imkoniyatidir, bu bilan o'tishlar soni kamayadi. Ushbu xolatda o'ng qirra yordamchi qirra ko'rinishida ishlaydi va ishlov berilgan yuzalarda pog'onalar qoldiradi.

Prizmasimon keskichlarni (8.4,*a*,*b*- rasmlar) sterjenli tutqichlarda α burchak ostida o'rnatiladi ($\alpha < 15^0$). Kesish kuchini pasaytirish maqsadida oldingi burchak γ ishlov beriluvchi detalning xossalariga bog'liq holda olinadi. Agar $\gamma > 0$ bo'lsa, u holda kesuvchi qism profilini hisoblashda (orqa qirraga perpendikulyar kesimda) rezba kanavkasining ishlov berilgan vintli holatiga tuzatish (korrektirovka) kiritaladi.



8.4 - rasm. **Shakldor rezba kesuvchi keskichlar:**

a – prizmasimon; *b* – prizmasimon keskich profiliga tuzatish kiritishning hisobiy sxemasi $\gamma > 0$; *d* – dumaloq

Dumaloq keskichlar 8.4,*d*- rasm) tayyorlashda prizmasimon keskichlarga nisbatan sodda va tayyorlanishi oson, qayta charxlashga zahirasi kichik va mahkamlashda turg'unligi past. Orqa burchaklarni hosil qilish uchun keskich

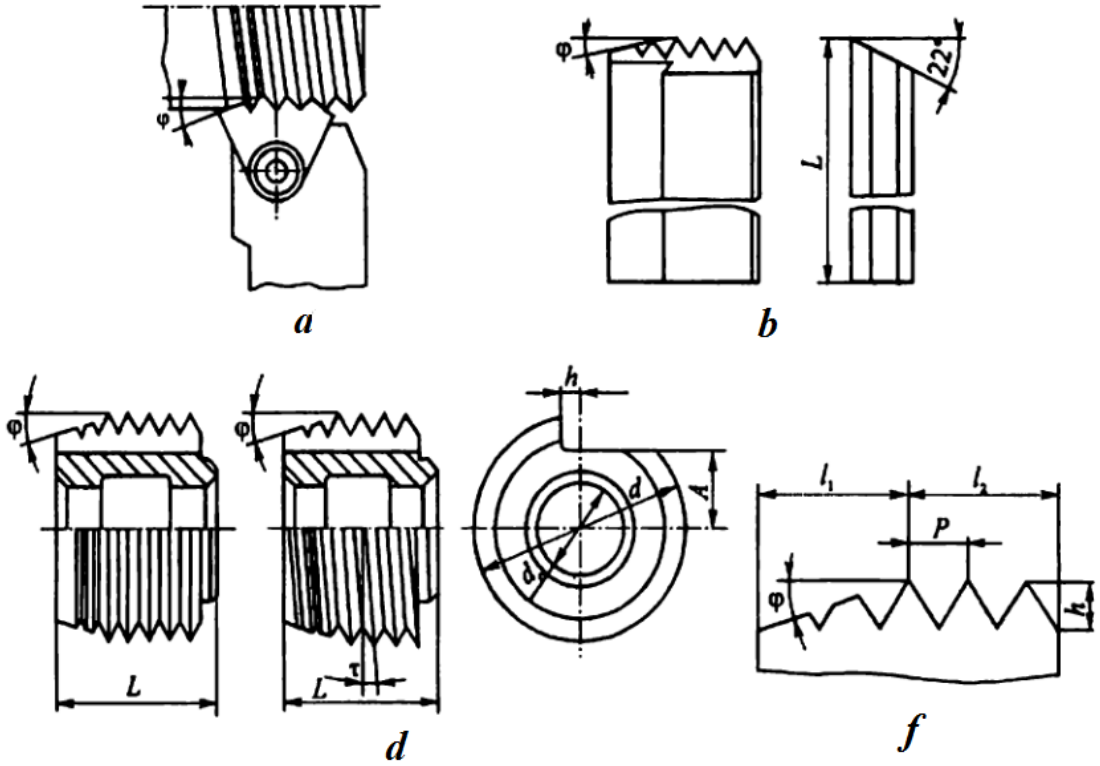
markazini zagotovka markazidan yuqorida o’rnatiladi. Bunday keskichlarning profilini hisoblash dumaloq shakldor keskichlar hisobi kabi o’xshash.

Grebyonkalar (8.5 - 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.

8.5,*e*- 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:

$$l_1 = (1{,}5...2{,}0)P\,, \quad l_1 = (3...6)P$$

bunda P – rezbaning qadami.



8.5 - rasm. **Rezba kesuvchi grebyonkalar:**

a – qattiq qotishmali plastinali mexanik usulda mahkamlangan;

b – prizmasimon; *d* – dumaloq; *h* – grebyonkaning ishchi qismi

Yo’naltiruvchi qismning (l_1) burchagi $\varphi = 25...30^0$, 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 (8.5,*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 (8.5,*b*- rasm) orqa burchak grebyonkani tutqichda og’ishi hisobiga yaratiladi.

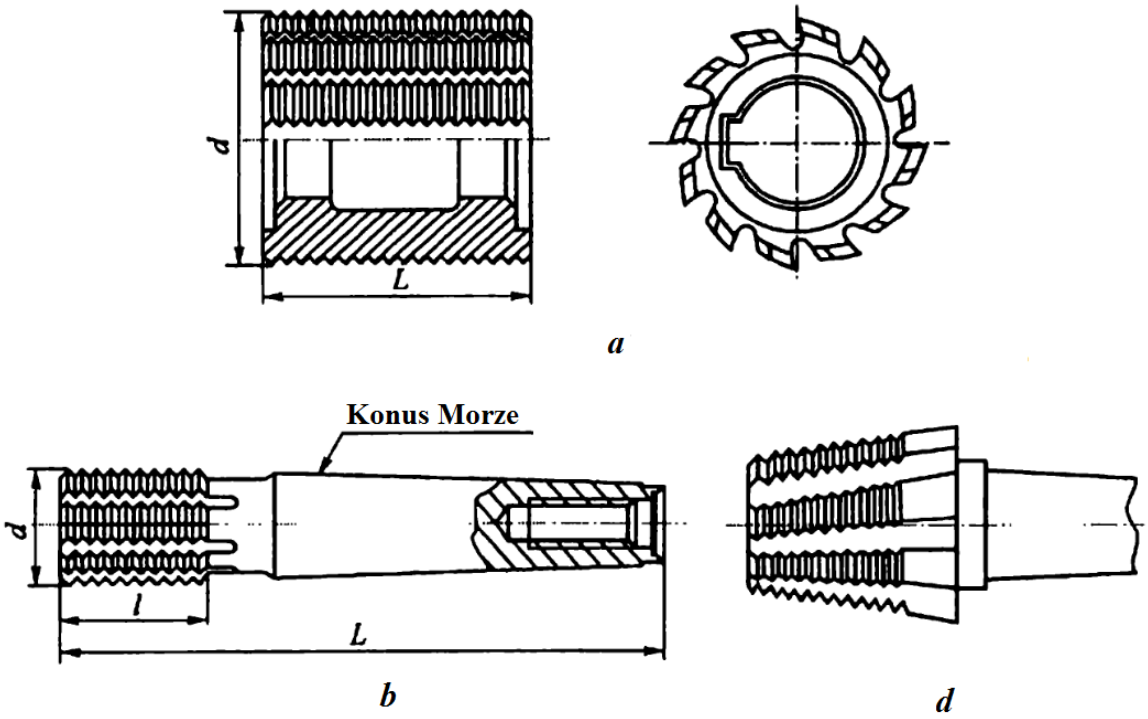
Dumaloq grebyonkalar (8.5,*d*- rasm) ikki turda bo’lishi mumkin: 1) halqasimon o’ramli; 2) vintsimon o’ramli. Ularni tashqi va ichki rezbalarni kesishda qo’llaniladi. Agar kanavkalar halqasimon bo’lsa, u holda grebyonka o’qi zagotovka o’qiga nisbatan rezbani ko’tarish burchagi τ ostida og’ma holatda joylashtiriladi. Ichki rezbalarni kesishda grebyonka o’ramlarining yo’nalishi bilan rezbaning o’ramlari yo’nalishi mos tushadi.

8.2. Rezba kesuvchi frezalar

Texnologik mashinalar va jihozlarni ishlab chiqarishda rezba kesuvchi frezalarning quyidagi ***turlari*** qo’llaniladi: grebyonkasimon, diskli va rezbani aylanma usulda 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 frezalar*ni** (8.6 - 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.

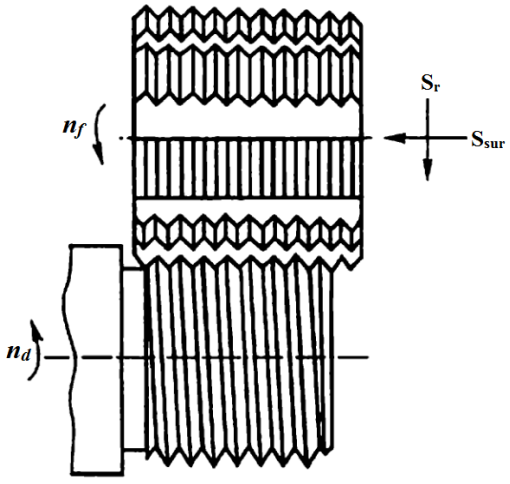
Freza o’qiga bo’ylama yo’nalishda to’g’ri chiziqli yoki vintsimon shaklda qirindi kanavkalari kesilgan bo’lib, tishlarning orqa burchagini hosil qilish uchun freza tishlarini Arximed spirali buyicha kesiladi.



8.6 - rasm. **Grebyonkasimon rezba kesuvchi frezalar:**

a – silindrsimon o’rnatiluvchi; *b* – silindrsimon barmoqli;

d – konussimon rezbalarni kesish uchun



8.7 - rasm**. Grebyonkasimon freza bilan rezba kesish sxemasi**

Tashqi rezbani silindrsimon grebyonkasimon freza yordamida kesish sxemasi 8.7- rasmda keltirilgan. Bunda frezaning o’qi zagotovka o’qi bilan parallel holatda o’rnatiladi. Freza o’z o’qi atrofida V_f tezlik bilan aylanadi va kesishni boshlang’ich vaqtida $S_r = S_z z n_f$ radial surish bilan kesib kiradi, so’ngra u rezbaning bitta qadami R qiymatiga zagotovka o’qi yo’nalishi buylab $S_{sur} = P$ surish bilan harakatlanadi.

Tezkesar po'latdan tayyorlangan frezalar uchun $V_f = 25...39$ m/min, qattiq qotishmali frezalar uchun $V_f = 60...120$ m/min qabul qilinadi. Har bir tishga uzatish ishlov beriladigan materialning qattiqligiga bog'liq holda olinadi va $S_z = 0{,}03...0{,}15$ 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 profilining 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 – zatilkani 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.

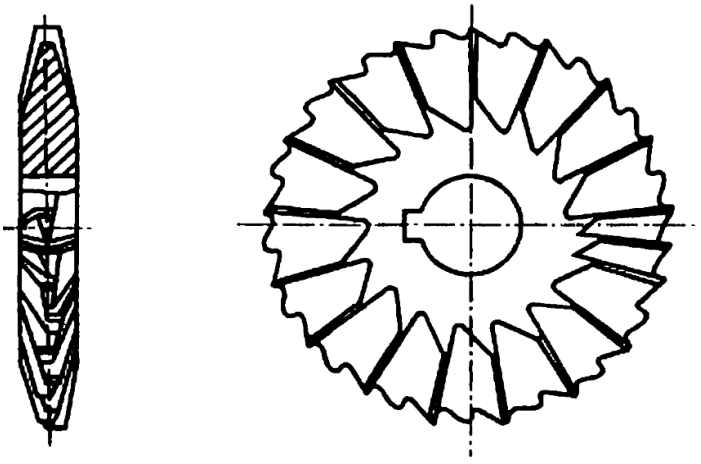
Grebyonkali frezaning tishlar soni: $z = 1{,}57\sqrt{d}$.

Diskli frezalarni katta diametr va uzunlikdagi chuqur rezbalarni kesishda qo'llaniladi. Masalan, chervyak rezbasi, yuruvchi vint va boshq. rezbalarni kesish uchun ko'p qo'llaniladi. Ushbu kesuvchi asboblar ko'p tig'li bo'lganligi

uchun yuqori surish sharoitida ishlab rezbani bir o’tishda to’liq kesadi va ularni unumdorligi yuqori.

Rezba kesish vaqtida diskli freza opravkasining o’qi zagotovka o’qiga nisbatan τ burchak ostida o’rnatiladi (8.8 - 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 yuzalarni 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 profiilli holda qoldiriladi (8.9 - rasm).



8.9 - rasm. **Trapetsiyaimon rezbalarni kesish uchun diskli freza**

8.3. Metchiklar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Metchiklarni texnologik mashina va jihozlarni ishlab chiqarishda zagatovkalarning teshigida konstruktsiyasi va geometrik parametrlari turli hil 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 xamda 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 materialllarda kichik diametrli rezba kesishda qirindini taxlanib qolishi natijasida ular tez ishdan chiqadi.

Metchiklarni ***afzalliklari*** quyidagilar: konstruktsiyasining soddaligi, o'z-o'zidan kesayotgan rezbada harakatlanishini hisobiga rezbani kesish imkoniyati, rezbaning aniqligini yuqoriligi va metchiklarni tayyorlash aniqligining yuqoriligi.

Konstruktsiyasi va qo'llanishi bo'yicha metchiklar quyidagi ***turlarga*** bo'linadi:

1. Dastaki (chilangarlik) – qo'l kuchli yuritmali ikki yoki uchta nomerdagi komplektda tayyorlanadi;

2. Mashinali – dastaki yakka yoki ikkita nomerdagi komplektda dastaki yoki dastgoh yuritmasidan;

3. Mashinali yakka – dastgoh yuritmasidan;

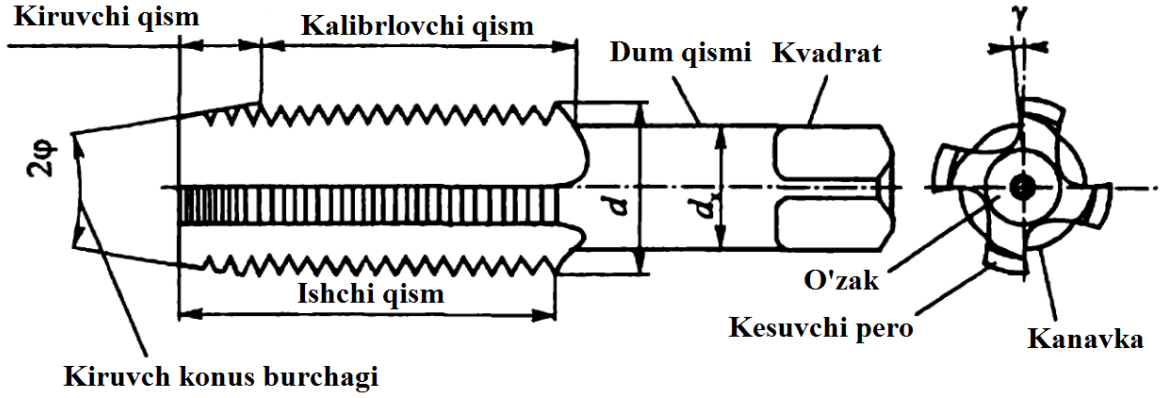
4. Gaykali – maxsus dastgohlarda gaykalarga rezba kesish uchun;

5. Plashkali va kalibrlovchi – rezba kesish va rezba kesuvchi plashkalarda rezbani kalibrlash uchun;

6. Maxsus – turli profilli: trapetsiyasimon, dumaloq va boshq. rezbalarni kesish uchun, hamda yig'ma sozlanuvchi, metchik – sidirgichlar, konussimon metchiklar va boshq.

Metchiklarning konstruktiv elementlari va kesuvchi qismining geometrik parametrlari. Metchiklarning turlari ko'pligiga qaramay, ularning asosiy qism, konstruktiv element va kesuvchi qismining geometriyasi bir hildir.

Metchikning kesuvchi va kalibrlovchi qismi, qirindi kanavkasi, perolar va tishlari soni mahkamlash elementi bilan birgalikda quyruq qismlaridan tashkil topgan. Uning geometrik parametrlariga 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.



8.10 - rasm. **Metchikning asosiy elementlari**

Metchikni kesuvchi qismi quyimni kesish, kesiluvchi rezba profilini shaklantirish 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 xolda 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 (8.11 - rasm). Bunday sxemani qo'lanishi tayyorlash texnologiyasi va metchiklarni charxlashni osonlashtiradi va soddalashtiradi.

Metchikning kesuvchi tishlari soni:

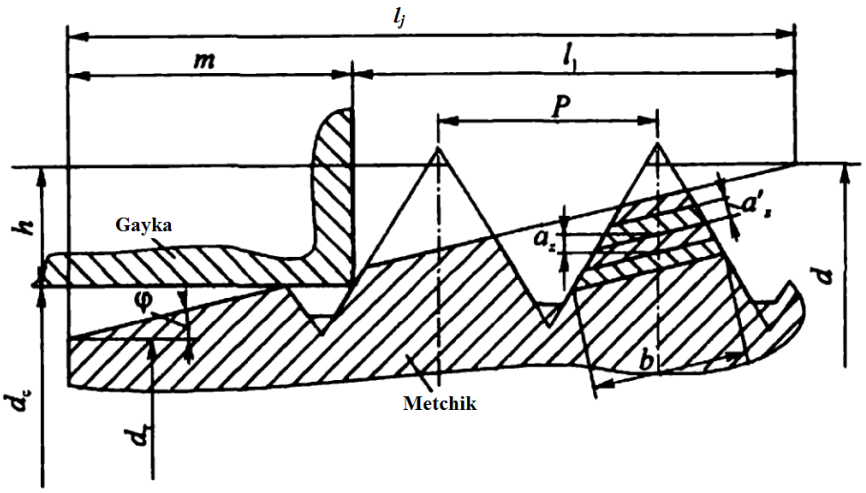
$$z = z_k n$$

bunda: z_k – qirindi kanavkalarining soni; n – bitta perodagi kesuvchi tishlarning soni ($n = l_1 / P$).

8.11 - rasmda metchikning har – bir tishi qatlamni doimiy qalinlik θ_z ni v o'zgaruvchi kenglikda kesishi ko'rsatilgan

$$a_z = a'_z / \cos\varphi .$$

$\varphi = 3...6^0$ kichik bo'lgan qiymatini hisobga olib, $a_z = a'_z$ qabul qilish mumkin.



8.11 - rasm. **Metchikning parametrlarini aniqlash sxemasi**

Kanavkalar z_k va perolarning soni metchik diametri, perolar mustahkamligi va qirindini joylashuv sharoitiga bog'liqdir. Mashinali metchiklarning z_k qiymatini rezba diametriga asosan olishni tavsiya etiladi. (8.1 - jadval).

Metchiklarni loyihalashda a_z ning qiymatini tanlashda ishlov beriluvchi materialning fizik-mexanik xossalari (mustahkamlik, qattiqlik, qovushqoqlik va boshq.) ta'sir ko'rsatadi. (8.2 - jadval).

8.1- jadval

Rezba diametriga bog'liq holda metchikning kanavkalari soni

d , mm	2...20	22...36	32...52
z_k	2...3	3...4	4...6

8.2 - 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 mm.dir. $a_z < 0{,}015$ mm bo'lganida kesish qiyinlashadi. $a_z > 0{,}015$ mm bo'lganida rezba yuzasining g'adir-budirligi, 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.

8.12- rasmda 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 $l_1 = (6...12)P$, 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, metchikni teshikka kirish sharoiti yomonlashadi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish

maqsadida metchikning oldingi torets qismidagi diametr d_1 ni teshik diametridan kichik olinadi (8.11 - rasm), ya'ni:

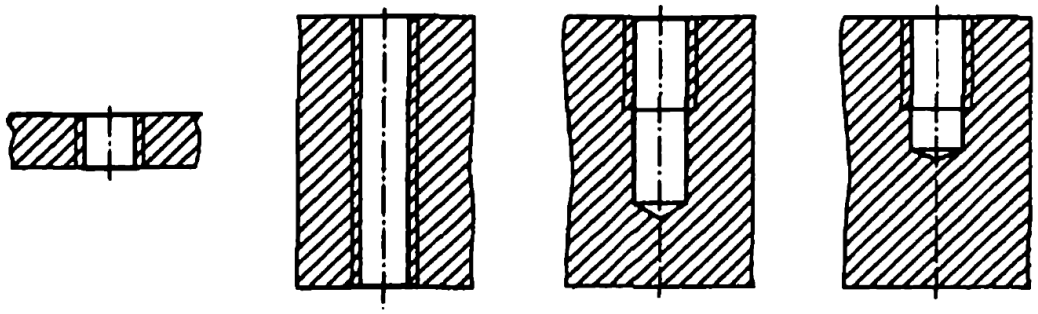
$$d_\tau = d_p - 2fl_{zk}tg\varphi,$$

bunda d_p – parma diametri; f – diametrni kamaytirish koeffitsienti (metchiklar uchun $d = 2...30$ mm, $f = 0{,}3...0{,}15$, f ning katta qiymati kichik diametrli metchiklar uchun olinadi).

8.11- rasmga asosan:

$$l_1 = \frac{d - d_p}{2tg\varphi}$$

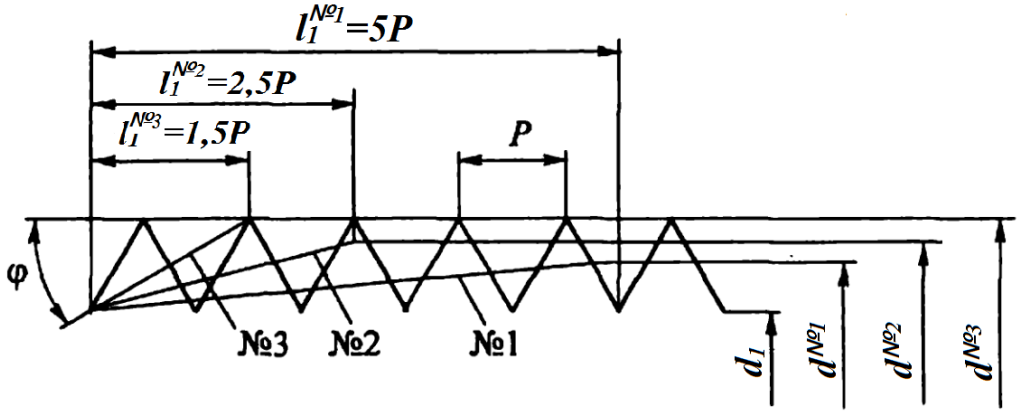
Berk teshiklarda bir o'tishda rezba kesishda $l_1 = 2P$ bo'ladi. Agar ikkita metchikdan tashkil topgan komplekt qo'llanilsa, u holda dastlabki metchik uchun $l_1 = 6P$ toza ishlov beruvchi metchiklar uchun $l_1 = 2P$ olinadi.



8.12 - rasm. **Metchiklar yordamida rezba kesish uchun teshik turlari:**

a – kalta ochiq; *b* – uzun ochiq; *v* – metchik ko'p masofaga chiquvchi berk; *g* – kalta berk

Rezbalarni dastaki metchiklar bilan qo'l kuchi yordamida kesilganida bir o'tishda qirindini to'liq kesib olib bo'lmaydi. Shuning uchun qo'yimni komplektdagi bir necha metchiklar orasida taqsimlanadi. Unda l_1, φ, d va d_z ularda o'zgaruvchan bo'ladi (8.13 - rasm).



8.13 - rasm. **Komplektdagi uchta metchiklar orasidagi qo'yimni taqsimlanishi**

8.3- jadvalda qo'yim hajmini, yuklanishi (%) φ burchak, kesuvchi qism uzunligi bo'yicha l_1 (%)ni komplektdagi har bir metchikka taqsimoti keltirilgan.

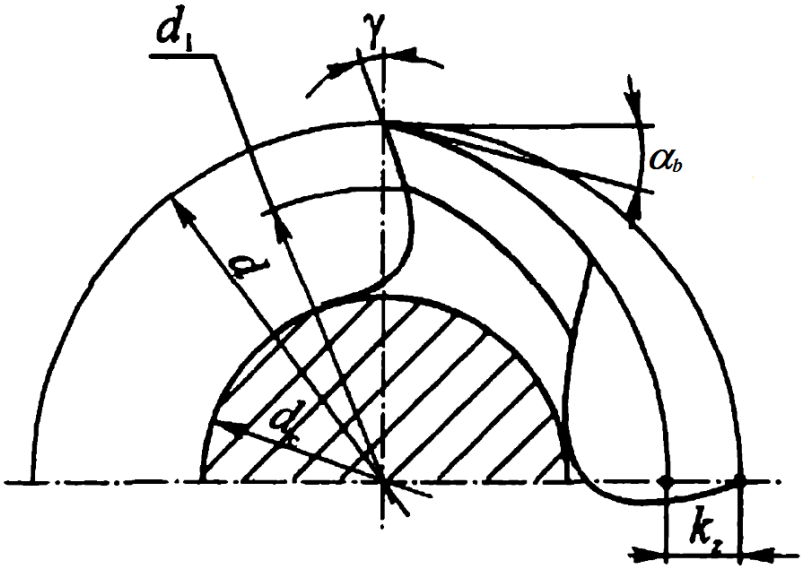
8.3 - jadval

Komplektdagi metchiklar orasida qo'yimni taqsimlanishi

Komplektdagi 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%; $\varphi = 20^0$, $l_1 = 5P$

Metchik kesuvchi qismining geometrik parametrlari 8.14- rasmda keltirilgan. Metchik tishlaridagi ***oldingi γ burchak*** – bu oldingi yuzaga urinma bilan radius orasidagi burchak bo'lib kesuvchi qirralarga keltirilgan.

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, latun), hamda qattiq po'lat uchun $\gamma = 0...5^0$, rangli metall va qotishmalar uchun $\gamma = 16...25^0$ olish tavsiya etiladi.



8.14 - rasm. **Metchik kesuvchi qismi tishlarining geometrik parametrlari**

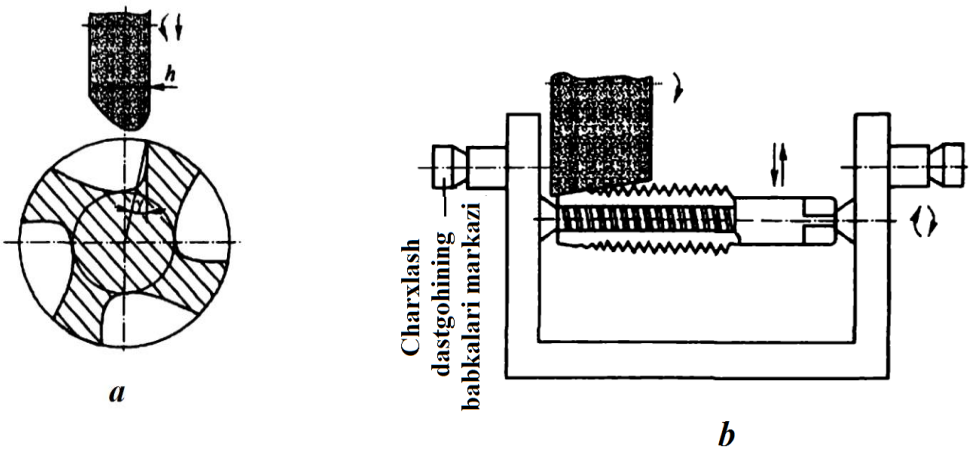
Orqa burchaklar α_b – bu kesish tezligining vektori bilan bilan orqa yuzaga urinma holida o'tuvchi kesish tekisligi orasidagi burchakdir. Ushbu burchakni $\alpha_b = 6...12^0$ olish tavsiya etiladi.

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 8.15- rasmda ko'rsatilganidek oldingi va orqa yuzalar bo'yicha amalga oshiriladi. Charxlash vaqtida metchikni burish pero kengligi oralig'ida maxsus moslama yordamida bajariladi (8.15 - 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 rezba bo'yicha yurishini va metchikni qayta charxlash uchun zahira funktsiyalarini ham bajaradi. Metchikni qayta charxlash jarayonida φ burchakning qimatini kichikligi sababli kalibrlovchi qismning uzunligi l_2 sezilarli darajada qisqaradi. O'lchamlarni tayinlashda qo'yidagilarga 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 zahira katta bo'ladi. Shu bilan birga ishqalanishdagi burovchi moment ham ortadi. Shuning uchun o'rtacha diametrlar uchun $l_2 = 0{,}5d$, mayda va yirik diametrlar uchun $l_2 = (1{,}2...1{,}5)d$ etarli hisoblanadi. Mayda qadamli rezbalarni kesishda l_2 ning qiymatini (20...40)R gacha oshirish mumkin.



8.15 - rasm. **Metchikni charxlash:**

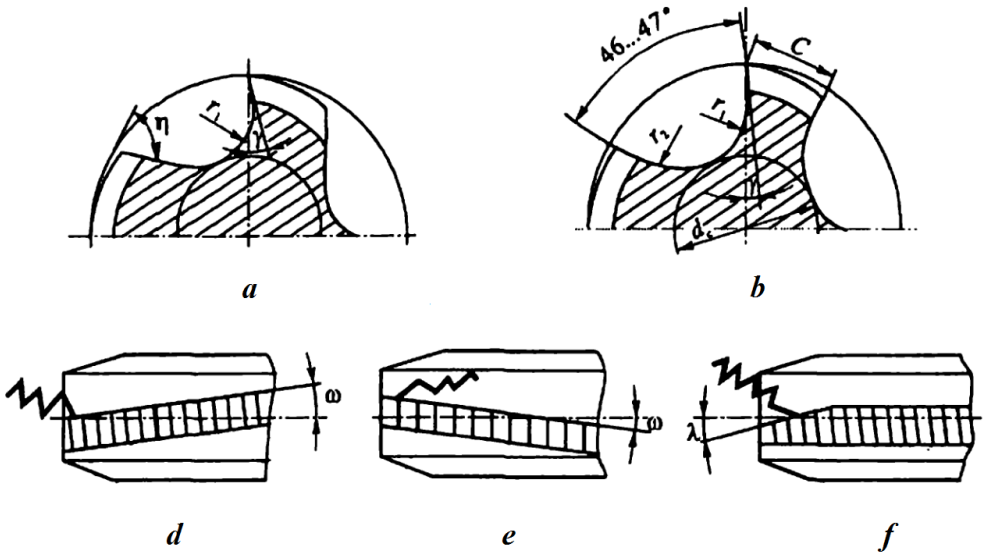
a – oldingi qirra bo'yicha; *b* – orqa qirra bo'yicha

Ishlov berish vaqtida metchikni teshik ichida tiqilib qolishini oldini olish maqsadida kalibrlovchi qismni tashqi diametr bo'yicha 100 mm uzunlikda 0,04...0,08 mm.ga 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. Kanavkalarning shakli qirindini shakllanishi va kesish zonasidan chiqib ketishini ta'minlashi kerak.

Kanavka yuzasining bir qismi tishning oldingi qirrasi bo'lib, u to'g'ri chiziqli (8.16,*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 xolat asosan kanavkaning shakli yarim aylana (8.16,*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 75^0 dan kichik bo’lmasligi kerak.



8.16 - 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

Tayyorlash texnologiyasini yengillatish va soddalashtirish maqsadida ko’pchilik metchiklarni qirindi kanavkalarini metchik o’qiga paralel holda to’g’ri chiziqli qilib tayyorlanadi. Oxirgi paytlarda og’ish burchagi metchik o’qiga nisbatan $\omega = 10...45^0$ bo’lgan vintli kanavkali metchiklar ishlab chiqarilmoqda (8.16,*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 yubriladi.

Ochiq teshiklarga rezba kesishda qirindini yo’naltirishni sodda usuli qo’llaniladi. Bunda peroni oldingi yuzasi λ burchak ostida yo’nib qo’yiladi. (8.16,*f*- rasm).

Qirindi kanavkasining chuqurligi metchik ishchi qismining butun uzunligi bo’yicha doimiy bir hil yoki quyruq qism tomonga mustaxkamlikni oshirish

maqsadida kichraytirish mumkin. 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 asbobsozlik po'latlaridan, mashinali metchiklarning ishchi qismini tez kesar po'latdan hamda yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan *VK* guruhidagi qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Ishchi qismi $d > 8$ mm bo'lgan metchiklarni konstruktsion po'latdan tayyorlangan quyruq qismi bilan payvandlab biriktiriladi.

Metchiklarning ba'zi turlarini xususiyatlari. Metchiklarning konstruktsiyasi sodda bo'lishiga qaramay ishlab chiqarishda alohida xolatlar uchun metchiklarni turli variantlari qo'llaniladi. Metchiklarni 12 dan ortiq turi mavjud bo'lib, ularning bir qismi 8.17- rasmda keltirilgan.

Chilangarlik (dastaki) metchiklari qo'l kuchi bilan rezba kesishga mo'ljallangan bo'lib, ularni ikki yoki uchtadan komplektda asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi. Ochiq teshiklarda rezba kesish uchun dastaki chilangarlik metchiklarini ham oldingi burchagini λ burchak ostida yo'nib qo'yiladi (8.17,*a*- rasm).

Mashina metchiklarini (8.10- ramga qaralsin) parmalash, tokarlik va agregatli dastgohlarda zagotovkalarda metrik (*M2...M24*) rezba kesish uchun qo'llaniladi. Metchiklarning kesuvchi qismini 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 $\gamma = 10^0$.

Tishlari shaxmat joylashgan metchiklarni (8.17,*b*- rasm) qovushqoq materiallarda rezba kesish uchun tavsiya etiladi. Bunda metchikni tishlari faqat kalibrlovchi qismida kesiladi holos.

Qirindi kanavkasi kaltaytirilgan metchiklar (8.17,*d*- rasm) o'zgaruvchi chuqurlikka ega bo'lgan kalta kanavkaga ega bo'lib, unda kanavka tubining o'qqa nisbatan og'ish burchagi $\psi = 5...10^0$ va o'q bo'ylama burchagi $\lambda = 9...12^0$ 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 metal va qotishmalardan tayyorlangan zagotovkalardagi ochiq teshiklarga *M10* mm.gacha rezba kesishda qo'llash tavsiya etiladi. Ular yuqori aniqlikdagi g'adir-budurligi kichik rezbalarni ta'minlaydi.

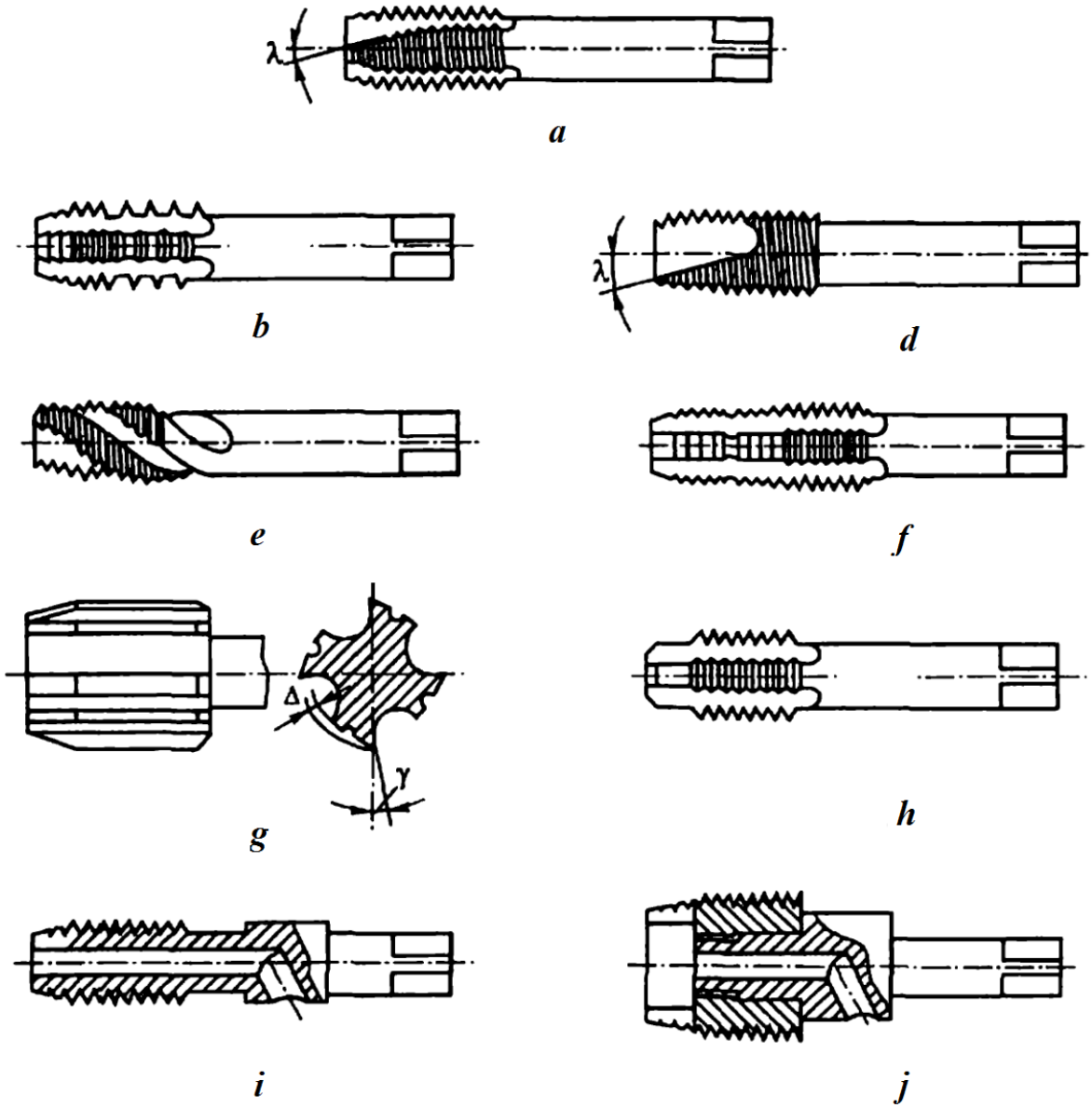
Vintsimon kanavkali metchiklarni (8.17,*e*- rasm) yuqorida ta'kidlanganidek bir tomoni berk teshiklardan qirindini chiqarib rezba kesish uchun qo'llaniladi. Ochiq teshiklarda rezba kesishda qirindini chiqarish va metchikni uzatish yo'nalishini oldingi yuzada λ burchak ostida yo'nib ta'minlanadi.

Pog'onali metchiklar (8.17,*f*- rasm) ikkita kesuvchi qirraga ega bo'lib, bitta metchikda kesishni har qanday sxemasi bo'yicha 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.

Kesuvchi tekislovchi tishli metchiklar (8.17,*g*- rasm) kesuvchi va yetaklovchi uchastkali pero bilan jihozlangan. Metchikni 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 (8.17,*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.



8.17 - rasm. **Metchiklarning ba’zi turlarining konstruktsiyalari:**

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

Sovituvchi suyuqlikni ichki keltiruvchi metchiklarni (8.17,*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 (8.17,j- rasm) ochiq teshiklarda $d = 50....400$ mm.li yirik diametrli rezbalarni kesishda qo'llaniladi. Ularni yaxlit yoki tashkiliy qilib tayyorlanadi. Bunday metchiklarda perolarning soni 16 tagacha.

Gayka metchiklari (8.18 - rasm) ochiq rezbalarni, gaykalarni mahkamlanmay quyruq qismga surib kesish uchun qo'llaniladi. Metchikni teshikka yaxshi kirishi uchun uzun kesuvchi va kalta kalbrlovchi qismlarga ega. Kesuvchi qismining boshida 45^0 burchak ostida (1...15)*R* uzunlikda faska kesiladi. Gayka metchiklarini o'ta uzun bo'lganiligi sababli, ularni kesuvchi qismini va quyruq qismini alohida tayyorlanib, so'ngra payvandlab, kavsharlab yoki rezba yordamida biriktiraladi.

Gayka metchiklarining quyruq qismini uzun to'g'ri chiziqli yoki egilgan xolatda tayyorlanadi (8.18,*a*,*b*- rasmlar). Egilgan quyruq qismli metchiklar avtomat – dastgohlarda gaykalarga to'xtovsiz siklda rezba kesish uchun qo'llaniladi. Bunda zagotovka bunkerdan kesish zonasigacha uzatiladi va rezba kesilganidan so'ng quyruqni egilgan qismi orqali chiqib ketadi (8.18,*d*- rasm).

Metchik-sidirgichlar (8.19 - rasm) har qanday profilli va uzunlikdagi ochiq teshiklarda rezba kesish imkonini beradi. Metchik – sidirgich oddiy metchik va rezba kesuvchi keskichga nisbatan ish unumdorligi bir necha marta oshirish, yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

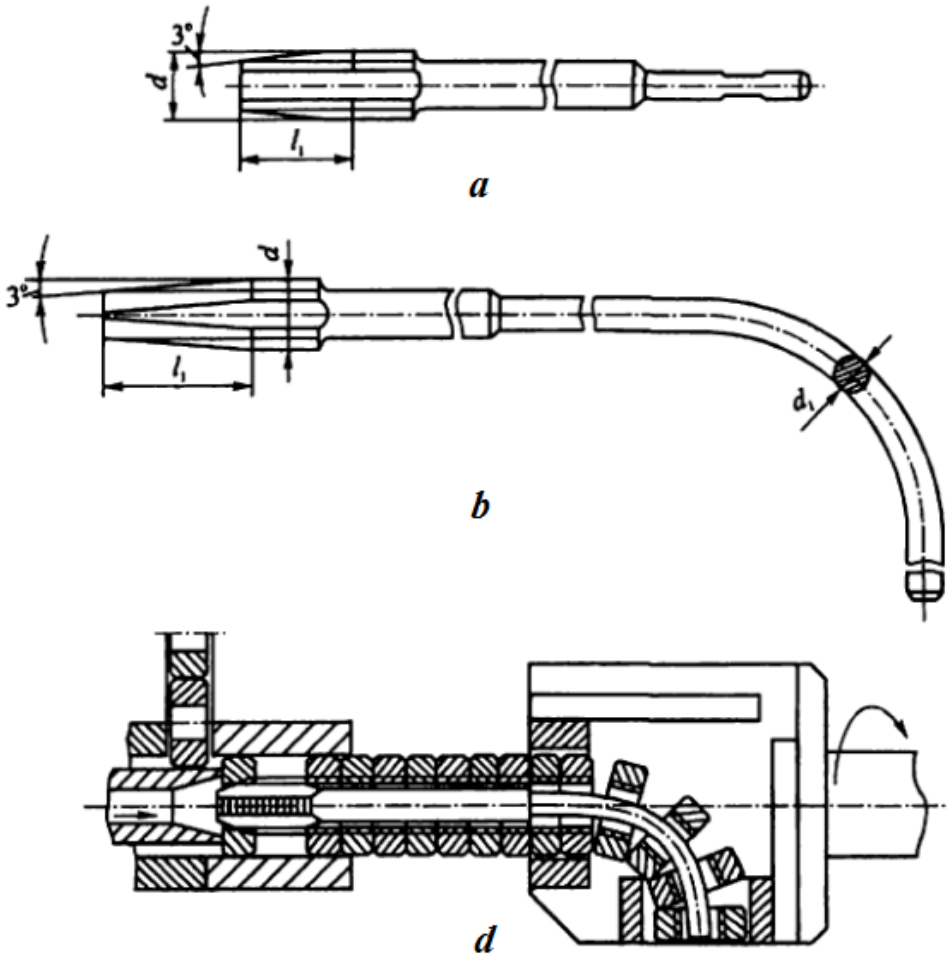
Metchik – sidirgichlarning ***xususiyatlari*** qo'yidagilar:

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 $\alpha_1 = 12...15^0$, $\alpha_2 = 30...60^0$ ga teng.

4) φ burchakka bog’liq holda tashqi diametrdagi kesuvchi qirra – o’zgaruvchan;



8.18 - rasm. **Gayka metchiklari:**

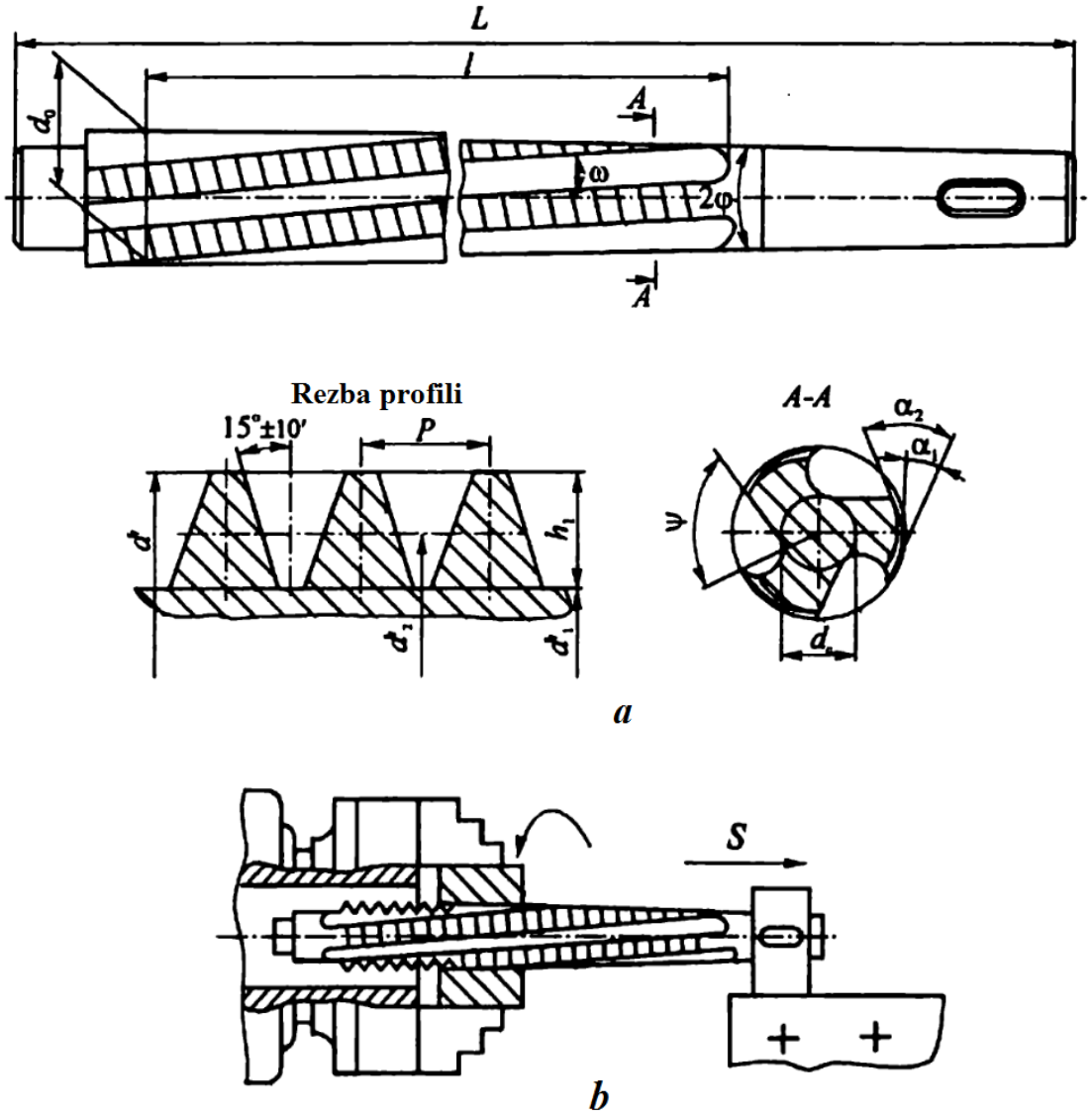
a – to’g’ri quyruq qismi; *b* – egilgan quyruq qismi;

d – gaykada rezba kesuvchi avtomat dastgohni ishlash sxemasi

5) Qirindi kanavkalarini vintsimon tayyorlanadi: o’ng rezba uchun – chap; chap rezba uchun – o’ng tomonli, metchik o’qiga og’ish burchagi $\omega = 4...15^0$ va $\psi = 80...90^0$;

6) Metchikni ishchi qismining oxirida ba’zida qisqa kalibrlovchi qism va orqa quyruq qism qilinadi;

7) Kanavkalar soni $z_k = 3$ $d \le 20$ mm uchun va $z_k = 4$ $d > 20$ uchun.



8.19 - rasm. **Metchik-sidirgich:**

a – konstruktsiyasi; *b* – ichki rezbani sidirish sxemasi

Rezbani 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 shpindeli teskari tomonga aylanadi, support o'ng tomonga harakatlanadi.

8.4. Rezba kesuvchi plashkalar

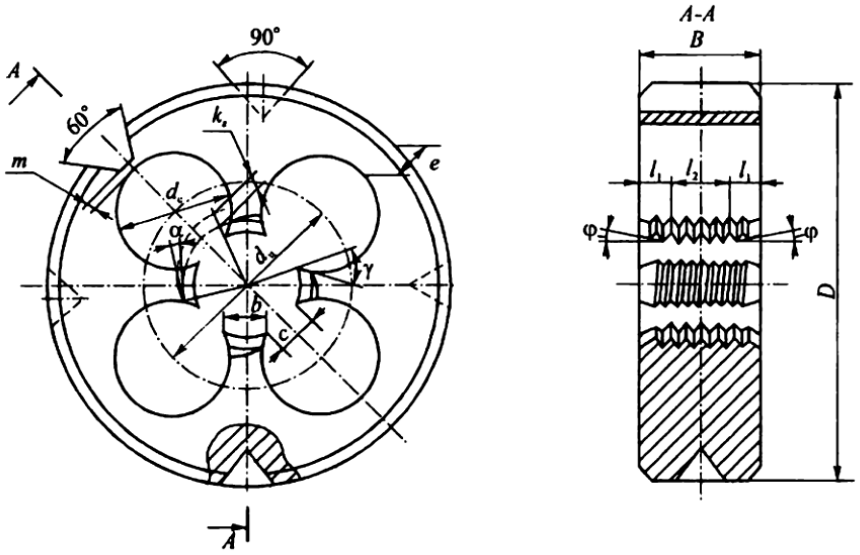
Rezba kesuvchi plashkalar – bu qirindi chiqarish teshiklari parmalangan, tishlarida oldingi va orqa burchakli kesuvchi pero shakllantirilgan kesuvchi asbobga aylantirilgan gayka bo'lib, ularni bolt, vint, shpil'ka va boshqa mahkamlash detallarida tashqi rezbalarni kesish uchun qo'llaniladi.

Plashkalar tashqi yuzasining shakli bo'yicha: dumaloq, kvadrat, olti burchakli, quvur plashkalari turlariga bo'linadi. Chilangarlik ishlari uchun ular ikki qismga ajraluvchi bo'lib vorotoklarda o'rnatilib qisiladi. Dumaloq plashkalarni konstruktsiyasi sodda, tayyorlash osonligi uchun ishlab chiqarishda ularni ko'p qo'llaniladi. Ularni kalibrlangan tezkesar po'latlardan tayyorlanadi.

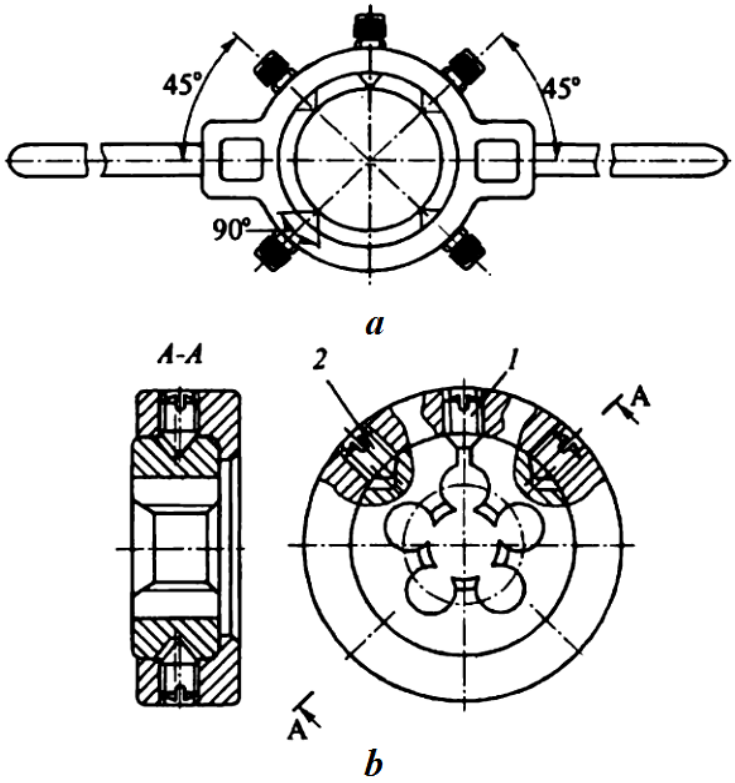
8.20- rasmda dumaloq plashkaning konstruktsiyasi, uning asosiy konstruktiv va geometrik parametrlari ko'rsatilgan. Konstruktiv parametrlar: plashkaning tashqi diametri D, qalinligi B, qirindi teshiklarining diametrlari d_s, ular markazlarning aylanasi d_{ts}, ochiqlik kengligi c, pero kengligi b, devorning eng kichik qalinligi e. Plashkaning geometrik parametrlari: olidingi burchak γ, orqa burchak α va kesuvchi konus φ.

Plashkaning tashqi yuzasida 3 yoki 4 ta konussimon 90^0 burchakli chuqurchalar (uglubleniya) bo'lib, ular plashkani vorotokda mahkamlash uchun mo'ljallangan. Plashkani xuddi shu yuzasida 60^0 burchakka ega bo'lgan trapetsiya ko'rinishli paz bajarilgan ($m = 0{,}4...1{,}5$ mm), bunda plashkani ikki uch marta charxlanganidan so'ng kesib tashlanadi.

Plashkalar qo'l kuchi bilan ishlaganda vorotokka yoki dastgoh uchun halqaga o'rnatiladi (8.21,*a*, *b*- rasmlar). Plashkalarni qiyshiq o'rnab qolishini oldini olish maqsadida mahkamlovchi vintlarning o'qi konussimon chuqurchalar o'qiga nisbatan plashkani o'rnatuvchi uyani torets qismiga jips mahkamlash uchun siljitilgan. Plashkani kesilganidan so'ng vorotokdagi vint 1 va mahkamlovchi vintlar 2 yordamida plashka diametrini sozlash mumkin.



8.20 - rasm. **Dumaloq plashkaning konstruktiv elementlari**



8.21 - rasm. **Plashkalarni mahkamlash uchun qurilma:**

a – vorotok; *b* – halqa

Plashkalar bilan asosan diametri 2...36 mm, ba’zida 42...48 mm bo’lgan o’tkir burchakli mahkamlash rezbalari kesiladi. Boshqa kesuvchi asboblar

(freza, keskich) bilan hosil qilingan rezbalarni kalibrlash uchun $d = 56...135\text{mm}$ diametrli plashkalar qo'llaniladi.

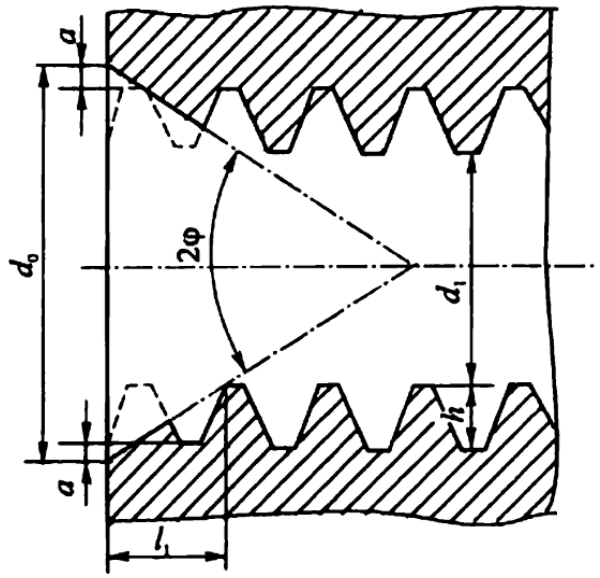
Plashkalarni tashqi diametri:

$$D = d_{ts} + d_c + 2e$$

d_s va d_{ts} diametrlar qirindisi erkin joylashuvi va devorni 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 almashinuvchan kesuvchi konuslardan tashkil topgan.



8.22 - rasm**. Plashkaning kesuvchi qismi**

Kesuvchi qism uzunligi (21.22-rasm):

$$l_1 = \frac{h+a}{tg\varphi} = \frac{d_0 - d_1 + 2\alpha}{2tg\varphi},$$

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- jadval).

Kalibrlovchi qism. Plashkalarning kalibrlovchi qismi rezbani kalibrlash uchun mo'ljallangan. Ular kesish jarayonida kesuvchi asbobni 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 aniqligi $6h$, $8h$ dan katta emas.

Plashkaning kalibrlovchi qismida ishqalanish va rezba profilini chetga chiqishini kamaytirish maqsadida uning uzunligi odatda $l_2 = [3....6]P$ olinadi.

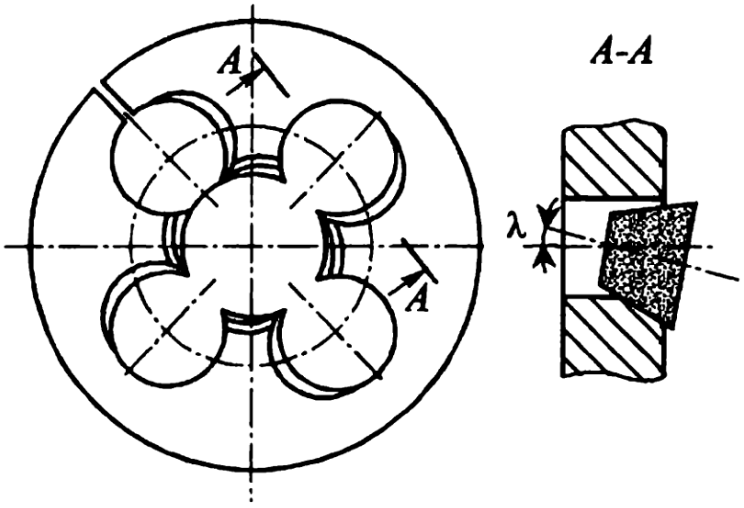
8.1 - jadval

Plashkalar qirindi teshiklar soni

d, mm	2...5	6...18	20...30	33...48
z_s	3	4	5	6

Plashkaning geometrik parametrlari. γ *oldingi burchak* tishning kesuvchi qirrasi nuqtasiga o’tkazilgan radius va oldingi burchakka urinma orasidagi radius bilan bilan o’lchanadi. 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 ishlov berilguniga so’ng) kamaytirish mumkin. Bunda oldingi yuzaning to’g’ri chiziqli uchastkasining rezba profilining balandligiga nisbatan katta bajariladi, ya’ni $x > h$. CHarxlash burchagini $\gamma_z = 20...25$, standart plashkalarda esa $\gamma_3 = 15...20^0$ 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 tishlaring oldingi yuzasi plashkaning o’qiga nisbatan ma’lum burchak ustida ($\lambda = 15^0$) charxlanaia (8.23 - rasm).



8.23 - rasm. **Kesuvchi qismni oldingi yuzasi bo'ylab charxlash bilan plashka konstruktsiyasini yaxshilash usuli**

Nazorat savollari

1. Rezba kesuvchi asboblar haqida nimalarni bilasiz?
2. Rezba kesuvchi asboblarning turi qanday?
3. Rezba kesuvchi keskichlarning geometrik parametrlari haqida gapiring.
4. Rezba kesuvchi grebyonkalar haqida gapiring.
5. Rezba kesuvchi frezalarning turlarini bilasizmi?
6. Rezba kesuvchi frezalarning konstruktiv parametrlarini gapiring.
7. Metchiklar nima uchun qo'llaniladi?
8. Metchiklarni konstruktiv elementlarini bilasizmi?
9. Metchiklarni geometrik parametrlarini sanang?
10. Plashka nima va qanday turlari bor?
11. Plashkalarni konstruktiv elementlarini gapiring?

9 – BOB. TISH KESUVCHI ASBOBLAR

Silindrsimon g'ildiraklarning tishlarini kesish uchun tish kesuvchi asboblar qo'llaniladi. Tish kesuvchi asboblar tig'li asboblar 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 mexnatliligi hamda ko'p sonli parametrlarni nazorat kilishning murakkabligi bilan xarakterlanadi.

Konuscimon tishli g'ildiraklarni harakatni uzatish uchun qo'llaniladi. Silindirsimon g'ildiraklarga nisbatan konuscimon 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 quyidagi ***ikkita asosiy guruhga*** bo'linadi;

1) to'g'ri tishli;

2) egri chiziqli tishli.

Birinchi guruhdagi g'ildiraklar tayyorlashda sodda bo'lib, kichik aylanma tezlikdi. ($\leq 8...10 м/с$) 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.

9.1. Silindirsimon g'ildiraklar tishlarini kesuvchi asboblar

Nusxa ko'chirish usulida ishlovchi asboblar. Bunday kesuvchi asboblarga 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 asboblar bo’lib, alohida modul va tishlarni tayyorlashga mo’ljallangan, ularni ommaviy ishlab chiqarish sharoitida maxsus dastgohlarda qo’llanilib tayyorlash murakkab va alohida holatlarda qo’llaniladi.

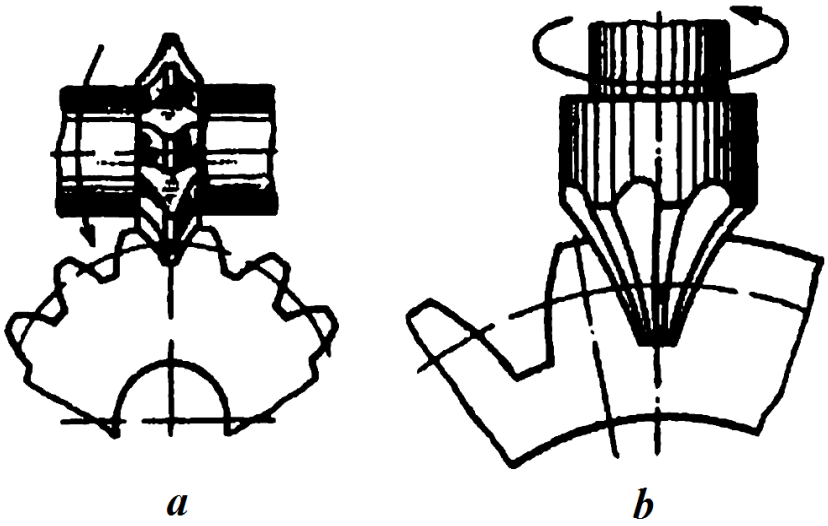
Diskli tish kesuvchi frezalarni shakldor kesuvchi qirrali diskli freza ko’rinishida tayyorlanadi va ularni bo’luvchi kallak bilan jihozlangan universal-frezerlik dastgohlarida to’g’ri tishli ba’zida egri tishli g’ildiraklarning ($m = 03...26 мм$) tishlarini kesishda qo’llaniladi.

Tish kesish jarayonida freza o’z o’qi atrofida aylanadi, zagotovkaga surish harakati beriladi (bo’luvchi kallak tomonidan). Kirishni boshida freza to’liq chuqurlikka kesib kiradi va o’q bo’ylab harakatlanadi. Bunday kesuvchi asboblarni ***afzalliklaridan*** biri qayta charxlanishining soddaligidir. Barcha kesuvchi asboblar kabi diskli modulli frezalar ham oldingi qirrasi bo’ylab charxlanadi. Ular bilan tish kesish jarayoni oddiy bo’lib (sozlash va kinematikasi) maxsus tish kesish dastgohlari talab etilmaydi. Ammo tishlarni bunday kesish usulini unumdorligi past, frezani zagotovkaga nisbatan o’rnatish va bo’lish kallagini hatoliklari sababli aniqligi past. Bunday asboblarda eng past (*9* va *10)* aniqlikdagi g’ildiraklarning tishlari frezalanadi (9.1 - rasm).

Barmoqli tish kesish frezalari shakldor profilli kesuvchi qirralarga ega bo’lib, og’ir mashinasozlikda yirik modulli ($m = 10...100 мм$) tishlarni kesishga mo’ljallangan.

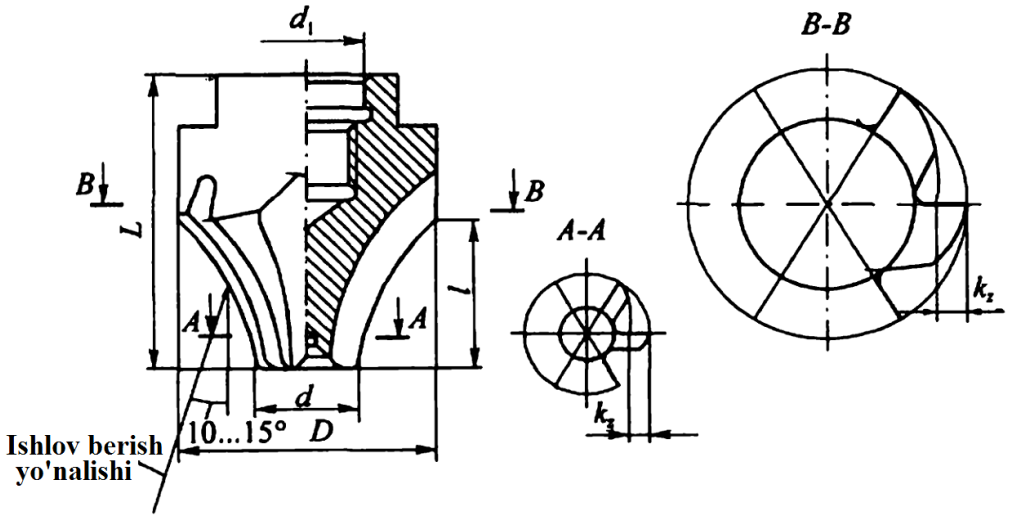
Diskli frezalardan farqli ravishda barmoqli frezalar (9.2 - rasm) rezba yordamida konsolli ravishda dastgoh shpindeliga aniq o’rnatiladi.

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.



9.1 - rasm. **Nusxa ko’chirish usuli bilan tish kesish jarayoni:**

a – diskli modulli freza bilan; *b* – barmoqli modulli freza bilan



9.2 - rasm. **Barmoqni freza va uning konstruktiv parametrlari**

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...220 mm diametrli va tishlarning sonini juft holda 2...8 ta qilib tayyorlanadi.

Barmoqli frezalarning oldingi burchagini uni tayyorlash, qayta charxlash va profilining nazoratini soddalashtirish maqsadida nulga teng olinadi. Dastlabki ishlov beruvchi frezalarda kesish kuchini kamaytirish maqsadida oldingi burchakni musbat qiymati (8^0 gacha) qabul qilinadi. Asbobsozlik materiallarini

iqtisod qilish maqsadida *m*>50 mm.li frezalarning tishlariga kesuvchi plastinalar payvandlanadi. Barmoqli frezalarning ***kamchiligi***, unumdorligining pastligi va ishlov berishi aniqligining pastligidir. Unumdorlikni pastligi – tishlarning sonini ozligi, mahkamlash bikrligining pastligi, kesiluvchi qatlamning kengligini kattaligi sababli kesish kuchini yuqoriligi, zagotovka bilan birikish burchagining kattaligidir. Aniqlikning pastligi – frezalarni qayta charxlashda hosil bo'ladigan hatoliklar va bo'lish kallagidagi hatoliklardir.

Ushbu frezalarni ***afzalliklari*** shundaki, ular yordamida universal dastgohlarda g'ildiraklarga o'ta katta modulli tish kesish imkoniyatiga ega ekanligidir.

Chervyakli tish kesish frezalari – reyka tipidagi ko'p tig'li kesuvchi asbob bo'lib chervyak asosida tayyorlanib, unda tishni hosil qilish uchun qirindi kanavkalari kesilgan va chervyak o'ramlari bilan ularning kesishuvida oldingi burchakni hosil qiladi. Tishlardagi orqa burchaklar zatilovka usuli bilan yaratiladi va frezani qayta charxlashni yengillashtiradi. Reyka chervyak o'ramlarida joylashganligi uchun aylanishda tishlarni kesuvchi qirralari freza o'qi bo'ylab aylanma harakatni olibgina qolmay, uning o'qi bo'ylab harakatlanadi. Shunday qilib, chervyakli freza konstruktiv harakatli yoki zagotovka bilan birikishda bo'lgan cheksiz reykali kesuvchi asbob hisoblanadi.

Tishli g'ildiraklarni frezalashni ushbu usuli o'zining universalligi, yuqori unumdorligi va aniqligi bilan keng qo'llaniladi. Bunda ushbu modulli bitta freza bilan tishlarining soni turli bo'lgan g'ildiraklarni kesish mumkin. Kesish jarayonining to'xtovsizligi uchun g'ildiraklarni qadami bo'yicha yuqori unumdorlik va aniqlikni ta'minlaydi. Kesish jarayoni freza va zagotovkani o'z o'qi 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,V,S* va *D* (umumiy vazifali) 5 – 9 kvalitet aniqligida ishlov beradigan qilib tayyorlanadi.

Bundan tashqari frezalar qo'yidagi ***turlarga bo'linadi***:

a) chervyakni kirimlari soni bo'yicha – bir va ko'p kirimli;

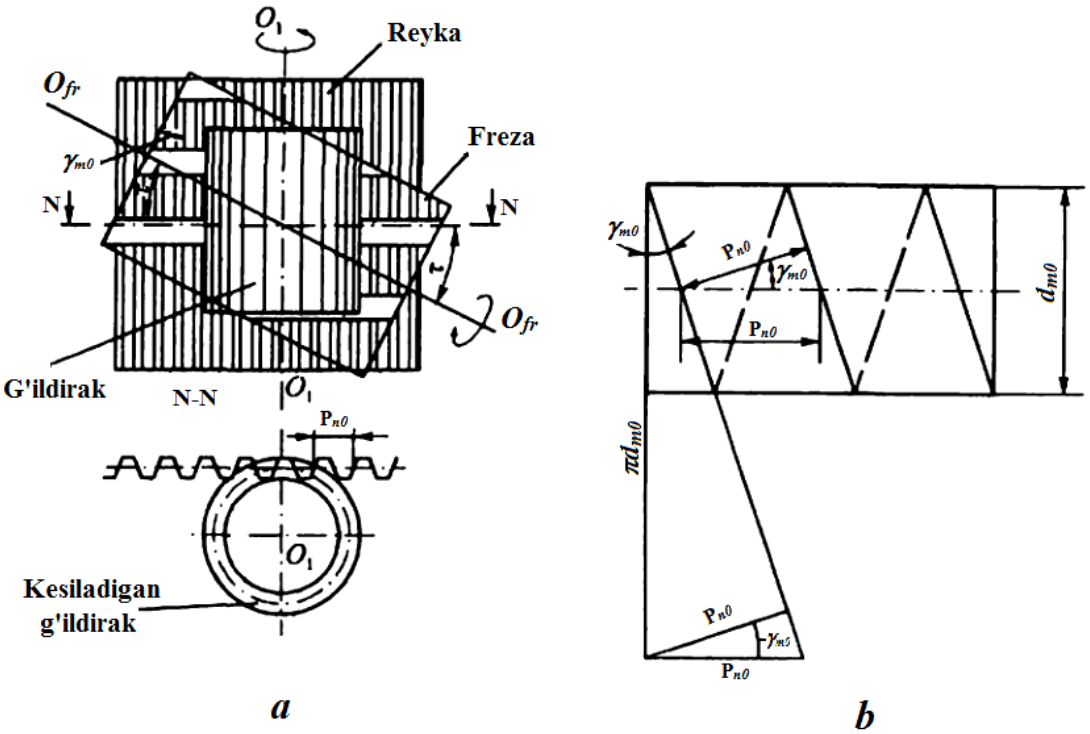
b) o’ramlarning yo’nalishi bo’yicha – o’ng (to’g’ri tishli va o’ng kirimli g’ildiraklar) va chap (og’ma tishli g’ildiraklarning tishlarini kesish uchun);

d) mahkamlash usuli bo’yicha – o’rnatiluvchi (nasadnaya) va quyruqli (chervyakli g’ildiraklar uchun);

e) konstruktsiyasi 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 (9.3 - rasm).



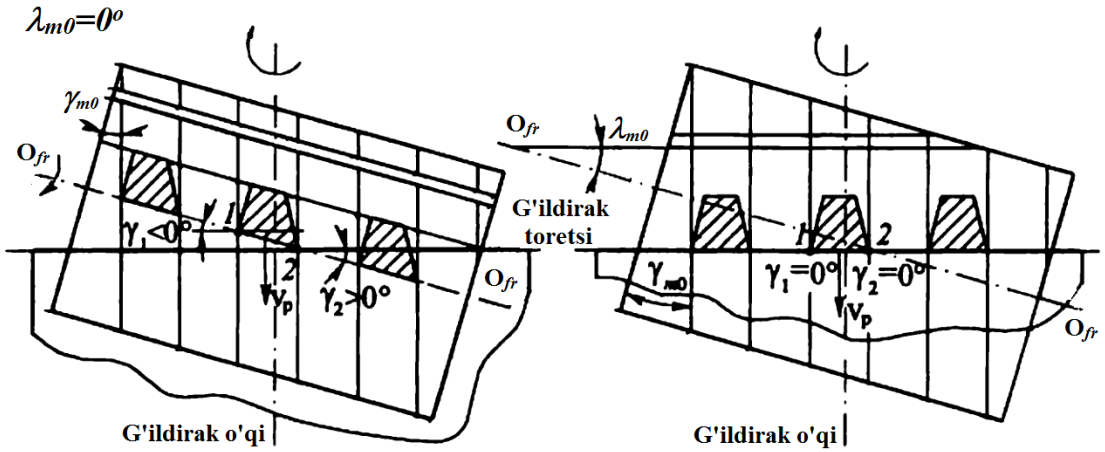
9.3 - rasm. **Chervyakli freza bilan tish kesish sxemasi:** *a* – g’ildirakni reykali freza bilan tish kesish sxemasi; *b* – freza o’ramining bo’luvchi silindrlarda yoymasi

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, bu yerda: 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 qirindini joylashuvi uchun bo'shliq hosil qiladi. Ularning kengligi keskichni joylashuvi uchun yetarli bo'lishi kerak.

Kanavkalar chervyak o'qiga paralel holda to'g'ri chiziqli (9.4,*a*- rasm) yoki chervyak o'ramlari yo'nalishiga perpendikulyar holda vintli (9.4,*b*- rasm) bo'lishi mumkin. To'g'ri chiziqli kanavkali frezalarni tayyorlash oson bo'lib, ularni yig'ma frezalarning konstruktsiyasida ko'p qo'llaniladi.



9.4 - rasm. **Frezalar tishlarining yon kesuvchi qirralarining oldingi burchaklari:** *a* – to'g'ri chiziqli qirindi kanavkalari; *b* – vintsimon qirindi kanavkalari

Kamchiligi – yon kesuvchi qirralarining birida manfiy burchakning hosil bo'lishi. 9.4,*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 frezalarni vintli kanavka bilan tayyorlanadi. Bunda oldingi burchaklar ikkala yon kesuvchi qirralarda bir hil, agar $\gamma_B = 0^0$ 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 $z_0 = 8...16$.

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 materialini sarfi, burovchi moment, iste'mol quvvati va kesish uchun sarflanadigan vaqt miqdori ham ortadi. Umumiy ishlarga mo'ljallangan frezalar uchun $m = 1...25$ da $d_{ao} = 40...250мм$ yig'ma frezalar uchun $m = 8...25$ da $d_{ao} = 180...340мм$ 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 $\gamma_{mo} = 3...6^0$ va $\gamma_{mo} \le 3^0$ boshqa frezalar uchun olishni tavsiya etiladi. So'ngra tashqi diametr hisoblanadi:

$$d_{ao} = d_{mo} + 2h_{ao}$$

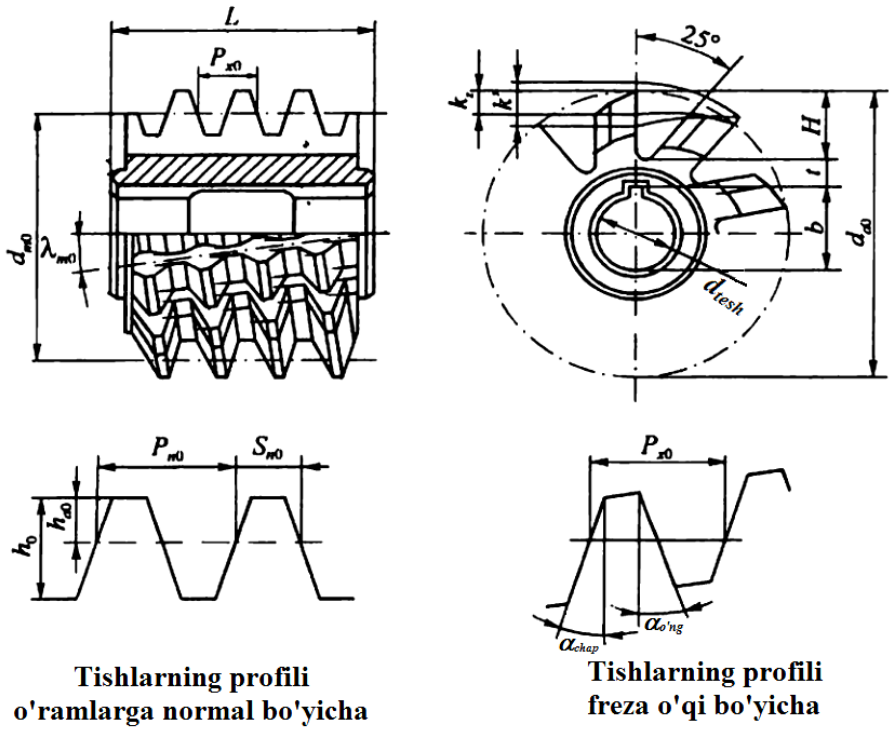
bunda: h_{ao} =1,25 mm.

d_{ao} ning olingan qiymatlarini eng yaqin butun standart songa yaxlitlanadi.

Frezalarning loyhalashni barcha bosqichlarida opravka uchun teshik diametri, qirindi kanavkalarining balandligi, freza jismining eng yupqa qismi hamda shponka pazining chuqurligini hisobga olish lozim.

$$d_{ao} \geq d_{tesh} + 2H_k + 2t$$

bunda: d_{tesh} – o'rnatuvchi teshikning diametri; $H_k = h_0 + k_z + r$ – tish kanavkasining balandligi (h_0 – tishning ishchi balandligi, k_z – zatilkani pasayish qiymati, $r = 1...2mm$ – tish asosining radiusi, $t = (0{,}25...0{,}30)d_1$ – havfli kesim devorinig qalinligi).



9.5 - rasm. **Arximed spiralli chervyakli freza**

Opravkaning diametri ($d_1 = d_{meш}$) $d_1 = (0{,}2...0{,}45)d_{ao}$ 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 profillanishini ta'minlashi kerak. Frezaning eng kichik uzunligi L_1 ni 9.6-rasmdan aniqlash mumkin. *AOV* uch burchakdan $L_1 = 2\sqrt{r_{a1}{}^2 - r_{f1}{}^2}$. Frezaning ishchi uzunligini bir muncha kattta olish mumkin, ya'ni:

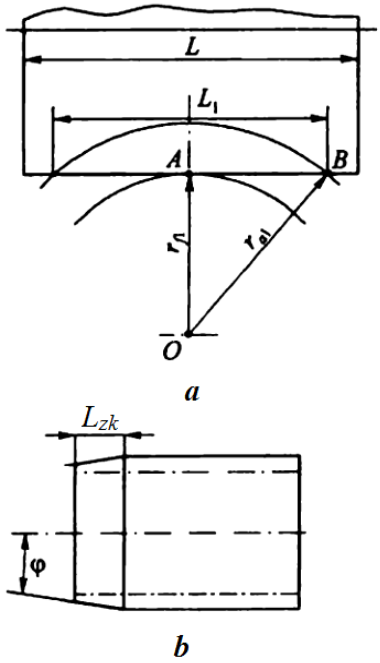
$$L_1 = 2\sqrt{r_{a1}{}^2 - r_{f1}{}^2} + nP_{x0} \qquad (9.1)$$

9.1 tenglamadagi oxirgi qo'shimcha – bu ishlatish vaqtida o'qqa bo'ylama holda siljishiga qo'shimcha. Koeffitsient $n = 1...16$ 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 tishlarni yeyilishiga bog'liq holda o'q bo'ylab siljitiladi.

Frezaning ikkala torets qismidan silindrsimon 4...6 mm kenglikdagi va (1,5...1,7) $d_{meш}$ burtik (9.5 - rasm) bajariladi. Ular tish frezalash dastgohlari opravkalariga o'rnatilgan frezalarning radial va toretsli tepishini nazorat qilish uchun xizmat qiladi.

9.1 – tenglikka asosan tishlar sonini oshirish bilan frezaning uzunligi ham ortadi. Masalan, $m = 5$ diametri 5000...6000 mm.li g'ildirak uchun frezaning uzunligi 300 mm atrofida bo'lishi kerak.



9.6 - rasm. **Chervyakli frezaning parametrlarini aniqlash sxemasi:**

a – frezaning uzunligi;

b – kesuvchi konusli chervyakli freza

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_{zk} uzunlikka ega bo'lgan konus $2_{\varphi} = 18...30^0$ burchak ostida yo'niladi (9,6-*b* rasm). Bu esa frezaning turg'unligini oshiradi.

Tish kesuvchi dolbyaklar (o'ygich). 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.

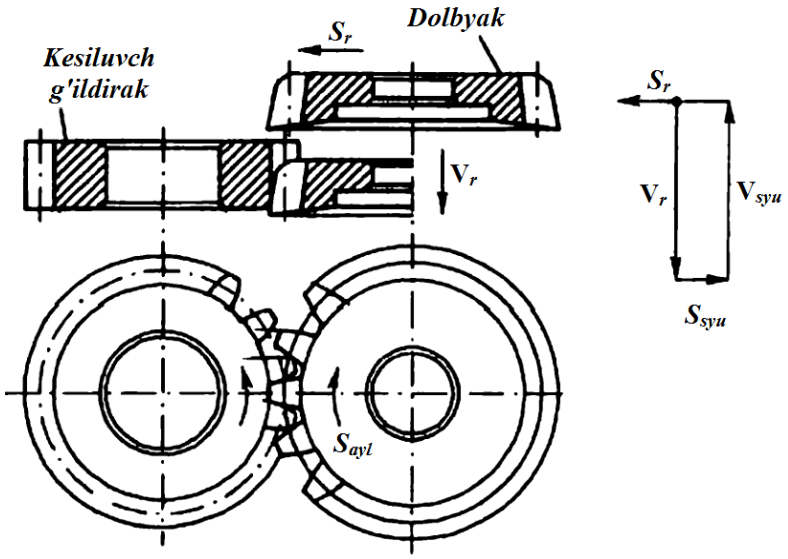
Dolbyaklarni tez kesar po'latdan tayyorlanadi, ba'zi hollarda qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi.

9.7 - rasmda dolbyakni ishlash printsipi 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_{syu}) salt yurishdan oldin dolbyak zagotovkadan ma'lum masofaga S_{syu} 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 ($S_{ayl}[mm/har.yo'l]$). Bundan tashqa, zagotovkani kesib kirishda dolbyakka radial kuch $S_r[mm/har.yo'l]$ ta’sir etadi.

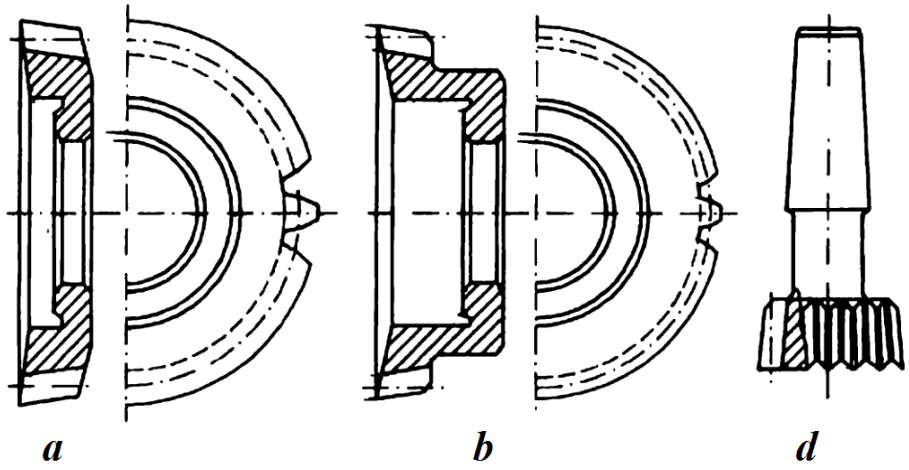
Kesish jarayonining uzlukliligi va dolbyakni inertsiya kuchining kattaligi uchun yuqori kesish tezligini ta’minlab bo’lmasligi sababli dolbyaklarning ish unumdorligi chervyakli frezalarga nisbatan past.



9.7 - rasm. **Tish kesuvchi dolbyakning ish sxemasi**

Mashinasozlikda dolbyak konstruktsiyalarining qo’yidagi turlari qo’llaniladi: diskli, kosasimon va quyruqli (9.8 - rasm). Quyruqli dolbyaklarni diametri kichik bo’lib, ularni ichki ilashmali g’ildiraklarni va mayda modulli ($m<1мм$) tishlarni kesishda qo’llaniladi.

Standart dolbyaklar uchta aniqlik sinfi *AA, A* va *V* guruhlari bo’yicha *6, 7* va *8* aniqlik kvalitetida g’ildiraklarga tish kesish uchun ishlab chiqariladi.



9.8 - rasm. **dolbyak konstruktsiyalari turi:**

a – diskli; *b* – kosasimon; *d* – quyruqli

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.

$m = 0{,}2...50мм$ 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 – ($m = 1...4мм$) – *25, 38* mm.

Dastgohni nominal bo'luvchi diametri d_{On} modullarni aniq bir diapazonini qamraydi va bu dastgoh pasportida ko'rsatiladi.

Xaqiqiy olingan bo'luvchi diametrlar odatda nominal diametrdan farq qiladi va bunda qo'yidagi tenglikka amal qilish lozim bo'ladi: $d_0 = m \cdot z_0$, bu yerda z_0 – yaxlit son, bunda farq juda kichik bo'lib, z_0 ning qiymatini juft son qabul qilish tavsiya etiladi. $d_{On} = 75...100мм$, $z_0 = 15...75$ parametrli dolbyaklar amalda keng qo'llaniladi.

9.2. Konussimon g’ildiraklar tishini kesuvchi asboblar

Konussimon uzatmalar (9.9 - 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.

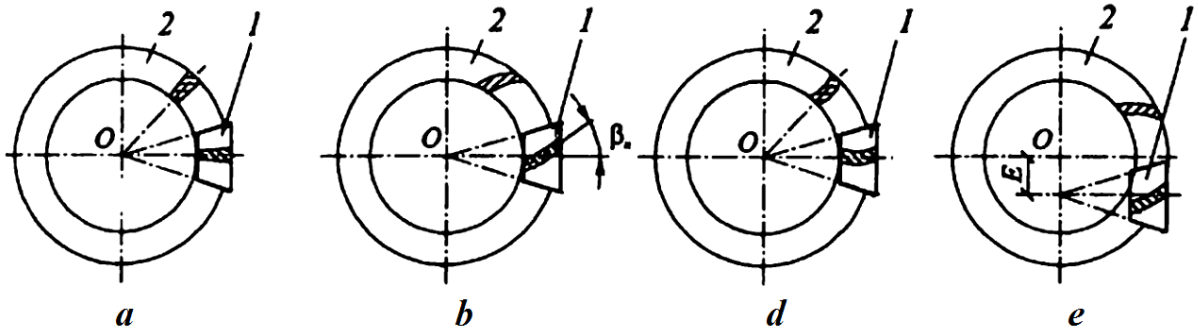
To’g’ri tishli konussimon uzatmalarda tishlarning chizig’i to’g’ri chiziqli va ularni davom ettirilsa g’ildirak o’qi bilan kesishadi. (9.9,*a*- rasm).

Og’ma tishli konussimon g’ildiraklar uch hil 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 (9.9,*b*- rasm);

2) egri chiziqli tishli (Zerol turi), og’ish burchagi $\beta_h = 0$ (9.9,d- rasm);

3) shesternya o’qini g’ildirak o’qiga nisbatan Ye masofaga siljitilgan va og’ish burchagi $\beta_h > 0$ bo’lgan gipoidli (22.9-*e* rasm).



9.9 - rasm. **Konussimon uzatmalarning turlari:**

a – to’g’ri tishli; *b* – dumaloq tishli ($\beta_h > 0$); *d* – Zerol tipli ($\beta_h = 0$); *e* – gipoidli ($\beta_h > 0$)

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.

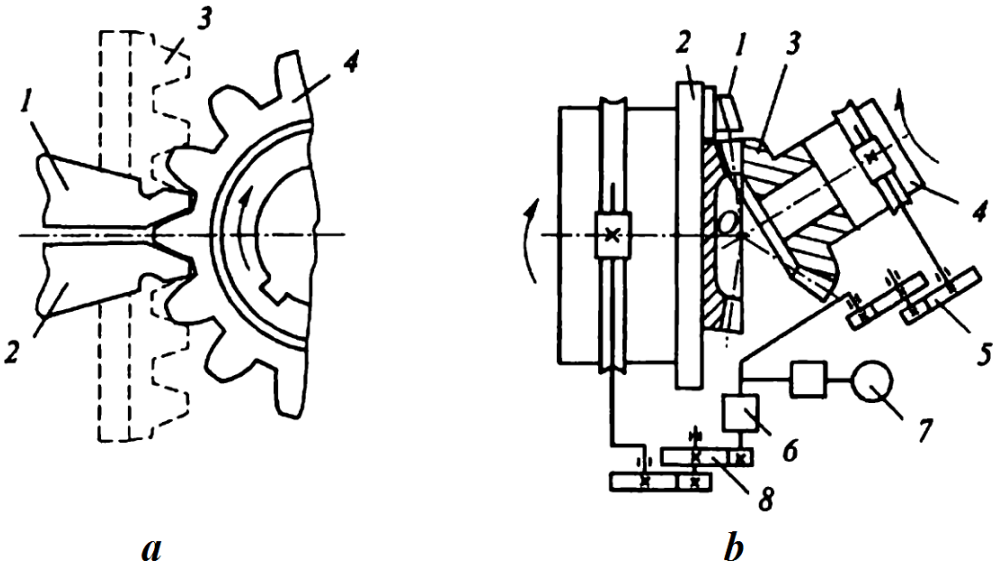
Zerol g’ildiraklari to’g’ri tishli konussimon g’ildiraklar kabi o’q bo’ylama kichik yuklanishda ishlaydi. termik ishlov berilganidan so’ng ularni jilvirlash

oson. Zerol g'ildiraklarini yuqori tezlikda ishlaydigan ($\leq 76 м/с$) uzatmalarda qo'llaniladi.

Gipoidli g'ildiraklar tushlarining og'ish burchagi $\beta_n$ni oshirish hisobiga ravon va shovqinsiz ishlaydi. Ularni avtomobilsozlikda keng qo'llaniladi.

Tish randalash keskichlari to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlarini kesishda keng qo'llaniladi. Ularni toza ishlov berish jarayonlari hamda dastlabki ishlov berish jarayonlarida qo'llaniladi.

G'ildirakning har bir tishini randalash yarim avtomat dastgohlarida ikkita keskich bilan amalga oshiriladi. 9.10,*a*- rasmda to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlarini randalash sxemasi keltirilgan. Bunda 1 va 2 keskchlar dastgoh supportiga o'rnatilib kesiluvchi tishning shaklini hosil qilib g'ildirak 4 ga ishlov beradi.



9.10 - rasm. **To'g'ri tishli konussimon g'ildirakka ishlov berish sxemasi:**

a – kesish sxemasi; *b* – tish randalash dastgohning kinematik sxemasi

Tish randalash dastgohining kinematik sxemasidan ko'rinib turibdiki (9.10,*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 ilgarilanma-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 harakatda), ikkinchi yon yuzaga – ikkinchi keskich ishlov beradi (teskari yurishda).

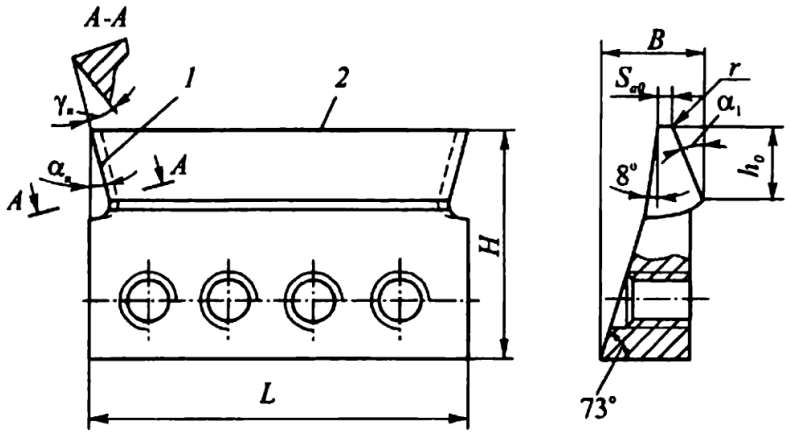
Dastlabki ishlov berishda aylanish harakati uzib qo'yiladi va ikkala keskichlar faqat ilgarilanma – qaytma harakatda bo'lib, to'g'ri chiziqli tishlarni kesadi. Shu usul bilan $m = 2{,}5...16 мм$ modulli 800 mm.gacha diametrli g'ildiraklarda tish kesiladi.

Tish randalash kichik kesish tezliklarida (*12...15* m/min) qo'llanilib unumdorligi past. Ammo, ushbu usul universal, kesuvchi asboblar arzon va konstruktsiyasi sodda hamda yuqori aniqlikni ta'minlaydi (*6...8* – aniqlik kvaliteti). Shuning uchun ular mayda va yirik seriyali ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi.

Toza ishlov berish uchun qo'llaniladigan randalash keskichi (9.11-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 $m = 0{,}3...3{,}25 мм$ modulli g'ildiraklarda tish kesishga mo'ljallangan, IV – turdagi keskichlar esa $m = 13...20 мм$ modulli g'ildiraklarda tish kesishga mo'ljallangan. Tish randalash keskichlarining qisiluvchi qismi 73^0 li pona shaklida tayyorlangan bo'lib, uni tutqich yuzasiga zich holda o'rnashini ta'minlaydi. Keskich tutqichlarga vintlar yordamida mahkamlanadi.

Keskichni oldingi qirrasi yassi shaklida bo'lib $\gamma_B = 20^0$ burchak ostida charxlangan. Ishlov beriluvchi materialning xossalariga bog'liq holda keskichlarni $\gamma_B = 10...25^0$ burchak ostida charxlanadi. Qirralarning cho'qqisidagi orqa burchak keskichni statik holatda $\alpha_B = 0^0$ ga teng. Ishchi xolatda keskichni

kesiluvchi g’ildirakka nisbatan burilishi hisobiga $\alpha_B = 12^0$ ga bo’ladi. Yon kesuvchi qirralarda orqa burchak $\alpha_b < \alpha_B$.



9.11 - расм. **Toza ishlov berish uchun qo’llaniladigan randalash keskichi:**

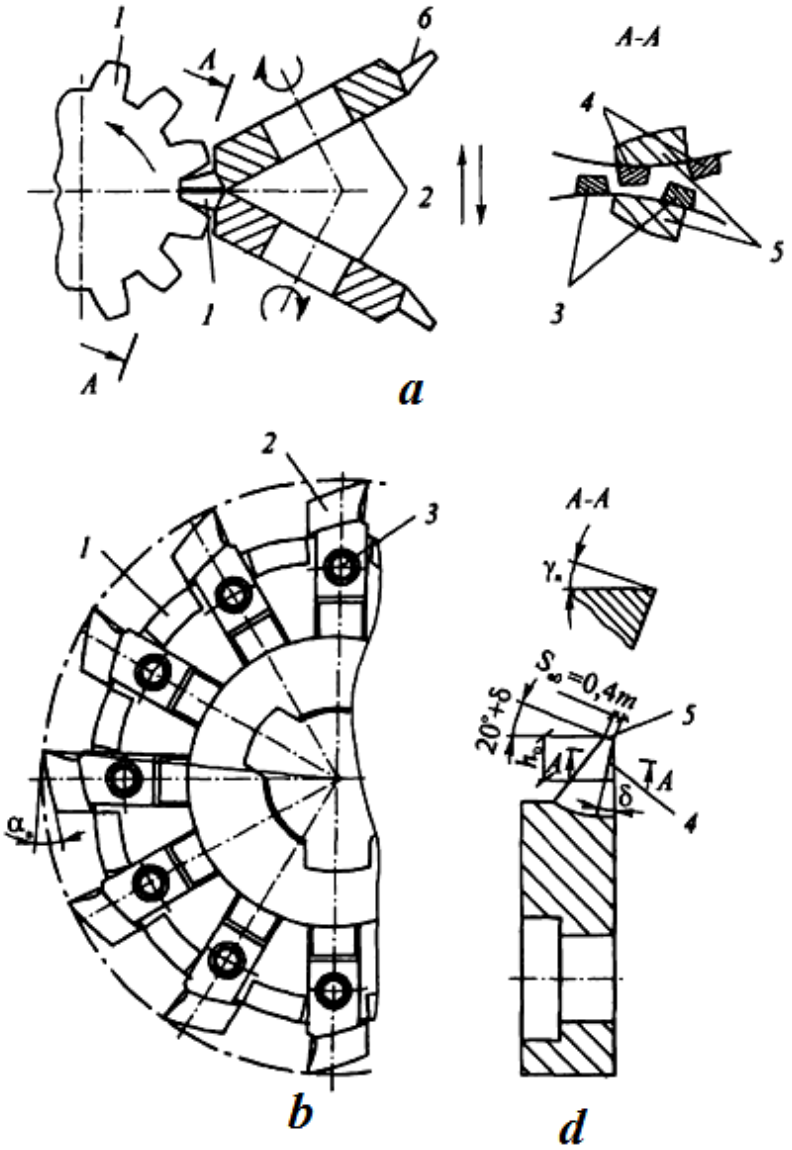
1 – to’gri chiziqli yon kesuvchi qirra; 2 – asosiy kesuvchi qirra

Diskli frezalar to’g’ri tishli konussimon g’ildiraklarning tishlarini kesishda qo’llaniladi. Ularni 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 (9.12,*a*- rasm). Bunda bitta frezaning keskichlari 3 boshqa frezaning keskichilari 4 orasidagi bo’shliqqa tushadi. Har bir freza o’zining tomoniga ishlov beradi.

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 (9.12,*d*- rasm)ga ega. Po’latlarga ishlov berishda to’g’ri chiziqli kesuvchi qirralarning yon qirralarini oldingi yuzasi $\gamma_n = 20^0$ bo’ladi. Orqa burchaklarni

olish uchun pichoqlarni $\alpha_B = 12^0$ burchak ostida jilvirlanadi. Bo'ylama kesim bo'yicha bochkasimon shaklni olish uchun $\delta = 1...5^0$ burchak hosil qilinadi.



9.12 - rasm. **Diskli tish kesish frezalari:**

a – konussimon g'ildiraklar tishlariga ishlov berish sxemasi; *b* – yig'ma frezaning konstruktsiyasi; *d* – freza pichog'i

Nazorat savollari

1. Tish kesuvchi asboblar haqida nimlarni bilasiz?
2. Tish kesuvchi asboblarning konstruktiv elementlarini gapiring.
3. Tish kesuvchi modulli frezalarni gapiring.

4. Tish kesuvchi diskli frezalarning parametrlarini gapiring.
5. Tish kesuvchi chervyakli frezalarni ishlash printsipi qanday?
6. Silindrsimon tishlarni kesuvchi asboblarn va ularni turlarini gapiring.
7. Kounssimon g’ildiraklarni tishlarini kesuvchi asboblar va ularni konstruktiv elementlarini bilasizmi?
8. Tish kesuvchi asboblarni konstruktiv elementlarini gapiring.
9. Qattiq qotishmali tish kesuvchi asboblar haqida nimalarni bilasiz?
10. Tish kesuvchi aboblarni afzalliklari va kamchiliklarini ko’rsating.
11. Abraziv tish kesuvchi asboblar to’g’risida ma’lumot bering.

10 – BOB. ABRAZIV KESUVCHI ASBOBLAR

Abraziv kesuvchi asboblar – fizik mexanik xossalari turli hil bo'lgan (mustahamlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, ishlov beriluvchanlik va boshq.) mashinalarning detallariga, agregatlari va mexanizmlariga ishlov berishda keng qo'llaniladi. Abraziv kesuvchi asboblar ishlov berishning *IT6...IT8* gacha aniqligini va yuzalar – g'adir budirligini *Ra 2,5…0,20* mkm va *Rz 2,5…0,10* mkm.gacha ta'minlaydi.

Abraziv kesuvchi asboblar – turli detallarga (podshipnik detallari, tishli juftlik, vallar, shakldor detallar, kesuvchi asboblar va boshq.) abraziv ishlov berishga mo'ljallangan bo'lib, ular jilvirlash materiallarining donachalarini bir – biri bilan bog'lovchi vositalar yordamida biriktirilgan holda bo'ladi.

Tig'li kesuvchi asboblarga nisbatan abraziv kesuvchi asboblar to'liq kesuvchi qirralarga ega emas, bunda abrazib donachalar bir biriga insbatan ma'lum bir masofada joylashgan. Donachalar tartibsiz holda joylashib noto'g'ri geometrik shaklga ega. Abraziv kesuvchi asboblar bilan kesish jarayoni alohida donachalar tomonidan qo'yimning yupqa qatlamini kesishi hisobiga amalga oshriladi. Bunda abrazib donachalarni yuqori qattiqligi va issiqlik o'tkazuvchanligi juda qattiq materiallarni yuqori kesish tezligida kesish imkonini beradi.

Abraziv donachalar bilan zagotovkani birikish zonasida o'ta yuqori harorat (1000...1600°C) hosil bo'ladi, bu esa ishlov berilgan detalning yuzasida qoldiq kuchlanish va jilvirlash yoriqlarini paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

Abraziv kesuvchi asboblar quyidagi belgilari bo'yicha ***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 lentalari va jilvir qog’ozlar); suyuq (pastalar, suspenziyalar).

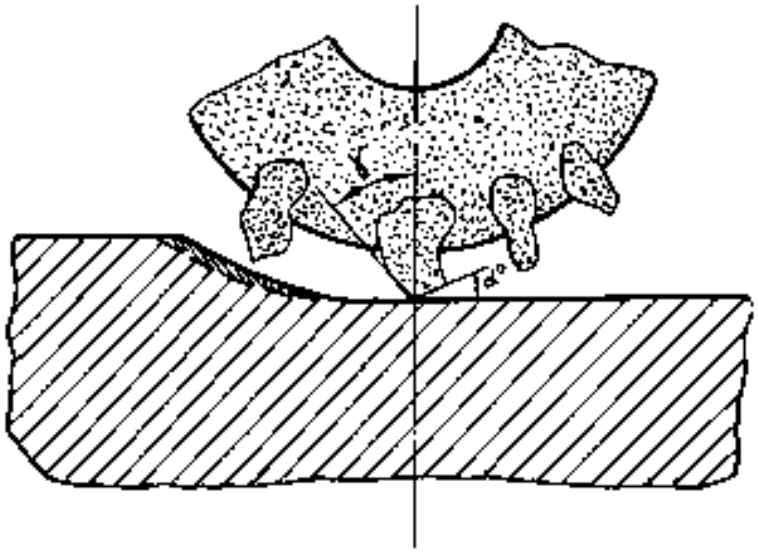
10.1. Abraziv kesuvchi asboblar uchun materiallar

Abraziv kesuvchi asboblar yuqori unumdorlik, ishlov berishni yuqori aniqligi va yuzalarning kichik g’adir-budirligini ta’minlaganligi uchun ular na faqat toza ishlov berishda, balkim chuqur jilvirlash usuli bilan shakldor yuzalarni hosil qilishda ham keng qo’llaniladi. Abraziv kesuvchi asboblar bilan qiyin ishlov beriluvchi o’ta qattiq materiallar va qattiq qotishmalarga ishlov berish iqtisodiy samarali bo’ladi.

Ishlov berish vaqtida zagotovka yuzalarini (ayniqsa po’latdan tayyorlangan zagotovkalarning yuzalarini) kuydirib qo’ymaslik maqsadida moylash-sovitish suyuqliklari qo’llaniladi. Cho’yandan 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°*C* va undan ortiq darajada yuqori xarorat 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. 10.1- rasmda 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 asboblar uchun qo’laniladi. Jilvirlash usulidan detallarning yuzalariga tozalab ishlov berishdagina emas, balki ishlov berilmagan zagotovkalarni ishlashda ham foydalaniladi. Jilvirlash usuli shtamplangan va quyma zagotovkalarni tozalashda ham qo’llaniladi.



10.1 - rasm. **Abraziv donachalari bilan kesish jarayoni**

Abraziv kesuvchi asboblar o’zining asosida donachalar, kukunlar shaklida ishlab chiqariluvchi yuqori qattiqlik, mustahkamlik, issiqlik o’tqazuvchanlik va yeyilishga chidamli bo’lgan abraziv materiallardan tashkil topgan. Tayyorlanish usuli bo’yicha abraziv kesuvchi asboblar tabiiy va sun’iy turlariga bo’linadi. Sun’iy abraziv kesuvchi materiallarga elektrokorundlar, kremniy karbidlari, bor karbidlari olmoslar va elborlar kiradi.

Elektrokorund. Ushbu material toza giltuproqni elektr pechlarida suyuqlantirish yo’li bilan olinadigan kristall holidagi 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 charhlash va alohida muhim ishlarni bajarish uchun qo'llaniladi. Yashil kremniy karbitida jilvirlash toshlarini olmossiz charxlashda keng foydalaniladi.

Borkarbid. (bor bilan uglerod birikmasi B_4C). Bu material texnikaviy borat kislotaga neft koksi qo'shib, elektr pechlarida suyuqlantirish yo'li bilan olinadi. Uning tarkibi 95% gacha kristall holidagi 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 sementlovchi modda.

Sanoatda eng ko’p ishlatiladigan bog’lovchi materiallar quyidagilar:

1. Onorganik moddalar – keramik, silikat va magnezial 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°C 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 hossalarini yo’qolmaydi.

Bundan tashqari, jilvir tosh tez silliqlanib 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 sovutuvchi 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 asboblarining qattiqligi va elastikligi yuqori. Bog'lovchining bu fazilati qalinligi 0,8 mm.gacha 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 toshlarning ***kamchiligi*** ularda kam g'ovak bo'ladi, bu esa tez silliqlanib qolishga olib keladi, bundan tashqari, haroratning ko'tarilishiga ularning chidamliligi past: 150-

200°C haroratdayoq bog’lovchi yumshaydi va abraziv donachalar bog’lovchiga botib kiradi, bu esa ko’p miqdorda sovituvchi 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 tekislanadi, g’ovaklari maydalangan material va qirindi bilan berkiladi, buning oqibatida jilvirlash asbobi silliqlanib qoladi. Bu esa issiqlik hosil bo’lishiga olib keladi va ishlov berilayotgan yuzaning kuyishiga sabab bo’ladi.

10.2. Abraziv kesuvchi asboblarning tasnifi

Qattiq asosga o’rnatilgan abraziv kesuvchi asboblar o’zining shakli va o’lchamlari, jilvirlash materiali, uning donadorligi, bog’lovchisi, qattiqligi, aniqligi, muozanatlanmaganligi, olmosli va elborli asboblar, bundan tashqari ishchi qatlamda donachalarninng 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 (10.2-*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 (10.2,*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 konstruktsiyasi 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.

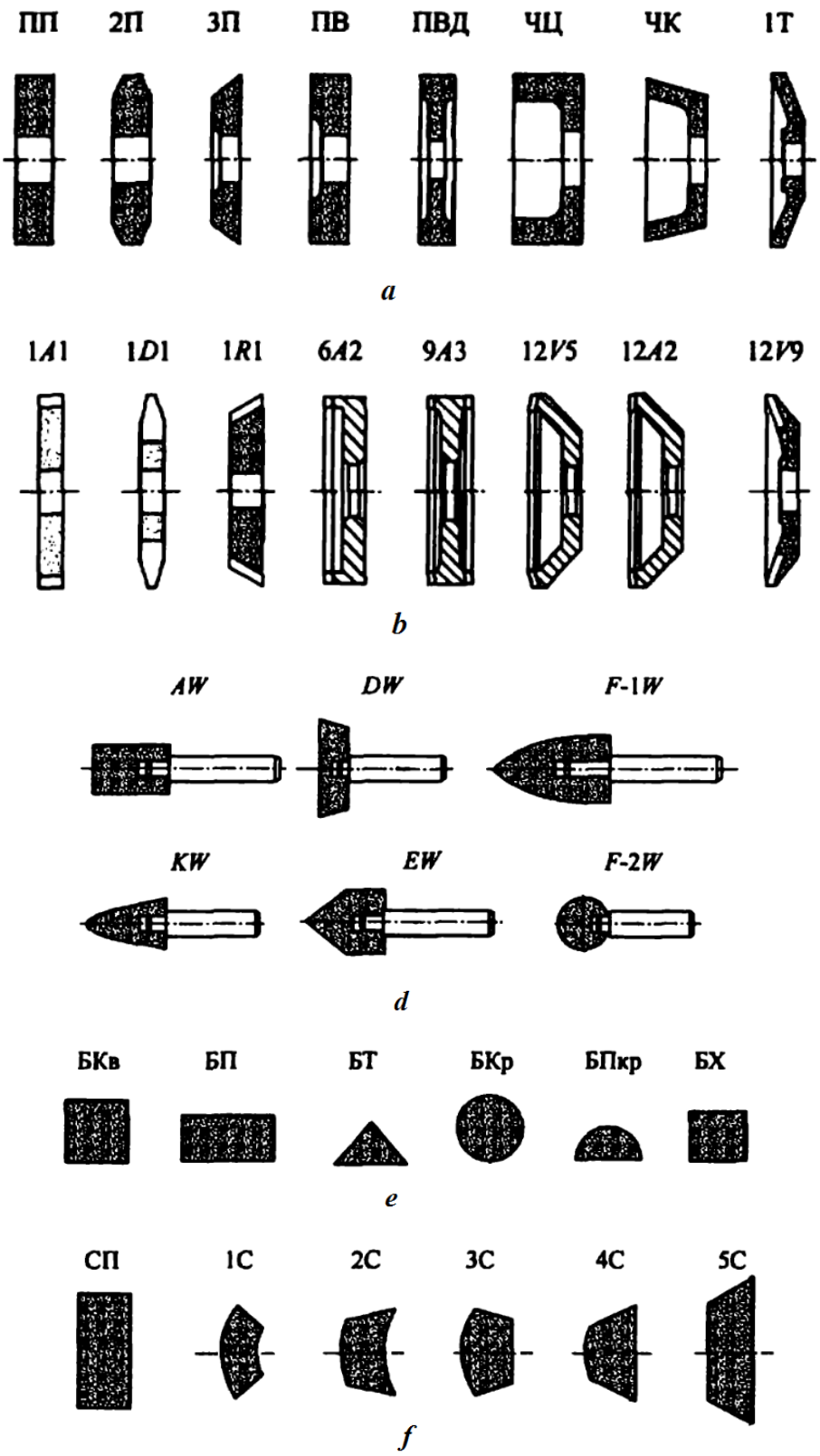
Jilvirlash kallagi (10.2,*d*- rasm) – bu kichik diametrli (3...40 mm) jilvirlash toshlaridir. Bunday jilvir toshlarni po'lat quyruqlarga yelimlab mahkamlanib ichki jilvirlash hamda zagotovkalarni jilvirlash mashinalari bilan qo'l quchli tozalashda qo'llaniladi.

Jilvirlash brusoklari (10.2*e*- rasm) ilgarilanrma qaytar harakatni bajaruvchi asboblarda: chilangarlik hamda xoninglash va superfinish operatsiyalarida qo'llaniladi.

Jilvirlash segmentlari (10.2,*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, metall lenta) yoki kombinatsiyalashgan (qog'oz va mato) asosga jilvir tosh materiallari yelimlangan va bog'lovchi bilan qotirilgan abraziv kesuvchi asbobdir. Jilvir qog'ozlar list, lenta ko'rinishida ishlab chiqarilib detallarni qo'l kuchli va mashinali tozalash uchun qo'llaniladi.

Jilvirlash materiallarining donadorligi. Jivirlash material-larining 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.



10.2 - rasm. **Abraziv kesuvchi asboblarning turlari:**

a – abraziv jilvir toshlar; *b* – olmosli va elborli jilvir toshlar; *d* – jilvirlash kallaklari; *e* – jilvirlash brusoklari; *f* – jilvirlash segmentlari

O’lchamlari bo’yicha jilvirlash materiallari to’rtta gruxga bo’linadi:

– jilvir donachalar - 2500...160 mkm (200dan 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 xarakterlanadi.

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 qavatlarining 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 silliqlanib qoladi. Bu issiqlik hosil bo’lishiga olib keladi va ishlov berilayotgan yuzaning kuyishiga sabab bo’ladi.

Quyida abraziv materialning qattiqlik shkalasi keltirilgan: *M1...M3* – yumshoq; *CM1* va *CM2* – o’rtacha yumshoq; *C*1 va *C2* – o’rtacha; *CT1...CT3* – o’rtacha qattiq; *T1...T2* –qattiq; *BT1* va *BT2* – o’ta qattiq; *ЧТ1* va *ЧТ2* – nihoyatda qattiq. Bu yerda shartli belgilardagi (harflarning o’ng tomonidagi) 1, 2 va 3 raqamlar qattiqlikning ortib borishini ko’rsatadi.

Qanday qattiqlikdagi 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 qattiqlikdagi jilvir toshni tanlash to’g’risida umumiy tavsiyalar berish juda qiyin lekin quyidagi quyidagini tavsiya asosida tanlash tavsiya etiladi:

Ishlov beriladigan materialning qattiqligi qancha yuqori (toblangan po’lat va boshqalar) bo’lsa, jilvirlash toshi shunchalik yumshoq bo’lishi, qattiqligi 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 xollarda, yuqori aniqlik talab etiladigan ishlarda 10 – 20 mm.gacha) 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 sinfida) chiqishini ta’minlaydi. Olmosli jilvirlash toshlari qattiq qotishmadan tayyorlangan kesuvchi asboblarni, o’lchash asboblarini, shtamplarning detallarini charxlash xamda qayrashda, qimmatbaxo toshlarni jilvirlash va jilolashda ishlatiladi. Olmosli jilvirlash toshlari xar 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:

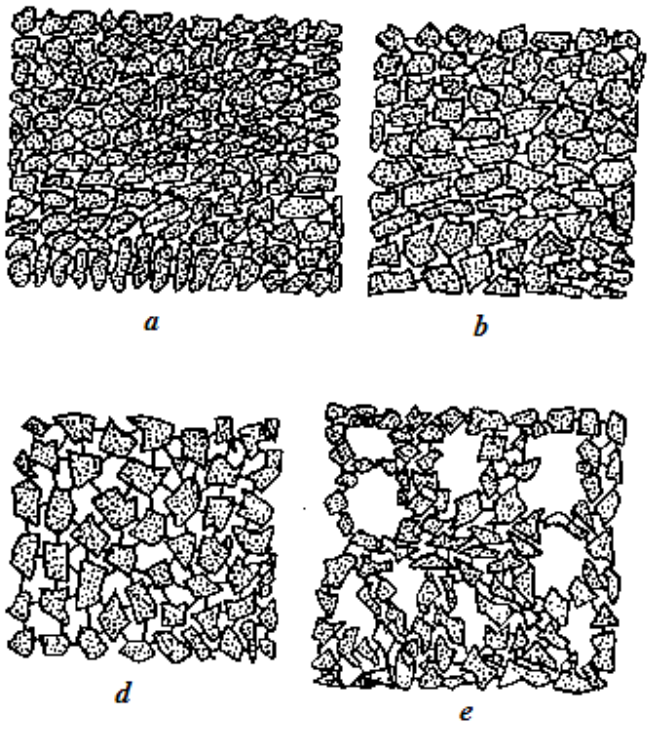
№ 4,5,6 – abraziv donalarning xajmi 50 – 54% ni tashkil etadigan o’rtacha zichlikdagi struktura;

№ 7,8.9,10,11,12 – abraziv donalarning hajmi 38 – 48% ni tashkil etadigan ochiq strukturalar.

Amalda yumshoq va qovushqoq materillarni (latung', alyaminiy, 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 xajmi jilvirlash toshi xajmining 70 % i tashkil etadi va g'ovaklarning ko'ngdalang o'lchami 0,3 dan 0,5 mm gacha bo'ladi. (10.3 - 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 qipiqlaridan foydalanish yo'li bilan xosil qilinadi, bu to'ldirgichlar jilvirlash toshi massasini pishirishda kuyib ketadi va ularning o'rin g'ovak bo'lib qoladi. G'ovak toshlarining g'ovaklariga qirindi kam to'ladi, chunki jilvirlash asbobining ishlashi vaqtida xosil bo'ladigan markazdan qochirma kuchlar qirindini g'ovakdan chiqarib yuboradi. G'ovaklarga yutiladigan havo xamda sovitish suyuqligi jilvirlash toshini va ishlov berilayotgan zagotovkani yaxshi sovutib turadi.



10.3 - rasm. **Bog'lovchisi, qattiqligi va donadorligi bir hil bo'lgan asboblarning strkturasi:**

a – zich; *b* – o'rtacha zichlikdagi; *d* – ochiq; *e* – g'ovakligi yuqori

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; mo'rt materiallarga ishlov berishda zichligi o'rtacha bo'lgan strukturali toshlardan foydalanish maqul. G'ovakligi 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 asboblarining markalanishida ishlatiladi. Masalan, ***E 63 CM2 K5PP 250×50×75 35 m/sek*** markadagi E – elektrokorudiy, 63 – donadorlik nomerini, CM2 – o'rtacha yumshoqlik 2ni, K – keramik bog'lovchini, 5 –struktura nomerini, PP – to'g'ri 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 ko'rsatadi.

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, bog'lovchi modda, olmos xalqaning diametri, qalinligi va eni, olmosning karat xisobidagi miqdori, jilvirlash toshining diametri va nomeri ko'rsatiladi.

Jilvirlash toshlarini sinovdan o'tkazish va o'rnatish. Jilvir toshlar yuqori (35-75 m/sek gacha) aylanish tezliklarida ishlaydi, shu sababli ularni jilvirlash dastgohiga o'rnatishdan oldin mahsus stendda sinovdan o'tkazish zarur bo'ladi, bunda ish vaqtida ro'y berishi mumkin bo'lgan xavfli hodisalarning (sinib ketish hodisalarining) 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 minut 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 paralelligi tekshirib ko’riladi. Xavfsizlik texnikasiga rioya qilish maqsadida jilvirlash toshlari maxsus kojuxlar bilan himoyalanadi.

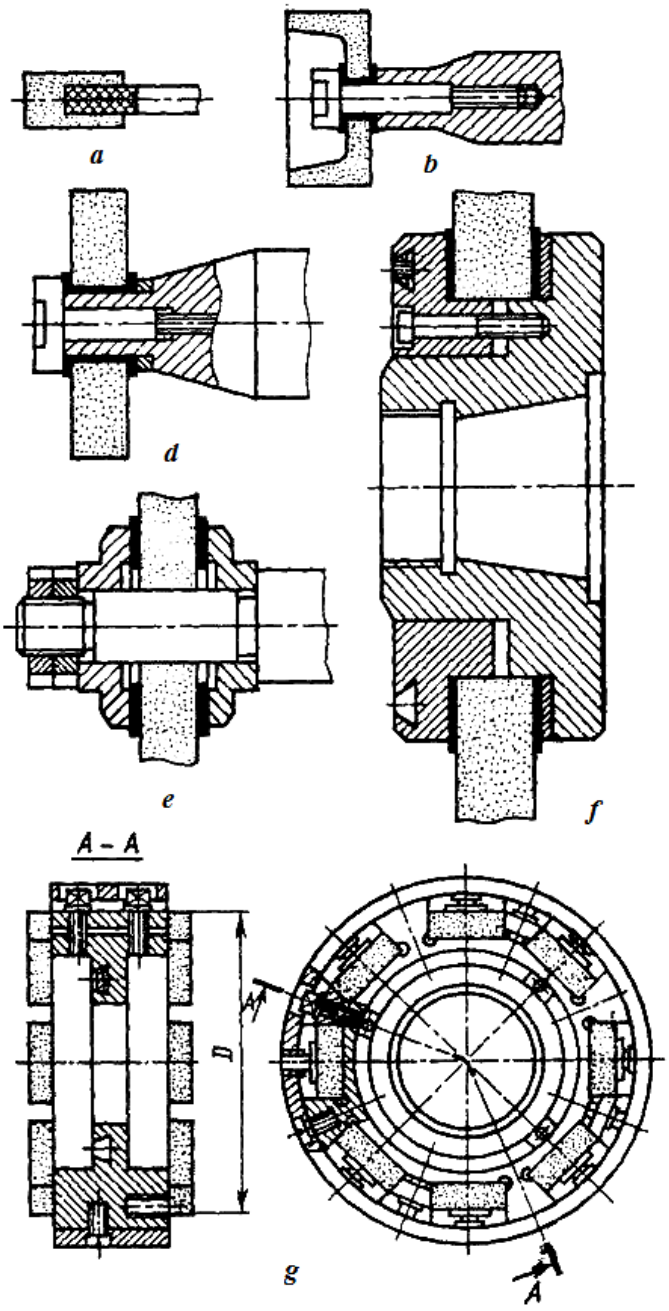
10.3. Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga o’rnatish va mahkamlash

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’lishini oldini olish va shpindelni o’rnatuvchi yuzasini yoki mahkamlovchi moslamaning o’rnatuvchi yuzasining shikastlanishini oldini olish maqsadida 0,1...0,8 mm tirqish bilan o’rnatiladi. 10.4,*a*...*f*- rasmlarda jilvir toshlarni mahkamlash usullari, 10.4,*g*- rasmda segmentli jilvir toshlarni mahkamlash uchun planshaybaning konstruktsiyasi 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* o’tqazish bilan mahkamlanadi. Ularni mahkamlashda odatda qistirmalar qo’llanilmaydi.

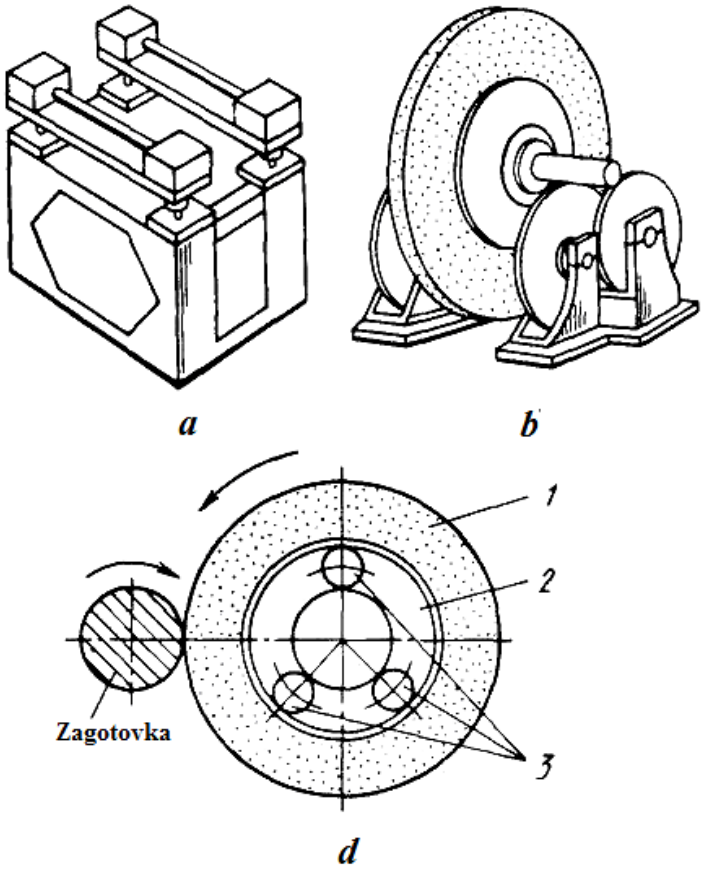
Dastgohga o’rnatishdan oldin jilvir toshlarni mikroyoriqlar va boshqa defektlarni mavjudligiga tekshirilib, maxsus stendda ishchi tezlikka nisbatan 1,3...1,5 marta yuqori tezlikda mustahkamlikka sinovdan o’tkazilishi lozim.

Jilvir toshlarni dastgohga quyidagi talab asosida o’rnatishni tavsiya etiladi: jilvir toshlarni flanets yoki planshaybaga yig’ib bo’linganidan so’ng, uni maxsus moslamalarda yoki dastgohning o’zida muvozanatlovchi suxariklar yordamida muvozanatlanishi kerak. 10.5- rasmda jilvir toshlarni muvozanlash uchun mahsus moslama va avtomatik muvozanatlaydigan moslamaning sxemasi keltirilgan.



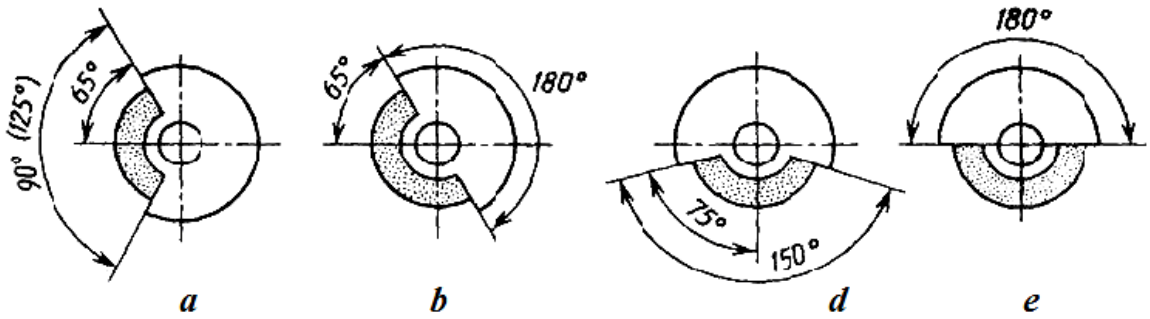
10.4-rasm. **Jilvir toshlarni dastgohda mahkamlash usullari:**

a – shpil’kaga yelimlab; *b* – vint bilan mahkamlab; *d*, *e* – shpindelga vint va flanets bilan; *f* – o’tuvchi flanets bilan; g – planshaybaga o’rnatilgan segmentli jilvir toshlar



10.5 - rasm. **Muvozanatlash uchun qurilmalar (*a,b*) va avtomatik ravishda muvozanlovchi moslamaning sxemasi (*v*)**

Jilvir toshlar o’rnatilib ishlaydigan dastgohlar himoya kojuxi bilan jihozlangan bo’lishi kerak (10.6 - rasm). Kojuxni o’rnatishda jilvir tosh bilan kojux orasidagi tirqish 6 mm.dan katta bo’lmasligi kerak. Jilvirlash dastgohlari ventilyatsiya qurilmalari va alohida to’siqlar bilan jixozlangan bo’lishi kerak.



10.6 - rasm. **Dastgohga himoya kojuxini o’rnatish sxemalari:**

a – charxlash (90° va 125°); *b* – dumaloq va markazsiz jilvirlash;

d – yassi jilvirlash; *e* – ko’chma egiluvchan valli

Nazorat savollari

1. Jilvir toshlarni qanday turlarini bilasiz?
2. Olmosli va elborli jilvir toshlarni ishlatish soxasini gapiring.
3. Jilvirtoshlarni tarkibi nimalardan iborat?
4. Bog’lovchi materiallar haqida ma’lumot bering.
5. Abraziv kesuvchi asboblar uchun qanday materiallar qo’llaniladi?
6. Abraziv donachalari bilan kesish jarayonini tushuntiring.
7. Elektrokorund va monokorundlar nima?
8. O’lchamlari bo’yicha jilvirlash materiallari qanday gruxga bo’linadi?
9. Jilvirlash asboblarini aniqligi haqida gapiring.
10. Jilvir toshlarni dastgohga mahkamlash usullarini gapiring.
11. Himoya kojuxi haqida gapiring.
12. Jilvir toshlarni muvozanatlash haqida nimalarni bilasiz?
13. Jilvir toshlarni sinovdan o’tkazishni gapiring.
14. Jilvirlash asbobining strukturasini gapiring.
15. Abraziv kesuvchi asboblarni qanday markalanadi?

II MODUL. MASHINASOZLIKDA METALL KESUVCHI DASTGOHLAR

11 – BOB. METALL KESUVCHI DASTGOHLARNING TURLARI VA KLASSIFIKATSIYASI. DASTGOHLARNING KINEMATIKASI

11.1. Metall kesuvchi dastgohlarning turlari va klassifikatsiyasi

Metall kesuvchi dastgoh deb zagotovkani kerakli o'lchami, shakli va sirt tozaligiga keltirish uchun uning sirtidan metall kesuvchi asboblar yordamida qirindi kesib olish hisobiga detal olishda qo'llaniladigan mashinaga aytiladi.

Metall kesuvchi dastgohlarning juda ko'p turlari, tiplari va modellari mavjud bo'lib, ular texnologik vazifasi, og'irligi, avtomatlashganlik darajasi, aniqlik sinflari va maxsuslashtirilganlik darajasi bo'yicha bir-biridan farqlanadi.

Texnologik vazifasi bo'yicha dastgohlar tokarlik, parmalash, frezerlik, jilvirlash, tish kesuvchi, randalash, kombinatsiyalashgan va boshqa turlarga bo'linadi.

Tokarlik dastgohlari – metall kesuvchi dastgohlar ichida eng ko'p tarqalgan bo'lib, ularni mashinasozlik va boshqa turdagi korxonalarning mexanik ishlov berish, asbobsozlik va ta'mirlash tsexlarida hamda ta'mirlash ustaxonalarida keng qo'llaniladi.

Tokarlik dastgohlari – asosan, aylanma sirtli detallarga yo'nib ishlov beradigan dastgoh bo'lib, metall kesish dastgohlarining asosiy guruhini tashkil qiladi. Tokarlik dastgohlari yordamida sirtlarni yo'nish, sirtlarda ichki va tashqi rezbalar ochish, parmalash, zenkerlash (parmalangan teshiklarga tozalab ishlov berish), teshiklarni yo'nib kengaytirish, plashka hamda metchiklar yordamida tashqi yoki ichki rezbalar ochish, detallarni bir-biriga ishqalab o'lchamlari bo'yicha moslash ishlarini bajarish mumkin. Asosiy harakatni – zagotovka,

surish harakatini esa kesuvchi asbob – keskich bajaradi. Zagotovka povodokli, kulachokli, gidravlik yoki pnevmatik patron orqali dastgoh shpindelidan aylanadi; shpindel esa tezliklar qutisidan harakatlanadi. Keskich supportning salazkasi bilan birgalikda surish validan yoki surish vintidan (rezba ochishda) suriladi. Surish vali va surish vinti tokarlik dastgohlarining surishlar mexanizmidan aylanadi. Tokarlik dastgohlarining markazlovchi, rezba ochish, tokarlik - revolver (aylanma kallakli), bir shpindelli va ko'p shpindelli karusel (shpindeli tik joylashgan), ko'p keskichli va b. turlari mavjud.

Tokarlik dastgohlari *oddiy, universal, raqamli dastur bo'yicha boshqariladigan avtomat va yarim avtomat* turlariga xam bo'linadi. Oddiy va universal tokarlik dastgohlari detallarni yakka va kichik seriyali ishlab chiqarislarhda, avtomat va yarim avtomat tokarlik dastgohlari ommaviy (yirik seriyali) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Tokarlik dastgohlarining asosiy qismlari: qirindi va sovituvchi suyuqlik to'planadigan tog'orasimon tub; stanina, oldingi babka, support va orqa babka (qo'zg'aluvchan) hamda ularni yo'naltiruvchi; shpindel va tezliklar qutisi joylashgan qo'zalmas old babka; uzatmalar qutisi; fartuk; support; karetka; ko'ndalang salazkalar; keskich o'rnatiladigan burilma qism - keskichtutqich; elekr dvigatel. Karetka va ko'ndalang salazkalar dastaki usulda yoki avtomatik tarzda suriladi. Tokarlik dastgohlarining elektr dvigateli bir yoki ko'p tezlikli asinxron dvigatelidan iborat. Ba'zan, boshqa yuritmalar (mas., gidravlik yuritmalar) ham qo'llanishi mumkin. Hozir yirik korxonalarda, asosan, dusturli boshqariluvchi avtomat va yarim avtomat tokarlik dastgohlari ishlatiladi.

Ishlov beriladigan zagotovkaning eng katta o'lchami, stanina ning yo'naltiruvchi elementiga nisbatan markazlarning balandligi va ular orasidagi masofalar tokarlik dastgohlarini xarakterlovchi asosiy o'lchamlari hisoblanadi. Yuqoridagi o'lchamlar asosida tokarlik dastgohida mexanik ishlov beriluvchi zagotovkaning eng katta diametri va uzunligini aniqlash mumkin bo'ladi.

Frezerlik dastgohlari metall kesuvchi dastgohlar ichida asosiy qismni tashkil etadi. Ular ichida konsolli - frezerlik dastgohlari keng tarqalgan

hisoblanadi. Konsolli - frezerlik dastgohining stoli salazka bilan birgalikda konsolda joylashgan bo'lib, uch yo'nalish bo'yicha (bo'ylama, ko'ndalang va vertikal) harakatlanish imkoniga ega.

Konsolli - frezerlik dastgohlari silindrsimon, diskli, shakldor va boshqa turdagi frezalar yordamida yakka va seriyali ishlab chiqarishlarda turli frezerlik ishlarini bajarishga mo'ljallangan. Ushbu tipdagi frezerlik dastgohlarida yassi yuza, pazlar, shakldor yuzalar, tishli g'ildiraklarning tishlarini frezalash ishlari bajariladi. Bundan tashqari universal konsolli - frezerlik dastgohlarida (buriluvchi stol bilan jihozlangan) turli ko'rinishdagi vintli kanavkalarni ham frezalash ishlari bajariladi.

Aniq bir gabarit o'lchamli zagotovkalarga ishlov berishda o'rnatish va ishlov berish uchun dastgoh stolining ishchi yuzalarining o'lchamlari (uzunligi va kengligi) va stolning bo'ylama, ko'ndalang va vertikal yo'nalishlardagi ishchi yo'llari frezerlik dastgohlarining asosiy o'lchamlari hisoblanadi.

Randalash dastgohlari mashinasozlik korxonalarining mexanika hamda ta'mirlash va asbobsozlik tsexlarida yakka, mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Ular cho'yan, po'lat va rangli metallar hamda plastmassalardan tayyorlangan detallarni turli geometrik shakl va o'lchamli yuzalariga randalash usulida mexanik ishlov berish uchun mo'ljallangan.

Randalash dastgohlari – ko'ndalang randalash va bo'ylama randalash turlariga bo'linadi. Ko'ndalang randalash dastgohida keskich polzun bilan birga ilgarilama - qaytma harakatlanadi, bo'ylama randalash dastgohida esa keskich emas, balki zagotovka kesuvchi asbobning harakat traektoriyasiga mos ravishda harakatlanib turadi.

Ko'ndalang randalash dastgohlari ishlab chiqarishda keng ko'lamda qo'laniladi. Ko'ndalang randalash dastgohlari stoli yuzasining o'lchamlari, polzunning eng kichik va eng katta yurish masofasi, polzun va stolning yuqori yuzasigacha bo'lgan eng kichik va eng katta o'lchamlari, keskichning chiqish yo'llari zagotovkalarga ishlov berish imkonini beradigan asosiy o'lcham xarakteristikalari hisoblanadi.

Jilvirlash dastgohlari abraziv kesuvchi asboblar yordamida detal yuzasidan yupqa qatlamni kesish yo'li bilan toza ishlov berishda qo'llaniladi. Ushbu dastgohlarda tashqi va ichki silindrsimon, konussimon, shakldor va yassi yuzalarga ishlov beriladi, zagotovkalarni kesib tushirish, rezba va tishli g'ildiraklarning tishlarini jilvirlash, kesuvchi asboblarni charxlash kabi ishlar bajariladi. Jilvirlash dastgohlari yakka, seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Ishlov beriluvchi zagotokalarning eng katta diametri va uzunligi, jilvirlash stolining eng katta ko'ndalang surilishi dumaloq jilvirlash dastgohlarining asosiy o'lcham xarakteristikalari hisoblanadi.

Jilvirlash dastgohlarining dag'al jilvirlash, doiraviy, ichki sirtlarni jilvirlash, planetar, detal markazlarga o'rnatilmaydigan, yassi jilvirlash, charxlash, qirqadigan va maxsus – rezba, tish jilvirllash, shlitsa, profil sirtlar, tirsakli vallar, taqsimlash vallari, porshen halqalari va boshqa shunga o'xshash detallarni jilvirlaydigan turlari mavjud.

Og'irligi bo'yicha metall kesuvchi dastgohlar ***yengil*** (1 tonnagacha), ***o'rta*** (10 tonnagacha), ***og'ir*** (10 tonnadan yuqori) va ***o'ta og'ir*** yoki ***unikal*** (100 tonnadan ortiq) dastgohlar turiga bo'linadi.

Avtomatlashganlik darajasi bo'yicha ***mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan*** (yarimavtomatlar va avtomatlar) turlariga bo'linadi.

Mexanizatsiyalashgan dastgohlar faqat bitta avtomatlashgan opertsiyaga ega, masalan, zagotovkani qisish yoki kesuvchi asbobni uzatish.

Avtomat dastgohlar ishchining ishtirokisiz ishlov berishni amalga oshiradi, texnologik operatsiya siklining ishchi va yordamchi harakatlarini amalga oshiradi. Bunda ishchi faqat dastgoh ishini kuzatib turadi, ishlov berish sifatini nazorat qiladi va kerakli holatlarda dastgohni sozlaydi, ya'ni sozlash bilan erishilgan kesuvchi asbob va zagotovkaning aniqligi va o'zaro joylashuvini ta'minlash uchun rostlaydi. (sikl deb bir vaqtni o'zida ishlov beriladigan zagotovkalarni sonidan qatiy nazar davriy qaytariluvchi texnologik operatsiyalarni boshlanishidan to oxirigacha bo'lgan oraliq vaqt qiymatiga tushuniladi).

Avtomat (yunoncha *automatos* – o'zi harakatlanuvchi) – detallarni olish, holatini o'zgartirish, uzatish va taqsimlash (foydalanish) jarayonlaridagi barcha operatsiyalarni berilgan dastur bo'yicha insonning ishtirokisiz bajaradigan qurilmadir (yoki qurilmalar majmui).

Yarimavtomat - bir to'liq ish siklini mustaqil bajaruvchi, sikl takrorlashdagina ishchi aralashadigan dastgoh. Masalan, metall kesish dastgoh - yarimavtomati zagotovkaga ishlov berish va dastgoh mexanizmlarini boshlang'ich holatga qaytarish sikllarini to'la mustaqil bajaradi; zagotovkani o'rnatish, dastgohni ishga tushirish va tayyor detalni dastgohdan yechib olishni esa ishchi bajaradi.

Dastgohlar ishlov berishning **aniqligi bo'yicha** beshta sinfga bo'linadi:

- ***normal aniqlikdagi*** (N) – ushbu sinfga asosan universal dastgohlar kiradi;
- ***yuqori aniqlikdagi*** (P) – ushbu sinfdagi dastgohlarni tayyorlashda normal sinfdagi dastgohlar asosida muhim vazifani bajaruvchi detallariga ishlov berish aniqligiga, yig'ish sifatiga va dastgohni sozlashga yuqori talablar qo'yiladi;
- ***yuqori aniqlikdagi*** (V) – alohida dastgoh uzellarining maxsus konstruktsiyalari, detallarni tayyorlash aniqligi, yig'ish sifati va sozlashga qo'yilgan yuqori talablar asosida erishiladi;
- ***o'ta yuqori aniqlikdagi*** (A) – V sinfdagi dastgohlarga nisbatan yanada qatiy talablar asosida dastgohni tayyorlash bilan erishiladi;
- ***o'ta aniq*** (S) – dastgohlar yoki master dastgohlar. V va A sinfdagi dastgohlar uchun detallar tayyorlashda qo'llaniladi.

V, A va S sinfdagi dastgohlarni aniqligini ta'minlash uchun ishlab chiqarish binolarida harorat va namlikni doimiy avtomat tarzida rostlanishi ta'minlanishi kerak.

Universallik darajasi bo'yicha ***universal, maxsuslashgan va maxsus*** dastgohlar turlariga bo'linadi.

Universal dastgohlar (yoki umumiy ishlarga mo'ljallangan dastgohlar) keng nomenklaturadagi, gabarit o'lchamlari bilan chegaralangan detallar,

kesuvchi asboblar to’plami va texnologik operatsiyalar bilan chegaralangan detallarga ishlov berishda qo’llaniladi.

Maxsuslashgan dastgohlar bir tipli, o’lchamlari aniq diapazondagi detallarga (quvur, mufta, tirsakli vallar va mahkamlash detallari) ishlov berishda qo’llaniladi.

Maxsus dastgohlar aniq bir detalga (ba’zida bir nechta bir tipli detallarga) ishlov berishda qo’llaniladi. Maxsuslashgan va maxsus dastgohlarni asosan yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo’llaniladi.

Shpindelni joylashuvi bo’yicha ***gorizontal, vertikal, og’ma va kombinatsiyalashgan*** dastgohlar turlariga bo’linadi.

Dastgoh modellarini belgilanishi. Seriyali ishlab chiqarilayotgan dastgohlar modelini belgilash uchun dastgohlar klassifikatsiyasi qabul qilingan. Dastgohlar klassifikatsiyasiga asosan barcha metall kesuvchi dastgohlar 9 guruhga bo’linadi. Metall kesuvchi dastgohlar klassifikatsiyasi 11.1- jadvalda keltirilgan.

- Dastgohlarning 0 guruhi va tipi zahira hisoblanadi.
- Birinchi guruh – *tokarlik dastgohlari*. Ushbu guruhga aylanma yuzali detallarga ishlov berishga mo’ljallangan dastgohlar kiradi. Ushbu guruhdagi detallarga ishlov berishda kesish harakati ishlov beriladigan detalning aylanishiga bog’liq holda kechadi.
- Ikkinchi guruh – *parmalash va yo’nib kengaytirish dastgohlari*. Ushbu guruhdagi dastgohlarning asosiy vazifasi – detallarni dumaloq ichki yuzalariga ishlov berishdan iborat. Kesish harakati dastgohdagi keskich tutqichga o’rnatilgan kesuvchi asbobga beriladi. Ushbu guruhdagi ba’zi bir dastgohlarda kesish harakati detal mahkamlangan stolga ham beriladi.
- Uchinchi guruh – *jilvirlash dastgoh*lari. Ushbu guruhdagi dastogohlarda detallarga ishlov berish abraziv kesuvchi asboblar yordamida amalga oshiriladi.
- To’rtinchi guruh – *kombinatsiyalashgan dastgohlar*.

- Beshinchi guruh – *tish - va rezba kesuvchi dastgohlar*. Ushbu guruhdagi dastgohlar tishli g'ildiraklar tishlariga ishlov berishga mo'ljallangan va guruhga tish jilvirlash va rezba kesuvchi dastgohlar (tokarlik dastgohidan tashqari) ham kiradi.
- Oltinchi guruh – *frezerlik dastgohlari.* Ushbu guruhga frezalar yordamida ishlov berishni amalga oshiradigan dastgohlar kiradi.
- Ettinchi guruh – *randalash, o'yish va sidirish dastgohlari*. Ushbu guruhga umumiy o'xshashligi kesish harakati to'g'ri chiziqli ilgarilanma qaytma bo'lgan (sidirish dastgohlarida – sidirgich) dastgohlar kiradi.
- Sakkizinchi guruh – *kesib ajratuvchi dastgohlar*.
- To'qqizinchi guruh – turli xil va yordamchi dastgohlar hamda boshqa guruhga kirmagan dastgohlar kiradi.

Yuqoridagi har bir guruh o'z navbatida dastgoh vazifasini, uning kompanovkasini va boshqa xususiyatlarini xarakterlovchi to'qqizta tipga bo'linadi va ular quyidagi asosiy belgilari bo'yicha klassifikatsiyalanadi:

– dastgohni texnologik xususiyatlari bo'yicha (dastlabki va toza ishlov beruvchi);

– avtomatlashganlik darajasi bo'yicha;

– muhim ishchi organlari (yoki kesuvchi asboblari) va ularning joylashuvi bo'yicha.

Masalan, ikkinchi guruhdagi dastgohlar (parmalash va yo'nib kengaytirish) quyidagi tiplarga bo'linadi:

1. Vertikal parmalash.
2. Bir shpindelli parmalash yarimavtomatlar.
3. Ko'p shpindelli parmalash yarimavtomatlar.
4. Koordinatali yo'nib kengaytirish.
5. Radial parmalash.
6. Gorizontal yo'nib kengaytirish.
7. Olmosli yo'nib kengaytirish.
8. Gorizontal parmalash.

9. Turli xil parmalash dastgohlari.

Dastgohlarni bunday usulda klassifikatsiyalanishida har bir dastgohga shifr (indeks) beriladi – dastgoh modeli va tipini shartli belgilanishiga imkon beradi. Indeks uch - to'rt raqamdan iborat bo'lib, birinchi raqam guruhini ko'rsatadi, ikkinchi raqam ushbu guruh doirasida dastgohning tipini ko'rsatadi; uchinchi - to'rtinchi raqamlar esa dastgohning yoki detalning muhim bir o'lchamini xarakterlaydi. Birinchi raqamdan keyin qo'yilgan harf dastgohning modernizatsiyasini ko'rsatadi. Barcha raqamlardan keyin turgan harf dastgohni modifikatsiyasi yoki texnologik xususiyatlari to'g'risida ma'lumot beradi. (masalan, yuqori aniqlikda).

Masalan, 3740 modelli dastgoh belgilanishini ko'rib chiqamiz. 3 raqami dastgohni jilvirlash dastgohlari guruhiga taaluqli ekanligini; 7 raqami uning tipi – dumaloq stolli yassi jilvirlash dastgohi ekanligini; oxirgi ikkita raqam esa stolni eng katta diametrini angalatadi.

2135 modelli dastgoh: 2 raqami ikkinchi guruh (parmalash) dastgohi ekanligini; 1 raqami – vertikal shpindelli dastgoh ekanligini; 35 –raqami po'lat zagotovkalarga ishlov berishni eng katta shartli diametrini anglatadi. 2N135 modeli – modernizatsiyalangan dastgoh.

16K20П modelli tokarlik - vintqirqish dastgohining belgilanishini qo'yidagicha o'qiladi: tokarlik - vintqirqish dastgohi (oldingi ikkita raqam) markazlar balandligi (ishlov beriladigan eng katta diametrning yarmi) 200 mm, yuqori aniqlikda (П) va navbatdagi modifikatsiyalangan (K). Raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlarni belgilashda, belgilashning oxirida yana raqam va harflar qo'yiladi, masalan 16K20ПФ3 (Ф3 – uchta koordinata bo'yicha harakatli raqamli boshqariladi).

Maxsuslashgan va maxsus dastgohlarni belgilash uchun har bir dastgohsozlik korxonalariga bir yoki ikkita harfdan iborat indeks beriladi. Ushbu harflarga ishlab chiqariladigan dastgohni tartib nomeri qo'shiladi (masalan, AM – Minsk avtomat liniyalar zavodi; MK – Moskva dastgohsozlik zavodi va h.k.). Metall kesuvchi dastgohlarni belgilanishi 11.1 - jadvalda keltirilgan.

11. 1- jadval

Metall kesuvchi dastgohlarni belgilanishi

Nomlanishi	Guruh	Dastgoh tipi								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tokarlik	1	Avtomat va yarimavtomatlar		Tokarlik-revolver	-	Karuselli	Tokarlik va lobotokarlik	Ko‘pkeskichli va nusxa ko‘chirish	Maxsuslashgan	Turli xil tokarlik
		Bir shpindelli	Ko‘p shpindelli							
Parmalash va yo‘nib kengaytirish	2	Stolli va vertikal parmalash	Yarimavtomatlar		Koordinatali yo‘nib kengaytiruvchi	Radial va koordinatali parmalash	Yo‘nib kengaytirish	Yakuniy yo‘nib kengaytirish	Gorizontal parmalash	Turli xil parmalash
			Bir shpindelli	Ko‘p shpindelli						
Jilvirlash, pardozlash, etiltirish va charxlash	3	Dumaloq va markazsiz jilvirlash	Ichki va koordinatali jilvirlash	Dag‘al jilvirlash	Jilvirlash, pardozlash, etiltirish va charxlash	Bo‘ylama jilvirlash	Charxlash	Yassi jilvirlash	Pritirlash, jilolash, xoninglash va etiltirish	Turli xil abrazivli
Kombina-tsiyalashgan	4	-	Yorug‘lik nurli	-	Kombina-tsiyalashgan	Elektruchqunli	-	Elektrerroziyali, ultratovushli	Anodli mexanik kesuvchi	-
Tish va rezba kesuvchi	5	Silindrsimon g‘ildiraklarga ishlov berish uchun tish ko‘chirish	Konussimon g‘ildiraklarga ishlov berish uchun tish kesish	Silindrsimon g‘ildiraklar va shlitsali vallarga ish-lov beruvchi tish frezalash	Tish va rezba kesuvchi	Tishli g‘ildiraklar toretslariga ishlov beradigan	Rezba frezalash	Tish pardozlash, tekshirish va obkatkalash	Tish va rezba jilvirlash	Turli tish va rezba kesuvchi
Frezerlik	6	Vertikal-frezerlik, konsolli	To‘xtovsiz harakatli frezerlik	Bir ustunli bo‘ylama	Frezerlik	Vertikal frezerlik konsolsiz	Bo‘ylama ikki ustunli	Konsolli frezalash operatsiyali	Gorizontal frezerlik konsolli	Turli xil frezerlik
Randalash, ko‘chirish, sidirish	7	Bo‘ylama		Ko‘ndalang randalash	Ko‘chirish	Gorizontal sidirish	Sidirish uchun vertikal		Turli xil randalash	Gorizontal sidirish
		Bir ustunli	Ikki ustunli				Ichki yuzalarni	Tashqi yuzalarni		
Kesib ajratish	8	Kesib tushiruvchi		Silliq yoki kertilgan disk bilan	To‘g‘rilab kesib tushirish	Lentali arra bilan	Diskli arra bilan	Kesuvchi nojovkalar bilan	-	Lentali arra bilan
		Tokarlik keskichi bilan	Yassi yoki kertilgan diskli	Yassi yoki kertilgan diskli						
Turli	9	Mufta va quvurlarga ishlov beruvchi	Arra tishlari bilan	To‘g‘rilab markazsiz dag‘al yo‘nish	Turli	Asboblarni sinash uchun	Bo‘lish mashinalari	Muvozanat-lovchi	-	-

11.2. Dastgohlardagi harakatlar

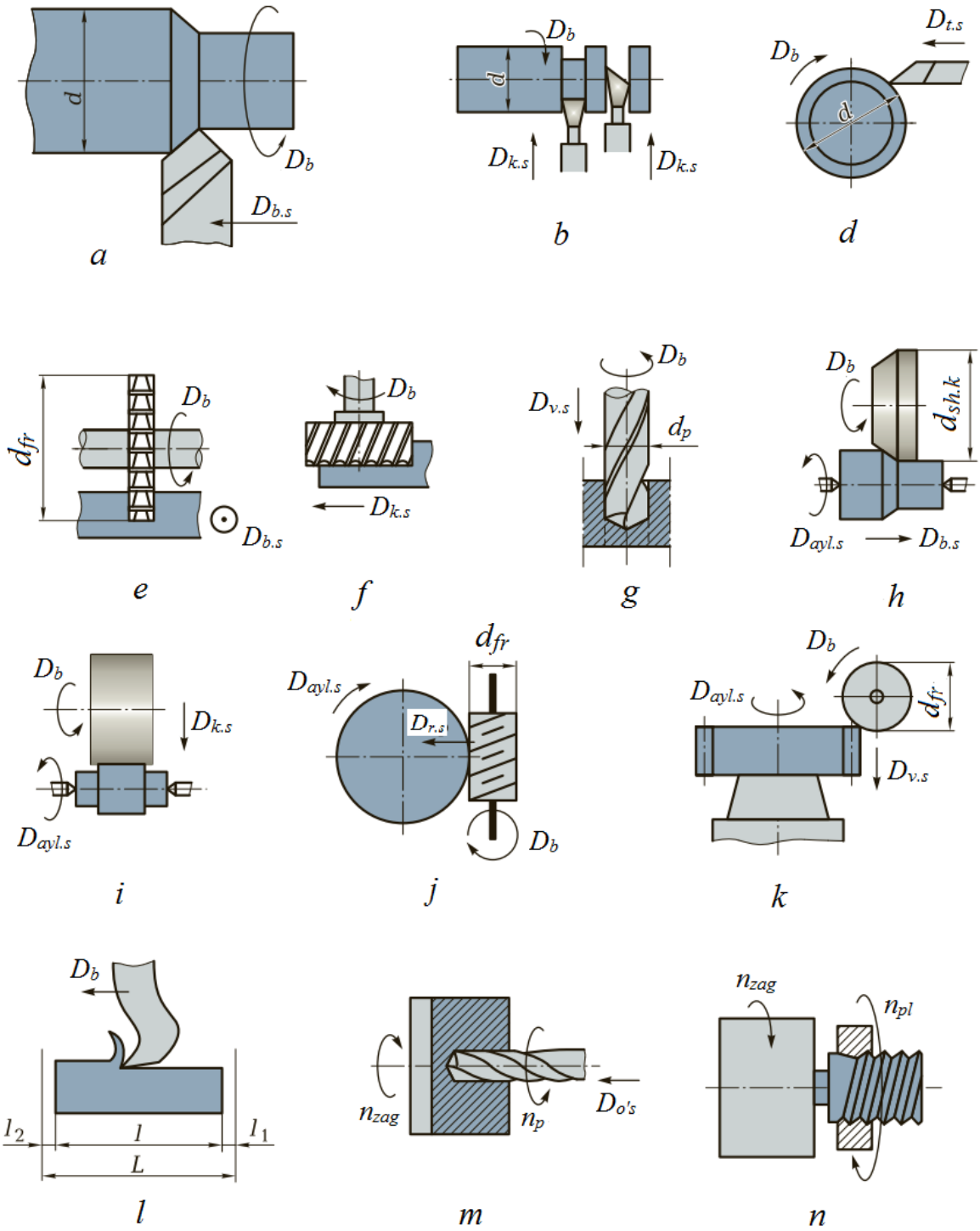
Dastgohlarda kesuvchi asboblar yordamida detal tayyorlashda quyidagi: bosh harakat, surish harakati, bo'lish harakati, differentsial va yordamchi harakatlar bajarilishi mumkin.

Bosh harakat D_b kesish jarayonida zagotovkaning sirtidan yuqori tezlikda qirindini kesishni ta'minlaydi. Bosh harakat aylanma yoki to'g'ri chiziqli ilgarilanma harakat ko'rinishida bo'lishi mumkin (11.1 - rasm). Bosh harakat zagotovkaga yoki kesuvchi asbobga beriladi. Tokarlik guruhidagi dastgohlarda bosh harakat zagotovkaning aylanma harakati hisoblanadi. (11.1,*a* – *d*- rasmlar). *d* diametrli zagotovkaning aylanishlar chastotasi *n*, min^{-1}; kesish tezligi *v*, m/min orqali aniqlanadi:

$$n = 1000\frac{\upsilon}{\pi d}.$$

Parmalash, frezerlik, jilvirlash, tishfrezalash dastgohlarida bosh harakat kesuvchi asbobga beriladi (11.1, *e* – *k*- rasmlar). Kesuvchi asbobning aylanishlar chastotasi yuqoridagi formula kabi aniqlanadi, faqat ushbu formulada zagotovka diametri o'rniga kesuvchi asbob: parma (d_{par}), freza (d_{fr}) va jilvirtosh ($d_{j.t}$) diametri qo'yiladi.

O'yish, tish o'yish, bo'ylama randalash, ko'ndalang randalash va sidirish dastgohlarida to'g'ri chiziqli ilgarilanma qaytma harakat bosh harakat hisoblanadi. 11.1,*i*- rasmda ko'ndalang randalash dastgohida sirtga ishlov berish sxemasi ko'rsatilgan (bosh harakat kesuvchi asbobga berilgan), bu esa o'yish, tish o'yish va sidirish dastgohlari uchun ham xarakterli bo'lib, bo'ylama randalash dastgohida bosh harakat stolga, ya'ni zagotovkaga beriladi. Kesish tezligi, ya'ni polzun yoki stolning ishchi yo'li tezligi $v_{p.y}$, m/min, chastota n_{2p}, ikkikarrali yurish/min o'yish va randalash dastgohlari uchun quyidagi bog'liqlik orqali aniqlanadi



11.1- rasm. **Tokarlik (*a*,*b*,*d*), frezerlik (e,*f*), parmalash (*g*), jilvirlash (h,*i*), tish frezalash (*j*,*k*), randalash (*l*), tokarlik avtomatlari (*m*,*n*) dastgohlarida bosh va surish harakatlari:**

D_b – bosh harakat (kesish harakati); $D_{b.s}$, $D_{k.s,}$ – bo'ylama va ko'ndalang surish harakatlari; $D_{v.s}$, $D_{ayl.s}$ – vertikal va aylanma surish harakatlari; $D_{t.s}$, $D_{o's}$, $D_{r.s}$ – tangentsial, o'q bo'ylama va radial surish harakatlari.

$$\upsilon_{p.y} = 10^{-3} L n_{2p} (1+q),$$

bunda L – ishlov berish uzunligi l va kesuvchi asbob harakatlari l_1 va l_2 ga teng yo'l uzunligi, $L = \ell + \ell_1 + \ell_2$, *mm;* q – ishchi harakatni salt yurish tezligiga nisbati.

Ba'zi hollarda bosh harakat ikkita aylanma harakatni qo'shish (ayirish) bilan olinadi. Masalan, tokarlik avtomatlarining ba'zi turlarida detallarda kichik diametrli teshikni parmalashda kerakli tezlikni olish uchun zagotovkani bir yo'nalish tomon aylantiriladi, parmani esa qarshi yo'nalish bo'ylab aylantiriladi (11.1,*m*- rasm). Ushbu holat uchun kesish tezligi quyidagi formula asosida aniqlanadi

$$v = \frac{\pi d_p (n_p + n_{zag})}{1000},$$

bunda d_p – parmaning diametri, mm; n_p , n_{zag} – parma va zagotovkaning aylanishlar chastotasi, min^{-1}.

Tokarlik avtomatlarida rezba kesishda yuqori kesish tezligini ta'minlash talab etilganida (11.1,*n*- rasm), plashkaning aylanishlar chastotasi zagotovkaning aylanishlar chastotasidan yuqori bo'lishi kerak, ushbu holat uchun kesish tezligi quyidagicha aniqlanadi, m/min:

$$v = \frac{\pi d_p (n_{пл} + n_{заг})}{1000},$$

bunda d_r – kesiluvchi rezbaning diametri, mm; n_{pl},n_{zag} – plashka va zagotovkaning aylanishlar chastotasi, min^{-1}.

11.1,*n*- rasmda aylanish yo'nalishi chap rezba uchun ko'rsatilgan. O'ng rezbani kesish uchun zagotovka va plashka bir-biriga nisbatan qarama-qarshi yo'nalishda aylanishi kerak. Bunda plashka rezbani kesib bo'lib to'xtaganida plashkani rezba bilan aylanishi sodir bo'ladi.

Surish harakati D_s kesuvchi asbobning kesuvchi qirrasiga zagotovkaning yangi kesiluvchi uchastkalarini keltirilishiga imkon beradi va ishlov berilayotgan yuzadan qirindini kesib olinadi.

Surish tezligi v_s lezviyali ishlov berishda minutiga millimetr ko'rinishida beriladi.

Surish S kesuvchi asbobning kesuvchi qirrasini (zagotovkaning) berilgan nuqtadan ushbu nuqtga nisbatan bo'ylama yo'nalishda traektoriya bo'ylab kesish vaqtiga mos ravishda bosib o'tgan yo'liga aytiladi.

Harakat sikli deb to'liq aylanish, ikki karrali harakat yoki kesuvchi asbobning (zagotovkaning) yo'liga tushuniladi, ***sikl ulushi*** deb bir tish masofaga burilishga tushuniladi. Shuning uchun bir tish uzunlikka surish $S_{t.u}$, aylanishga surish S_a, yurishga surish S_{yu}, ikki karrali yurishga surish S_{2s} tushunchalari mavjud.

Ishlov berilayotgan zagotovkaga nisbatan kesuvchi asbobning harakat yo'nalishiga bog'liq holda quyidagi surish turlari mavjud: bo'ylama $S_{\text{bo'y}}$ (11.1, *a*,*e*,*h*- rasmlar), ko'ndalang S_{k} (11.1,*b*,*f*,*i*- rasmlar), tangentsial S_{t} (11.1,*d*- rasm); vertikal S_{v} (11.1,g,*k*- rasmlar); aylanma S_{ayl} (11.1,*h* – *k*-rasmlar); radial S_{r} (11.1,*j*-rasm) va o'q bo'ylama $S_{\text{o'q}}$ (11.1,*m*- rasm).

Bosh va surish harakatlari birgalikda *dastgohning asosiy harakatlari* deb ataladi. Ba'zi bir dastgohlarda detal yuzasining berilgan shaklini olish uchun asosiy harakatlar bilan kinematik bog'langan qo'shimcha harakatlar qo'llaniladi. Bularga bo'lish harakati va differentsial harakatlarni olish mumkin.

Yuqorida ko'rib chiqilgan harakatlar ishlov berilayotgan detallar yuzalarini shakllantirishda ishtirok etadi. Ammo, dastgohda boshqa ko'rinishdagi harakatlarni ham amalga oshirish kerak bo'ladi. Bularga kesuvchi asbobni zagotovkaning ishlov beriluvchi yuzasiga keltirish harakati, ishlov berilganidan so'ng uni qaytarish, zagotovkani qisish, uni yechib olish va yangi zagotovkani o'rnatish va mahkamlash, tezlik yoki surishni almashtirish, dastgohni o'chirish kabi harakatlar kiradi. Bunday harakatlar ***yordamchi***

harakatlar deb atalib, ular kesish jarayonini tayyorlash uchun qo’llaniladi, kesish jarayonida ishtirok etmaydi.

Yordamchi harakatlar dastaki yoki avtomatlashgan usullarda amalga oshiriladi. Yordamchi harakatlarni avtomatlashtirish mehnat unumdorligini oshishiga olib keladi.

Nazorat savollari

1. Metall kesuvchi dastgohlar qaysi belgilari bo’yicha klassifikatsiyalanali?
2. Seriyali ishlab chiqariladigan dastgoh modeli qanday belgilanadi? Misol keltiring.
3. Dastgohlarni qanday aniqlik sinflarini bilasiz?
4. Qaysi turdagi dastgohlarda bosh harakat zagotovkaga beriladi?
5. Dastgohlarada nima sababdan bosh va surish harakatlari bajariladi?
6. Surish qanday birliklarda o’lchanadi?
7. Ishchi surish harakatini dastaki amalga oshirishi mumkinmi? Yoki faqat mexanizatsiyalashgan usulda?
8. Yordamchi harakatlar turini sanab bering?
9. Bosh harakat deb qanday harakatga aytiladi?
10. Qanday harakatlar asosiy harakatlar turkumiga kiradi?

12 – BOB. METALL KESUVCHI DASTGOHLARNING UZATMALARI, MEXANIZMLARI VA UZELLARI

12.1. Metall kesuvchi dastgohlarda qo'llaniladigan uzatmalar va mexanizmlar

Aylanma harakat uzatmalari. Yetaklovchi zvenodan yetaklanuvchi zvenoga uzatilayotgan aylanma harakatning aylanishlar chastotasini o'zgartirish uchun tasmali, tishli va chervyakli uzatmalar qo'llaniladi. Yetaklanuvchi zveno aylanishlar chastotasining (n_{etakl}) yetaklovchi zveno aylanishlari chastotasiga (n_{etak}) nisbati ***uzatishlar nisbati*** deyiladi:

$$i = \frac{n_{etakl}}{n_{etak}},$$

Uzatishlar nisbatiga teskari qiymatni, – ***uzatishlar soni*** deb ataladi:

$$u = \frac{1}{i} = \frac{n_{etak}}{n_{etakl}},$$

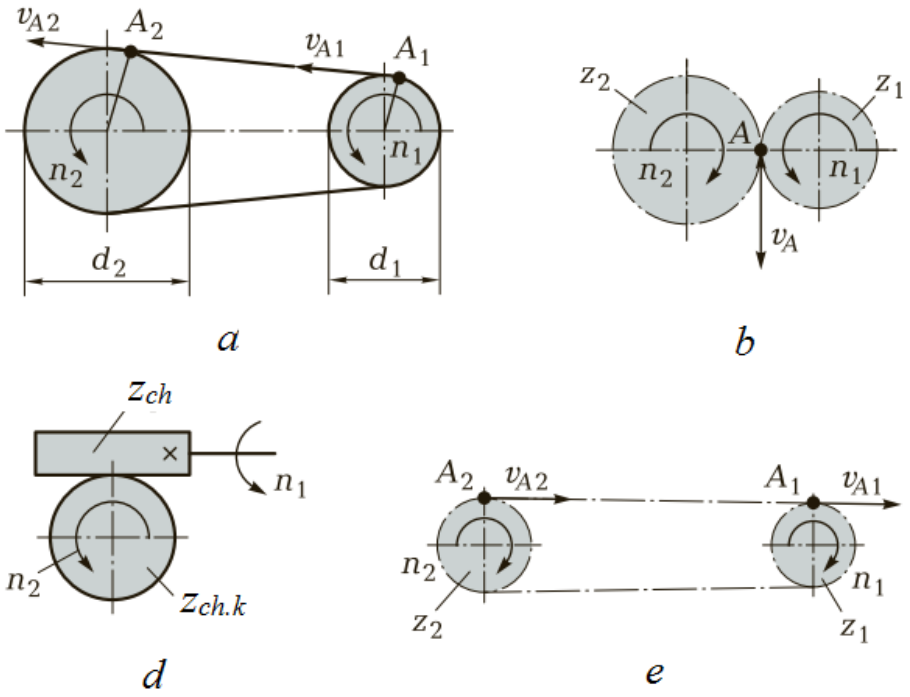
Kinematik sxemalarda (12.1, *a*- rasm) kinematik juftliklarning geometrik tavsiflari qo'yiladi, shuning uchun uzatishlar nisbati ularni elementlarining geometrik tavsiflari orqali ifodalanadi.

Tasmali uzatmalar (12.1,*a*- rasm) birmuncha masofada joylashgan yetaklovchi valdan yetaklanuvchi valga aylanma harakatni uzatish uchun xizmat qiladi. d_1 diametrli yetaklovchi shkivning aylanishlar chastotasi $n_{etak} = n_1$, d_2 diametrli yetaklanuvchi shkivning aylanishlar chastotasi $n_{etakl} = n_{12.}$ U holda sirpanish koeffitsienti ξ ni hisobga olgan holda burchak tezliklar quyidagicha aniqlanadi

$$\omega_{етак} = \frac{v_1}{\frac{d_1}{2}}; \omega_{етакл} = \frac{v_2}{\frac{d_2}{2}} = \frac{(1-\xi)v_1}{\frac{d_2}{2}},$$

Uzatishlar nisbati esa

$$i = \frac{n_{etakl}}{n_{etak}} = \frac{\omega_{etakl}}{\omega_{etak}} = \frac{(1-\xi)v_1 2}{d_2} : \frac{v_1 2}{d_1} = \frac{(1-\xi)d_1}{d_2}, \text{ yoki } i = \frac{(1-\xi)d_1}{d_2},$$



12.1 - rasm. **Aylanma harakat uzatmalari:**

a – tasmali; *b* – tishli; d – chervyakli; e – zanjirli.

Yassi, rezina bilan qoplangan, to'qima va sintetik tasmalar uchun $\xi = 0{,}01$; teridan tayyorlangan tasmalar uchun $\xi = 0{,}015$; kord matoli ponasimon tasmalar uchun $\xi = 0{,}2$; kord ipli ponasimon tasmalar uchun $\xi = 0{,}01$ga teng bo'ladi.

Tishli uzatmalar (12.1,*b*- rasm) – tishli ilashma yordamida harakatning burchak tezliklari va momentlarini o'zgartirish bilan uzatuvchi va o'zgartiruvchi (sirpanishsiz) mexanizmlardir.

Etaklovchi tishli g'ildirakning burchak tezligi ω_1, yetaklanuvchi tishli g'ildirakni burchak tezligi ω_2 bo'lsa, bo'lish diametri modul *m* va tishlar soni *z* ni bilgan holda aylanma tezlikni quyidagicha aniqlanadi

$$v_A = \omega_1 \frac{d_1}{2} = \frac{\omega_1 m_1 z_1}{2}; v_A = \omega_2 \frac{d_2}{2} = \frac{\omega_2 m_2 z_2}{2};$$

$m_1 = m_2 = m$ ekanligini hisobga olib

$$\frac{\omega_1 m_1 z_1}{2} = \frac{\omega_2 m_2 z_2}{2}$$

yoki $$m_1 z_1 = m_2 z_2$$

Yuqoridagilarga asosan uzatishlar nisbatini aniqlaymiz

$$i = \frac{\omega_{etakl}}{\omega_{etak}} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{z_1}{z_2}.$$

Chervyakli uzatmalar (12.1,*d*- rasm) chervyak va chervyakli g'ildiraklardan tashkil topgan. CHervyakli uzatmaning uzatishlar nisbati quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$i = \frac{z_{ch}}{z_{ch.g'}}.$$

bunda z_{ch} – chervyakning kirimlari soni; $z_{ch.g'}$ – chervyakli g'ildirakning tishlari soni.

Yuqori quvvatni uzatuvchi uzatmalar foydali ish koeffitsientining (F.I.K) pastligi va kuchli qizishi sababli bir kirimli qilib tayyorlanmaydi. Masalan, og'ir bo'ylama randalash dastgohlarida z_{ch}=10 ga teng bo'lgan uzatma qo'llaniladi. Tish kesuvchi dastgohlarda ham chervyakli uzatmalar keng ko'lamda qo'llaniladi.

Chervyakli uzatmalarning ixchamligi, shovqinsiz ishlashi, harakatni bir me'yorligi *afzalligidir*. Foydali ish koeffitsientining pastligi esa ularning *kamchiligidir*.

Zanjirli uzatmalar (12.1,*e*- rasm) tasmali uzatmalar kabi bir biriga nisbatan ma’lum masofada joylashgan vallar orasida aylanma harakatni uzatish uchun xizmat qiladi. Zanjirli uzatmalarni metall kesish dastgohlari va tarnsportyorlarda qo’llaniladi. Zanjirli uzatmalarning uzatishlar nisbati tishli uzatmalar kabi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$i = \frac{z_1}{z_2}.$$

bunda z_1 – yetaklovchi yulduzcha tishlarining soni; z_2 – yetaklanuvchi yulduzcha tishlarining soni.

Afzalliklari. Bir-biriga nisbatan ma’lum masofada joylashgan vallarga harakatni uzatish imkoniyatining tasmali uzatmalarga nisbatan pastligi, gabarit o’lchamlari; yuqori F.I.K.; bir vaqtni o’zida bir nechta yulduzchalarga harakatni uzatish imkoniyati; taranglash qurilmasining yo’qligi sababli vallarga ta’sir etayotgan kuchlarni kichikligi; sirpanishning yo’qligi va zanjirni almashtirishning osonligi.

Zanjirli uzatmalarning *kamchiligi*: moylash sharoiti bo’lmaganligi sababli yuqori ishqalanishi, ishqalanish natijasida zanjir sharnirlarining cho’zilishi sababli ishlatish jarayonida taranglash qurilmasini qo’llashga to’g’ri keladi.

To’g’ri chiziqli ilgarilanma harakat uzatmalari. Ushbu uzatmalar dastgohning aylanma ijrochi ishchi qismi harakatini ilgarilanma harakatga aylantirish uchun xizmat qiladi. Dastgohlarda quyidagi ko’rinishdagi uzatmalar qo’llaniladi: reykali, vintli juftliklar (sirpanish va dumalash), kulisali va kulachokli mexanizmlar va boshqalar.

Reykali uzatmalar reykali g’ildiraklarni aylanma harakatini reykani harakatlanishini ta’minlash maqsadida to’g’ri chiziqli ilgarilanma harakatga aylantirish uchun xizmat qiladi (12.2, *a*- rasm). Reykali uzatma g’ildirakni reyka bilan to’g’ri tishli va og’ma tishli ilashish ko’rinishida tayyorlanishi mumkin. *z* tishlar soniga ega bo’lgan to’g’ri tishli g’ildirakni bir marta aylanishida $P = \pi m$

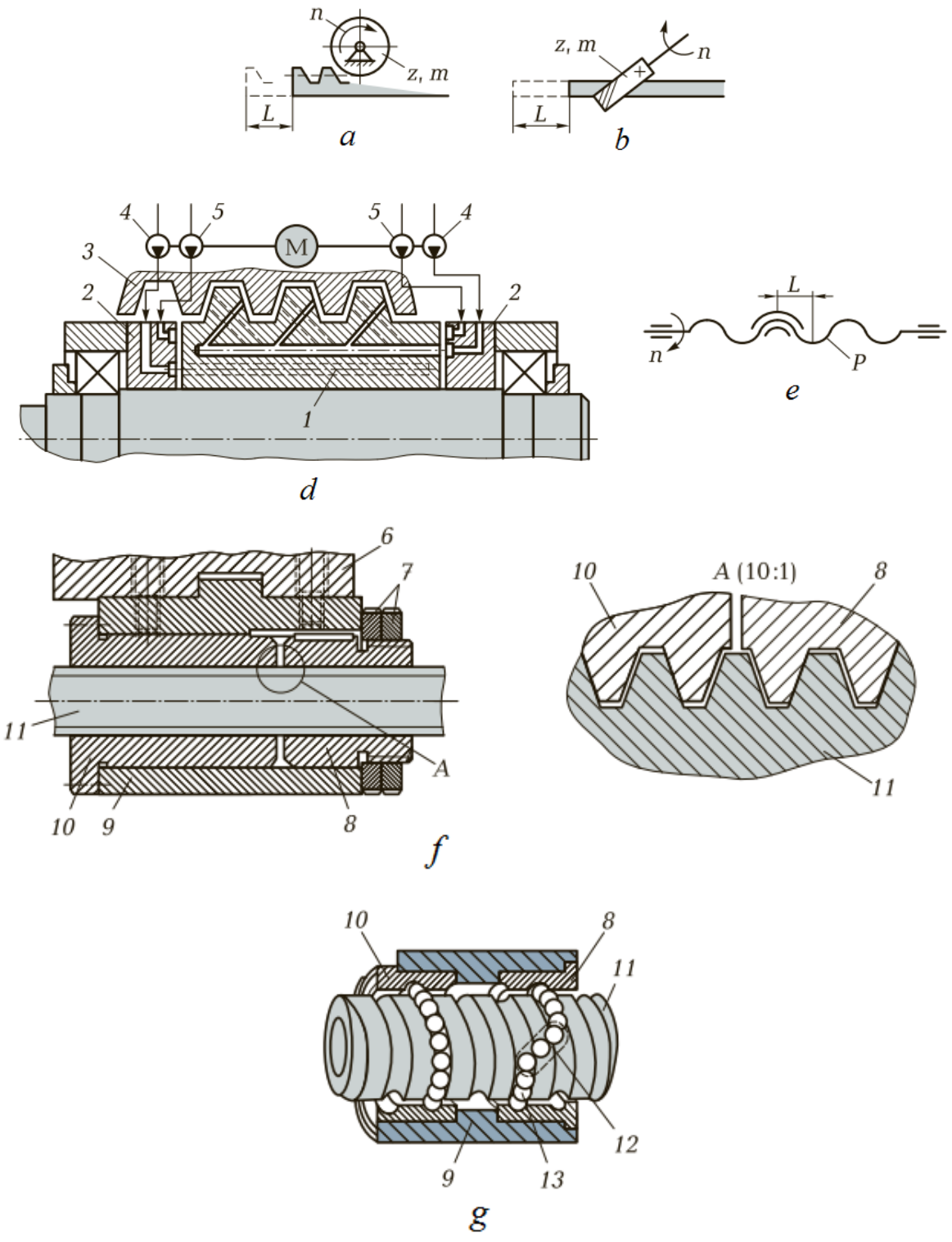
qadamli reyka $H = Pz = \pi mz$ masofaga siljiydi, tishli g'ildirakning minutiga *n* aylanishlar sonida $L = \pi mzn$ masofaga siljiydi.

Reykali uzatmalar metall kesish dastgohlarida qo'llaniladi, masalan, ishlov beriladigan zagotovkaga nisbatan keskich o'rnatilgan supportni bo'ylama harakatini ta'minlash uchun tokarlik dastgohlarida, bo'ylama randalash kabi bir muncha yirik dastgohlarda yuqori kuchni uzatishda qo'llaniladi (12.2,*b*- rasm).

Chervyak – reyka juftligida ishqalanishni kamaytirish maqsadida ularni tishlarining profillari orasida bosim ostida yupqa qatlamda moy uzatiladi. Bunday gidrostatik chervyak – reykali uzatmalarni og'ir dastgohlarning uzatish mexanizmlarida qo'llaniladi. 12.2, *d*- rasmda metall kesuvchi dastgohlarning gidrostatik chervyak – reykali uzatmasining qurilmasi keltirilgan. Girotaqsimlagich (2) yordamida chervyak (1) ning kanallariga nasos (4) dan bosim ostida moy yuboriladi, bosim ostida yuborilgan moy chervyak va reykalar (3) ning tishlari orasida moy qatlamini hosil qiladi. Birikmani o'qlararo tirqishiga moy nasos (5) orqali uzatiladi. Barcha nasoslar elektr dvigatelga bog'langan umumiy yuritmaga ega.

Vintli uzatma (12.2, *e*- rasm) kichik tezlikdagi harakatlarni hosil qilishda qo'llanilib, aylanma harakat vintga uzatiladi; gaykalar va ularga bog'langan stol yoki salazkalar to'g'ri chiziqli ilgarilanma harakatlanadi.

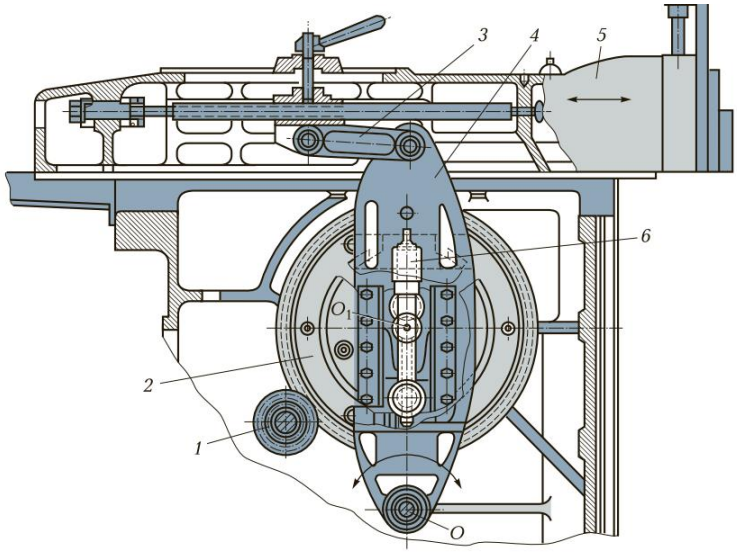
Vint – gayka sirpanish uzatmalarida dastaki boshqariladigan dastgohlarda metrik, to'g'riburchak va trapetsiyasimon profilli rezbalar qo'llaniladi. Metrik profilli rezbani mikrometrik vintlar, bo'lish va o'lchash mashinalarining vintlarini aniq harakatlanishini ta'minlash uchun qo'llaniladi. To'g'ri burchakli va trapetsiyasimon profilli rezbalarni esa yurgizish vintlarida qo'llanilib, bunda yurgizish vintlarining gaykalarini yaxlit ko'rinishda yoki ikkiga ajraluvchi holda tayyorlanadi.



12.2 - rasm. **Aylanma harakatlarni to'g'ri chiziqli ilgarilanma harakatga aylantirish usullari:**

a – reykali uzatma; *b* – chervyak – reykali uzatma; *d* – gidrostatik chervyak – reyka uzatmasi; *e*, *f* – vintli sirpanish juftligi; *g* – sharikli vintli uzatma; 1 – chervyak; 2 – gidrotaqsimlagich; 3 – reyka; 4,5 – nasoslar; 6 – support; 7 – kontrgayka.

Kulisali mexanizmlarni metall kesish dastgohlarida quyidagi variantlarda qo'llaniladi: tish o'yish dastgohlarida aylanuvchi kulisali yoki ko'ndalang randalash dastgohlarida tebranuvchi kulisali turlari qo'llaniladi. Kulisali mexanizmlar dastgoh qismlarini boshlang'ich holatiga salt yurishida yuqori tezlik va bir maromli harakatni ta'minlaydi. Kulisa (4) (12.3 - rasm) tebranish harakatini bajaradi va serga (ilgak) (3) yordamida dastgohning polzuni (5) ning to'g'ri chiziqli ilgarilanma harakatiga aylantiriladi.

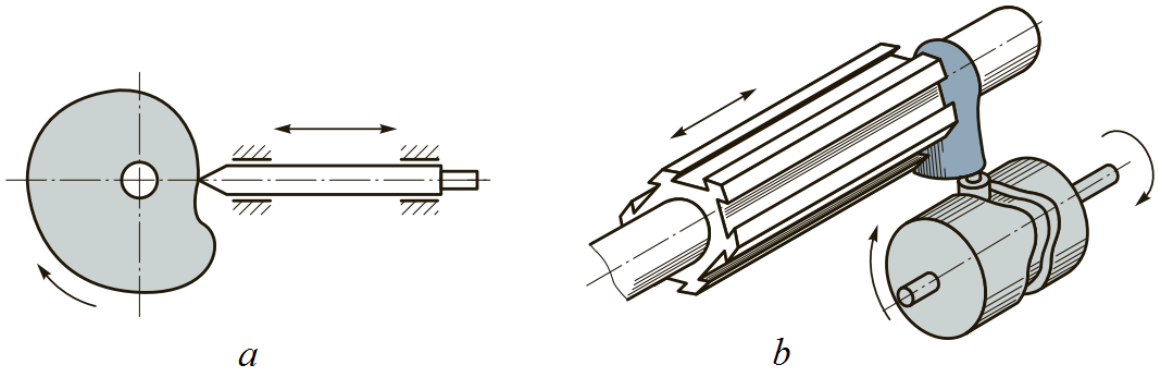


12.3 - rasm. **Ko'ndalang randalash dastgohining kulisali mexanizmi:**

1 – tishli g'ildirak; 2 – kulisali g'ildirak; 3 – serga (ilgak); 4 – kulisa; 5 – polzun; 6 – vint; *O*, O_1 – o'qlar

Kulisali g'ildirak (2) tishli g'ildirak (1) orqali tezliklar qutisidan aylanma harakatga keltiriladi. Kulisali g'ildirak tasma bilan birgalikda O_1 o'q atrofida aylanma harakatni bajaradi, kulisa esa *O* o'q atrofida tebranadi. Toshni aylanish radiusi vint (6) ni aylantirish bilan sozlanadi. Kulisali mexanizmning *kamchiligi*, ishchi yo'lining bir maromda emasligi hamda ishchi va salt yurishlar vaqtlarining doimiy nisbatda ekanligidir.

Kulachokli mexanizmlarni ko'pincha bir shpindelli va ko'p shpindelli tokarlik avtomatlarida diskli va silindrsimon kulachoklar ko'rinishida qo'llaniladi (12.4 - rasm).



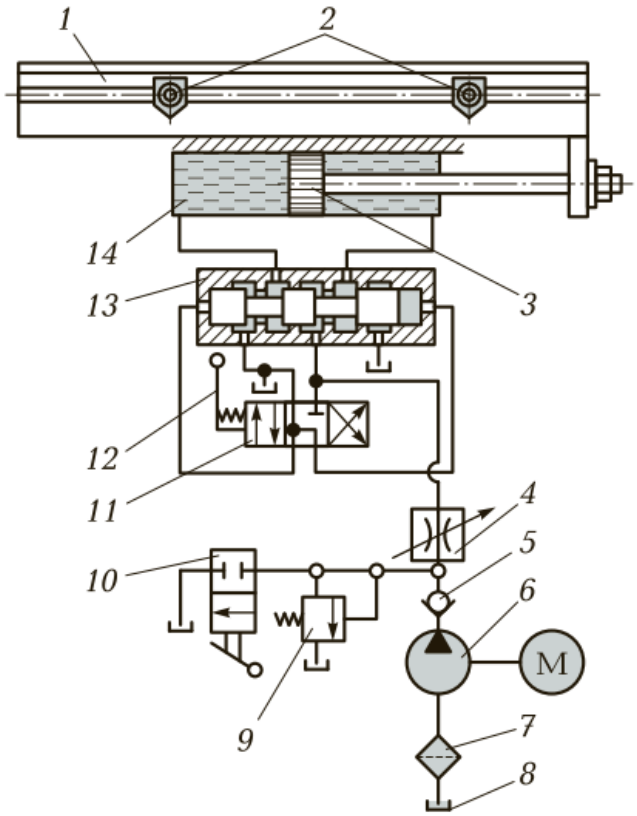
12.4 - rasm. **Avtomat dastgohlarda qo'llaniladigan diskli (a) va silindrsimon (b) kulachokli mexanizmlar**

Metall kesuvchi dastgohlarda mexanik uzatmalar bilan bir qatorda ***gidroyuritmalar*** ham qo'llaniladi. 12.5- rasmda gidroyuritmalarning sxemasi keltirilgan.

Elektrdvigatel (M) nasos (6) ni harakatga keltiradi va gidrosilindr (14) ning ichki ishchi bo'shlig'iga ishchi suyuqlik bosim ostida yuboriladi. Bosim ostidagi suyuqlik porshen (3)ning maydoniga bosim bilan ta'sir qilib, uni dastgohning ijrochi organi (1) (polzun, stol) bilan birgalikda harakatga keltiradi. Agar porshen bir shtokli bo'lsa, u holda to'g'ri va teskari harakatlar turli tezlikda amalga oshiriladi. Moy gidrosilindr (14) ga bak (8) dan filtr (7) orqali boradi va teskari klapan (5), sozlanuvchi drossel (4), zolotnik (11) va kuch zolotnigi (13) orqali haydaladi.

Bunda kuch zolotnigi gidrosilindr (14) ga kelayotgan moy yo'nalishini o'zgartirishga mo'ljallangan. O'rta holatdagi zolotnik (13) moyni o'tkazmaydi, shuning uchun porshen harakatsiz holatda bo'ladi, natijada stol yoki polzun ham harakatsiz holatda bo'ladi.

Zolotnik chap holatda bo'lganida moy ishchi gidrosilindr (14) ning shtokli bo'shlig'iga yuboriladi, gidrosilindrni ikkinchi bo'shlig'idan moy to'kiladi, Natijada ijrochi organ (ishchi yoki boshqaruv qismi) orqaga salt yurishni bajaradi. Zolotnik (13) ni o'ng holatga surilganda moy gidrosilindrning chap bo'shlig'iga quyiladi, shtokli bo'shliqdan moy bakka to'kiladi.



12.5 - rasm. **Dastgohlarda qo’llaniladigan to’g’ri chiziqli ilgarilanma qaytma harakatli gidroyuritmasining sxemasi:**

1 – dastgohning ijrochi organ (ishchi yoki boshqaruv qismi); 2 – tayanchlar; 3 – porshen; 4 – drossel; 5 – teskari klapan; 6 – nasos; 7 – filtr; 8 – bak; 9 – klapan saqlagich; 10, 11, 13 – zolotniklar; 12 – qo’ltutqich; 14 – gidrosilindr; M – elektrdvigatel

Zolotnik (13) ning harakatini porshenni qo’ltutqich (12) bilan bog’langan zolotnik (11) boshqaradi, bunda richaglar tizimi orqali tayanch (2) ga ta’sir o’tkazadi. Tayanchlar ijrochi organlarda mahkamlanadi va bir-biriga nisbatan stolning harakati yoki polzunning harakatiga teng masofada joylashtiriladi. Yurg’izish (to’xtatish) ikki pozitsiyali zolotnik (11) tomonidan amalga oshiriladi. Gidrotizimdagi bosimning doimiyligini ta’minlash uchun saqlash klapani (9) o’rnatilgan, bunda gidrotizimdagi bosim kuchayishi bilan bakka tomon klapan ochiladi va bosim me’yorlanadi.

Gidroyuritmalar mexanik uzatmalarga nisbatan quyidagi *afzalliklarga* ega: ijrochi organ (ishchi yoki boshqaruv qismi) larning harakat tezligini pog’onasiz boshqarishning soddaligi; ixchamligi va o’ta yuklanishlarga

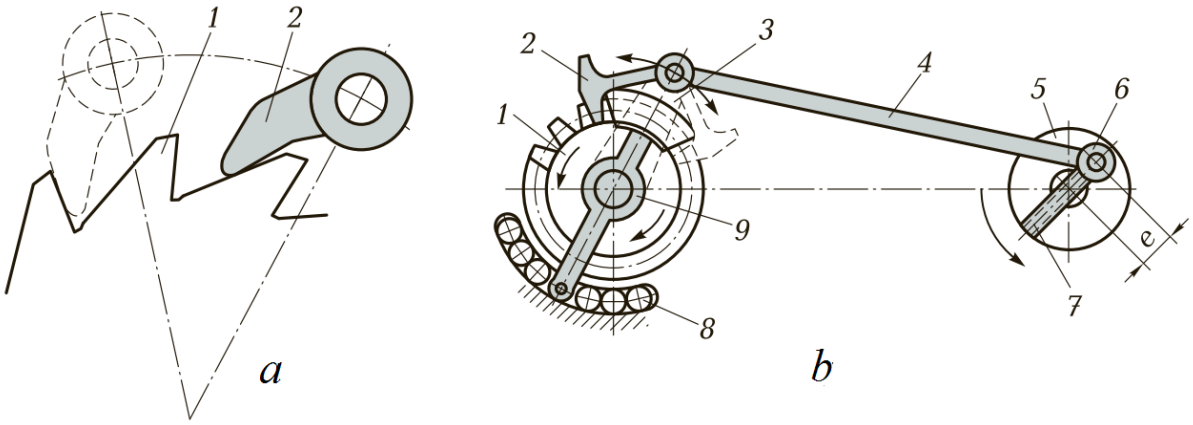
chidamliligi, yuritma detallarini yaxshi moylanishi va ularni uzoq muddatliligi. *Kamchiliklari*: ko'pchilik mexanik uzatmalarga nisbatan F.I.K.ning pastligi, narxining qimmatligi. Gidroyuritmadagi energiyani yo'qotilishi, ichki ishqalanish va ishchi suyuqlikning sizishi. Texnologik jihozlarni boshqarishda yuqori unumdorlikni ta'minlash talablari yuritmalarni tez harakatlanishiga olib keladi. Bu esa gidroyuritmalarni energiya sarfini oshishiga olib keladi.

Davriy harakatlar uzatmasi. Ba'zi dastgohlarda ularning uzellari holatini davriy ravishda o'zgartirishga to'g'ri keladi. Davriy harakat quyidagi mexanizmlar orqali amalga oshiriladi: xrapovik (to'sqichli) li mexanizmlar bilan; to'liqsiz tishli g'ildiraklar bilan; kulachokli va muftali mexnizmlar bilan; elektr-, pnevmo- va gidromexanizmlar bilan.

Xrapovikli mexanizmlar dastgohlarni uzatish mexanizmlarida keng qo'llaniladi, bunda zagotovkani, kesuvchi (keskich, jilvirtosh) asbobni yoki yordamchi asboblarni surilishi teskari harakatni bajarish vaqtida (randalash, o'yish, jilvirlash dastgohlarida) amalga oshiriladi.

Xrapovikli g'ildirak (1) sobachkaning (turtkichning) (2) tishlari bilan nosimmetrik (12.6,*a*- rasm) yoki trapetsiyasimon profil (12.6,*b*- rasm) bilan simmetrik ravishda ilashadi; bunda mexanizmni ikki tarafga ishlashiga imkon yaratiladi. Buning uchun mexanizmdagi sobachka (2) ni boshqa bir holatga o'tkaziladi (12.6,*b*- rasmda shtrix chiziqlar bilan ko'rsatilgan).

Sobachkaning tebranishli harakati krivoship-shatunli mexanizm tomonidan amalga oshiriladi. Richag (3) ning sobachka (turtkich) (2) bilan birgalikdagi tebranish burchagi sobachkani tebranish yo'lida xrapovikli g'ildirakni bir nechta tishlarini berkituvchi to'siqcha (9) tomonidan o'zgartiriladi. To'siqcha vint (shtift) 8 yordamida mahkamlanadi. Richag (2) ning tebranishini krivoship diski (5) dagi *e* o'lcham kattaligini oshirish yoki ko'paytirish orqali o'zgartirish mumkin. Buning uchun krivoship diskidagi palets (6) ni *e* o'lcham kattaligi miqdoriga yaqinlashtiriladi yoki uzoqlashtiriladi. Palets (6) dagi teshik vint (7) dagi gayka vazifasini bajaradi.



12.6 - rasm. **Davriy harakat mexanizmlari:**

a, b – nosimmetrik va simmetrik profilli tishli xrapovikli mexanizmlar; 1 – xrapovikli tishli g'ildirak; 2 – sobachka; 3 – richag; 4 – krivoship-shatun mexanizmi; 5 – krivoship diski; 6 – palets; 7 – vint; 8 – shtift; 9 – to'siqcha

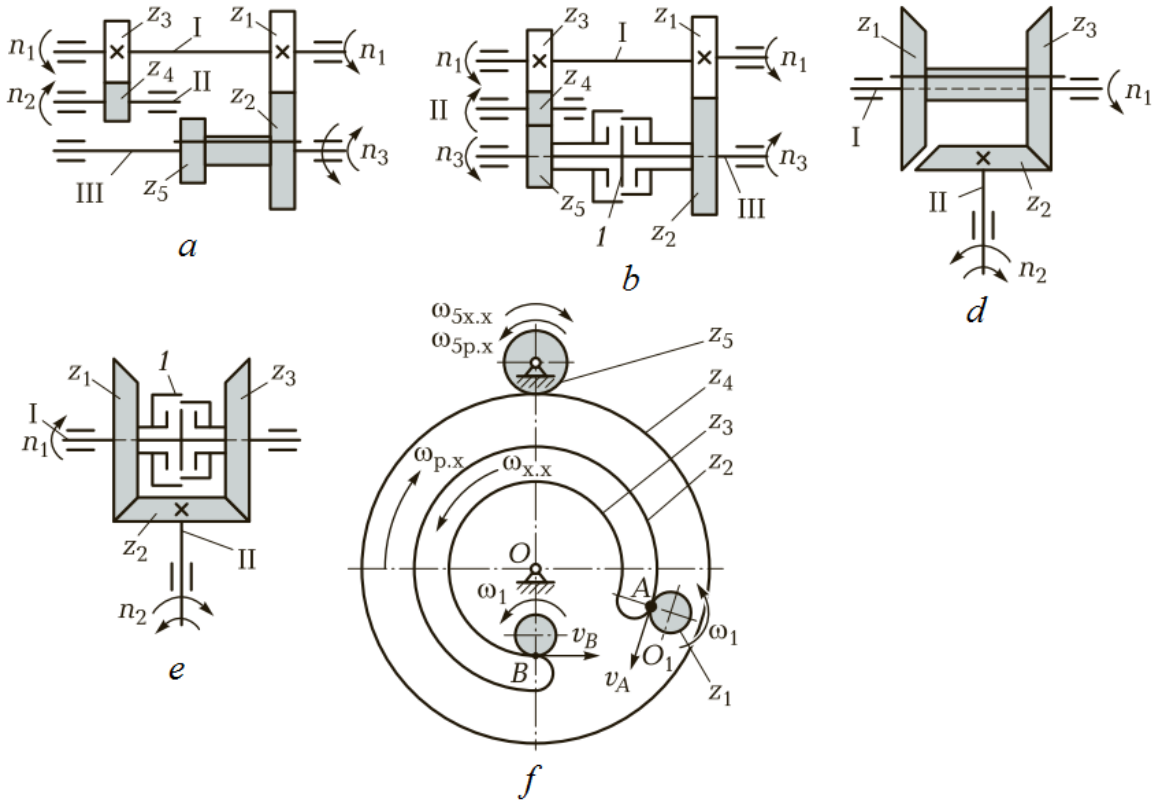
Reverslash mexanizmlari dastgohni ijrochi organlarining aylanma yoki ilgarilanma harakatlarini elektrtexnik, gidravlik yoki mexanik qurilmalar yordamida reversli yo'naltirish (teskari aylantirish) uchun xizmat qiladi. Elementar reverslash mexanik qurilma sifatida asosan silindrsimon va konussimon tishli g'ildirakli uzatmalar qo'llaniladi.

Etaklovchi valga nisbatan parallel holatda joylashgan yetaklanuvchi valni reverslash uchun silindrsion tishli g'ildiraklardan (12.7,*a,b*- rasmlar) iborat bo'lgan reverslash mexanizmlari qo'llaniladi. Yetaklovchi val (I) doimiy aylanish yo'nalishiga ega. Yetaklanuvchi val (II) ning aylanish yo'nalishini o'zgartirish parazit tishli g'ildiraklar z_4 orqali harakatni uzatish bilan amalga oshiriladi; harakatni almashtirish tishli – g'ildiraklar blokini (12.7,*a*- rasm) surish bilan yoki ilashish muftalari (1) ni (12.7,*b*- rasm) surish bilan amalga oshiriladi.

Konussimon tishli g'ildiraklardan tashkil topgan reverslash mexanizmlari (2,7, *d, e*- rasmlar) yetaklovchi val o'qiga nisbatan yetaklanuvchi val o'qining perpendikulyar holatda joylashganida vallarning bir-biriga nisbatan aylanish yo'nalishini o'zgartirish uchun qo'llaniladi. Ushbu mexanizmlarning metall sig'imi silindrsimon g'ildiraklarga nisbatan bir muncha oz bo'lib, ularni

tayyorlashning murakkabligi yuqori. Reverslash blok (z_1-z_3) ini surish bilan yoki mufta (1) ni ilashishi orqali amalga oshiriladi.

Tishli g'ildiraklardan tayyorlangan reverslash mexanizmlari dastaki boshqariluvchi universal tokarlik, frezerlik, randalash, o'yish, parmalash kabi dastgohlarda qo'llaniladi.



12.7 - rasm. **Tishli g'ildiraklar bloki ko'rinishidagi tayyorlangan silindrsimon (*a, b*), kornussimon (*d, e*) g'ildiraklardan tashkil topgan reverslash mexanizmlari sxemasi (f):** 1 – mufta; I, II, III – vallar

12.2. Kinematik sxemalar haqida tushuncha

Zagotovka va kesuvchi asbobning harakatlari dastgohning ishchi (ijrochi) organlari tomonidan amalga oshiriladi. Elektrdvigateldan ijrochi organlarga harakat alohida kinematik uzatmalardan tashkil topgan: tasmali, zanjirli, kulachokli, vintli kabi kinematik zanjirlar yordamida uzatiladi. Dastgohning alohida ijrochi organlariga qay tarzda harakat uzatilayotgani to'g'risidagi

tasavvurni dastgohning barcha kinematik zanjirlarini bir tekislikda joylashuvi tasvirlangan kinematik sxemasi beradi.

Dastgohning uzatmalari, mexanizmlari va alohida elementlarining shartli grafik tasviri barcha kinematik sxemalarda standart asosida bajariladi.

Kinematik sxemalarda dastgohning uzatmalari elementlarining tavsiflovchi ma’lumotlar keltiriladi, masalan, tishli g’ildiraklar uchun – tishlar soni ko’rsatiladi; tishli-reykali uzatmalar uchun – modul (reyka qadami) va reykali g’ildirakning tishlari soni; chervyakli-reykali uzatma uchun – modul (yoki reyka qadami) va chervyakning kirimlari soni; chervyakli uzatmalar uchun – chervyakli g’ildirakning tishlari soni va chervyakning kirimlari soni; vintlar uchun – rezba qadami va rezbaning kirimlari soni, agar kirimlari soni birdan ortiq bo’lsa va chap rezbaning yo’nalishi; tasmali uzatmalar uchun – shkivlar diametri va tasma tipi; elektrdvigatel uchun – uning tipi, quvvati, valning aylanishlar chastotasi qo’rsatiladi.

Barcha vallarga rim raqamlari bilan ularning raqamlari qo’yiladi, vallarni raqamlash elektrdvigateldan boshlanadi.

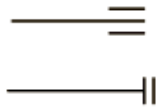
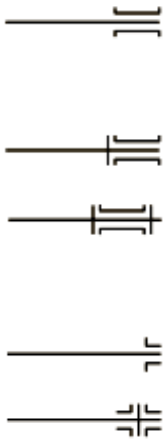
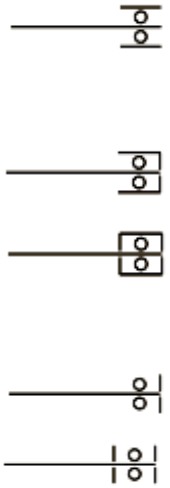
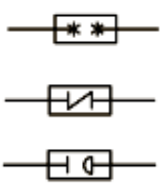
Mexanik uzatmalar bilan bir qatorda gidravlik, elektrli va pnevmatik qurilmalar bilan jihozlangan dastgohlarda ularga taa’luqli gidravlik, elektrli va pnevmatik sxemalar ham tuziladi.

Dastgohlarda yetaklovchi va yetaklanuvchi zvenolar harakatlari orasida kinematik zanjir orqali aloqasi bog’lanadi. Bunday aloqani matematik ifodalanishini *kinematik balans tenglamasi* deb ataladi.

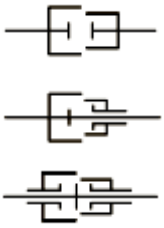
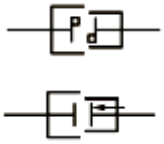
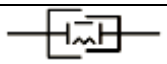
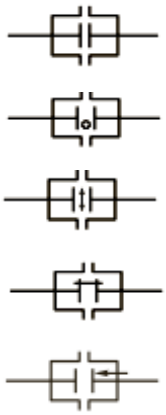
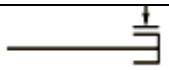
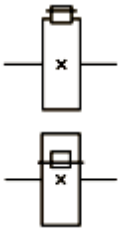
Quyidagi 12.1- jadvalda dastgoh kinematik sxemalarini sharli belgilanishlari keltirilgan

12.1 - jadvalda

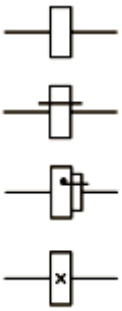
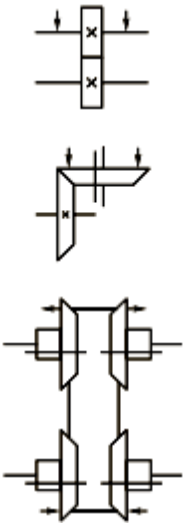
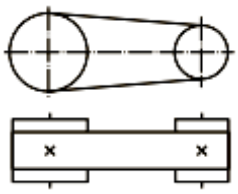
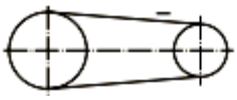
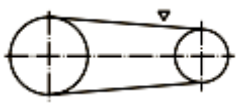
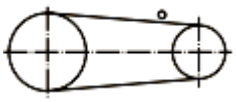
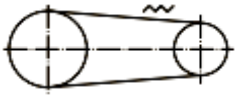
Dastgoh kinematik sxemalarini sharli belgilanishlari

Nomlanishi	Shartli belgilanishi
Valga o’rnatilgan sirpanish va dumalash podshipniklari: radial Tayanch	
Sirpanish podshipnigi: radial radial-tayanch: bir tomonlama ikki tomonlama Tayanch: bir tomonlama ikki tomonlama	
Dumalash podshipniklari: radial Radial-tayanch: bir tomonlama ikki tomonlama Tayanch: bir tomonlama ikki tomonlama	
Boshqarilmaydigan muftalar: berk egiluvchan kompensatsiyalovchi	

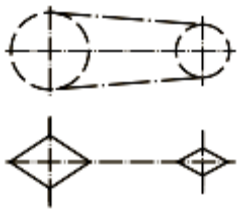
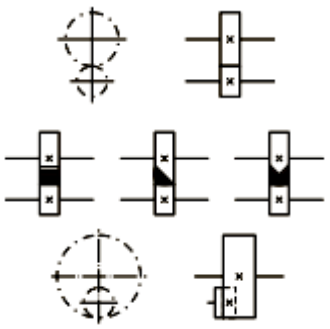
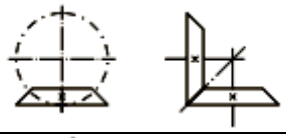
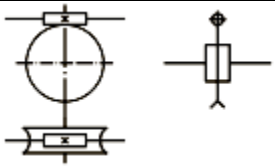
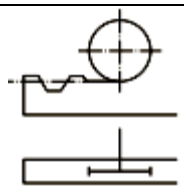
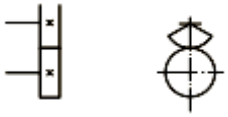
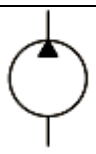
12.1 – jadvalning davomi

Ilashuvchi (boshqariluvchi) muftalar: umumiy vazifalarga bir tomomnlama ikki tomonlama	
Mexanik ilashuvchi muftalar: Sinxronli (masalan, tishli) Asinxronli (masalan, friktsionli)	
Elektr ilashuvchi mufta	
Gidravlik yoki pnevmatik ilashuvchi mufta	
Avtomat muftalar: umumiy vazifali Obgon muftalar markazdan qochma friktsionli saqlovchi kesiluvchi elementli saqlovchi kesilmaydigan elementli	
Tormoz	
Xrapovikli tishli mexanizmlar: tashqi ilashuvli (bir tomonlama) ichki ilashuvli (bir tomonlama)	
Valga o’rnatilgan pog’onali shkiv	

12.1 – jadvalning davomi

Detalni val bilan biriktirilishi: erkin aylanishli aylanishsiz suriluvchi tortish shponkasi yordamida harakatsiz	
Friktsionli uzatmalar: silindrsimon rolikli konussimon rolikli Konussimon rolikli sozlanuvchi	
Tasmali uzatmalar: umumiy belgilanishi	
yassi tasmali	
ponasimon tasmali	
dumaloq kesimli tasmali	
tishli tasmali	

12.1 – jadvalning davomi

Zanjirli uzatma	
Tashqi ilashmali silindrsimon tishli uzatmalar: Umumiy belgilanishi To’g’ri, og’ma va shevronli tishli Ichki ilashuvli	
Kesishuvchi valli konussimon tishli uzatmalar	
Kesishuvchi valli tishli uzatmalar	
Tishli reykali uzatmalar	
Tishli sektorli uzatmalar	
Harakatni uzatuvchi vint	
Vint-gayka dumalash	
Vint-gayka sirpanish: ajralmas gayka ajraluvchi gayka	
Elektrdvigatel	
Nasos	

12.3. Metall kesish dastgohlarining uzellari

Shpindellar va ularning tayanchlari. Shpindel (nemischa *urchuq*) – vallarning bir ko'rinishi bo'lib, kesuvchi asbob (freza, parma, zenker, razvyortka, jilvirtosh va boshqalar) yoki zagotovka o'rnatilgan moslamani mahkamlash va aylantirish uchun xizmat qiladi. Kesuvchi asbobni (yoki moslamani) mahkamlash shpindelni oldingi tomonida bajarilib, tishli va tasmali uzatma orqali yoki bevosita elektr dvigatel tomonidan harakatga keltiriladi.

Shpindellar odatda po'latlardan (40X, 20X, 18XGT, 40XFA va boshq.) tayyorlanib termik ishlov beriladi.

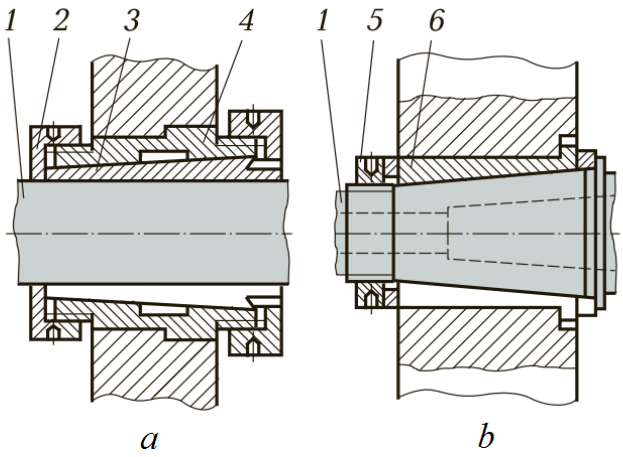
Shpindellarni tayanchi sifatida dumalash va sirpanish podshipniklari qo'llaniladi. Ko'pchilik hollarda shpindellarni ikkita tayanchga o'rnatiladi.

Dumalash tayanchlarida sharikli, rolikli ignasimon dumalash podshipniklari qo'llanilib, ularni aniqlik sinfi dastgohni aniqlik sinfi asosida tanlanadi.

Aylanishlar aniqligi va dumalash tayanchlari bikrligini oshirish uchun, ichki halqani tashqi halqaga nisbatan o'q bo'ylama siljitish bilan ularni tig'iz holatgacha tortiladi.

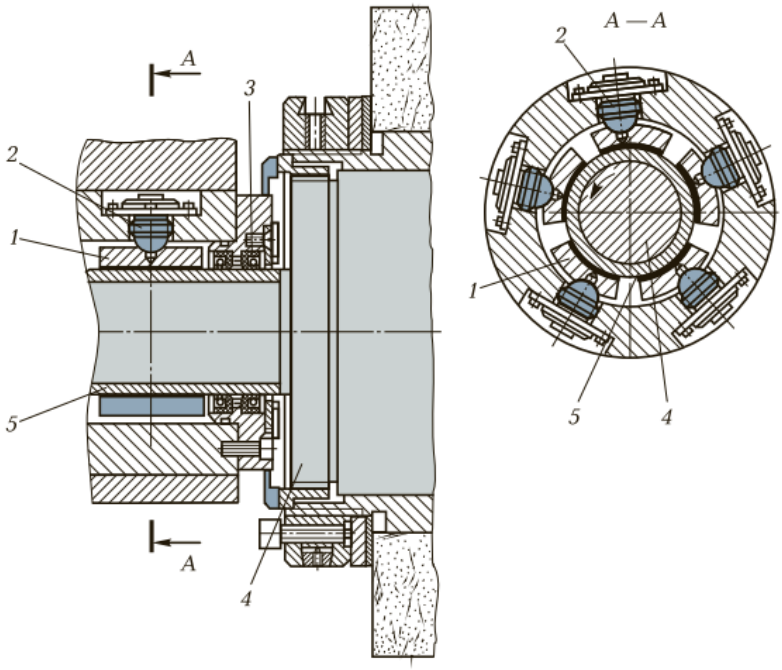
Sirpanish tayanchlarida sirpanish podshipniklarining quyidagi: gidrodinamik, bunda moylovchi material valni aylanishlari vaqtida uzatiladi; girostatik, bunda moylovchi material bosim ostida aylanishga qadar uzatiladi; havoli yoki gazli; magnitli turlari qo'llaniladi. 12.8,*a* va *b*- rasmlarda shpindelning silindrsimon va konussimon bo'yinlariga o'rnatilgan sozlanuvchi gidrodinamik sirpanish podshipniklari ko'rsatilgan.

Ko'pponali gidrodinamik podshipniklarda bir nechta moy qatlamlari mavjud bo'lib, ular valning bo'yinlarini to'liq qamrab olib, ravon moylaydi (12.9 - rasm), shuning uchun shpindel o'qining bir maromli holati ta'minlanadi.



12.8 - rasm. **Shpindelni silindrsimon (*a*) va konussimon (*b*) tayanch bo'yinlariga o'rnatilgan sozlanuvchi gidrodinamik sirpanish podshipniklari:**

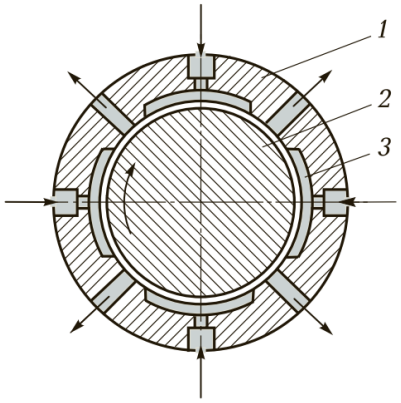
1 – shpindel; 2,5 – gaykalar; 3,6 – podshipniklar; 4 – yaxlit vtulka



12.9 - rasm. **Jilvirtoshlarning shpindellarini gidrodinamik podshipnikli tayanchi**

1 – o'zi o'rnatuvchi vkladish; 2 – sferik tayanch yuzali vint; 3 – manjeta; 4 – shpindel; 5 – oboyma

Gidrostatik podshipniklar – sirpanish podshipniklarida ikki sirpanuvchi yuzalar orasiga moylovchi qatlam nasos orqali moyni bosim bilan kiritish orqali amalga oshiriladi (12.10 - rasm).



12.10 - rasm. **Gidrostatik podshipnik:**
1 – podshipnik korpusi; 2 – shpindel bo'yni; 3 – podshipnik yuzasidagi karman; strelkalar bilan bosim ostida uzatilayotgan moyni yo'nalishi ko'rsatilgan

Tezliklar qutisi. Dastgohning bosh harakatini dastaki pog'onasiz sozlovchi yuritmalar sifatida asosan tezliklar qutisi qo'llaniladi.

Dastgoh yuritmasi – bu energiya manbai (elektr-, gidro- yoki pnevmodvigatel) va uzatuvchi qurilmalar majmui bo'lib, ularni vazifasi – dastgohning zagotovka yoki kesuvchi asbob o'rnatilgan ishchi organlarini kerakli tezlik va kuch ostida harakatga keltirishdan iboratdir.

Bosh harakatga ega bo'lgan dastgohlar uchun shpindelni chegaraviy aylanishlari chastotasi n_{min} va n_{max} zagotovkalarning diametriga d_{min} va d_{max} diapazonlari oralig'ida ishlov berish imkonini beradi. To'g'ri chiziqli bosh harakatli dastgohlar uchun n_{min} va n_{max} – ijrochi ishchi organlarning ikki karrali harakatlarini minimal va maksimal qiymatlari bo'lib, l_{max} dan l_{min} gacha bo'lgan turli uzunlikdagi zagotovkalarga ishlov berish imkonini beradi.

SHpindel aylanishlari yoki ilgarilanma - qaytma harakat *chastotalarini sozlash diapazoni* dastgohning ishlatish imkoniyatlarini xarakterlaydi va quyidagicha maksimal aylanishni minimal aylanishga nisbati orqali aniqlanadi:

$$R = \frac{n_{\max}}{n_{\min}}$$

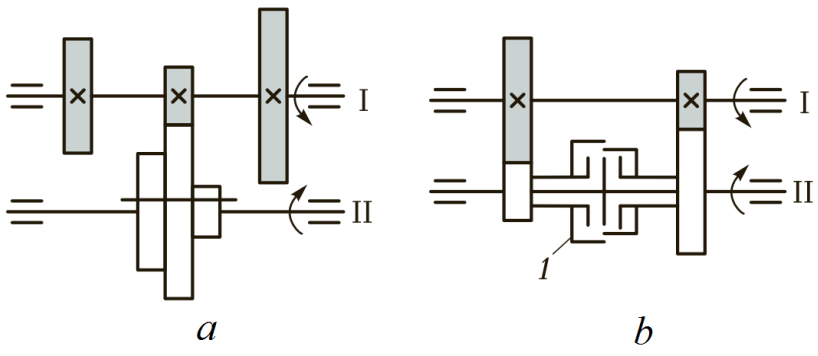
Dastgohsozlikda odatda geometrik qator qo'llaniladi, n_{min} va n_{max} qiymatlari qatorni tashkil etali, bunda n ning aralash qiymatlari φ marta farqlanadi (φ – geometrik qatorning maxraji);

$n_2/n_1 = n_3/n_2 = n_4/n_3 = ... = n_k/n_{k-1} = \varphi$. φ maxrajning quyidagi me'yorlangan qiymatlari qabul qilingan: 1,06; 1,12; 1,26; 1,41; 1,58; 1,78; 2,00.

Tezliklar qutisi:

- tezliklarni katta diapazonda sozlashni;
- sirpanishning yo'qligini (doimiy uzatishlar nisbati);
- doimiy quvvatli uzatishlarni;
- tezliklarning yuqori sonini;
- katta burovchi momentlarni uzatishni;
- yuqori F.I.K. ni ta'minlaydi.

Tezliklar qutisi ixcham bo'lib, ishlatishda qulay va ishonchlidir. Ular ikki valli uzatmadan tashkil topgan bo'lib, yetaklovchi val (I) aylanma harakatni yetaklanuvchi val (II) ga bir nechta aylanishlar tezligida uzatadi (12.11 - rasm). Suriluvchi tishli g'ildirakli uzatmalar blokining konstruktsiyasi sodda, ammo, harakat vaqtida tezliklarni almashtirishga imkon bermaydi (12.11, *a*- rasm). Muftali uzatma (1) (12.11, *b*- rasm) yetaklovchi val (I) ni to'xtatmagan holda almashtirishni avtomatlashtirish imkonini beradi.

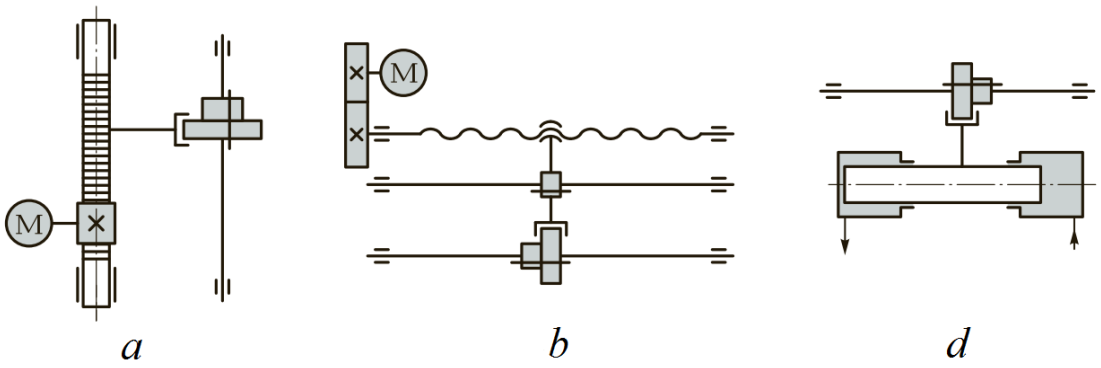


12.11 - rasm. **Suriluvchi tishli g'ildirakli (*a*) va muftali (*b*) ikki valli tezliklar qutisining sxemasi:** 1 – mufta; I – yetaklovchi val; II – yetaklanuvchi val

Tezliklarni almashtirish usuli bo'yicha tezliklar qutisi quyidagi turlarga bo'linadi:

– *almashuvchi tishli g'ildirakli*, asosan maxsuslashtirilgan, avtomatlar va yarimavtoat dastgohlarda qo'llaniladi. Ular kichik garabit o'lchamlarga ega bo'lib, uzatmani o'z-o'zidan ulanish imkoni mavjud emas. Tezliklar qiymatini o'zgartirish kerak bo'lganida tishli g'ildiraklarni almashtirishga ko'p vaqt sarflanadi;

– *tishli g'ildiraklarni suriluvchi bloki bilan jihozlangan*, dastaki boshqariladigan universal dastgohlarda keng qo'llaniladi. Raqamli dastur bilan boshqariluvchi (RDB) dastgohlarda individual elektrmexanik yuritmalar orqali tezliklarni avtomatik tarzda almashtirilib qo'llaniladi. Bunday yuritmalarning sxemalari 12.12- rasmda keltirilgan.



12.12 - rasm. **RDB dastgohlarida qo'llaniladigan uzatmalarni almashtirish mexanizmlarining sxemalari:**

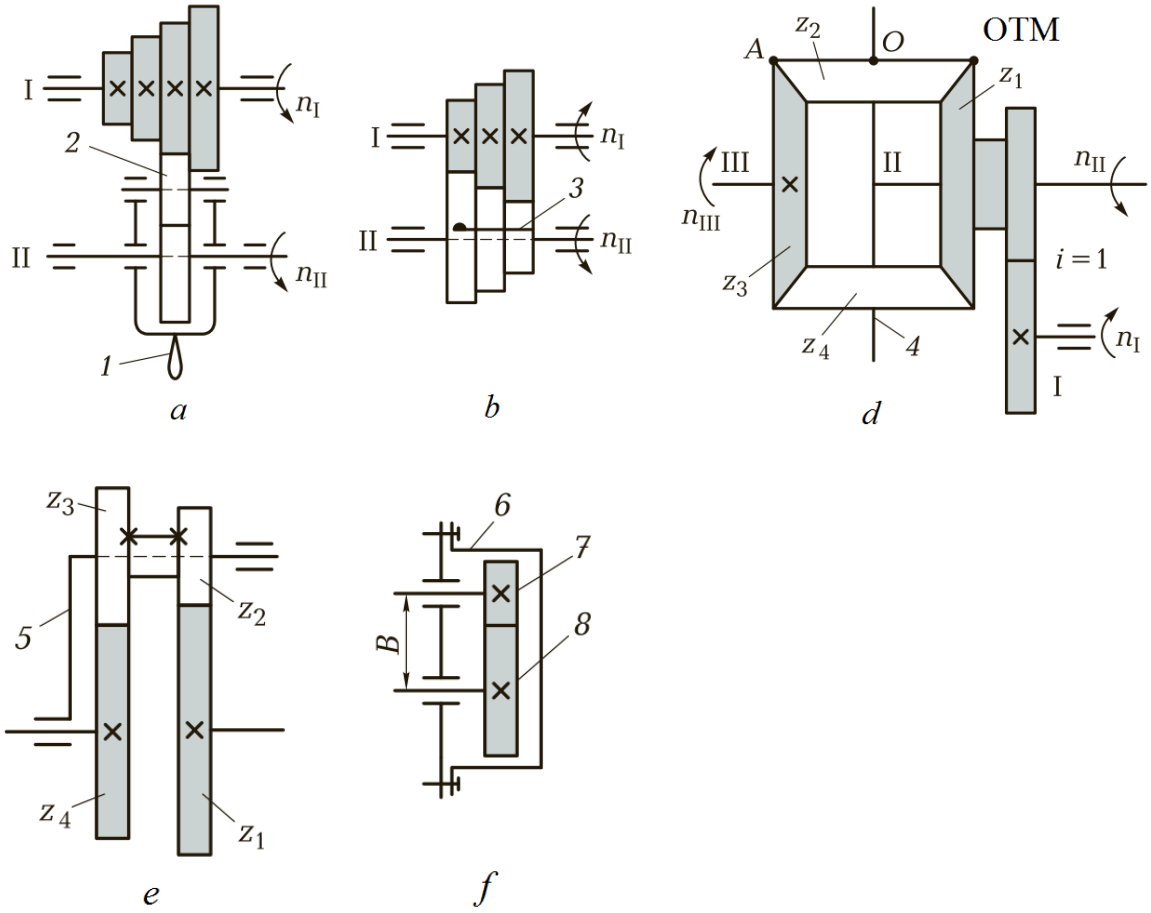
a – reykali uzatma ; b – vint - gayka uzatmasi ; d – gidrosilindr; M – elektr dvigatel

Tezliklar qutisi *kompanovkasi bo'yicha* ajralmagan va ajralgan turlariga bo'linadi. Birinchi holatda tezliklar qutisi shpindellar babkasida joylashtirilgan, ikkinchi holatda undan tashqariga chiqarilgan holatda bo'ladi.

Uzatmalar qutisi. Metall kesuvchi dastgohlarda qo'llaniladigan uzatmalar qutisi tishli g'ildiraklarni almashtirish yo'li bilan surish qiymati va harakat yo'nalishini o'zgartirishga mo'ljallangan. Surishning mexanik va kinematik zanjirlari tarkibida ko'paytiruvchi tishli uzatmalar ham bo'lishi mumkin (12.11-rasmga qaralsin), tezliklar qutisi kabi aylanishlar chastotasini arifmetik qatorini beruvchi uzatmalar va xrapovikli mexanizmlar hamda gitara va boshqa

mexanizmlar ham bo'lishi mumkin. 12.13- rasmda uzatmalar qutisining mexanizmlari sxemasi keltirilgan.

Dastaki boshqariladigan tokarlik vint qirqish dastgohlarining yuritmalarida *tishli g'ildiraklardan tashkil topgan konusli to'plam* (12.13,*a*-rasm) va uzatishlar nisbatini 10 ta turlab beruvchi suriluvchi shponka bilan jihozlangan konusli to'plamlar (12.13,*b*- rasm) qo'llaniladi.



12.13 - rasm. **Uzatmalar qutisi mexanizmlarining sxemasi:**

a – tishli g'ildiraklardan tashkil topgan konusli to'plam; *b* – suriluvchi shponka bilan jihozlangan konusli to'plam; *d*– konussimon differentsial; *e* – planetar mexanizmi; *f* – bir juftli gitara; 1 – qo'ltutqich; 2 – suriluvchi tishli g'ildirak; 3 – suriluvchi shponka; 4 – *T* - ko'rinishli val; 5 – povodok; 6 – gitara qopqog'i; 7, 8 – almashuvchi tishli g'ildiraklar

Metall kesish dastgohlarida konussimon differntsiallar, planetar mexanizmlar, reykali uzatmalar va vintli juftliklar, chervyakli va boshqa turdagi mexanizmlar (12.13 - rasm) ham qo'llaniladi. Ularni dastgohlarning texnologik

imkoniyatlarini oshirish maqsadida kinematik zanjirlarning sozlash diapazonlarini oshirish uchun qo'llaniladi.

G'ildiraklarni harakatlanuvchi va bitta erkinlik darajasiga ega o'qlari bo'lgan *planetar mexanizmlarni* tezlikni birdaniga pasaytirish uchun qo'llaniladi (12.13,*e*- rasm).

Planetar mexanizmlarni tish frezalash dastgohlari, turli reduktorlarda uzatishlar sonining katta diapazonlarini olishda, gabarit o'lchamlari kichik va ishqalanishga yo'qotishlar oz bo'lganligi sababli keng ko'lamda qo'llaniladi.

Gitara – bu almashuvchi tishli g'ildiraklar yordamida kinematik zanjirni sozlashda qo'llaniladigan zveno bo'lib, tezliklar qutisi, surishning turli kinematik zanjirlarida, turli dastgohlarning differntsiallarida qo'llaniladi (12.13,*f*- rasm).

Mexatron uzellari. Hozirgi davrda mexanika, elektronika, avtomatika va informatika fanlarining yutuqlari asosida *mexatronika* fani jadal rivojlanmoqda. Mexatronika modullari asosida yangi avlod dastgohlari yaratilmoqda va ularda to'g'ri harakatli elektryuritmalar (*Direkt Drive*) qo'llanilmoqda. Ularning konstruktsiyalarida uzatmalar qutisi, aylanma harakatni to'g'ri chiziqli harakatga aylantiruvchi qurilma va boshqa kinematik zvenolar qo'llanilmaydi.

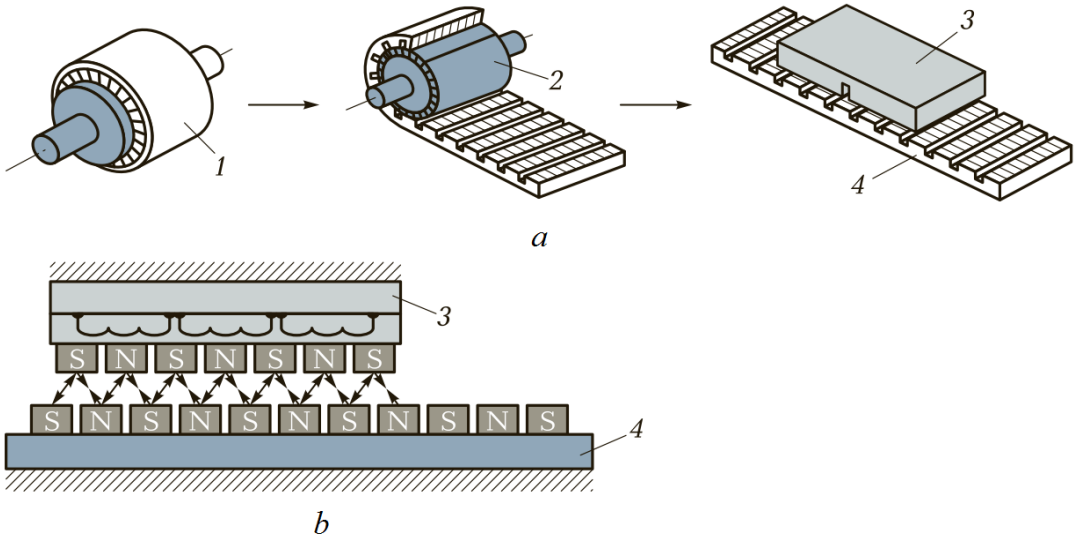
Mexanik uzatmalarning qo'llanilmaganligi, harakatning tishli ilashma geometriyasiga va tirqishlarga bog'liq bo'lgan kinematik xatoliklarini bartaraf etadi. To'g'ri harakatli yuritmalar uchun aylanma harakat uchun o'ta yuqori komponentli aylanma harakatli yoki to'g'ri chiziqli harakatli yuqori tortish kuchiga ega bo'lgan va 200 m/min maksimal tezlikka ega bo'lgan aylanma yoki to'g'ri chiziqli harakatli dvigatellar qo'llaniladi.

Ularning qo'llanishi ushbu uzellardan dastgohlarning yangi avlod kompanovkasini yaratishga imkon berib, yuqori tezlikda ishlov berish imkonini yaratadi. Mexatron uzellarining sxemalari 12.14- rasmda keltirilgan.

Muftalar. Ikkita o'qdosh bo'lgan vallarni biriktirishda maxsus qurilmalar – turli xil muftalar qo'llaniladi.

Ajralmas muftalar vtulka yordamida (12.15,*a*- rasm), egiluvchi elementlar (12.15,*b*- rasm) yoki oraliq elementlar (12.15,d- rasm) orqali vallarni ajralmas holda biriktirish uchun xizmat qiladi.

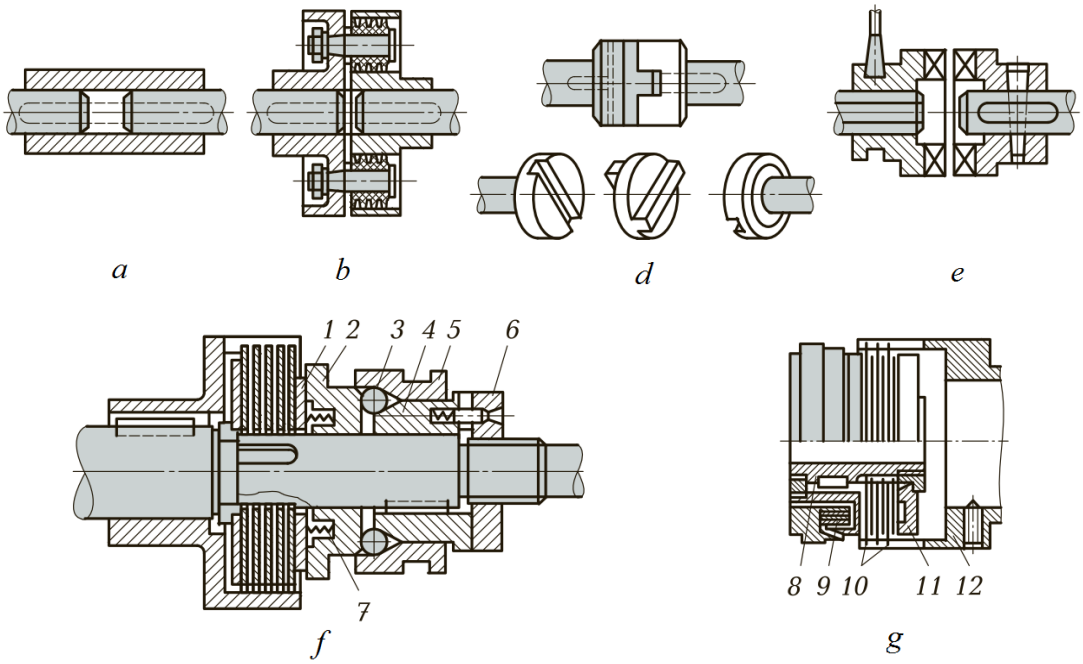
Ilashuvchi muftalar vallarni davriy ravishda biriktirib turish uchun qo'llaniladi (12.15,*g*- rasm). Metall kesish dastgohlarida asosan disk ko'rinishidagi kulachokli muftalar qo'llaniladi.



12.14 - rasm. Aylanma harakatni to'g'ri chiziqli harakatga aylantirish (a) va uni qo'llash (b) sxemasi:

1 – startyor; 2 – rotor; 3 – elektrmagnitli blok; 4 – doimiy magnitlar plitasi

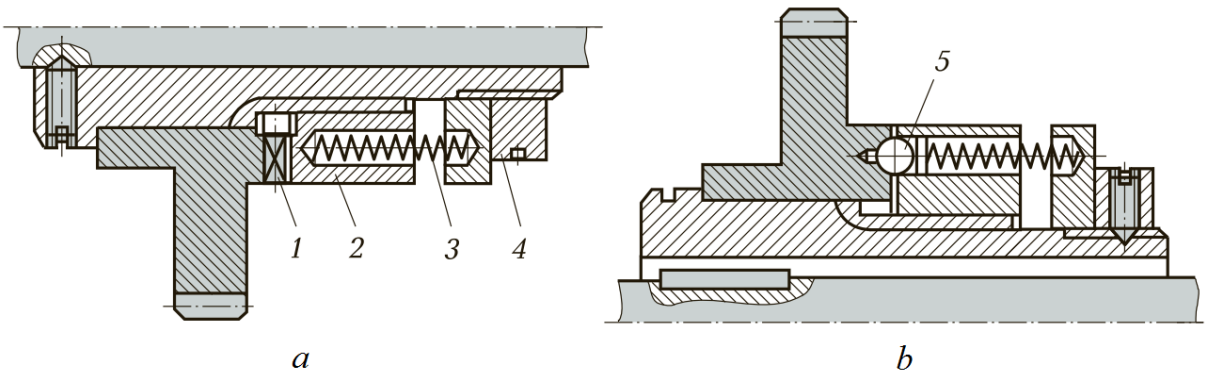
Friktsionli muftalarni har qanday tezlikda yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarni qo'shish yoki ajratish uchun qo'llaniladi (12.15,e,*f*- rasmlar).



12.15 - rasm. **Vallarni biriktirish uchun qo'llaniladigan muftalar:**

a – vtulka tipidagi ajralmas; *b* – egiluvchi elementli; *d* – suriluvchi; *e* – kulachokli; *f* – ko'pdiskli mexanik yuritmali; *g* – elektrmagnitli; 1 – shayba; 2 – disk; 3 – sharik; 4, 5, 8, 12 – vtulkalar; 6 – gayka; 7 – prujina; 9 – katushka (g'altak); 10 – disklar; 11 – yakor.

Saqlash muftalarini dastgohning normal ishlashida ikki valni biriktirishda va yuklanish me'yordan ortganida kinematik zanjirni uzib qo'yish uchun xizmat qiladi (12.16 - rasm).

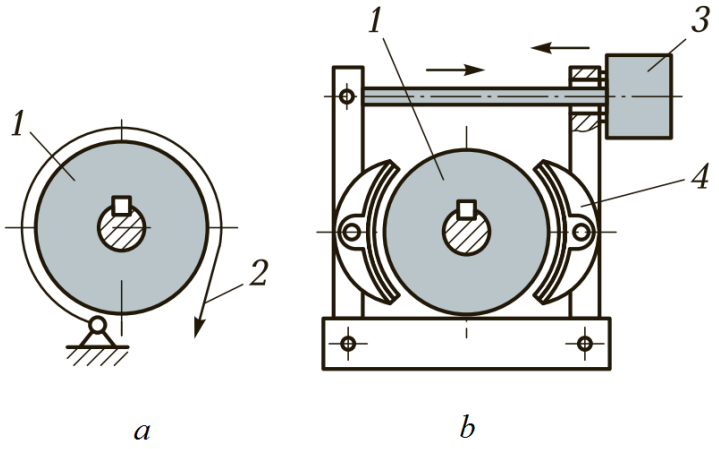


12.16 - rasm. **Kulachokli (*a*) va sharikli (*b*) saqlash muftalari:**

1 – kulachoklar; 2 – suriluvchi element; 3 – prujina; 4 – gayka; 5 – sharik.

Tormozlash qurilmalari. Dastgohning harakatlanuvchi uzellari va alohida elementlarini to'xtatish yoki sekinlatish uchun tormozlash qurilmalari qo'llaniladi. Tormozlanish mexanik, elektrli, gidravlik, pnevmatik yoki

kombinatsiyalashgan vositalar yordamida amalga oshirilishi mumkin. Gidro- yoki pnevmoyuritmaga ega bo'lmagan dastgohlarda mexanik yoki elektr tormozlash qurilmalari qo'llaniladi. Tormozlash qurilmalarining asosiy turlariga: mexanik tormozlar; tasmali (12.17,*a*- rasm); kolodkali (12.17,*b*- rasm) va diskli qurilmalar kiradi.



12.17 - rasm. **Tasmali (a) va kolodkali (b) tormozlar sxemasi:**

1 – tormozlash shkivi; 2 – tasma; 3 – yuritma; 4 – kolodka

Ko'pdiskli tormoz qurilmasi oddiy ko'pdiskli mufta ko'rinishida bo'lib, uning korpusi dastgohning harakatsiz qismlariga o'rnatib mahkamlangan. Universal dastgohlarda odatda dastaki yuritmali tormozlar qo'llaniladi. Avtomatlashtirilgan dastgohlarda tormoz yuritmasi masofadan dastur asosida boshqariladi. Tormoz qurilmalarini tezliklar qutisining tez harakatli vallariga o'rnatiladi.

Nazorat savollari

1. Metall kesuvchi dastgohlarda qo'llaniladigan qanday yuritmalarni bilasiz?

2. Kinematik juftlikni uzatishlar nisbati deb nimaga aytiladi?

3. Metall kesuvchi dastgohlarda to'g'ri chiziqli ilgarilanma harakat nima uchun kerak?

4. Gidroyuritmalarning afzalliklari va kamchiliklarini ko'rsating.

5. Sirpanish vint-gayka, dumalash vint-gaykadan qanday farqlanadi?

6. Dastgohlarda nima uchun reverslash mexanizmlari qo'llaniladi?

7. Pnevmoyuritmalar qanday maqsadlarda qo’llaniladi, ularning afzalliklari va kamchiliklari?

8. Qanday turdagi davriy harakatlar uzatmalarini bilasiz?

9. Dastgohning kinematik sxemasi nima?

10. Dastgoghning shpindeli nima uchun kerak?

11. Shpindel qanday materiallardan tayyorlanadi?

12. Shpindellarda qanday turdagi tayanchlar qo’llaniladi?

13. Tezliklar va uzatmalar qutisining vazifasi nimalardan iborat?

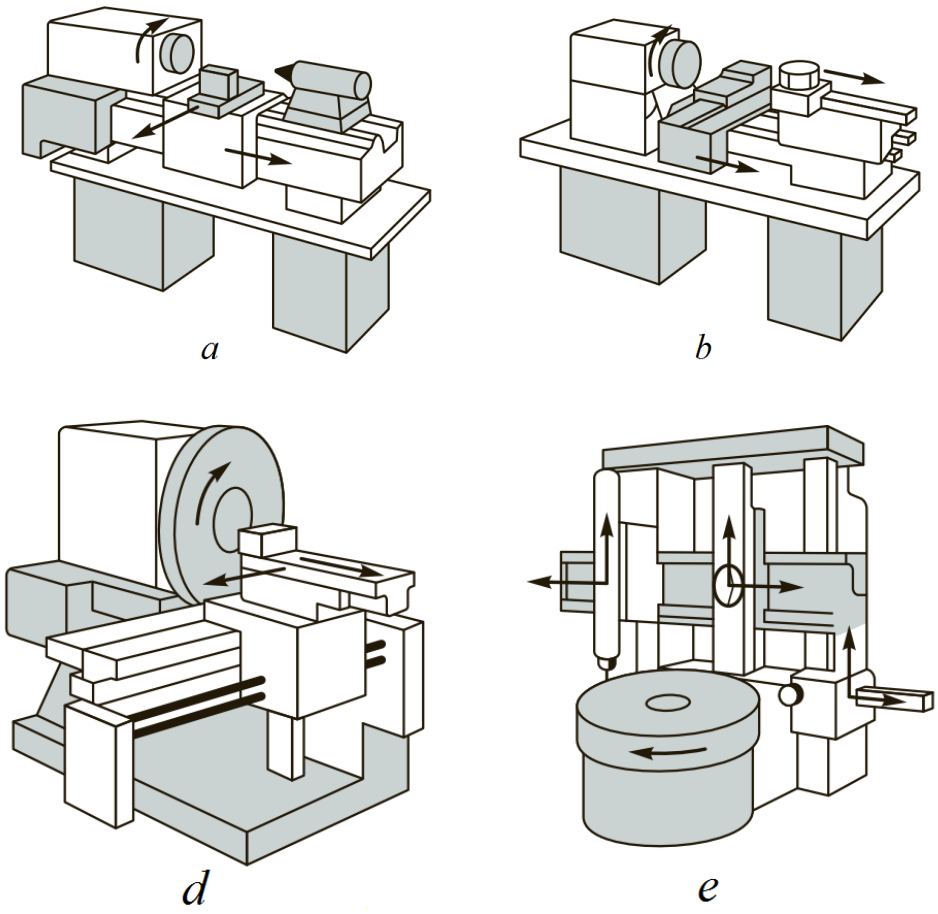
14. Qanday surish mexanizmlarini bilasiz?

15. Dastgohlarda tormozlash qurilmalari nima uchun qo’llaniladi?

13 – BOB. TOKARLIK DASTGOHLARI

13.1. Tokarlik vint qirqish dastgohlarining klassifikatsiyasi, asosiy uzellari va boshqarish organlari

Klassifikatsiyasi. Metall kesish dastgohlari parkining asosiy qismini tokarlik guruhidagi dastgohlar tashkil qilib vazifasi, kompanovkasi, avtomatlashganlik darajasi va boshqa ko'rsatkichlari bilan bir - biridan farqlanadigan to'qqizta tipni o'z ichiga oladi. Tokarlik guruhidagi dastgohlarga tokarlik - vint qirqish, lobotokarlik, tokarlik - revolver, tokarlik - karusel dastgohlari (13.1 - rasm), tokarlik avtomatlari va yarimavtomatlari, raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) tokarlik dastgohlari kiradi.



13.1 - rasm. **Tokarlik dastgohlari:**

a – tokarlik - vint qirqish; *b* – tokarlik - revolver; *d* – lobotokarlik;

e – karuselli – tokarlik

Tokarlik dastgohlari asosan tashqi va ichki silindrsimon, konussimon va shakldor yuzalarga ishlov berish, rezba kesish, turli kesuvchi asboblar (keskich, parma, zenker, razvyortka, metchik va plashka) yordamida aylanma detallarning sirtlariga, torets yuzalariga ishlov berishga mo'ljallangan.

Tokarlik guruhidagi dastgohlarda maxsus qo'shimcha qurilmalarning (jilvirlash, frezalash, radial joylashgan teshiklarni parmalash) qo'llanishi, ularning texnologik imkoniyatlarini oshiradi.

Shpindelni, zagotovkalarni va mahkamlash moslamalarini o'rnatishning joylashuvi bo'yicha tokarlik dastgohlari *vertikal* yoki *gorizontal* kompanovkada bo'lishi mumkin.

Tokarlik gurhidagi dastgohlarning asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi: tokarlik - vint qirqish dastgohlari uchun – ishlov beriladigan zagotovkaning eng katta diametri va dastgoh markazlari orasidagi eng katta masofa; tokarlik - revolver dastgohlari uchun – ishlov beriladigan zagotovkaning eng katta o'lchamlari (diametri va uzunligi); tokarlik - karusel dastgohlari uchun – ishlov beriladigan zagotovkaning eng katta diametri va boshqalar.

Tokarlik guruhidagi dastgohlarda barcha turdagi tokarlik va rezba kesish ishlari bajariladi. Dastgohda tokarlik keskichi va grebyonka (taroqsimon rezba kesuvchi asbob) yordamida metrik hamda dyuymli rezbalarni kesishda bosh harakat va vint qirqish zanjirlaridan foydalaniladi. Kesiladigan modulli rezbaning qadami $R = \pi \cdot m$, bu yerda m – rezba moduli; dyuymli rezba qadami $1''$ o'ramlar soni bilan aniqlanadi. Masalan; $R = 0{,}5\,''$ = 0,5x25,4 mm =12,7 mm; dyuymli modulli rezba $R = 1\,''/m$ bo'yicha hisoblanadi. Metchik va plashka yordamida rezba kesish uchun faqat bosh harakat kerak bo'ladi xolos, surish harakatini kesuvchi asbobning o'zi buralishi hisobiga bajaradi.

Tokarlik dastgohlarining *asosiy parametrlariga* zagotovkaning eng katta diametri (D) yoki markazlarning stanina sathidan balandligi, zagotovkaning eng katta uzunligi (L), markazlar orasidagi eng katta masofa va dastgohning og'irligi kiradi.

Tokarlik vint qirqish dastgohlarida eng katta ishlov berish diametri qatorlari quyidagicha: *D* = 100; 125; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; ...; 4000 mm.

Og'irligi bo'yicha tokarlik dastgohlari ***yengil*** – 500 kg (*D* = 100...200 mm), ***o'rta*** – 4 t.gacha (*D* = 250...500 mm), ***yirik*** – 15 t.gacha (*D* = 630...1250 mm) va ***og'ir*** – 40 t.gacha (*D* = 1600...4000 mm) turlariga bo'linadi.

Engil tokarlik dastgohlarini asbobsozlik ishlab chiqarishi, priborsozlik, soatsozlik sohalarida va korxonalarning tajriba tsexlarida qo'llaniladi. Bunday dastgohlarni mexanik uzatmali va uzatmasiz holdatda ishlab chiqariladi.

O'rtacha og'irlikdagi dastgohlarda tokarlik ishlarining 70 – 80% bajariladi. Ushbu dastgohlar toza va yarim toza ishlov berishga hamda turli rezbalarni kesishga mo'ljallangan.

Yirik va og'ir tokarlik dastgohlarini asosan og'ir sanoat, energetika mashinasozligi va sanoatning boshqa tarmoqlarida qo'llaniladi. 13.2- rasmda universal tokarlik - vint qirqish dastgohining umumiy ko'rinishi ko'rsatilgan.

Boshqarish uzel va organlari. 13.2- rasmda universal tokarlik - vint qirqish dastgohining asosiy boshqarish organlari keltirilgan. Dastgoh quyidagi asosiy uzellarga ega:

– dastgohning barcha mexanizmalarini o'rnatish va mahkamlash uchun stanina (1);

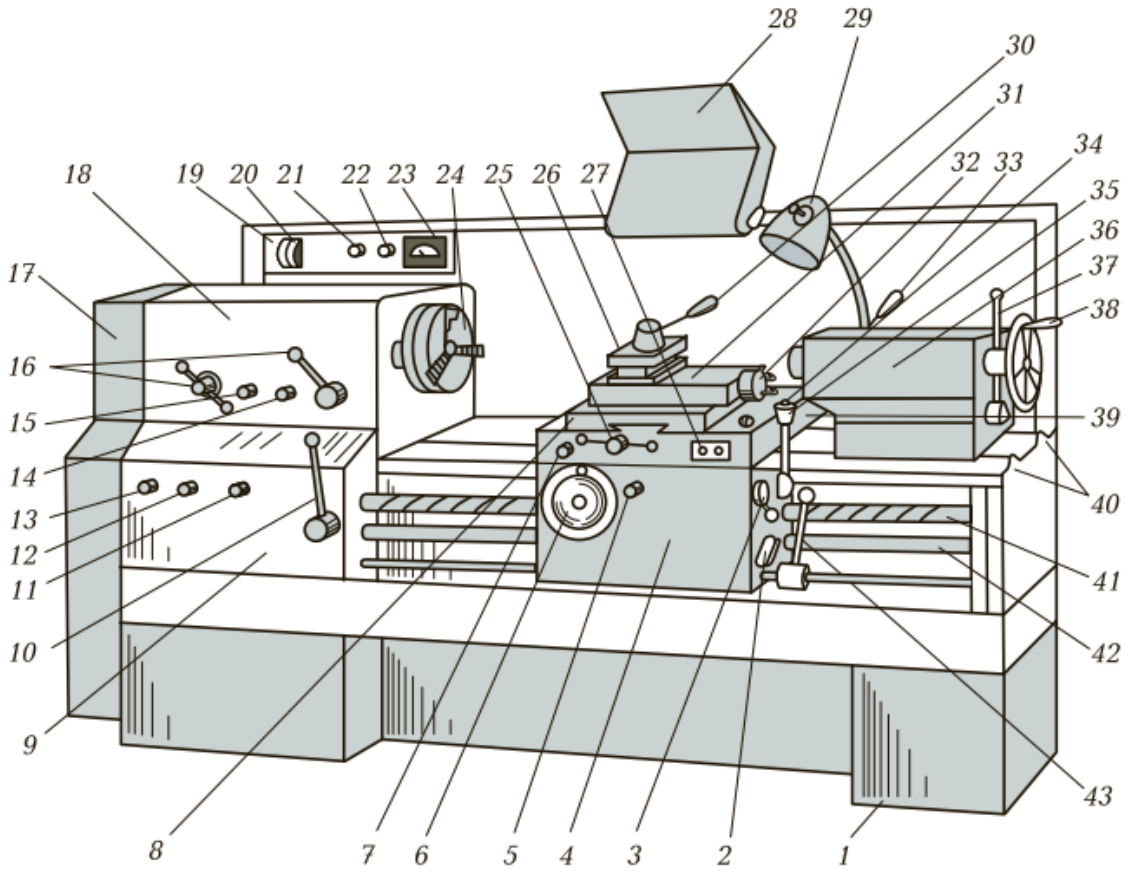
– tezliklar qutisi, shpindel va boshqa elementlarni joylashtirish uchun oldingi (shpindelli) babka (18);

– patron (24) o'rnatilgan shpindeldan supportga harakatni uzatuvchi uzatmalar qutisi (9);

– karetkada joylashgan va karetkani stanинaning yo'nalitruvchilari (40) da harakatini ta'minlaydigan ko'ndalang salazka (8), yuqorigi salazka (31) o'rnatilgan support;

– yurgizish vinti (41) yoki val (42) larni aylanma harakatini supportning ilgarilanma harakatiga aylantiruvchi, yuqorigi qismida keskich tutqich (26) o'rnatilgan fartuk (4);

– ishlov beriladigan zagotovkani tutib turadigan markazlar yoki kesuvchi asbobni o’rnatiluvchi orqa babka (36).

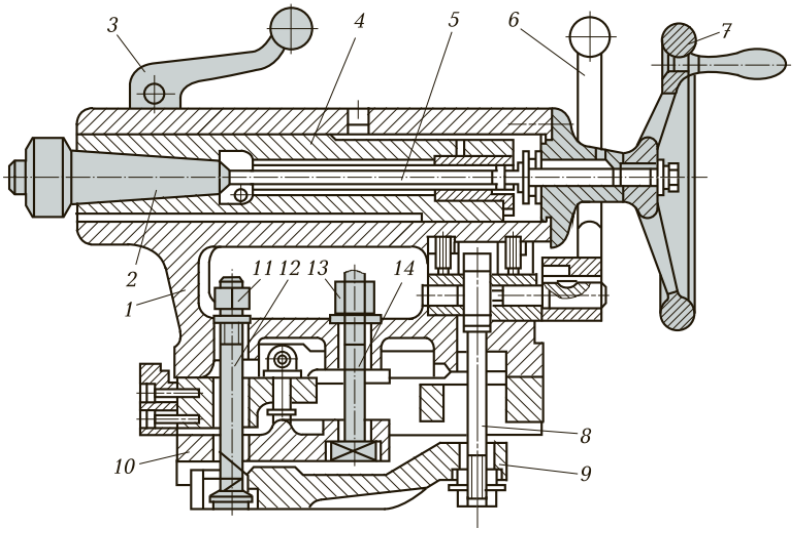


13.2 - rasm. **Universal tokarlik - vint qirqish dastgohi:**

1 – stanina; 2 – uzatmalarni yoqish va o’chirish qo’ltutqichi; 3 – qamrash gaykasini qo’shish va ajratish qo’ltutqichi; 4 – fartuk; 5 – reykali g’ildirakni reykadan ajratish qo’ltutqichi; 6 – karetkani dastatki surish qo’ltkutqichi; 7 - karetka va support salazkalarini yo’naltiruvchilarni moylash zolotnigi knopkasi; 8 – supportning ko’ndalang salazkalari; 9 – uzatmalar qutisi; 10, 43 – tezliklar qutisining friktsion muftalarini boshqarish qo’ltutqichlari; 11 – rezba qadamini tanlash va rezbani kesishda uzatmalar qutisini uzish qo’ltutqichi; 12 – surishni yoki rezba tipini tanlash qo’ltutqichi; 13 – surish qiymati va rezba qadamini sozlash qo’ltutqichi; 14 – dastgohni o’ng va chap rezbalarni kesishga sozlash qo’ltutqichi; 15 – normal yoki yiriklashgan rezba qadamini kesishga sozlash qo’ltutqichi; 16 – shpindelning aylanishlar chastotasini o’zgartirish qo’ltutqichi; 17 – bosh yuritma tasmali uzatmasining kojuxi; 18 – oldingi babka (tezliklar qutisi bilan); 19 – elektr pult; 20 – avtomatlashgan o’chirgich; 21 – signal lampasi; 22 – sovituvchi suyuqlik nasosini o’chirgich; 23 – dastgohni yuklanishini ko’rsatuvchi datchik; 24 – patron; 25 – ko’ndalang salazkani dastaki surish qo’ltutqichi; 26 – keskich tutqich; 27 – bosh yuritma elektr dvigatellarini yoqish va o’chirish knopkali stantsiyasi; 28 – himoya to’sqichi; 29 – yoritgichni o’chirg’ich; 30 – keskich tutqichni

aylantirish va qotirish qo’ltutqichi; 31 – yuqorigi salazkalar; 32 – supportning yuqorigi salazkalarini dastaki surish qo’ltutqichi; 33 – orqa babka penollarini qisish qo’ltutqichi; 34 – tez harakatlantirish yuritmasi elektr dvigatellini o’chirish knopkasi; 35 – karetka va supportning ko’ndalang salazkalarini harakatlanish yo’nalishini o’zgartirish qo’ltutqichi; 36 – orqa babka; 37 – orqa babkani staninaga mahkamlash qo’ltutqichi; 38 – orqa babka penolini dastaki surish maxovigi; 39 – support karetkasi; 40 – stanіnaning yo’natiruvchilari; 41 – yurgizish vinti; 42 – yurgizish vali.

Orqa babka qurilmasi 13.3- rasmda ko’rsatilgan. Korpus (1) da maxovik (7) bilan birgalikda vint (5) ning aylanishida qo’ltutqich (3) bilan penol (4) suriladi. Pinolning ichki yuzasiga konussimon quyruq qismiga ega bo’lgan markaz (2) o’rnatiladi. Orqa babka dastgohning yo’naltiruvchilari bo’ylab dastaki yoki bo’ylama support yordamida suriladi. Orqa babkaning ishchi harakatsiz holatini qo’ltutqich (6) orqali ta’minlanadi, qo’ltutqich (6) esa tortqi (8) va richag (9) bilan bog’langan. Richag (9) ning staninaga qisish kuchi tortqi (8) orqali gayka (11) va vint (12) lar yordamida sozlanadi. Orqa babkaning harakatsiz holda mustahkam mahkamlash gayka (13) va vint (14) lar orqali bajariladi, natijada richag (10) staninaga qisadi.

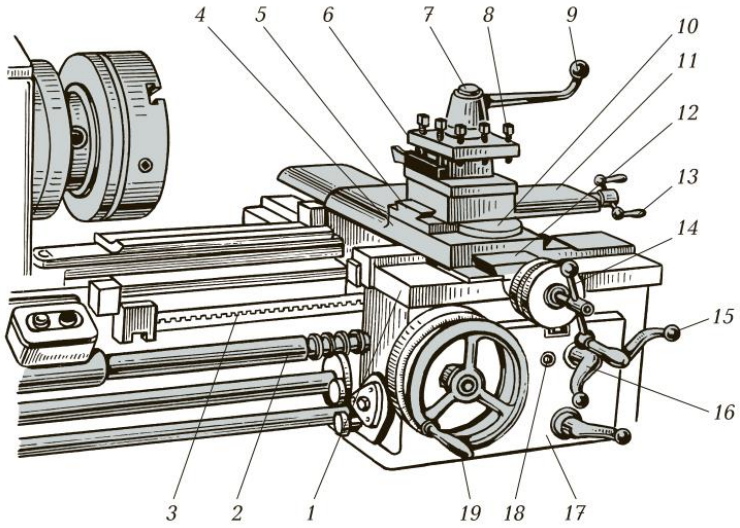


13.3 - rasm. **Tokarlik vint qirqish dastgohining orqa babkasi:**

1 – korpus; 2 – markaz; 3 – qo’ltutqich; 4 – pinol; 5, 12,14 – vintlar; 7 – maxovik; 8 – tortqi; 9, 10 – richag; 11, 13 – gaykalar.

Support (13.4- rasm) support karetkasi (1) dan tashkil topgan bo'lib, maxovik (19) yordamida (reykali g'ildirakning reyka (3) bilan ilashishi natijasida) stanинaning yo'naltiruvchilari bo'ylab harakatlanadi va keskichni zagotovkaning o'qi bo'ylab bo'ylama harakatlanishini ta'minlaydi. Kartekaning yo'naltiruvchilari (13) bo'ylab qo'ltutqich (14) yordamida ko'ndalang salazkalar (4) keskichni zagotovkaning aylanishlar o'qiga perpendikulyar holatda harakatlanishini ta'minlaydi. Burilish plitasi (10) ning yo'naltiruvchilari (5) bo'ylab yuqorigi salazkalar (11) harakatlanadi. To'rt pozitsiyali keskichtutqich (6) qo'ltutqich (9) bilan mahkamlanadi.

Keskichlar keskich tutqichda zagotovkaning o'qi bo'ylab mos ravishda o'rnatiladi va vint (8) bilan mahkamlanadi. Keskichlar yordamida rezba kesishda support yurgizish vinti (2) dan harakatlanishi kerak; bu holatda valtutqich (15) ni neytral holatga keltiriladi va yurgizish valining reyka g'ildiragi bilan bog'laydigan kinematik zanjirga uziladi.



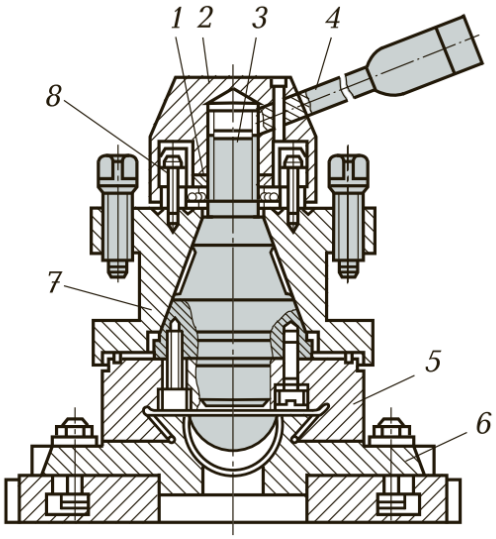
13.4 - rasm. **Support:**

1 – karetka; 2 – yurgizish vinti; 3 – reyka; 4 – ko'ndalang salazka; 5, 12 – yo'naltiruvchilar; 6 – keskichtutqich; 7 – kallak; 8 – keskichlarni mahkamlash uchun vint; 9 – keskichtutqichni burish uchun qo'ltuqich; 10 – buriluvchi plita; 11 – yuqorigi salazkalar; 13,14 – qo'ltutqichlar; 15 – karetka va ko'ndalang salazkalarning harakat yo'nalishini o'zgartirish qo'ltutqichi; 16 – qamrash gaykasini qo'shish va ajratish qo'ltutqichi; 17 – fartuk; 18 – reyka g'ildiragini reykadan ajratish qo'ltutqichi; 19 – supportni bo'ylama harakatlantirish maxovigi

Supportni harakatlanishini boshqarish qo’ltutqich (15) bilan amalga oshiriladi. Bunda chap tarafga qo’shish – supportni bo’ylama yo’nalishda chapga harakatlanishini anglatadi; o’ng tarafga qo’shish esa – supportni bo’ylama yo’nalishda o’ng tarafga harakatlanishini anglatadi.

Fartuk (17) da qo’ltutqich (18) joylashgan bo’lib, reyka g’ildiragini reykadan ajratish uchun xizmat qiladi.

Keskichtutqich (13.5 - rasm). Burilish plitasi (6) da joylashgan markazlovchi yo’nib kengaytirilgan yuqorigi salazkalar (5) da, uch qismida rezbaga ega bo’lgan konussimon opravka (3) o’rnatilgan. Opravkaning konusli yuzasiga to’rt pozitsiyali keskichtutqich (7) o’rnatilgan. Qo’ltutqich (4) ni aylantirishda kallak (2) konussimon opravka (3) ning rezbasi bo’ylab pastga tomon harakatlanadi. Shayba (1) va tayanch podshipniklar opravka (3) ning konussimon yuzasiga keskichtutqich (7) ni bikr o’rnalishini ta’minlaydi. Kallak (2) keskichtutqichga vintlar (8) yordamida mahkamlanadi.



13.5 - rasm. **Keskichtutqich:**

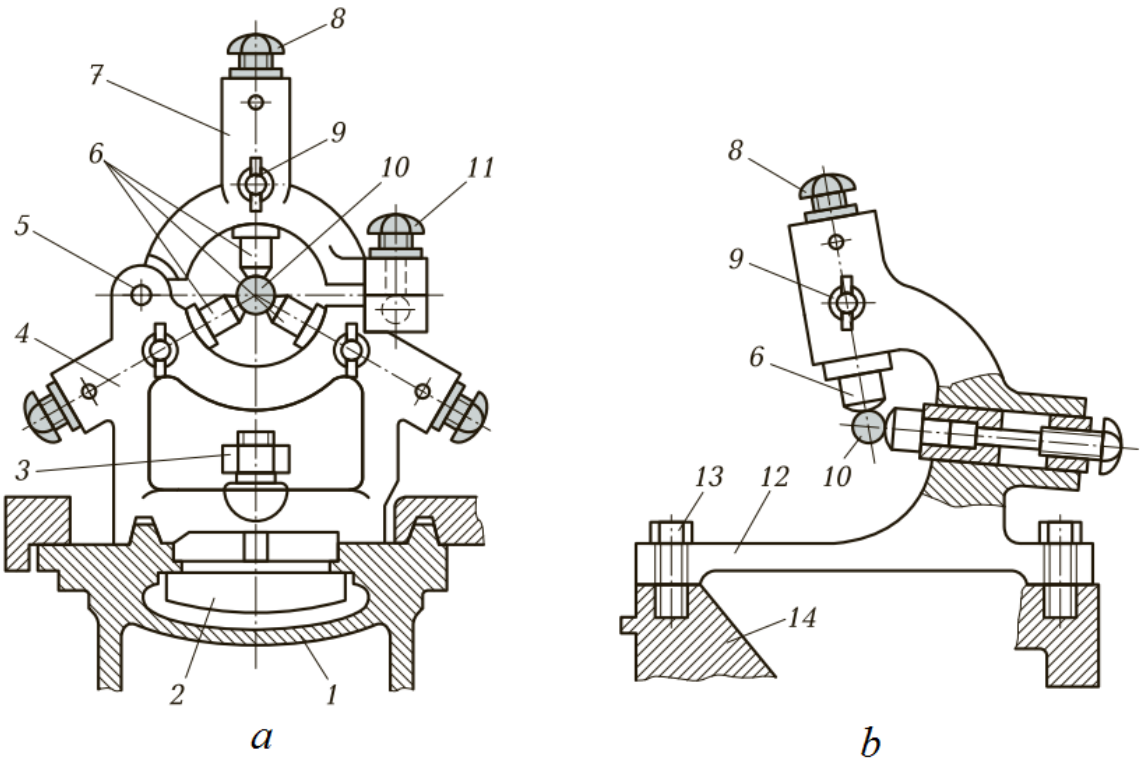
1 – shayba; 2 – kallak; 3 – konussimon opravka; 4 – qo’ltutqich; 5 – yuqorigi salazkalar; 6 – buriluvchi plita; 7 – to’rt pozitsiyali keskichtutqich; 8 – vint

Lyunetlar (harakatli va harakatsiz) uzunlikni diametrga nisbati (*L/D*) = 15 bo’lgan uzun va egiluvchan vallarga ishlov berishda kesish kuchi, inertsiya kuchlari va og’irlik kuchi ta’siri ostida valning egilishini bartaraf etish uchun qo’llaniladi.

Harakatsiz lyunet (13.6,*a*- rasm) stanina (1) ning yo’naltiruvchilariga suxar (2) va gayka (3) yordamida mahkamlanadi. Zagotovka (10) kulachoklar

(6) orasida o’rnatiladi va tayanch (4) ning vintlari (8) bilan suriladi. Yuqorigi kulachokni o’rnatishdan oldin vint (11) ni bo’shatilib o’q (5) ga nisbatan qopqoq (7) ni suriladi. Kulachoklarni o’rnatilganidan so’ng ularni vint (9) yordamida mahkamlash talab etiladi.

H*arakatlanuvchi lyunet* (13.6,*b*- rasm) dastgohni supporti (14) ga o’rnatiladi va stoyka (12) orqali vint (13) bilan mahkamlanadi. Ishlov berish jarayonida harakatlanuvchi lyunet keskich bilan birgalikda harakatlanadi, bu esa lyunetning kulachoklarini kesish zonasiga yaqin masofada joylashtirishga imkon beradi va zagotovka (10) ning ishlov berish vaqtida hosil bo’ladigan kuchlar ta’sirida egilishini bartaraf etadi.



13.6 - rasm. **Harakatsiz (*a*) va harakatlanuvchi (*b*) lyunetlar:**

1 – stanina; 2 – suxar; 3 – gayka; 4, 12 – tayanchlar; 5 – o’q; 6 – kulachoklar; 7 – qopqoq; 8, 9, 11, 13 – vintlar; 10 – zagotovka; 14 – support

13.2. Tokarlik - vint qirqish dastgohining kinematik sxemasi

Tokarlik - vint qirqish dastgohining kinematik sxemasida zagotovkaga ishlov berishda asosiy harakatlarni ta’minlash uchun quyidagi kinematik zanjirlar yaratiladi:

– *bosh harakat zanjiri*, bunda zagotovkaga berilgan aylanishlar chastotasi asosida aylanma harakat beriladi; Ushbu zanjirning boshlang’ich zvenosi elektrdvigatel (M1) (13.7 - rasm), oxirgi zvenosi esa dastgohning zagotovkani mahkamlash uchun patron o’rnatilgan shpindeli hisoblanadi;

– *vint kesish zanjiri*, supportning keskichtutqichiga o’rnatilgan kesuvchi asbobga zagotovkaning bir marta aylanishida kesiluvchi rezbaning bir qadamiga siljishini ta’minlaydi. Ushbu zanjirning boshlang’ich zvenosi dastgohning shpindeli, oxirgi zvenosi esa *R=12* mm qadamli yurgizish vinti hisoblanadi;

– *bo’ylama surish harakatining zanjiri* berilgan chastota asosida tashqi va ichki yuzalarga tokarlik ishlovi berish uchun kesuvchi asbobga surish harakatini uzatishdan iborat. Ushbu zanjirda boshlang’ich zveno shpindel, oxirgi zveno esa *z=10* tishlar soniga ega bo’lgan reyka g’ildiragi bo’lib, reyka bo’ylab dumalash harakatini bajarib supportga zagotovka o’qi bo’ylab bo’ylama harakatni uzatadi;

– *ko’ndalang surish harakati zanjiri* zagotovkalarning toretsli yuzalariga ishlov berishda qo’llaniladi. Ushbu zanjirning boshlang’ich zvenosi dastgohning shpindeli, oxirgi zvenosi esa *R=5* mm qadamli yurgizish vinti hisoblandi.

Asosiy harakatlar bilan bir qatorda dastgohning boshqa qismlari ham mexanizatsiyalashgan, masalan, knopka (34) ni (13.2- rasmga qaralsin) bosish bilan support karetkasini yoki supportning ko’ndalang salazkalari dvigatel (M2) dan yuqori tezlikda harakatlanishi amalga oshiriladi.

Bosh harakat kinematik zanjiri. Elektr dvigatel (M1) dan (n_{ed}=1460 min^{-1}) shkivlari diametri 140 va 268 mm bo’lgan ponasimon tasmali uzatma orqali tezliklar qutisining shpindelini to’g’ri aylanishi uchun *z*=56 va *z*=51 tishlar

soniga ega bo’lgan erkin o’rnatilgan tishli g’ildiraklar bloki val (II) aylanadi (3.7 - rasm).

Shpindelni to’g’ri yoki teskari aylanishini ikki tomonlama harakatli friktsionli mufta (1) yordamida amalga oshiriladi. Val (III) *z*=34 yoki *z*=39 tishli g’ildirak orqali ikkita to’g’ri tezliklar oladi. Kelgusida *z*=29, *z*=21 yoki *z*=38 tishli g’ildiraklar yordamida uch karrali blokning *z*=47, *z*=55 yoki *z*=38 tishli g’ildiraklaridan biri bilan ilashmada bo’lib val (IV) aylanma harakatni oladi. Ushbu valdan aylanma harakat shpindelga *z*=60 yoki *z*=30 tishli g’ildiraklar orqali *z*=48, *z*=60 tishli g’ildirakli blokka yoki vallar (VI) va (VII) orqali uzatiladi. Ushbu holatda harakat val (VI) dagi *z*=45, *z*=60 tishli g’ildiraklar bilan ilashmada bo’lgan val (IV) dagi *z*=45 yoki *z*=15 tishli g’ildiraklar va 18/72 va 30/60 tishli g’ildiraklar juftligi orqali uzatiladi. SHpindelning minimal va maksimal aylanishlar chastotasi quyidagicha bo’ladi

$$n_{shp.\min} = n_1 \xi \frac{140}{268}\frac{51}{39}\frac{21}{55}\frac{15}{60}\frac{18}{72}\frac{30}{60} = 12{,}5\,\text{min}^{-1},$$

$$n_{shp.\max} = n_2 \xi \frac{140}{268}\frac{56}{34}\frac{38}{38}\frac{60}{48} = 1600\text{min}^{-1},$$

bunda n_1 – elektrodvigatel (M1) ning aylanishlar chastotasi; n_1 = 1460 min^{-1}; ξ – tasmali uzatmaning sirpanish koeffitsienti.

Tezliklar qutisidagi tishli g’ildiraklarni ulash variantiga bog’liq holda shpindelni aylanishlarining 22 ta turli qiymatlarini olish mumkin.

Bo’ylama surish kinematik zanjiri. Dastgohning kinematik sxemasidan bo’ylama surish kinematik zanjirini ajratamiz. Bunda shpindelni bo’ylama surishning kinematik zanjirining balans tenglamasi quyidagi ko’rinishda bo’ladi

$$n_{ayl.shp}\frac{60}{60}\frac{30}{45}\frac{a}{b}\frac{b}{d} i_{u.q}\frac{28}{35}\underbrace{\frac{30}{32}\frac{32}{32}\frac{32}{30}\frac{4}{21}\frac{36}{41}\frac{41}{41}\frac{17}{66}}_{Fartuk-zanjiri}\pi m z_{r.g'} = S_{o.np},$$

bunda *a, b, d* – gitarani almashuvchi g'ildiraklarining tishlari soni; $i_{u.q}$ – uzatmalar qutisining uzatishlar nisbati; *m* – reyka g'ildiragining moduli, mm, *m* = 3 mm; $z_{r.g'}$ – reyka g'ildiragi tishlarining soni, $z_{r.g'}$=10.

Ko'ndalang surish kinematik zanjiri. Ko'ndalang surish kinematik zanjirining balans tenglamasi yuqoridagi kabi tuziladi, faqat bunda oxirgi zveno bo'lib $R_{yu.v}$ = 5 mm qadamli yurg'izish vinti hisoblanadi:

$$n_{ayl.shp}\frac{60}{60}\frac{30}{45}\frac{a}{b}\frac{b}{d}i_{u.q}\frac{28}{35}\underbrace{\frac{30}{32}\frac{32}{32}\frac{32}{30}\frac{4}{21}\frac{36}{36}\frac{36}{29}\frac{34}{16}}_{Fartuk-zanjiri}5=S_{o'np},$$

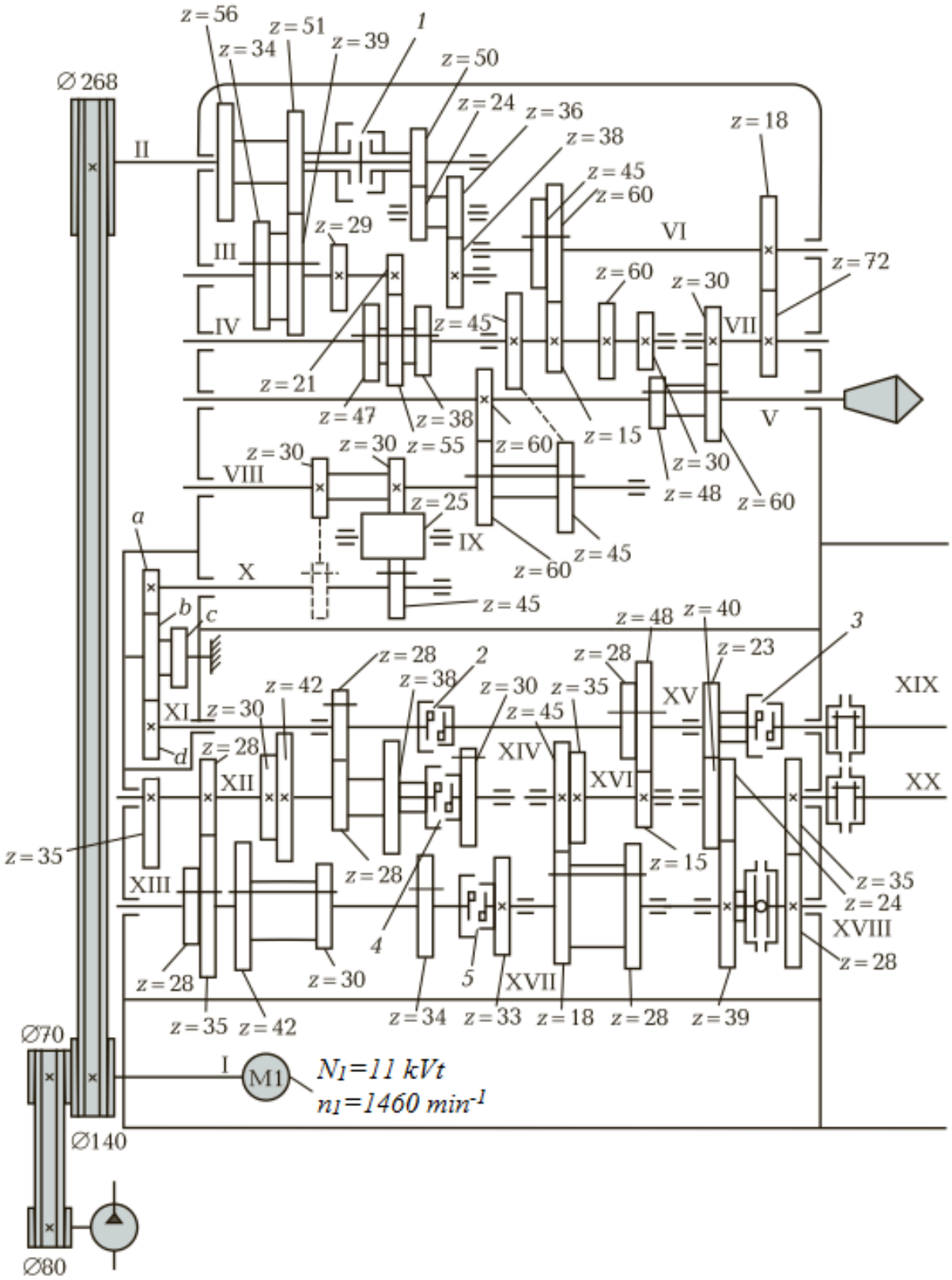
13.3. Tokarlik dastgohlarining turlari

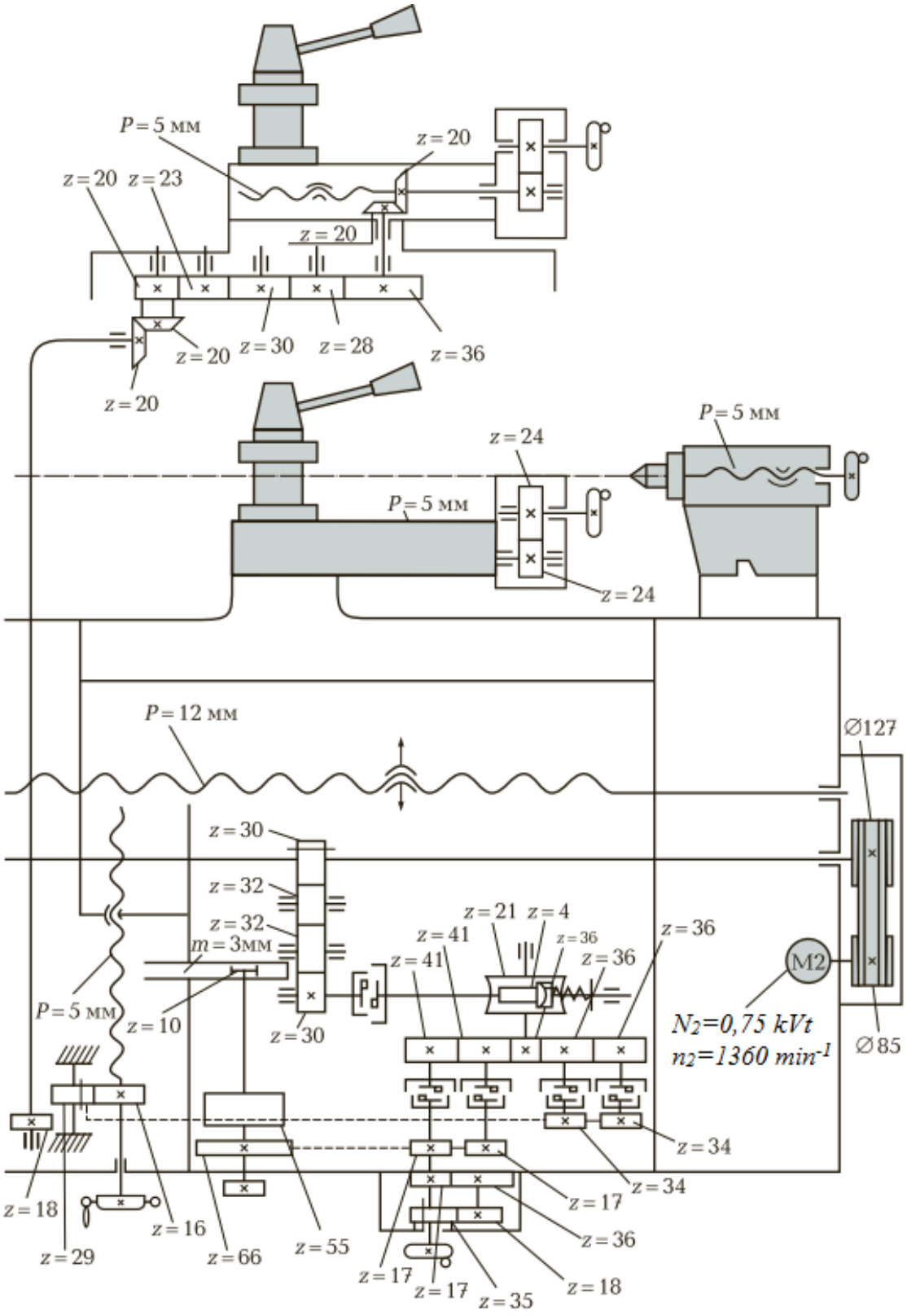
13.3.1. Lobotokarlik dastgohlari

Lobotokarlik dastgohlarini (13.8 - rasm) katta diametrli aylanma tipdagi zagotovkalarga (shkivlar, vagon g'ildiraklari, maxoviklar va boshq.) ishlov berishda qo'llaniladi. Ushbu tipdagi dastgohlarda tashqi silindrsimon va konussimon yuzalarga, torets yuzalarga ishlov berilib, kanavkalarni yo'nib kengaytiriladi.

Lobotokarlik dastgohlariga diametri 4 m.gacha bo'lgan planshayba o'rnatilishi mumkin, u holda ularda orqa babka bo'lmaydi.

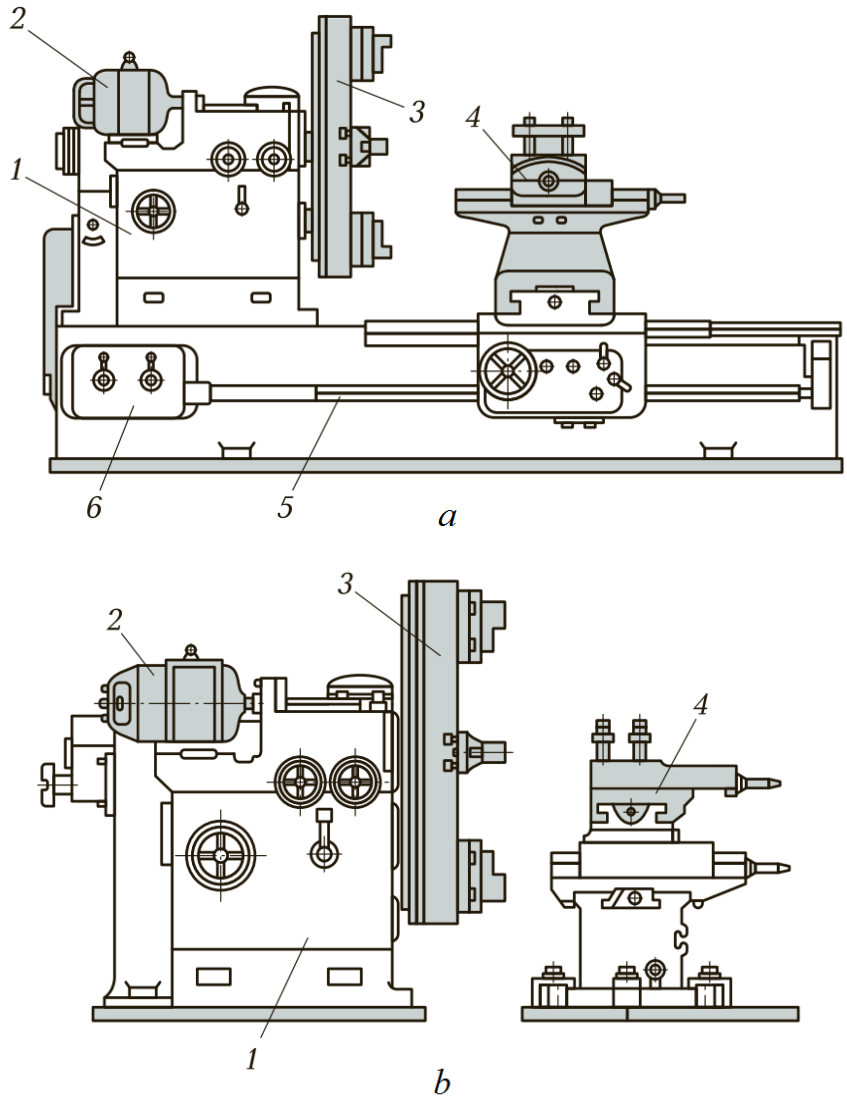
O'rta tipdagi lobotokarlik dastgohlarida tezliklar qutisi (1) va support (4) birgalikda bitta yagona staninada joylashgan (13.8,*a*- rasm). Planshayba (3) o'rnatilgan shpindelga *bosh aylanma harakat* tezliklar qutisi (1) orqali elektrdvigatel (2) dan beriladi, supportga *surish harakati* uzatmalar qutisi (6) va yurg'izish vali (5) orqali uzatiladi.


z = 56
z = 51
z = 34
z = 39
1
z = 50
z = 24
z = 36
z = 38
z = 18
∅ 268
II
z = 45
z = 60
z = 29
VI
III
z = 72
z = 60
z = 30
IV
z = 45
VII
z = 21
z = 47
z = 38
z = 15
V
z = 30
z = 30
z = 55
z = 60
z = 30
VIII
z = 48
z = 60
z = 25
a
IX
z = 60
z = 45
X
z = 45
b
c
z = 48
z = 40
3
z = 28
z = 28
z = 23
z = 38
2
z = 42
z = 30
z = 35
XIX
XI
z = 30
z = 45
XV
d
z = 28
XIV
XII
XVI
XX
z = 35
z = 28
z = 15
z = 35
XIII
z = 24
4
XVIII
z = 28
z = 28
z = 30
5
XVII
z = 35
z = 42
z = 34
z = 33
z = 18
z = 28
z = 39
∅70
I
M1
N1=11 kVt
n1=1460 min-1
∅140
∅80



3.7 - rasm. **Dastaki boshqariladigan universal tokarlik - vint qirqish dastgohining kinematik sxemasi:**

1 - 5 – muftalar; I - XX – vallar; *a, b, d, e* – almashuvchi tishli g'ildiraklar; M1, M2 – elektrodvigatellar



13.8 - rasm. **Yagona (*a*) va ajraluvchi (*b*) staninalarga ega bo'lgan lobotokarlik dastgohlari:** 1 – tezliklar qutisi; 2 – bosh elektrodvigatel; 3 – planshayba; 4 – support; 5 – yurg'izish vali; 6 – uzatmalar qutisi

Yirik lobotokarlik dastgohlari support (4) bilan tayyorlanadi (13.8, *b*-rasm), bu esa planshaybaning diametridan katta bo'lgan zagotovkalarga ham mexanik ishlov berish imkonini beradi, buning uchun planshayba uchun fundamentda o'yiqlar bajariladi. Ushbu tipdagi dastgohlarning supporti alohida elektrodvigateldan aylanma harakatni oladi, ba'zi modellarda aylanma harakatni shpindeldan xrapovikli qurilma orqali oladi. Og'ir zagotovkalarni o'rnatish, sozlash va mahkamlash uchun ko'p vaqt talab etiladi, shuning uchun 2 m va

undan ortiq diametrga ega bo’lgan zagotovkalarga gorizontal planshaybaga ega bo’lgan karuselli tokarlik dastgohlarida ishlov beriladi.

13.3.2. Tokarlik - revolver dastgohlari

Tokarlik - revolver dastgohlarini seriyali ishlab chiqarishda prutokdan tayyorlanadigan murakkab shaklli detallarga yoki donali zagotovkalarga ishlov berishda qo’llaniladi. Yuqoridagilarga asosan ushbu tipdagi dastgohlar *prutoklarga ishlov beradigan* va *patronli* turlariga bo’linadi.

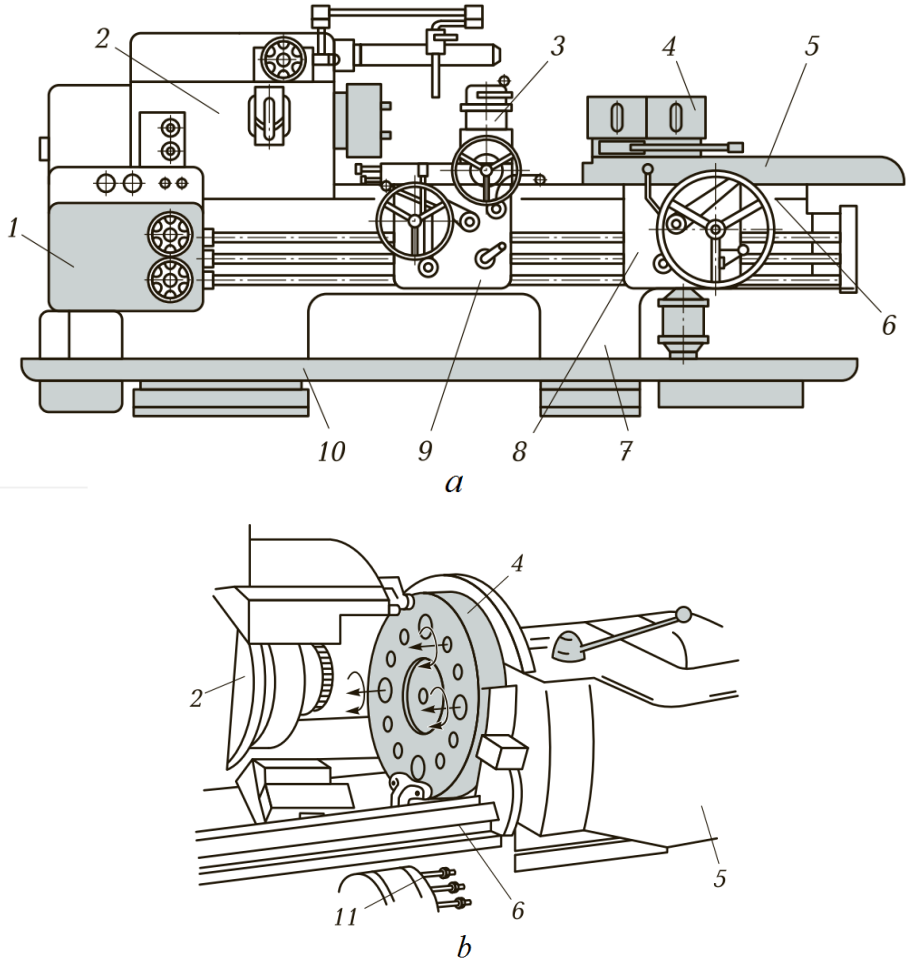
Tokarlik - revolver dastgohlarining alohida xususiyatlaridan biri, buriluvchi va to’g’ri chiziqli harakatlanadigan revolver kallagi bo’lib, unga ishlov berish uchun kerak bo’ladigan kesuvchi asboblar jamlamasini ishlash tartibi bo’yicha joylashtiriladi. Bunday dastgohlarda orqa babka qo’llanilmaydi.

Revolver kallagining burilish o’qining joylashuvi tokarlik - revolver dastgohlari kompanovkasini o’zgartiradi: revolver kallagi (4) aylanuvchi o’qda vertikal (13.9,*a*- rasm) va gorizontal holatlarda joylashtirilgan (13.9,*b*- rasm).

Shpindel babkasi (2) stanina (7) ga mahkamlanadi, supportlar (3) va (5) stanianing yo’naltiruvchilari (6) bo’ylab kesuvchi asbobga surishni uzatib harakatlanadi. Boshqarish qo’ltutqichlari fartuklar (8) va (9) da joylashtirilgan. Dastggohdagi poddon (10) ishlov berish vaqtida hosil bo’lgan qirindini yig’ish uchun xizmat qiladi.

Tokarlik - revolver dastgohlarida revolver kallagi (4) va ko’ndalang supportlar (3) ga o’rnatilgan kesuvchi asboblar bilan ishlov berish amalga oshiriladi, bir vaqtni o’zida bir nechta asboblar bilan parallel ishlov berish unumdorlikni oshiradi.

Tokarlik - revolver dastgohlarining asosiy parametrlariga ishlov beriladigan prutok (chiviq) ning eng katta diametri va donali zagotovkalarning ishlov beriladigan yuzalarining eng katta diametrlari hamda dastgoh ishchi zonasining gabarit o’lchamlari kiradi.



13.9 - rasm. **Revolver kallaklari vertikal (a) va gorizontal (b) aylanish o'qli tokarlik - revolver dastgohi:**

1 – uzatmalar qutisi; 2 – shpindelli babka; 3 – ko'ndalang support; 4 – revolver kallagi; 5 – bo'ylama support; 6 – yo'naltiruvchi; 7 – stanina; 8, 9 – bo'ylama va ko'ndalang supportlar fortugi; 10 – poddon; 11 - tayanch

Tokarlik - revolver dastgohlarida *bosh harakat* zagotovka o'rnatilgan shpindelga uzatiladi, *surish harakati* esa bo'ylama va ko'ndalang harakat ko'rinishida kesuvchi asboblar o'rnatilgan supportga uzatiladi.

13.3.3. Karuselli tokarlik dastgohlari

Karuselli tokarlik dastgohlari (13.10 - rasm) o'ta og'ir va katta diametrli kichik balandlikka ega bo'lgan zagotovklarga ishlov berishga mo'ljallangan. Dumaloq shaklli stol (planshayba)ning gorizontal holatda joylashuvi og'ir va

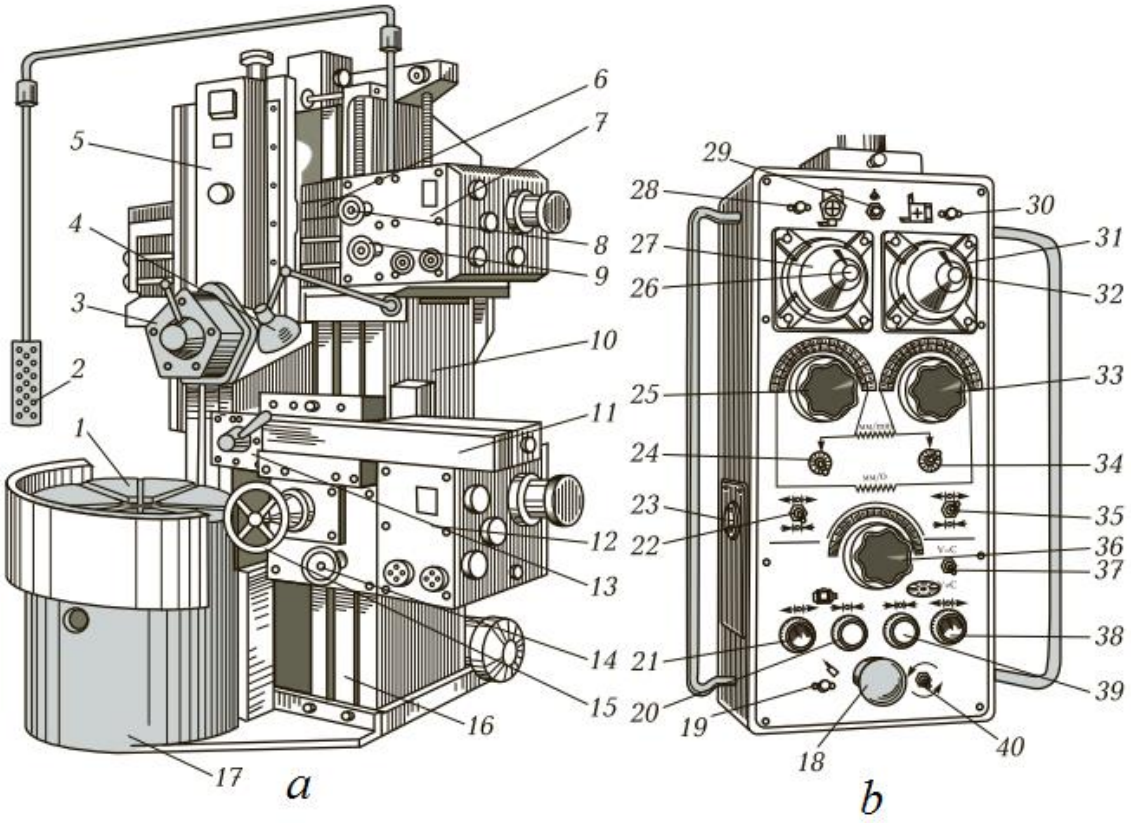
katta diametrli zagotovkalarni o’rnatish, sozlash va mahkamlashni yengillashtiradi.

Karuselli dastgohlarda aylanma detallarni tashqi va ichki yuzalariga tokarlik keskichi bilan ishlov beriladi. Dastgohlarning revolver kallagi bilan jihozlanishi, zagotovkalarning markaziy teshiklariga parma, zenker, razvyortka va boshqa kesuvchi asboblar bilan ishlov berish imkonini beradi.

Karuselli tokarlik dastgohlarining asosiy parametrlariga ishlov beriladigan zagotovkalarning eng katta diametri va balandligi kiradi. Kesishda *bosh harakat* – zagotovka o’rnatilgan stolga aylanma harakat ko’rinishida beriladi, *surish harakati* esa – supportlarni gorizontal va vertikal holda harakatlanishidir.

Karuselli tokarlik dastgohlari kompanovkasi bo’yicha *bir* va *ikki ustunli* turlariga bo’linadi.

Quyidagi 13.10- rasmda yirik o’lchamli, diametri 1250 mm.gacha bo’lgan og’ir zagotovkalarga ishlov berish uchun bir ustunli karusel - tokarlik dastgohining umumiy ko’rinishi va boshqarish organlari ko’rsatilgan.



13.10 - rasm. **Bir ustunli karuselli tokarlik dastgohi:**

a – umumiy ko’rinishi; *b* – osma boshqarish pulti; 1 – planshayba; 2 – pult; 3 – besh pozitsiyali revolver kallagi; 4 – maxalliy yoritish lampasi; 5 – vertikal support; 6 – traversa; 7 – vertikal supportning uzatmalar qutisi; 8, 9 – vertikal supportni dastaki harakatlantirish maxovigi; 10 – stanina; 11 – yon (gorizontal) support; 12- yon (gorizontal) supportning uzatmalar qutisi; 13 – to’rt pozitsiyali keskichtutqich; 14, 15 – yon (gorizontal) supportni dastaki harakatlantirish maxoviklari; 16 – dastgohning yo’natiruvchilari; 17 – stol; 18 – dastgohni avariya holatida to’xtatish knopkasi; 19 – signal lampasi; 20 – bosh yuritma dvigatelini to’xtatish knopkasi; 21 – dvigatelni ishga tushirish knopkasi; 22 – yuqorigi supportning harakatlanish tormozlarini o’chirish va yoqish dastasi; 23 – revolver kallagini boshqa pozitsiyaga burish knopkasi; 24 – vertikal supportni harakatini va ishchi surishlarini almashtirgich; 25 – yuqorigi supportning surish harakati qiymatini o’rnatish qo’ltutqichi; 26 – yuqorigi supportni tanlangan surish harakatini ulash knopkasi; 27 – vertikal supportning harakat yo’nalishini o’zgartirgich; 28 – yuqorigi supportning signal lampasi (supportni ishlash vaqtida yonadi); 29 – mahalliy yoritgich knopkasi; 30 – yon (gorizontal) supportning signal lampasi (suportning ishlash vaqtida yonadi); 31 – yon (gorizontal) supportni harakat yo’nalishini o’zgartirgich; 32 – yon (gorizontal) supportning tanlangan surishlarini qo’shish knopkasi; 33 – yon (gorizontal) supportning tanlangan surishlari qiymatini o’rnatish qo’ltutqichi; 34 – yon (gorizontal) supportni ishchi surishi va harakatini o’rnatishga o’zgartirgichi; 35 – yon (gorizontal) supportning harakatlanish tormozini ulash va ajratish knopkasi; 36 – planshaybani rejimli aylanishini yoqish knopkasi; 37 – kesish tezligini yoqish (o’chirish) knopkasi; 38 – planshaybani ishga tushirish knopkasi; 39 – planshaybani to’xtatish knopkasi; 40 – rejimni o’zgartirgich

13.4. Tokarlik dastgohlarining kesish rejimlarini ishlov berish uchun tanlash

Kesish jarayoni zagotovkalarga ishlov berish uchun tanlangan ma’lum bir rejimlar bilan xarakterlanadi. *Kesish rejimi* – kesish tezligi, surish va kesish chuqurliklari qiymatlarining majmuidir. Kesish rejimlarini qo’llash bilan dastgohni to’liq quvvatda ishlashi, kesuvchi asbobning turg’unligini ortishi bilan birgalikda ishlov berishning yuqori aniqligi ta’minlanadi, havfsiz ishlash sharoiti yaratiladi va minimal tannarxga erishiladi. Bunday kesish rejimlari *iqtisodiy foydali* yoki *maqbul* deb ataladi.

Kesish rejimlari hisobi quyidagi tartibda ***bajariladi***:

1. Ishlov beriladigan zagotovkaning fizik va kimyoviy xossalari asosida kesish chuqurligi (*t*), qo'yimlar miqdori va ishlov berish xarakteri aniqlanadi.
2. Kesuvchi asbob kesuvchi qismining geometrik parametrlari tanlanadi.
3. Ma'lumotnomalardan surish harakatining qiymati aniqlanadi.
4. Tanlangan surishni dastgohning pasporti asosida tanlanadi.
5. Kesuvchi asbobning turg'unlik davri tayinlanadi.
6. Surish, kesuvchi asbobning turg'unlik davri va kesish chuqurligining qabul qilingan qiymatlari asosida ma'lumotnomalardan ishlov beriladigan zagotovka materialining markasi bo'yicha kesish tezligi (*v*) tanlanadi.
7. Shpindelning hisobiy aylanishlar chastotasi n_{his} ishlov beriladigan zagotovkaning diametri *d* ni hisobga olgan holda quyidagi formula asosida hisoblanadi

$$n_{his} = \frac{1000v}{\pi d},$$

8. Shpindelning hisoblangan aylanishlar chastotasini dastgohning pasportidagi ma'lumotlar bilan solishtiriladi va pasportdagi ma'lumotlardan hisobiy natijaga eng yaqinini asos uchun qabul qilinadi.
9. Shpindelning qabul qilingan aylanishlar chastotasi asosida har bir ishlov beriladigan yuzalar uchun kesish tezligi aniqlanadi va har bir yuzaga ishlov berish uchun kerak bo'ladigan samarali kesish quvvati N_{sam} aniqlanadi.

$$N_{sam} = \frac{P_z v}{10^3},$$

bunda P_z – kesishni tashkil etuvchi kuchlari, N; *v* – kesish tezligi, m/s.

Agar ma'lumotnomalarda S_0, mm^{-1} keltirilgan bo'lsa, u holda kesish tezligi quyidagi formula asosida aniqlanadi

$$v_s = S_o n_{shp},$$

bunda n_{shp} – shpindelning aylanishlar chastotasi, min^{-1}.

10. Dastgohning tanlangan modelida zagotovkaga ishlov berish imkoni tekshiriladi. Buning uchun quyidagi shart bajarilishi kerak

$$N_{sam} \le N_{ed}\eta,$$

bunda N_{ed} – bosh yuritma elektrodvigatelining quvvati; η – dastgoh bosh yuritmasining foydali ish koeffitsienti (F.I.K), η = 0,85.

Misol 3.1. 1A625 modelli tokarlik dastgohida 80 mm diametrli zagotovkaning yuzasini 12 – aniqlik kvaliteti bo'yicha yo'nish uchun kesish rejimlari tanlansin. Valning materiali – 45 markali po'lat, ishlov berilganidan so'ng yuzaning g'adir-budirlik parametrlari R_z *63* mkm; kesuvchi asbob – T15K6 markali qattiq qotishmali plastina bilan jihozlangan keskich, kesuvchi qismining geometrik parametrlari φ*=60*°, φ'*=15*° bo'lgan o'tuvchi keskich; keskich tanasining ko'ndalang kesimi 16×25 mm; dastgoh – moslama – zagotovka – texnologik tizimi bikr. Ishlov berish uchun qo'yim 3 mm.

Echish

1. Ma'lumotnomalardan kesish chuqurligini tayinlaymiz. Berilgan ishlov berish sharti uchun qo'yim bir ishchi yurishda kesib olinadi, demak *t =3* mm.

2. Ma'lumotnomalardan ushbu kesish sharti uchun tavsiya etiladigan surish harakati qiymatini tanlaymiz. 80 mm diametr uchun S_0*=0,57* mm^{-1} (60 va 100 diametrlar uchun tavsiya etiladigan surishning o'rtacha qiymati).

3. 1A625 modelli dastgohlarda bo'ylama surishning eng yaqin qiymati 0,6 mm^{-1}.

4. Qattiq qotishma bilan jihozlangan o'tuvchi keskichlar uchun turg'unligining o'rtacha qiymatini 60...90 min orlig'ida olish tavsiya etiladi. Keskichning turg'unlik davrini *T=80* min qabul qilamiz.

5. Ma’lumotnomalardan kesish tezligini tanlaymiz. 3 mm kesish chuqurligi va $S_0=0,6$ mm^{-1} qiymatlarda kesish tezligining jadval qiymatini $v_{jad}=120$ m/min qabul qilish tavsiya etiladi. Ma’lumot-nomadan to’g’rilovchi koeffitsientni aniqlaymiz, $K_1 = 1,35$ ($\sigma_{v.r}$ = 600 MPa bo’lgan materiallar uchun); $K_2 = 1$ (T = 80 min va $\varphi' > 0$); $K_3 = 0,92$ ($\varphi = 60°$ bo’lgan po’latlarga ishlov berishda); $K_4 = 1$ (T15K6 markali asbobsozlik materiali uchun).

6. To’g’rilash koeffitsientini hisobga olgan holda kesish tezligini hisoblaymiz

$$v = v_{jad}K_1K_2K_3K_4 = 120 \cdot 1,35 \cdot 1 \cdot 0,92 \cdot 1 = 149,04 m/\min.$$

7. Shpindelning hisobiy aylanishlar chastotasini hisoblaymiz

$$n_{his} = \frac{1000v}{\pi d} = \frac{1000 \cdot 149,04}{3,14 \cdot 80} = 593 \min^{-1}.$$

8. Shpindelning hisobiy aylanishlar chastotasini dastgoh pasportiga solishtiramiz. Dastgoh pasportidan hisobiy qiymatga eng yaqin qiymat n_{shp} = 500 min^{-1} ni tanlaymiz.

9. Haqiqiy kesish tezligini aniqlaymiz

$$v_{sam} = \frac{\pi d n_{shp}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 500}{1000} = 125,6 m/\min.$$

Nazorat savollari

1. Tokarlik guruhidagi dastgohlarda ishlov berishni qanday turlarini bajarish mumkin?
2. Tokarlik dastohlari og’irligi bo’yicha qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Tokarlik dastgohlarini asosiy uzel va mexanizimlarini sanab o’ting.
4. Tokarlik dastgohlariga zagotovka qanday usul bilan mahkamlanadi?

5. Lobotokarik dastgohlari tokarlik vint - qirqish dastgohlaridan qanday farqlanadi?
6. Tokarlik - revolver dastgohlari tokarlik - vint qirqish dastgohlaridan qanday farqlanadi?
7. Tokarlik - revolver dastgohlarida kesuvchi asbob qaerga o’rnatiladi?
8. Tokarlik - revolver dastgohlarida qanday operatsiyalar bajariladi?
9. Karuselli tokarlik dastgohlarida ishlov berish uchun zagotovka qaerga o’rnatiladi?
10. Karuselli tokarlik dastgohlarining qanday tiplarini bilasiz?

14 – BOB. PARMALASH VA YO'NIB KENGAYTIRISH DASTGOHLARI

14.1. Parmalash dastgohlarining vazifasi va klassifikatsiyasi

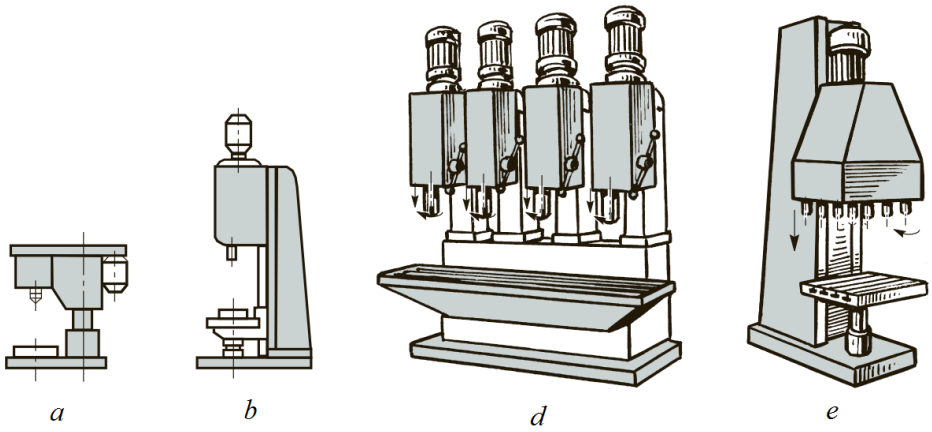
Parmalash dastgohlari yaxlit materialda berk, ochiq teshiklarni parmalash, zenkerlash, razvyortkalash, ichki rezbalarni kesish, listli materiallardan disklarni kesib olish va parma, zenker, razvyortka, metchik hamda boshqa kesuvchi asboblar bilan o'xshash ishlarni bajarishga mo'ljallangan. Parmalash dastgohlarida teshiklarni parmalashda shpindelga o'rnatilgan kesuvchi asbobning aylanma harakati *bosh harakat*, kesuvchi asbobning o'q bo'ylama ilgarilanma harakati esa *surish harakati* hisoblanadi.

Dastgohning *asosiy parametri* – parmalanuvchi teshikning eng katta shartli diametridir. Bundan tashqari dastgoh shpindelining eng katta yurish masofasi, tezligi va boshqa ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi.

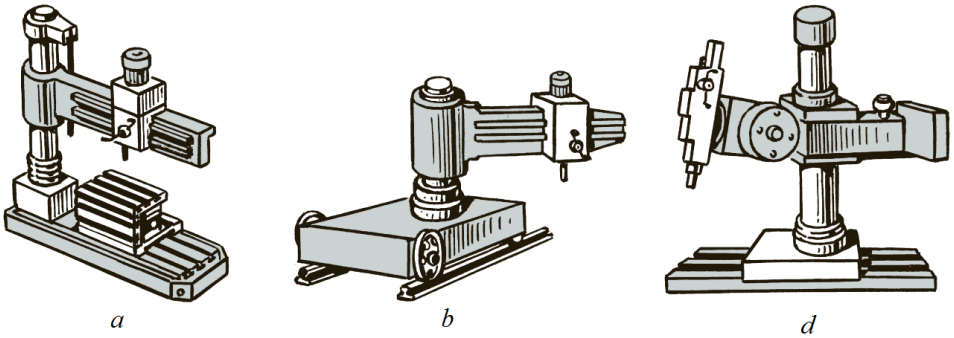
Qo'llanish sohasiga bog'liq holda parmalash dastgohlari *universal* va *maxsus* parmalash dastgohlari turiga bo'linadi. Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda universal parmalash dastgohlari ko'pshpindelli parmalash va rezba kesish kallaklari bilan jihozlab, ish siklini avtomatlashtirish bilan keng ko'lamda qo'llanilmoqda.

Parmalash dastgohlarining keng miqyosdagi turlaridan universal parmalash dastgohlarining quyidagi: bir shpindelli va ko'p shpindelli vertikal parmalash dastgohlari (14.1- rasm); radial - parmalash dastgohlari (14.2- rasm); chuqur parmalash uchun gorizontal parmalash dastgohlari (14.3 - rasm) turlarini ko'rsatish mumkin.

Vertikal parmalash dastgohlarini uchta guruhga bo'lish mumkin: ***yengil*** (stol ustiga o'rnatiladigan) – eng katta parmalash diametrlari 3; 6 va 12 mm; ***o'rta*** – eng katta parmalash diametrlari 18, 25, 35 va 50 mm; ***og'ir*** – eng katta parmalash diametri 75 mm.

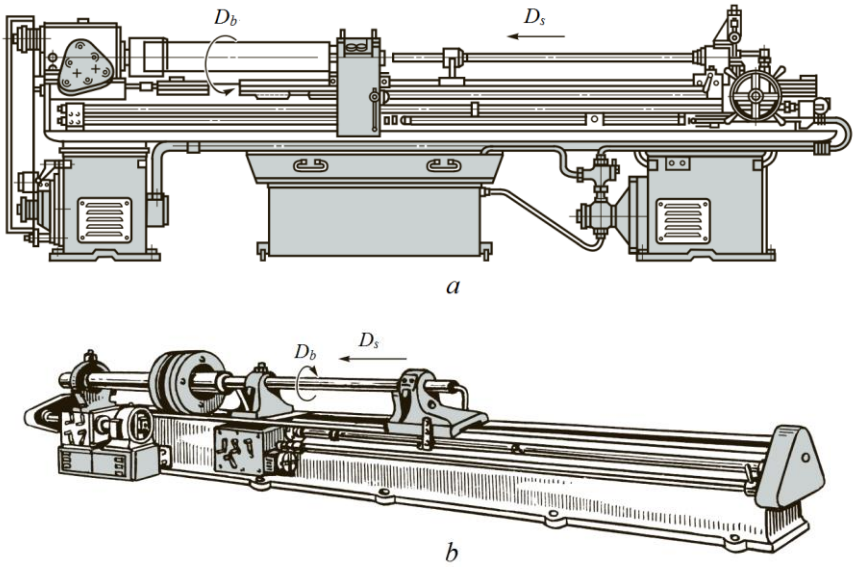


14. 1- rasm. **Bir shpindelli (*a, b*) va ko'p shpindelli (*d, e*) vertikal parmalash dastgohlari:** *a* – stolga o'rnatiluvchi; *b* – o'rta o'lchamli; *d* – yagona umumiy staninada; *e* – sozlanuvchi shpindelli



14. 2- rasm. **Radial - parmalash dastgohlari:**

a – statsionar; *b* – relsda harakatlanuvchi; *d* – ko'chma



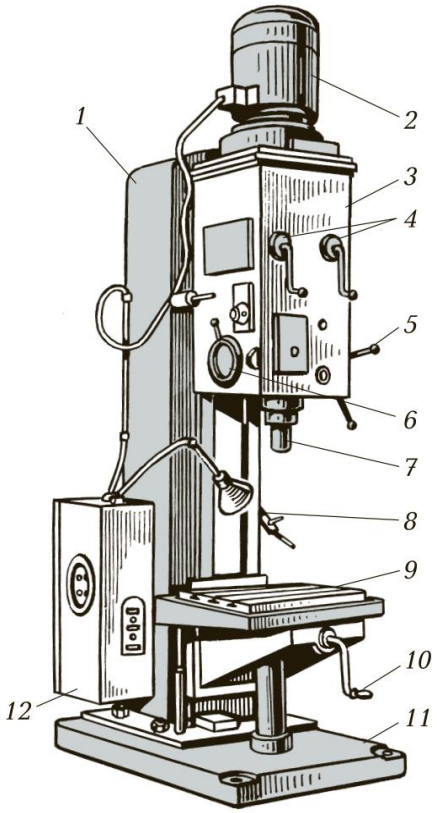
14. 3- rasm. **Aylanma tipidagi zagotovkalarni chuqur parmalash uchun gorizontal - parmalash dastgohlari (*a*) va (*b*):**

D_b, D_s – bosh harakat va surish harakatlarining yo'nalishlari

14.2. Vertikal - parmalash dastgohlari

Vertikal - parmalash dastgohlari yakka va mayda seriyali ishlab chiqarishlarda keng ko’lamda qo’llanilib, parmalash, zenkerlash, zenkovkalash, razvyortkalash, metchik yordamida rezba kesish va detallarni sekovkalash ishlarini bajarishga mo’ljallangan.

Vertikal - parmalash dastgohining staninasi (1) da (14.4 - rasm) dastgohning asosiy uzellari joylashtirilgan. Stanina vertikal yo’nalitruvchilarga ega bo’lib, vertikal yo’naltiruvchilarda stol (9), shpindel (7) va elektrodvigatel (2) lar o’rnatilgan parmalash kallagi harakatlanadi. Zagotovkani dastgohning stoli (9) ga o’rnatiladi va bunda zagotovka va shpindelning o’qdoshligi zagotovkani kerakli holatga surish bilan erishiladi.



14. 4 - rasm. **Vertikal - parmalash dastgohi:**

1 – stanina; 2 – elektr dvigatel; 3 – parmalash kallagi; 4 – tezliklarni va surishni qo’shish qo’ltutqichi; 5 – dastaki surish shturvali; 6 – ishlov berish chuqurligini nazorat qilish uchun limba; 7 – shpindel; 8 – sovituvchi suyuqlikni uzatish yengchasi; 9 – stol; 10 – stolni ko’tarish qo’ltutqichi; 11 – fundament plitasi; 12 – elektr jihozlar shkafi

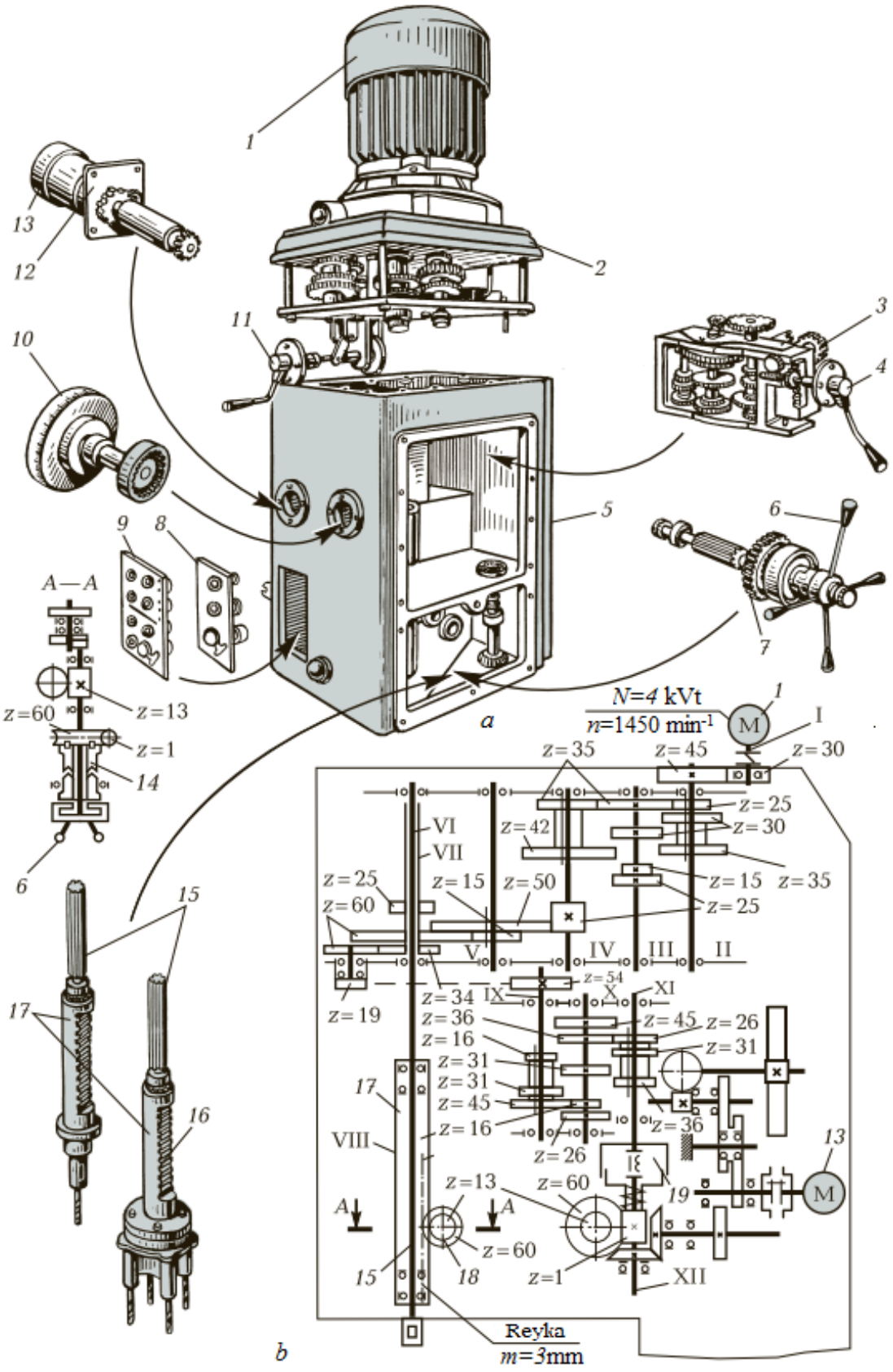
Tezliklar qutisi va surishni qo’ltutqich (4) orqali boshqariladi, dastaki surish esa shturval (5) orqali amalga oshiriladi. Ishlov berish chuqurligini nazorati limba (6) yordamida bajariladi. Elektr jihozlarni alohida shkaf (12) da joylashtirilgan. Fundament plitasi (11) dastgohning tayanchi vazifasini bajaradi; o’rta va og’ir dastgohlarda fundament plitasining ustki yuzasi zagotovkalarni o’rnatish uchun xizmat qiladi. Fundament plitasining ichki bo’shliqlari ba’zi bir dastgohlarda sovituvchi suyuqlik uchun idish vazifasini ham bajaradi.

Dastgohning stoli (9) zagotovkani yoki moslamani o’rnatib mahkamlash uchun xizmat qiladi; qo’ltutqich (10) ni aylantirish bilan stolni vertikal yo’nalishda dastaki yurgizish vinti yordamida siljitish mumkin bo’ladi. Ba’zi dastgohlarda stol harakatlanmaydigan ko’rinishda tayyorlanadi.

Moylash - sovitish suyuqligi elektronasos tomonidan yengcha (8) orqali kesish zonasiga uzatiladi. Parmalash kallagining uzellari nasos yordamida moylanadi, qolgan uzellar dastaki usulda moylanadi.

Parmalash kallagi (14.5 - rasm) cho’yandan tayyorlangan quyma ko’rinishida bo’lib, unga tezliklar qutisi (2), shpindel (15), shpindelni harakatini tezlatuvchi mexanizm (12) va uzatmalar qutisi (3) joylashgan. Tezliklar qutisida ikki va uch pog’onali tishli g’ildiraklar bloki joylashgan bo’lib, ularni qo’ltutqich (11) bilan boshqariladi va shpindelga turli burchak tezliklar uzatiladi. Bular tishli g’ildiraklar bloki bilan bog’langan vilka bilan mahkamlangan shtangalarga harakatni uzatuvchi kulachokli tishli mexanizm tomonidan bajariladi. Masalan *2N125* modelli dastgoh shpindeli 12 ta aylanishlar chastotasiga (31 dan 1400 min^{-1} gacha) ega bo’lib, tezliklar qutisi va ikki tezlikka ega bo’lgan elektr dvigatel (1) tomonidan ta’minlanadi. Tezliklar qutisini kallak korpusi (5) ning yuqori qismiga o’rnatiladi.

Vertikal - parmalash dastgohining kinematik sxemasi 14.5,*b*- rasmda keltirilgan.



14. 5- rasm. **Vertikal - parmalash dastgohlarining parmalash kallagi (*a*) va kinematik sxemasi (*b*):**

1 – bosh harakatning ikki tezlikli elektr dvigateli; 2 – tezliklar qutisi; 3 – uzatmalar qutisi; 4 – surishni o'zgartirish qo'ltutqichi; 5 – kallak korpusi; 6 – shpindel gilzalarini siljitish shturvali; 7 – gilzani harakatlantirish mexanizmi; 8 – knopkali stantsiya; 9 – boshqarish paneli; 10 – parmalash chuqurligin o'rnatish mexanizmi; 11 – burchak tezliklarni o'zgartirish qo'ltutqichi; 12 – shpindelni tez harakatlantirish mexanizmi; 13 – shpindelni tez harakatlantirish elektr dvigateli; 14 – mufta; 15 – bir yoki bir nechta kesuvchi asbob uchun shpindel; 16 – reyka; 17 – shpindel gilzasi; 18 – reyka g'ildiragi; 19 – saqlash muftasi; I - XII – vallar

Bosh harakat – dastgoh shpindelining aylanma harakati bo'lib, elektr dvigatel (1) (N=4 kVt, n=1450 min^{-1}) tomonidan tishli uzatma 30/45 va tezliklar qutisi orqali amalga oshiriladi. Ichki shlitsali yuzaga ega bo'lgan gilza (VII) orqali shpindel (VI) aylanma harakatni oladi, bu bilan shpindelni bir vaqtni o'zida aylanma harakatlanishi va gilza (17) bilan birgalikda o'q bo'ylab ilgarilanma harakatlanishini ta'minlaydi. Parmalash vaqtida paydo bo'ladigan o'q bo'ylama yuklanishlarni shpindel gilzasiga o'rnatilgan podshipniklar qabul qiladi.

Bosh harakatning kinematik zanjiri balansini shpindelning eng kichik aylanishlar chastotasi uchun tuzamiz

$$n_{shp\min} = 1450\frac{30}{45}\frac{25}{35}\frac{15}{42}\frac{25}{50}\frac{15}{60} = 31\text{min}^{-1}.$$

Surish harakati shpindelga gilza orqali tishli juftliklar 34/60, 19/54 va ikkita uchkarrali bloklar, saqlash muftasi (19), chervyakli uzatma 1/60, reyka tishli g'ildiragi (18) (z=13) va shpindel gilzasi (17) da (val VIII) kesilgan reyka (16) yordamida uzatiladi. Shpindelning surish harakatini almashtirish qo'ltutqich (4) orqali amalga oshiriladi.

Kinematik zanjirning balans tenglamasini shpindelning eng kichik aylanishlar chastotasi uchun tuzamiz

$$S_{\min} = 1ayl.shp.\frac{34}{60}\frac{19}{54}\frac{16}{45}\frac{26}{36}\frac{1}{60}\pi mz_{r.g'} = 0{,}1mm/ayl,$$

bunda m – reyka moduli, $m = 3$ *mm;* $z_{r.g'}$ – reyka g'ildiragi tishlari soni, $z_{r.g'} = 13$.

Shpindelning gilzasiga mexanizm (7) ning shturvali (6) dan harakatni uzatish reykali uzatma (18 - 16) orqali mufta (14) ni qo'shilgan holatida amalga oshiriladi.

Dastgohlarni, ishlov berish harakati kerakli chuqurlikka yetganida mexanik uzatishni avtomatik ravishda uzish qurilmasi bilan jihozlanadi. Ishlov berish chuqurligi kallakning chap tomonida o'rnatilgan mexanizm (10) yordamida o'rnatiladi. Ushbu mexanizm tishli juftliklar tomonidan harakatga keltiriladi va parmalash chuqurligini o'rnatish uchun kulachokli disk va avtomatik ravishda o'chirish uchun reverslar hamda limba bilan jihozlangan.

14.3. Radial - parmalash dastgohlari

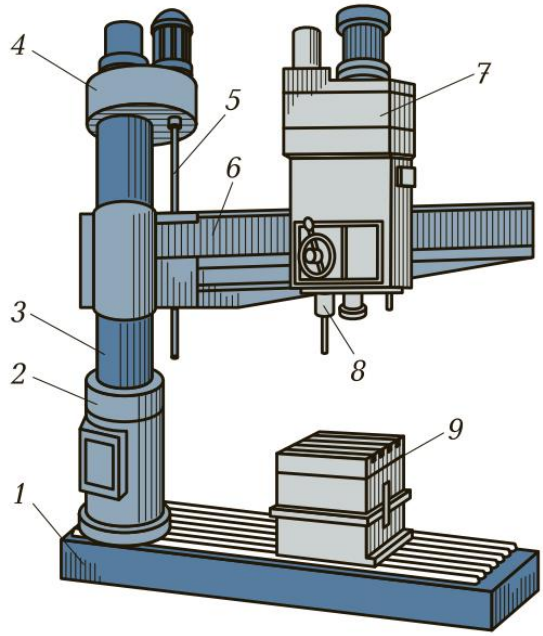
Radial - parmalash dastgohlarida vertikal - parmalash dastgohlarida bajariladigan parmalash, oldindan parmalangan teshiklarni zenkerlash, torets yuzalarni zenkovkalash, teshiklarni razvyortkalash va ichki yuzalarga rezba kesish... kabi ishlar bajariladi.

Radial - parmalash dastgohlarida maxsus kesuvchi asboblar va moslamalar yordamida teshiklarni yo'nib kengaytirish, kanavkalarni yo'nish, listli materiallardan katta diametrli disklarni kesib olish, silindrlarni aniq o'lchamlarga keltirish uchun silliqlash va yetiltirish kabi ishlar ham bajariladi. Yuqorida keltirilgan texnologik operatsiyalar ro'yxatidan radial - parmalash dastgohlari *universal* dastgoh ekanligi ko'rinib turibdi. Ularning asosiy vazifasi – mayda seriyali va o'rta seriyali ishlab chiqarishlarda yirik zagotovkalarda teshik parmalashdan iboratdir.

Radial - parmalash dastgohlarining vertikal - parmalash dastgohlaridan farqi shuki, zagotovka bilan shpindel o'qlarini moslashtirish mahkamlangan og'ir zagotovkaga tomon radial va aylanma yo'nalishlarda (polyar koordinata bo'ylab) shpindelni surish bilan erishiladi.

Radial - parmalash dastgohlari konstruktsiyasi bo'yicha – ***umumiy foydalanish*** dastohlari va katta o'lchamli zaogotovkalarga joyida ishlov berish uchun – ***ko'chma*** (bunda katta o'lchamli va og'ir zagotovkalarga ishlov berish uchun dastgohlarni ma'lum bir ko'tarish - tashish qurilmasi yordamida zagotovkaga keltiriladi va vertikal, gorizontal yoki og'ma teshiklar parmalanadi) va ***harakatlanuvchi*** (relslar bo'ylab harakatlanuvchi va ishlov berish vaqtida tirgaklar yordamida mahkamlanuvchi) turlariga bo'linadi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan radial-parmalash dastgohlarida ishlov beriladigan zagotovkani fundament plitasi (1) da o'rnatib mahkamlanadi (14.6 - rasm) yoki o'rnatiluvchi stol (9) ga mahkamlanadi; o'ta yirik zagotovkalarni polga o'rnatiladi. Fundament plitasi bikr konstruktsiyali quyma ko'rinishida bo'lib, unga zagotovka yoki maxsus moslamalarni maxsus boltlar yordamida mahkamlash uchun plita yuzalarida *T* – ko'rinishli pazlar ishlangan. Plitaga boltli birikmalar yordamida cho'yan tumba (2) mahkamlangan bo'lib, unda rolikli podshipniklar yordamida burilish kolonnasi (3) o'z o'qi atrofida aylanadi. Kolonnani qisish gidroyuritma tomonidan bajariladi.



14. 6- rasm. **Umumiy ishlar uchun radial - parmalash dastgohi:**

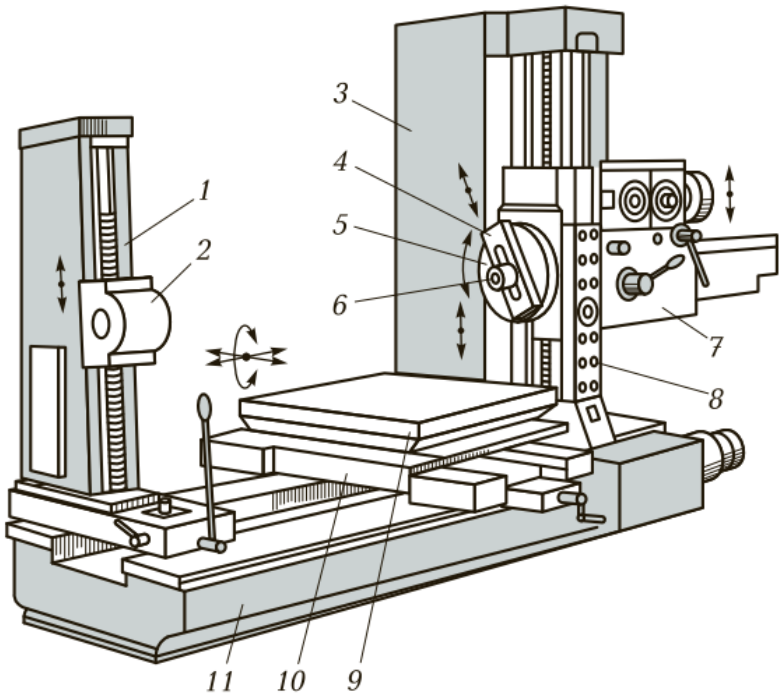
1 – fundament plitasi; 2 – tumba; 3 – kolonna; 4 – ko'tarish mexanizmi; 5 – yurgizish vinti; 6 – rukava; 7 – shpindel babkasi; 8 – shpindel; 9 – o'rnatiluvchi stol

Rukava (6) kolonna bo’ylab vertikal yo’nalishda ko’tarish mexanizmi (4) va yurgizish vinti (5) yordamida harakatlanadi. Harakatlanishning oxirida rukava va kolonnani qisish sodir bo’ladi.

Shpindel babkasi (7) rukavaga o’rnatilgan bo’lib, dastaki ravishda harakatlanishi mumkin. Babkada tezliklar qutisi, uzatmalar qutisi va boshqarish organlari joylashtirilgan. Kesuvchi asbob o’rnatilgan shpindel (8) zagotovkaga nisbatan rukavani burish va unda shpindel babkasini surish bilan kerakli holatga sozlanib o’rnatiladi.

14.4. Gorizontal - yo’nib kengaytirish dastgohlari

14.7- rasmda katta o’lchamli va og’ir zagotovkalarga ishlov berishga mo’ljallangan gorizontal - yo’nib kengaytirish dastgohi ko’rsatilgan. Oldingi ustun (3) asos (11) da o’rnatilgan. Ustunlar asosining yo’naltiruvchilari bo’ylab yo’nib kengaytirish shpindeli (6) va planshayba (5) lar o’rnatilgan shpindel babkasi yuqoriga - pastga harakatlanishi ta’minlanadi. Asos (11) ning yo’naltiruvchilarida salazka (10) joylashgan bo’lib, ular ustida stol (9) joylashtirilgan, bu bilan stolning bo’ylama va ko’ndalang yo’nalishlarda shpindel o’qiga nisbatan harakatlanishini va aylanma harakatni bajarishi mumkin bo’ladi. Asosga orqa lyunet (1) ga ega bo’lgan ustun (1) o’rnatilgan bo’lib, uzun teshiklarni yo’nib kengaytirish vaqtida borshtangaga qo’shimcha tirgak vazifasini bajaradi. Radial yo’naltiruvchilarning planshaybasiga support (4) o’rnatilgan bo’lib, u keskich yordamida yassi yuzalarga ishlov berish imkonini beradi. Dastgohni boshqarish pult (8) dan bajariladi. Shpindel babkasi, lyunet, orqa ustun va stollarni koordinatali harakatlanishi limba orqali yoki osma optik qurilma orqali hisoblanadi.



14. 7- rasm. **Gorizontal - yo’nib kengaytirish dastgohi:**

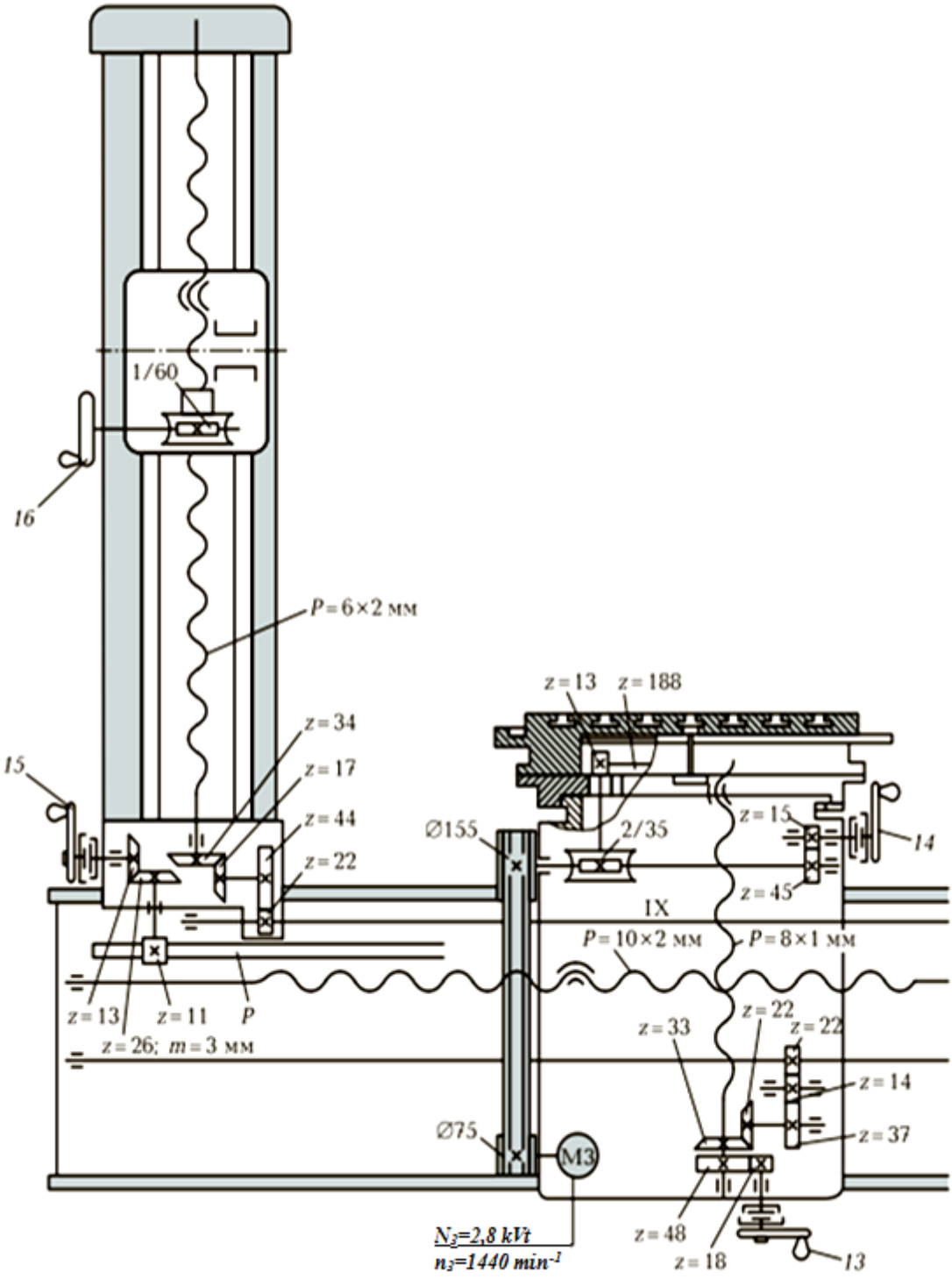
1, 3 – ustunlar; 4 – support; 5 – planshayba; 6 – shpindel; 7 – shpindel babkasi; 8 – pult; 9 – stol; 10 – salazka; 11 – asos

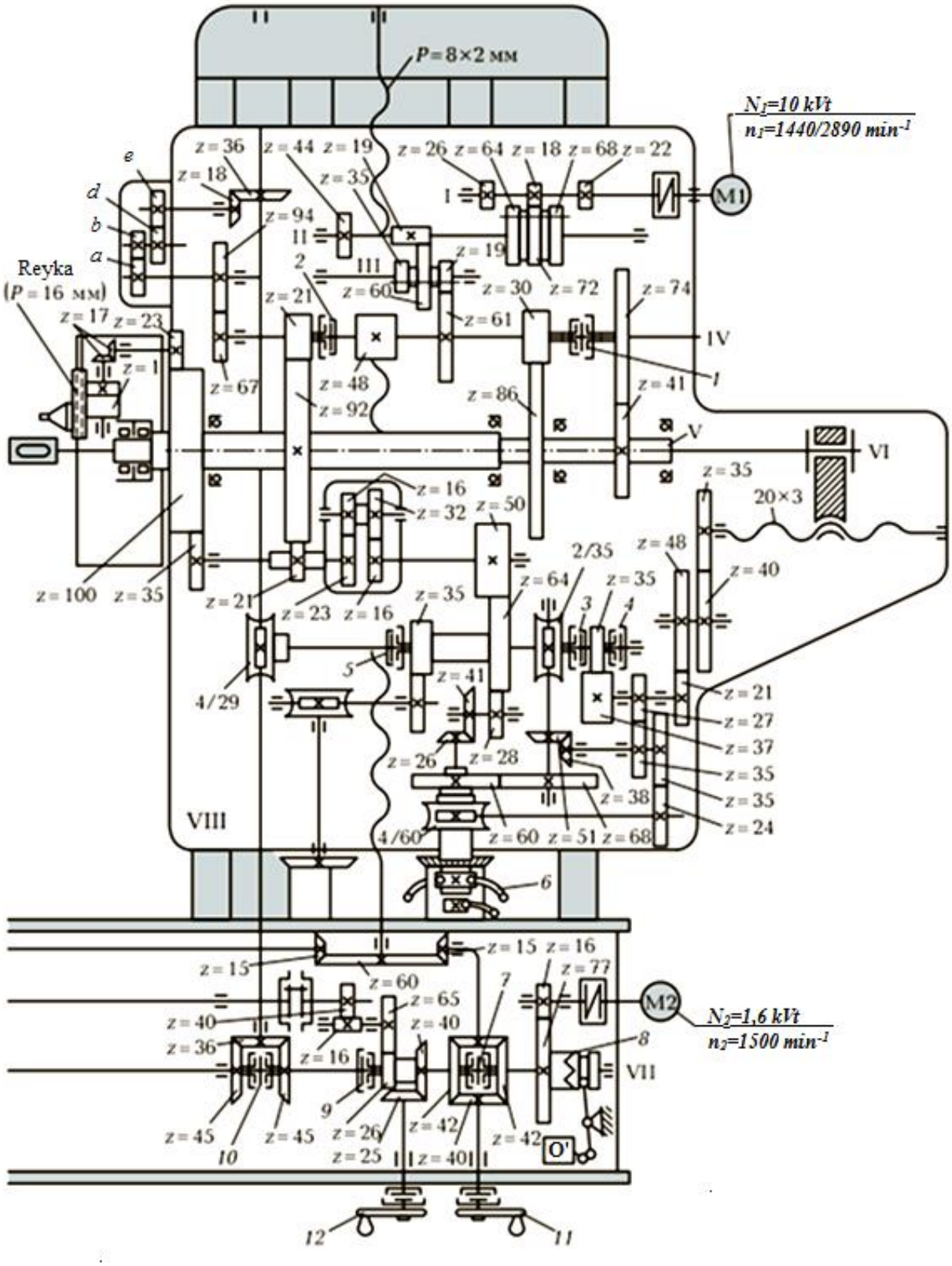
Bosh harakat – aylanma harakat ko’rinishida bo’lib, shpindel va planshayba bosh harakatni val (I) bilan mufta orqali ulangan ikki tezlikka ega bo’lgan elektr dvigatel (M1) dan oladi. Val (II) tishli g’ildiraklar 26/64, (18/72 yoki 22/68) orqali, kelgusida val (III) tishli g’ildiraklar 19/61 yoki 44/35 orqali val (I) dan harakatni oladi. Tishli g’ildiraklar 19/61 aylanma harakatni val (III) dan val (IV) ga uzatadi va shpindel (val VI) tishli g’ildiraklar 30/86 orqali aylanma harakatni oladi. Shpindelni eng kichik aylanishlar chastotasi quyidagicha bo’ladi

$$n_{shp\min} = 1440\frac{18}{72}\frac{19}{60}\frac{19}{61}\frac{30}{86} = 12{,}5\,\text{min}^{-1}.$$

Shpindel yuritmasining kinematikasi aylanishlar chastotasining 36 ta pog’onasini ta’minlaydi. Ularni 13 tasi qiymatlar bilan mos tushadi va shpindel 23 ta turli aylanishlar chastotasiga ega bo’ladi, planshayba esa - 15 ta aylanishlar chastotasiga ega. Val (V) podshipniklarda aylanuvchi quvur ko’rinishida

tayyorlangan bo’lib, uning ichidan shpindel (VI) o’tadi. 14.8- rasmda dastgohning kinematik sxemasi ko’rsatilgan.





14. 8- rasm**. Gorizontal - yo'nib kengaytirish dastgohining kinematik sxemasi:**

1 - 5, 7 - 10 – muftalar; 6 – maxovik; 11 - 16 – qo'ltutqichlar; I - IX – vallar; *a, b, d, e* – ulagichlar

Shpindelni *surishni o'q bo'ylama harakati* harakatni tishli g'ildiraklar 16/77, mufta (8), val (VII), revers mexanizmining konussimon tishli g'ildiraklari, val (VIII), tishli uzatma 4/29, tishli g'ildiraklar 35/37, tishli g'ildiraklar 21/48 va 45/36 orqali uzatilayotgan yurgizish vinti tomonidan bajariladi.

Shpindel o'qi bo'ylab surish harakati kinematik zanjirining balans tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi, mm/min

$$n_2 \frac{16}{77}\frac{45}{36}\frac{4}{29}\frac{35}{37}\frac{21}{48}\frac{40}{35}3\cdot 20 = v_{sshp}.$$

bunda n_2 – elektr dvigatel (M2) ning aylanishlari chastotasi, n_2=1500 min^{-1}.

Nazorat savollari

1. Parmalash dastgohlari qanday ish turlarini bajaradi?
2. Parmalash dastgohlarining asosiy tiplarini sanab bering.
3. Vertikal - parmalash dastgohining asosiy uzellarini sanab bering.
4. Radial - parmalash dastgohining asosiy uzellarini sanab bering.
5. Radial - parmalash dastgohining qaerida kesuvchi asbob joylashadi?
6. Radial - parmalash dastgohida kesuvchi asboblar qanday usulda almashtiriladi?
7. Gorizontal - yo'nib kengaytirish dastgohi tokarlik dastgohidan qanday farqlanadi?
8. Gorizontal - yo'nib kengaytirish dastgohida kesuvchi asbobni almashtirish qanday amalga oshiriladi?

15 – BOB. JILVIRLASH DASTGOHLARI

15.1. Jilvirlash dastgohlarining vazifasi va klassifikatsiyasi

Jilvirlash dastgohlarining o’lchamlari, shakli va ishlov beriluvchi yuzalarning o’zaro joylashuviga yuqori aniqlik talablari qo’yilgan detallarning yuzalariga ishlov berishda hamda toblangan zagotovkalarning yuzalariga ishlov berishda qo’llaniladi.

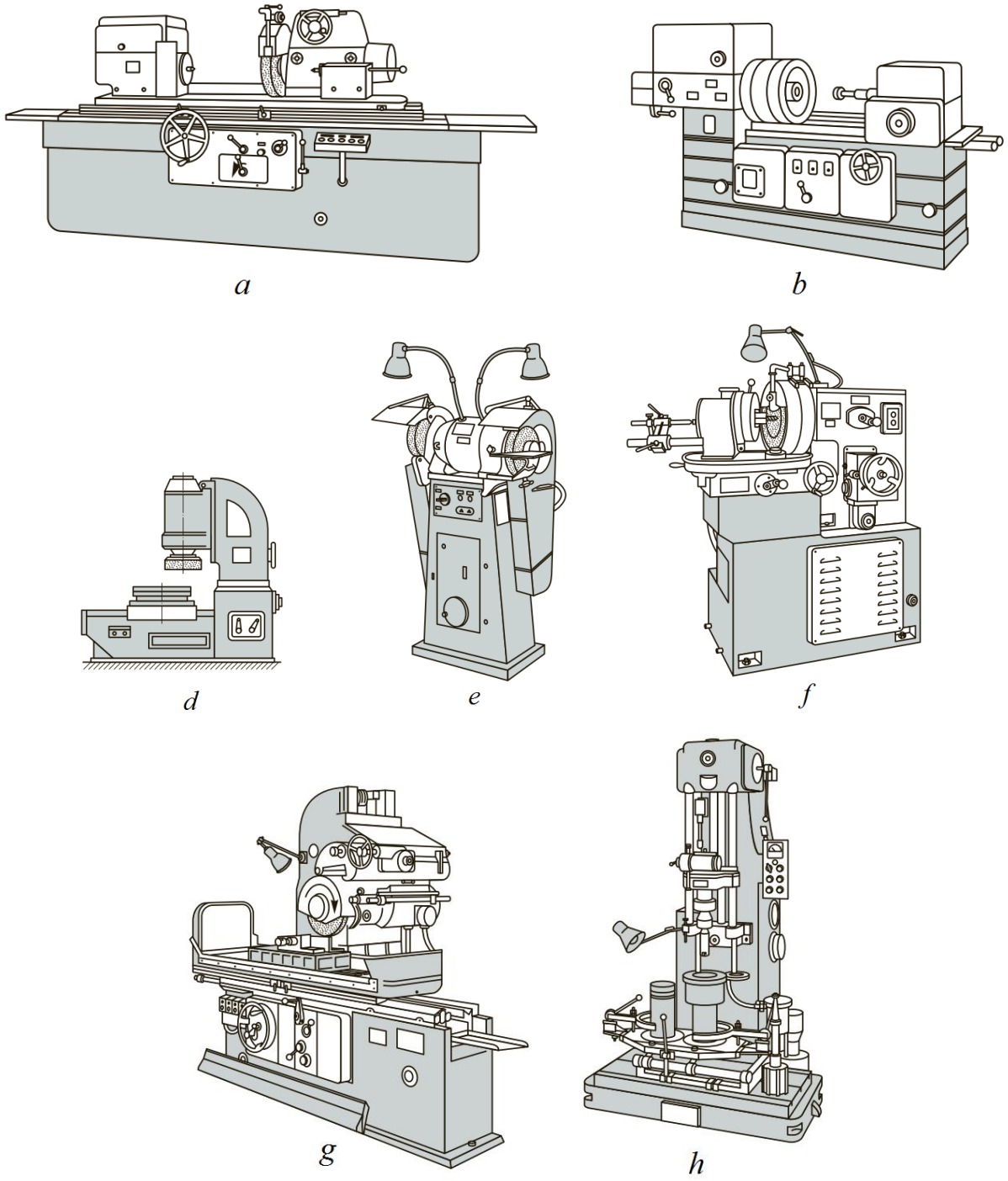
Jilvirlash - abraziv kesuvchi asboblar yordamida qo’yimlarni yuqori tezlikda ishlov berish usulida kesish jarayonidir. Jilvirtosh o’z o’qi atrofida yuqori tezlikda aylanma harakatni bajarib abraziv zarrachalar bilan metall sirtidan yupqa qatlamni kesadi. Odatda jilvirlash jarayoni yakuniy ishlov berish turi hisoblanadi. Shuning uchun jilvirlash dastgohlariga ishlov berish aniqligi va ishlov berilgan yuzalarning g’idir-budirligi bo’yicha yuqori talablar qo’yiladi.

Zagotovkalarga abraziv kesuvchi asboblar bilan ishlov beradigan dastgohlar guruhiga jilvirlash, silliqlash, yetiltirish va charxlash dastgohlari kiradi.

Jilvirlanadigan zagotovka yuzalarining shakli va jalvirlash ko’rinishi bo’yicha jilvirlash dastgohlari quyidagi turlariga bo’linadi:

- dumaloq tashqi yuzalarga (markazli va markazsiz) ishlov beruvchi dumaloq jilvirlash dastgohlari;
- dumaloq ichki yuzalarga (markazsiz va markazli) ishlov beruvchi ichki jilvirlash dastgohlari;
- yassi yuzalarga jilvirtoshning torets yoki periferiyasi bilan ishlov beruvchi yassi jilvirlash dastgohlari.

15.1- rasmda asosiy tipdagi jilvirlash dastgohlari keltirilgan. Bu tipdagi jilvirlash dastgohlariga dumaloq jilvirlash, ichki jilvirlash, jilvirtoshning torets qismi bilan jilvirlovchi yassi jilvirlash, charxlash - jilvirlash, parma va zenkerlarni charxlash uchun yarimavtomat, jilvirtoshning periferiyasi bilan jilvirlovchi yassi jilvirlash va xoninglash dastgohlari kiradi.



15.1 - rasm. **Jilvirlash dastgohlari:**

a – dumaloq jilvirlash; *b* – ichki jilvirlash; *d* – jilvirtoshning torets qismi bilan jilvirlovchi yassi jilvirlash; *e* – charxlash - jilvirlash; *f* – parma va zenkerlarni charxlash uchun yarimavtomat; *g* – jilvirtoshning periferiyasi bilan jilvirlovchi yassi jilvirlash; *h* – xoninglash

Jilvirlash dastgohlari ishlov beriluvchi yuzalarning R_a g'adir – budirligini 1,25...0,02 oralig'ida ta'minlaydi. Ishlov beriladigan zagotovka dastgohga

asosan dastlabki mexanik va termik ishlov berilgan holda jilvirlash uchun eng kichik qo’yimlar qatlami bilan keltiriladi.

Seriyali ishlab chiqariladigan dastgohlardan tashqari dastgohsozlik korxonalari maxsus jilvirlash dastgohlarini ham ishlab chiqaradi va ularga korxonaning nomeri beriladi. Bu nomer dastgoh to’g’risida aniq bir ma’lumotlar bermaydi, shuning uchun dastgohning pasportida keltirilgan qo’shimcha ma’lumotlar ham kerak bo’ladi.

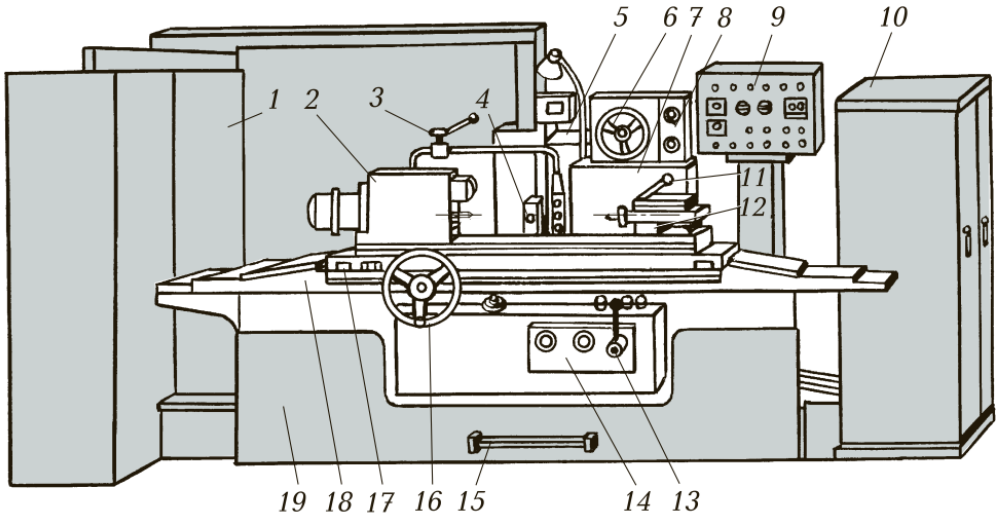
15.2. Dumaloq jilvirlash dastgohlari

Dumaloq jilvirlash dastgohlari markazlarda yoki patronda o’rnatilgan zagotovkalarning tashqi silindrsimon, konussimon va torets yuzalarini jilvirlashga mo’ljallangan. Dastgoh ishlov berilayotgan zagotovkalarning o’lchamlarini ishlov berish vaqtida faol nazorat qilish qurilmasi bilan jihozlangan bo’lib, berilgan o’lchamgacha jilvirlanganidan so’ng dastgohni avtomatik ravishda to’xtashini ta’minlaydi.

Dumaloq jilvirlash yarimavtomti 15.2- rasmda ko’rsatilgan. Stanina (19) ning yo’naltiruvchilarida old (2) va orqa (12) babkalar bilan jihozlangan yuqorigi stol (17) o’rnatilgan pastki stol (18) joylashtirilgan. Orqa babkada pinolni dastaki qisish uchun qo’ltutqich (11) o’rnatilgan. Konussimon yuzalarni jilvirlashda pastki stol (18) ga o’rnatilgan yuqorigi stol (17) o’z o’qi atrofida aylanish imkoniga ega. Stanianing yo’naltiruvchilari bo’ylab pastki stolni harakatlanishi dastaki usulda maxovik (16) va maxsus mexanizm orqali amalga oshiriladi. Ishlov berishni avtomatlashgan usulida stolni harakatlanishi staninaga o’rnatilgan gidrosilindr orqali amalga oshiriladi.

Stanianing orqa tomonida ko’ndalang yo’naltiruvchilarda ishlov beriladigan zagotovkaga tez keltirishni ta’minlaydigan mexanizm bilan jihozlangan jilvirlash babkasi (7) o’rnatilgan. Jilvirlash babkasining korpusida maxovik (6) bilan ko’ndalang surish mexanizmi (8) mahkamlangan. Ushbu mexanizm yordamida qo’ltutqich orqali jilvirlash babkasini ko’ndalang harakati

dastaki va qo’ltutqichlar bilan surishni avtomatik qo’shish usulida amalga oshiriladi.



15.2 - rasm. **Dumaloq jilvirlash yarimavtomati:**

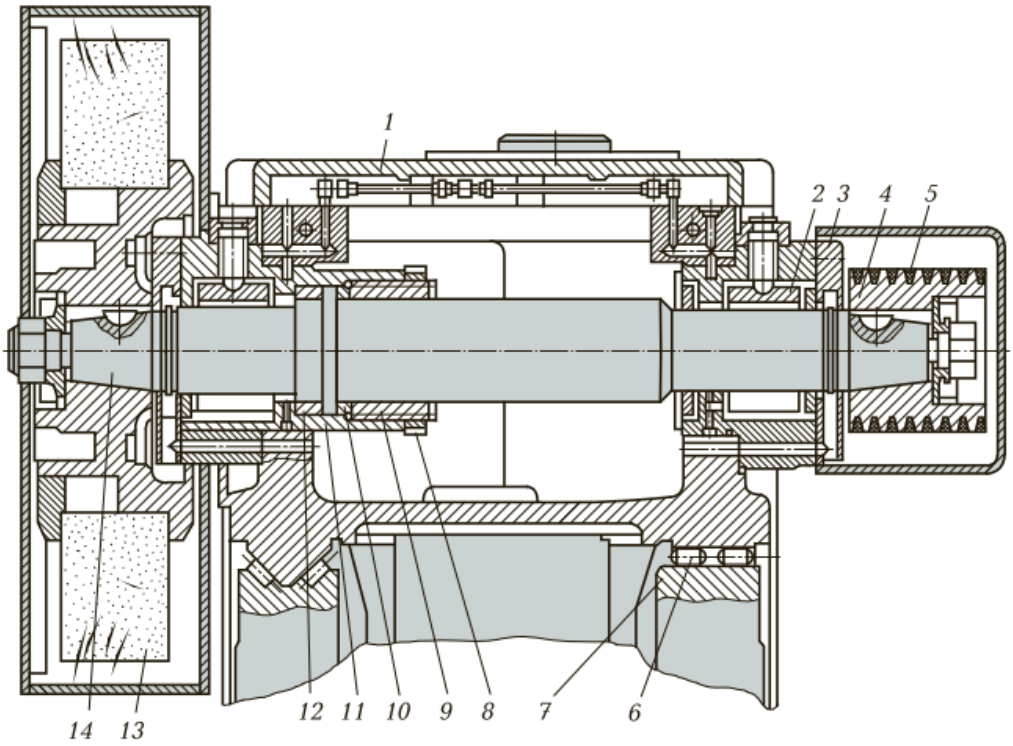
1 – elektr jihozlar shkafi; 2 – oldingi babka; 3 – sovituvchi suyuqlikni uzatish qo’ltutqichi; 4 – lyunet; 5 – jilvirtosh ishchi sirtini avtomatik qirish qurilmasi; 6, 16 – maxoviklar; 7 – jilvirlash babkasi; 8 – ko’ndalang surish mexanizmi; 9 – boshqarish pulti; 10 – gidrostantsiya; 11 – orqa babka penolini dastaki qisish qo’ltutqichi; 12 – orqa babka; 13 – jilvirlash babkasini keltirish va ortga qaytarish qo’ltutqichi; 14 – gidroboshqarish penoli; 15 – orqa babka penolini gidravlik usulda ortga qaytarish paneli; 17 – yuqorigi stol; 18 – pastki stol; 19 - stanina

Stanianing oldingi tomonida jilvirlash babkasini ishlov beriluvchi yuzaga tez keltirish va ortga qaytarish qo’ltutqich (13) li gidroboshqarish (14) penoli joylashtirilgan. Pedal (15) yordamida orqa babka penolini gidravlik usulda ortga qaytarish amalga oshiriladi.

Ustunda knopka va o’zgartirgichlar bilan jihozlangan boshqarish pulti (9) joylashtirilgan. Dastgohning chap tomonida elektr jihozlarning shkafi (1), o’ng tomonida esa gidrostantsiya (10) joylashgan. Sovituvchi suyuqlikni qo’shish qo’ltutqich (13) yordamida bajariladi. Kerakli holatda dastgohga lyunet (4) ham o’rnatilishi mumkin bo’ladi.

Jilvirlash babkasi dastgohning eng asosiy va muhim uzellaridan biri hisoblanadi (15.3 - rasm). Bunda korpus (1) ga uchta vkladishlarga ega bo’lgan

ikkita gidrodinamik sirpanish podshipniklari 2 bilan shpindel (14) o’rnatilgan. O’q bo’ylama yo’nalishda shpindelni oboyma (11) ga harakatsiz holatda gaykalar (9) va kontrgayka (8) bilan mahkamlangan sferik shaklli halqalar (10) va (12) orasidagi bo’rtma bo’yicha o’rnatiladi.



15.3 - rasm. **Dumaloq jilvirlash yarimavtomatining jilvirlash babkasi:**

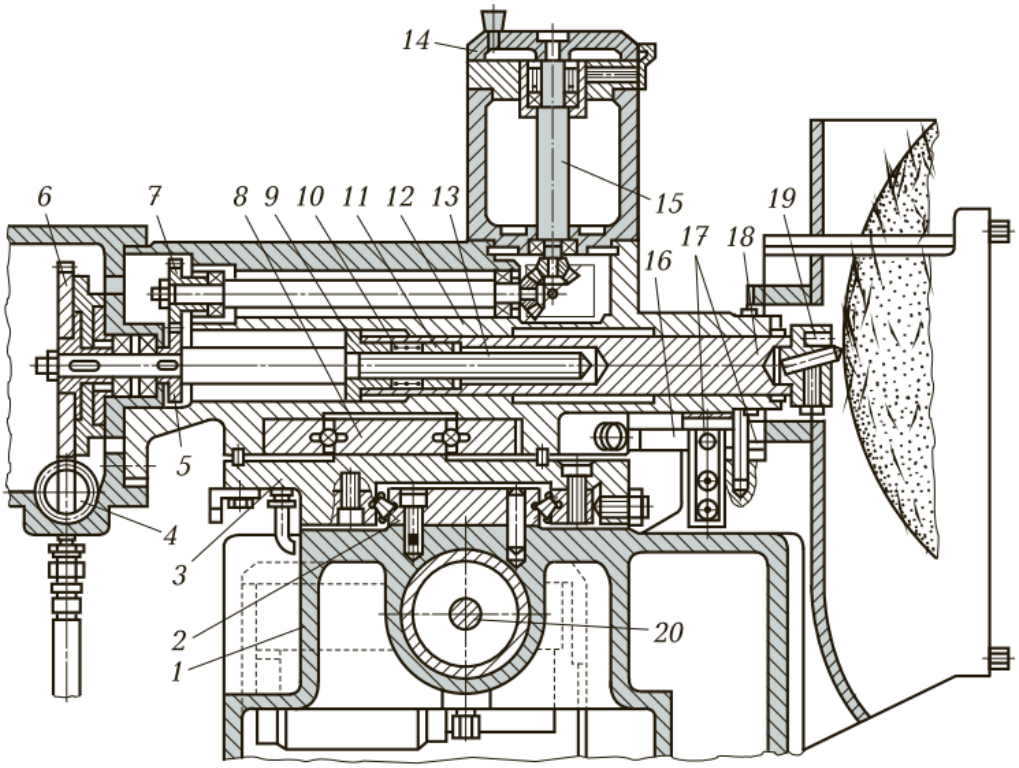
1– korpus; 2 – sirpanish podshipnigi; 3 – qopqoq; 4 – shkiv; 5 – ponasimon tasmali uzatma; 6 – yo’naltiruvchilar; 7 – stanina; 8 – kontr - gayka; 9 – gayka; 10, 12 – halqa; 11 – oboyma; 13 – jilvirtosh; 14 – shpindel

Jilvirtosh shpindeli (13) ni aylantirish uchun aylanma harakat elektrodvigateldan ponasimon tasmali uzatma (5) orqali shkiv (4) ga beriladi.

Jilvirlash babkasining ko’ndalang surish harakati stanina ning yo’naltiruvchilari (6) orqali staninaga o’rnatilgan ko’ndalang surish mexanizmidan amalga oshiriladi.

Jilvirlash babkasi (1) ga (15.4 - rasm) jilvirtosh sirtini qirib tozalash qurilmasi o’rnatiladi. Nusxalash ko’chirish tizimi jilvirtoshning tashqi yuzasini berilgan profilda qirib tozalashni ta’minlaydi. Ishlov berilgan zagotovkalarni

hisoblash relesi ishlab ketganida qurilma avtomatik tarzda ishga tushadi yoki knopkani bosish bilan dastaki amalga oshiriladi.



15.4 - rasm. **Dumaloq jilvirlash dastgohi jilvirtoshini avtomatik tarzda qirib tozalash qurilmasi:**

1 – jilvirlash babkasi; 2, 8 – yo'natiruvchilar; 3 – karetka; 4 – plunjer; 5, 7 – tishli g'ildiraklar; 6 – xrapavikli g'ildirak; 9, 11 – chap va o'ng gaykalar; 10 – prujina; 12 – support; 13 – yurg'izish vinti; 14 – maxovik; 15 – val; 16 – nusxalash elementi; 17 – vintlar; 18 – pinol; 19 – olmos tutqich; 20 – gidrosilindr shtoki

Qirib tozalash qurilmasi jilvirlash babkasi (1) ning yo'naltiruvchisi (2) da jilvirtosh bo'ylab gidrosilindr shtoki (20) orqali harakatlanadigan karetka (3) da o'rnatilgan. Shtokning harakatlanish tezligi pog'onasiz drossel bilan sozlanadi. Olmos tutqich (19), pinol (18) va support (12) lar o'rnatilgan karetka (3) da rolikli yo'naltiruvchilar (8) mahkamlangan. Prujinalar ta'siri ostida karetka jilvirlash babkasida harakatsiz holda o'rnatilgan nusxalash elementi (16) ga yopishadi. Vintlar (17) nusxalash elementini aniq hoda sozlash uchun qo'llaniladi. Pinol (18) ni support (12) da harakatlanishi yurgizish vinti (13) orqali amalga oshiriladi.

15.3. Yassi jilvirlash dastgohlari

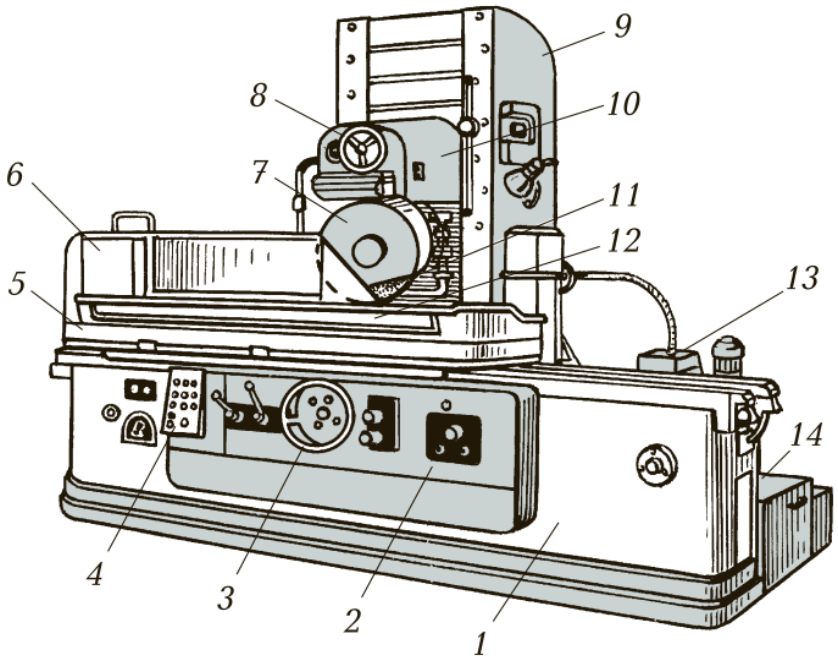
Zagotovkalarning yassi yuzalarini jilvirlash yassi jilvirlash dastgohlarida jilvirtoshning torets yuzasi yoki periferiyasi bilan amalga oshiriladi. Jilvirtosh o'rnatilgan shpindelning joylashuvi gorizontal yoki vertikal holatda bo'lishi mumkin.

15.5- rasmda to'g'ri burchak shaklli stanina (1) ning yo'naltiruvchilari bo'ylab ilgarilanma - qaytma harakatlanuvchi stol (5) li yassi jilvirlash dastgohi keltirilgan. Stol (1) harakatni staninada joylashgan gidrosilindrdan oladi. Odatda zagotovkalar stolga o'rnatilgan magnitli plita yordamida mahkamlanadi. Staninaga kojux (7) bilan berkitilgan jilvirtosh (11) li gorizontal shpindelli jilvirlash babkasi (10) mahkamlangan ustun (9) o'rnatilgan. Staninada joylashgan uzatmalar mexanizmidan jilvirlash babkasiga ko'ndalang va vertikal surish harakatlari uzatiladi. Shpindel jilvirlash babkasida joylashgan elektr dvigateldan uzatilayotgan harakat hisobiga aylanadi. Uzatmalar mexanizmining ishi gidrostantsiya (13) dan uzatilayotgan moy yordamida gidrosilindrlardan amalga oshiriladi. Gidrosilindr o'z navbatida gidropanel (2) tomonidan boshqariladi. Stolni dastaki boshqarilishi (bo'ylama yo'nalishda) maxovik (3) yordamida amalga oshiriladi, jilvirlash babkasini esa (vertikal yo'nalishda) maxovik (8) orqali amalga oshiriladi. Dastggohni yurg'izish va o'chirish boshqarish pulti (4) bilan amalga oshiriladi. Ishlov berish vaqtida zagotovka o'rnatilgan magnitli plita kojux (6) bilan berikitib qo'yiladi.

15.3.1. Dumaloq stolli yassi jilvirlash dastgohlari

Dastgohlar bir yoki ikkita jilvirlash babkali bo'lishi mumkin. Ikki babkali dastgoh (15 6 - rasm) ikkita ustun (7) ga ega bo'lgan stanina (17), staninaning yo'naltiruvchilariga mahkamlangan dastlabki va toza ishlov beruvchi jilvirlash babkalari (13 va 8) dan tashkil topgan. Har bir jilvirlash babkasida jilvirtosh (11)

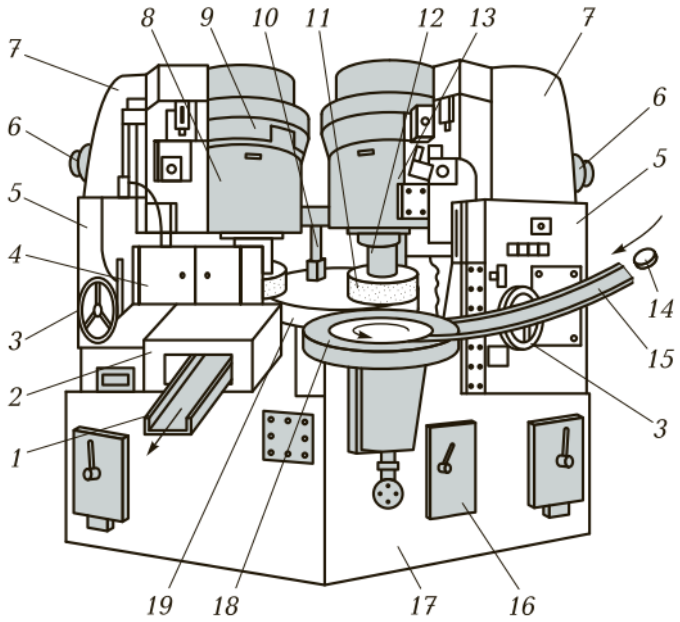
li shpindel (12) o’rnatilgan, uni aylanma harakatga keltirish elektr dvigatel (9) yordamida amalga oshiriladi.



15.5 - rasm. **To’g’ri burchak shaklli stolli yassi jilvirlash dastgohi:**

1 – stanina; 2 – boshqarish gidropaneli; 3, 8 – stol va jilvirlash babkasini dastaki harakatlantirish maxoviklari; 4 – boshqarish pulti; 5 – stol; 6, 7 – kojuxlar; 9 – ustun; 10 – jilvirlash babkasi; 11 – jilvirtosh; 12 – magnitli pltita; 13 – gidrostantsiya; 14 – sovituvchi suyuqlikni bosim bilan uzatish nasosi

Staninada og’ma nov (15) dan kelib stol (18) ga, kelgusida plitaga tushayotgan ishlov beriluvchi zagotovka (14) ni mahkalash uchun elektromagnitli stol (19) o’rnatilgan. Elektr magnitli plita (19) li stolga aylanma harakat uzatmalar qutisi orqali elektr dvigateldan uzatiladi. Uzatuvchi stol (18) ni aylanishi reduktor orqali sozlanuvchi elektr dvigatel tomonidan amalga oshiriladi. Har bir jilvirlash babkalari (8, 13) vertikal yo’nalishda elektr dvigatel (6) va uzatmalar qutisi (5) orqali *tez* va quti (16) tomonidan tishli va chervyakli uzatma yordamida *sekin* harakatlanish imkoniga ega. Babakani dastaki harakatlantirish maxovik (3) yordamida amalga oshiriladi.



15.6 - rasm. **Ikki shpindelli va dumaloq stolli yassi jilvirlash dastgohi:**

1, 15 – novlar; 2 – magnitsizlantirgich; 3 – maxovik; 4 – to’sqichlar; 5 – uzatmalar qutisi; 6, 9 – elektr dvigatellar; 7 – ustun; 8, 13 – jilvirlash babkalari; 10 – o’lchash qurilmasi; 11 – jilvirtosh; 12 – shpindel; 14 – zagotovka; 16 – uzatmalar qutisi; 17 – stanina; 18 – stol; 19 – elektr magnitli plita

Ishlov berish jarayonida ishlov berilayotgan zagotovka (14) ni ishlov berish balandligini nazorat qilayotgan o’lchash qurilmasi (10) tomonidan olinayotgan buyruq asosida jilvirtosh (11) ni yeyilishini kompensatsiya qilish maqsadida avtomatik ravishda sozlash sodir bo’ladi. Dastgoh ishlov berish vaqtida sovituvchi suyuqlikning sachrashini oldini olish maqsadida suriluvchi to’sqichlar bilan jihozlangan. Ishlov berib bo’linganidan so’ng zagotovka magnitsizlantiruvchi (2) dan o’tib og’ma nov (1) orqali staninadan chiqadi.

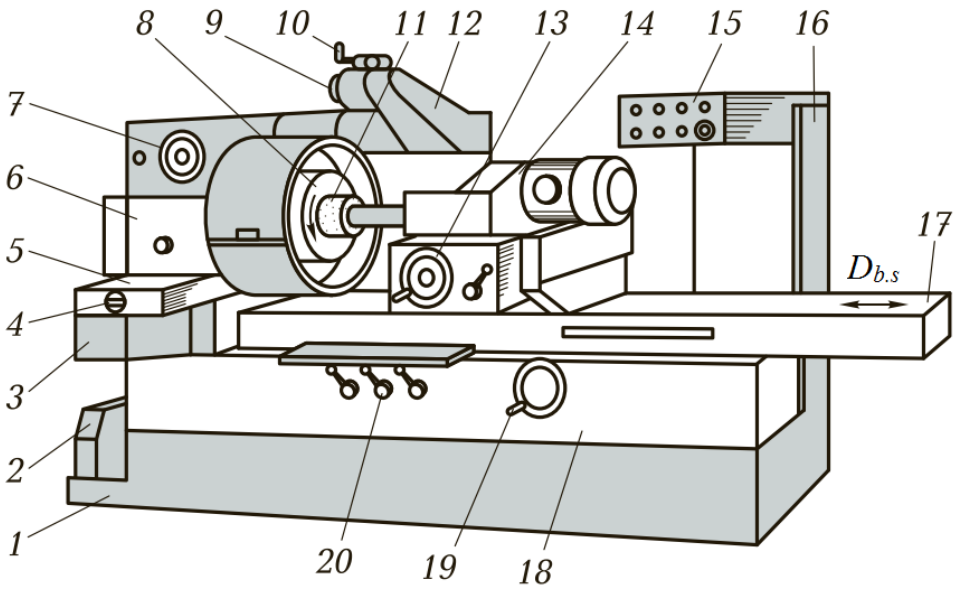
15.4. Ichki jilvirlash dastgohlari

Patronli ichki jilvirlash dastgohi (15.7 - rasm) silindrsimon va konussimon shaklga ega bo’lgan teshiklarni (50...200 mm oralig’ida diametrlar

va 200 mm.gacha uzunlikkacha) hamda mayda seriyali va o’rta seriyali ishlab chiqarishlarda zagotovkalarning torets yuzalarini jilvirlash uchun mo’ljallangan.

Ichki jilvirlash dastgohlarida zagotovkalarga ishlov berishda quyidagi harakatlar amalga oshiriladi: *bosh harakat* – jilvirtoshni aylanishi; *aylanma surish* – zagotovkani aylanishi; *bo’ylama surish* – stolni ilgarilanma qaytma harakati; *ko’ndalang surish* – jilvirlash babkasining zagotovkaga nisbatan radial yo’nalishda harakatlanishi.

Dastgohning asosiy uzellari: Jilvirtoshli shpindel (11) bilan jihozlangan jilvirlash babkasi (14) stanina (18) ning yo’naltiruvchilariga o’rnatilgan. Jilvirlash babkasi ko’ndalang yuqorigi yo’naltiruvchilar bo’ylab mexanik usulda yoki maxovik (13) yordamida dastaki usulda harakatlanadi.



15.7 - rasm. **Patronli ichki jilvirlash dastgohi:**

1 – poddon; 2 – nasos; 3 – ko’prik; 4 – vint; 5 – salazka; 6 – babka; 7, 10, 13, 19 – maxoviklar; 8 – patron; 9,11 – jilvir toshlar; 12 – torets yuzani jilvirlash uchun qurilma; 14 – jilvirlash babkasi; 15 – boshqarish pulti; 16 – elektr jihozlar shkafi; 17 – stol; 18 – stanina; 20 – qo’ltutqich

Stanинanin chap tomonida salazkalar (5) ning ko’prigi (3) da zagotovkani o’rnatish uchun shpindel va patron (8) li babka o’rnatilgan. Salazkalar orqali babka vint (4) dan ko’ndalang harakatni oladi hamda kerakli holatda

konussimon yuzalarni jilvirlash uchun ma’lum bir burchakka burilish imkoniga ega.

Jilvirlash jarayonida zagotovka va jilvirtoshlar bir vaqtda aylanadi va stol ilgarilanma qaytma harakatda bo’ladi, jilvirlash babkasiga davriy ravishda ko’ndalang surish harakati berib boriladi.

Dastgohda jilvirlanayotgan ichki yuzani berilgan o’lchamini nazorat qilish jilvirlash babkasining ko’ndalang surish mexanizmi orqali yoki o’lchash qurlimasi orqali amalga oshiriladi.

Bosh harakat – jilvirtosh (6) o’rnatilgan shpindelning aylanishi (15.8-rasm) bo’lib, yassi tasmali uzatma orqali elektr dvigatel (M3) tomonidan amalga oshiriladi. Shpindelni maksimal aylanishlar chastotasi $n_{shp.\max} = 2900 \cdot 0{,}98 \cdot \frac{250}{60} = 1200 \text{min}^{-1}.$, bunda 0,98 – tasmani sirpanish koeffitsienti. Torets yuzani jilvirlash uchun jilvirtosh qurilmasining aylanishi tasmali uzatma 130/90 orqali elektr dvigatel (M2) tomonidan amalga oshiriladi.

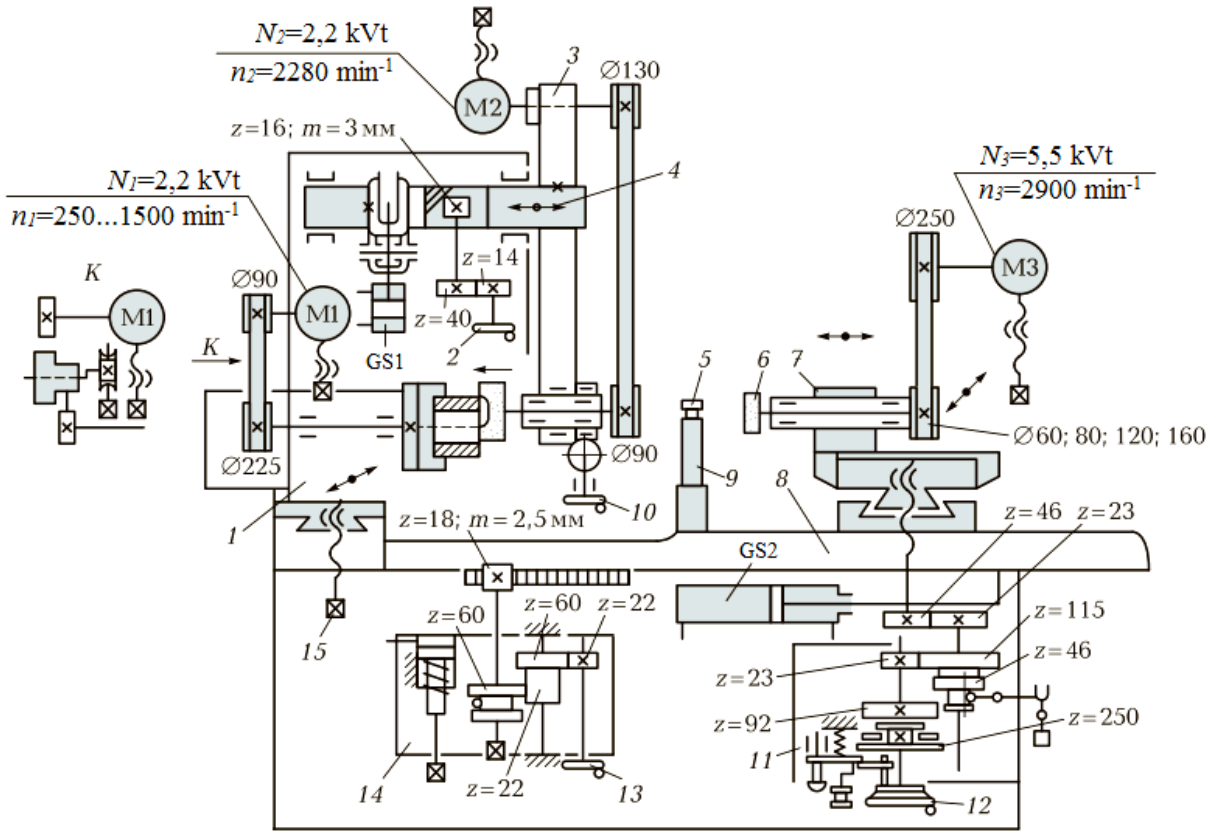
Aylanma surish harakati – babka (1) ning shpindelini aylanishi bo’lib, ponasimon tasmali uzatma 90/225 orqali pog’onasiz sozlanuvchi elektr dvigatel (M1) tomonidan amalga oshiriladi. Zagotovkaning maksimal aylanishlar chastotasi $n_{zag.\max} = 1500 \cdot 0{,}98 \cdot \frac{90}{225} = 600 \text{min}^{-1}.$

Stol (8) ning ***bo’ylama harakati*** gidrosilindr (GS2) tomonidan amalga oshiriladi. Stolni harakatlanish tezligi pog’onasiz ravishda 0,1...12 mm/min oralig’ida sozlanadi.

Dastgohning stoli dastaki boshqarishni qurilma (14) ning maxovigi (3) dan oladi, maxovik (3) ni bir marta to’liq aylanishida stolni surilishi quyidagicha bo’ladi

$$1 ayl.\max \frac{22}{60}\frac{22}{60}\pi mz = 19 мм,$$

bunda m – reyka moduli, m=2,5 mm; z – reyka g’idiragi tishlarining soni, z=18.



15.8 - rasm. **Ichki jilvirlash dastgohining kinematik sxemasi:**

1 – babka; 2, 5, 10, 12, 13 – maxoviklar; 3 – toretslarni jilvirlash qurilmasi uchun xobot; 4 – xobot o'qi; 6 – jilvirtosh; 7 – jilvirlash babkasi; 8 – stol; 9 – jilvirtosh yuzasini qirish qurilmasi; 11 – jilvirlash babkasini ko'ndalang uzatish qutisi; 14 – stolni dastaki usulda bo'ylama harakatlantirish qurilmasi; 15 – vint; M1 - M3 – elektrodvigatellar; GS1, GS2 – gidrosilindrlar

Jilvirlash babkasi (7) ning ***ko'ndalang harakati*** uzatmalar qutisi (11) tomonidan, dastaki usulda maxovik (12) tomonidan amalga oshiriladi.

Detallarning torets yuzalarini jilvirlash uchun qurilmaning ***dastaki bo'ylama harakati*** maxovik (2) ni aylantirish bilan amalga oshiriladi. Uning bir marta to'liq aylanishida jilvirtosh quyidagi masofaga uzatiladi

$$1_{ayl.\max.} \frac{14}{40} \pi mz = 53mm,$$

bunda m – reyka moduli, m=3 mm; z – reyka g'idiragi tishlarining soni, z=16.

Qurilmani yuqorigi holatdan pastki (ishchi) holatga burish gidrotsilinrd (GS1) tomonidan amalga oshiriladi. Gidrosilindrning shtokida reyka ishlangan bo'lib, unga toretslarni jilvirlash qurilmasi xoboti (3) ning o'qi (4) da tig'iz o'rnatilgan tishli g'ildirak ilashadi.

Porshenning harakatlanishida reyka g'ildirakni aylantiradi, u bilan birga xobotni ham yuqorigi holatdan pastki holatga harakatlantiradi.

Jilvirtosh yuzasini qirib tozalash uchun olmosni sozlash harakati qirib tozalash qurilmasi (9) ni surish bilan amalga oshiriladi. Surish maxovikni aylantirish bilan bajariladi.

Stolning bo'ylama ilgarilanma qaytma harakati gidrosilindr (GS2) tomonidan amalga oshiriladi.

15.5. Markazsiz jilvirlash dastgohlari

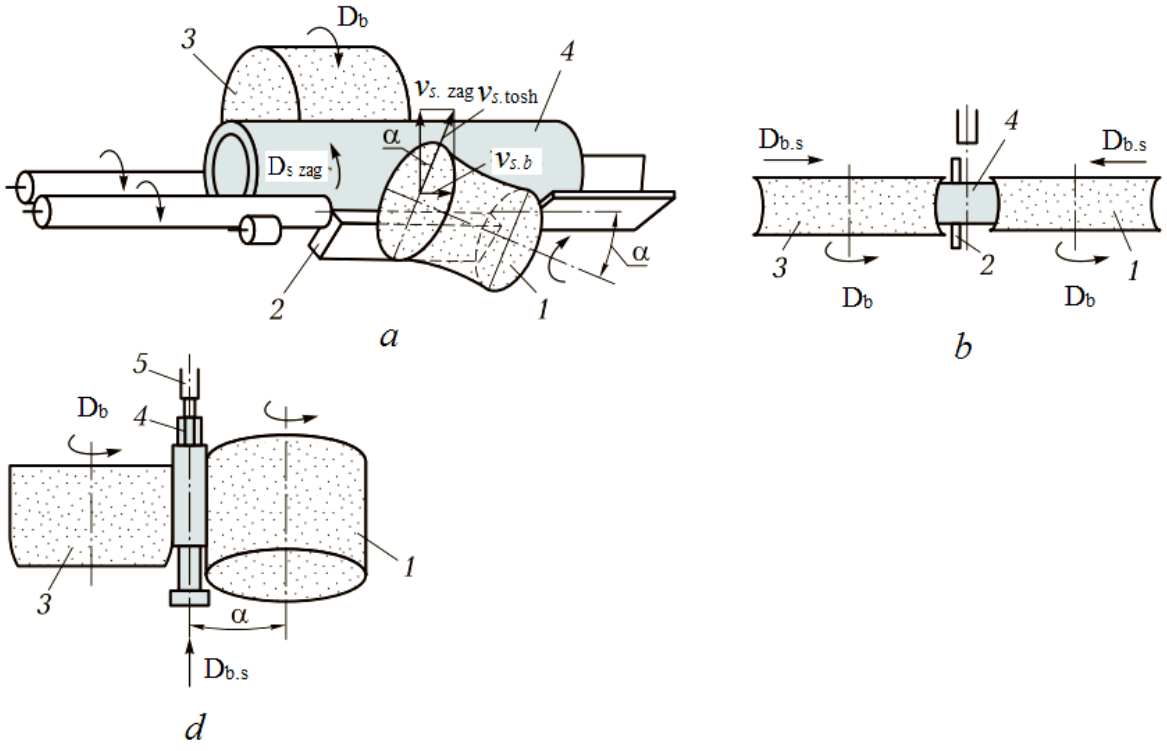
Markazsiz jilvirlash markazli jilvirlashga nisbatan kichik diametrli uzun hamda markazlovchi teshiklarga ega bo'lmagan zagotovkalarga ishlov berishda yuqori aniqlik va unumdorlikni ta'minlaydi.

Dastgohda zagotovkalarni jilvirlash zagotovkani bo'ylama surish bo'yicha harakatlanishida (15.9,*a*- rasm), jilvirtoshni ishlov berishni kengligi bo'yicha ko'ndalang surish harakatida (15.9,*b*- rasm), jilvirtoshni balandligiga zagotovkaning bo'ylama surish harakatida (15.9,*d*- rasm) amalga oshadi. Birinchi usul bilan – bo'rtikiz zagotovkalarga, ikkinchi usul bilan – shakldor, konussimon va pog'onali yuzalarga, uchinchi usul bilan – jilvirtoshlar orasidan to'liq o'tib ketish imkoniga ega bo'lmagan zagotovkalarga jilvirlab ishlov berishda qo'llaniladi. Ushbu holatda zagotovka (4) o'q bo'ylab tayanch (5) gacha bo'ylama harakatlanishida jilvirlanadi, so'ngra jilvirlash babkasi (3) ortga qaytadi va zagotovka ishchi zonadan uzoqlashadi.

Markazsiz jilvirlashda zagotovka (4) doimo tayanch pichoq (2) da o'rnatiladi. Bo'ylama jilvirlashda pichoq (2) bo'ylab zagotovkani harakalanishi yetaklovchi jilvirtosh (1) ni ma'lum burchakka burish bilan yoki tayanch

pichoqni og’dirish bilan amalga oshiriladi. Yetaklovchi jilvirtoshni (yoki tayanch pichoqni) zagotovkaning o’qiga nisbatan dastlabki ishlov berishda α=1,5...6° burchak ostida, yakuniy ishlov berishda esa α=0,5...1,5° burchak ostida sozlanadi. Ushbu holatda zagotovkani aylanma surish tezligi $v_{s.zag}$ yetaklovchi jilvirtosh aylanish tezligi $v_{s.tosh}$ ga bog’liq bo’ladi (15. 9, *a*- rasmga qaralsin), u holda $v_{s.zag} = v_{s.tosh} \cos\alpha$.

Zagotovkaning bo’ylama surish tezligi $v_{s.bo'yl\ ye}$ taklovchi jilvirtoshning burilish burchagi α va uni aylanishlar tezligiga bog’liq, u holda $v_{s.bo'yl.ye} = v_{s.tosh} \sin\alpha$.



15.9 - rasm. **Markazsiz dumaloq jilvirlash sxemalari:**

a – o’tishda; v – tyanchgacha; 1 – yetaklovchi jilvirtosh; 2 – pichoq; 3 – jilvirtosh; 4 – zagotovka; 5 – tayanch; α – yetaklovchi jilvirtoshni holatini ta’minlovchi burchak

Jilvirtosh ***bosh aylanma harakatni*** bajaradi va 50...100 m/s kesish tezligini ta’minlab zagotovkaning sirtidan kerakli qalinlikda qo’yimni kesadi. Yetaklovchi jilvirtosh esa periferiyasida 1...3 m/min chiziqli tezlikka ega va zagotovkani $v_{s.zag}$ =1...100 m/min tezlik bilan aylantiradi.

Ommaviy ishlab chiqarishda markazsiz jilvirlash dastgohlari o’zining va ishlov berishning yuqori aniqligi bilan xarakterlanadi. Mayda seriyali va yakka ishlab chiqarishlarda qayta sozlash murakkabligi va ko’p vaqt sarflanishi sababli bunday dastgohlarning qo’llanishi chegaralangan. Markazsiz jilvirlash dastgohlarining qo’llanish sohasini kengaytirish quyidagi omillarga bog’liq: jilvirtoshlarning ishchi yuzalarini qirib tekislashga ko’p vaqt sarflanishi; dastgohni sozlashning murakkabligi uchun sozlashga ko’p vaqt sarflanishi; ishchilarning malakasiga bo’lgan talablarning yuqoriligi. Ushbu dastgohlarda jilvirlash va yetaklovchi jilvirtoshlarning mavjudligi; jilvirtosh va yetaklovchi jilvirtoshlarning ishchi yuzalarini kerakli profilini olish uchun qirib tekislash qurilmasining mavjudligi; pichoq holatini o’rnatish imkoni va h.k.

Nazorat savollari

1. Jilvirlash dastgohlarining vazifasi qanday?.
2. Jilvirlash dastgohlari qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Dumaloq jilvirlash dastgohlari qanday uzellardan tashkil topgan?
4. Dumaloq jilvirlash dastgohlarida qanday zanjirlar uchun ikkita stol yaratilgan?
5. Dumaloq jilvirlash dastgohlarida qanday harakatlar hisobiga jilvirlash bajariladi?
6. Yassi jilvirlash dastgohlari qanday klassifikatsiyalanadi?
7. Yassi jilvirlash dastgohidagi harakatlarni ko’rsating.
8. Ichki jilvirlash dastgohlarida qanday detallarga ishlov beriladi?
9. Ichki jilvirlash dastgohlarida qanday harakatlar hisobiga jilvirlash bajariladi?
10. Markazsiz jilvirlar dastgohlarini dumaloq jilvirlash dastgohlari konstruktsiyasidan farqi qanday?
11. Markazsiz jilvirlash dastgohlarida qanday zagotovkalarga ishlov beriladi?
12. Markazsiz jilvirlash dastgohining asosiy uzellarini ko’rsating.

16 – BOB. FREZERLIK DASTGOHLARI

16.1. Frezerlik dastgohlarining vazifasi va klassifikatsiyasi

Frezerlik dastgohlari ishlab chiqarishda keng ko’lamda qo’llanilib ***universal, maxsuslashgan*** va ***maxsus*** dastgohlar turlariga bo’linadi.

Universal frezerlik dastgohlari: vertikal - frezerlik (konsolli va konsolsiz); konsolli gorizontal - frezerlik; bo’ylama frezerlik (bir ustunli va ikki ustunli); to’xtovchi frezerlik (karuselli va barabanli); keng universal frezerlik dastgohlari turlariga bo’linadi.

Maxsuslashgan frezerlik dastgohlari o’rta seriyali ishlab chiqarishda shakli bo’yicha o’xshash, lekin o’lchamlari turli xil bo’lgan detallarni tayyorlashda qo’llaniladi. Ularga nusxa ko’chirish - frezerlik, shponka - frezerlik, shlitsa - frezerlik va boshqa dastgohlar kiradi.

Bir tipdagi va bir xil o’lchamli detallarni tayyorlashda qo’llaniladigan frezerlik dastgohlari ham mavjud bo’lib, ularni faqat yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo’llaniladi.

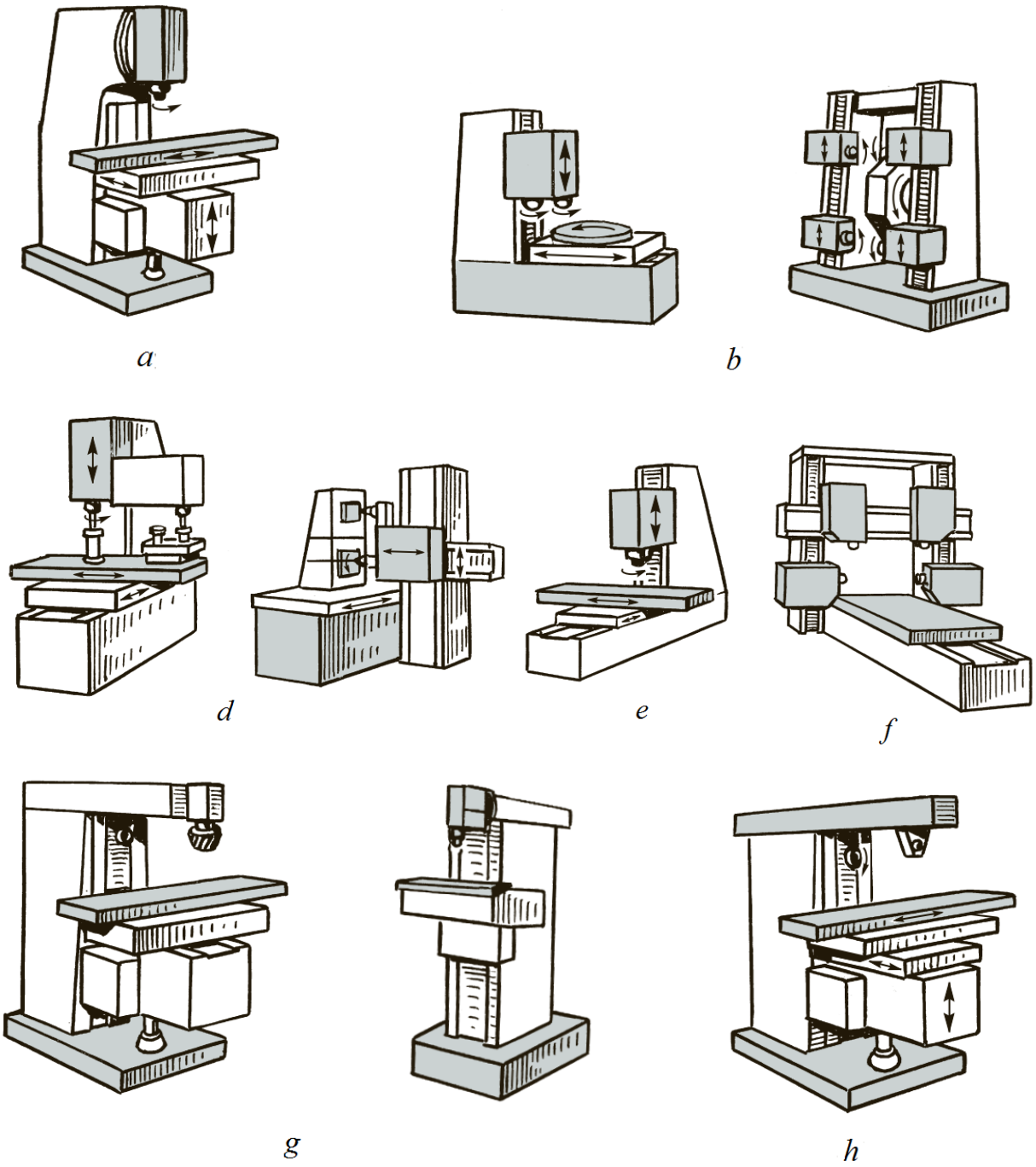
Dastgohlarni o’lchamlari stolning ishchi o’lchamlari yoki ishlov beriladigan zagotovkaning o’lchamlari (yoki tish- va rezba frezalash) bilan xarakterlanadi. Ko’rsatilgan belgilari bo’yicha frezerlik dastgohlari beshta ko’rinishga ega:

O’lchamlar	Stol yuzasinig maydoni, mm
0.....	200 ×800
1.....	250×1000
2.....	320×1250
3.....	400×1600
4.....	500×2000

Frezerlik dastgohlarining klassifikatsiyasi 1.1- jadvalda berilgan edi. Bunda oltinchi frezerlik dastgohlari guruhining to’qqizta tipi keltirilgan. Bundan

tashqari frezerlik dastgohlari beshinchi tish- va rezba kesuvchi dastgohlar guruhiga ham mansubdir.

16.1- rasmda turli tipdagi frezerlik dastgohlari keltirilgan.



16.1 - rasm. **Frezerlik dastgohlarining asosiy tiplari:**

a – vertikal - frezerlik; *b* – to'xtovsiz harakatli; *d* – nusxa ko'chiruvchi; *e* – konsolsiz vertikal - frezerlik; *f* – ikki ustunli bo'ylama frezerlik; *g* – keng universal; *h* – konsolli gorizontal – frezerlik

Frezerlik dastgohlari yassi shakldor yuzalarga ko’p qirrali kesuvchi tig’li frezalar yordamida ishlov berishga mo’ljallangan. Frezalar konstruktsiyasi bo’yicha turli xil bo’lishi mumkin. Ular ichida silindrsimon, diskli, barmoqli, toretsli, va shakldor frezalar keng tarqalgan. Frezalar 6 - bobda batafsil bayon etilgan.

Frezerlik dastgohlarida tashqi va ichki yassi, shakldor yuzalar, to’g’ri va vintsimon kanavkalar, pazlar, vallarning щlitsalari, g’ildiraklarning tishlari va boshqa yuzalarga frezerlik ishlovi beriladi. Asosiy shakllantiruvchi harakatlar frezaning *aylanma harakati* (bosh harakat) va zagotovkaga yoki frezaga berilayotgan *surish harakati* hisoblanadi.

Bosh harakat va surish harakati yuritmalari dastgohda alohida joylashtirilgan. Zagotovkani kesuvchi asbobga keltirish va uzoqlashtirish bilan bog’liq bo’lgan yordamchi harakatlar mexanizatsiyalashgan bo’lib, harakatni tezlashtirish yuritmasi tomonidan amalga oshiriladi.

16.2. Gorizontal - frezerlik dastgohlari

Konsolli gorizontal - frezerlik dastgohlarida shpindel gorizontal holatda joylashgan va dastgoh stoli uchta o’zaro perpendikulyar yo’nalishlarda harakatlanadi. Dastgohda stolni vertikal o’q bo’ylab burilish imkoni parma, chervyaklar va shunga o’xshash detallarda bo’lish kallagini qo’llash bilan vintsimon kanavkalarni frezalash imkonini beradi.

Dastgoh (16.2 - rasm) fundament plitasi (14) ga o’rnatilgan stanina (1) dan tashkil topgan. Stanina ning vertikal yo’naltiruvchilarida gorizontal va ko’ndalang yo’naltiruvchilarga ega bo’lgan konsol (11) joylashgan bo’lib, yo’naltiruvchilarda salazka (9) harakatlanadi; ularga gorizontal va ko’ndalang yo’nalitruvchilarga ega bo’lgan burilish plitasi (8) o’rnatilgan. Burilish plitasi (kerak bo’lganida) slazkaga nisbatan 45° burchak ostida burish mumkin bo’ladi. Bo’ylama yo’natirgichlarda stol (7) o’rnatiladi. Dastgoh uzellarining bunday kompanovkasi stolni uchta yo’nalishda, ya’ni bo’ylama, ko’ndalang va vertikal

yo’nalishlarda harakatlanishini ta’minlaydi. Staninada boshqarish qo’ltutqichlari va elektrodvigatelli yuritmaga ega bo’lgan tezliklar qutisi (3) o’rnatilgan bo’lib shpindel (4) ni bosh aylanma harakatini ta’minlaydi. Shpindelni tepa qismida suriluvchi xobot (2) joylashgan bo’lib uning yo’naltiruvchilarida frezalash opravkasini tayanch vazifasini bajaruvchi serga (ilgak) (6) o’rnatilgan va kerakli holatda ikkita serga o’rnatiladi.

Konsol (11) da uzatmalar qutisi (13) o’rnatilgan; qo’ltutqich (16) yordamida stolni gorizontal va ko’ndalang yo’nalishlarda harakat tezligi o’zgartiriladi. Uzatmalar yuritmasi alohida elektr dvigatelga ega. Stolni maxovik (17) yordamida bo’ylama, maxovik (10) yordamida esa ko’ndalang yo’nalishlarda dastaki harakatlantirish mumkin bo’ladi. Dastgohda barcha frezerlik ishlari mahalliy yoritish lampasi (5) ni yoqilgan holatida bajarilishi kerak.

Bosh harakat – shpindelga mahkamlangan frezaning aylanishi bo’lib (16.3- rasmdagi val IV), aylanma harakat elektr dvigatel (M1) dan (N_1 = 3 kVt; n_1 = 1450 min^{-1}) shkivlarining diametrlari 100 va180 mm bo’lgan ponasimon tasmali uzatma orqali uzatiladi. 180 mm diametrli shkiv uchta tishli g’ildiraklar bloki joylashgan kiruvchi val (II) da qo’zg’almas holatda o’rnatilgan. Ushbu bloklarni surishda val (III) ga tishli va kinematik juftliklar 51/51, yoki 60/42, yoki42/60, yoki 34/68, yoki 21/81, yoki 27/75 orqali oltita turli aylanishlar chastotasini uzatish mumkin bo’ladi. Val (III) dan aylanishlar tishli uzatmalar 75/41 yoki 24/96 orqali shpindelga (val IV) uzatiladi. Shunday qilib, shpindel 12 ta turli aylanishlar chastotasini oladi.

Bosh harakat kinematik zanjirining balans tenglamasini tuzamiz

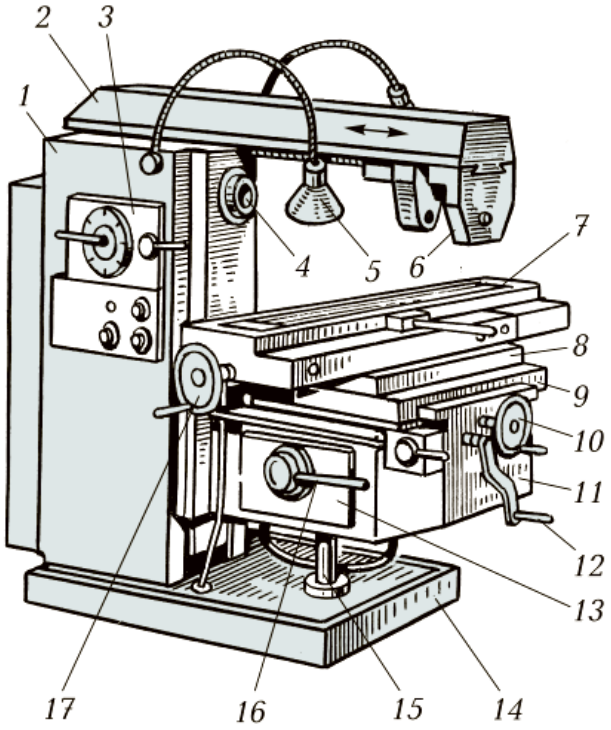
$$n_1 \frac{100}{180} i_{t.q.} = n_{shp},$$

bunda n_1 – elektr dvigatel (M1) ning aylanishlar chastotasi; $i_{t.q}$ – tezliklar qutisining uzatishlar nisbati; n_{shp} – shpindelning aylanishlar chastotasi.

Dastgoh shpindelining eng kichik aylanishlar chastotasi

$$n_{\min shp} = 1450 \frac{100}{180} \frac{21}{81} \frac{24}{96} = 52{,}2 \min^{-1},$$

Shpindelni aylanishlar yo'nalishini o'zgartirish, elektrodvigatel (M1) valining aylanishlarini reverslash bilan o'zgaritiladi.



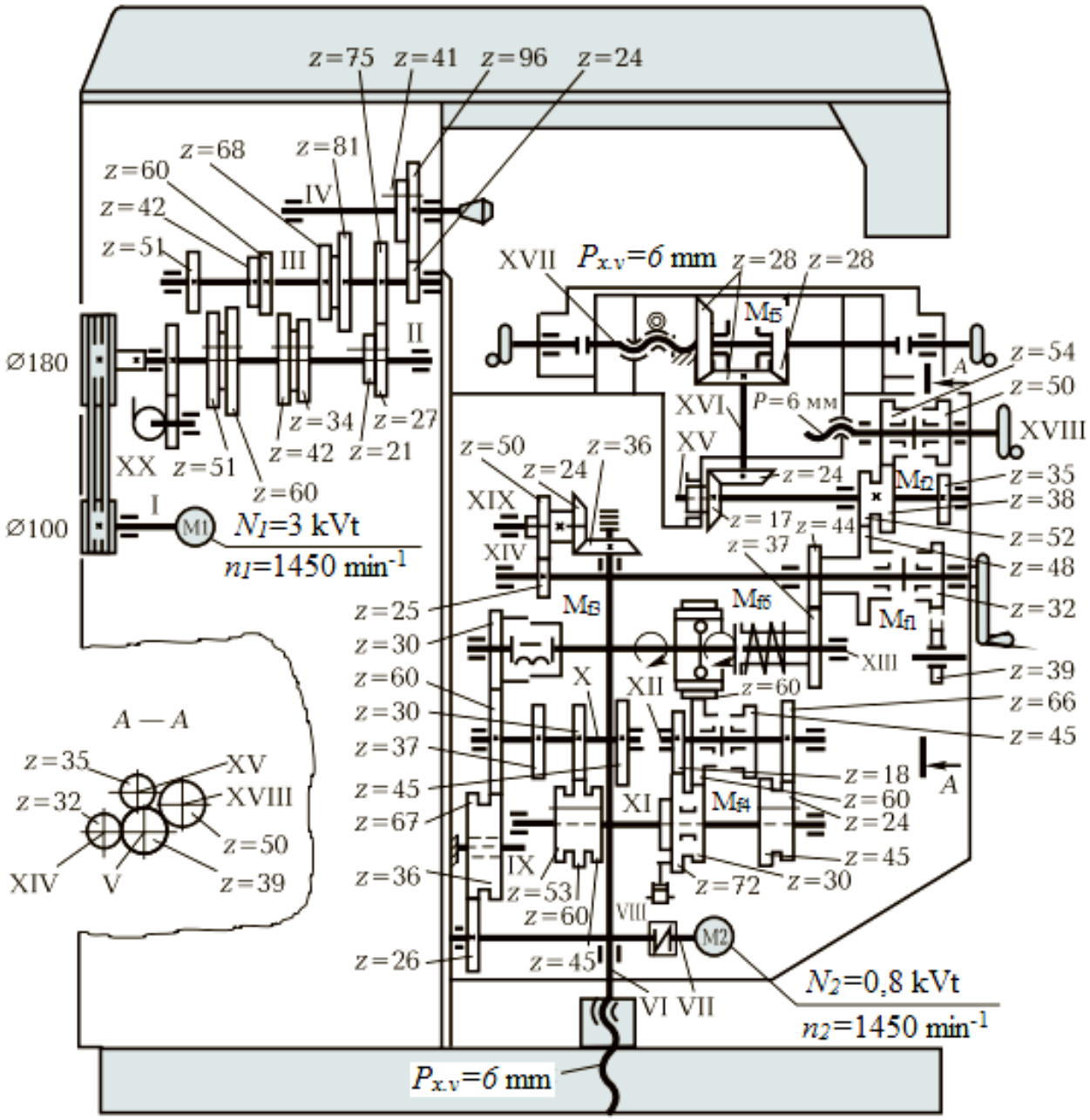
16.2 - rasm. **Konsolli gorizontal - frezerlik dastgohi:**

1 – stanina; 2 – xobot; 3 – tezliklar qutisi; 4 – shpindel; 5 – mahalliy yoritish lampasi; 6 – serga (ilgak); 7 – stol; 8 – burilish plitasi; 9 – salazka; 10 – stolni ko'ndalang yo'nalishda dastaki harakatlantirish maxovigi; 11 – konsol; 12 – konsolni vertikal yo'naltirish qo'ltutqichi; 13 – uzatmalar qutisi; 14 – fundament plitasi; 15 – kolonka; 16 – limb qo'ltutqichi; 17 – stolni bo'ylama yo'nalishda dastaki harakatlantirish uchun maxovik

Surish harakati elektr dvigatel (M1) dan (N_2 = 0,8 kVt; n_1 = 1450 min^{-1}) uzatmalar qutisi orqali amalga oshiriladi.

Bo'ylama surish harakatini stol elektrodvigatel vali (III) dan silindrsimon tishli g'ildiraklar 26/67 va 36/60 orqali val (X) ga; so'ngra uchkarrali blokka, Val (XI) va val (XII) dan 24/66 uzatma bilan aylanma harakat silindrsimon tishli juftliklar 60/60 orqali mufta (M_{f6}) ga uzatiladi. Ikkikarrali blokni chap tomonga

surish bilan tishli uzatmalar (45/45)·(30/60) orqali mufta (M_{f6}) ga uzatish mumkin bo'ladi.



16.3 - rasm. **Konsolli gorizontal - frezerlik dastgohining kinematik sxemasi:**

I - XX – vallar; M_{f1} - M_{f6} – muftalar; M1, M2 – elektr dvigatellar

So'ngra val (III) dan 37/44 tishli juftlik orqali val (XIV) ga uzatiladi. Ushbu valdan surishni bo'ylama harakatidan tashqari aylanma harakatni surishning vertikal harakatini amalga oshirish uchun yurg'izish vinti (VI) ga

yoki salazkani harakatlantirish uchun surishning ko'ndalang harakat yo'nilishi buyicha vint (XVIII) ga uzatish mumkin bo'ladi.

Surishning bo'ylama harakatining kinematik zanjirini ko'rib chiqamiz. Val (XIV) dan silindrsimon tishli g'ildiraklar 48/52 va konussimon tishli g'ildiraklar 17/24 va 28/28 orqali aylanma harakat yurg'izish vinti (XVII) ga uzatiladi, natijada stol surishning bo'ylama harakatini bajaradi. Stolning harakat yo'nalishini o'zgartirish ikki tomonlama mufta (M_{f5}) ni chap tomonga qo'shish bilan amalga oshiriladi.

Stolni surishning bo'ylama harakati kinematik balans tenglamasini tuzamiz:

$$n_2 \frac{26}{67}\frac{36}{60} i_1 i_{per} \frac{60}{60}\frac{37}{44}\frac{48}{52}\frac{17}{24}\frac{28}{28} P_{x.v} = v_{s.pr},$$

bunda n_2 – elektr dvigatel (M2) ning aylanishlar chastotasi; i_1 – uchkarrali blokning (37/53, 30/60 va 45/45) uzatishlar nisbati; i_{per} – qayta sozlashning uzatishlar nisbati; $P_{x.v}$ = 6 mm; $v_{s.pr}$ – bo'ylama surishning harakatlanish tezligi.

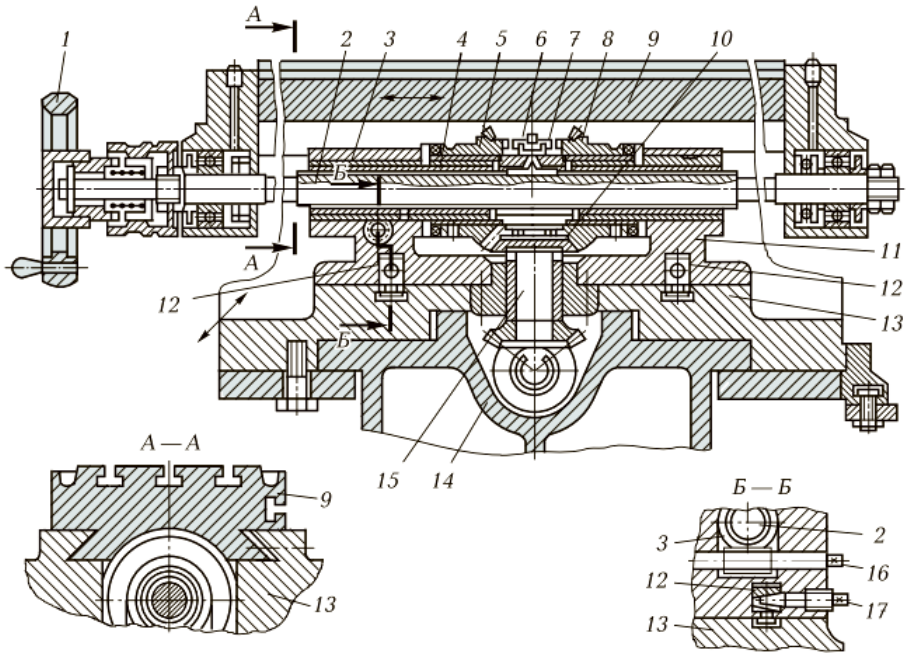
Misol tariqasida bo'ylama surishning eng kichik harakatlanish tezligini aniqlaymiz

$$1450\frac{26}{67}\frac{36}{60}\frac{30}{60}\frac{24}{66}\frac{18}{72}\frac{30}{60}\frac{60}{60}\frac{37}{44}\frac{48}{52}\frac{17}{24}\frac{28}{28}6 = 22{,}5 mm/\min.$$

Salazkalar *ko'ndalang surish harakatini* val (XV) dan aylanma harakat kinematik juftlik 38/54 dan uzatilayotgan yurg'izish vinti (XVIII) dan oladi. Surishning ko'ndalang harakatini reverslash muftalar (M_{f1}) va (M_{f2}) larni o'ng tomonga qo'shish bilan bajariladi. Tezlashtirilgan harakat elektr dvigatel (M2) tomonidan silindrsimon uzatma 26/67, 36/60, 60/30 ishtirokida qo'shilgan elektromagnitli (M_{f3}) va mufta (M_{f6}) lar orqali, kelgusida ishchi yurish uzatmasi tomonidan amalga oshiriladi.

Stolning *vertikal surish harakati* yurg’izish vinti (VI) dan amalga oshiriladi. Bunda aylanma harakat val (XIV) dan silindrsimon 25/50 va konussimon 24/36 tishli g’ildiraklar orqali uzatiladi.

Konsolli gorizontal - frezerlik dastgohining stoli va salazkalari 16.4-rasmda keltirilgan. Konsol (14) ga o’rnatilgan salazka (13) ko’ndalang yo’nalishda harakatlanadi. Salazkalarga burilish plitasi (11) o’rnatilgan; unda bo’ylama yo’naltiruvchilar bo’ylab stol (9) yurg’izish vinti (2) yordamida harakatlanadi.



16.4 - rasm. **Konsolli gorizontal - frezerlik dastgohining stoli va salazkalari:**

1 – maxovik; 2 – yurg’izish vinti; 3, 4 – gaykalar; 5, 8, 10 – konussimon g’ildirak; 6 – vilka; 7 – mufta; 9 – stol; 11 – burilish plitasi; 12 – suxar; 13 – salazkalar; 14 – konsol; 15 – val; 16 – chervyak; 17 – vint

Yurg’izish vintiga aylanma harakat konussimon tishli uzatmalar (10, 5) (yoki revers vaqtida juftlik 8) orqali vertikal val (15) dan uzatiladi. Stolni reverslash mufta (7) ni vilka (6) bilan o’ngga yoki chapga siljitish bilan, to’xtatish o’rta holatga keltirish bilan bajariladi. CHetki holatlarda mufta konussimon tishli g’ildiraklar (5 va 8) bilan birikadi. Yurg’izish vintida

yurg’izish vinti (2) ning rezbasi va gaykalar (3 va 4) orasidagi tirqishni tanlash mexanizmi o’rnatilgan. Dastaki surish maxovik (1) orqali amalga oshiriladi.

Burilish plitasi (11) kerakli holatda vertikal val (15) da salazka (13) ga nisbatan 45° burchakka burilishi mumkin. Plita (11) salazkalar (13) dagi *T* – ko’rinishli pazlarda suxar (12) lar yordamida markazlanadi.

16.3. Vertikal - frezerlik dastgohlari

Vertikal - frezerlik dastgohlari gorizontal frezerlik dastgohlaridan shpindelini vertikal holatda joylashuvi va xobotni yo’qligi bilan farq qiladi. Ular mayda seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishlarda qattiq qotishmali va tezkesar qotishmali kesuvchi asboblar bilan turli frezerlik ishlarini bajarishga mo’ljallangan.

Konstruktsiyasi bo’yicha vertikal - frezerlik dastgohlarini *konsolli* va *konsolsiz* tiplarga bo’lish mumkin.

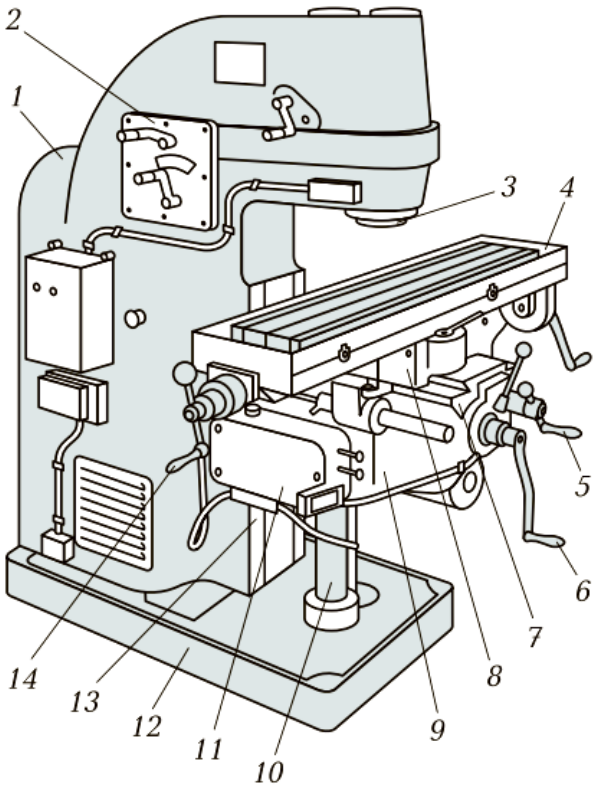
Konsolli verikal - frezerlik dastgohlari. 16.5- rasmda konsolli vertikal - frezerlik dastgohi keltirilgan bo’lib, unga ko’ra dastgoh fundament plitasi (12) ga o’rnatilgan stanina (1) dan iborat. Stanina ning vertikal yo’naltiruvchilari (13) bo’ylab kolonna (10) da joylashgan yurg’izish vinti yordamida salazkalar (8) joylashgan ko’ndalang gorizontal yo’naltiruvchilari (7) ga ega bo’lgan konsol (9) harakatlanishi mumkin. Bo’ylama yo’naltiruvchilarning salazkalariga stol (4) mahkamlangan bo’lib, uni bo’ylama harakatlanishi dastaki usulda qo’ltutqich (14) yordamida, ko’ndalang harakati esa qo’ltutqich (5) orqali amalga oshiriladi. Stolning vertikal yo’nalishda harakatlanishi (konsol bilan birgalikda) dastaki usulda qo’ltutqich (6) orqali amalga oshiriladi.

Shpindel (3) ning aylanishlar chastotasi tezliklar qutisi (2) da joylashgan qo’ltutqichlar orqali pog’onali ravishda o’zgartiriladi.

Uzatmalar qutisi (11) konsolda joylashgan bo’lib, qo’ltutqichlar yordamida gorizontal va ko’ndalang yo’nalishlarda stolning surish harakati

tezligi pog’onali ravishda o’zgartiriladi. Surish yuritmasi alohida elektrodvigatelga ega.

Konsolsiz vertikal - frezerlik dastgohlari. 16.6- rasmda konsolsiz vertikal - frezerlik dastgohi keltirilgan bo’lib, uning asosiy xususiyatlaridan biri yuqori bikrlikka ega stanina va ustun, stolni chervyakli reykali yuritmasidir. Ushbu asosiy xususiyatlarni mujassamligi dastgohda katta qo’yimga ega bo’lgan yirik zagotovkalarga yuqori kesish tezligida ishlov berish imkonini beradi.



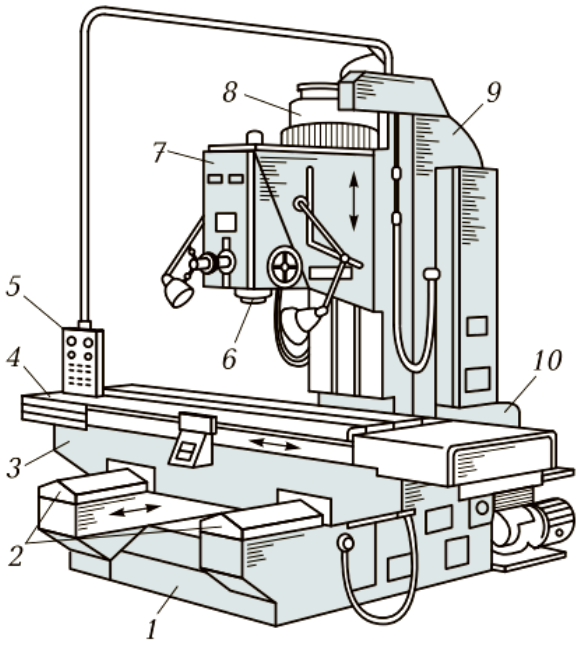
16.5 - rasm. **Konsolli vertikal - frezerlik dastgohi:**

1 – stanina; 2 – tezliklar qutisi; 3 – shpindel; 4 – stol; 5, 6, 14 – qo’ltutqichlar; 7 – ko’ndalang yo’naltiruvchilar; 8 – salazkalar; 9 – konsol; 10 – ustun; 11 – uzatmalar qutisi; 12 – fundament plitasi; 13 – vertikal yo’naltiruvchilar

Frezalash asosan torets kallaklarida qattiq qotishmali frezalar bilan amalga oshiriladi.

Harakatsiz stanina (1) da salazkalar (3) ning yo’naltiruvchilari bo’ylab bo’ylama va stanina ning yo’naltiruvchilari (2) bo’ylab ko’ndalang yo’nalishda harkatlanish imkoniga ega bo’lgan stol (4) joylashtirilgan. SHpindel babkasi (7)

tezliklar qutisi bilan birgalikda ustun (9) ning vertikal yo'naltiruvchilariga o'rnatilgan. Shpindel (6) ga bosh aylanma harakat elektr dvigatel (8) tomonidan uzatiladi. Stolning bo'ylama va ko'ndalang surish harakati stolda joylashgan uzatmalar qutisi (10) orqali amalga oshiriladi. Dastgohni osma pult orqali boshqariladi. Ba'zi konsolsiz vertikal - frezalash dastgohlarida shpindel babkasining vertikal yuza bo'ylab burish imkoni mavjud.



1

6.6 - rasm. **Konsolsiz vertikal - frezerlik dastgohi:**

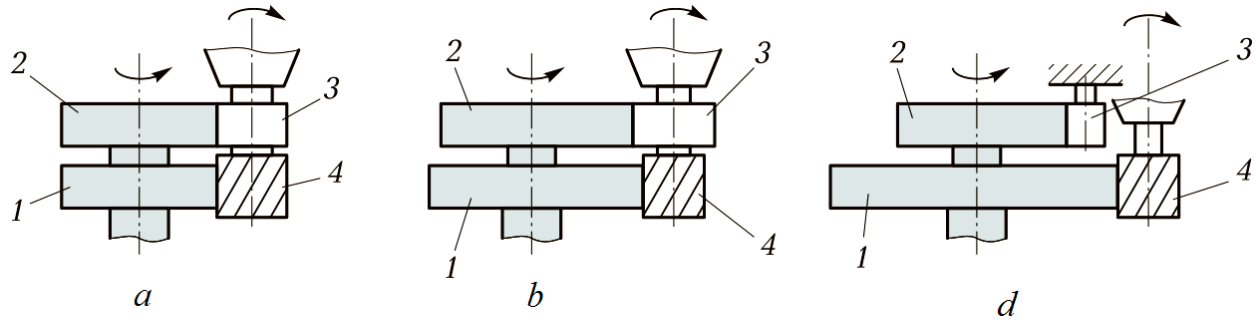
1 – stanina; 2 – yo'naltiruvchilar; 3 – salazkalar; 4 – stol; 5 – pult; 6 – shpindel; 7 – shpindel babkasi; 8 – elektrodvigatel; 9 – ustun; 10 – uzatmalar qutisi

16.4. Nusxalash ko'chirish - frezerlik dastgohlari

Nusxalash ko'chirish - frezerlik dastgohlarida mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida yassi va hajmiy shakldor (kulachoklar, shablonlar, shtamplar, pressformalar, turbinalarning lopatalari va h.k.) yuzalarga ishlov beriladi. Bunday dastgohlar asbobsozlik tsexlarida keng ko'lamda qo'llaniladi. Dastgohlar ishlash printsipi bo'yicha *to'g'ri* va *izma-iz harakatli* turlariga bo'linadi. Nusxalash ko'chirish dastgohlarida kesuvchi asbobning (frezaning) gorizontal va vertikal yuzalarda harakatlanishi xuddi shunday harakatni

bajaradigan nusxalash ko’chirish shupi bilan andoza yoki nusxalash qurilmasi bilan o’zaro bog’langan.

Berilgan nusxalash (kopir) bo’yicha ishlov berish – berk konturli yuzani aylana bo’ylab surish usulida frezalash bilan amalga oshiriladi. Mahkamlangan zagotovka va nusxalovchi element umumiy o’q atrofida birgalikda aylanadi. Zagotovka va freza o’qi orasidagi masofa nusxalovchi element profili bo’yicha o’zgarib turadi va detalni talab etilgan shakli frezalanadi. Ishlov berishda nusxalovchi element (2) va freza (4) ning diametrlari teng, rolik (3) ning profili zagotovka 1 ning profili bilan bir xil bo’ladi (16.7,*a*- rasm).



16. 7 - rasm. **Berk kontur bo’ylab nusxalash sxemasi:**

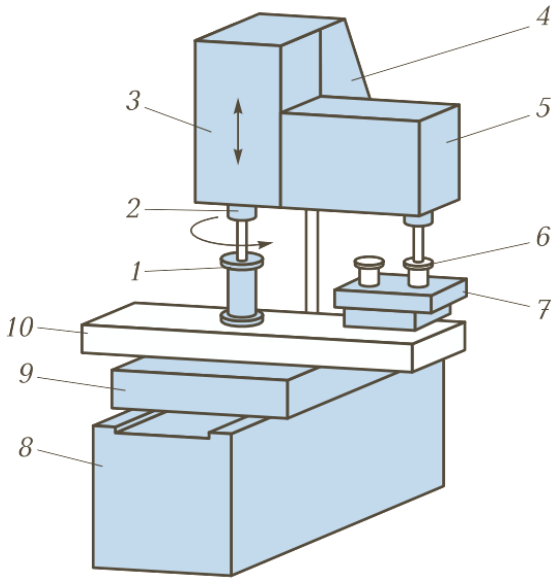
a – rolik diametri freza diametriga teng; *b* – rolik diametri freza diametriga teng emas; *d* – rolik va freza o’qlari mos tushmaydi; 1 – zagotovka; 2 – nusxalovchi element; 3 – rolik; 4 – freza

Agar rolikning diametri frezaning diametriga teng bo’lmasa, u holda nusxalovchi elementning profili detalning profilidan oradagi farq (ekvidistant) asosida bo’ladi (16.7,*b*- rasm). Rolik va freza o’qlarining mos tushmaganida nusxalovchi elementning profili detal profilidan farq qiladi (16.7,*d*- rasm).

Nusxalash ko’chirish dastgohlarining shpindeli vertikal va stol yuzasi gorizontal joylashgan hamda shpindeli gorizontal, zagotovkani mahkamlash uchun vertikal yuzali qilib tayyorlanadi. Nusxalash ko’chirish frezalash dastgohlari *bir shpindelli* va bir nusxalash ko’chirish qurilmasidan ishlaydigan *ko’p shpindelli* qilib tayyorlanadi.

Misol tariqasida shpindeli vertikal joylashgan va gorizontal yuzali stolli nusxalash ko’chirish - frezalash dastgohini ko’rib chiqamiz (16.8 - rasm). Ishlov

berish jarayoni nusxalovchi element (6) bo’yicha olib boriladi, Bunda nusxalash qurilmasi (5) ning harakati zagotovkaga nisbatan kesuvchi asbob bilan birgalikda shpindelni harakatini hosil qiladi. Nusxalovchi element sifatida shablon, etalon detal, model yoki chizma bo’lishi mumkin, nusxalash qurilmasi sifatida esa shup, nusxalovchi palets yoki rolik bo’lishi mumkin. Nusxalovchi element nusxalash qurilmasi orqali ishchi organlarga ta’sir etadi (stol (10), shpindel kallagi (3) ning salazkasi (9)), bunda freza va zagotovkalarning nisbiy harakatlanishida nusxalovchi element bergan yuzani hosil qiladi. Stanina (8) da ko’ndalang salazkalar (9) o’rnatilgan bo’lib, salazkalarning yo’naltiruvchilari bo’ylab moslama (7) o’rnatilgan stol (10) harakatlanadi. SHpindel kallagi (3) nusxalash qurilmasi (5) bilan birgalikda ustunga o’rnatilgan. Nusxalash harakatini stolning bo’ylama harakati va salazkalarning ko’ndalang harakatlari bajaradi. 16.8- rasmda shpindeli gorizontal joylashgan nusxalash ko’chirish – frezerlik dastgohi ko’rsatilgan.



16.8 - rasm. **Shpindeli gorizontal joylashgan nusxalash ko’chirish - frezerlik dastgohi:**

1 – zagotovka; 2 – shpindel; 3 – shpindel kallagi; 4 – ustun; 5 – nusxalash qurilmasi; 6 – nusxalovchi element; 7 – nusxalash qurilmasini o’rnatish va mahkamlash uchun moslama; 8 – stanina; 9 – ko’ndalang salazkalar; 10 – stol

Nazorat savollari

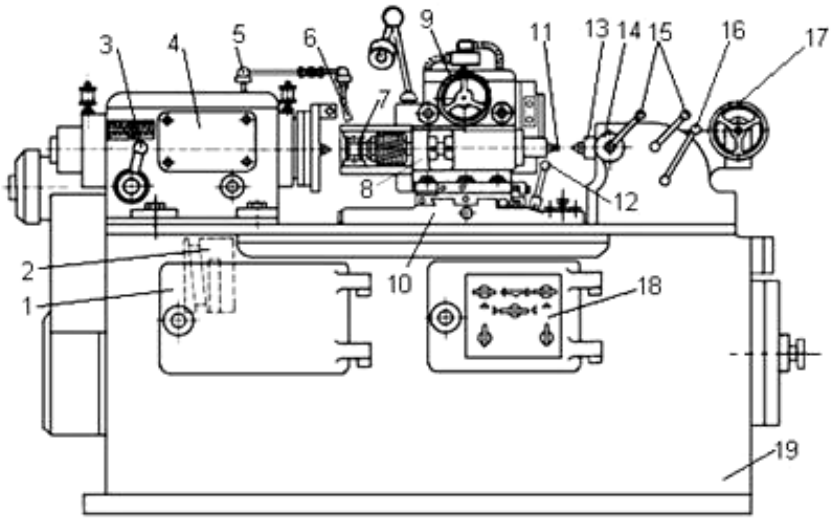
1. Frezerlik dastgohlarida qanday ishlov berishni bajarish mumkin?
2. Frezerlik dastgohlarining asosiy tiplarini sanab bering.
3. Frezerlik dasgohlarining asosiy uzel va mexanizmlarini sanab bering.
4. Konsolli gorizontal - frezerlik dastgohining konstruktsiyasini aytib bering.
5. Konsolli va konsolsiz vertikal frezalash dastgohlarini farqi nimalardan iborat?
6. Vertikal - frezerlik dastgohlarida qanday kesuvchi asboblar qo’laniladi?
7. Shpindellari gorizontal joylashgan nusxa ko’chirish - frezerlik dastgohini ayting.
8. Frezerlik dastgohlaridan qanday harakat turlarini bilasiz?

17 – BOB. REZBA QIRQUVCHI VA TISHGA ISHLOV BERUVCHI DASTGOHLAR

17.1. Rezba frezerlik dastgohlari

Rezba frezalashning taroqsimon frezalar bilan, profilli va keskichli kallaklar bilan frezalash turlari mavjud.

Rezba frezalash ***yarim avtomatlarini*** tashqi va ichki rezbalarni frezalash ishlarida seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. 17.1- rasmda rezba frezalash yarim avtomati 17.2- rasmda esa kinematik sxemasi keltirilgan.



17.1- rasm. **Rezba frezalash yarim avtomati:**

1 – eshikcha; 2 – barabanli kulachok; 3 – revers mexanizm qo'ltuqichi; 4 – oldingi babka; 5 – sovituvchi suyuqli quvuri; 6 – soplo; 7 – freza uchun opravka; 8 – frezerlik kallagi; 9, 17 – maxoviklar; 10 – karetka; 11 – bolt; 12 – qo'ltutqich; 13 – pinol; 14 – orqa babka; 15 – qo'ltutqichlar; 16 – orqa babkani qisish uchun qo'ltutqich; 18 – boshqarish pulti;19 – stanina

Stanina (19) ning bo'ylama yo'naltiruvchilari karetka (10) va orqa babka (14) larning bo'ylama yo'nalishda harakatlanishini ta'minlaydi. Stanianing ichki bo'shliq qismida dastgohning elektr jihozlari, elektrodvigatel nasos bilan birgalikda, sovituvchi suyuqlik uchun idishlar joylashtirilgan. Eshikcha (1) ning orqasida karetka (10) ni bo'ylama yo'nalishda harakatlantiruvchi barabanli kulachok (2) joylashgan.

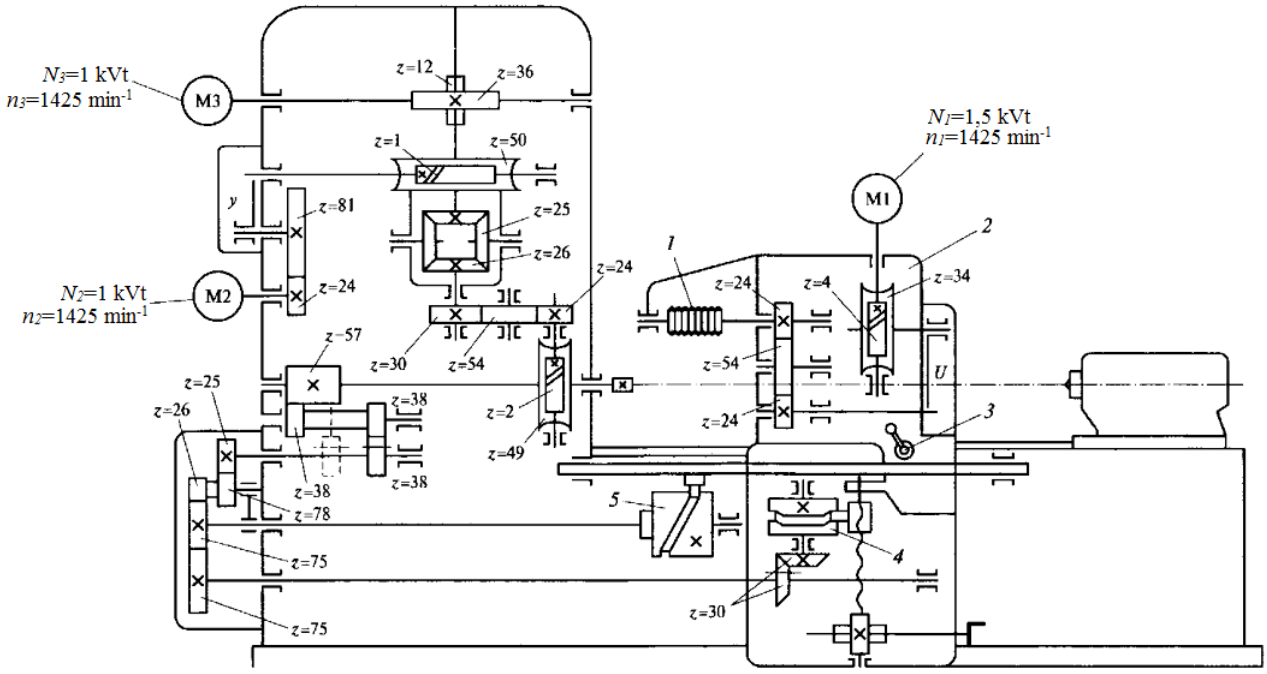
Oldingi babka (4) da aylanma surish mexanizmi, qisuvchi shpindel va qo’ltutqich (3) bilan boshqariladigan reverslash mexanizmlari joylashtirilgan. Babkaning chap tomonida salt yurish va surishni bajaradigan elektrodivigatellar joylashtirilgan. Karetka (10) ning ko’ndalang yo’naltiruvchilarida frezerlik kallagi (8) o’rnatilgan va karetka bilan birgalikda bo’ylama yo’nalishda: *oldinga* – frezaning zagotovkaga kesib kirishi va *orqaga* – frezaning zagotovkadan uzoqlashtirish uchun harakatlanadi.

Frezerlik kallagi (8) da bosh harakat eletr dvigateli va shpindelni aylantirish mexanizmlari joylashtirilgan. Freza shpindelning konussimon yuzasida bolt (11) yordamida mahkamlangan opravka (7) ga o’rnatiladi. Sovituvchi suyuqlik frezaga suv quvuri (5) dan soplo (6) orqali uzatiladi.

Orqa babka (14) yo’naltiruvchilarda qo’ltutqich (16) bilan mahkamlanadi. Orqa babkaning pinoli (13) maxovik (17) bilan keltirildai va ortga qaytariladi va kerakli holatga ikkita qo’ltutqich (15) lar bilan mahkamlanadi.

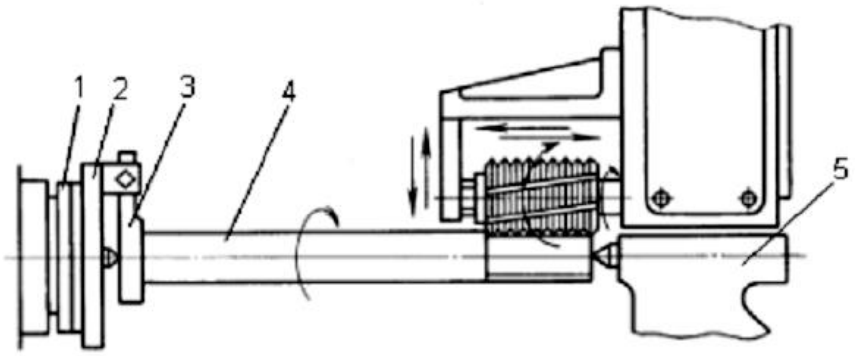
Taroqsimon freza (1) ga aylanma harakat bosh harakat elektrodvigateli (M1) tomonidan uzatiladi. Freza frezerlik babkasi (2) da o’rnatilgan va surish kulachogi paletsi (5) ga nisbatan harkatlanish qo’ltutqich (3) orqali amalga oshiriladi. Kulachok (4) frezani zagotovka sirtiga radial kesib kirishi uchun mo’ljallangan bo’lib zagotovkaning 1/6 aylanishida sodir bo’ladi. Zagotovka shpindel patronida mahkamlanadi va aylanma surish elektrodvigateli (M2) dan sekin aylanishlar; shpindelni zagotovka bilan birgalikdagi tez aylanishlari esa elektrodvigatel (M3) dan uzatiladi. Bunda elektr dvigatel (M2) tarmoqdan uzilmaydi va ikki aylanma harakatlar konussimon differentsialda qo’shilib ketadi.

Tashqi rezbalarni frezalashda (17.3 - rasm) zagotovka (4) qisish shpindeli (1) va orqa babka (5) larga markazlarda o’rnatiladi va ular povodokli patron (2) va homut (3) bilan birgalikda aylanadi.



17. 2 - rasm. **Rezba frezalash yarim avtomatining kinematik sxemasi:**

1 – guruhli frezalar; 2 – frezerlik kallagi; 3 – frezerlik kallagini dastaki harakatlantirish qo'ltutqichi; 4 – frezani radial harakatlantirish uchun kulachok; 5 – frezerlik babkasini bo'ylama harakatlantirish kulchogi



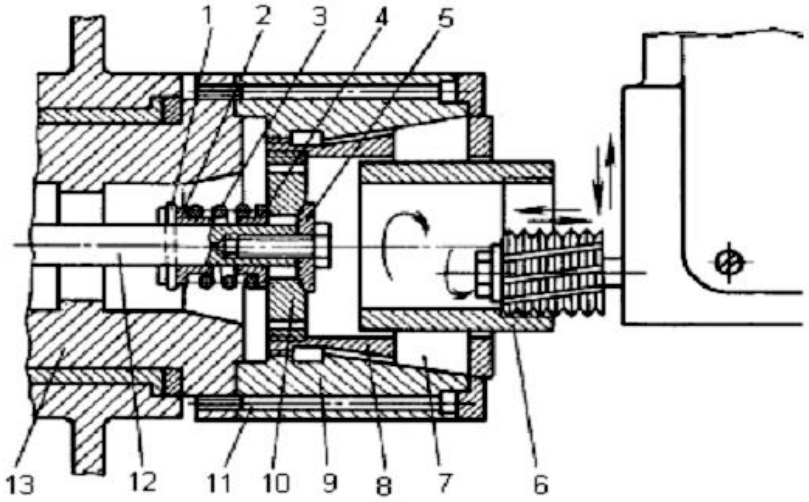
17. 3 - rasm. **Tashqi rezbalarni frezalash:**

1 – shpindel; 2 – povodokli patron; 3 – xomut; 4 – zagotovka; 5 – orqa babka

Ichki rezbalarni frezalash uchun zagotovka moslamaga o'rnatilib mahkamlanadi (17.4 - rasm). Zagotovka o'rnatilganidan so'ng dastgohni avtomatik ishlash sikli yoqiladi.

Ichki rezbalarni frezalash uchun qisish moslamasining tuzilishi va ishlash printsipi quyidagicha bo'ladi. Shpindel (13) da boltlar (11) bilan ichki yuzasi konussimon shaklli vtulka (9) mahkamlangan. Shpindelning chap tomonida

pnevmatik silindr o’rnatilgan (rasmda ko’rsatilmagan) va porshen bilan tortqi (12) birikkan. Torqining o’ng tarafida shayba (5) va shtift (1) lar o’rnatilgan bo’lib, ularga vtulka (2) tayanib turadi. Prujina (3) vtulka (4) orqali oboyma (8) ga qotirilgan disk (10) ni shayba (5) ga tirab turadi. Zagotovka (6) ni moslamada mahkamlash uchun qo’ltutqichni burish bilan pnevmosilindrning porshenini chapga tomon yurg’iziladi. Bunda porshen tortqi (12) va oboyma (8) ni chap tomonga suradi va kulachoklar (7) vtulka (9) ning konussimon yuzasida sirpanib zagotovkani qisadi. Zagotovkani yechib olish uchun pnevmosilindrning porshenini o’ngga tomon harakatlantiriladi. Tortqi (12) oboyma (8) ni o’ng tomonga suradi va kulachokdan (7) ajraladi, natijada zagotovka bo’shatiladi.



17.4 - rasm. **Ichki rezbalarni frezalash:**

1 – shtift; 2, 4, 9 – vtulka; 3 – prujina; 5, 10 – disk; 6 – zagotovka; 7 – kulachok; 8 – oboyma; 11 – boltlar; 12 –tortqi; 13 – shpindel

Bosh harakat – elektr dvigatel (M1) tomonidan uzatilayotgan taroqsimon frezaning aylanma harakati. Bosh harakat kinematik zanjirining balans tenglamasi quyidagicha bo’ladi

$$n_1 \frac{4}{34} i_u \frac{24}{54} \frac{54}{24} = n_{fr},$$

bunda n_1 – elektr dvigatel (M1) ning aylanishlar chastotasi: n_1=1425 min^{-1}; i_u – bosh harakat zanjiridagi gitara (u) ning uzatishlar nisbati. Tenglamadan ushbu zanjirni quyidagi sozlash formulasini olamiz

$$i_u = \frac{n_{fr}}{168}.$$

Frezaning aylanishlar chastotasi (n_{fr}), min^{-1}, freza diametri (D_{fr}) va kesishning kerakli tezligi (v) ning bog'liqligidan aniqlanadi

$$n_{fr} = \frac{1000}{\pi}\frac{v}{D_{fr}}.$$

Aylanma surish harakati – zagotovkaning elektr dvigatel (M2) tomonidan sekin aylanishi. Aylanma surish kinematik zanjirining balans tenglamasi:

$$n_2 \frac{24}{81} i_u \frac{1}{50} i_{dif1} \frac{30}{54}\frac{54}{24}\frac{2}{49} = \frac{S_{ayl}}{\pi D_v},$$

bunda n_2 – elektr dvigatel (M2) ning aylanishlar chastotasi: n_2=1425 min^{-1}; D_v – kesiluvchi rezbaning o'rtacha diametri, mm.

Bunda differentsialning uzatishlar nisbati i_{dif1}=2 bo'ladi, chunki T – ko'rinishli val chervyakli g'ildirak (z=50) bilan qo'zg'almas holda birikkan va yetaklovchi hisoblanadi. Tenglamaga i_{dif1} (2) ni qo'yib aylanma harakat kinematik zanjirining sozlash formulasini topamiz:

$$i_u = 0{,}37\frac{S_{ayl}}{D_v}.$$

Odatda kesish rejimlari bo'yicha me'yoriy hujjatlarda frezaning bitta tishi uchun surish (S_z) beriladi. Shuning uchun aylanma surish (S_{ayl}) qanday

ko’rinishda bo’lishi haqida tushunchaga ega bo’lish kerak. Buning uchun frezaning aylanishlar chastotasi (n_{fr}) va uning tishlari soni (z_{fr}) ni bilish kerak bo’ladi.

$$S_{ayl} = S_z z_{fr} n_{fr}.$$

Bo’ylama surish harakati – frezerlik babkasini kulachok (5) dan surilishi. Zagotovkaning bir marta aylanishida frezerlik babkasi kesiladigan rezbaning bir qadami ($R_{k.r}$, mm/min) ga siljishi kerak. Bo’ylama surish kinematik zanjirining balans tenglamasini yozamiz

$$1 ayl.zag. \frac{57}{38}\frac{25}{78}\frac{26}{75} L = \frac{\theta}{360} P_{н.р}.$$

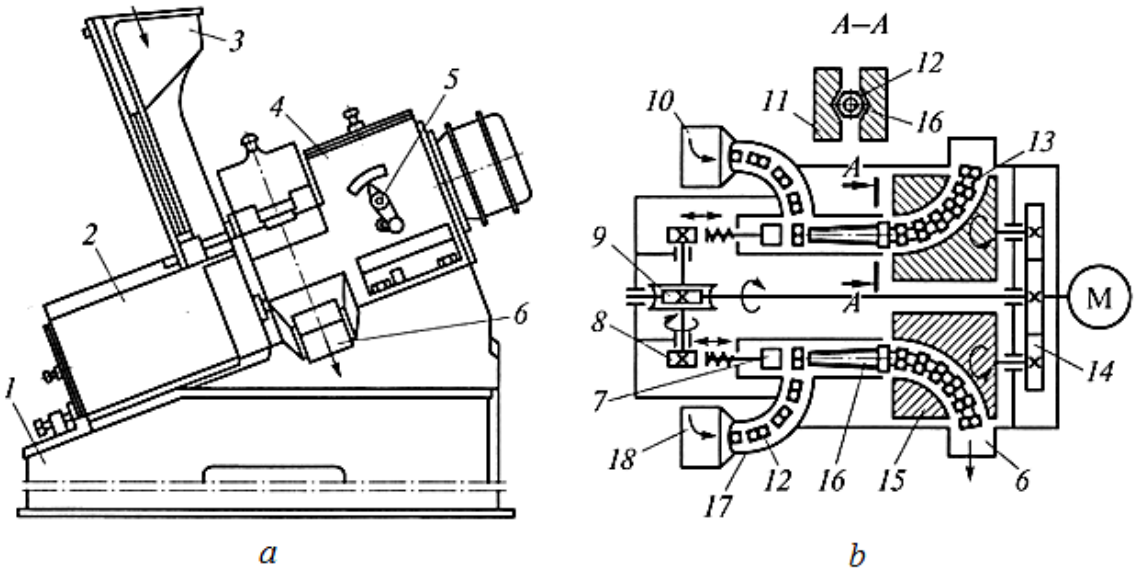
Radial surish harakati – rezbaning to’liq profiliga kesib kirish kulachok (4) dan amalga oshiriladi. Radial surish kinematik zanjirining balans tenglamasi quyidagicha bo’ladi:

$$1 ayl.zag. \frac{57}{38}\frac{25}{78}\frac{26}{75}\frac{75}{75}\frac{30}{30} = N_{ayl.kul.}$$

Shunday qilib kulachok (4) rezba frezasiningg kesib kirish vaqtida N=1/16 aylanishlarni bajaradi.

17.2. Metchiklar yordamida ichki rezba kesuvchi dastgohlar

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda gaykalarga ichki rezbalarni kesish maxsus avtomatlarida to’g’ri yoki egilgan quyruq qismli metchiklar yordamida bajariladi. 17.5- rasmda ikki shpindelli rezba kesish avtomati keltirilgan.



17.5 - rasm. **Ikki shpindelli rezba kesish avtomati:** *a* – avtomatning umumiy ko'rinishi; *b* – rezba kesish qurilmasining printsipial sxemasi;1, 2 – staninalar; 3 – zagotovkalar uchun bunker; 4 – yuritma; 5 – qo'ltutqich; 6, 17 – novlar; 7 – turtqich; 8 – kulachok; 9 – chervyakli uzatma; 10, 18 – shpindelli uzellar; 11 – yo'naltiruvchilar; 12 – gaykalar zagotovkasi; 13 – egilgan quyruq; 14 – tishli uzatma; 15 – patron; 16 – metchik

Bunda rezbalarni kesish gayka (12) larning kanal bo'ylab metchik (16) ga bo'ylama yo'nalishda egilgan quyruq (13) da harakatlanishi orqali amalga oshiriladi. Rezba kesish avtomati staninalar (1) va (2), shpindelli uzellar (10 va 18) larga ta'sir ko'rsatuvchi yuritma mexanizm (4) lardan tashkil topgan bo'lib, zagotovkalar uchun bunker (3) bilan jihozlangan. Shpindelli uzellarni ishga tushirish qo'ltutqich (5) bilan amalga oshiriladi. Har bir shpindelli uzellaridagi metchik (16) ga patron (15) bilan birgalikda elektr dvigatel (M) dan tishli uzatma (14) orqali aylanma harakat uzatiladi.

Gayka (12) ning zagotovkasi bunker (3) dan egilgan nov (17) bo'ylab aylanuvchi metchikka o'tadi va turtqich (7) tomonidan unga qisiladi. Turtqich (7) chervyakli uzatma (9) tomonidan aylantirilayotgan kulachok (8) dan o'q bo'ylama surish harakatini oladi. Ishlov berish jaryonida gaykalar metchik (16) tomonga yo'naltiruvchi (11) bo'ylab harakatlanadi va egilgan quyruq tomonidan nov (6) ga tushadi. Ushbu avtomatlarda faqat bir o'lchamdagi rezbalarni kesish imkoni mavjud xolos.

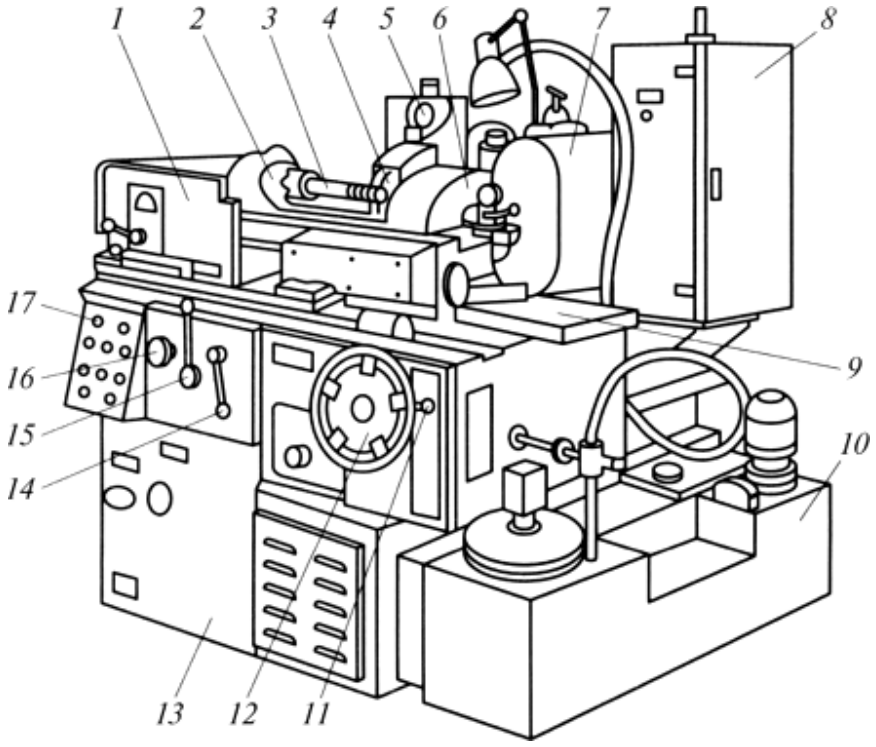
17.3. Rezba jilvirlash dastgohlari

Rezbalarni jilvirlash rezba kesuvchi asboblarni rezba kalbbrlari, rezbali roliklar, yurg'izish vintlari va chervyakli frezalarni tayyorlashda mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Rezbalarni jilvirlashda bir kirimli va ko'p kirimli jildirtoshlar qo'llaniladi.

Rezba jilvirlash yarim avtomati 17.6- rasmda ko'rsatilgan. Yarim avtomat metchiklar, kalibrlar, rezba roliklari, rezba kesuvchi guruhli frezalar, chervyaklar va chervyakli frezalar, yurg'izish vintlarida tashqi rezbalarni bir va ko'p kirimli jilvirtoshlar bilan rezbalarni jilvirlashga mo'ljallangan.

Oldingi (1) va orqa (6) babkalar stol (9) da o'rnatilgan va stanina (13) ning yo'naltiruvchilari bo'ylab harakatlanadi. Ko'ndalang yo'naltiruvchilarning orqa tomonida jilvirtosh (4) ga aylanma harakat beruvchi elektrodvigatel bilan birgalikda jilvirlash babkasi (7) o'rnatilgan. Patron (2) da o'rnatilgan hamda oldingi va ketingi babkalar markazlarida bazalangan zagotovka (3) ga aylanma harakat oldingi babka elektrodvigatelidan tezliklar qutisi orqali uzatiladi, stolning bo'ylama harakatlanishi esa – o'sha elektrodvigateldan almashuvchi tishli g'ildiraklar va yurg'izish vinti orqali oladi.

Jilvirlash babkasi (7) ning ko'ndalang harakatini maxovik (12) yordamida amalga oshiriladi, uni tezlashgan keltirish va ortga qaytarish harakatlari esa qo'ltutqich (11) yordamida dastaki usulda amalga oshiriladi. Jilvirtosh (4) ni zagotovka (3) ning sirtidagi rezba o'ramlariga keltirish uchun stol (9) ni kerakli holatgacha harakatlanirishda limba (16) li vint xizmat qiladi. Stolni to'xtatish yoki harakatini reverslash qo'ltutqich (14) tomonidan amalga oshiriladi. Dastgohni boshqarish va avtomatlashgan siklga sozlash ishlari boshqarish pulti (17) dan amalga oshiriladi. Dastgohning elektr jihozlari shkaf (8) da joylashtirilgan. Dastgohni markazlashgan moylash gidrostantsiya (10) tomonidan bajariladi.



17.6 - rasm. **Rezba jilvirlash dastgohining umumiy ko'rinishi:**

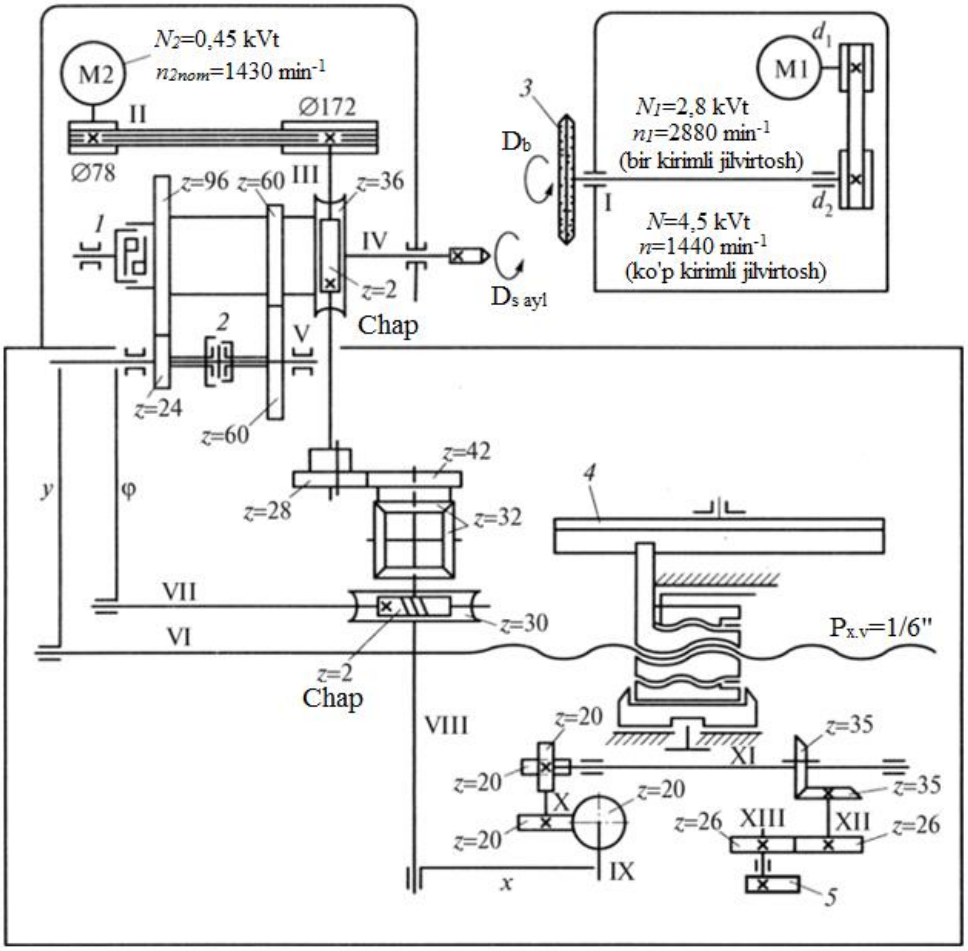
1 – oldingi babka; 2 – patron; 3 – zagotovka; 4 – jilvirtosh; 5 – jilvirtosh yuzasini qirish mexanizmi; 6 – orqa babka; 7 – jilvirlash babkasi; 8 – elektr jihozlar shkafi; 9 – stol; 10 – gidrostantsiya; 11 – jilvirlash babkasini tezlashgan holda keltirish va ortga qaytarish qo'ltutqichi; 12 – maxovik; 13 – stanina; 14 – stolning harakatini qo'shish va reverslash qo'ltutqichi; 15 – qo'ltutqich; 16 – limbali vint; 17 – dastgohni boshqarish pulti

Bosh harakat – elektr dvigatel (M1) tomonidan jilvirtoshning aylanma harakati. Bosh harakat kinematik zanjirining balans tenglamasi quyidgicha bo'ladi:

$$n_1 \frac{d_1}{d_2} = n_{j.tosh},$$

bunda n_1 – elektrodvigatel (M1) ning aylanishlar chastotasi: n_1=2880 min^{-1} – bir kirimli jilvirtoshlar uchun, : n_1=1440 min^{-1} – ko'p kirimli jilvirtoshlar uchun; $n_{j.tosh}$ – jilvirtoshning aylanishlar chastotasi.

Dastgohning kinematik sxemasi 17.7- rasmda ko'rsatilgan. Dastgohning barcha kinematik zanjirlari uchun balans tenglamasini tuzib chiqamiz.



17.7 - rasm. **Rezba kesish dastgohning kinematik sxemasi:**

y, x, φ – vint qirqish, zatilovkalash va differntsial gitaralarning kinematik zanjirlari; 1, 2 – muftalar; 3 – jilvirtosh; 4 – to'g'rilash lineykasi; 5 – kulachok; I - XIII – vallar

Aylanma surish harakati – zagotovkaning elektrodvigatel (M2) tomonidan aylanma harakati. Bunda doimiy tokda ishlaydigan elektr dvigatel (M2) kiruvchi val (II) ning aylanishlar chastotasini pog'onasiz sozlashda qo'llanilgan (tishli mufta (I) qo'shilgan holat).

$$n_{e.d}\frac{78}{172}\frac{2}{36}=n_{zag}.$$

Vint kesish harakati – jilvirtoshning bir marta to'liq aylanishida zagotovkaning bir qadamga harakatlanishi:

$$1 ayl.zag.\frac{60}{60} i_u P_{x.v} = P_{n.r.}.$$

17.4. Tish o'yish dastgohlari

Tishli g'ildiraklarga ishlov beruvchi va tayyorlovchi dastgohlar *ishlov berish usuli va qo'llanilgan kesuvchi asbob turi bo'yicha* tish o'yish, tish frezalash, tish randalash, tish sidirish, tish jilvirlash va boshq. turlarga bo'linadi.

Tishga ishlov beruvchi dastgohlar *vazifasi bo'yicha* to'g'ri, og'ma va shevron tishli silindrsimon g'ildiraklarga tish kesuvchi, chervyakli g'ildiraklar, tishli reykalar, konussimon g'ildiraklar va shlitsali vallarga ishlov beruvchi turlariga bo'linadi.

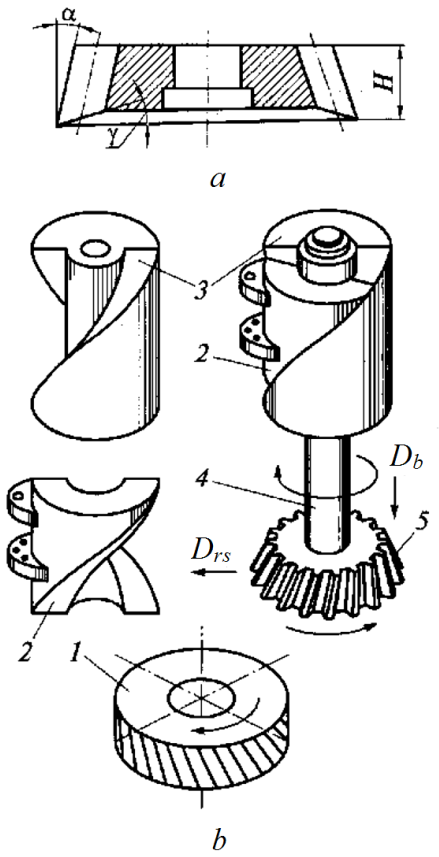
Tish o'yish dastgohi ikki tishli g'ildiraklarning ilashma usulida ishlaydi, bunda biri – zagotovka, ikkinchisi esa kesuvchi asbob dolbyak (o'ygich) bo'ladi. Dolbyakning bir marta aylanishida zagotovka uzatishlar nisbatiga ($z_d/z_{g'}$) mos burchakka burilishi kerak bo'ladi, bunda z_z – dolbyakning tishlari soni; $z_{g'}$ – ishlov beriladigan tishli g'ildirakning tishlari soni.

Dolbyak oddiy tishli g'ildirakdan oldingi γ va orqa α burchaklarining mavjudligi bilan farqlanadi (17.8 - rasm). Uni tezkesar po'latdan tayyorlanadi. Ushbu kesuvchi asbobni qayta charxlash bilan uzoq muddat ishlatish imkoni bo'ladi. Buning uchun nominal o'lchamni asosga nisbatan 1/3N masofada tayyorlanadi.

Dolbyakli dastgohlar bilan ichki va tashqi ilashmada bo'ladigan silindrsimon g'ildiraklarning to'g'ri va og'ma tishlariga; tishli g'ildiraklar va tishli muftalar, reykalar, sektorlar, xrapoviklar blokiga va shunga o'xshash detallarninng tishlariga ishlov beriladi.

Tashqi ilashma uchun qo'llaniladigan g'ildiraklarning tishlarini kesishda dolbyak va zagotovka bir birga nisbatan teskari yo'nalishlarda aylanma harakatlarni bajarishi, ichki ilashma uchun esa bir tomonga aylanishlari kerak bo'ladi. Og'ma tishli g'ildirak (1) ga ishlov berishda maxsus og'ma tishli

dolbyak va almashuvchi vintsimon yo'naltiruvchilar (nusxalash qurilmasi) qo'llaniladi (7.8,*b*- rasm). Pastlamaydigan nusxalash qurilmasi (2) dastgohning chervyakli g'ildiragiga mahkamlanadi, harakatlanuvchi nusxalash qurilmasi (3) esa shtossel (4) da mahkamlanadi. Vintsimon yo'naltiruvchilar dolbyak (5) ka, uning ilgarilanma qaytma harakatlanishi vaqtida qo'shimcha ravishda burilish harakatini ta'minlaydi. To'g'ri tishli silindrsimon g'ildiraklarga ishlov berish kabi dastgohning barcha kinematik zanjirlari sozlanadi.



17.8 - rasm. **Dolbyak (*a*) va og'ma tishli g'ildirak tishlarini kesish sxemasi (*b*):** 1 – og'ma tishli g'ildirak; 2, 3 – yo'natiruvchilar; 4 – shtossel; 5 – og'ma tishli dolbyak

Dolbyakning bosh harakati – zagotovkaga nisbatan ilgarilanma qaytma harakat. Dolbyakning pastga tomon harakatlanishida ishchi yurish bajariladi (D_r yo'nalishi), dolbyakning yuqoriga tomon harakatlanishida esa *yordamchi yurish* bajariladi.

Orqaga yordamchi yurishni bajarish vaqtida dolbyak zagotovkadan ortga qaytariladi.

Ishchi yurishda dolbyakka radial yo'nalishda tishning to'liq balandligi bo'yicha kesib kirish harakati uzatiladi, so'ngra zagotovka yana to'liq aylanishi kerak bo'ladi – bu harakatni *radial surish harakati* (D_S) deb ataladi. Radial surish harakati diskli kulachoklarlardan yoki ponasimon nusxalash qurilmasidan amalga oshiriladi.

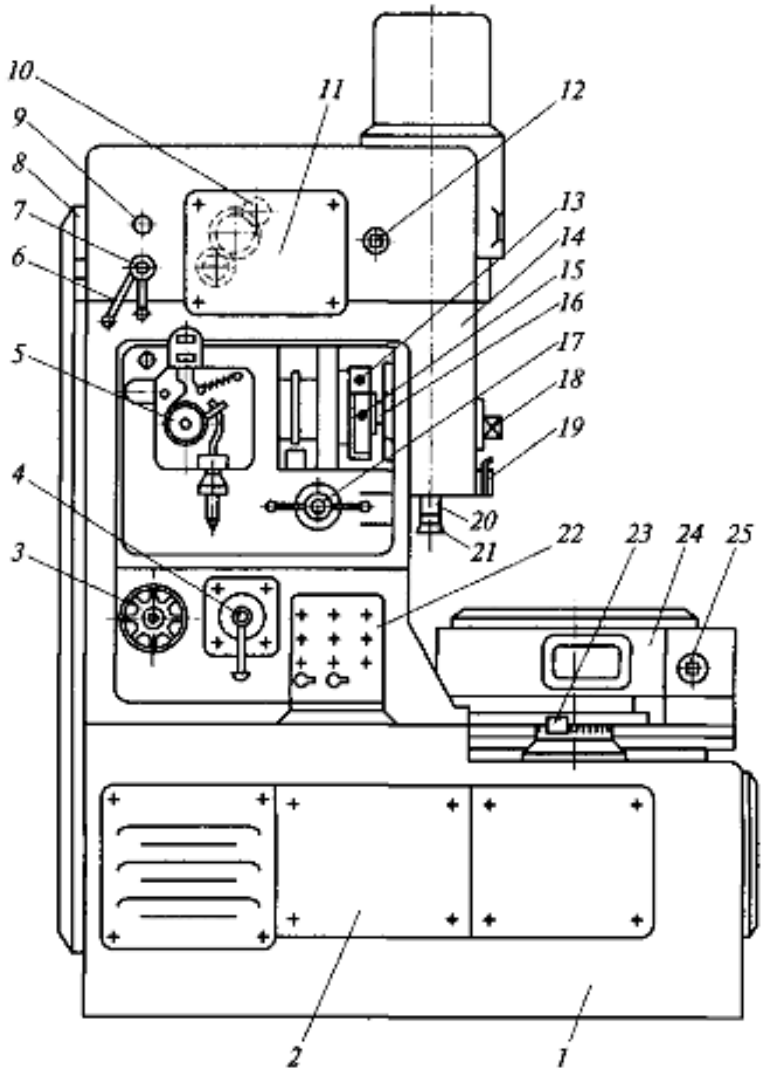
Tish o'yish avtomati (17.9 - rasm) ning stanina (1) sida asosiy uzellari va boshqarish pulti (22) o'rnatilgan bo'lib, stanina ning ichki bo'shliq qismida gidroyuritma (2) joylashtirilgan. Yassi yuzali gorizontal yo'naltiruvchilar bo'ylab zagotovka o'rnatilgan stol (24) gidrosilindr yordamida harakatlanadi. Dastgoh obkat usulida ishlaganligi uchun dolbyak (21) ning aylanishi bilan zagotovka o'rtasida mustahkam kinematik aloqa o'rnatilgan.

Bosh harakat – shtossel (14) ning ilgarilanma qaytma harakati bo'lib, kerakli tezlik tezliklar qutisi (8) da o'rnatiladi.

Aylanma surish harakati (dolbyak o'rnatilgan shpindel (20) ning aylanishlar tezligi) – uzatmalar qutisi (11) dan mahsulotni ishlov berish sikli bo'yicha gidravlik ulash bilan uzatiladi.

Radial surish harakati drossel (3) tomonidan sozlanadi.

Tishlarining soni turlicha bo'lgan silindrsimon g'ildiraklarga ishlov berishda dastgohni gitara (10) yordamida sozlanadi. Dastgohni sozlashda quyidagi qo'ltutqichlardan foydalaniladi: bo'lish zanjirini reverslash va uzish uchun (9); dolbyakni ikki karrakli yurishlari sonini o'rnatish uchun (7); aylanma surishni reverslash va uzish uchun (6); tishli g'ildiraklaorni tashqi yoki ichki o'yish uchun radial surishni reverslash uchun (4); shtosselni yurish qiymatini o'rnatuvchi polzunni qisish uchun (13); shtosselni yurish qiymatini shkala bo'yicha o'rnatish uchun (15); dolbyakni ichki ilashishdan tashqi ilashishga o'tkazish uchun (16, 17). Shtosselni dastaki harakatlantirish uchun kvadrat (18) dan foydalaniladi.



17.9 - rasm. **Tish o’yish dastgohi:**

1 – stanina; 2 - gidroyuritma; 3 – drossel; 4, 6, 7, 9, 13, 15, 17 – qo’ltutqichlar; 5 – hisoblagich; 8 – tezliklar qutisi; 10 – gitara; 11 – uzatmalar qutisi; 12, 18, 25 – dastaki burish kvadratlari; 14 – shtossel; 16 – shkala; 19 – tayanch; 20 – dolbyak shpindeli; 21 – dolbyak; 22 – boshqarish pulti; 23 – nonius; 24 – stol

Dastgoh yarim avtomat rejimida ishlaydi. Zagotovka dastaki usulda mahkamlanadi, hisoblagich (5) da ishlov beriladigan tishlar soni, so’ngra avtomatik ishlov berish sikli o’rnatiladi.

Markazlararo masofani qo’yish uchun kvadrat (25) qo’ltutqich yordamida aylantiriladi. Dolbyak o’qi va ishlov beriladigan tishli g’ildiraklarning markazlari orasidagi masofa 0...355 mm oralig’ida farqlanishi mumkin va uni nonius (23) li shkala yordamida o’rnatiladi.

17.10- rasmda tish o’yish dastgohining kinematik sxemasi keltirilgan. Ushbu dastgoh diametri 500 mm va moduli 8 mm bo’lgan silindrsimon tishli g’ildiraklarga tish kesish uchun mo’ljallangan. Unga bosh harakat, obkatka, aylanma surish va stolni elektr dvigatel (M2) mustaqil aylanish zanjirlari kiradi.

Dastgohning bosh harakati – dolbyakning ikki tezlikka ega bo’lgan elektrodvigatel (M2) dan ilgarilanma-qaytma harakati. 100 va 160 mm diametrli shkivlar orqali uzatilayotgan harakat tezliklar qutisiga keladi va 180/355 tasmali uzatma orqali shtossel yuritmasining markaziy valiga uzatiladi. Ushbu valning chetki qismida o’rnatilgan planshaybada vintsimon uzatma yordamida ekssentrik holatida o’rnatilgan kulisaning toshi harakatlanishi mumkin bo’ladi, natijada tish o’yishda shtosselning harakati sozlanadi.

Bosh harakat kinematik zanjirining balans tenglamasini sirpanish koeffitsientini (0,985) hisobga olgan holda yozamiz

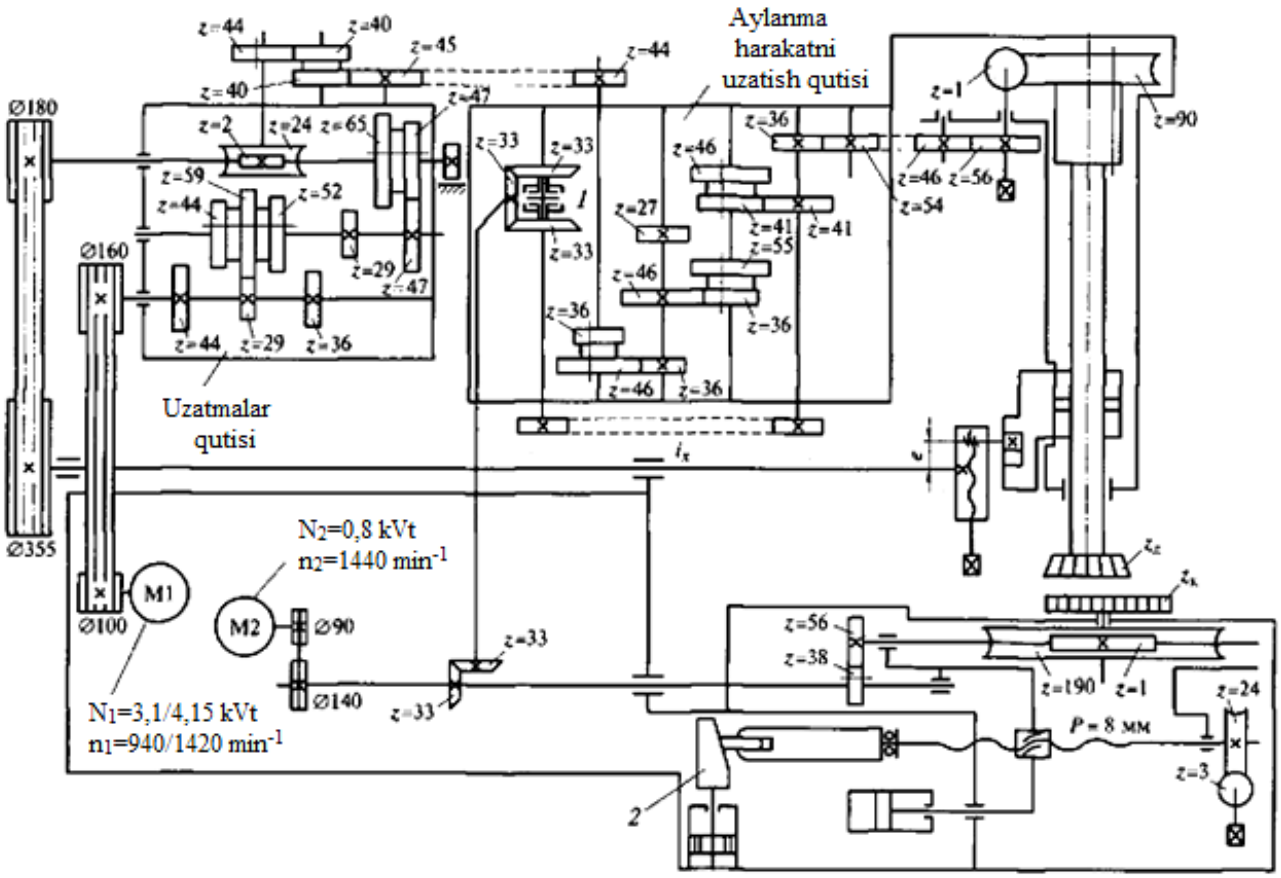
$$n_1 \cdot 0{,}985 \frac{100}{160} i_{t.q} \frac{180}{355} 0{,}985 = n_d ,$$

bunda n_1 – elektrodvigatel (M1) ning aylanishlar chastotasi; n_1 – 1420 min^{-1} , toza ishlov berishda, n_1 – 940 min^{-1} dastlabki ishlov berishda; $i_{t.q}$ – tezliklar qutisining uzatishlar nisbati; n_d – dolbyakning ilgarilanma qaytma harakati, min^{-1}, kesish tezligi v bilan bog’langan (m/min). U holda

$$n_d = \frac{1000v}{2l},$$

bunda shtosselning yurishi l kesiladigan g’ildirakning tishi uzunligi b va dolbyakni keltirilishi a ga bog’liq holda quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$l = 2a + b.$$



17.10 - rasm. **Tish o'yish dastgohining kinematik sxemasi:**

1 – mufta; 2 – ponasimon polzun

Aylanma surish harakati. Ushbu kinematik zanjir balans tenglamasini yozamiz:

$$1har.s.dolb. \cdot \frac{355}{180}\frac{2}{24}\frac{44}{40}\frac{40}{45}\frac{45}{44} i_{ayl.h.u.q} \frac{54}{46}\frac{46}{56}\frac{1}{90} = \frac{S_{ayl}}{\pi D_d},$$

bunda S_{ayl} – dolbyakni aylanma surish, mm/ d.i.k.yu; D_d – dolbyakning bo'lish aylanasining diametri, mm; d.i.k.yu – dolbyakning ikki karrali yurishi.

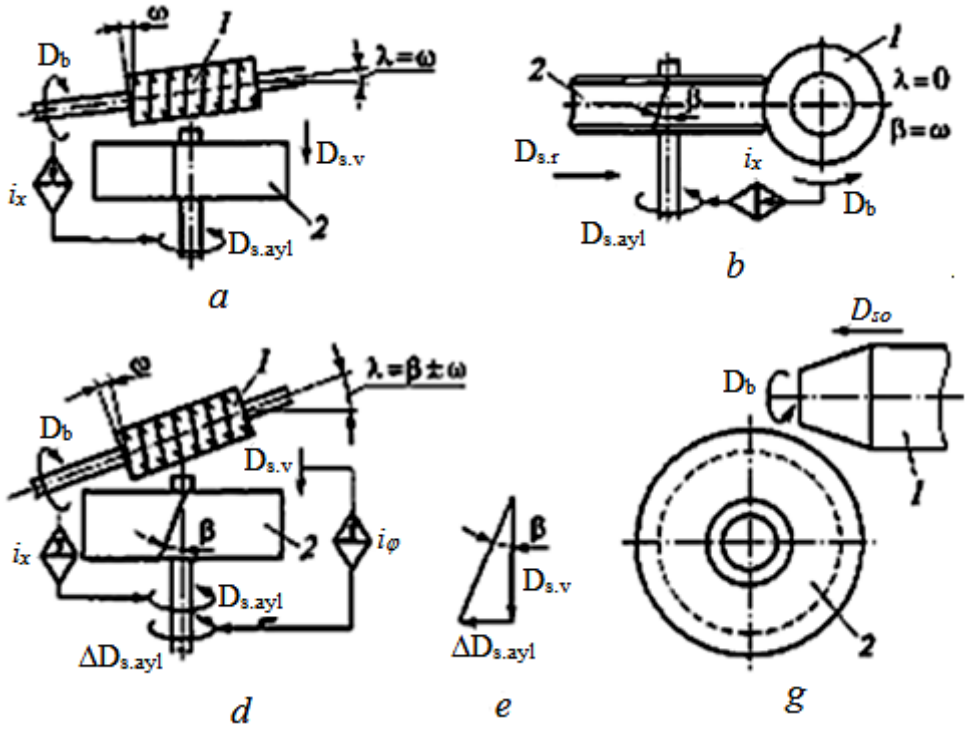
17.5. Tish frezalash dastgohlari

Tish frezalash dastgohlarining ish unumdorligi yuqoriligi va universalligi uchun tish kesish dastgohlari ichida keng ko'lamda qo'llaniladi. Tish frezalash

dastgohlarida to’g’ri va vintsimon tishli tsilinrsimon g’ildiraklar, chervyakli g’ildiraklar, zanjirli uzatmalarning yulduzchalari, xrapoviklar va shunga o’xshash detalarning tishlarini frezalanadi. Tish frezalash dastgohlari zagotovka o’qining joylashuviga ko’ra *gorizontal* va *vertikal* tish frezalash dastgohlari turiga bo’linadi.

Silindrsimon tishli g’ildiraklarni shakllantirish obkat usuli bilan amalga oshiriladi. Ishlov berishda chervyakli ilashma qo’shiladi, bunda elementlardan biri – (chervyak) kesuvchi asbob (chervyakli modulli freza), ikkinchisi esa (chervyakli g’ildirak) – zagotovka.

17.11- rasmda turli silindrsimon tishli g’ildiraklar (2) ga chervyakli modulli freza (1) bilan ishlov berish sxemalari keltirilgan.



17.11 - rasm. **To’g’ri tishli (*a*), chervyakli (*b, d*), og’ma tishli (*v*) silindrsimon g’ildiraklarga chervyakli modulli freza bilan ish kesish va tishni og’ish burchagini (*g*) shakllantirish sxemasi:**

1 – chervyakli modulli freza; 2 – zagotovka (g’ildirak); i_x va i_φ – obkat gitarasi va differntsial gitaralarining uzatishlar nisbati; λ – freza shpindelini o’rnatish burchagi; ω – frezaning vintli chizig’ining og’ish burchagi; β – ishlov beriluvchi g’ildirak vintli chizig’ining og’ish burchagi

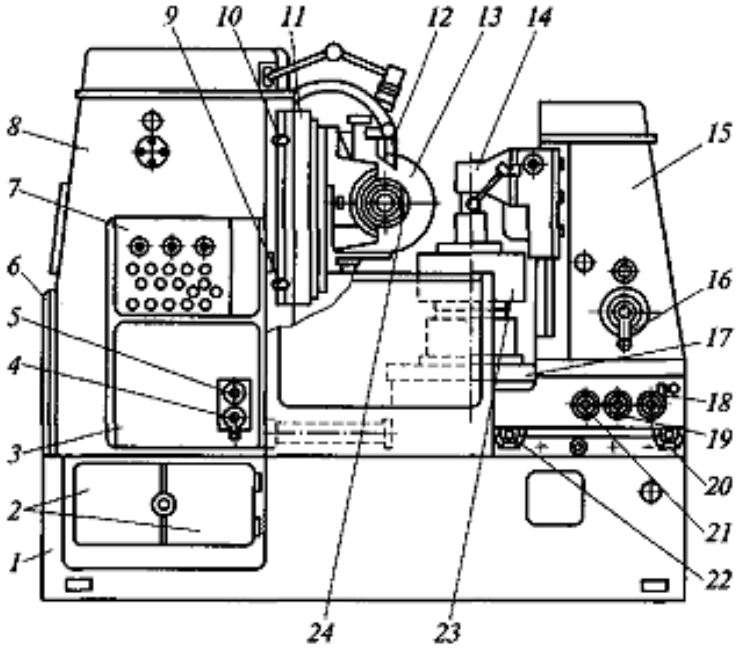
Chervyakli freza bilan kesish jarayonini amalga oshirish uchun bosh aylanma harakat D_b ning qiymatlari beriladi. Berilgan tishlar sonini olish uchun bo'lish zanjiri (i_x uzatishlar nisbatili) kerak bo'ladi. Tishlarni butun balandligi bo'yicha ishlov berish uchun surish harakati kerak bo'ladi: to'g'ri tishli va og'ma tishli g'ildiraklar uchun – $D_{s.v}$ vertikal yo'nalish bo'yicha surish harakati (17.11,*a*,*d*- rasmlar), chervyakli g'ildirak uchun esa $D_{s.r}$ radial yo'nalish bo'yicha surish harakati talab etiladi. Og'ma tishli g'ildiarklarga ishlov berish uchun differentsial zanjiri kerak bo'lib, zagotovkaniyu qo'shimcha aylanishini $D_{s.ayl}$ ta'minlaydi (7.11,*e*- rasm).

17.12- rasmda tish frezalash vertikal yarim avtomati ko'rsatilgan. Stanina (1) ga ustun (8) mahkamlangan bo'lib, vertikal yo'naltiruvchilar bo'ylab freza (24) o'rnatilgan support (13) bilan karetka (11) harakatlanadi. Stanina (1) ning eshikchalar (2) bilan berkitilgan ichki qismida bosh harakatni sozlash uchun almashuvchi tishli g'ildiralar joylashtirilgan. Elektrodvigatel ishlov beriluvchi g'ildirak (23) (zagotovka) o'rnatilgan stol (17) ni va kesuvchi asbob chervyakli freza (24) o'rnatilgan shpindellarni aylantiradi.

Staninada alohida yuritmali qirindilar konveyeri va sovituvchi suyuqlik idishi joylashgan bo'lib, undan suyuqlik ishlov berish zonasiga nasos yorlamida uzatiladi. Ishchi zonaga suyuqlikni uzatish krani (12) bilan sozlanadi. Ustun (8) da karetkani harakatlantiruvchi mexanizm (11) li uzatmalar qutisi (3) joylashgan.

Karetka (11) sozlanuvchi tayanchlar (9 va 10) bilan jihozlangan bo'lib, karetkaning yurishini chegaralash uchun xizmat qiladi. Tayanchlar harakatni oxirida o'chirg'ichlarga ta'sir etib karetkanin vertikal harakatlantirish dvigatelini o'chiradi. Stol (17) korpusining tepa qismida zagotvka o'rnatilgan opravkani markazlovchi burilish kronshteyni (14) o'rnatilgan ustun (15) mahkamlab o'rnatiladi. Kronshteyn kran (16) tomonidan boshqariladigan gidrosilindr tomonidan ko'tariladi va tushiriladi. Stol (17) ning korpusini kvadrat (19) li vintni aylntirish orqali dastaki usulda ham harakatlantirish mumkin. Stolning tayanchlari kerakli holatga qo'ltutqich (18) bilan o'rnatiladi. Tayanchlar (20, 22)

ishchi yo’lning oxiridagi o’chirg’ichlarni bosadi va stolni tezlashgan holda ortga keltirish uchun buyruq beradi. Stolda joylashgan mexanizmlarni dastaki usulda valik (21) ni burab moylab turiladi.



17. 12 - rasm. **Tish frezalash yarim avtomati:**

1 – stanina; 2 – eshikchalar; 3 – uzatmalar qutisi; 4, 18 – qo’ltutqichlar; 5, 19 – kvadratlar; 6 – qopqoq; 7 – boshqarish pulti; 8, 15 – ustunlar; 9, 10, 20, 22 – tayanchlar; 11 – karetka; 12, 16 – kranlar; 13 – support; 14 – buriluvchi kronshteyn; 17 – stol; 21 – valik; 23 – zagotovka; 24 – chervyakli freza

Tish frezalash yarim avtomatining silindrsimon g’ildiraklarning tishlarini kesish uchun bosh harakat, bo’lish, surish va differentsial surish kinematik sxemalaridan (17. 13 - rasm) tashkil topgan.

Bosh harakat – modulli chervyakli freza (5) ning aylanma harakati. Bosh harakat kinematik zanjirining balans tenglamasini yozamiz

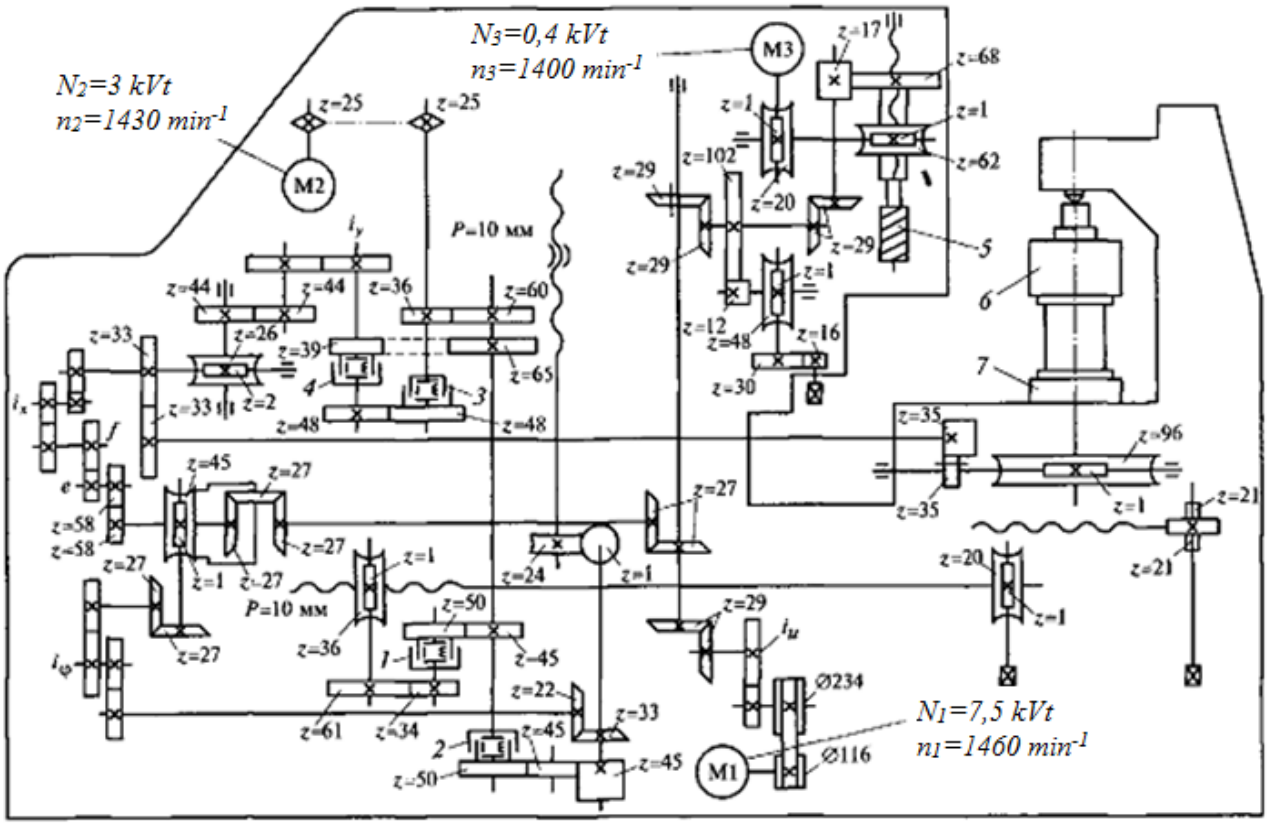
$$n_1 \frac{116}{234} \eta_{t.u.} i_u \frac{29}{29} \frac{29}{29} \frac{29}{29} \frac{17}{68} = n_{fr},$$

bunda n_1 – elektr dvigatel (M1) ning aylanishlar chastotasi; n_1-1460 min^{-1}; $\eta_{t.u}$ – tasmali uzatmaning sirpanish koeffitsienti; n_{fr} – chervyakli frezaning aylanishlar chastotasi; i_u – gitara (u) ning bosh harakat zanjiridagi uzatishlar nisbati.

Obkat harakati – chervyakli freza va zagotovkaning mos ravishda aylanishi. Obkat kinematik zanjirining balans tengalamasini yozamiz:

$$1ayl.fr.\frac{68}{17}\frac{29}{29}\frac{29}{29}\frac{27}{27}i_{1dif}\frac{58}{58}\frac{e}{f}i_x\frac{33}{33}\frac{35}{35}\frac{1}{96}=\frac{k_{fr}}{z_{zag}},$$

bunda *ayl.fr.* – frezaning aylanishi.



17.13 - rasm. **Tish frezalash dastgohining kinematik sxemasi:**

1- 4 – elektr magnitli muftalar; 5 – chervyakli modulli freza; 6 – zagotovka; 7 – stol

Surish harakati – chervyakli freza va zagotovkaning bir biriga nisbatan vertikal yoki radial yo'nalishdagi harakati. Surish kinematik zanjirining balans tenglamasini yozamiz:

a) vertikal surish (S_v) ning kinematik zanjirining balans tenglamasi, mm^{-1} (elektr magnit (4 va 2) lar ulangan holatda);

$$1zag.ayl\frac{96}{1}\frac{35}{35}\frac{33}{33}\frac{2}{26}\frac{44}{44}i_u\frac{39}{65}\frac{50}{45}\frac{45}{45}\frac{1}{24}10=S_r,$$

bunda *zag.ayl* – zagotovka (6) ning aylanishi.

b) radial surish (S_r) ning kinematik zanjirining balans tenglamasi, mm^{-1} (elektrmagnit (4 va 1) lar ulangan holatda);

$$1zag.ayl\frac{96}{1}\frac{35}{35}\frac{33}{33}\frac{2}{26}\frac{44}{44}i_u\frac{39}{65}\frac{45}{50}\frac{34}{61}\frac{1}{36}10=S_r.$$

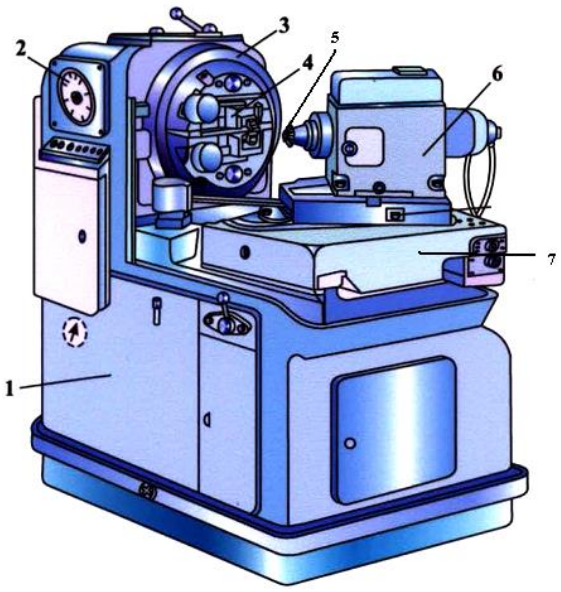
17.6. Tish randalash dastgohlari

17.14,*a*- rasmda tish randalash dastgohining umumiy ko'rinishi, 17.14,*b*-rasmda esa uning ishchi zonasi ko'rsatilgan. Dastgohda to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlariga dastlabki va toza randalash ishlovi beriladi.

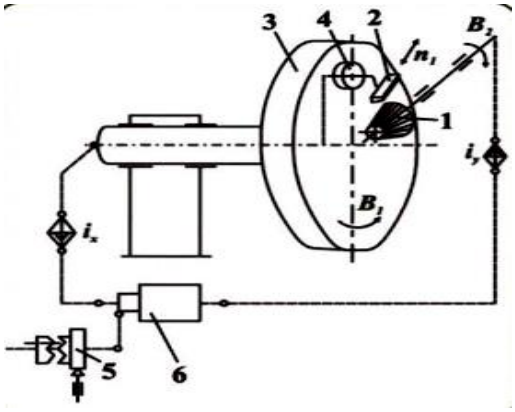
Dastgohning asosiy uzellari. Qutisimon ko'rinishidagi stanina (1) ning ichki bo'shlig'ida dastgohning mexanizmlari va elektr jihozlari joylashtirilgan. Support (4) da lyulka (3) li oldingi babka joylashgan bo'lib, shkala va o'rnatuvchi moslama yordamida keskich (2) kerakli holatda mahkamlanadi. Zagotovka (5) ni o'rnatiluvchi opravkaga o'rnatilib babka (6) shpindeliga bazalanadi va gidroprivodli patronda qisiladi. Dastgohning stolida burish plitasi (7) joylashgan va unga detal uchun babka (6) o'rnatilgan.

Dastgoh quyidagi tartibda ishlaydi. "Pusk" knopkasini bosish bilan ma'lum bir ketma-ketlikda kesiluvchi tishli g'ildirakni tezlashgan holda keltiriladi, keskich o'rnatilgan supportning ilgarilanma qaytma harakati

qo’shiladi, ishlov beriladigan tishli g’ildirak va lyulka aylanma harakatlana boshlaydi. Tishga ishlov berish tugashi bilan kesiluvchi g’ildirak tishi ilashishdan chiqariladi, lyulka teskari yo’nalishda aylana boshlaydi, kesiluvchi tishli g’ildirak esa o’z yo’nalishi bo’yicha aylanishni davom ettiradi. Lyulkaning yordamchi yurishi (ortga) tugashi bilan ishlov berish sikli yana qaytarilib ishlov berish davom etadi.



a



b

17.14 - rasm. **Tish randalash dastgohining umumiy ko’rinishi (*a*) va uning ish zonasi (*b*):** 1 – stanina; 2 – oldingi babka (*a*); 2 – keskich (*b*); 3 – lyulka; 4 – support (*a*); 4 – krivoship (*b*); 5 – zagotovka (*a*); 5 – bo’lish diski (*b*); 6 – detalni o’rnatish babkasi (*a*); 6 – yig’ish mexanizmi (*b*); 7 – buriluvchi plita;

17.7. Tish randalash dastgohlarining kinematik zanjirlarini sozlash

Kinematik zanjirlarni sozlash usullari gitaralarning oladigan uzatishlar nisbatining aniqligi bo'yicha farqlanadi.

Yaqinlashtirilgan sozlashni asosan bosh va surish harakatlarining kinematik zanjirlari uchun qo'llaniladi. Chunki almashuvchi g'ildiraklarni tanlash aniqligi g'ildirakning kesiluvchi tishlari aniqligiga salbiy ta'sir etmaydi, shu bilan birga kinematik zanjirlarda bir juftlik gitaralar o'rnatiladi. Sozlashni bunday usulini quyidagi misolda ko'rib chiqamiz.

17.1- misol. Diametri d = 100 mm, moduli m = 4 mm bo'lgan 45 markali po'latdan tayyorlangan silindrsimon tishli g'ildirakka dastlabki ishlov berish uchun tish frezalash dastgohining bosh harakat kinematik zanjirini sozlansin.

Echish.

1. Ma'lumotnomalardan ishlov beriluvchi tishli g'ildirakning berilgan boshlang'ich parametrlari asosida tezkesar po'latdan tayyorlangan bir kirimli chervyakli frezaning kesish tezligini v= 30,5 m/min qabul qilamiz.

2. d_{fr} = 80 mm diametrli chervyakli modulli frezani tanlaymiz.

3. Berilgan kesish tezligini ta'minlash uchun frezaning aylanishlar chastotasini hisoblaymiz:

$$n_{fr} = \frac{1000v}{\pi d_{fr}} = \frac{1000 \cdot 30{,}5}{\pi \cdot 80} = 121{,}4 ayl/\min.$$

4. Bosh harakat zanjiridagi bir juftlik gitaralarning talab etilgan uzatishlar nisbati (i_{um}) ni aniqlaymiz. Buning uchun sozlash formulasi $(i_u = n_{fr}/180)$, dastgohning almashuvchi g'ildiraklari to'plami (23, 27, 31, 36, 41, 46, 51, 56, 60, 64) va ilashish sharti $(A + B = 87)$ ma'lum. U holda

$$i_{um} = \frac{121{,}4}{180} = 0{,}674.$$

5. Haqiqiy uzatishlar nisbatini bosqichma-bosqich hisoblash orqali almashuvchi tishli g'ildiraklarni tanlaymiz va quyidagi ko'rinishda bo'ladi

$$i_{uf1} = \frac{31}{56} = 0{,}55; i_{uf2} = \frac{36}{51} = 0{,}7; i_{uf3} = \frac{41}{46} = 0{,}89.$$

bunda ikkinchi uzatishlar nisbati berilganga nisbatan bir muncha yaqin qiymatga ega, shuning uchun dastgoh gitarasiga $A = 36$ va $B = 51$ tishli g'ildiraklarni qo'yish kerak bo'ladi.

Aniq sozlash. Bunda gitaraning uzatishlar nisbati vint qirqish va differentsial hamda obkat va bo'lish zanjirlari uchun qo'llaniladi.

Odatda bunday kinematik zanjirlarda ikki juftlik gitaralar, ba'zida uch juftlik gitaralar ham qo'llaniladi:

sozlash formulasiga boshlang'ich ma'lumotlar qo'yiladi;

uzatishlar nisbatining sonli qiymatlarini oladi;

olingan kasr sonni umumiy ko'paytiruvchigacha qisqartirilib yaxlit son olinadi;

karsning surat va maxrajlari umumiy ko'paytiruvchilarga keltiriladi, undan so'ng ularni surat va maxrajda ushbu inematik zanjirning almashuvchi g'ildiraklariga mos ravishda faqat ikkitadan ko'paytiruvchilar qolguniga qadar guruhlanadi. Sozlashni aniq usulini quyidagi misolda ko'rib chiqamiz.

17.2- misol. $z_{zag} = 60$ tishli silindrsimon g'ildirakka kirimlar soni $k_{fr} = 1$bo'lgan chervyakli modulli freza bilan tishlar kesish uchun tish frezalash dastgohining komplektidan ikki juftli gitara zanjiri uchun almashuvchi g'ildiraklar tanlansin. Almashuvchi tishli g'ildiraklar komplekti: 25 (2 dona), 30, 33, 34, 36 (2 dona), 37, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 50, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 70, 73, 75, 79, 80, 83, 85, 90, 92, 95, 97, 98, 100. Zanjir gitarasini sozlash formulasi $i_x = 24\frac{k_{fr}}{z_{zag}}\frac{f}{e}$; almashuvchi g'ildiraklarni ilashish sharti

$70 \le A+B \le 116$va $85 \le C+D \le 136$ $z_{zag} \le 161$bo'lganida $\frac{f}{e}=\frac{54}{54}$ g'ildiraklar o'rnatiladi.

Echish:

1. Sozlash formulasiga boshlang'ich ma'lumotlarni qiymatlarini qo'yib, umumiy maxrajga keltiramiz:

$$i_x = 24\frac{1\cdot 54}{60\cdot 54}=\frac{2}{5}.$$

2. Almashuvchi tishli g'ildiraklarni tanlashni aniq usuli asosida aniqlaymiz:

$$i_x = \frac{A}{B}\frac{C}{D}=\frac{2}{5}.$$

Surat va maxrajlarni umumiy maxrajga ko'paytiramiz:

$$i_x = \frac{2}{5}\frac{20}{20}=\frac{40}{100}.$$

Bunday tishli g'ildiraklar dastgoh komplektida mavjud. Endi komplektdagi uzatishlar nisbati birga teng bo'lgan tishli g'ildiraklarni qo'yamiz:

$$i_x = \frac{40}{100}\frac{36}{36}.$$

Tishli g'ildiraklarning ilashuvchanligini tekshirib ko'ramiz:

$$70 < 40+100 > 116$$

A va V tishli g'ildiraklar ilashish shartini qoniqtirmaydi. Maxrajlar o'rnini almashtirib i_x ni qayta hisoblaymiz. U holda

$$i_x = \frac{40}{36}\frac{36}{100}.$$

Endi almashuvchi tishli g'ildiraklar ulishi shartini qoniqtiradi, u holda $70 < 40+36 < 116$ va $85 < 36+100 = 136$bo'ladi. SHunday qilib aniq usul bilan gitara uchun $A = 40,\ B = 36,\ C = 36,$ va $D = 100$tishli g'ildiraklar tanlandi.

Almashuvchi tishli g'ildiraklarni tanlashni ***jadvalli usulini*** sozlashni aniq usuli bo'yicha hisoblashni imkoni bo'lmaganida qo'llaniladi. Bunday holatda uzatishlar nisbatini sozlash formulasiga boshlang'ich ma'lumotlarni qo'yilganidan so'ng o'nlik kasr ko'rinishida bo'ladi. SHundan so'ng maxsus jadvallardan almashuvchi tishli g'ildiraklar tanlanadi. Sozlashni jadval usulini quyidagi misolda ko'rib chiqamiz.

17. 3- misol. Differentsial zanjirining ikki juftlik gitarasi og'ma tishli g'ildiragiga moduli $m_н = 3мм$ va vint chizig'ining og'ish burchagi $\beta = 20°15'$ bo'lgan tishni chervyakli modulli freza bilan 5K324A modelli dastgohda kesish uchun almashuvchi tishli g'ildiraklar tanlansin. Ushbu kinematik zanjir gitarasi uchun dastgoh komplektida 45 ta tishli g'ildiraklar mavjud: 20 (2 dona), 23, 24 (2 dona), 30, 33, 34, 35, 37, 40 (2 dona), 41, 43, 45, 47, 50, 53, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 70 (2 dona), 71, 72, 75 (2 dona), 79, 80, 83, 85, 89, 90, 92, 95, 97, 98, 100.

Echish:

1. Boshlang'ich ma'lumotlarni sozlash formulasiga qo'yamiz.

$$i_\varphi = \frac{7{,}95775\sin\beta}{m_н k_{fr}} = \frac{7{,}95775\sin 20°15'}{3\cdot 1} = 0{,}918112$$

2. Jadvaldan eng yaqin qiymatni tanlaymiz. $i_{\varphi jad} = 0{,}91811 = \frac{370}{403}$ Surat va maxrajlarni umumiy ko'paytiruvchiga keltiramiz va tanlashni aniq usulini qo'laymiz:

$$i_{\varphi jad} = \frac{370}{403} = \frac{2\cdot 5\cdot 37}{13\cdot 31} = \frac{2\cdot 5\cdot 37}{13\cdot 31}\frac{10}{10} = \frac{100}{62}\frac{37}{65}.$$

U holda haqiqiy uzatishlar nisbati quyidagicha bo’ladi

$$i_{\varphi haq} = \frac{A}{B}\frac{C}{D} = \frac{100}{62}\frac{37}{65}.$$

Nazorat savollari

1. Rezba frezalashni qanday usullarini bilasiz?
2. Rezba frezerlik dastgohlarida rezba kesish uchun qanday harakatlarni sozlash kerak bo’ladi?
3. Rezba kesish frezalarining konstruktiv elementlarini ayting.
4. Rezba frezalashda bosh harakat qaysi elementga beriladi?
5. Uzun va kalta rezbalarni jilvirlashda bir va ko’p kirimli jilvirtoshlar qanday o’rnatiladi?
6. Metchik yordamida rezba kesish usulini gapirib bering.
7. Rezba jilvirlash dastgohlarida qanday detallarga ishlov beriladi?
8. Rezba jilvirlash dastgohlari uzellarining harakatlarini ayting.
9. Rezba kesishdagi harakatlarni ayting.
10. Rezba jilvirlashdagi harakatlarni tushuntirib bering.
11. Silindrsimon og’ma tishli g’ildiraklarga tish frezalash dastgohida ishlov berish uchun qaysi harakatlar sozlanadi?
12. Tish o’yish dastgohlarida og’ma tishli g’ildiraklarga ishlov berish mumkinmi?
13. Tish frezalash dastgohlarida chervyakli g’ildiraklarga ishlov berish uchun kinematik zanjirlarni ko’rsating.
14. Konussimon to’g’ri tishli g’ildiraklarga ishlov beradigan tish randalash dastgohining tuzilishini gapirib bering.

18 – BOB. RANDALASH VA SIDIRISH DASTGOHLARI

18.1. Ko’ndalang randalash dastgohlari

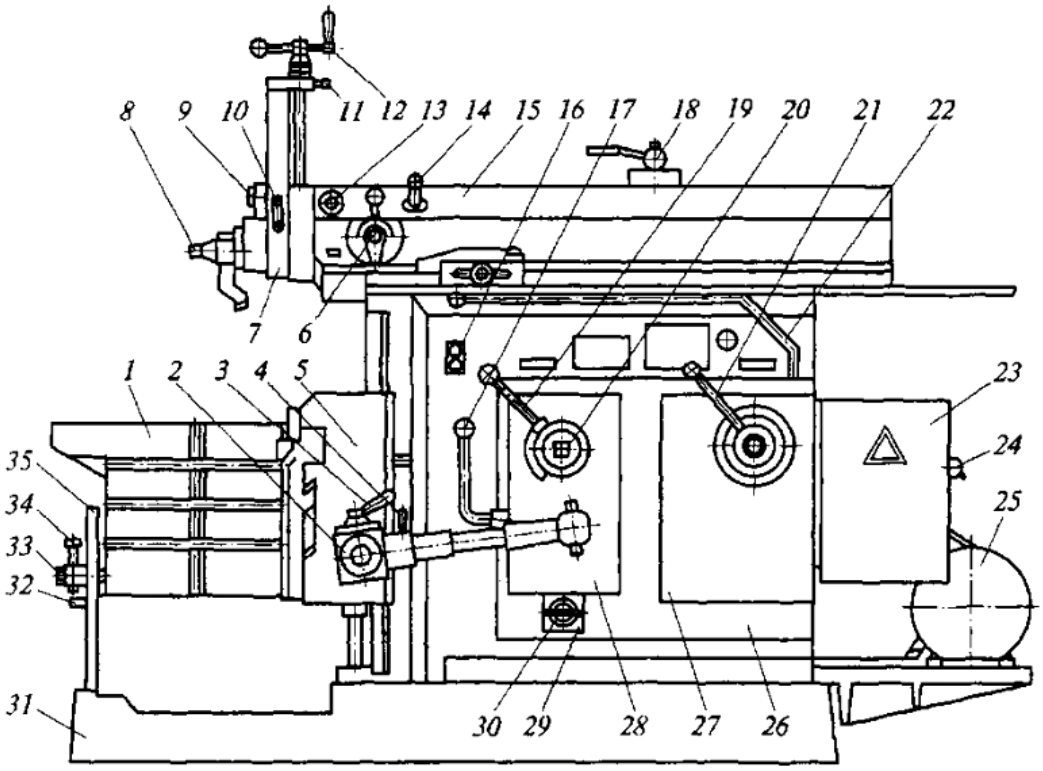
Randalash dastgohlarida yassi yuzalar, to’g’ri chiziqli kanavkalar, pazlar, shakldor chiziqsimon yuzalar va shunga o’xshash boshqa yuzalarga ishlov beriladi. Ushbu dastgohlar ko’ndalang randalash (bir supportli va ikki supportli), bo’ylama randalash (bir ustunli, ikki ustunli va qirra randalash) dastgohlari turlariga bo’linadi.

Ko’ndalang randalash dastgohlari asosan kichik o’lchamli detallarga ishlov berish uchun mo’ljallangan. Dastgohda ishlov berish uchun zagotovkaning o’lchamini tanlash polzun yo’lining uzunligi va stolning ko’ndalang harakatlanishiga asosan amalga oshiriladi.

Barcha o’lchamdagi ko’ndalang randalash dastgohlarini mexanik yoki gidravlik yuritmali qilib tayyorlanadi. Dastgohlar stol va keskichli supportni avtomatlashgan holda surish; ularni markaziy knopkali stantsiya va qulay joylashgan qo’ltutqichlar yordamida boshqarish imkoniyatiga ega.

Ko’ndalang randalash dastgohining (18.1 - rasm) *ishlash printsipi* – keskich gorizontal ilgarilanma qaytma harakatni ishchi va salt yurish tezligida bajaradi. Dastgohdagi harakatlar – polzunni minutiga ikki karrali yurishlari bilan xarakterlanadi. Bitta ikki karrali yurish *ishchi yurish*, (bunda keskich zagotovka sirtidan metall qatlamini kesadi) va *salt yurishlardan* (bunda keskich boshlang’ich holatiga qaytadi) iborat. Yangi ishchi yurishda keskich metallning yangi qatlamini kesishi uchun surish harakati beriladi. Shunday qilib ko’ndalang randalash dastgohlarida keskichning harakatlanishi *bosh harakat* – kesish harakati, zagotovkaning ko’ndalang yo’nalishda harakatlanishi esa *surish harakati* hisoblanadi.

Dastgoh yo’naltiruvchilari bo’ylab ilgarilanma qaytma harakatlanib keskichni harakatga keltiruvchi polzun (3) o’rnatilgan stanina (7) dan tashkil topgan.



18.1 - rasm. **Ko’ndalang - randalash dastgohi:**

1 – stol; 2 – stolni dastaki harakatlantirish uchun qo’ltutqich; 3 – stolni mexanik usulda harakatlantirishni ishga tushirish va reverslash uchun qo’ltutqich; 4 – stolni gorizontal va vertikal yo’nalishlarda harakatlantirish uchun qo’ltutqich; 5 – ko’ndalan yo’naltirigich; 6 – supportni avtomatik ravishda vertikal surish mexanizmi; 7 – support; 8 – keskichni mahkamlash uchun vint; 9 – supportning burilish doskasini mahkamlash uchun gayka; 10 – support salazkasini qisish uchun qo’ltutqich; 11– supportning yurg’izish vintini qisish uchun vint; 12 – support salazkalarini harakatlantirish uchun qo’ltutqich; 13 – supportni mahkamlash uchun qisqich; 14 – polzunni ishlov berish joy bo’yicha qayta o’rnatish uchun qisqich; 15 – polzun; 16 – elektr dvigatelni ishga tushirish va o’chirish uchun knopkali stantsiya; 17 – stolni tezlashgan holda harakatlantirish qo’ltutqichi; 18 – polzunni qisish uchun qo’lttuqich; 19 – stolni mexanik usulda surish qiymatini o’rnatish uchun qo’ltutqich 20 – polzunning yurishini o’zgartirish uchun valning kvadratli qismi; 21 – polzunning tezligini o’zgartishi uchun qo’ltutqich; 22 – bosh yuritmaning friktsion muftasini boshqarish uchun qo’ltutqich; 23 – elektr jihozlar shkafi; 24 – dastgohni ishga tushirish vklyuchateli; 25 – bosh harakat elektrodvigateli; 26 – stanina; 27 – tezliklar qutisi; 28 – uzatmalar qutisi; 29 – markazlashgan moylash tizimi; 30 – filtrni tozalash uchun qo’ltutqich; 31 – fundament plitasi; 32 – stol ustunining tayanchi; 33 – stol ustunini mahkamlash uchun gayka; 34 – vint; 35 – ustun

Dastgohning kinematik sxemasi 18.2- rasmda keltirilgan. Dastgoh bosh harakat, stolni gorizontal va vertikal surish, stolni tezlashgan holda surish va supportni vertikal surish kinematik zanjirlari bilan jihozlangan.

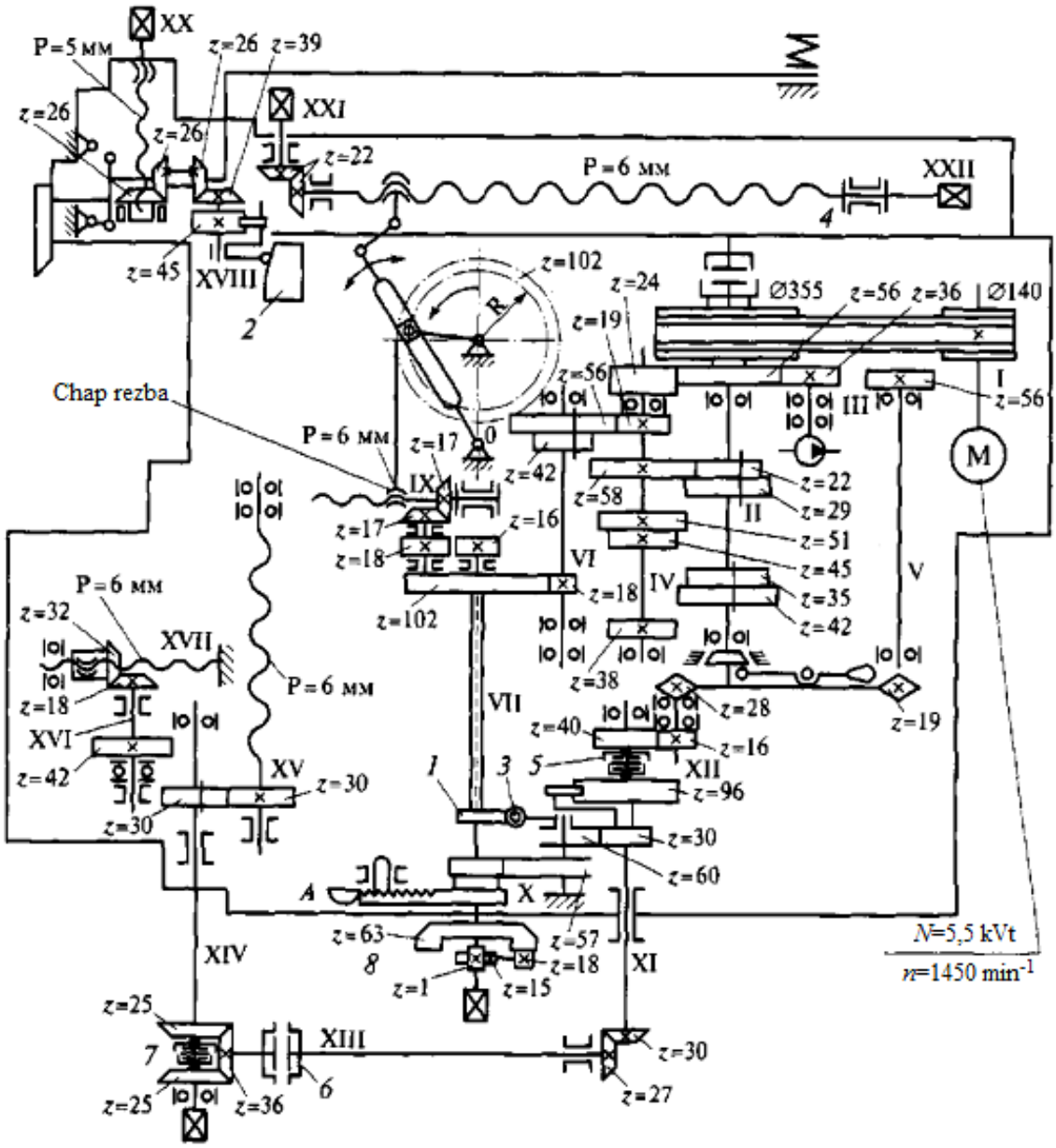
Bosh harakat – elektr dvigatel (M) tomonidan uzatilayotgan harakat hisobiga polzunni gorizontal – ilgarilanma harakati bo'lib, harakat ponasimon tasmali uzatma orqali tezliklar qutisi va kulisali mexanizmga uzatiladi. 355 mm diametrli yetaklovchi shkiv tezliklar qutisi (II) ning valiga nisbatan erkin aylanadi. Agar friktsion mufta (4) ni qo'shilsa, val (II) ni harakatga keltiriladi. Tezliklar qutisi kulisa tishli g'ildiragi (z=102) ning aylanishlar chastotasini o'zgartirishga imkon beradi, natijada polzunning ilgarilanma qaytma harakatining chastotasi o'zgaradi. U z=22, z=29, z=35, z=42, z=19, z=58, z=51, z=45, z=38, z=56 va z=42 tishli g'ildiraklar o'rnatilgan uchta vallardan (II, IV, VI) tashkil topgan. Tezliklar qutisi vali (II) ning ikki karrali sheternyalar blokini val (VI) ga qayta o'rnatish yordamida sakkizta tezliklarni hosil qilib uzatish mumkin bo'ladi. Shunday qilib, kulisali g'ildirak (z=102) ning aylanishi hisobiga kulisa tebranuvchi harakatni oladi va richagli tizim orqali polzunning ilgarilanma harakatiga aylantiriladi. Kulisa tishli g'ildiragining bir marta to'liq aylanishi polzunning ikki karrali bir marta yurishiga to'g'ri keladi.

Bosh harakat kinematik zanjirining balans tenglamasini yozamiz

$$n\eta_{t.u}\frac{140}{355}i_{t.q.}\frac{18}{102}=n_{polz},$$

bunda n – elektr dvigatel (M) ning aylanishlar chastotasi, n=1450 min^{-1}; $\eta_{t.u}$ – tasmali uzatmaning sirpanish koeffitsienti; $i_{t.q}$ – tezliklar qutisining uzatishlar nisbati bo'lib quyidagi qiymatlarni qabul qilish mumkin;

$$i_1=\frac{22}{58}\frac{19}{56}, i_2=\frac{22}{58}\frac{58}{42}, i_3=\frac{29}{51}\frac{19}{56}, i_4=\frac{29}{51}\frac{58}{42},$$
$$i_5=\frac{35}{45}\frac{10}{76}, i_6=\frac{35}{45}\frac{58}{42}, i_7=\frac{42}{38}\frac{19}{56}, i_8=\frac{42}{38}\frac{58}{42}.$$



18. 2 - rasm. **Dastgohning kinematik sxemasi :**

1, 2 – kulachoklar; 3 – rolik; 4 -7 – muftalar; 8 – limba

Stolning gorizontal surish harakati – ikkita tashkil etuvchilardan iborat; birinchisi – polzunning ortga yurishida stolning uzlukli surishi, ikkinchisi – stolni boshlang'ich holatigacha tezlashgan harakati.

Stolning gorizontal uzlukli surishi quyidagicha amalga oshiriladi. Kulisa valining chiqib turuvchi tomonida o'rnatilgan kulachok (1) rolik (3) orqali z=60 tishli sektor va z=30 tishli g'ildirakni buradi, bunda povodok orqali xrapovikli z=96 tishli g'ildirakni buraydi. Agar ikki tomonlama mufta (5) xrapovikli

g’ildirak bilan ilashgan holatda bo’lsa, u holda harakat val (XI) ga uzatiladi va kelgusida val (XIV) dagi konussimon tishli g’ildiraklar 30/27 va 36/25 ga uzatiladi. So’ngra silindrsimon tishli g’ildiraklar 30/30 orqali harakat yurg’izish vinti (XV) ga uzatiladi va aylanma harakat stolning ilgarilanma harakatiga aylanadi.

Bunda stolning gorizontal surish kinematik zanjirining balans tenglamasi quyidagi ko’rinishda bo’ladi

$$1_{i.k.yur}\,\frac{a}{96}\,\frac{30}{27}\,\frac{36}{25}\,\frac{30}{30}\cdot 2\cdot 6 = S_{2\kappa.\min},$$

bunda a – kinematik zanjirning elementi hisoblangan sobachka (turtkich) tomonidan qamrab olinuvchi tishlar soni.

Stolning gorizontal surish qiymatini stolning eng kichik surishini tishlar soniga ko’paytirish bilan aniqlanadi. Bunda $S_{2k.min}$=0,2 mm/2k.yurish, u hodda a=2 bo’lganida surish ikki marta katta bo’ladi, ya’ni $S_{2k.min}$=0,4 mm/2k.yurish, a=20 bo’lganida 10 marta katta bo’ladi, ya’ni $S_{2k.min}$=4 mm/2k.yurish.

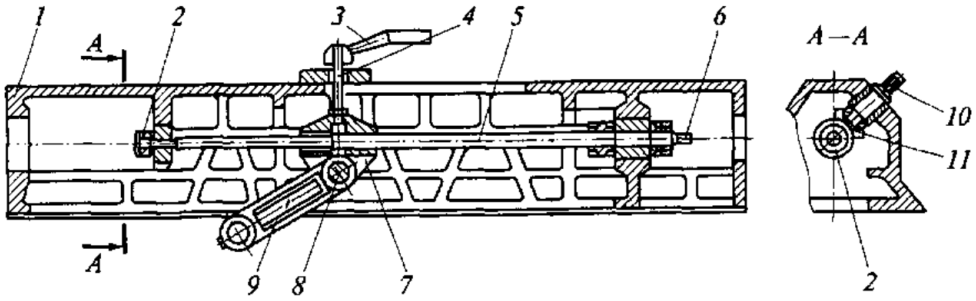
Supportni vertikal surish zanjiri. Supportni mexanik usulda surishda supportga o’rnatilgan keskich faqat pastga tomon harakatlanadi, bunda surish harakati polzunning salt yurish vaqtida richag o’zining roliklari bilan kulachok (2) ni topgan vaqtda amalga oshiriladi. Sobachka xrapovikli g’ildirakning kerakli tishlar sonini qamrab oladi va uni mu’lum a/45 burchakka buradi. Bu yerda a – sobachka tomonidan xrapovikli g’ildirak (z=45) ning qamaraluvchi tishlari soni. Xrapovikli tishli g’ildirak bilan birgalikda konussimon tishli g’ildirak (z=39) ham buriladi (val XVIII). Valning chetki qismida konussimon tishli g’ildirak (z=26) supportni vertikal surish uchun yurg’izish vinti (XIX) ga o’rnatilgan boshqa bir konussimon tishli g’ildirakning tishlari bilan ilashmada bo’ladi. Oxirgi konussimon tishli g’ildirakdagi ichki teshik gayka ko’rinishida bo’lib, unga vint (XX) qotirilgan, shuning uchun aylanma harakatlanish vaqtida vint vertikal yo’nalishda harakat bajaradi va keskichni surish harakati ta’minlanadi.

Supportni vertikal surish kinematik zanjirining balans tenglamasini tuzamiz

$$1_{sur.h}\frac{a}{45}\frac{39}{26}\frac{26}{26}\cdot 5 = S_{2\kappa.\min},$$

Dastgohning barcha uzellari cho'yandan tayyorlangan ***stanina*** (26) da o'rnatilgan bo'lib, stanina ham fundament plitasi (31) da boltlar yordamida o'rnatib mahkamlangan. Stol (1) ko'ndalang yo'naltirgich (5) bilan birgalikda staninaning yassi yo'naltiruvchilari bo'ylab vertikal yo'nalishda harakatlanadi. Polzunning harakatlanish tezligini o'zgartirish tezliklar qutisi (27) tomonidan amalga oshiriladi.

Polzun (18.1- rasmdagi 15 pozitsiya) dastgohning asosiy uzellaridan bo'lib, polzunning korpusi (1) (18.3 - rasm) cho'yandan quyma ko'rinishida mexanik ishlov berilib tayyorlanib polzunning barcha elementlarini o'rnatish va mahkamlash va ularni o'zaro bog'lash uchun xizmat qiladi. Polzunning to'g'ri yo'nalishli ilgarilanma - qaytma harakati polzun bilan serga (9), palets (8), gayka (7) yurg'izish vinti (5) va shpilka (4) orqali bog'langan kulisa tomonidan amalga oshiriladi.



18.3 - rasm. Ko'ndalang sidirish dastgohining polzuni:

1 – polzun korpusi; 2, 11 – konussimon tishli g'ildiraklar; 3 – gaykani mahkamlash uchun qo'ltutqich; 4 – shpilka; 5 – yurg'izish vinti; 6, 10 – kvadratlar; 7 – gayka; 8 – palets; 9 – serga

Support (7) (18.1 - rasm) keskichni o'rnatish, keskichni zagotovkaga nisbatan holatini ta'minlash va unga kesishning berilgan chuqurligi bo'yicha surish vaqtida vertikal yo'nalishda harakatlanishini ta'minlash uchun xizmat

qiladi. Support avtomatlashgan holda yoki qo'ltutqich (12) yordamida dastaki usulda harakatlanishi mumkin. Supportning harakatlanish qiymatini hisoblash uchun uning yurg'izish vinti limba bilan jihozlangan. Yurg'izish vintining to'liq bir marta aylanishi supportni 5 mm masofaga harakatlanishini ta'minlaydi. Surish harakatsiz ishlashi uchun support qo'ltutqich (10) orqali qisib qo'yiladi.

Kulisali mexanizm tishli g'ildirakning aylanma harakatini polzunning ilgarilanma - qaytma to'g'ri yo'nalishli harakatiga aylantirish berish uchun xizmat qiladi. Kulisali mexanizm stanina ning ichki bo'shlig'ida o'rnatiladi va tezliklar qutisidan tishli g'ildirak *z*=18 ni tishli g'ildirak *z*=102 bilan ilashishi orqali harakatni oladi. Kulisali barabanni aylanishida kulisali palets yo'naltiruvchilar bo'ylab harakatlanayotgan kulisani o'zi bilan tortadi va kulisani o'z o'qi atrofida tebranishiga majbur etadi.

Tezliklar qutisi (28) stolni gorizontal va vertikal yo'nalishlarda ishchi va salt harakatini ta'minlaydi. Tezliklar qutisi stanina ning yon devorida o'rnatilgan.

18. 2. Bo'ylama - randalash dastgohlari

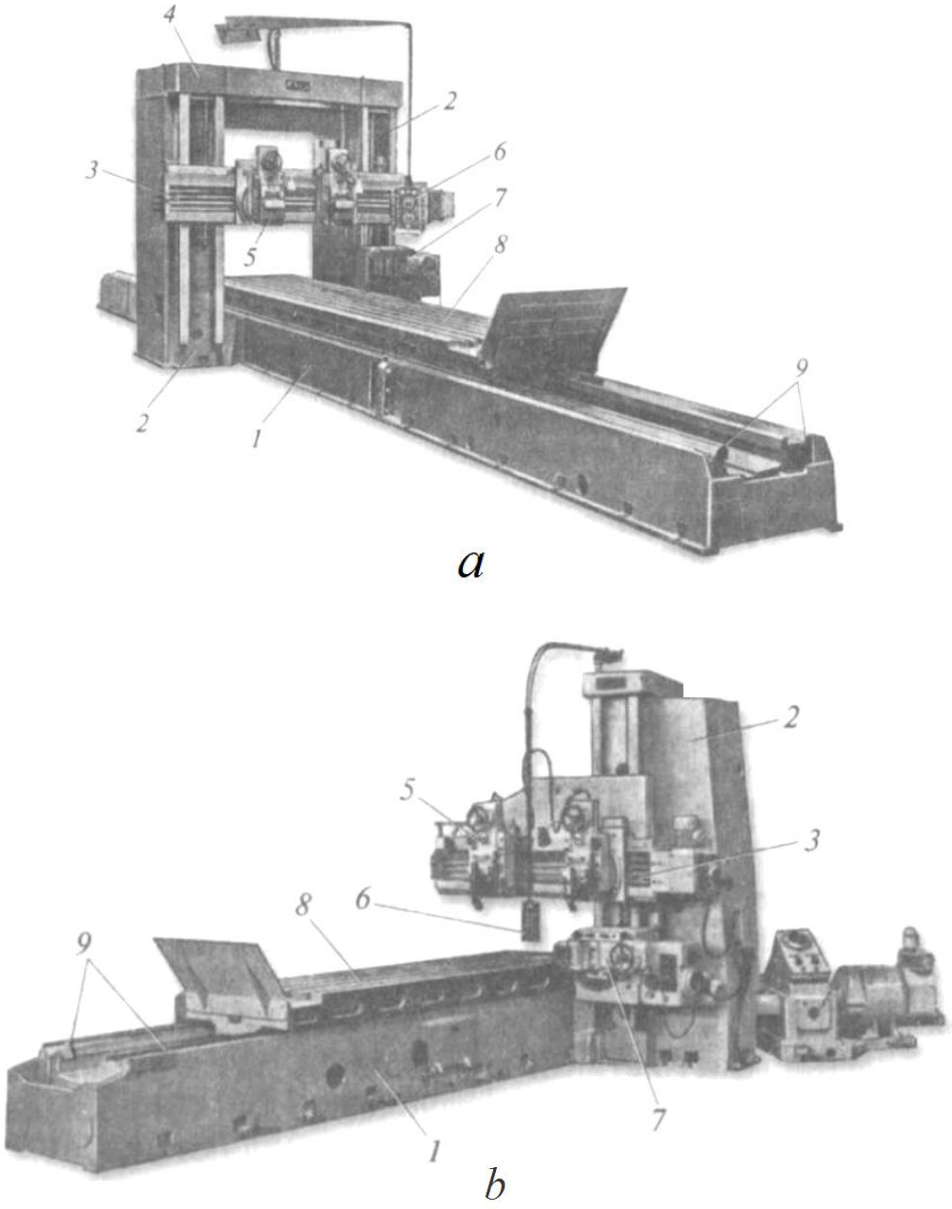
Bo'ylama - randalash dastgohlari ichida og'ir dastgohlar keng qo'llaniladi va ular ikki ustunli portal tipdagi (og'irligi 100 tonnadan ortiq) va bir ustunli konsol tipidagi dastgohlar turlariga bo'linadi.

Ikki ustunli dastgohlarda (18.4,*a*- rasm) portal bir-biri bilan to'sin (4) bilan bog'langan stanina (1) va ikkita ustun (2) lardan tashkil etiladi. Vertikal yo'naltirish uchun mo'ljallangan yurg'izish vintlarida o'rnatilgan ko'ndalang yo'naltiruvchi (3) zagotovkalarga ishlov berish vaqtida qisish tizimlari orqali ustunlarda mahkamlanadi va portalni qo'shimcha bikrligini ta'minlaydi.

Ko'ndalang yo'naltiruvchilarda joylashgan yuqorigi supportlar (5) ikki tayanchli balkalardagi kabi titrashga mustahkamligi yuqori.

Portalning ikkala ustunlarida yon supportlar (7) o'rnatiladi va ular zagotovkaga ikki tomonidan yoki ikki zagotovkaga bir vaqtni o'zida ishlov berish imkonini beradi, bu esa dastgohlarni ish unumdorligini oshirib, ularni texnologik

imkoniyatlarini oshiradi. Dastgohlarni portalli kompanovkasining kamchiligi, ikki ustun orasidagi masofaga o’rnatiluvchi zagotovkalarning o’lchamlarini cheklanganidir.



18.4 - rasm. **Ikki (*a*) va bir ustunli (*b*) bo’ylama - randalash dastgohlari:**
1 – stanina; 2 – ustunlar; 3 – ko’ndalang yo’naltiruvchi; 4 – to’sin; 5 – yuqorigi support; 6 – bo’ylama boshqarish pulti; 7 – yon support; 8 – stol; 9 – yo’naltiruvchilar

Bir ustunli bo’ylama - randalash dastgohlari (18.4,*b* - rasm) ushbu kamchiliklardan holi. Ba’zida bir ustunli dastgohlarda o’ta keng o’lchamli

zagotovkalarga ishlov berish vaqtida qo’shimcha ravishda ushlab turuvchi stol (8) bilan birgalikda harakatlanuvchi rolikli aravachalar qo’llaniladi.

Bir ustunli dastgohlar faqat bitta yon support (7) ga ega, natijada ularni unumdorligi ikki ustunli dastgohlarga nisbatan past.

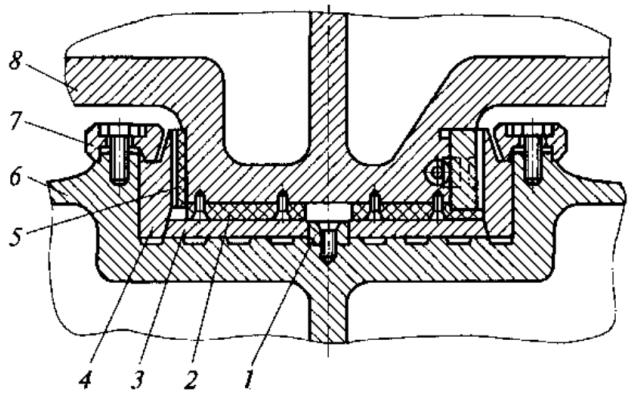
Ko’ndalang yo’naltiruvchi konsolida ishlovchi support ustunga yaqin yuzalarni randalashga nisbatan katta titrashda bo’ladi, bu esa ishlov berish sifatiga salbiy ta’sir etadi. Shuning uchun keng yuzali keskichlar bilan toza randalashni bajarish uchun ikki ustunli dastgohlarni qo’llash tavsiya etiladi. Bo’ylama - randalash dastgohlarini osma boshqaruv pulti (6) orqali boshqariladi.

Og’ir tipdagi bo’ylama - randalash dastgohlarining staninalari qutisimon ko’rinishda mustahkamlik qovurg’alari bilan tayyorlanadi, bunda stanina yo’naltiruvchilarining ko’ndalang kesimi qalinligi bo’yicha 55 mm.dan kam bo’lmasligi kerak. Bu esa yeyilish izlarini yo’qotishga imkon berib dastgohni uzoq muddat ish qobiliyatini ta’minlaydi.

2...3 mm kenglikda randalovchi dastgohlar staninasi bitta V - ko’rinishli va bitta yassi yo’natiruvchi (9) larga ega. V – ko’rinishli yo’naltiruvchining cho’qqisidagi burchagi 110° ga teng. Yo’naltiruvchilar orqali moy uzatiladi.

Stanіnaning yassi yo’naltiruvchilari bo’rtiq yuzaga ega bo’lib, ular moylash uchun moyni stanina borti orqali fundamentga tomon oqishiga to’sqinlik qiladi. Stanina va stol yo’naltiruvchilari og’ir sharoitda ishlab yeyilish yuqori bo’ladi. Stanina yo’natiruvchilarini stol yo’naltiruvchilariga nisbatan bir muncha qattiq holda tayyorlanadi. Ba’zi hollarda yo’naltiruvchi sifatida toblangan va jilvirlangan po’lat plastinalar ham qo’llaniladi (18.5 - rasm). Bunda dastgohning uzoq muddatliligi ta’minlanibgina qolmay, qattiqlikka va cho’yan yuzalarning ichki va tashqi defektlariga bo’lgan talablarni pasaytiradi.

Bo’ylama - randalash dastgohlarining stoli staninaga nisbatan bir muncha og’ir sharoitda ishlaydi. Bularga og’irlikni doimiy emasligi, zagotovkani mahkamlash joylarini turli ekanligi, kesish kuchining tushish nuqtasini o’zgaruvchanligi, zagotovkani mahkamlash vaqtida paydo bo’ladigan deformatsiyaning aniqlanmagan harakaterlari kiradi.



18.5 - rasm. **Bo’ylama - randalash dastgohlariing o’rnatiluvchi yo’naltiruvchilarining konstruktsiyalari:**

1 – keruvchi planka; 2 – antifriktsion to’shama; 3 – gorizontal toblangan planka; 4 – yon toblangan planka; 5 – stoldagi antifriktsion to’shama; 6 – stanina; 7 – qulfli planka; 8 – stol

Dastgohning stoli mustahkam bo’lishi kerak. Buning uchun uning balandligini o’zgartirish bilan erishiladi. Ammo, stolning og’irligini oshirish bilan kerakli quvvat va uning yuritmasi o’lchamlari ham ortadi. SHuning uchun 2...5 m kenglikdagi va 6...20 m uzunlikdagi stolli dastgohlar uchun uning balandligini kengligiga nisbati 0,1...0,18 qabul qilingan, stol balandligining ikki chetki yo’naltiruvchilariga nisbati – 0,2...0,3 qabul qilingan.

Randalash kengligi 4...5 m bo’lgan dastgohlarning va maxsus uzaytirilgan dastgohlarning stollarini bir nechta qismlardan tarkibli qilib tayyorlanadi. Stolning tashqi ishchi yuzasida ishlov beriluvchi zagotovka yoki moslamani boltlar yordamida mahkamlash uchun T – ko’rinishli pazlar ishlanadi.

Bosh harakat – ishlov beriluvchi zagotovka o’rnatilagan stolning to’g’ri chiziqli ilgarilanma qaytar harakati.

Surish harakati – vertikal va og’ma yo’naltiruvchilar bo’ylab vertikal supportlarning uzlukli ilgarilanma ko’ndalang harakati va yon supportning vertikal va gorizontal yo’nalishlarda harakati.

Yordamchi harakatlar – supportlarni ko’rsatilgan yo’nalishlar bo’ylab mexanizatsiyalashgan tez va dastaki harakatlanishi, traversani ko’tarish, tushirish va h.k.

Dastgohning stoli harakatni elektr dvigateldan tezliklar qutisi orqali oladi va stolni avtomatik harakatlanish sikli keskichni ishlov beriluvchi zagotovkaga sekin asta kesib kirishi; kesishni talab etilgan tezligigacha stolni tezlatish; keskichni metalldan chiqishi oldidan stolning tezligini pasaytirish va stolni boshlang'ich holatga tez qaytarish harakatlarini ta'minlaydi.

18.3. Sidirish dastgohlari

Sidirish dastgohlari turli ichki va tashqi murakkab shaklli yuzalarga aniq ishlov berishda asosan seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Sidirish dastgohlarining konstruktsiyasi va ishlatishda sodda bo'lib, yuqori unumdorlikka ega va ishlov berishning yuqori aniqligini ta'minlaydi.

Sidirish dastgohlari quyidagicha ***klassifikatsiyalanadi***:

1. ***Universallik darajasi bo'yicha*** – umum foydalanish va maxsus.

2. ***Ishchi harakatni yo'nalishi va xarakteri bo'yicha*** – gorizontal, vertikal, to'g'ri chiziqli konveyer tipidagi to'xtovsiz harakatli, sidirgichni yoki zagotovkani aylanma harakatli, zagotovka yoki sidirgichni turli harakatlarini kombinatsiyalashgan.

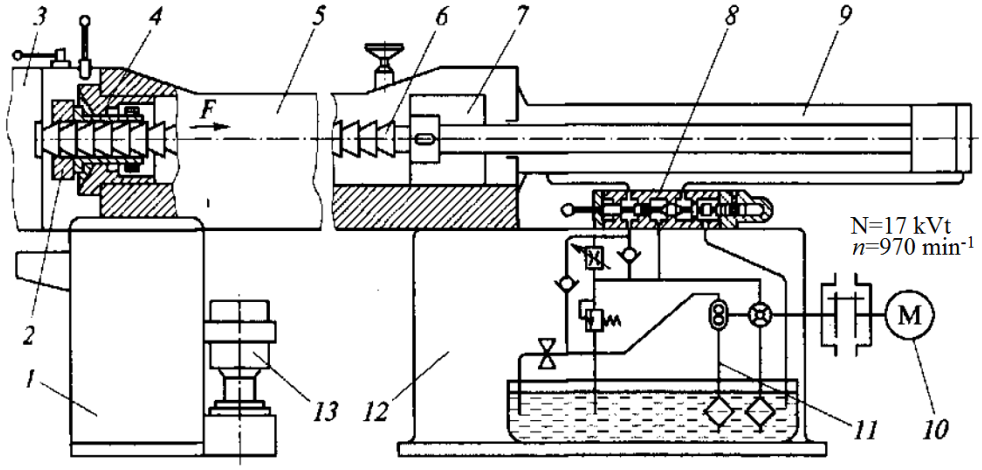
3. ***Vazifasi bo'yicha*** – ichki va tashqi sidirish uchun. Sidirish dastgohlarida kesish harakati sidirgichning yoki kesuvchi asbobning qo'zg'almas holatida zagotovkaning to'g'ri chiziqli harakatidir. Dastgohda surish harakati mavjud emas, chunki surish harakatini sidirgichdagi aniq bir holatda joylashgan tishlar ta'minlaydi, ya'ni orqada turgan kelgusidagi tishning o'lchamlari oldinda turgan tishga nisbatan kesish chuqurligini hisobga olgan holda kattaroq holda bo'ladi.

18.3.1. Gorizontal ichki sidirish dastgohi

18.6- rasmda gorizontal ichki sidirish dastgohining ishlash printsipi ko'rsatilgan, bunda zagotovka o'zi o'rnaluvchi tayanchda erkin holda turibdi.

Sidirgich (6) zagotovka (2) ni o’zining kesuvchi tishlari bilan yo’naltiradi va uni tayanchning devorlariga o’q bo’ylama kesish kuchi bilan qisadi. Sidirishni boshlanishidan oldin sidirgich (6) ning quyruq qismini zagotovkaning oldindan parmalab tayyorlab olingan teshigidan o’tkaziladi va ishchi karetka (7) ning patronida dastaki usulda mahkamlanadi.

Sidirgichning ishchi harakatining unumdorligi rostalanadigan plunjerli ta’minlagich nasosidan ta’minlanuvchi gidrosilindr (9) tomonidan amalga oshiriladi. Tezlikni pog’onasiz sozlash nasos (10) ning unumdorligini o’zgartirish bilan amalga oshiriladi. Karetka (3) tayanchi o’chirg’ichga ta’sir o’tkazganida harakat butunlay to’xtaydi. Karetkaning boshlang’ich holatga harakati tayanch bilan chegaralangan va bunda dastgohning ishchi sikli tugaydi.



18. 6 - rasm. **Gorizontal ichki sidirish dastgohi:**

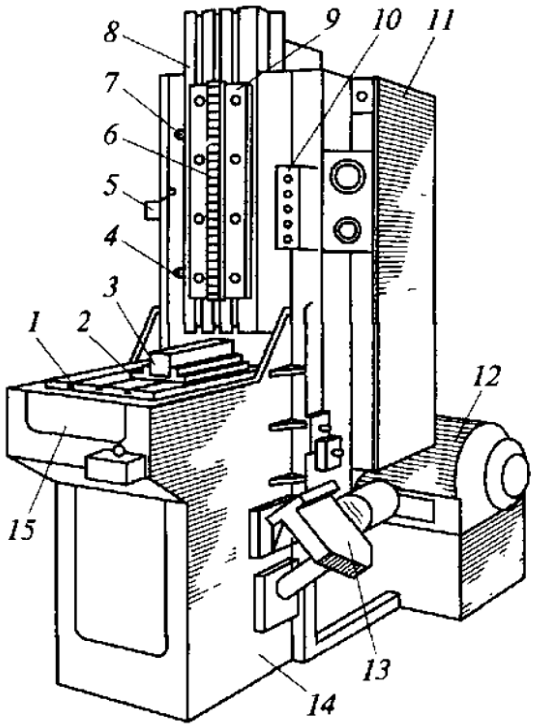
1 – ustun; 2 – zagotovka; 3 – karetka; 4 – tayanch; 5 – korpus; 6 – sidirgich; 7 – ishchi karetka; 8 – gidrotaqsimlagich; 9 – gidrosilindr; 10 – nasos yuritmasining elektrodvigateli; 11 – gidrostantsiya; 12 – stanina; 13 – nasos

18.3.2. Tashqi sidirish dastgohlari

Tashqi sidirish dastgohlari vertikal va gorizontal ko’rinishda ishlab chiqariladi. Vertikal sidirish dastgohlari gorizontal sidirish dastgohlariga

nisbatan bir muncha qulay bo’lib ko’p maydonni egallamaydi. Bunday dastgohlar ommaviy ishlab chiqarishda keng qo’llaniladi.

18.7- rasmda vertikal tashqi sidirish dastgohi ko’rsatilgan bo’lib, dastgoh stanina (14), staninaning yo’naltiruvchilarida sidirgichni tortuvchi moslama (9) o’rnatilgan karetka (8) joylashgan. Karetkaga ilgarilanma - qaytma harakat (yuqoriga - pastga) porshen va shtok orqali gidravlik silindr tomonidan uzatiladi. Staninaning chiqiq qismida pastki (harakatsiz) va yuqorigi (harakatlanuvchi) plitalarga ega bo’lgan stol (15) o’rnatilgan. Yuqorigi plitada moslama (2) da zagotovka (3) mahkamlanadi.



18.7 - rasm. **Vertikal tashqi sidirish dastgohi:**

1 – yuqorigi plita; 2 – zagotovkani mahkamlash uchun moslama; 3 – zagotovka; 4, 7 – suriluvchi kulachoklar; 5 – o’chirg’ich; 6 – sidirgich; 8 – ishchi karetka; 9 – sidirgich uchun moslama; 10 – boshqarish pulti; 11 – elektr shkafi; 12 – gidrostanina; 13 – qirindini chiqarish qurilmasi; 14 – stanina; 15 – stol

Yuqorigi plita (1) qo’shimcha gidrosilindr, porshen – reyka va krivoshiplar yordamida ilgarilanma-qaytma gorizontal harakatni bajaradi; sidirgichning pastga ishchi yurishidan so’ng plita orqaga qaytadi, sidirgichni

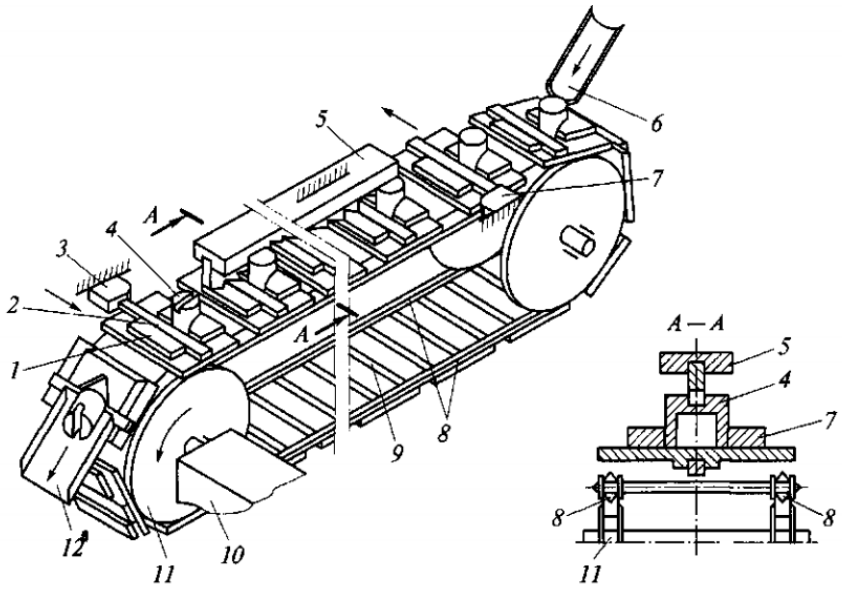
ko’tarilganidan so’ng – boshlang’ich holatiga qaytadi. Plitaning bunday harakatlanishi sidirgich tishlarning orqa yuzalarining ishlov berilgan sirtlarga ishqalanishini bartaraf etadi. Sidirgichni yurishi va ishchi avtomatik sikl oxirgi qayta ulagich (5) va suriluvchi kulachoklar (4,7) orqali sozlanadi. Dastgoh gidrostantsiya (12), boshqarish pulti (10), qirindini chiqarish qurilmasi (13) va elektroshkaf (11) lar bilan jihozlangan.

18.3.3. To’htovsiz sidirish dastgohlari

Ushbu turdagi dastgohlar zagotovkaning ishchi harakatini (yoki sidirgichning) to’htovsiz ravishda bajarilishi bilan yuqorida keltirilgan dastgohlardan farqlanadi. Bu esa ish unumdorligini yuqoriligi bilan ommaviy ishlab chiqarishda keng ko’lamda qo’llaniladi.

18.8- rasmda to’xtovsiz sidirish dastgohining printsipial sxemasi keltirilgan. Bunda zagotovka (4) mahkamlangan moslama (1) tortqilar (9) bilan bog’langan tortish zanjiri (8) harakatsiz holatda mahkamlangan sidirgich (5) ostidan to’htovsiz o’tishi hisobiga sidirish jarayoni bajariladi. Sidirish uchun qoldirilgan qo’yim zagotovkaning sidirgich bo’ylab to’xtovsiz harakatlanishi natijasida bosqichma – bosqich kesib olinadi.

Zanjirlarni harakatlanishi yetaklovchi yulduzcha (11) ni yuritma (10) dan aylanishi hisobiga amalga oshadi. Ishlov berish vaqtida zagotovka va sidirgichlar sovituvchi suyuqlik bilan sovitib turiladi. Tayyor detalni nov (12) ga yechib olinganidan so’ng, zanjirlarni pastki qismidagi moslamalar sovituvchi suyuqlik bilan yuvish qirindilar tozalanadi. Moslama (1) da zagotovkani qisish jarayoni pona 2 va sozlanuvchi tayanchlar (3, 7) yordamida avtomatik tarzda bajariladi. Zagotovkalarni dastgohga yuklash nov (6) orqali avtomatik tarzda amalga oshadi.



18.8 - rasm. **To’xtovsiz sidirish dastgohining printsipial sxemasi:**

1 – moslama; 2 – zagotovkani mahkamlash uchun pona; 3, 7 – sozlanuvchi tayanchlar; 5 – sidirgich; 6, 12 – zagotovkalarni yuklash va tushirish novlari; 8 – to’xtovsiz tortish zanjirlari; 9 – zanjirlar torqisi; 10 – yulduzchani aylantirish yuritmasi; 11 – yetaklovchi yulduzcha

Nazorat savollari

1. Ko’ndalang - randalash dastgohlari qanday uzel va mexanizmlardan tashkil topgan?
2. Ko’ndalang - randalash dastgohining qaysi uzeli aylanma harakatni ilgarilanma harakatga aylantirish uchun xizmat qiladi?
3. Ko’ndalang - randalash dastgohining qaysi uzeliga zagotovka o’rnatiladi va mahkamlanadi?
4. Bir ustunli bo’ylama randalash dastgohining afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
5. Bo’ylama - randalash dastgohlarining qanday maxsus turlarini bilasiz?
6. Sidirish dastgohlarining vazifasi nimalardan iborat?
7. Sidirish dastgohlarining qanday turlari mavjud?
8. To’xtovsiz sidirish jarayonidagi harakatlarni ko’rsating.
9. To’xtovsiz sidirish dastgohlarida zagotovka qaerga mahkamlanadi?
10. Sidirish dastgohlarida RDB dasturi qo’llaniladimi?

19 – BOB. RAQAMLI DASTUR BILAN BOSHQARILADIGAN DASTGOHLAR

19. 1. Dasturli boshqariladigan dastgohlarning vazifasi va qo’llanish sohasi

Dasturli boshqariluvchi (DB) metall kesish dastgohlari turli ko’rinishdagi va takomillashgan mashinalar guruhi bo’lib, ularda avtomatik, elektron, elektr, mexanik, gidravlik, pnevmatik va boshqa vositalar keng miqyosda qo’llaniladi.

DB dastgohlarining belgilanishida avtomatlashganlik darajasini ko’rsatish uchun Ф harfi raqam bilan qo’shiladi: Ф1 – raqamli indikatsiyali dastgohlar; Ф2 – pozitsiyali va to’g’ri burchakli tizimli RDBga ega bo’lgan dastgohlar; Ф3 – konturli tizimga ega bo’lgan RDB dastgohlari; Ф4 – pozitsiyali va konturli ishlov berish uchun universal tizimli RDB dastgohlari. Ular ichida ko’pkonturli ishlov berish uchun RDB ga ega bo’lgan dastgohlar alohida o’rin tutadi. Siklli tizimli DB dastgohlari uchun Ц indeksi kiritilgan, operativli tizim uchun Т indeksi kiritilgan (masalan, 16K20T).

Dasturli boshqarish tizimining klassifikatsiyasi. *Dastgohni boshqarish* – uning mexanizmlariga ishlov berish texnologik siklini bajarishni ta’minlovchi harakatlar majmuining ta’siridir, *boshqarish tizimi* esa ushbu ta’sirni amalga oshiruvchi qurilma yoki qurilmalar majmuidir. Dasturli boshqariluvchi (DB) dastgohlar *boshqarishning ko’rinishi bo’yicha* siklli dasturli boshqariluvchi (TSDB) va raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlar turiga bo’linadi. TSDB tizimlari bir muncha sodda bo’lib, unda faqatgina dastgohning ishchi sikli dasturlanadi xolos, ishchi harakatlar qiymati, ya’ni geometrik ma’lumotlar, soddalashgan holda beriladi, masalan tayanchlar yordamida. RDB dastgohlarida boshqarish dasturi tashuvchilar tomonidan amalga oshiriladi, bunda geometrik va texnologik ma’lumotlar sonli ko’rinishda beriladi.

Raqamli dasturli boshqarish – bu dastur qaysidir ma’lumot massivi tashuvchilariga yozilgan ko’rinishda berilib boshqarishdir. RDB tizimi uchun

boshqaruv ma’lumotlari diskret hisoblanadi va unga ishlov berish boshqarish jarayonida raqamli usullar bilan amalga oshiriladi.

Texnologik vazifasi va funktsional imkoniyatlari bo’yicha RDB to’rtta guruhga bo’linadi:

- *Pozitsiyali*, bunda bajarish organlari ishchi siklni ma’lum bir elementini bajarib bo’lganidan so’ng holatlarining faqat oxirgi nuqtalarining koordinatalari beriladi.

- *Konturli yoki to’xtovsiz*, bajaruvchi organni boshqaruv harakati berilgan egrichiziqli traektoriya bo’ylab bo’ladi;

- *Universal* (kombinatsiyalashgan), bunda dasturlash ijrochi organlarni traektoriya bo’ylab harakati hamda kesuvchi asboblarni almashtirish va zagotovkalarni yuklash va tushirish dasturlanadi;

- *Ko’pkonturli*, bunda dastgohni qator uzellari va mexanizmlarini bir vaqtda yoki ketma – ket boshqarishni ta’minlaydi.

Umuman dastgohning boshqarish dasturi - bu uning ishchi organlarining berilgan harakatlarini ta’minlaydigan buyruqlar ketma ketligidir.

RDB dastgohlari uchun boshqaruv dasturi maxsus dastur tashuvchilarda joylashtiriladi. Birinchi avlod RDB dastgohlarida dastur tashuvchi sifatida 35 mm kenglikka ega bo’lgan magnit lentalari qo’llanilgan. Dastgohlarning ikkinchi va kelgusi avlodlarida asosiy dastur tashuvchi – 0,1 mm qalinlikka ega bo’lgan qog’oz lentalar qo’llanilgan. Lentaning kengligi besh yo’lakli yozish uchun 17,5 mm, olti va yetti yo’lakli yozish uchun 22,5 mm va sakkiz yo’lakli yozish uchun 25,4 mm bo’ladi. Axborot lentada 1,83 mm diametrli teshiklar hosil qilish bilan qatorlar orasidagi masofa 2,54±0,05 mm (shuning uchun perfolenta deb ataladi) yoziladi.

Asosiy tushuncha va ta’riflar. Zagotovkalarga metall kesish dastgohlarida ishlov berishda kesuvchi asbob nisbiy harakatlarni bajaradi. Har bir detalni tayyorlashda takrorlanuvchi harakatlar to’plamiga ***ishlov berish sikli*** deb ataladi. RDB da ishlov berish sikllari – bu RDB boshqarish tizimlarining

parametrik dasturlari bo’lib, boshqaruv kodini dasturlashda yengillik yaratish uchun xizmat qiladi.

RDBning boshqaruv dasturi – bu RDBT ning dasturlash tilidagi, dastgohni ishlash funktsiyasining berilgan algoritmiga mos keladigan mashina buyruqlaridir.

RDBdagi dastur tashuvchilar – boshqaruv dasturlari yozilgan ma’lumotlarni tashuvchi bo’lib, tashuvchi sifatida turli tipdagi eslab qolish va bajaruvchi qurilmalari va magnitli disklar qo’llaniladi.

Raqamli dasturli boshqarish tizimlari (RDBT) – dastgohlarni raqamli dastur bilan boshqarishni amalga oshirish uchun kerakli bo’lgan maxsus qurilma, usullar va vositalar majmuidir.

RDB dastgohlarining qurilmalari – bu birgalikda bir butun holda bajarilgan va berilgan dastur bo’yicha boshqaruv harakatlarini uzatishni amalga oshiradigan RDBTning bir qismidir.

Konturli RDB – dastgohni raqamli dasturli boshqarish bo’lib, bunda ishlov berishning kerakli konturini olish uchun uning ishchi organlarini harakatlanishi berilgan traektoriya va berilgan tezlikda amalga oshiriladi.

Pozitsiyali RDB – bu dastgohni raqamli dastur asosida boshqarish bo’lib, bunda barcha ishchi organlarni harakatlanishi berilgan nuqtadan boshlang’ich harakatlanish traektoriyasi berilmaydi.

Dastgohni RDB tizimi – dastgohni raqamli dastur bilan boshqarishni ta’minlaydigan o’zaro funktsional bog’langan va birgalikda faoliyat ko’rsatuvchi texnikaviy va dasturiy vositalardir.

Dastgohni RDB qurilmasi – boshqariladigan ob’ektning holati to’g’risida boshqaruvchi dastur va ma’lumotlar asosida ijrochi organlarga boshqaruv harakatlarni beruvchi qurilmadir.

Sikl – bu dasturlash tilining strukturasi bo’lib, hisoblashlarni qaytarilishini ta’minlovchi asosiy mexanizmdir.

RDBda ishlov berish sikllari – bu RDB boshqarish tizimining parametrlari dasturi bo'lib, boshqaruv kodini dasturlashni yengillashtirish uchun xizmat qiladi.

Dastgohni raqamli dasturli boshqarish – bu dastgohda zagotovkaga boshqaruv dasturi asosida ishlov berishni boshqarish bo'lib ma'lumotlar raqamlar shaklida beriladi.

19.2. RDB dastgohlarining konstruktiv xususiyatlari

RDB dastgohlarining klassifikatsiyasi. Texnologik belgisi va imkoniyatlari bo'yicha RDB dastgohlari universal dastgohlar kabi RDB tokarlik, RDB parmalash - yo'nib kengaytirish, RDB frezerlik, RDB jilvirlash dastgohlari kabi klassifikatsiyalanadi.

Boshqarish tipi bo'yicha RDB dastgohlari: pozitsiyali, konturli yoki kombinatsiyalashgan (pozitsiya - konturli) turlariga bo'linadi.

RDB dastgohlar kichik, o'rtacha va yuqori avtomatlashgan *darajali* turlariga bo'linadi. Avtomatlashganlik darajasi kichik bo'lgan dastgohlarda faqat ijrochi organlarning harakatlari dasturlanadi. Bunday dastgohlar uchun RDB dan ijrochi organlarga uzatilayotgan texnologik buyruqlar soni oz bo'ladi.

Avtomatlashganlik darajasi o'rtacha dastgohlarda katta sonli texnologik buyruqlar qo'llaniladi. Buyruqlarni qayta ishlash ularni signallarga aylantirib dastgohning ijrochi organlariga uzatishdan iborat.

Avtomatlashganlik darajasi yuqori bo'lgan dastgohlarda texnologik buyruqlarni qayta ishlash RDB qurilmasi tomonidan amalga oshiriladi.

Kesuvchi asboblarni *almashtirish usuli bo'yicha* RDB dastgohlari quyidagi tiplarga bo'linadi: kesuvuchi asbobni dastaki almashtirish va mahkamlashli; kesuvchi asbobni dastaki almashtiriladigan va mexanik usulda mahkamlanadigan; revolver kallagidagi kesuvchi asboblarni avtomatlashgan usulda almashtirishli; kesuvchi asboblar magazinida saqlanayotgan kesuvchi

asboblarni avtomatlashgan usulda (manipulyator tomonidan) almashtiriladigan RDB dastgohlari.

RDB dastgohlari quyidagi parametrlari bilan tavsiflanadi:

1. Aniqlik sinfi.

2. RDB tizimining turi.

3. Texnologik operatsiyani bajarishi.

4. Asosiy parametrlari:

– dastgohga o’rnatiladigan maxsulotning eng katta diametri (patronli dastgohlar uchun);

– surport ustida o’rnatilgan mahsulotning eng katta diametri (markazli va patronli dastgohlar uchun);

– ishlov beriladigan prutokning eng katta diametri (prutlarga ishlov beriladigan dastgohlar uchun);

– stol ishchi yuzasiningishchi kenligi yoki uning diametri;

– parmalashning eng katta shartli diametri;

– shpindel diametri va boshqalar.

5. Dastgoh ijrochi organlarining harakatlanish miqdori:

– supportni ikki koordinata bo’ylab;

– shpindelning surilishi;

– stolni ikki koordinata bo’ylab harakatlanishi va h.k.;

6. RDB tizimining diskretligi.

7. Boshqariluvchi koordinatalar bo’ylab pozitsiyalanishning aniqligi va qaytariluvchanligi.

8. Bosh yuritma:

– turi va modeli;

– quvvati;

– aylanishlar chastotai va sozlash (pog’onali yoki pog’onasiz);

– ishchi tezliklar soni va tezliklarni avtomatik ravishda almashtirish va h.k.

9. Uzatma yuritmasi:

– turi va modeli;

– quvvat, ishchi organlarning soni va chegarasi;

– tezlikda harakatlanish tezligi va h.k.

10. Keskichtutqich, revolver kallagidagi yoki asboblar magazinidagi kesuvchi asboblar soni (bir kesuvchi asbobli va ko’p kesuvchi asbobli).

11. Kesuvchi asbobni almashtirish usuli:

– kesuvchi asbobni dastaki almashtirish va mahkamlash;

– kesuvchi asbobni dastaki almashtirish va mexanik usulda mahkamlash;

– revolver kallagidagi kesuvchi asbobni avtomatlashgan usulda almashtirish.

12. Boshqariluvchi koordinatalar va bir vaqtda boshqariladigan koordinatalar soni.

13. Koordinatalar o’qining va ijrochi organlar yo’nalishini belgilash.

14. RDBTning tipi va modeli.

15. Interpolyatsiya ko’rinishi (chiziqli, chiziqli – doiraviy va h.k.).

16. Dastur tashuvchining turi va dasturlash kodi.

17. Dastgohning gabarit o’lchamlari va og’irligi.

Qabul qilingan belgilashlar tizimida RDB dastgohlari modellarini asosiy belgilanishiga quyidagi indekslardan biri qo’shiladi; Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Т – operativ qurilmali RDB dastgohi. Bundan tashqari dastgohlarning kesuvchi asboblarni avtomatlashgan usulda almashtirish konstruktiv xususiyatlarini yorituvchi indekslar ham kiritilgan: R – kesuvchi asbobni revolver kallagining burilishida almashtirish; M – kesuvchi asbobni magazindan almashtirish. R va M indekslar Ф2, Ф3 va Ф4 indekslaridan oldin yoziladi.

Masalan, 2P135Ф2 modelli dastgoh – parmalash dastgohi (2), RDB pozitsiyali qurilmali (Ф2) va kesuvchi asbobli revolver kallakli (R); 1725MФ3 - tokarlik patronli – markazli konturli RDBT va kesuvchi asboblar magazinli; indeks MФ4 ko’p maqsadli 2623PMФ4 dastgoh ekanligini anglatadi va

kombinatsiyalashgan RDBT va kesuvchi asboblar magazini bilan jihozlanganligini anglatadi.

RDB dastgohlarining texnologik imkoniyatlari. RDB dastgohlarining texnologik imkoniyatlari boshqariluvchi koordinatalar soniga bog'liq holda aniqlanadi. Masalan, *ikki koordinatali* frezerlik dastgohlari (bo'ylama va ko'ndalang surishlarni dasturli boshqarish) faqat yassi detallarga konturli ishlov berishda qo'llanishi mumkin.

Uch koordinatali dastgohlarda, uch koordinatalar bo'yicha alohida harakatlarni bajarish imkoni bo'lib, murakkab fazoviy shaklli detallarga ishlov berish imkonini beradi. Bunday imkoniyatlarga ko'p koordinatali dastgohlar ega bo'lib mashinasozlikdagi ko'p sonli turli shaklli detallarga ishlov berish imkonini beradi.

Ko'p koordinatali dastgohlar X, Y, Z o'qlari bo'ylab fazoda kesuvchi asboblarning harakatlanishini ta'minlashdan tashqari, uni ikkita o'zaro perpendikulyar tekisliklar bo'yicha og'dirish imkoniga ham ega. Ushbu imkoniyatga asosan ishlov berish vaqtida, masalan, murakkab shaklli detallarga barmoqli freza yordamida ishlov berishda kesuvchi asbobning o'qi ishlov beriladigan yuzaga nisbatan perpendikulyar holatda o'rnatilishi mumkin.

Quyida RDB dastgohlarining ba'zi turlarini konstruktsiyalarini batafsil ko'rib chiqamiz.

19.3. RDB tokarlik - vint qirqish dastgohlari

Raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) tokarlik - vint qirqish dastgohlari shakli bo'yicha murakkab bo'lgan aylanma zagotovkalarning tashqi va ichki yuzalariga ishlov berish hamda keskichlar yordamida rezba kesish uchun xizmat qiladi.

RDB tokarlik vint - qirqish dastgohlari quyidagi belgilari bo'yicha klassifikatsiyalanadi:

- shpindel o'qining joylashuvi bo'yicha (gorizontal va vertikal);

- ishlash vaqtida qo’llaniladigan kesuvchi asboblar soni (bir va ko’p asbobli) va ularni mahkamlash usuli bo’yicha (supportda, revolver kallagida, asboblar magazinida) turlariga bo’linadi;
- bajaradigan ishning turi bo’yicha (markazli, patronli, patron - markazli);
- avtomatlashgan darajasi bo’yicha (yarimavtomatlar va avtomatlar) turlariga bo’linadi.

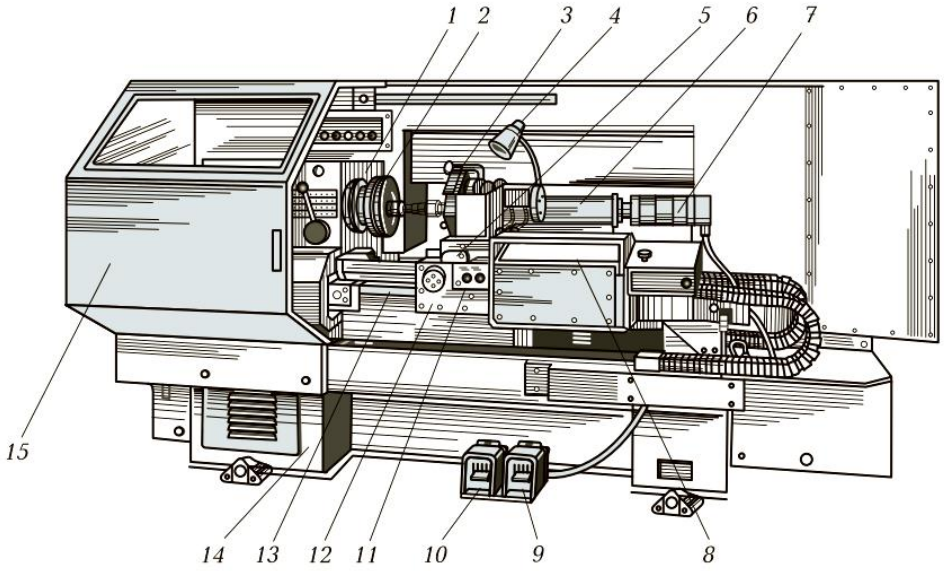
Markazli RDB dastgohlari to’g’ri va egri konturli val tipidagi detallarga ishlov berishga mo’ljallangan. Ushbu dastgohlarda dastur asosida rezba kesish ham mumkin bo’ladi.

Patronli RDB dastgohlari flanets, tishli g’ildirak, qopqoq, shkiv tipidagi detallarning o’q bo’ylama teshiklarida parmalash, zenkerlash, razvyortkalash, sekovkalash, metchiklar yordamida rezba kesish ishlarini bajarishga mo’ljallangan va tashqi va ichki rezbalarni dastur asosida kesish imkoniga ega.

Patron - markazli RDB dastgohlari aylanma jism ko’rinishidagi turli murakkab detallarni tashqi va ichki yuzalariga ishlov berishga mo’ljallangan va tokarlik markazli va patronli dastgohlarning texnologik imkoniyatlariga ham ega.

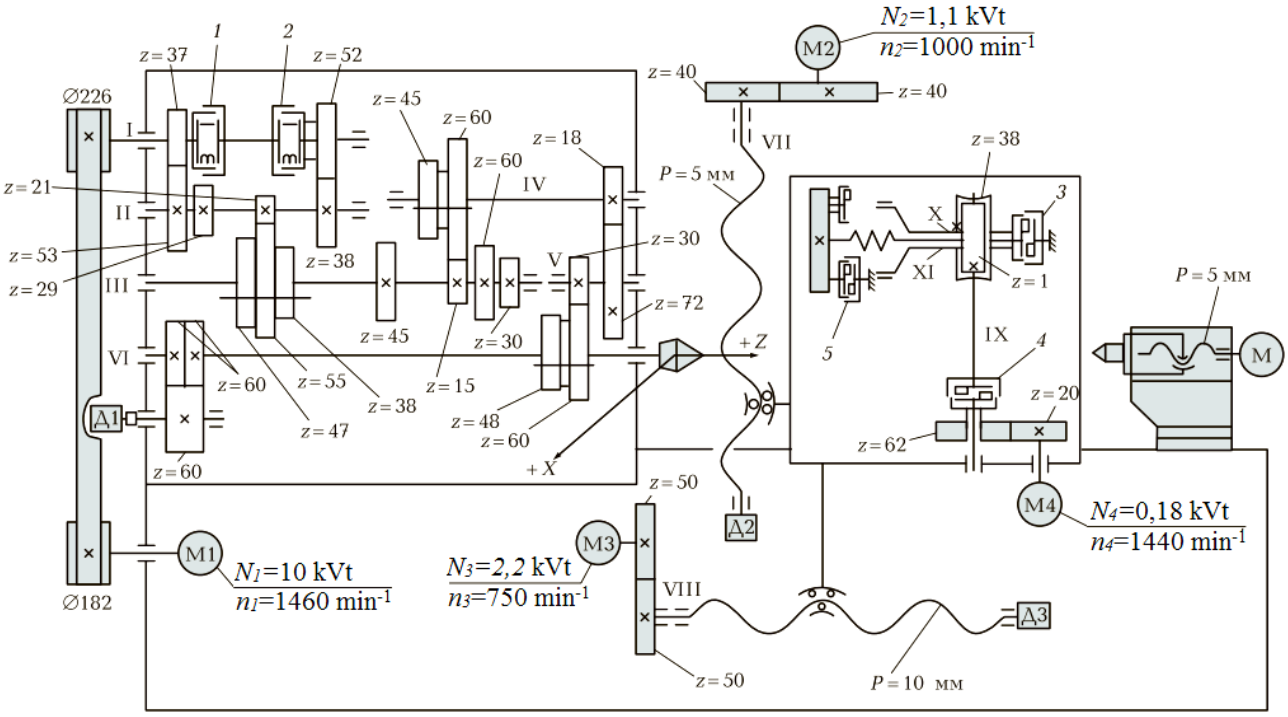
RDB tokarlik vint - qirqish dastgohining asosiy uzellari 19.1- rasmda, kinematik sxemasi esa 19.2- rasmlarda keltirilgan.

Raqamli dastur bilan boshqariluvchi (RDB) vertikal - parmalash dastgohlari (19.3 - rasm) po’lat, cho’yan hamda rangli metallardan tayyorlangan zagotovkalarga parmalash, zenkerlash, razvyortkalash, rezba kesish va yengil to’g’ri chiziqli frezalash ishlarini bajarishga mo’ljallangan bo’lib, mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda keng ko’lamda qo’llaniladi. Kesuvchi asboblarni avtomatik ravishda almashtiruvchi revolver kallagi (3) va stol (4) lar qopqoq, flanets, panel tipidagi detallarga ishlov beriluvchi yuzani oldindan belgilashsiz holda konduktorlarni qo’llab koordinatali ishlov berish imkonini beradi.



19. 1- rasm. **RDB operativ tizimli tokarlik - vint qirqish dastgohi:**

1 – shpindel babkasi; 2 – patron; 3 – olti pozitsiyali keskichtutqich; 4 – maxalliy yoritish lampasi; 5 – support; 6 – orqa babka; 7 – elektr dvigatel; 8 – RDB qurilmasining paneli; 9 – orqa babka penolini bo'shatish uchun pedal; 10 – orqa babka penolini shpindel tomonga harakatlanishini qo'shish pedali (zaogovkani markazlarda qisish pedali); 11– bosh harakatni qo'shish uchun knopkali tizim; 12 – fartuk; 13 – sharikli yurgizish vinti; 14 – stanina; 15 – himoya kojuxi (harakatli to'siq)

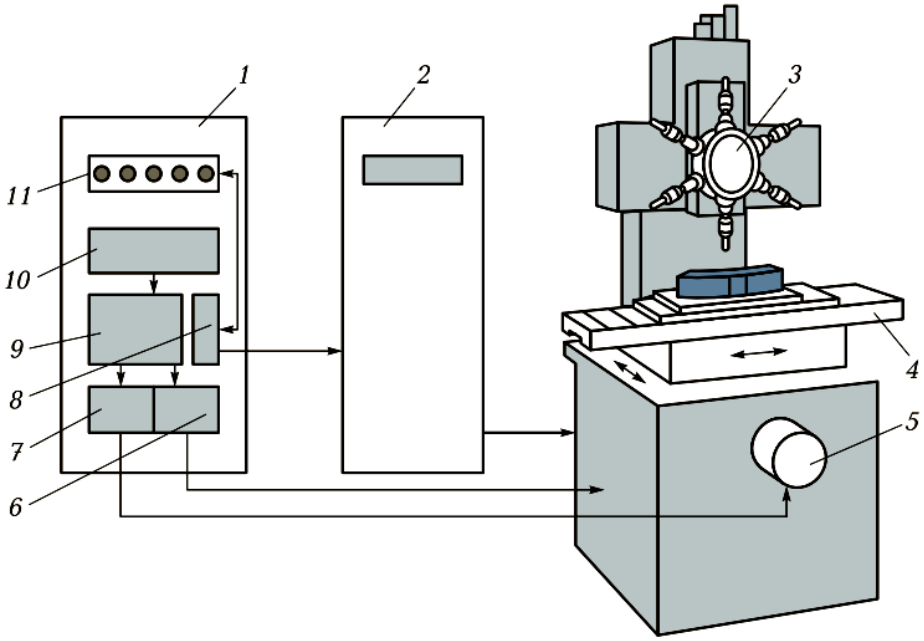


19. 2- rasm. **RDB operativ tizimli tokarlik dastgohining kinematik sxemasi:**

1 - 5 – muftalar; I - XI – vallar; M, M1, M4 – elektrodvigatellar; D1 - D3 – datchiklar

19. 4. RDB vertikal - parmalash dastgohlari

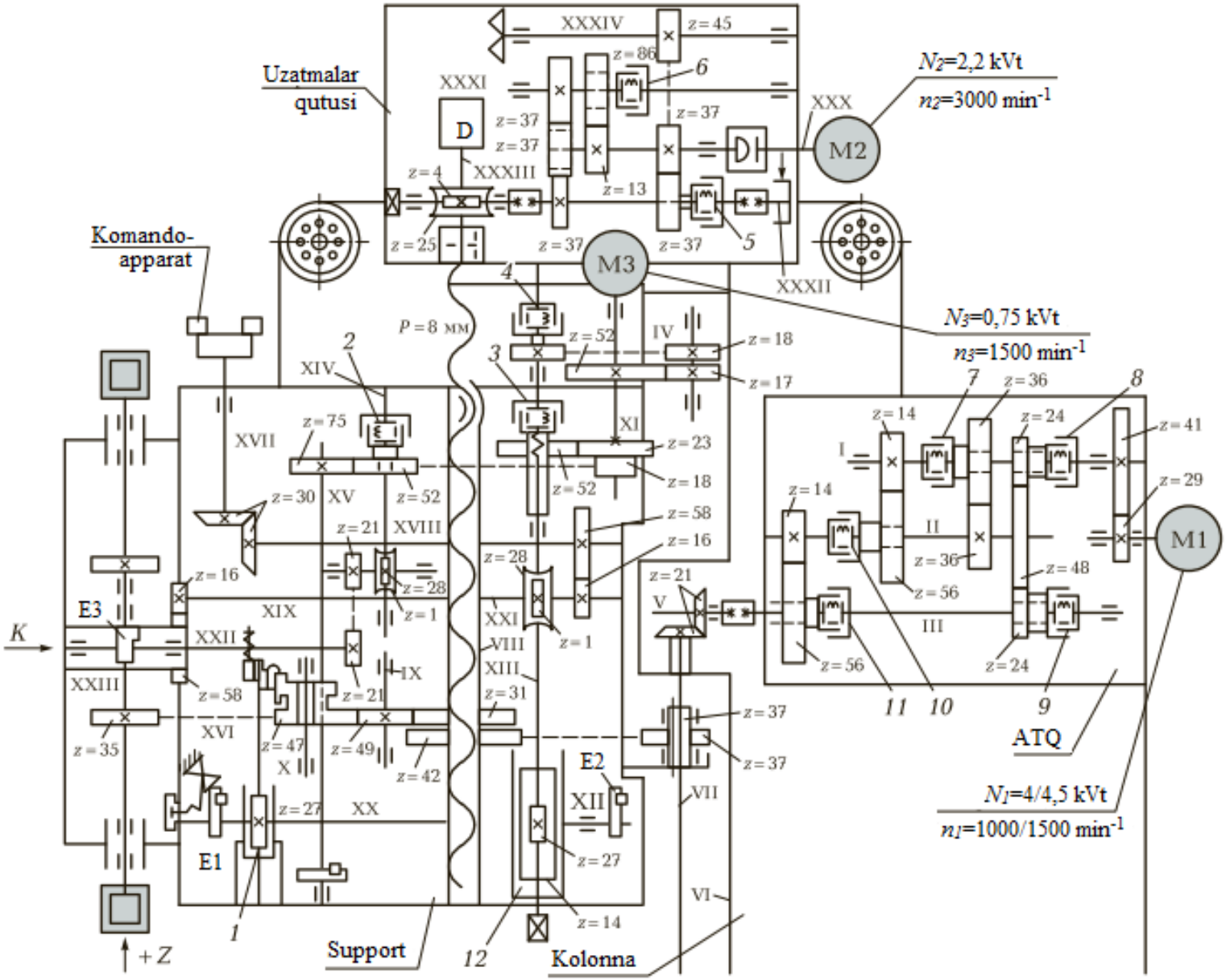
Dastgohning ijro etuvchi mexanizmi - kesuvchi asboblar to’plamiga ega bo’lgan revolver kallagi (3) – turli kesuvchi asboblar bilan berilgan dastur ketma - ketligi asosida ishlov berishni ta’minlaydi (19.3 - rasm).

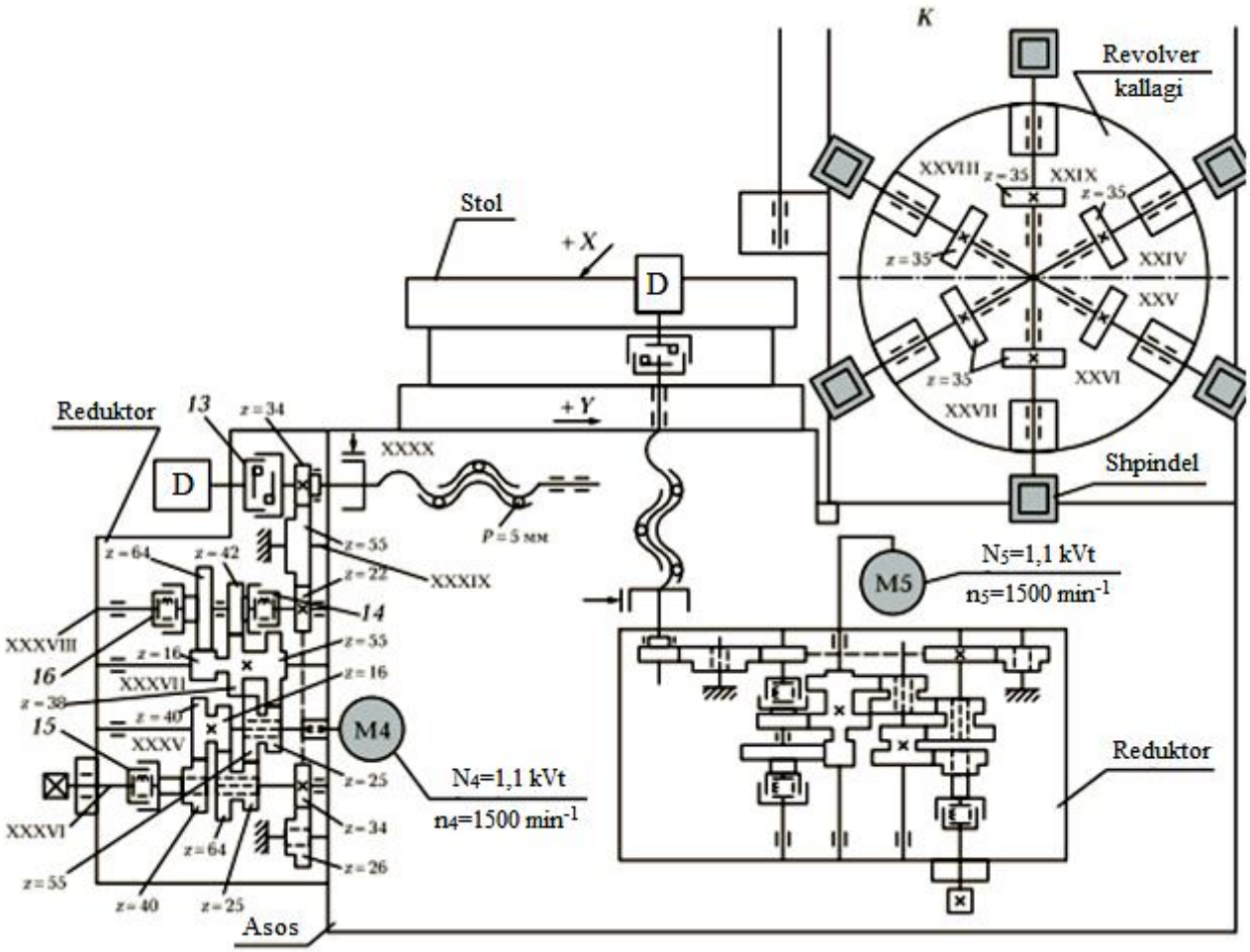


19.3 - rasm. **RDB vertikal - parmalash dastgohi:**

1 – RDB shkafi; 2 – elektr jihozlar shkafi; 3 – revolver kallagi; 4 – stol; 5 – qadamli elektrodvigatel; 6 – salazkalar yuritmasini boshqarish bloki; 7 – stol yuritmasini boshqarish bloki; 8 – kodli o’zgartirgich; 9 – texnologik buyruqlar bloki; 10 – sanash qurilmasi; 11 – dastaki boshqarish bloki va signalizatsiya

RDB vertikal - parmalash dastgohining kinematik sxemasi 19.4-rasmda keltirilgan. Asosga kolonna o’rnatilgan, kolonnaning vertikal yo’naltiruvchilari bo’ylab revolver kallakli support (Z o’qi bo’ylab surish) harakatlanadi. Kolonnada shpiedel va supportning uzatmalar qutisiga bosh harakatni uzatuvchi avtomatlashgan tezliklar qutisi (ATQ) joylashgan. Salazkali stol (4) reduktordan ikkita X, Y o’qlar bo’yicha o’zaro perpendikulyar harakatlarni bajaradi.


Uzatmalar qutusi
Komando-apparat
Support
Kolonna
ATQ
D
M1
M2
M3
E1
E2
E3
K
+Z
P = 8 мм
N2=2,2 kVt
n2=3000 min-1
N3=0,75 kVt
n3=1500 min-1
N1=4/4,5 kVt
n1=1000/1500 min-1
XXXIV
XXXI
XXXIII
XXX
XXXII
XIV
XVII
XV
XVIII
XIX
XXII
XXIII
XVI
X
XX
XII
XI
XXI
VIII
XIII
IX
IV
V
III
II
I
VII
VI
z = 45
z = 86
z = 37
z = 4
z = 25
z = 13
z = 75
z = 52
z = 30
z = 21
z = 28
z = 16
z = 1
z = 58
z = 35
z = 47
z = 49
z = 42
z = 27
z = 14
z = 23
z = 18
z = 17
z = 31
z = 36
z = 24
z = 41
z = 29
z = 56
z = 48
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12



19. 4-rasm. **RDB vertikal - parmalash dastgohining kinematik sxemasi:**

1, 12 – reykalar; 2 - 11, 13 - 15 – muftalar; I - XXXXI – vallar; ATQ – avtomatlashgan tezliklar qutisi; M1 - M% – elektrodvigatellar; D – datchik; 31 - 33 – ekssentriklar

Revolver kallagining shpindeli *bosh harakatni* ikki tezlikka ega bo'lgan assinxron elektr dvigatel (M1) dan elektr muftalar (7 - 11) larni qo'shish hisobiga oltita aylanishlar chastotasini ta'minlaydigan ATQ orqali oladi.

Shpindelning eng kichik aylanishlar chastotasi quyidagi formula orqali hisoblanadi

$$n_{\min} = 1000\frac{29}{41}\frac{14}{56}\frac{14}{56}\frac{21}{21}\frac{37}{37}\frac{37}{42}\frac{31}{49}\frac{49}{47}\frac{47}{35} = 35{,}5\,\text{min}^{-1}.$$

Revolver kallagi bilan supportni *vertikal surish* elektrodvigatel (M2) orqali amalga oshiriladi. $R_{yu.v}$=8 mm qadamli yurgizish vinti (XXXIII) kontaktsiz selsin vali bilan mufta orqali ulangan.

Supportni ishchi surishlari tishli uzatmalar 13/86, 37/37, 37/37 va 4/25 orqali elektromagnit (6) ni yoqish bilan sodir bo'ladi. Supportni tezlashgan holda surish 37/37, va 4/25 tishli uzatma orqali mufta (5) ni ulashda sodir bo'ladi. Supportni tezlikda surish tezligi quyidagicha aniqlanadi

$$v_{sts} = 3000\frac{37}{37}\frac{4}{25}8 \cdot 0{,}001 = 4m/\min.$$

19.5. RDB frezerlik dastgohlari

RDB frezerlik dastgohlari zagotovkalarning murakkab shakldagi yassi va fazoviy yuzalariga frezerlik ishlovi berishga mo'ljallangan. RDB frezerlik dastgohlarining konstruktsiyalari oddiy frezerlik dastgohlari kabi bir xil bo'lib, detallarga ishlov berish vaqtida uzellarining harakati boshqaruv dasturi asosida avtomatlashganligi bilan farqlanadi.

RDB frezerlik dastgohlari shpindelining joylashuvi bo'yicha gorizontal va vertikal shpindelli; stolning yoki freza babkasining koordinatali harakatlanishining soni bo'yicha va dastgoh shpindeliga kesuvchi asbobning o'rnatish usuli bo'yicha (dastaki yoki avtomatlashgan) turlariga bo'linadi.

Kompanovkasi bo'yicha RDB frezerlik dastgohlari to'rtta guruhga bo'linadi: konsolsiz vertikal - frezerlik; konsolli vertikal - frezerlik; bo'ylama frezerlik; keng universal frezerlik dastgohlari.

Konsolsiz vertikal - frezerlik dastgohlarida (19.5,*a*- rasm) stol bo'ylama (X o'qi bo'ylab) va ko'ndalang (Y o'qi bo'ylab) gorizontal yo'nalishlarda harakatlanadi, freza babkasi esa vertikal yo'nalishda (Z o'qi bo'ylab) harakatlanadi.

Konsolli vertikal - frezerlik dastgohlarida (19.5,*b*- rasm) stol uchta kordinatalr o'qi (Z, Y va W) bo'ylab harakatlanadi, babka esa harakatsiz; polzun shpindel bilan birgalikda Z o'qi bo'ylab harakatlanadi.

Bo'ylama frezerlik dastgohlarida (19.5,d- rasm) stol harakatlanuvchi ko'ndalang qismi bilan X o'qi bo'ylab harakatlanadi, shpindel babkasi esa Y o'qi bo'ylab harakatlanadi. Bo'ylama frezerlik dastgohlarida (19.5, e- rasm) ko'ndalang harakatlanmaydigan qismli stol X o'qi bo'ylab harakatlanadi, shpindel babkasi esa Y va Z o'qlari bo'ylab harakatlanadi.

Keng universal frezerlik dastgohlarida (19.5,*f*- rasm) stol X va Y o'qlari bo'ylab harakatlanadi, shpindel babkasi esa Z o'qi bo'ylab harakatlanadi.

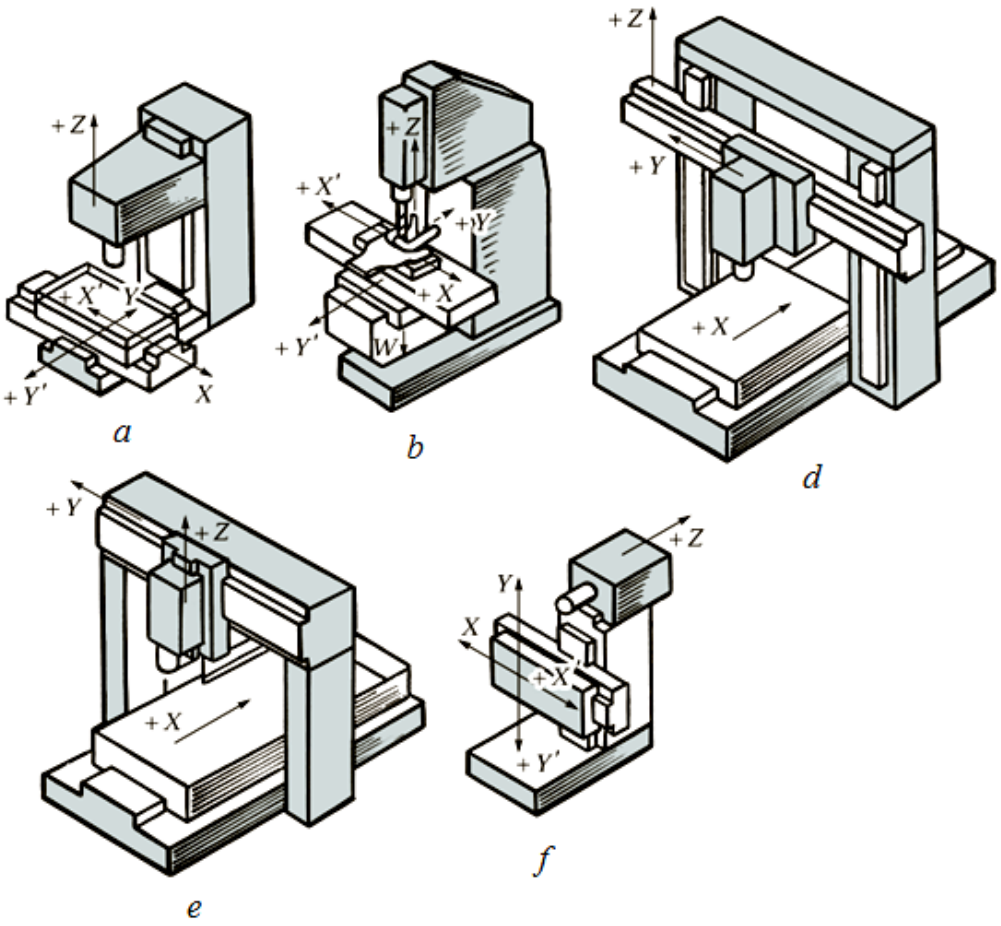
19.5- rasmdan ko'rinib turibdiki, dastgoh X, Y, Z va W o'qlarining musbat yo'nalishlari kesuvchi asbobni (yoki dastgoh uzelini) qaytish yo'nalishi bilan mos tushadi.

Frezerlik dastgohlari to'g'ri burchakli va konturli RDB bilan jihozlanadi. To'g'ri burchakli boshqarishda (shartli belgilanishi Ф2) dastgoh stoli koordinata o'qlarining biriga parallel holda harakatni bajaradi, bu esa murakkab detallarga ishlov berish imkonini bermaydi. SHuning uchun bunday dastgohlarni tekis yuzalar, pazlar, teng balandlikka ega bo'lgan chiqiqlar va shunga o'xshash yuzalarni frezelashda qo'llaniladi. RDBning konturli yoki kombinatsiyalashgan tizimlarida dastgoh uzellarining harakatlanish traektoriyasi bir muncha murakkab. Bunday dastgohlarni turli kulachoklar, shtamplar, press-formalar va shunga o'xshash murakkab shaklli yuzalarga frezalash ishlovi berishda qo'llaniladi.

Dastgohda boshqariluvchi koordinatalar soni uchta, ba'zi holatlarda to'rta hattoki beshta ham bo'ladi.

RDB frezerlik dastgohlarida bosh harakatni ta'minlash uchun doimiy va o'zgaruvchan tokli aylanishlar chastotasini pog'onasiz sozlanuvchi asinxron elektr dvigatellar (u holda uzatmalar qutisi kerak bo'ladi) qo'llaniladi.

RDB frezerlik dastgohlarida uzatishlar yuritmasi qisqa kinematik sxemalarga ega bo’lib, elektr dvigateldan harakatni SHVP orqali to’g’ri ijrochi organga uzatadi.



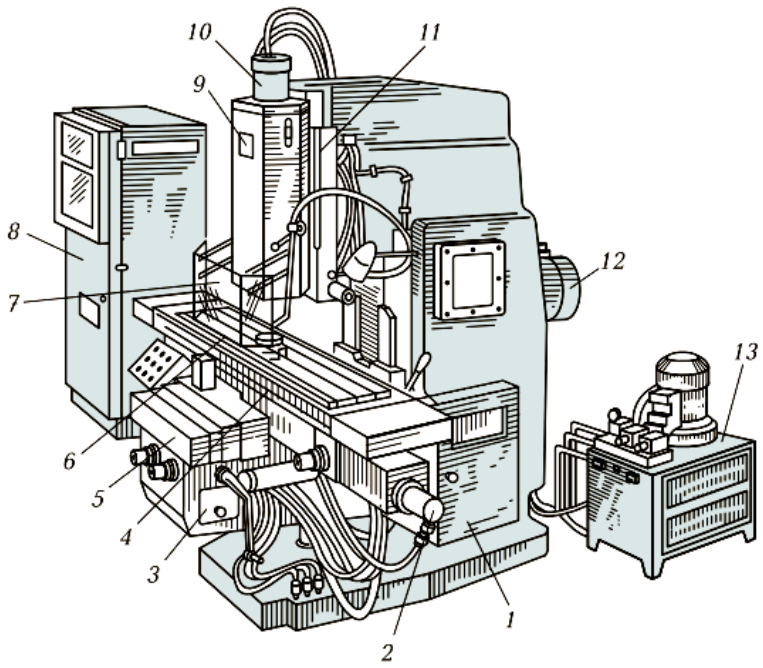
19.5 - rasm. **RDB frezerlik dastgohlarining kompanovkasi:**

a – konsolsiz vertikal - frezerlik; *b* – konsolli vertikal - frezerlik; *d, e* – bo’ylama frezerlik; *f* – keng universal frezerlik; X, Y, Z, W – dastgoh koordinatalari o’qi; X′, Y′ – ishlov beriluvchi zagotovkaning koordinatalar o’qi

19.6. RDB konsolli vertikal - frezerlik dastgohlari

19.6- rasmda konturli tizimli RDB konsolli vertikal - frezerlik dastgohi ko’rsatilgan. Kesuvchi asbob shpindelga dastaki o’rnatiladi, mahkamlash esa mexanik usulda bajariladi. Dastgoh mayda seriyali va o’rta seriyali ishlab chiqarishlarda barmoqli freza bilan qora, rangli va boshqa materiallardan

tayyorlangan murakkab shaklli yassi va fazoviy shaklli (shtamplar, pressformalar, kulachoklar) detallarga ishlov berishga mo'ljallangan.



19. 6 - rasm. **Konturli tizimli RDB konsolli vertikal - frezerlik dastgohi:**

1 – stanina; 2, 10 – yuqori momentli elektr dvigatellar; 3 – konsol; 4 – salazkalar; 5 – teleskopik himoya to'siqlari; 6 – stol; 7 – to'siq; 8 – RDB va elektr jihozlar shkafi; 9 – polzun; 11 – frezerlik babkasi; 12 – bosh harakat elektr dvigateli; 13 – gidrostantsiya

Detallarga fazoviy ishlov berish uchta koordinatalar bo'yicha bir vaqtni o'zida boshqarish bilan amalga oshirildai. Bunda dastgoh stolining zagotovka bilan gorizontal yuzada X va Y o'qlari bo'ylab va kesuvchi asbobli shpindel o'rnatilgan polzunni Z o'qi bo'ylab vertikal harakatlanishi bilan amalga oshiriladi.

Stanina (1) da dastgohning uzellari va mexanizmlari o'rnatiladi. Stanianing vertikal yo'naltiruvchilarida konsol (3) joylashgan. Gorizontal ko'ndalang yo'naltiruvchilarda salazka (4) lar o'rnatilgan, bo'ylama yo'naltiruvchilarda stol (6) yuqori momentli elektrodvigatel (2) yordamida harakatlanadi. Yo'naltiruvchilar changdan himoyalash maqsadida teleskopik to'sqichlar (5) bilan berikitilgan.

Stanіnaning yuqorigi qismida frezerlik babkasi (11) mahkamlangan va vertikal yo'naltiruvchilar bo'ylab kesuvchi asbob o'rnatilgan shpindel bilan bilrgalikda polzun (9) harakatlanadi. Polzunning vertikal yo'nalish bo'yicha harakatlanishi yuqori momentli elektrodvigatel (10) tomonidan amalga oshiriladi, shpindelni aylanishi esa elektrodvigatel (12) yordamida amalga oshiriladi.

Dastgoh yonida elektr jihozlar va RDB shkafi (8) hamda gidrostantsiya (13) joylashgan. Ishchi zona to'sqich (7) bilan berkitilgan.

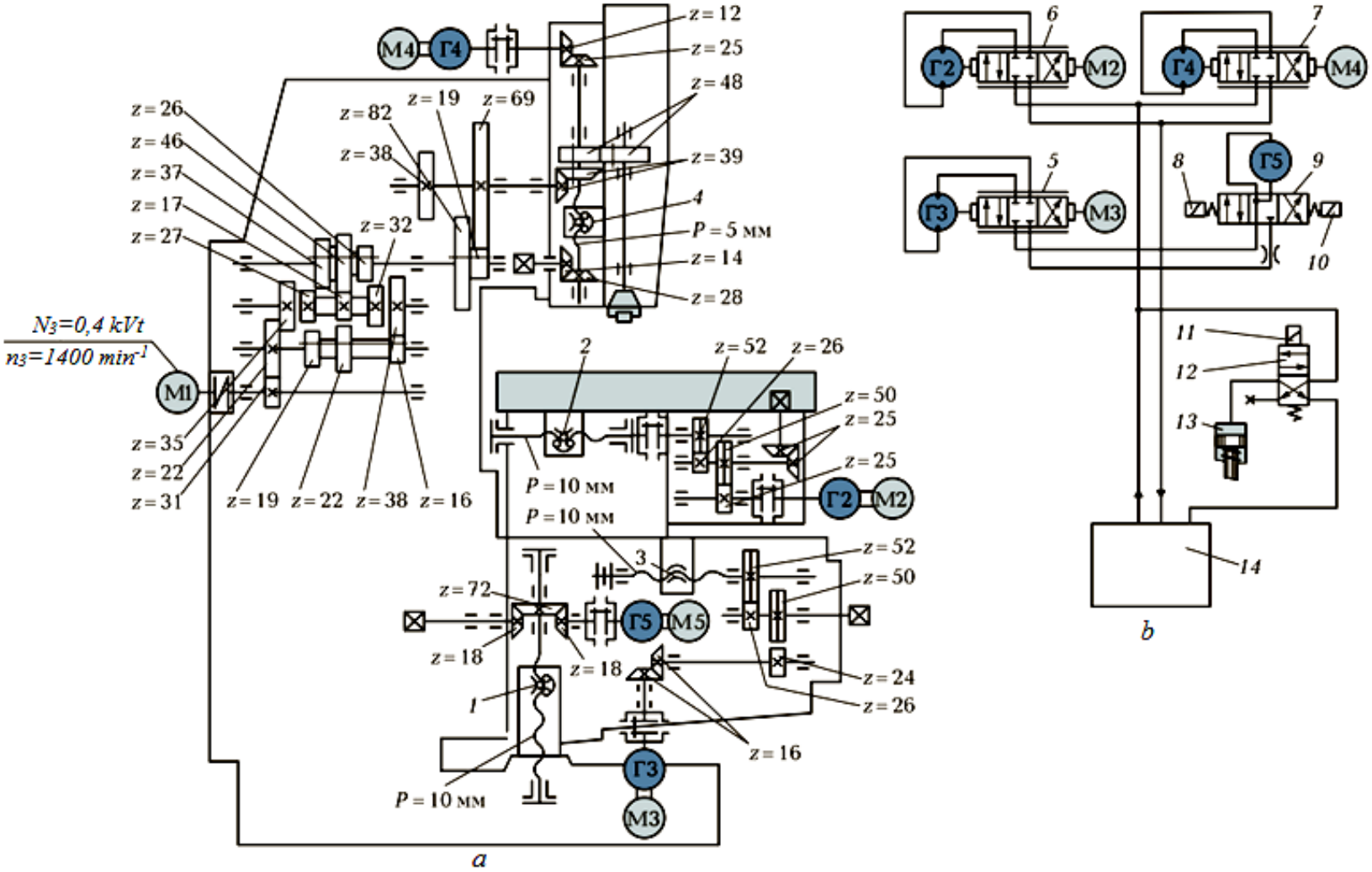
Bosh harakat – freza o'rnatilgan shpindelning aylanma harakati bo'lib – asinxron elektr dvigatel (12) va shpindelni aylanishini pog'onali o'zgartiruvchi tezliklar qutisidan oladi.

Surish harakati – zagotovka o'rnatilgan stolga bo'ylama va ko'ndalang harakatlar beriladi, surishning vertikal harakati esa polzunga (kesuvchi asbob bilan birga) beriladi.

Kesuvchi asbobni qisish prujina tomonidan, bo'shatish esa gidrotizim tomonidan amalga oshiriladi. Bunda moy oqimi gidrosilindrga yo'naltiriladi, shtok harakatlanib qisish mexanizmidagi prujinani qisadi, natijada freza bo'shatiladi.

Ushbu dastgohning kinematik sxemasi 19.7,*a*- rasmda ko'rsatilgan. Bunda *bosh harakat* – shpindelni aylanishi bo'lib asinxron elektrodvigatel (M1) va shpindelni aylanishini pog'onali o'zgartiruvchi tezliklar qutisidan oladi.

Surish harakati: stolda mahkamlangan zagotovkaga gidrodvigatellar (Г2 va Г3) tomonidan boshqariladigan qadamli dvigatellar (M2 va M3) tomonidan gorizontal tekislikda bo'ylama va ko'ndalang harakatlar beriladi. Qadamli dvigatelga kelayotgan har bir impuls stol va salazkaning 0,01 mm.ga teng harakati to'g'ri keladi. Surish tezligi 2 dan 600 mm/min oralig'ida o'zgaradi. Reverslash vaqtida aniqlikni oshirish maqsadida barcha sharikli vintli uzatmalar 1 – 4 va tishli uzatmalar 24/50 va 26/52 lar tirqishsiz holda tayyorlangan.



19.7 - rasm. **Konturli tizimli RDB vertikal - frezerlik dastgohining Kinematik (*a*) va gidravlik (*b*) sxemalari:** 1 - 4 – sharikli vintli uzatmalar; 5 - 7, 9 – zoltniklar; 8, 10, 11 – elektromagnitlar; 12 – elektrozolotnik; 13 – gidrosilindr; 14 – gidrostantsiya; Г2 - Г5 – gidrodvigatellar; M1 - M5 – elektr dvigatella

Surishning vertikal harakati shpindelli polzunga qadamli elektrodvigatel (M4) va gidrodvigatel (M4) tomonidan tishli uzatma va sharikli vintli uzatma (3) orqali beriladi.

Dastgohning konsoli stol va salazkalar bilan birgalikda o'rnatuvchi vertikal harakatga ega bo'lib, harakatni konussimon g'ildiraklar 18/72 va sharikli vintli uzatma (1) dan oladi. Dastgohda uzellarni dastaki harakatlantirish imkoniyatlari ham mavjud.

Gidroyuritma (19.7,*b*- rasm) stolni bo'ylama, ko'ndalang hamda polzun va konsolni vertikal harakatini amalga oshiradi. Gidroyuritma quyidagi asosiy uzellardan tashkil topgan: nasos va nazorta sozlovchi apparatga ega bo'lgan gidrostantsiya (14); (M2) va (M4) qadamli elektr dvigatelli gidrokuchaytirgich; kuzatuvchi zolotniklar (5 – 7) va stol, polzun va konsolni harakatlantirish uchun (Г2 – Г5) gidrodvigatellar; kesuvchi asbobni dastgoh shpindelidan bo'shatish uchun reverslash zolotnigi (9), gidrosilindr (13) va reverslash elektr zolotnigi (12) lar.

Moy gidrostantsiyadan zolotniklarga keltiriladi. RDB dan u yoki bu elektrodvigatelga signal kelganida kuzatuvchi zolotnikni surib ularni ishga tushiradi va moyga gidrodvigatelga oqishini ta'minlaydi va kniematik zanjirning oxirgi organiga harakatni uzatadi. Konsolni veritkal harakatini ta'minlaydigan Г5 gidrodvigatelini boshqarish ikki elektromagnitlar (8 va 10) hamda reverslash zolotnigi (9) tomonidan amalga oshiriladi.

Nazorat savollari

1. RDB dastgohlarining vazifalari nimalardan iborat?
2. Texnologik vazifasi va funktsional imkoniyatlari bo'yicha RDB dastgohlari qanday guruhlarga bo'linadi?
3. Ish sikli nima?
4. Siklli dasturli boshqarishning vazifasi?
5. RDB dastgohlarini klassifikaiyasi?

6. RDB dastgohlarining ko’rsatkichlarini ko’rsating.
7. RDB tokarlik dastgohlarini asosiy qismlarini sanab o’ting.
8. RDB tokarlik dastgohlari tokarlik - vint qirqish dastgohlaridan qanday farqlanadi?
9. RDB dastgohining qaerida kesuvchi asbob joylashadi?
10. RDB radial - parmalash dastgohida kesuvchi asboblar qanday almashtiriladi?
11. Kompanovkasi bo’yicha RDB frezerlik dastgohlari qanday turlarga bo’linadi?
12. Dastaki boshqariluvchi frezerlik dastgohining kinematikasi RDB frezerlik dastgohining kinematikasidan qanday far qiladi?

20 – BOB. MOSLAMALARNING VAZIFASI VA KLASSIFIKASIYASI

20.1. Moslamalarning vazifasi

Mashinasozlikda ***texnologik moslama*** – deb detallarga mexanik ishlov berish, mashinalarni yig'ish yoki nazorat qilish jarayonlarini bajarishda qo'llaniladigan texnologik jihozlarni 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; ishchilarni malakasidan qat'iy nazar ishlov beriluvchi detalni yuqori sifatini doimiyligini ta`minlaydi; moslamalarni mexanizasiyalash natijasida mehnat unumdorligini oshiradi; mehnat sharoitini yengillatib, uni xavfsizligini ta`minlaydi; jihozlarni 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 operasiyalar 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 tizimni bikrligini oshirish hisobiga kesish rejimlarini oshirish bilan qisqaradi. Yordamchi vaqt zagotovkalarni 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 yengillatadi.

Moslamalarni 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 kallagini talab etilgan yo’nalishini ta`minlab yuqori aniqlikdagi teshiklarga ishlov berish imkoniyati tug’iladi.

Moslamalarni qo’llanishi mahsulot tannarxini kamaytiradi. Ammo, har bir alohida holat uchun moslamalarni qo’llanishi maqsadga muvofiq ekanligini iqtisodiy hisoblar bilan tasdiqlanishi kerak.

Tez harakatli va avtomatlashtirilgan moslamalarni boshqaruvchi va 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.

20.2. Moslamalarning klassifikasiyasi

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

– ishlov beriladigan zagotovkalarni 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 asboblarni 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 moslamalarini quyidagi turlari qo’llaniladi: yig’ilayotgan mahsulotning asos detallarini o’rnatish va mahkamlash moslamalari; yig’ilayotgan egiluvchan (prujina, ressorlar) detallarni yig’ishdan oldin deformasiyalab 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 uzel 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’laniladi. 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, 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 vallar, vtulkalar, flaneslar, disklar, 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 mahsus sozlashni talab etilganida qo'llaniladi.

Universal yig'iluvchi moslamalarni (UYM) alohida detallarni bazalash va mahkamlash uchun qo'llaniladi. UYM detallari yig'masidan mahsus 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) ularni old yuza qismida turli detallarni mahkamlashni ta`minlash uchun *T* – ko'rinishli pazlar ishlanadi; 2) korpus va tayanch detallari (prizmalar, ugolniklar, turli shaklli tayanchlar). Ular ham *T* – ko'rinishli pazlar bilan ta`minlangan; 3) o'rnatish detallari (shponkalar, barmoqchalar, o'tish vtulkalari); 4) yo'naltiruvchi detallar (konduktor vtulkalari, konduktor plankalari); 5) qisish detallari (turli qisqichlar); 6) detallarni biriktirish uchun detallar (vintlar, boltlar, rezbali shpilkalar, shaybalar); 7) turli detallar (qo'ltutqichlar, plankalar, ekssentriklar, prujinalar va boshq).

Maxsus moslamalar (MM). Aniq bir jarayon uchun alohida detalga mexanik ishlov berishda qo'llaniladi va ularni bir maqsadli deb atalib, yirik

seriyali va ommaviy ishlab chiqarish turlarida qo'llaniladi. Ularda tez harakatli o'rnatuvchi va qisuvchi elementlarni qo'llanilganligi uchun yuqori unumlidir.

3. Mexanizasiyalashgan va avtomatlashgan darajasiga ko'ra moslamalar ***qo'l kuchli, mexanizasiyalashgan, yarim avtomatlashgan va avtomatlashgan*** turlariga bo'linadi. Texnologik jarayonlarni, ishlov beriluvchi detallarni konstruktiv shakllari va o'lchamlarini turli tumanligi va boshqa omillarga asosan qo'llanilayotgan moslamalar ham turlichadir. Ammo farqlanishiga qaramay moslamalar bir hil strukturaga ega va ular turli elementlar, mexanizmlar va detallarni o'z ichiga olgan:

1. O'rnatuvchi elementlar (tayanchlar). Detallarni ishlov berish, yig'ish yoki nazorat qilish uchun, ularni yo'naltirish uchun xizmat qiladi.

2. Qisuvchi element va qurilmalar. Zagotovkalarni baza yuzalarini moslamani o'rnatuvchi elementlari bilan ishonchli birikishini ta`minlash va ularni ishlov berish vaqtida siljib yoki surilib ketishini bartaraf etish uchun mo'ljallangan.

3. Kuch yuritmalari qisuvchi elementlarni zagotovkaga berilgan kuch ostida ta`sir etishini ta`minlaydi.

4. Kesuvchi asboblarning holati va yo'nalishini ta`minlovchi elementlar. Ular ishlov beruvchi kesuvchi asbobning talab etilgan holatini ta`minlash 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, moslamalarni tez harakatliligini ta`minlash, boshqarish va xizmat ko'rsatishni qulayligini ta`minlash uchun xizmat qiladi.

Moslamalarni loyihalashda uni yuqori samarali konstruksiyasini yaratish, ishlab chiqarish rentabelligini kamaytirish va moslamaning narxini hamda uni tayyorlash muddatlarini kamaytirish maqsadida ijodiy yondoshish kerak bo'ladi. Moslamalar ishlatishga qulay va xavfsiz, tez harakatli, ishlov berish aniqligini

ta`minlash maqsadida yetarli darajada bikr, 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 klassifikasiyalanadi?
4. Moslamalarni strukturasi qanday?
5. Dastgoh moslamalarini tushuntiring.
6. Nazorat o’lchov moslamalarining vazifalari.
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. Mexanizasiyalashgan va avtomatlashgan darajasi bo’yicha moslamalar necha turga bo’linadi?

21 – BOB. MOSLAMANING BAZALOVCHI, O'RNATUVCHI ELEMENTLARINI LOYIHALASH

21.1. Bazalar. Detallarni bazalash. Bazalarning klassifikasiyasi

Bazalash – deb mashina elementi yoki zagotovkani 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 (21.1 - rasm).

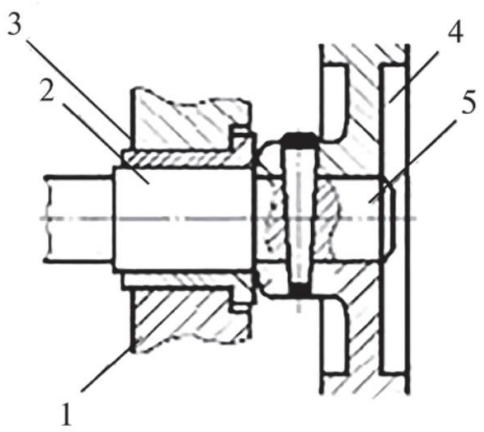
1. Vazifasiga ko'ra	***2. Erkinlik darajasini cheklanganligiga ko'ra:***	***3. Paydo bo'lish xarakteriga ko'ra:***
1.1. Konstruktorlik	– o'rnatuvchi;	– yashirin;
– asosiy;	– yo'naltiruvchi;	– ochiq.
– yordamchi;	– tayanch;	
1.2. Texnologik:	– ikki karrali yo'naltiruvchi;	
– xomaki;	– ikki karra tayanch;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

21.1 - rasm. **Bazalarning klassifikasiyasi**

Konstruktorlik bazasi – deb, detal yoki yig'uv birligini 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 taaluqli bo'lgan, uning holatini mahsulot ichida aniqlaydigan yuzaga aytiladi. *Yordamchi konstruktorlik bazasi* deb, detal yoki yig'uv birligiga taaluqli bo'lgan, uning holatini mahsulot ichida unga birikadigan mahsulot holatini aniqlash uchun qo'llaniladigan yuzaga aytiladi.

Birikmalarni yig'ishda bir detalni asosiy bazalari boshqa detalni yordamchi bazalari bilan birikadi. Masalan, val (2) ning bo'yini (21.2 - 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.



21.2 - rasm. **Asosiy va yordamchi konstruktorlik bazasiga ega bo’lgan yig’uv birligi.**

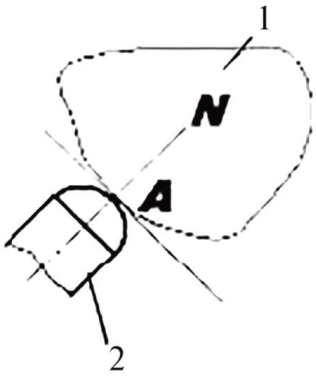
Texnologik baza zagotovka yoki maxsulotni tayyorlash yoki ta`mirlash vaqtida holatini aniqlash uchun qo’llaniladi. Texnologik bazalar xomaki, toza va sun`iy texnologik baza turlariga bo’linadi. *Xomaki bazalar* dastlabki ishlov berishda qo’llaniladi. *Toza bazalar* detallarga toza ishlov berishda qo’llaniladi.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

Sun`iy bazalar sifatida valni ikkita markazlovchi teshiklarini olish mumkin. Sun`iy bazalarga detalni aniqligini ta`minlash maqsadida texnik talablar asosida yanada yuqori aniqlikda ishlov berishda qo’llaniladigan texnologik bazalarni olish mumkin.

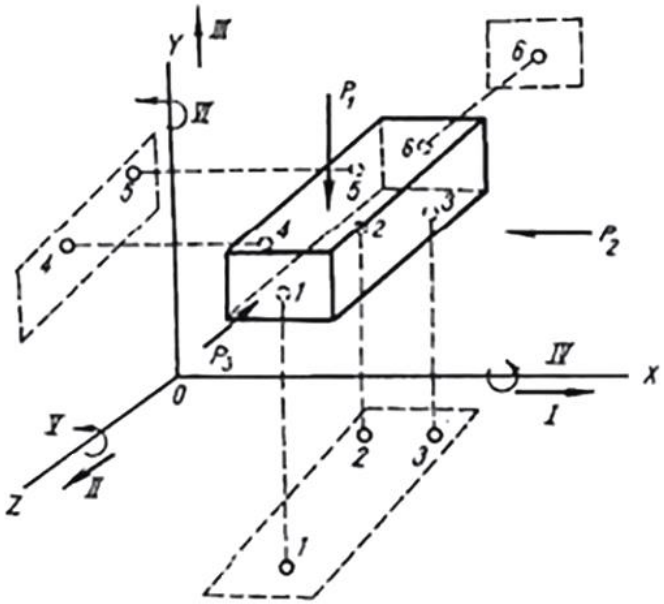
Detalni qaysidir yuzasining masofasini o’lchash boshqa yuza, chiziq yoki o’qqa nisbatan bajariladi va u ***o’lchash bazasi*** deb ataladi. Klassifikasiyaning navbatdagi darajasi, bu bazalash bilan qo’yiladigan nuqtalar sonidir. Ma`lumki, qattiq jism oltita erkinlik darajasiga ega, ya`ni dekart koordinatalar sistemasining uchta o’qlari bo’ylab ilgarilanma harakatlanishi va ushbu o’qlar atrofida aylanishi mumkin. Shuning uchun jismni fazoda holatini ta`minlash uchun tayanch nuqtalar ko’rinishida oltita ikki tomonlama bog’liqlik qo’yib, uni ushbu 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 detalni boshqa qattiq jism bilan birikish nuqtasi ideal hisoblanadi (ishqalanishsiz aloqa). Ushbu aloqa bazalanuvchi detalni bitta erkinlik darajasiga chek qo’yadi, *N* normal yo’nalishi bo’yicha *A* nuqtadagi tutashuvchi yuzaga qarab (21.3 - rasm).



21.3 - rasm. **Tayanch bilan tutashishda bazalarni holat sxemasi:**
1- bazalanuvchi detal; 2- tayanch.

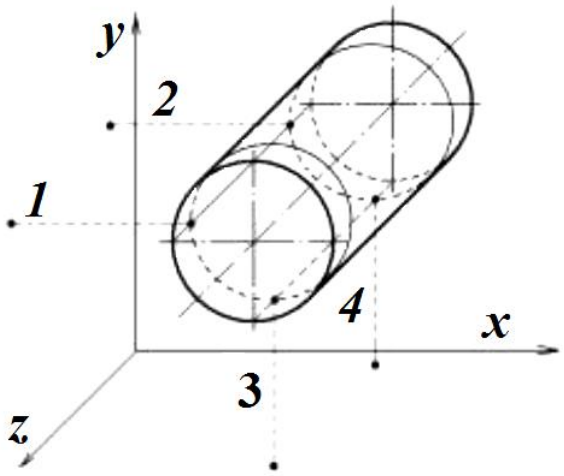


21.4 - rasm. **Tutashish nuqtalari:** o’rnatuvchi (1, 2, 3); yo’naltiruvchi (4, 5) va tayanch (6) bazalar.

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, detalni uchta erkinlik darajasiga chek qo’yuvchi uchta nuqtalar ***o’rnatuvchi bazani*** hosil qiladi. Odatda bunday nuqtalar tekis yuzaga taaluqli bo’ladi. Bir to’g’ri chiziqda yotuvchi, detalni ikkita erkinlik darajasiga chek qo’yuvchi ikkita nuqtalar ***yo’naltiruvchi bazani*** hosil qiladi. Detalni bir erkinlik darajasiga chek qo’yuvchi va bir nuqtada joylashuvchi baza ***tayanch baza*** deyiladi (21.4 - rasm).

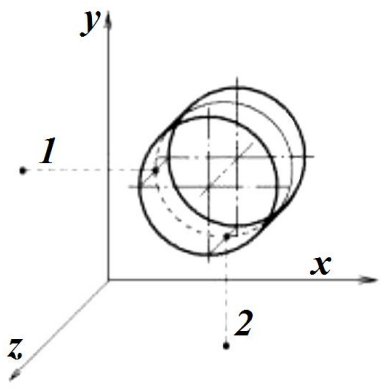
Detalni to’rtta erkinlik darajasiga chek qo’yuvchi baza *ikki karrali yo’naltiruvchi baza* deyiladi. Odatda ikki karrali yo’naltiruvchi baza bo’lib “uzun” silindrsimon yuza xizmat qiladi (21.5 - rasm).



21.5 - rasm. **Val tipidagi detalni bazalash sxemasi:**

1, 2, 3, 4 nuqtalar - ikki karrali yo’naltiruvchi bazalar

“Qisqa” silindrsimon yuzaga taaluqli bo’lgan bir aylana ichida yotuvchi ikkita tutashuvchi nuqtalar *ikki karrali tayanch bazani* hosil qiladi (21.6 - rasm).



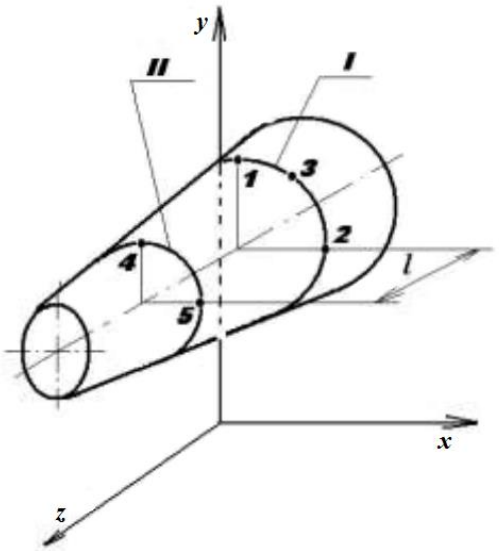
21.6 - rasm. **Disk tipidagi detalni bazalash sxemasi:**

1, 2 nuqtalar-ikki karrali tayanch bazalar

Konusga taaluqli bo’lgan aylana ichida yotuvchi uchta nuqta *uch karrali tayanch bazani* hosil qiladi (21.7 - rasmdagi 1, 2, 3 nuqtalar). Kalta konuslarni yuqoridagi usul bilan bazalashda, uni yana uchta erkinlik darajalari qoladi,

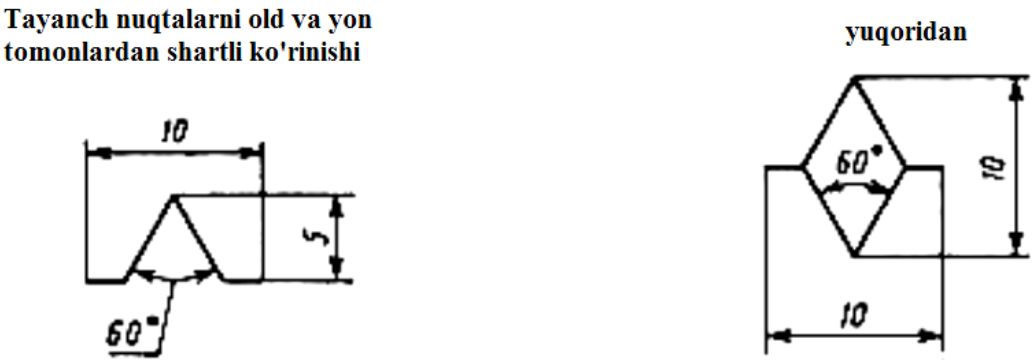
ya`ni, uchta perpendikulyar o’qlar atrofidagi aylanma harakatlari. Uzun konus beshta erkinlik darajasiga uch va ikki karrali (21.7 - rasmdagi 4, 5 nuqtalar) tayanch bazalar hisobiga chek qo’yadi. Aylana II aylana I bilan *l* masofa orqali o’zaro bog’langan.

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



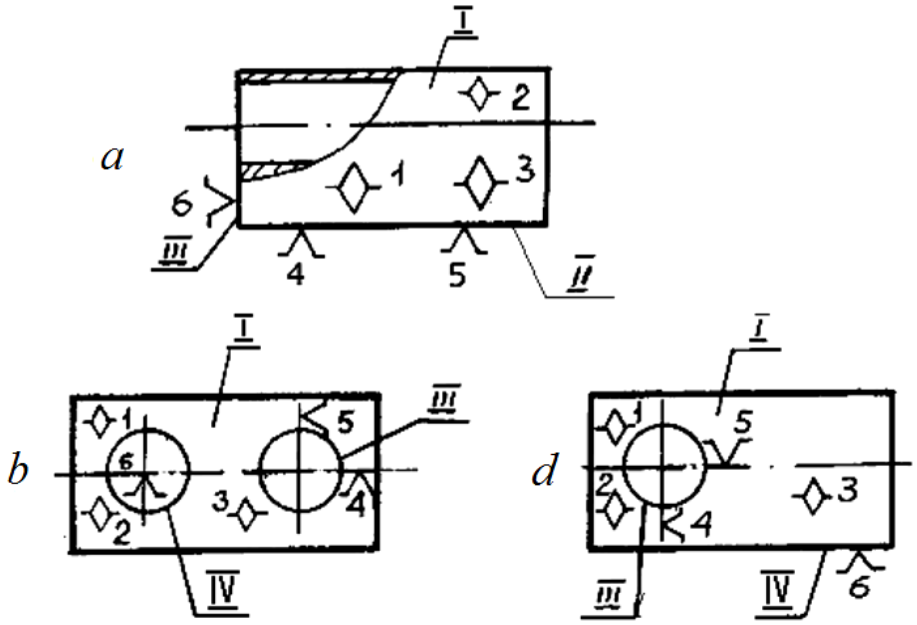
21.7 - rasm. **“Uzun” konusga tutashuvchi nuqtalarni joylashish sxemasi**

Texnologik jarayonlarni loyihalashda qo’llaniladigan *bazalashning nazariy sxemasi* detal (yoki zagotovka) eskizi deyiladi va unda tutashuvchi nuqtalarni shartli belgilar bilan ko’rsatiladi (21.8 - 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. Ob`ektni bazalash sxemasidagi proeksiyalari soni tayanch nuqtalarni joylashtirishda to’liq tasavvurga ega bo’lish uchun yetarlicha bo’lishi kerak.



21.8 - rasm. **Tayanch nuqtalarni shartli belgilanishi**

Bazalash sxemalarini uch turga bo’lish mumkin. ***Birinchi tur*** detalni uchta erkinlik darajasiga chek qo’yuvchi asosiy hisoblangan o’rnatuvchi bazalash sxemasining variantlarini birlashtiradi (21.9- 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.

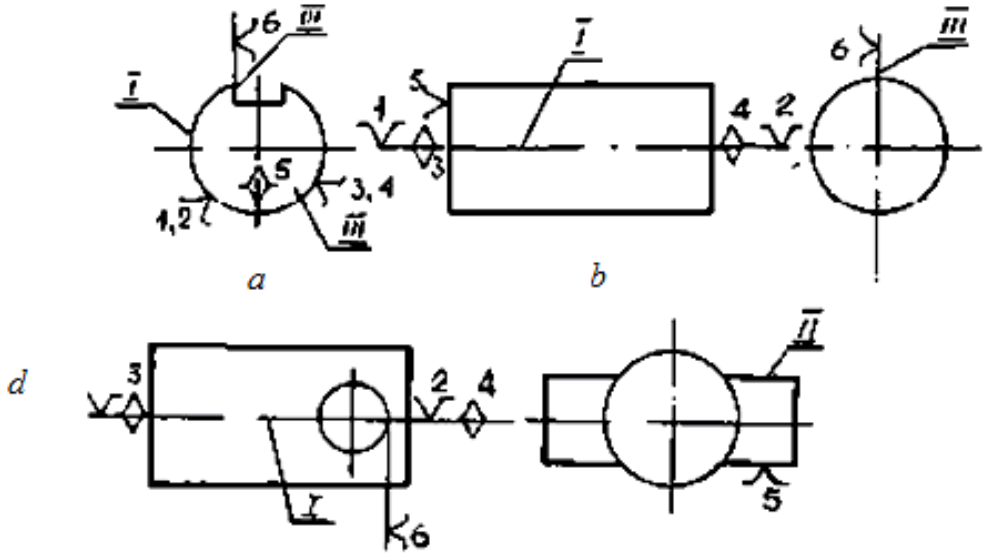


21.9 - rasm. **Birinchi turdagi bazalash sxemalarining variantlari:**

I – asosiy o’rnatuvchi baza; II – yo’naltiruvchi baza; III – ikki karrali tayanch baza; IV – tayanch baza

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 bazalar (21.10,*a*,*b*- rasmlar) yoki ikki karra tayanch bilan (21.10,*d*- rasm) bog'lanadi.

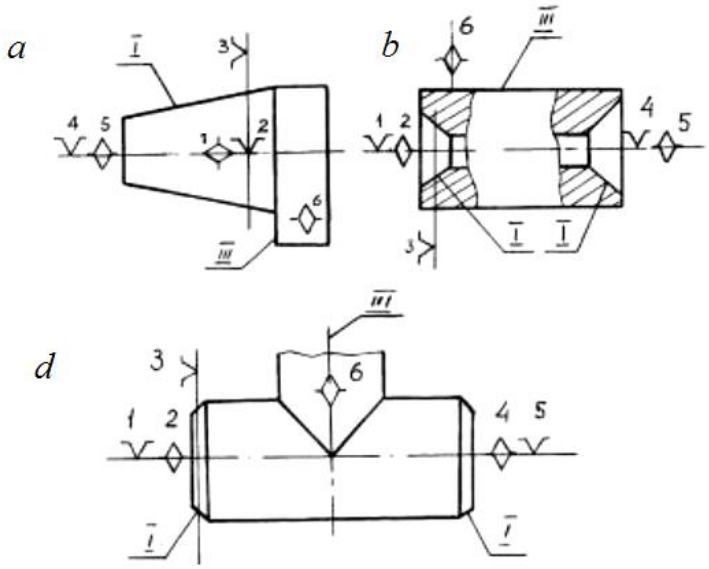


21.10 - rasm. **Ikkinchi turdagi bazalash sxemasining variantlari:**

I – asosiy baza (ikki karra yo'naltiruvchi); II – ikki karrali tayanch baza;

III – tayanch baza.

Uchinchi turga asosiy baza "uzun" konus tomonida (21.11,*a*- rasm) yoki ikkita "kalta" o'qdosh bo'lgan konuslar (21.11,*b*- rasm) tomonidan (detalni beshta erkinlik darajasiga chek qo'yiladi) amalga oshiriladi. Bu konus yuzalar bazalar komplektiga bitta tayanch baza orqali bog'lanadi.

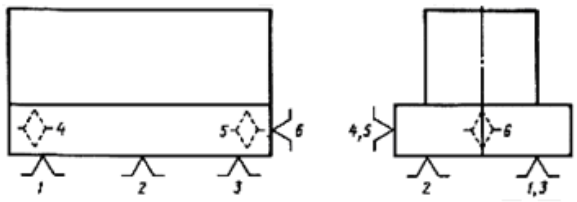
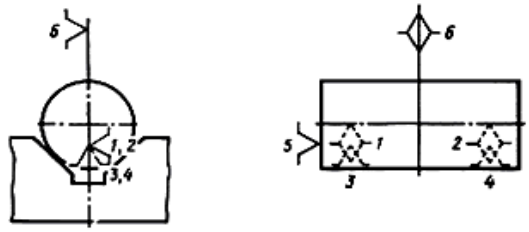
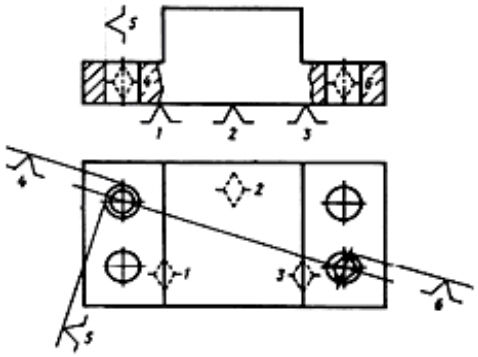
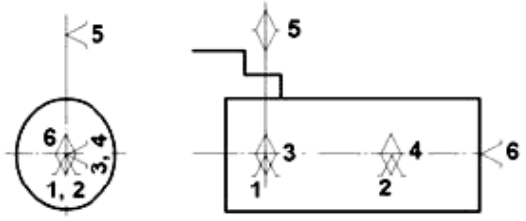


21.11 - rasm. **Uchinchi turdagi bazalash sxemasi variantlari:**

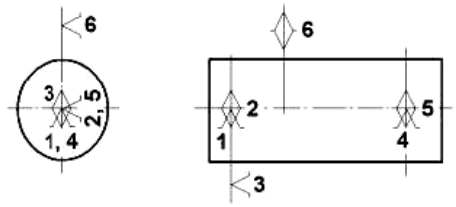
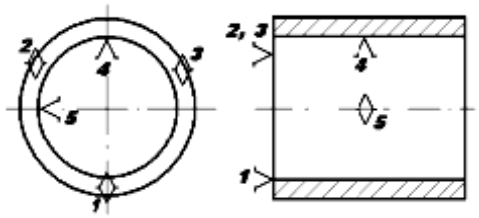
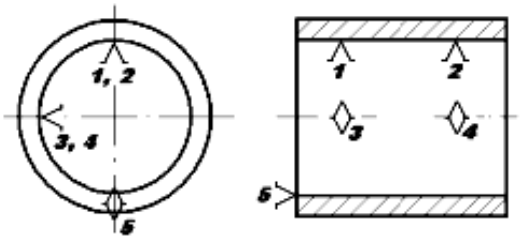
I – asosiy baza; III – tayanch baza.

21.1 - jadval

Zagotovkalarni moslamada bazalash variantlari

Sxemasi	Bayoni
	Prizmali 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’naltiruvi (1, 2, 3, 4 nuqtalar); tayanch (5, 6 nuqtalar).
	Prizmali 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 nuqta-lar).
	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).

21.1 – 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).

21.2. Moslamaning o'rnatuvchi elementlarini tanlash

O'rnatuvchi elementlar (tayanchlar) 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 beshta 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 (o’rnatuvchi, ikki karrali yo’naltiruvchi yoki uch karrali tayanch) tanlanadi;

3. Ushbu baza uchun o’rnatuvchi elementlarning soni, turi va joylashish nuqtasi tayinlanadi;

4. Ushbu bazalar yordamida zagotovkani nechta erkinlik darajasiga cheklov qo’yilishi aniqlanadi;

5. Ikkinchi baza uchun o’rnatuvchi elementlarning soni, turi va joylashish nuqtasi tanlanadi;

6. Uchinchi baza uchun o’rnatuvchi elementlarning soni, turi va joylashish nuqtasi tanlanadi (ushbu o’rnatuvchi elementlar oldingi tanlangan o’rnatuvchi elementlarning vazifasini qaytarmasligi kerak);

O’rnatuvchi elementlar quyidagi ***talablarni*** qoniqtirishi kerak:

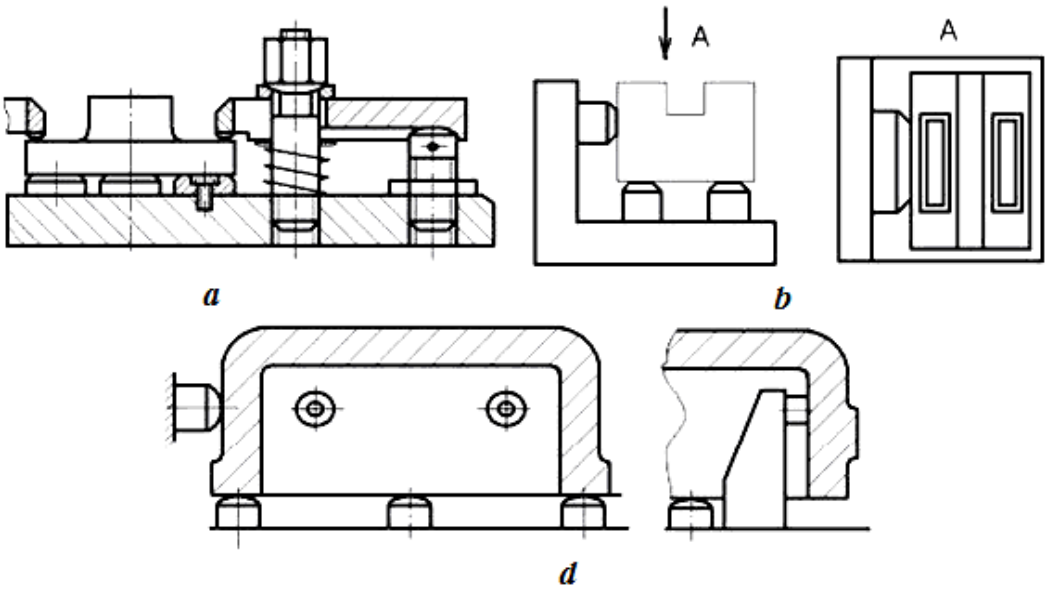
– o’rnatuvchi elementlarning soni va joylashuvi detalni yo’naltirilishini va yetarli miqdorda turg’unligini ta`minlashi kerak;

– xomaki bazalarni qo’llashda o’rnatuvchi elementlar chegaralangan tayanch yuzaga ega bo’lishi kerak;

– o’rnatuvchi elementlar yetarli miqdorda qattiqlikka ega va yeyilishga chidamli bo’lib, ish vaqtida zagotovkani tez olinishini ta`minlashi kerak;

O’rnatuvchi elementlar asosiy va yordamchi elementlarga bo’linadi. O’z navbatida asosiy tayanchlar sozlanuvchi va o’zi sozlanuvchi ko’rinishida bo’ladi hamda detal yoki zagotovkani moslamada bazalash uchun xizmat qiladi. Yordamchi tayanchlarni bazalash uchun emas, balki moslamaga o’rnatilgan detal yoki zagotovkani qo’shimcha ravishda turg’unligini ta`minlash uchun qo’llaniladi.

O’rnatuvchi elementlarning shakli detal yoki zagotovkaning baza yuzasi shakliga bog’liq holda tanlanadi. Zagotovkalarni yassi yuzalari bo’yicha bazalashda o’rnatuvchi element sifatida sferik, yassi va o’yma, kertik (nasechka) yuzali (21.12 - rasm) tayanch plastinalar va shaybalar (21.13, 21.14, 21.15-rasmllar) olinadi.



21.12 - rasm. **Zagotovkani yassi yuzasi bo’ylab o’rnatish sxemasi:**

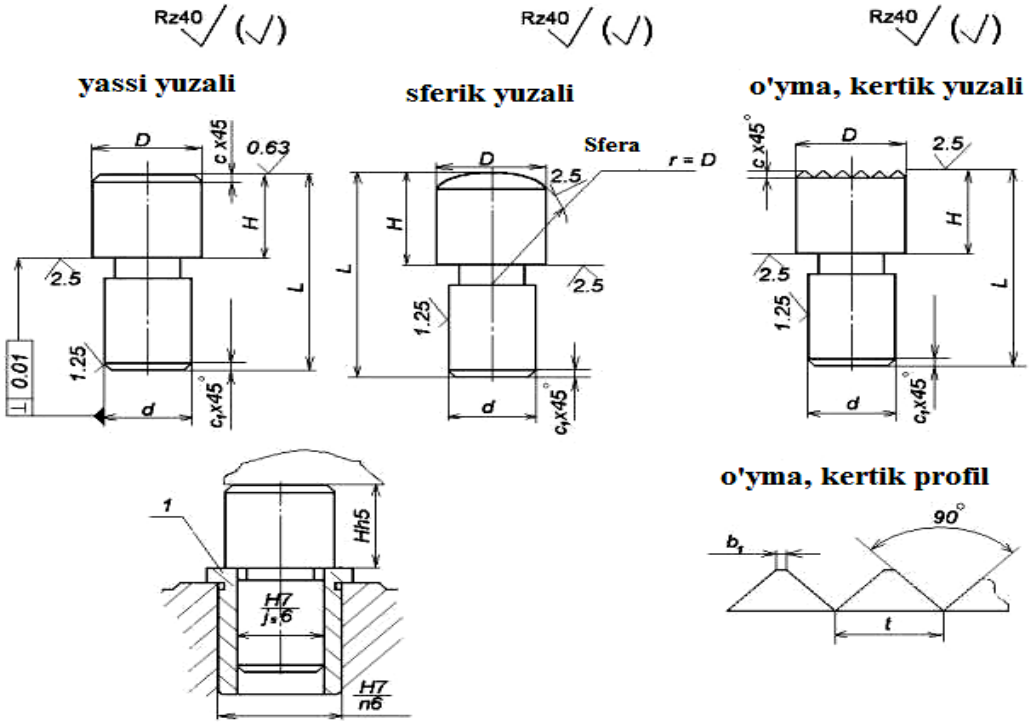
a – tayanch shayba; b – tayanch plastinalar; d – nuqtali tayanchlar

Nuqtali tayanchlarni (21.13 - rasm) o’lchami bo’yicha nisbatan kichik zagotovkalarni o’rnatish uchun qo’llaniladi. Sferik tayanch yuzali tayanchlarni detal yoki zagotovkalarni ishlov 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.

Yassi kallakli tayanchlar kichik zagotovkalarni 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 *20X* markali po’latdan tayyorlanadi. Tayanch yuzalari 0,8-1,2 mm chuqurlikkacha sementasiyalanadi. Barcha turdagi tayanchlarni qattiqligi HRC_e*56-61* gacha.

Sferik kallakli tayanchlarni kichik zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzalari bilan o’rnatishda qo’llaniladi. Po’lat zagotovkalarga ishlov berishda tayanchga ruhsat 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 yuklanishni 30-40% ga kamaytiriladi. Materiali va qattiqligi yassi yuzali kallaklar kabi olinadi.



21.13 - rasm. **Yassi, sferik va o’yma, kertikli doimiy tayanchlar**

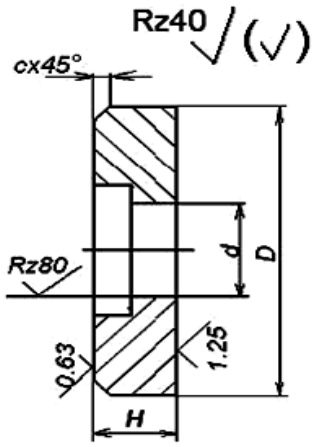
O’yma, kertik kallakli tayanchlarni kichik zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzalari bilan (yon tomoni bilan) o’rnatishda qo’llaniladi. Tayanchlarga ruxsat etilgan yuklanish sferik kallakli tayanchlarga nisbatan 2 marotaba ko’p. Materiali - po’lat *45*, qattiqligi *HRC$_e$41,5-46,5*.

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’yma kertikli kallakli tayanchlarni H o’lchamini chegaraviy chetga chiqishi *h12* bo’yicha olinadi.

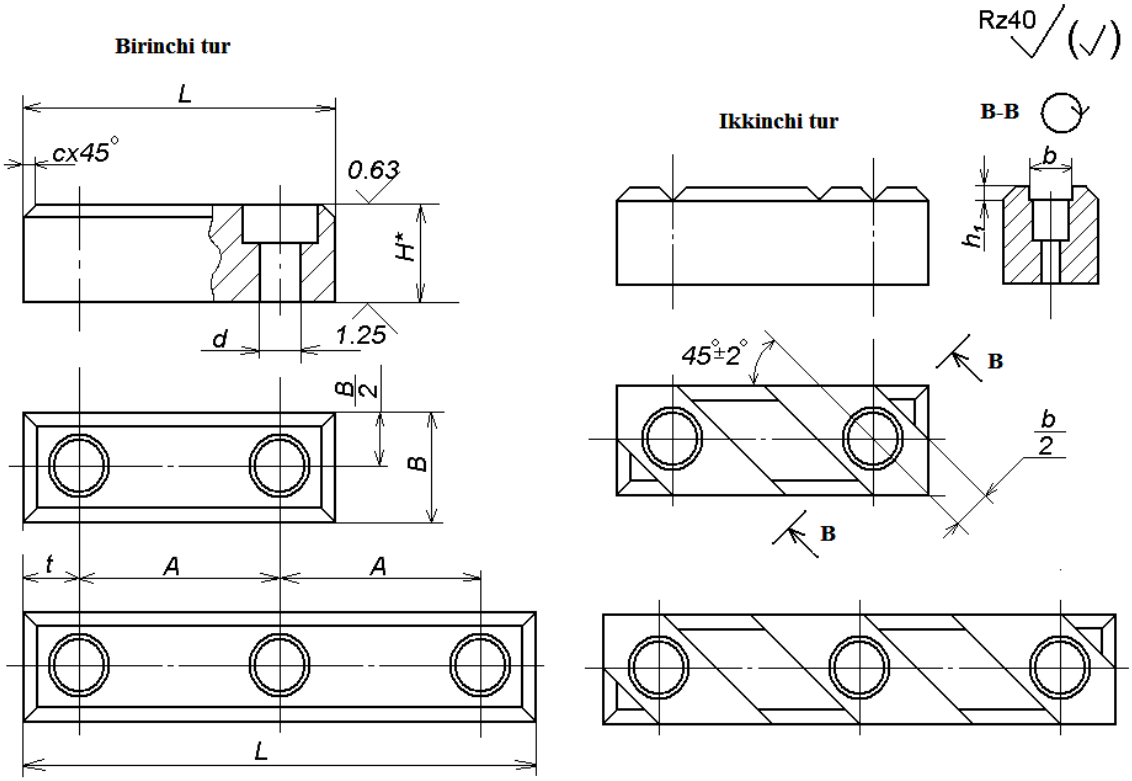
Yassi kallakli tayanchlar toresini *d* diametrli yuzaga nisbatan perpendikulyarligiga ruxsat etiladigan chetga chiqishi faqat H o’lchamni chegaraviy chetga chiqishi *h6* bo’lgan tayanch uchun beriladi.

Tayanch shaybalar (21.14 - rasm) va tayanch plastinalar (21.15 - rasm) zagotovkalarni to’liq ishlov berilgan yuzasi bilan o’rnatishda qo’llaniladi. Shaybalarni 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.



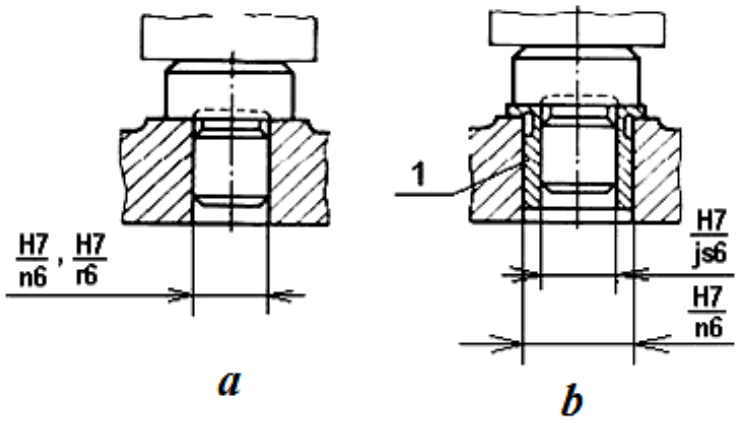
21.14 - rasm. **Tayanch shaybalar**



21.15 - rasm. **Tayanch plastinalar**

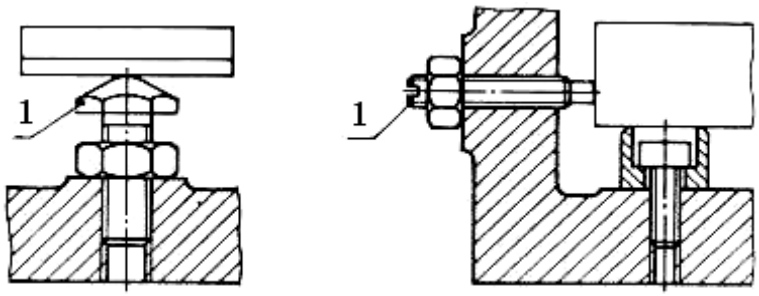
Nuqtali tayanchlarni korpusga to’g’ridan-to’g’ri kuch ostida kiritiladi, yoki toblangan po’lat vtulka 1 bilan (21.16 - rasm) o’rnatiladi. Bu esa

moslamani tez ta`mirlanishini ta`minlaydi. Vtulka 1ni yuqorigi tores yuzasi jilvirlanadi.



21.16 - rasm. **Nuqtali tayanchlarni moslama korpusiga o'rnatish variantlari:** *a* - to'g'ridan to'g'ri; b - vtulka orqali

Sozlanuvchi tayanchlar vintli va ponaplunjerli turlariga bo'linadi (21.17, 21.18, 21.19- rasmlar). Ularni asosiy tayanchlar qatorida mexanik ishlov berishga qo'yimni notekisligi sababli, zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzalari bilan o'rnatishda qo'llaniladi.

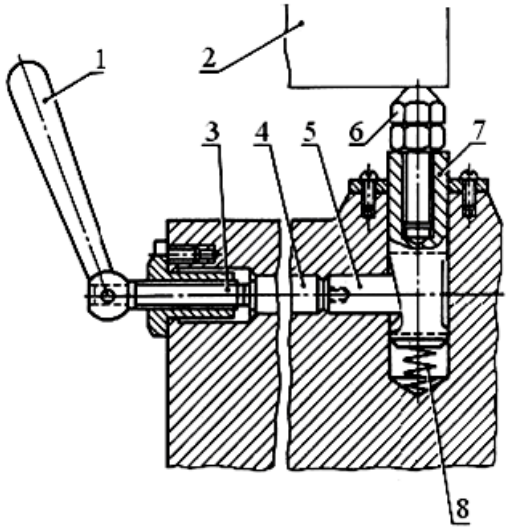


2.17 - rasm. **Sozlanuvchi vintli tayanchlar (1- sozlovchi vint)**

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

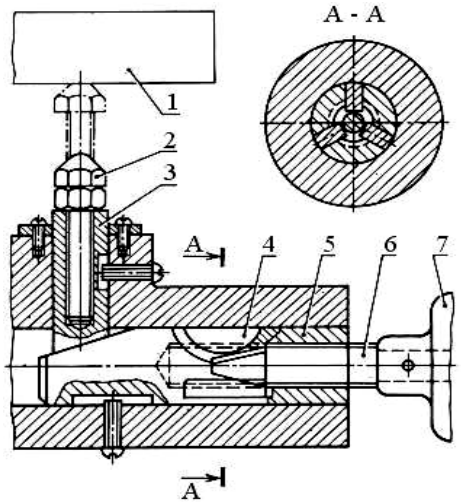
Opravkalar konsolli va markazlovchi bo'ladi. Ular detal yoki zagotovkalarni markaziy teshiklari bo'ylab mahkamlash uchun xizmat qiladi (vtulkalar, halqalar, shesternyalar), ya`ni ichki va tashqi yuzalarni yuqori

o’qdoshligi va detal o’qi bilan tores qismini perpendikulyarligi berilganida qo’llaniladi.



21.18 - rasm. **O’zi o’rnaluvchi tayanch:**

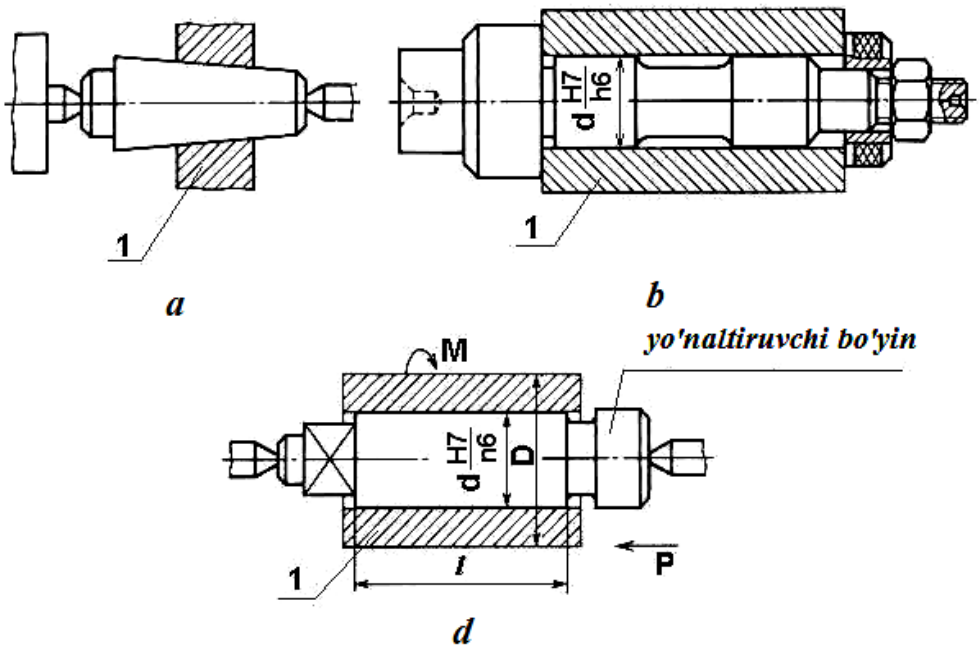
1 – qo’ltutqich; 2 – detal; 3 – vintlar; 4, 5 – barmoqchalar; 7 – plunjer; 8 – prujina



21.19 - rasm. **Keltiriluvchi ponali tayanch:**

1 – detal; 2 – sozlanuvchi vint; 3 – plunjer; 4 – shponka; 5 – pona; 6 – vint; 7 – qo’ltutqich

Ishlov beriluvchi zagotovkani o’rnatish va markazlash usuliga ko’ra konsolli va markazlovchi opravkalar bikr - doimiy diametrga ega bo’lgan mexanizmlar va keriluvchi–qisuvchi mexanizmni 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 (21.20 - rasm).



21.20 - rasm. **Markazlovchi qattiq opravkalar:**
a – konusli; b – kafolatli tirqishli silindrsimon; d – kafolatli tig'izlikka ega bo'lgan silindrsimon

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 sementasiya qilinadi va $HRC_e 55\text{-}60$ qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.

Konusli opravkalar zagotovka 1ni 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 opravkalarning (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

$$\Delta_{kaf} = \sqrt{e^2 - e_{op}^2} - 0{,}5\left(\Delta d_z + \Delta D_{op} + \delta_{ey}\right) \qquad (21.1)$$

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 hatoligi bo'lmaydi, ammo presslab kiritish vaqtida zagotovkani 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 mahkamlanishi uchun R (MPa) bosim kerak bo'ladi va quyidagicha aniqlanadi

$$p = \frac{K}{f\pi dl}\sqrt{\frac{M}{d}} + P \qquad (21.2)$$

bunda: K – zahira 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

$$i_{\min} = pd\left(\frac{C_A}{E_A} + \frac{C_B}{E_B}\right) \qquad (21.3)$$

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

$$C_A = \frac{D^2 + d^2}{D^2 - d^2} + \mu_A; \qquad C_B = \frac{d_B^2 + d_o^2}{d_B^2 - d_o^2} - \mu_B; \tag{21.4}$$

bunda: d_B va d_o –opravkani 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 μ=0,25; po'lat uchun μ=0,3).

Opravkaning ijrochi diametrini quyidagicha aniqlanadi

$$d_B = d + \delta_o + i_{\min} + \delta_{tay} + \delta_{ey} \tag{21.5}$$

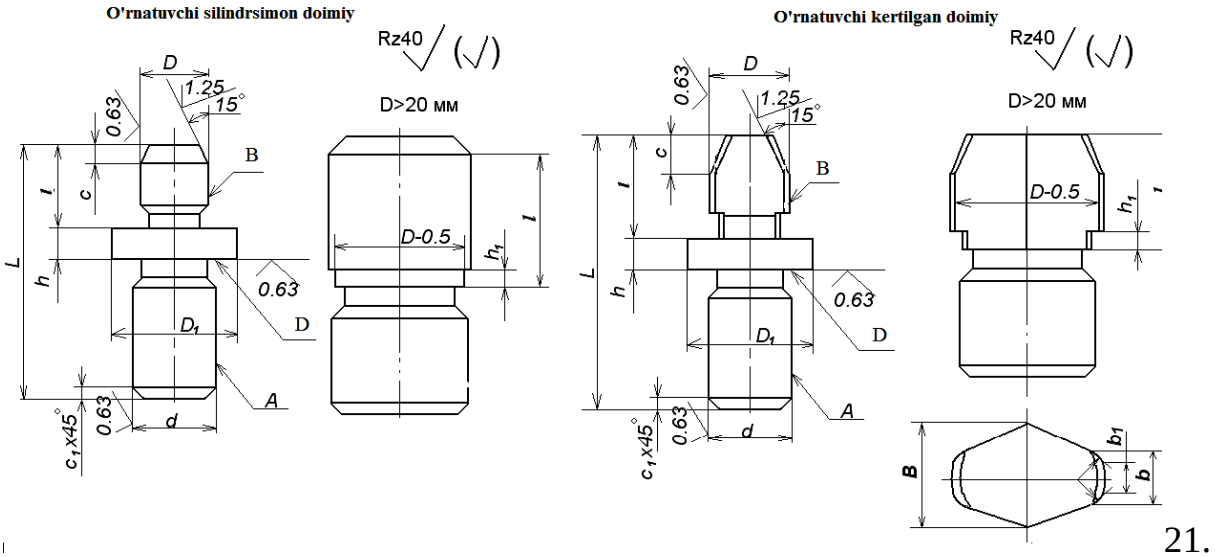
bunda: δ_o – zagotovkaning baza teshigi dopuski, mm; δ_{tay} – opravkani tayyorlash uchun dopusk, mm; δ_{eyil} – opravkani yeyilishga dopuski, odatda $\delta_{tay} = 0{,}01...0{,}02$ mm; $\delta_{ey} = 0{,}02...0{,}03$ mm qabul qilinadi.

Keriluvchi opravkalar, kompensasiyalovchi element hisobiga zagotovkani 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.

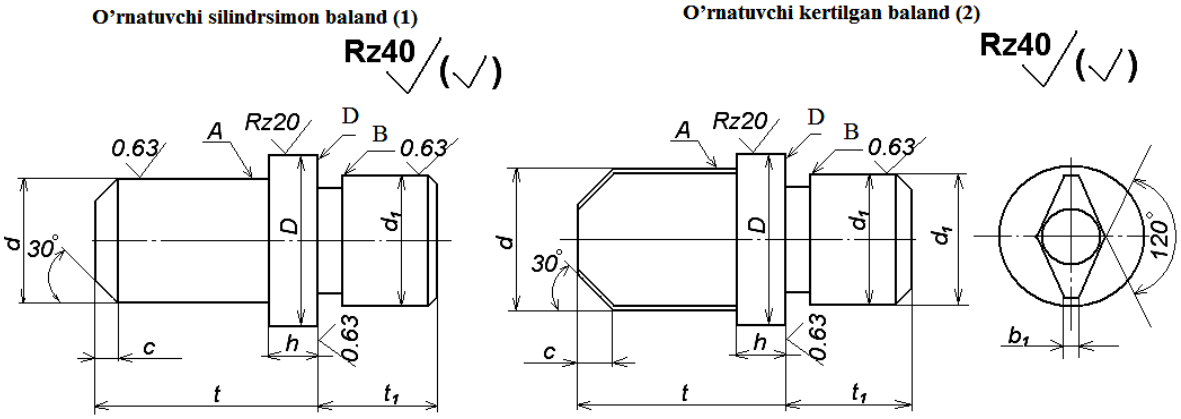
O'rnatuvchi barmoqlar, ularga ishlov beriluvchi detallarni bir yoki ikki teshigi bo'yicha o'rnatishda xizmat qiladi. Ularni konstruktiv yechimi bo'yicha silindrsimon tayanchli; kertilgan tayanchli; silindrsimon; silindrsimon kertilgan; silindrsimon doimiy (21.21 - rasm); kertilgan doimiy (21.21 - rasm); silindrsimon almashuvchi; kertilgan almashuvchi; silindrsimon baland va kertilgan baland (21.22 - rasm) turlari bo'ladi.

O'rnatuvchi elementlarga detallarni o'rnatishni bir-biridan farq qiladigan uchta sxemasi mavjud. Detal (2) ni toresi asosiy baza deb qabul qilinganida (21.23,*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 (21.23,*b*- rasm), u holda teshik - ikki karrali yo’naltiruvchi baza, tores esa tayanch baza bo’ladi.



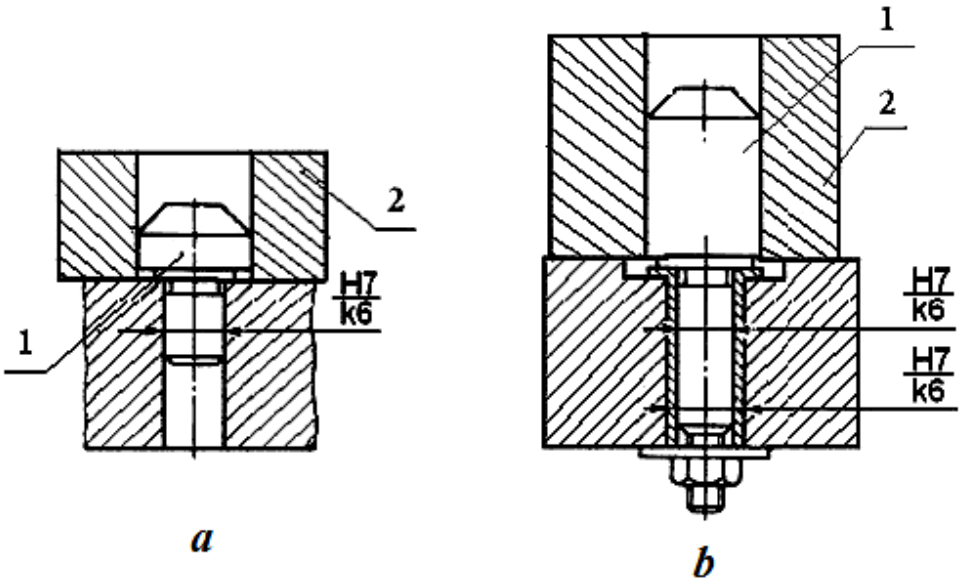
21.21 - rasm. **O’rnatuvchi silindrsimon doimiy va o’rnatuvchi kertilgan doimiy barmoqlar**



21.22-rasm. **O’rnatuvchi silindrsimon baland (1) va o’rnatuvchi kertilgan baland (2) barmoqlar**

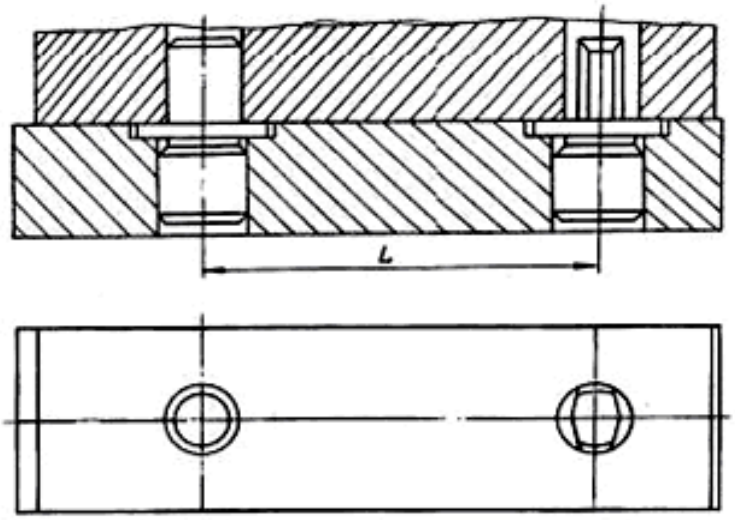
Detalni ikkita teshigi va yuzasi bilan o’rnatish sxemasi 21.24 - rasmda ko’rsatilgan. Ushbu sxema korpus, plita va rama tipidagi detallarni o’rnatish uchun qo’llaniladi. Zagotovkani baza teshiklariga kamida *IT8* aniqlikda ishlov beriladi. Zagotovka yuzasi bo’ylab tayanch plastina yoki shaybalarga o’rnatiladi.

Zagotovkani tiqilib qolmasligi uchun bitta o’rnatuvchi barmoqni silindrsimon, ikkinchi barmoqni kertilgan qilib tayyorlanadi. Kertilgan barmoq detal teshigi bilan barmoq orasidagi *L* masofa bo’ylab kattalashtiradi. Ishlov berish aniqligini oshirish maqsadida o’rnatuvchi barmoqlarni bir-biridan iloji boricha uzoqroq joylashtiriladi. Kertilgan barmoq markazlar chizig’iga normal bo’yicha katta yarim o’q bo’ylab joylashtiriladi.



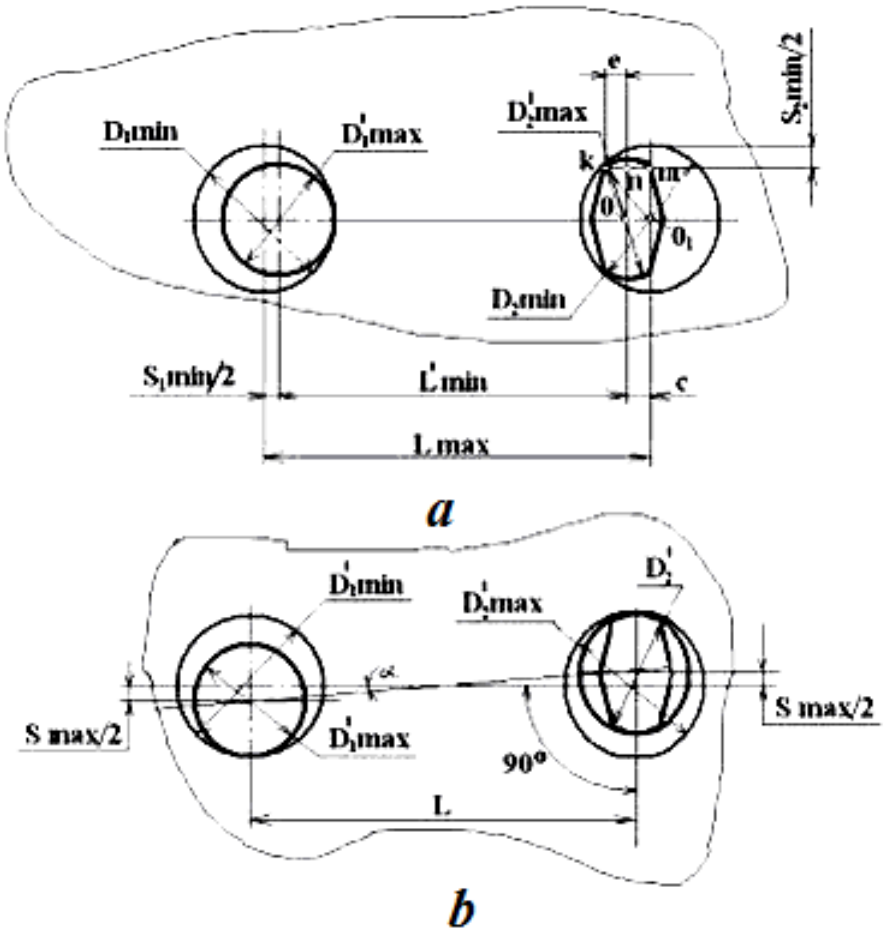
21.23 - rasm. **Detalni o’rnatuvchi barmoqlarga o’rnatish sxemasi:**

a - past o’rnatuvchi barmoqqa; b - baland o’rnatuvchi barmoqqa



21.24 - rasm. **Detalni ikkita teshiklari bo’ylab ikkita o’rnatuvchi barmoqlarga o’rnatish sxemasi**

Diametr bo'yicha kafolatli (minimal) tirqishlar S_{1min} silindrli va S_{2min} kertilgan barmoqlar uchun (21.25,*a*- rasm) konstruktiv holatdan kelib chiqib tanlanadi.



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

Tirqishga bog'liq holda okn va o_1km uchburchakdan peremichka kattaligi aniqlanadi

$$2e = \frac{D_{2\min} S_{2\min}}{2c} - c \qquad (21.6)$$

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

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

Zagotovkani parallel siljishida

$$\varepsilon_b = \pm\left(\frac{S_{1\min}}{2} + \frac{T_{d_1}}{2} + \frac{T_{d_1}^I}{2} + \frac{T_{ye_1}^I}{2}\right), \qquad (21.7)$$

bunda: T_{d_1} – silindrsimon barmoq uchun teshikka dopusk; $T_{d_1}^I$ – silindrsimon barmoq dopuski; $T_{ye_1}^I$ – silindrsimon barmoqni yeyilishga dopuski.

Zagotovkani eng katta burilish burchagi α (21.25,b- rasm) quyidagi formula yordamida aniqlanadi

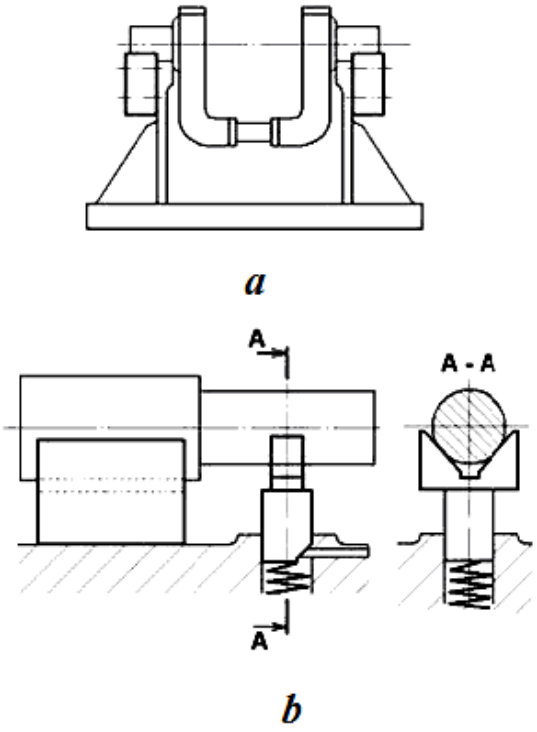
$$\sin\alpha = \pm\left(\frac{S_{1\min} + T_{d_1} + T_{d_1}^I + S_{2\min} + T_{d_2} + T_{d_2}^I + T_{ey_1}^I + T_{ey_2}^I}{2L}\right) \qquad (21.8)$$

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; $T_{ey_2}^I$ – kertilgan barmoqni yeyilishiga dopusk.

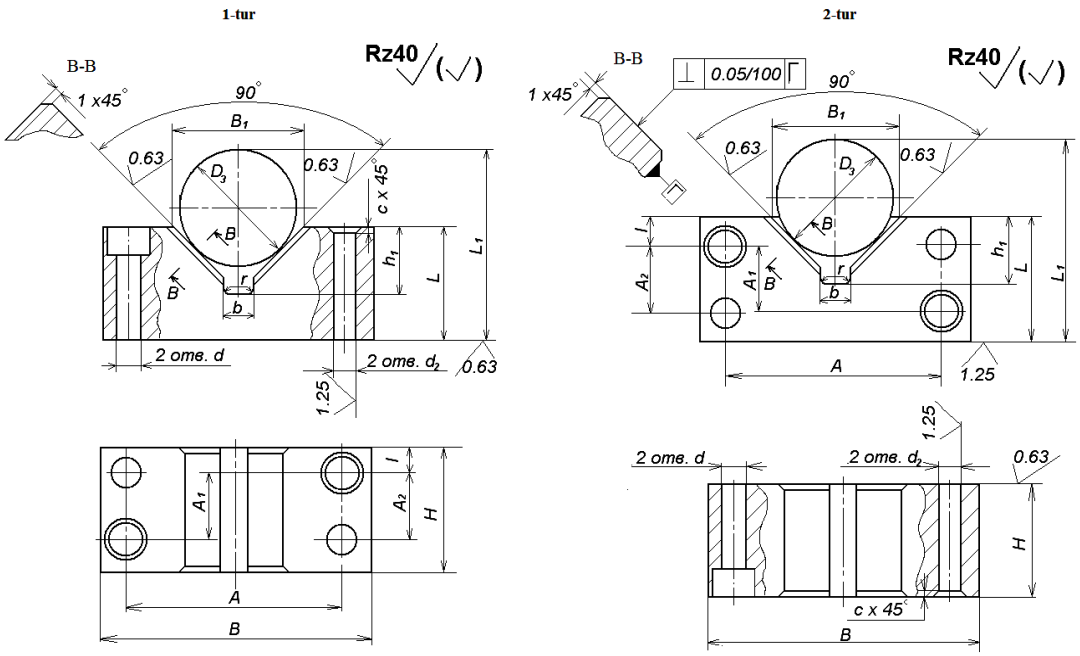
Detal va zagotovkalar *tashqi silindrsimon yuzalari bo'ylab* tayanch prizmalar, vtulkalar va o'zi markazlovchi patronga o'rnatiladi. O'zi markazlovchi patronlar zagotovkalarni bazalash bilan ularni mahkamlashni ham ta`minlaydi. Shuning uchun ularni moslamalarning o'rnatuvchi qisuvchi elementlari deb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

Prizmaga aylana shaklli detallarni ishlov berilgan va ishlov berilmagan baza yuzalari bo'ylab o'rnatiladi (21.26 - rasm). Kalta detallarni o'rnatish uchun qo'llaniladigan prizmalar standartlashtirilgan (21.27 - rasm). Konstruktiv

bajarilishi bilan prizmalar - tayanch; yon tomoni bilan mahkamlanadigan; suriluvchi; o’rnatuvchi; harakatsiz turlariga bo’linadi.

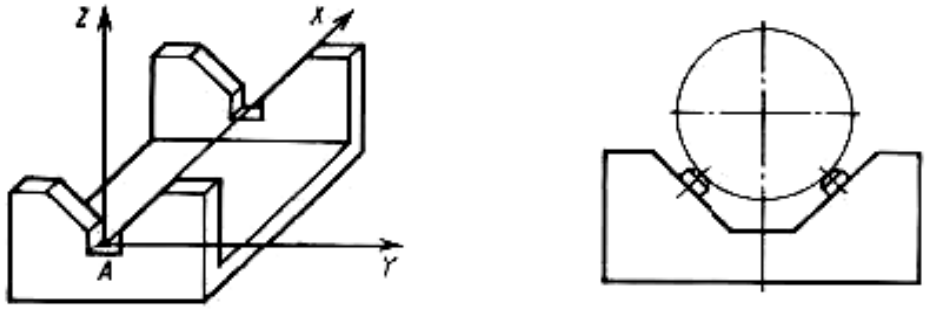


21.26 - rasm. **Zagotovkalarni tashqi silindrsimon yuzalari bo’yicha o’rnatish:** a – tirsakli valni ikkita prizmaga; b – pog’onali valni o’zi o’rnaluvchi tayanchlar bilan jihozlangan moslamaga



21.27 - rasm. **Tayanch va yon tomoni bilan mahkamlanadigan prizmalar**

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 (21.28 - rasm).



21.28 - rasm. **Uzun zagotovkalarni ishlov berilmagan yuzasi bilan prizmaga o'rnatish**

Standartlashgan prizmalar α=90^0 li ishchi yuzaga ega, nostandart prizmalar 60^0 va 120^0 burchakli qilib tayyorlanishi mumkin. α=120^0 li prizmalar zagotovka to'liq silindrsimon yuzaga ega bo'lmaganida qo'llaniladi va aylanani kichik yoyi bo'yicha detal o'qini holati aniqlanadi. Prizmaga o'rnatilgan bunday zagotovkalarning turg'unligi kam bo'ladi. α=60^0 burchakli prizmalarni zagotovkaga ishlov berish vaqtida prizma o'qiga parallel holatda ta`sir qiluvchi ishlov berish kuchi o'ta katta bo'lganida qo'llaniladi.

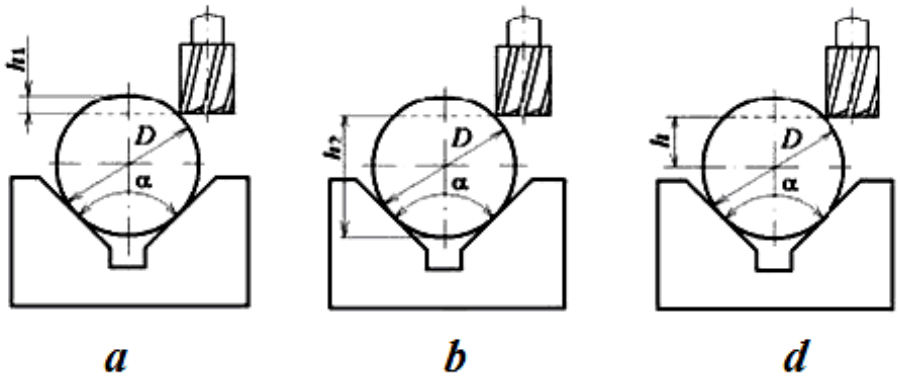
Prizmaga ta`sir etuvchi chegaraviy yuklanish (N) quyidagicha aniqlanadi;

$$F_{cheg} = D_з b\,, \qquad (21.9)$$

bunda: $D_з$ – zagotovka diametri, mm; b – zagotovka bilan prizmani birikish chizig'ining uzunligi, mm.

21.29- rasmda valni frezalash uchun prizmaga o'rnatish sxemalari keltirilgan. Paz o'lchami turli o'lchash bazalaridan berilgan: valni ishlov beriluvchi yuzadagi h_1 o'lcham orqali yuqorigi tashkil etuvchisi (21.29,*a*- rasm)

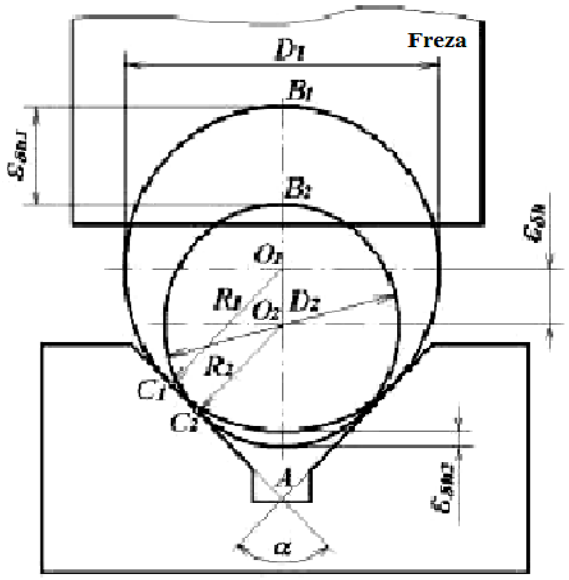
bog’langan; valni pastki tashkil etuvchisi ishlov beriluvchi yuza bilan h_2 o’lcham orqali bog’langan (21.29,*b*- rasm); val o’qi ishlov beriladigan yuza bilan h o’lcham orqali bog’langan (21.29,*d*- rasm). Barcha uchta holatda ham vallar prizmaga tashqi silindrsimon yuzalari bilan o’rnatilgan. Shuning uchun h_1, h_2 va h o’lchamlar uchun o’rnatuvchi va o’lchash bazalarini mos tushmaganligi sababli bazalash xatoligi kelib chiqadi, uning qiymati vallarni tashqi diametrining T_D dopuskiga va prizmani ishchi burchagi α ga bog’liq bo’ladi.



21.29 - rasm. **Vallarni prizmaga o’rnatishda bazalash xatoligini aniqlash sxemasi**

Ishlov beriluvchi vallarni chegaraviy o’lchamli katta D_1 va kichik D_2 o’lchamlari bo’yicha prizmaga o’rnatishdagi bazalash xatoligining qiymatini 21.30- rasmda keltirilgan sxema asosida aniqlash mumkin.

Vallarning chegaraviy diametrlarini yuqorigi nuqtalari orasidagi Δh_1 masofani, vallarning chegaraviy diametrlarini pastki nuqtalari orasidagi Δh_2 masofani va o’qlar orasidagi Δh masofani aniqlaymiz. Yuqoridagi masofalar taaluqli vallar o’lchamlarini 21.29- rasmda keltirilgan sxema bo’yicha o’rnatishda bazalash xatoligidir.



21.30 - rasm. Silindr yuzasi bilan prizmaga o’rnatilgan vallarni bazalash xatoligini aniqlash uchun sxema

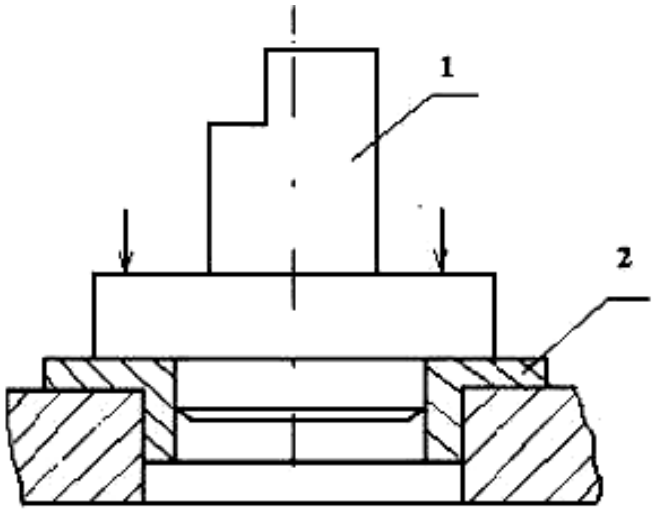
h_1 ni 21.24- rasmda keltirilgan sxema asosida aniqlaymiz:

$$\Delta h_1 = \varepsilon_{\delta_{h_1}} = AB_1 - AB_2 = \left[\frac{D_1}{2} + \frac{D_1}{2\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\right] + \left[\frac{D_2}{2} + \frac{D_2}{2\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\right] = \frac{(D_1 - D_2)\left[1 + \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]}{2\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} = \frac{\Delta D\left[1 + \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]}{2\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \quad (21.10)$$

$$\Delta h_2 = \varepsilon_{\delta_{h_2}} = \frac{\Delta D\left[1 - \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]}{2\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \quad (21.11)$$

$$\Delta h = \varepsilon_{\delta_h} = \frac{\Delta D}{2\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \quad (21.12)$$

Frezerlik va parmalash dastgohlarida ishlov berishda, detal aniqligi past bo’lganida, zagotovkani kafolatli tirqishga ega bo’lgan vtulka ichiga o’rnatiladi (21.31 - rasm).



21.31 - rasm. **Zagotovkani (1) tashqi silindrsimon va yassi tores yuzalari bilan vtulkaga (2) o’rnatish sxemasi**

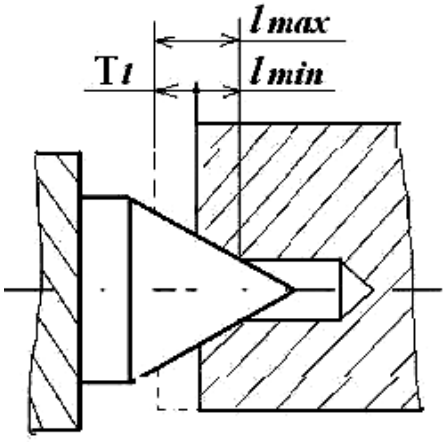
Zagotovkalarni vtulkaga o’rnatishda tirqish kattaligi bo’yicha zagotovka radial yo’nalishda siljishi mumkin, natijada bazalash xatoligi kelib chiqadi. Eng katta radial siljish ε_δ diametr tirqishi S_{max} ning yarmiga teng bo’lib quyidagi tenglik orqali aniqlanadi

$$\varepsilon_\delta = \frac{S_{\max}}{2} = \frac{T_D}{2} + \frac{T_{DA}}{2} + \frac{S_{\min}}{2} + \frac{T_{ey}}{2}, \qquad (21.13)$$

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 vtulkalarni *20X* markali po’latdan tayyorlanadi, yuzalari 0,8...1,2 mm chuqurlikka sementasiya 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.

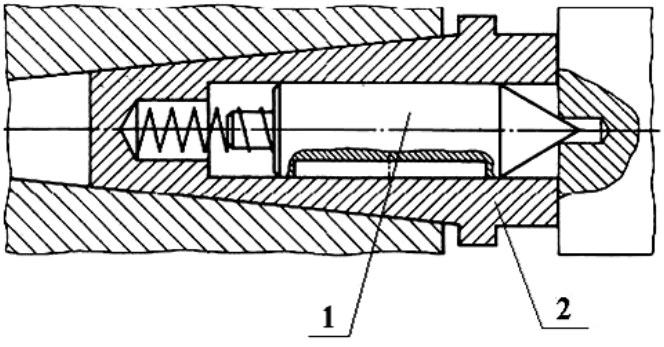
Zagotovkalarni ***markazlovchi teshiklari bo'yicha*** o'rnatish uchun 60^0 burchakli markazlar qo'llaniladi. Turg'un old markazlarga zagotovkalarni o'rnatishda bazalash xatoligi paydo bo'ladi. Bazalash xatoligi markazlash chuquriligi T_1 ga bog'liq bo'ladi (21.32 - rasm).



21.32 - rasm. **Turg'un markaz sxemasi**

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

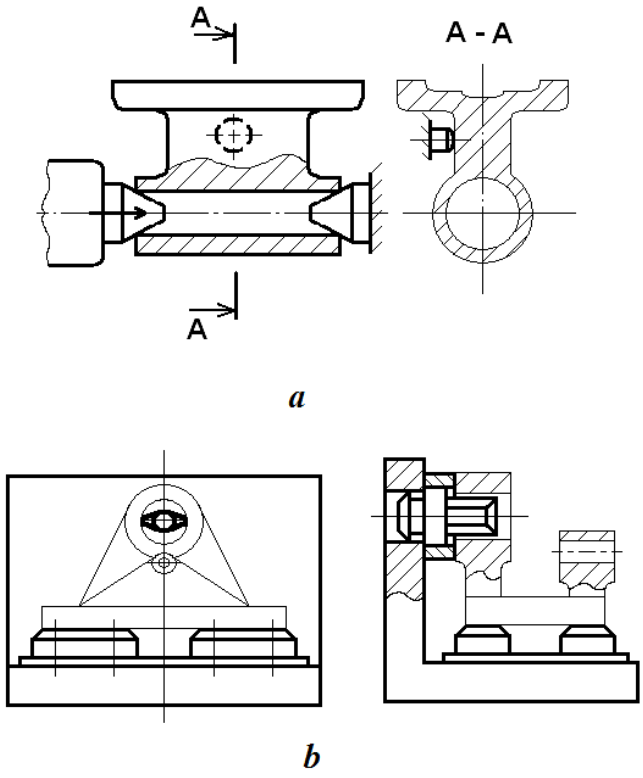
Bazalash xatoligini ushbu tashkil etuvchisini bartaraf etish uchun suzuvchi oldingi markazlar qo'llaniladi (21.33 - rasm). Bu holatda vtulka (2) toresiga tayanganida o'rnatuvchi va o'lchash bazalari mos tushadi.



21.33 - rasm. **Suzuvchi old markazga o'rnatish sxemasi**

Kombinatsiyalashgan o'rnatishni baza sifatida zagotovkaning alohida elementar yuzalari olinganida qo'llaniladi. Bunda moslamani hech bir

o’rnatuvchi elementlari boshqa elementning funksiyasini bajarmasligiga e`tiborni qaratish kerak bo’ladi (21.34 - rasm).



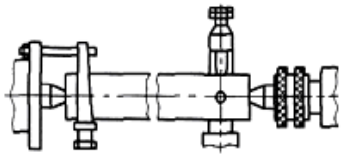
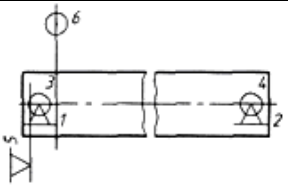
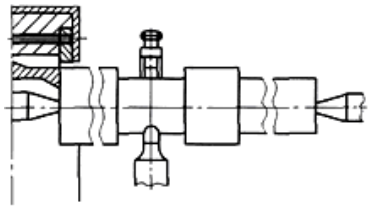
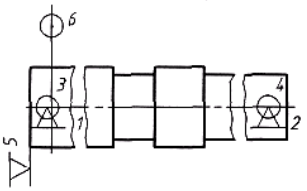
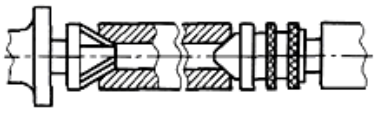
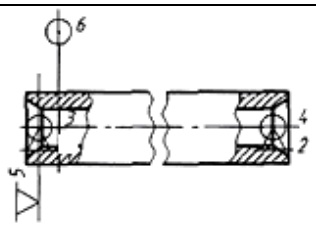
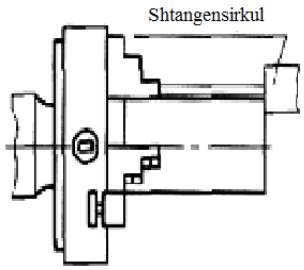
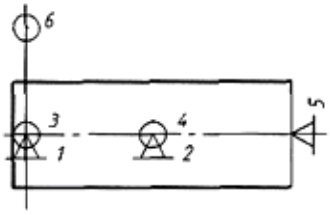
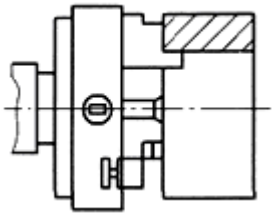
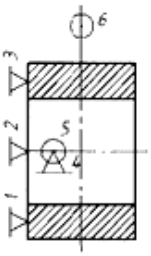
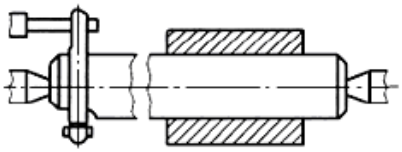
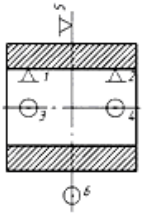
21.34 - rasm. **Korpus detallarini kombinasiyalashgan o’rnatish sxemalari:** a – turg’un va keltiriluvchi markazlarga va turg’un tayanch nuqtaga tiralgan holda; b – tayanch plastinalar va kertilgan barmoqchalarga

21.3. Detallarni bazalash sxemalari

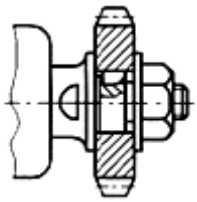
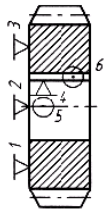
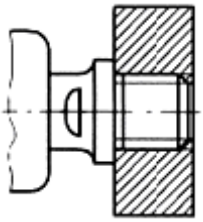
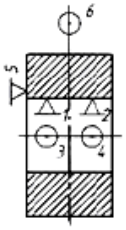
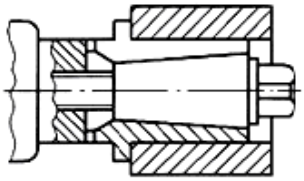
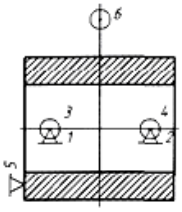
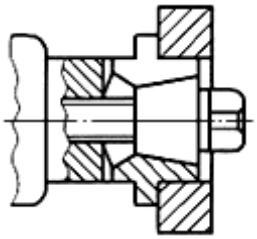
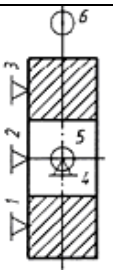
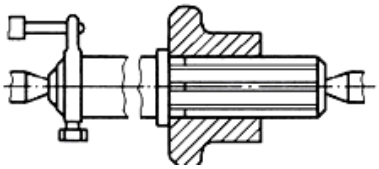
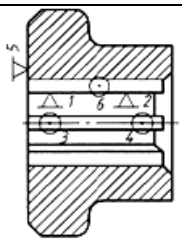
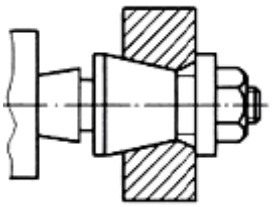
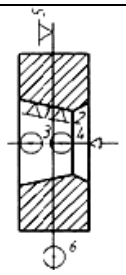
Quyidagi 21.2- jadvalda mexanik ishlov berishni texnologik jarayonlarida zagotovkalarni bazalash bayoni, o’rnatish sxemalari va nazariy bazalash sxemalari keltirilgan.

21.2 - jadval

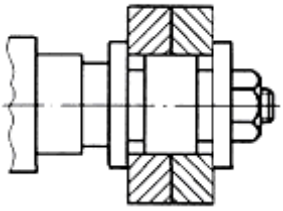
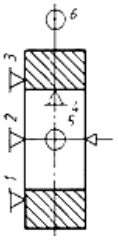
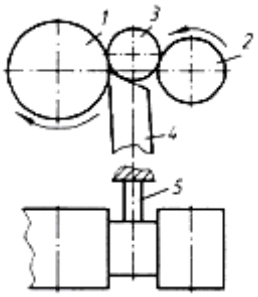
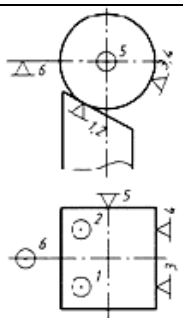
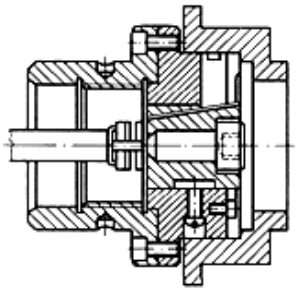
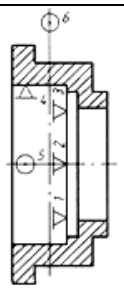
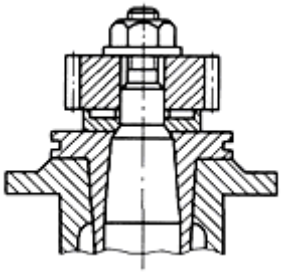
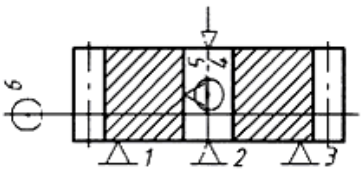
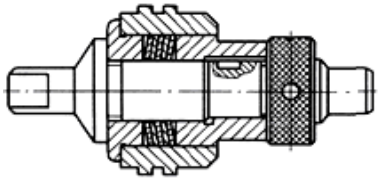
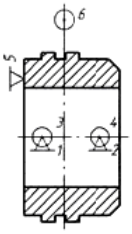
Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarida zagotovkalarni bazalash bayoni, o’rnatish sxemalari va nazariy bazalash sxemalari

Bayoni	O’rnatish sxemasi	Bazalashni 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 markaz-lovchi patronda		
Uch kulachokli patronda kerishga mahkamlab tores bo’yicha bazalash		
Turg’un markazlovchi konusli yoki silindrli opravkada teshiklar bo’ylab bazalash		

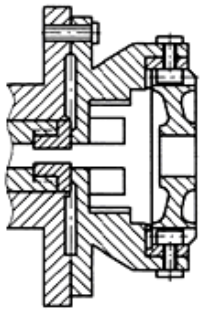
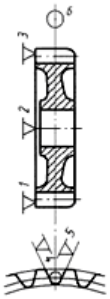
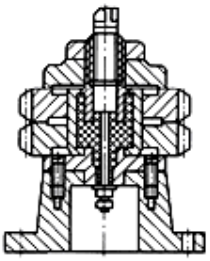
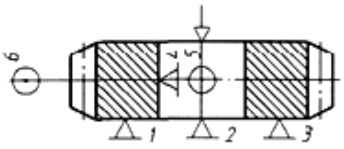
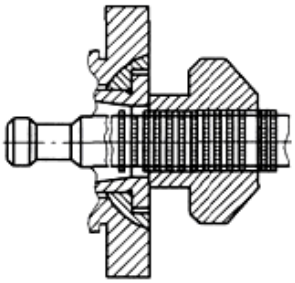
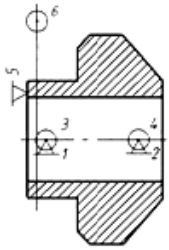
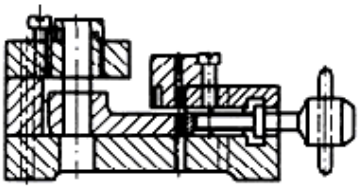
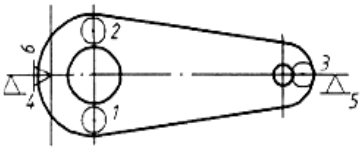
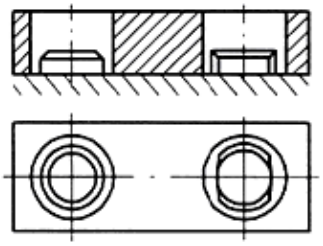
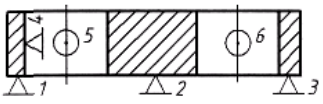
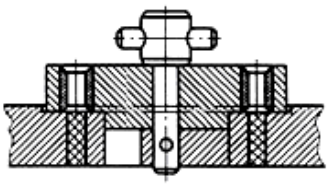
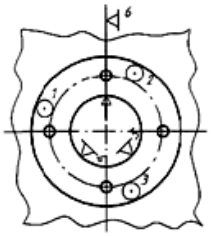
21.2-jadvalning davomi

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		
Shlisali opravkada va markazlarda teshik bo’yicha bazalash		
Turg’un konusli konsol opravkada teshik bo’yicha bazalash		

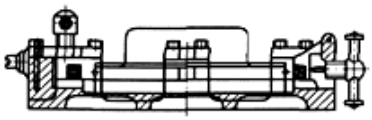
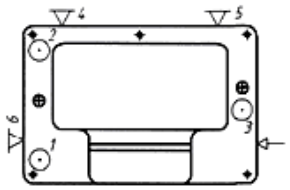
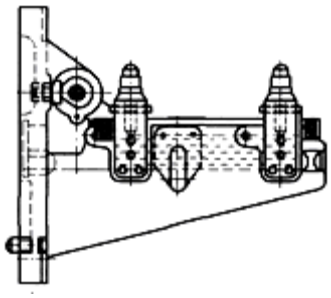
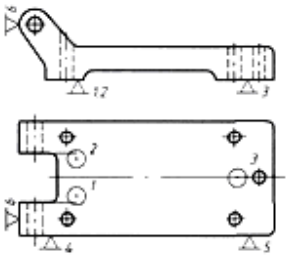
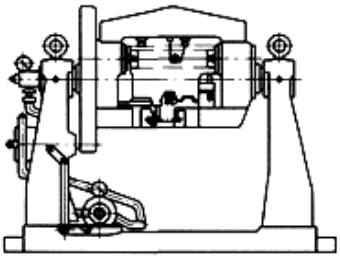
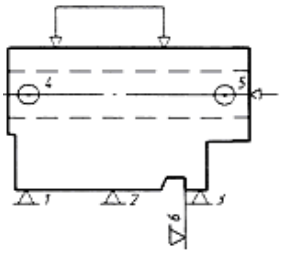
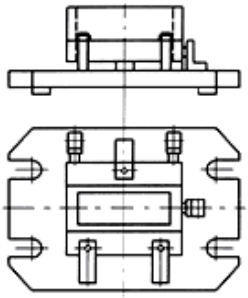
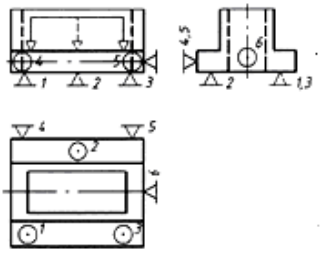
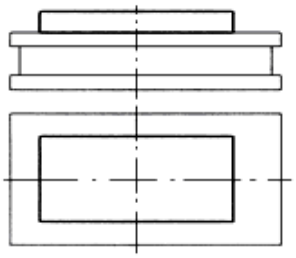
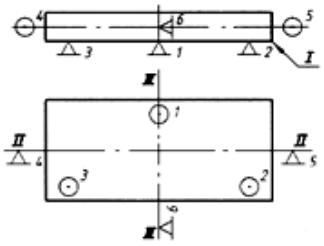
21.2-jadvalning davomi

Turg’un konsolli opravkada tores bo’yicha bazalash		
Ishlov berilayotgan yuzasi bo’yicha markazsiz jilvirlash: 1-jilvir tosh; 2-etaklovchi tosh; 3-zagotovka; 4-tayanch; 5-bo’ylama tayanch.		
Opravkada teshik bo’yicha mahkamlab		
Turg’un opravkada tores bo’yicha mahkamlab		
Keriluvchi opravkada teshik bo’yicha bazalab		

21.2-jadvalning davomi

Rolikli moslamada tores bo’yicha bazalab		
Gidroplastli opravkaga mahkamlab		
Sidirgichda teshik bo’yicha sferik tayanchlarda bazalab		
Prizmada mahkamlab		
Tekislikka, dumaloq va kertilgan barmoqlarga vertikal o’q bo’yicha		
Konduktorda		

21.2-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 klassifikasiyalanadi ?
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. Opravkalarning 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?

22 – BOB. MOSLAMALARNING QISISH KUCHI HISOBI

22.1. 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 kattalik bo'lib, har biri o'zining yo'nalishi va qiymatiga ega. Shuning uchun qisish kuchini 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:

$$k\sum P_{faol}x=\sum F_{k.qarsh}x;\ k\sum P_{faol}y=\sum F_{k.qarsh}y;\ k\sum P_{faol}z=\sum F_{k.qarsh}z$$

(22.1)

$$k\sum M_{faol}x=\sum M_{k.qarsh}x;\ k\sum M_{faol}y=\sum M_{k.qarsh}y;\ k\sum M_{faol}z=\sum M_{k.qarsh}z$$

bunda: k – zahira koeffitsiyenti; $\sum P_{faol};\sum M_{faol}$ – zagotovkani taaluqli tekislikda surishga va uni taaluqli o'qlar atrofida aylantirishga harakat qiluvchi faol kuchlar va momentlar yig'indisi; $\sum F_{k.qarsh};\sum M_{k.qarsh}$ – zagotovkani

moslamada siljishi va aylanishiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar va momentlar yig'indisi.

Ishlov berish vaqtida zagotovkani moslamada siljib va aylanib ketishiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlarni mavjudligi, bu qisish ta`sirining natijasidir.

Zahira koeffitsiyenti k ni yettita qiymatlarni ko'paytmasidan aniqlanadi:

$$k = k_0 k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 k_6 \qquad (22.2)$$

bunda: $k_0 = 1{,}5$ – kafolatlangan zahira 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);

22.1 - jadval

Kesuvchi asbobning o'tmas holga kelishini hisobga oluvchi k_2 qiymatlari

Ishlov berish usuli	Zagotovka materiali	Kesish kuchini 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
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'nish va frezalashda, $k_3 = 1{,}2$; to'xtovsiz ishlov berishda, $k_3 = 1{,}0$;

k_4 – qisish mexanizmlari hosil qilayotgan kuchlarni 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 moslamalarni 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 tutqichni noqulay joylashuvi va uni burilish burchagi 90^0 kattaligini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $k_5 = 1{,}2$;

k_6 – zagotovkani ag'darib yuborishga harakat qilayotgan burovchi momentlar va tayanch turini hisobga oluvchi koeffitsiyent. Zagotovkani 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 zahira koeffitsiyenti 2,5 dan kichik qiymatga ega bo'lsa, u holda $k = 2{,}5$ qabul qilinadi.

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

1) Qisish kuchi o'rnatuvchi elementning ishchi yuzalariga perpendikulyar holatda yo'nalishi kerak. Bunda tayanchlar va baza yuzalarni ishonchli birikishi ta`minlanib, zagotovkani qisish vaqtida siljib ketishi bartaraf bo'ladi;

2) Zagotovkalarni bir nechta baza, yassi yuzalarga bazalashda qisish kuchini zagotovka bilan eng katta birikishda bo'lgan o'rnatuvchi elementga yo'naltiriladi;

3) Qisish kuchi yo'nalishi bilan zagotovkani og'irlik kuchi yo'nalishi mos tushishi kerak (qisish qurilmasining ishini yengillashtiradi);

4) Qisish kuchi yo’nalishi iloji boricha kesish kuchi yo’nalishi bilan mos tushishi kerak.

Amalda qisish kuchi yo’nalishini yuqorida keltirilgan qoidalar bo’yicha tanlash birmuncha qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Shuning uchun borliq variantlarni tahlil qilishda eng qulay yechim qabul qilinadi. Qisish kuchini maqbul yo’nalishini tanlash zagotovkani mahkamlash kuch sxemasiga tayanchlarni to’g’ri joylashtirishga imkon yaratadi. Tayanchlar zagotovkaga ta`sir etayotgan kuchlarni o’ziga qabul qiladi va kerakli qisish kuchini kamaytirishga yoki ularning yo’nalishini o’zgartirishga yordam beradi. Birinchi holatda tayanchlar yordamida zagotovkani siljib ketmaslik masalalari hal etiladi, ikkinchi holatda esa tayanchlarni o’rnatilishi qisish kuchlarini qabul qiladigan yuzaga ega bo’lmagan zagotovkalarni mahkamlashni ta`minlaydi.

Qisish kuchining tushish nuqtasini tanlashda quyidagi qoidalarga amal qilinish kerak:

1) Qisish kuchi zagotovkani ag’darib yoki uni o’rnatuvchi elementlarda siljitib yubormasligi kerak. Buning uchun qisish kuchini tushish nuqtasi proeksiyalanishi kerak:

a) Qisish kuchini o’rnatuvchi elementning ishchi yuzasiga perpendikulyar ravishda (iloji boricha markazga yaqin) yoki uchta o’rnatuvchi elementlar markazlarini birlashtiruvchi chiziqlar bilan hosil bo’lgan uchburchakka (iloji boricha markazga yoki uchburchakni og’irlik markaziga) yo’naltirish kerak;

b) Qisish kuchini qabul qiluvchi, o’rnatuvchi elementlarning yuzalariga parallel bo’lgan yuzaga, zagotovkani yuzasiga yo’naltirish kerak;

2) Qisish kuchi ta`siri va ular ta`sirida hosil bo’lgan tayanch reaksiyasi egiluvchi momentlarni paydo bo’lishiga sabab bo’lmasligi kerak. Bu esa bikr bo’lmagan (nejyostkiy) zagotovkalarga ishlov berish aniqligiga salbiy ta`sir ko’rsatadi;

3) Qisish kuchini tushish nuqtasi iloji boricha ishlov berilayotgan yuzaga yaqin bo’lishi kerak.

Yuqoridagi sanab o’tilgan qoidalar qanchalik aniq bajarilsa, qisish samaradorligi va zagotovkalarga ishlov berish aniqligi shuncha yuqori bo’ladi.

22.2. Qisish qurilmalarining tavsifi

Qisish qurilmalarining asosiy vazifasi – zagotovkalarni o’rnatuvchi elementlar bilan ishonchli birikishini va ishlov berish vaqtida zagotovkani kuchlar ta`siri ostida siljib ketishini bartaraf etishdan iborat.

Qisish qurilmalarini quyidagi holatlarda qo’llanilmaydi:

1) Zagotovka og’irligi va ishqalanish kuchiga nisbatan kesish kuchi kichik bo’lganida;

2) Ishlov berish (yig’ish) kuchi zagotovkani bazalash bilan erishilgan holatini o’zgartira olmaganida.

Qisuvchi elementlarga qo’yiladigan asosiy talablar:

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

2) Qisish kuchining doimiyligi va zagotovkani mahkamlash va bo’shatish uchun sarflanadigan vaqtni minimalligi;

3) Mahkamlash jarayonida zagotovka deformasiyalanmasligi va siljib ketmasligi.

Qisuvchi qurilmalarga qo’yiladigan talablarni bajarilishi, qisish kuchi qiymatlari, yo’nalishi va tushish nuqtalarini to’g’ri aniqlash bilan bog’liqdir. 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 qurilmalarni 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 elementni harakatlanishi (shtokni) ushbu kuchlarni qiymati ma`lum bir darajaga yetmagunicha sodir bo'lmaydi, so'ngra shtok eng yuqori qiymatga siljiydi.

Moslamalarga o'rnatilgan zagotovkani (22.1,*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 taqsim-lanadi. Korpus barcha kuchlarni birlashtiruvchi element hisoblanadi.

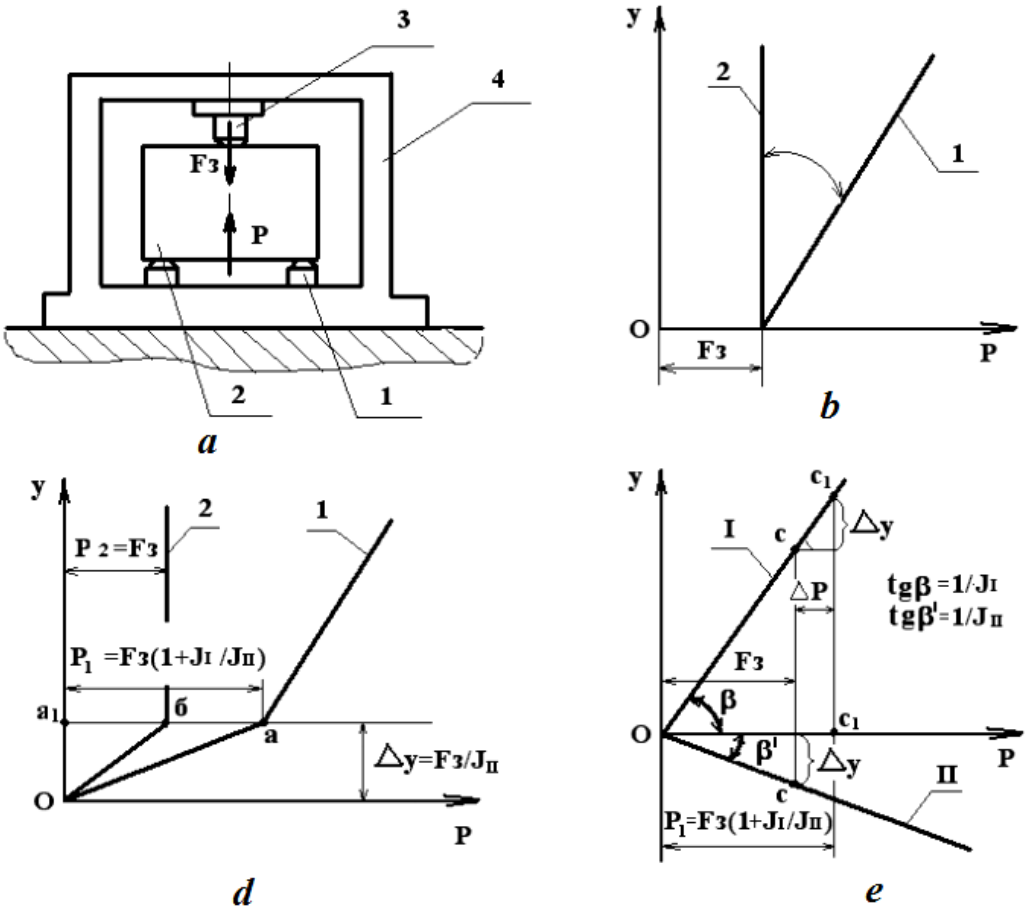
Agar kesish kuchi *P* qisish kuchi F_q ga qarama–qarshi yo'nalgan bo'lsa, u holda zagotovkani siljishi *Y* va kesish kuchi *P* ni bog'liqligi qisish qurilmasining egiluvchanlik tavsiflari bilan aniqlanadi. 22.1,b- rasmda 1 va 2 chiziqlar birinchi va ikkinchi turdagi qisish qurilmalarini qo'llashda zagotovkani siljishini ifodalaydi. Bunda ko'rilayotgan 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 22.1,*d*- rasmdagi ko'rinishga ega bo'ladi. $\Delta_y$ni qiymati oldindan deformasiyalangan zvenolarni to'liq tiklanishini xarakterlaydi.

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

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

Kesish kuchi P_1 (a_1a kesma bilan xarakterlanuvchi) 1 guruhdagi qisuvchi qurilmalar bilan jihozlangan moslama elementlaridan zagotovkani chiqib ketish momentiga mos tushadi. Uni aniqlash uchun 22.1,e- rasmdan foydalanish mumkin bo'ladi, bunda absissa o'qi bo'ylab kuchlar qo'yilgan, ordinata o'qi bo'ylab zagotovkani 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.



22.1 - rasm. **Moslama elementlarini egiluvchanlik deformasiyalarini qisish kuchiga ta`siri**

F_q qisish kuchi tasiri ostidagi tizimni holati c – c chiziqlar bilan ifodalangan. Bunda o'rnatuvchi elementlar $\Delta_y=F_q/j_{II}$ qiymatga deformasiyalanadi. P_1 kuch ta`siri ostida (tizim holatini $c_1c_1$ chiziqlar xarakterlaydi) zagotovkani $\Delta_y$ masofaga siljishi sodir bo'ladi, ya`ni o'rnatuvchi elementlar o'lchamlarini to'liq egiluvchan tiklanishigacha sodir bo'ladi. Xuddi shunday kattalikka qisuvchi elementni egiluvchan deformasiyasi ortadi. 22.1,e-rasmga asosan

$$P_1 = F_q + \Delta y J_I = F_q\left(1 + \frac{J_I}{J_{II}}\right) \qquad (22.3)$$

Ikkinchi turdagi qisuvchi qurilmalar qo'llanilganida P_2 kuch (22.1,d-rasm) zagotovkani moslamadan ko'tarilish vaqtida F_q qisish kuchiga teng bo'ladi, bu $a_1 - b$ kesmada ko'rsatilgan. Kuchlar nisbati quyidagicha aniqlanadi

$$\frac{P_1}{P_2} = 1 + \frac{J_I}{J_{II}} \qquad (22.4)$$

Tenglamaga asosan zagotovkani tayanchdan ko'tarilishi birinchi 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

$$\frac{J_I}{J_I + J_{II}} = 0{,}3...0{,}4; \frac{J_{II}}{J_I + J_{II}} = 0{,}6...0{,}7 \qquad (22.5)$$

Ishqalanish koeffitsiyenti f ni qiymati zagotovka yuzasining holati va tayanch turiga bog'liq bo'ladi. Ishlov berilgan yuzali zagotovkalar uchun f=0,16 qabul qilinadi. Ishlov berilmagan 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 ishqalanish koeffitsiyenti f va kuch N orasidagi bog'liqlik quyidagi ko'rinishda bo'ladi

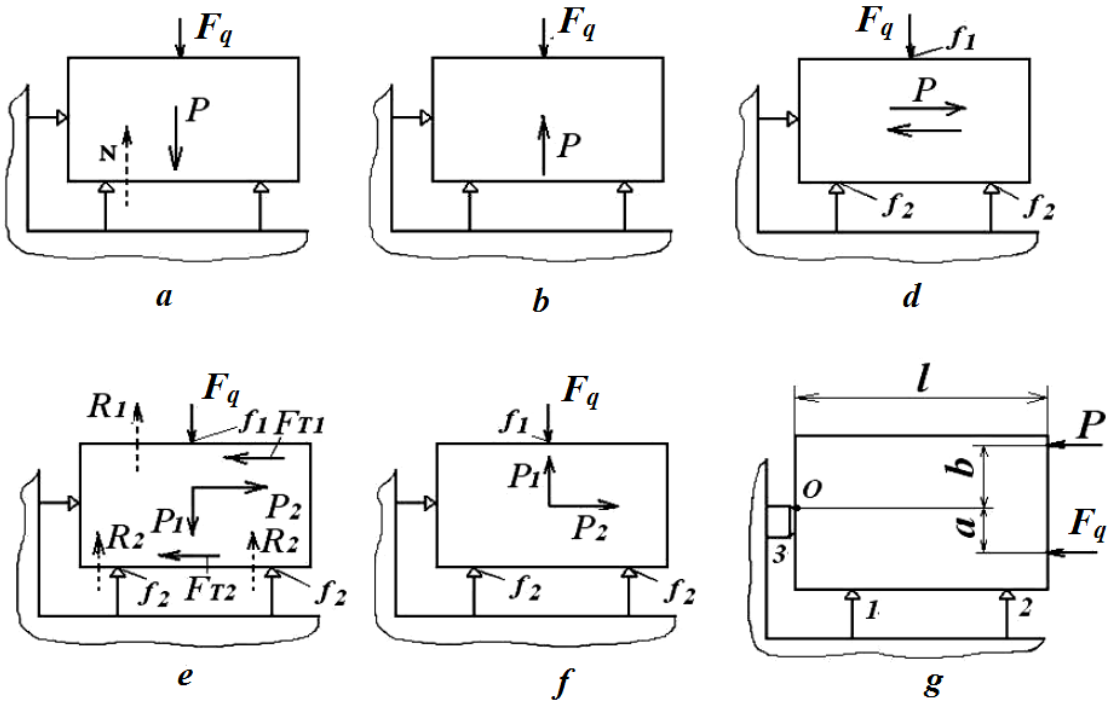
$$f = 0{,}0005N + 0{,}2 \qquad (22.6)$$

bunda: N–o'rnatuvchi elementning 1 sm^2 yuzasiga normal ta`sir etuvchi kuch.

22.3. 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 (22.2,*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

$$F_q = kN \tag{22.7}$$



22.2 - rasm. **Qisish kuchini aniqlash uchun hisobiy tipik sxemalar**

2. Kesish kuchi P, qisish kuchi F_q ga qarama – qarshi yo’nalgan (22.2,b-rasm). Ikkinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun quyidagi shart bajarilishi kerak

$$F_q = kP \tag{22.8}$$

Birinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun quyidagi tenglik bajariladi

$$kP = F_q\left(1+\frac{J_I}{J_{II}}\right) \qquad (22.9)$$

3. Kesish kuchi detalni o'rnatuvchi elementlardan siljitishga urinadi (3.2-d rasm). Detalni siljib ketishiga, detal bilan birikishda bo'lgan qisuvchi element va o'rnatuvchi elementlar orasidagi ishqalanish kuchi to'sqinlik qiladi, u holda

$$kP = F_q f_1 + F_q f_2 \qquad (22.10)$$

bunda f_1 va f_2 – detal-qisuvchi mexanizm va detal-o'rnatuvchi elementlar birikish joyidagi ishqalanish koeffitsiyentlari.

4. Kesish kuchi P_1 tayanchlarga yo'nalgan (22.2,*e*- rasm), P_2 kuch esa zagotovkani o'rnatuvchi elementlarda siljitishga intilyapti. Ikkinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun quyidagiga ega bo'lamiz

$$kP_2 = \left(F_q + P_1\right)f_2 + F_q f_1 \qquad (22.11)$$

Birinchi turdagi qisuvchi qurilmalar uchun P_1 kuchni ta`siri tayanchlarda va qisish kuchi qo'yilgan joyda R_1 va R_2 reaksiyalarni paydo bo'lishiga olib keladi. 22.2,b- rasmda ko'rsatilgan xuddi shunday holat uchun R_1 va R_2 quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$R_1 = F_q - P_1\left(\frac{J_I}{J_I + J_{II}}\right) \qquad (22.12)$$

$$R_2 = F_q + P_1\left(\frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}\right) \qquad (22.13)$$

U holda zagotovkani muvozanat sharti quyidagi tenglik orqali aniqlanadi

$$kP_2 = f_1 R_1 + f_2 R_2 \qquad (22.14)$$

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

5. Oldingi holatdagi farqli o'laroq P_1 kuch qisuvchi elementga nisbatan qarama – qarshi yo'nalgan (22.2,*f*- rasm). Talab etiluvchi qisish kuchi F_q ni hisobi quyidagi shartlar asosida (zagotovka og'irligini hisobga olmay) amalga oshiriladi. Qisish kuchi F_q:

a) Detalni tayanchlar bilan ishonchli birikishini ta`minlashi kerak;

b) Zagotovkani P_2 kesish kuchi yo'nalishi bo'yicha siljishini oldini olishi kerak.

Ikkinchi turdagi mexanizmlarni qo'llanilganida qisish kuchi qiymatini hisobi quyidagi tartibda bajariladi:

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

$$kP_1 = F_q^{'} \tag{22.15}$$

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

$$kP_2 = F_q^{''} f_1 + \left(F_q^{''} - P_1\right) f_2 \tag{22.16}$$

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

Birinchi turdagi qisuvchi qurilmalar qo'llanilganida P_1 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

$$kP_1\left(\frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}\right) = F_q^{'} \tag{22.17}$$

Ikkinchi (b) shart uchun kerakli qisish kuchini qisuvchi va o'rnatuvchi elementlarni R_1 va R_2 reaksiyalari bo'yicha hisoblanadi

$$R_1 = F_q'' + P_1\left(\frac{J_I}{J_I + J_{II}}\right) \tag{22.18}$$

$$R_2 = F_q'' - P_1\left(\frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}\right) \tag{22.19}$$

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

$$F_1 + F_2 = R_1 f_1 + R_2 f_2 \tag{22.20}$$

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

$$kP_2 = F_1 + F_2 = \left[F_q'' + P_1\frac{J_I}{J_I + J_{II}}\right]f_1 + \left[F_q'' - P_1\frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}\right]f_2, \tag{22.21}$$

bundan

$$F_q'' = \frac{kP_2 - f_1P_1\dfrac{J_I}{J_I + J_{II}} + f_2P_1\dfrac{J_{II}}{J_I + J_{II}}}{f_1 + f_2} \tag{22.22}$$

F'_q va F_q''larni 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 (22.2,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 birikishini ta`minlaydi.

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

$$kM = kPb = F_q a + F_q f\ell \qquad (22.23)$$

7. Ikki yuzasi bilan markazlangan va ikki yoki uchta mahkamlash joyidan tayanchlarga qisiluvchi detalga (22.3,*a*- rasm) moment *M* va o'q bo'ylama kuch *P* ta`sir etyapti.

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

$$kM = f_1 F_q R_1 + f_2 F_q R_2 + f_2 P R_2 \qquad (22.24)$$

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

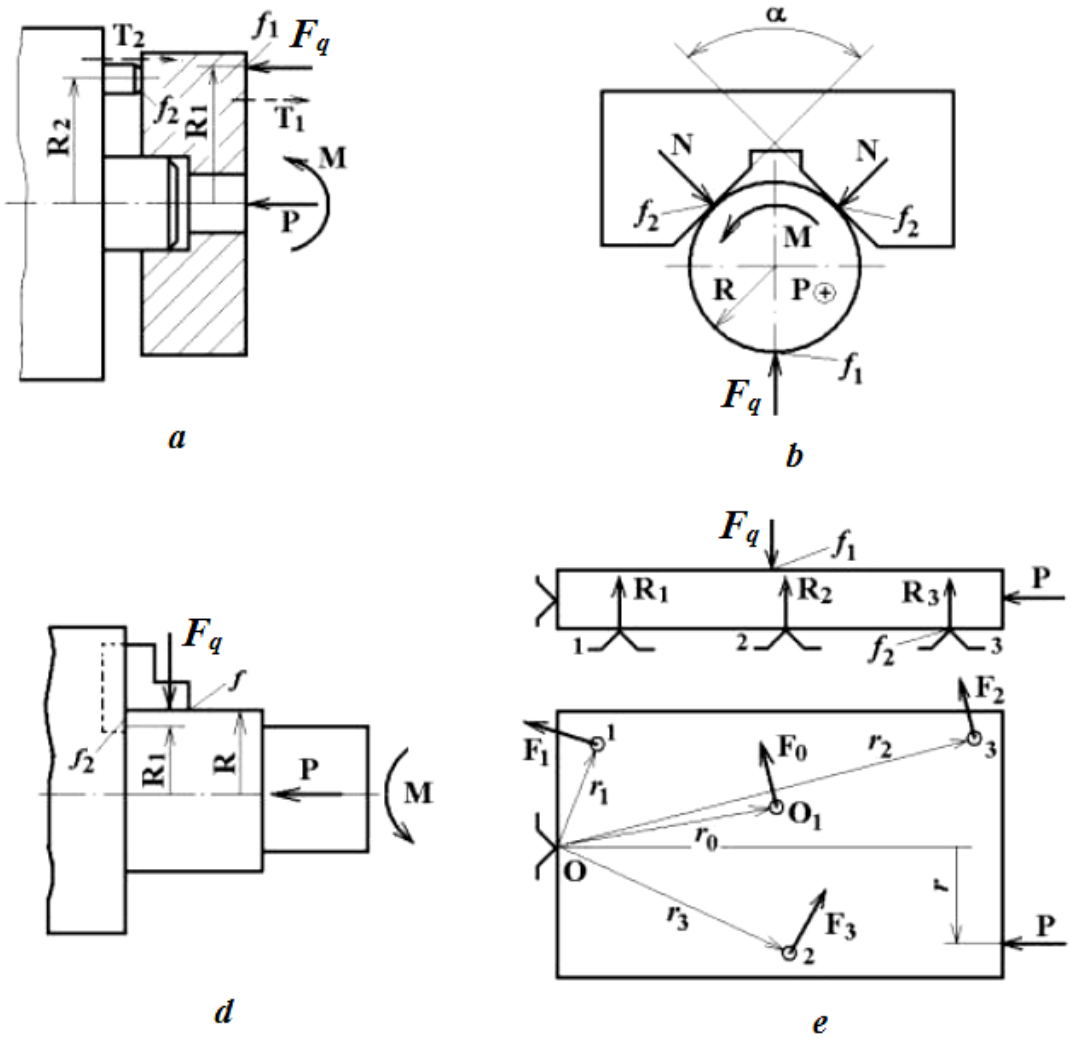
Birinchi turdagi mexanizmlar uchun, tangensial yo'nalishda qisuvchi mexanizmlarni yuqori mustahkamligida *P* kuch tayanch va qisuvchi qurilmalarni reaksiyalarini o'zgartiradi:

$$T_1 = F_q - P\left(\frac{J_I}{J_I + J_{II}}\right), \qquad (22.25)$$

$$T_2 = F_q + P\left(\frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}\right), \qquad (22.26)$$

u holda

$$kM = f_1 T_1 R_1 + f_2 T_2 R_2 \qquad (22.27)$$



22.3 - rasm. **Qisish kuchini aniqlash uchun tipik hisobiy sxemalar**

8. Silindrsimon detal α – burchakli prizmaga o'rnatilgan va F_q kuch bilan mahkamlangan (22.3*b*- rasm). Detal toresidagi ishqalanishni hisobga olmay $M\neq 0$ va o'q bo'ylama kuch $P=0$ bo'lgan holat uchun

$$kM = f_1 R F_q + f_2 R F_q \frac{1}{\sin(\alpha/2)}, \qquad (22.28)$$

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

$$kP = f_1' F_q + f_2' F_q \frac{1}{\sin(\alpha/2)} \qquad (22.29)$$

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 (22.3,*d*- rasm). Qisish kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$F_q = \frac{kM}{3fR}, \tag{22.30}$$

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

$$P/3 = F_q f_1, \tag{22.31}$$

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

$$kM = 3fRF_q + 3f_2R_1\left(\frac{P}{3} - f_1F_q\right), \tag{22.32}$$

bunda: f_2 – detalni kulachok bilan birikkan joylaridagi ishqalanish koeffitsiyenti; R_1 – birikishni o'rtacha diametri.

10. Detal gorizontal va yon yuzalari bilan o'rnatilgan (22.3,*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

$$kM_P = k\,\mathrm{Pr} = M_{ishq} + M_{ishq1} + M_{ishq2} + M_{ishq3} = F_q f_1 r_0 + F_q f_2 \left(a r_1 + b r_2 + c r_3\right), \quad (22.33)$$

bunda: *a,v,s* – 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 kuchni tushish nuqtasi tayanchlar uchburchagini 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. 22.3,*a*- rasmda ko'rsatilgan sxemadan farqli o'laroq zagotovka halqasimon yuzaga (22.4,*a*- rasm) o'rnatilgan. Yuzaga bosim bir hil bo'lganida yuqoridagidek hisobni to'rtta holatiga ega bo'lamiz:

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

$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} + f_1 R_1} \quad (22.34)$$

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

$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}} \quad (22.35)$$

Qisish mexanizmi tangensial yo'nalishda yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan mexanizmli birinchi turdagi mexanizm uchun

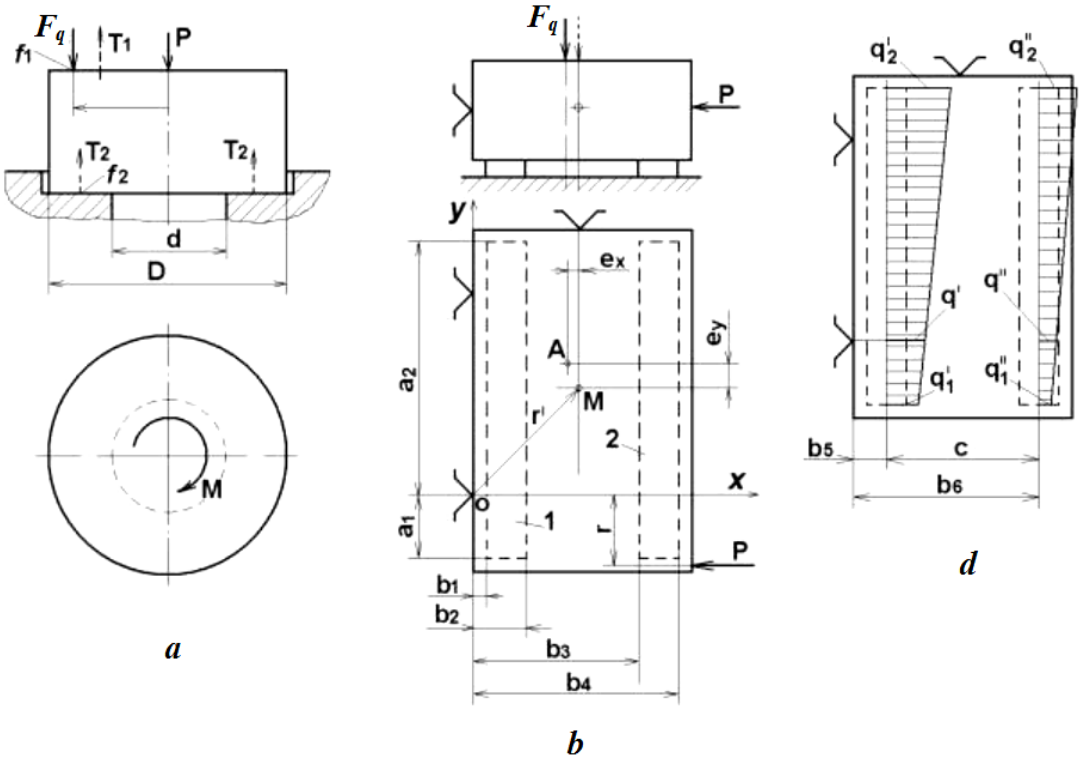
$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} \frac{J_{II}}{J_I + J_{II}} + f_1 P R_1 \frac{J_I}{J_I + J_{II}}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} + f_1 R_1} \qquad (22.36)$$

Qisish mexanizmi tangensial yo'nalishda past mustahkamlikka ega bo'lgan mexanizmli birinchi turdagi mexanizm uchun

$$F_q = \frac{kM - \frac{1}{3} f_2 P \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} \frac{J_{II}}{J_I + J_{II}}}{\frac{1}{3} f_2 \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}} \qquad (22.37)$$

12. Zagotovka tayanch plastinalarga o'rnatilgan va yon yuzalari bilan bazalanadi. *R* kuch zagotovkani *O* nuqta atrofida burishga intiladi (22.4,*b*-rasm). *R* kuchni momenti zagotovkani o'rnatuvchi va qisish mexanizmlari orasidagi ishqalanish kuchi momenti bilan muvozanatlanadi. U holda

$$k \Pr = M_{ishq} \qquad (22.38)$$



22.4 - 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

$$M_{ishq} = f_2 q \int_{S_1} \rho_1 dS_1 + f_2 q \int_{S_2} \rho_2 dS_2 + f_1 F_q r^I \qquad (22.39)$$

bunda: S_1 va S_2 – plastina tayanch yuzalarining maydoni.

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

$$\rho_1 = \sqrt{x_1^2 + y_1^2} \quad \text{va} \quad dS_1 = dx_1 dy_1; \qquad (22.40)$$

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

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

$$M_{ishq} = f_2 q \iint_{S_1} \sqrt{x_1^2 + y_1^2}\, dx_1 dy_1 + f_2 q \iint_{S_2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2}\, dx_2 dy_2 + f_1 F_q r^I \qquad (22.41)$$

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

$$M_{ishq} = f_2 q \int_{a_1}^{a_2} \int_{b_1}^{b_2} \sqrt{x_1^2 + y_1^2}\, dx_1 dy_1 + f_2 q \int_{a_1}^{a_2} \int_{b_1}^{b_2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2}\, dx_2 dy_2 + f_1 F_q r^I \qquad (22.42)$$

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

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

(22.43)

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

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

$$F_q^I = F_q\left(\frac{e_x}{c} + 0{,}5\right) \tag{22.44}$$

bunda e_x –qisish kuchining tushish nuqtasini siljishi; c – plastinalar orasidagi masofa;

u holda plastina 2 ga tushayotgan kuch

$$F_q^{II} = F_q\left(0{,}5 - \frac{e_x}{c}\right) \tag{22.45}$$

Oldingi holat uchun

$$M_{ishq} = f_2 q^I \iint\limits_{s_1} \sqrt{x_1^2 + y_1^2}\, dx_1 dy_1 + f_2 q^{II} \iint\limits_{s_1} \sqrt{x_2^2 + y_2^2}\, dx_2 dy_2 + f_1 F_q r^I , \tag{22.46}$$

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

Plastina bo'ylab bosimni taqsimlanishi F_q qisish kuchini tushish nuqtasini e_y masofaga siljishiga bog'liq. Taqsimot qonunini qabul qilib bosimni trapesiya ko'rinishidagi epyurasini olamiz (22.4,*d*- rasm), bu $e_y \leq l/6$ bo'ladi, bu yerda: l – plastinaning uzunligi. Plastinaning l uzunligi bo'yicha bosimning o'zgarishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi

$$q^I = q_1^I + k\left(y + a_1\right) \tag{22.47}$$

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

$$q_1^I = \frac{F_q^I}{l}\left(1 - \frac{6e_y}{l}\right); \qquad q_2^I = \frac{F_q^I}{l}\left(1 + \frac{6e_y}{l}\right) \tag{22.48}$$

Yuqoridagilardan 1 va 2 plastinalar uchun

$$q^I = A^I + B^I y \qquad \text{va} \qquad q^{II} = A^{II} + B^{II} y \tag{22.49}$$

bunda: $$A^I = \frac{F_q^I}{l}\left(1 + \frac{6e_y}{l} + \frac{12e_y a_1}{l^2}\right) \text{ va } B^I = \frac{12F_q^I e_y}{l^2} \tag{22.50}$$

A^{II} va V^{II} lardan F^I_q o'rniga F^{II}_q olinadi.

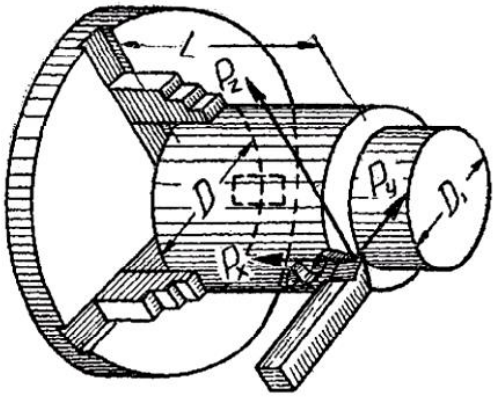
q=const uchun x<y bo'lganida $\sqrt{x^2 + y^2} = 0{,}96y + 0{,}4x$ va x>y bo'lganida $\sqrt{x^2 + y^2} = 0{,}96x + 0{,}4y$ ni almashtirib sodda yechimga ega bo'lamiz. M_{ishq} qiymatini bilgan holda, keltirilgan tenglamani F_q ga nisbatan yechamiz.

22.4. 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 konfigurasiyasi 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 (22.5 - rasm).



22.5 - rasm. **Detalni patronga mahkamlashda kuchlarni joylashuv sxemasi**

Kulachoklardagi talab etilgan ishlov berish vaqtida paydo bo'ladigan kesish kuchi va momentlariga qarshilik ko'rsatuvchi qisish kuchining kattaligi zagotovkaning kulachoklar bilan qisish va ishlov berilayotgan joyidagi diametrlarining nisbati D/D_1 va zagotovka uzunligini qisish diametri L/D nisbatiga bog'liqdir. Kerakli qisish kuchi yana kulachokni birikish yuzalari va detal yuzalari orasidagi ilashish koeffitsiyenti μ bilan aniqlanadi: silliq gubkalar uchun μ=0,25, birikish yuzasi kichiklashtirilgan gubkalar uchun μ=0,3–0,4, o'zaro perpendikulyar kanavkali gubkalar uchun μ=0,4–0,5, o'tkir tishli va yuzasi toblangan gubkalar uchun μ=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

$$M_{ishq} \geq M_k \ , \qquad (22.51)$$

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

$$W\mu\frac{D}{2} \geq \sqrt{P_z^2 + P_x^2}\,\frac{D_1}{2}K \qquad (22.52)$$

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

Zahira koeffitsiyenti K ni kattaligi kulachoklarning chiqiqlarini kichik uzunliklari bo'ylab qisish diametriga bog'liq bo'ladi, ya`ni

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

Bundan qisish kuchi W ni hisobiy kattaligini aniqlaymiz

$$W \geq \frac{\sqrt{P_z^2 + P_x^2}\,\frac{D_1}{D}K}{\mu} \qquad (22.53)$$

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_o/P_z nisbatda qisish grafikdagi ordinata o'qida joylashgan gorizontal uchastka bilan aniqlanadi. Ushbu grafikdagi kulachokdagi qisish kuchi W_o P_z (kesish kuchini vertikal tashkil etuvchisi), D/D_1 nisbat, μ ilashish koeffitsiyenti va L/D nisbatga bog'liq holda aniqlanadi. Shunday qilib kulachoklardagi hisobiy qisish kuchini aniqlaymiz, mexanizasiyalashgan 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

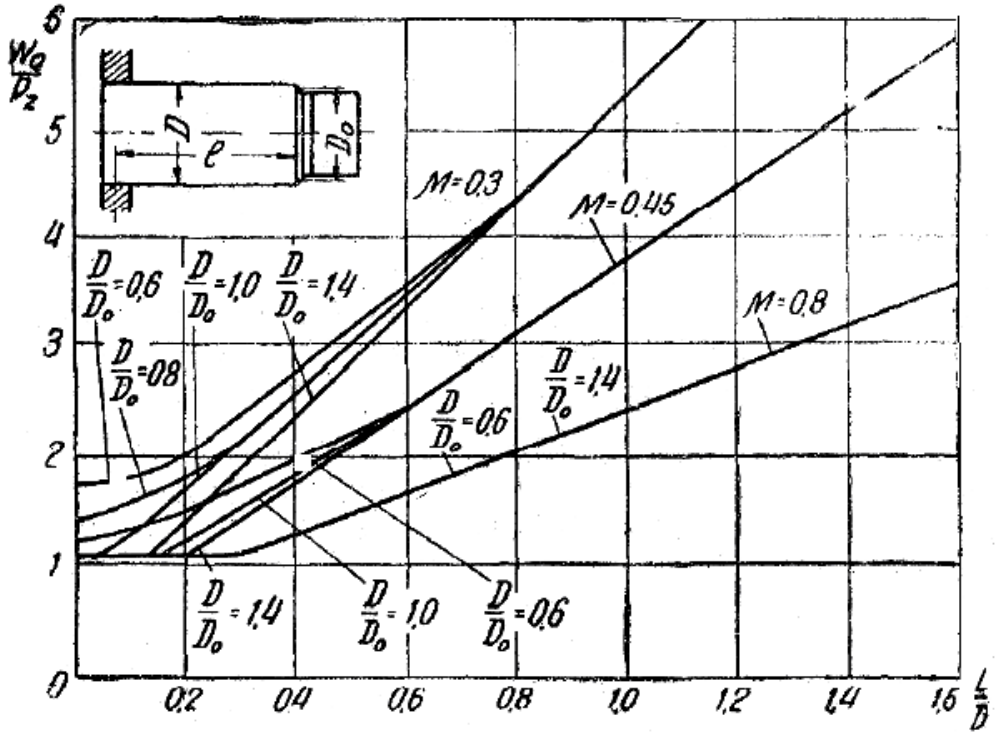
$$Q = W\frac{l}{l_1}\left(1+\frac{3a\varphi}{h}\right)\left(1+\frac{3a_1\varphi_1}{2h_1}\right)K \qquad (22.54)$$

UPK–250M tipli universal patronlar uchun

$$Q = W\left(1+\frac{3a\varphi}{h}\right)\left(1+\frac{3a_1\varphi_1}{2h_1}\right)tg(\beta+\varphi_2)K\,, \qquad (22.55)$$

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 uzunligshi; φ_1 – kasseta tayanchlarini ishqalanish koeffitsiyenti; β – mexanizm ponasining burchagi; φ_2 – ponali mexanizmdagi ishqalanish burchagi; K – ishqalanishga yo’qotishlarni hisobga oluvchi koeffitsiyent; $K=1,05$.



22.6 - rasm. **Uchkulachokli patronlar uchun kerakli qisish kuchini aniqlash sxemasi**

UTR – 250 rusumli universal richagli patronda qattiq qotishmali keskich bilan *40* markali po’latdan tayyorlangan zagotovka – shtamp yo’nilyapti (kulachoklarda pog’onasi bo’ylab 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 μ=0,3. Chiziqlardan $L/D=60/150=0,4$ ni; $W_o/R_z=2,5$ va uchta kulachokni qisish kuchini aniqlaymiz

$$W = 3W_0 = 3P_z \cdot 2,5 = 3 \cdot 402 \cdot 2,5 = 3015 кGc$$

Universal patronlar uchun tortish kuchi

$$Q = W \frac{l}{l_1}\left(1+\frac{3a\varphi}{h}\right)\left(1+\frac{3a_1\varphi_1}{3h_1}\right)K \qquad (22.56)$$

Patron o'lchamlarini 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

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

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

$$Q = \frac{\pi\left(D^2 - d^2\right)\eta p}{4} \qquad (22.57)$$

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

$$D = 2\sqrt{\frac{Q}{\pi P\eta \cdot 0,975}} = 2\sqrt{\frac{Q}{2,75p}} \qquad (22.58)$$

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

$$D = 2\sqrt{\frac{1880}{2,75 \cdot 4}} = 26,2см$$

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; r=0,39 MPa.

Echish. Shtokdagi kuch

$$Q_D = 0,58D_p^2 p\eta = 0,58 \cdot 125^2 \cdot 0,39 \cdot 0,85 = 3004,22H.$$

Pnevmokamera shtoki yo'lining uzunligi $l_y = (0,25...0,35)D_{П}$

$$l_y = 0,25D_p = 0,25 \cdot 125 = 31,25мм.$$

Diafragmali yuritmaning ishlab ketish vaqti quyidagi formula yordamida aniqlanadi

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

Rezina matoli diafragma uchun d_D=*0,7*·D_p shart uchun tayanch disk diametrini aniqlaymiz

$$d_D = 0,7 \cdot 125 = 87,5мм.$$

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

Patron kulachoklaridagi qisish kuchi hisobi. Mashinasozlikda vintli va mexanizasiyalashgan yuritmali uchkulachokli o'zi markazlovchi ponali va richagli patronlar keng qo'llaniladi. Kulachoklarni harakatlantirish uchun mexanizasiyalashgan 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

$$Q_n = W_k n_k K_{ishq}\left(1+\frac{3a_k}{h_k}\,f_k\right)\frac{l_1}{l_k}, \qquad (22.59)$$

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 koeffitsiyenti, f_k=*0,1*; l_k – yuritma richagining yelkasi, mm (l_1=20 mm va l_k=100 mm, shtok o'qigacha).

Har bir kulachokdagi qisish kuchi

$$W_k = \frac{P_z \sin\alpha / 2D_{i.yu}}{n_k f_k D_{D.yu}} K, \qquad (22.60)$$

bunda: $D_{i.yu}$ – zagotovkani ishlov beriluvchi yuzasining diametri, mm; f_k – kulachok ishchi yuzalarini ishqalanish koeffitsiyenti, 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 koeffitsiyenti.

Ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlarning shtoki uzatayotgan kuch

$$Q_{sht} = \frac{\pi D_s^2}{4}\, p\eta_s, \qquad (22.61)$$

bunda: D_s – silindr diametri, mm; η_s – pnevmoyuritmani foydali ish koeffitsiyenti, η_s=0,85.

Pnevmosilindr porshenining diametri

$$D_p = 1{,}44\sqrt{Q_{sht} / p} \qquad (22.62)$$

Pnevmosilindrni ishlab ketish vaqti

$$T_i = D_s l_y / \left(d_v^2 v_h\right)$$

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; surish s_d=*1,04* mm^{-1}; dastgoh shpindelini aylanishlar chastotasi *n=315* min^{-1}; kesish tezligi v=*1,7* m/s; dastgoh – 16K20 modelli tokarlik vint qirqish; patron – uchkulachokli richagli ikki tomonlama harakatli pnevmosilindr bilan jihozlangan; zagotovka materiali – *45* markali po'lat.

Uchkulachokli richagli o'zi markazlovchi patron uchun pnevmosilindr tanlansin.

Echish. Ushbu jarayondagi kesish kuchini aniqlaymiz.

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

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*.

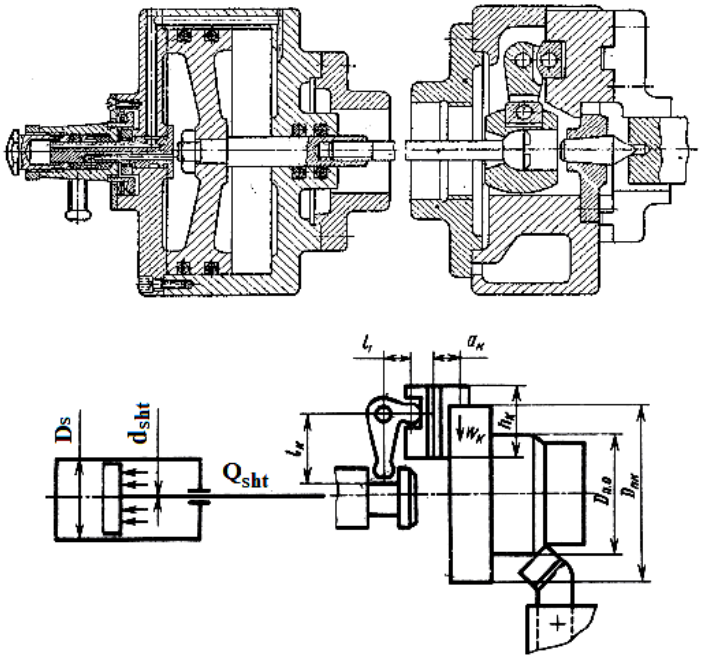
K_r – to'g'rilovchi koeffitsiyentni aniqlaymiz

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

bunda: K_{M_p} – konstruksion po'latlarning mexanik hususiyatlarini 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 σ_v=610 N/mm^2; n_p – K_{M_p} koeffitsiyentni 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 koeffitsiyentlar, $K_{\varphi_p} = 1,0$; $K_{\gamma_p,} = 1,25$; $K_{\lambda_p} = 0,1$; $K_{r_p} = 1,0$.



22.7 - rasm. **Pnevmoyuritmali uchkulachokli patronni kompanovkasi va hisobiy sxemasi**

Pnevmatik yuritmali qisuvchi uchkulachokli patron uchun zahira koeffitsiyentini 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_o – kafolatli zahira koeffitsiyenti.

Uchkulachokli patronning mexanizasiyalashgan yuritmasi shtokidagi Q_{sht} kuchni aniqlaymiz

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

bunda: K_{ishq} – patrondagi qo'shimcha ishqalanish kuchlarini hisobga oluvchi koeffitsiyent, 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 – kulachokni ishqalanish koeffitsiyenti, 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

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

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 detalni haqiqiy qisish kuchini aniqlaymiz

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

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

Pnevmosilindrni ishlab ketish vaqtini aniqlaymiz

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

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 ekssentrikli qisuvchi mexanizmlar qaysi turga ajratiladi va nima uchun?
6. Qisish kuchi yo'nalishini tanlash qoidasi qanday?
7. Qisish kuchini tushish nuqtasini tanlash qoidasini ayting?
8. Qisish kuchi kattaligini 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?

23 – 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 detalni mustahkam mahkamlanishi va uni siljib ketishiga yo'l qo'ymasligi kerak, ishlov berish vaqtida detalni burilishi yoki tebranishini bartarf etishi kerak.

Qisuvchi mexanizmlar sodda, (elementar va bir nechta sodda elementlardan tashkil topgan) murakkab (kombinasiyalashgan) turlariga bo'linadi. Sodda qisish mexanizmlari elementar mexanizmlar; vintli, ponali, richagli, ekssentrikli 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 vaqtni 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, mexanizasiyalashgan va avtomatlashgan turlariga bo'linadi. Qo'l kuchli mexanizmlar ishchini muskul kuchi yordamida harakatga keltiriladi, mexanizasiyalashgan qisish mexanizmlari – pnevmatik, gidravlik va boshqa yuritmalar yordamida harakatga keltiriladi va ishchi tomonidan boshqariladi.

Avtomatlashgan qisuvchi mexanizmlar ishchining ishtirokisiz harakatga keltiriladi va boshqariladi.

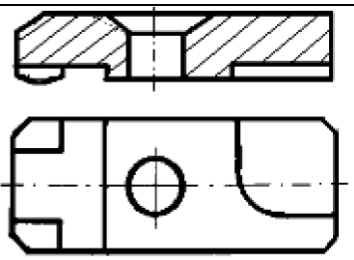
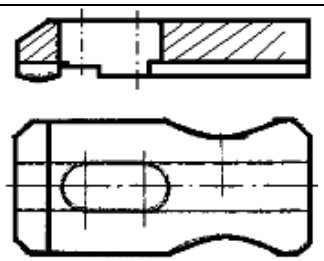
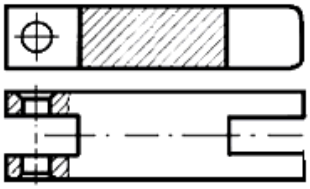
Qisish mexanizmlarini loyihalash uchun boshlang'ich ma`lumot sifatida qisish sxemasi va talab etiluvchi qisish kuchi olinadi. Loyihalash jarayonida qisuvchi mexanizmning asosiy geometrik parametrlari va mexanizmni harakatga keltiruvchi boshlang'ich kuch (moment) aniqlanadi.

23.1. Richagli qisuvchi mexanizmlar

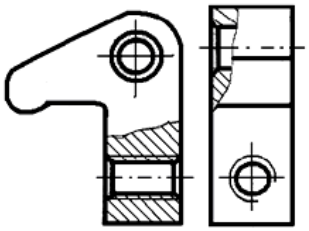
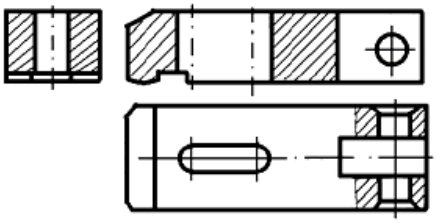
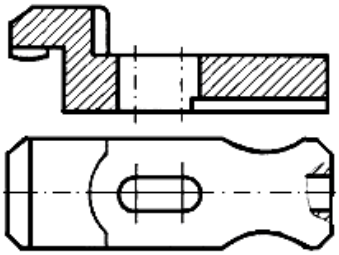
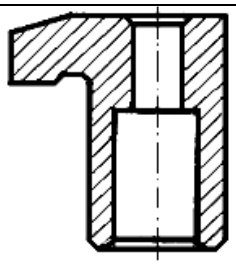
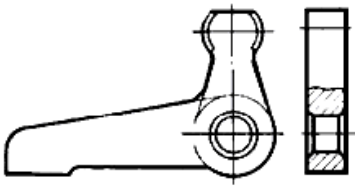
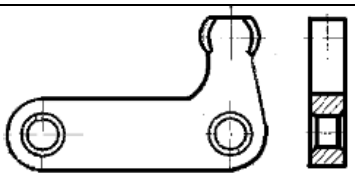
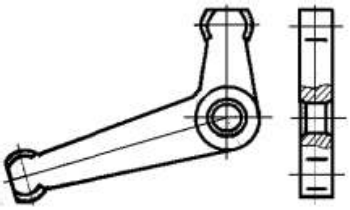
Richagli qisuvchi mexanizmlarni qisqich (qisuvchi planka) ko'rinishida yoki kuch yuritmalari kuchaytirgichlarini richagli ko'rinishda tayyorlanadi. Zagotovkalarni o'rnatishni yengillatish maqsadida ularni buriluvchi, orqaga qaytariluvchi va harakatlanuvchi qilib tayyorlanadi. Ular konstruksiyasi bo'yicha to'g'ri chiziqli va egilgan bo'lishi mumkin (23.1 - jadval).

23.1 - jadval

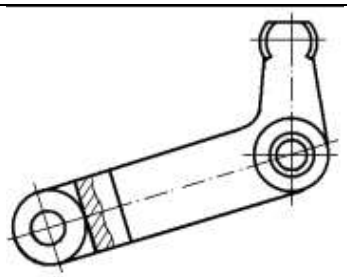
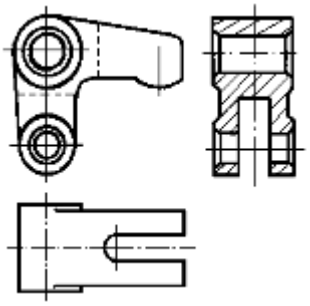
Planka va richaglarning konstruksiyalari

Nomi	Sxemasi
Buriluvchi qisqichlar	
Harakatlanuvchi qisqichlar	
Orqaga tashlanuvchi qisqichlar	

23.1- jadvalning davomi

Ikki tomonlama sharnirli qisqichlar	
Sharnirli harakatlanuvchi qisqichlar	
Harakatlanuvchi shakldor qisqichlar	
G-ko’rinishli qisqichlar	
Burchakli richaklar	
Ikkita teshikka ega bo’lgan burchakli richaglar	
Ikki kulachokli burchakli richaglar	

23.1- jadvalning davomi

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 kuchini va qisish kuchini doimiyligini ta`minlaydi, qiyin joylarda qisishni amalga oshiradi.

Richagli qisish mexanizmlarining hisobi ***quyidagi tartibda bajariladi:***

1. Richagli mexanizmning sxemasi tanlanadi. Eng ko'p tarqalgan richagli mexanizmlar sxemalari 23.1- rasmda keltirilgan.

2. Richagli qisuvchi mexanizmning qisish yo'li aniqlanadi

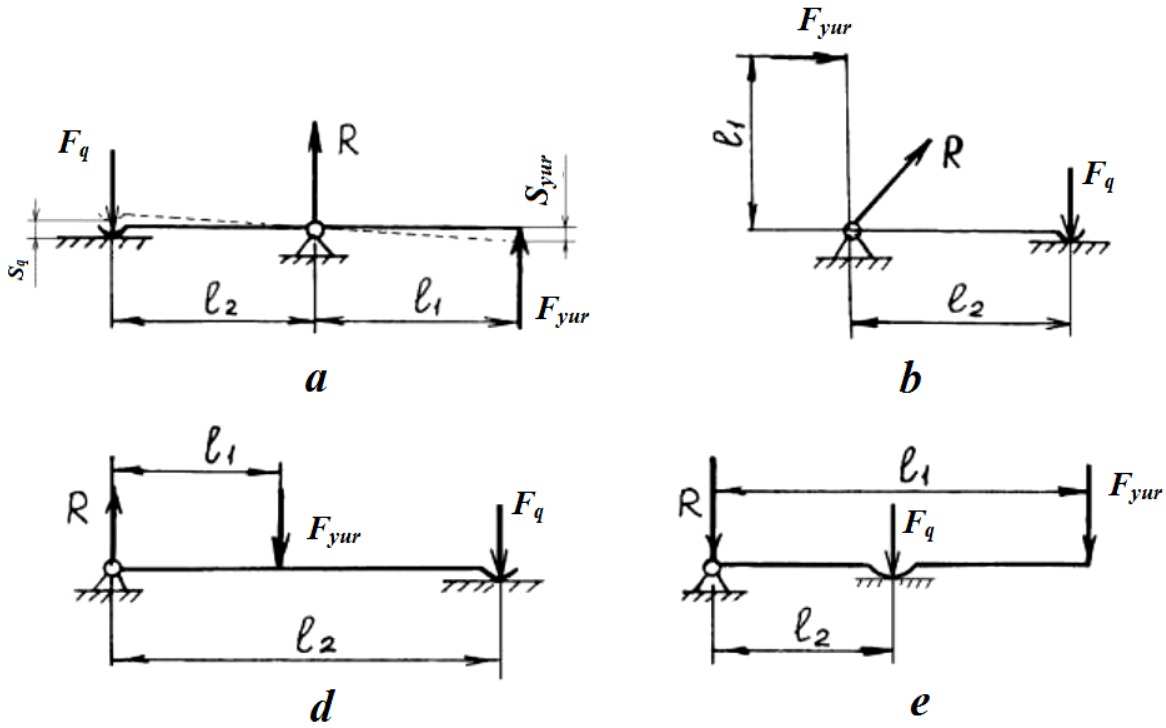
$$S_q = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta S, \qquad (23.1)$$

bunda: δ – zagotovka o'lchamining qisish yo'nalishi bo'yicha dopuski, mm; Δ_{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); ΔS=0,2...0,4 mm – richagli mexanizmning yeyilishini, tayyorlash xatoligini hisobga oluvchi yo'l zahirasi.

3. Mexanizm yuritmasidagi kuchni aniqlaymiz

$$F_{yur} = \frac{F_q l_2}{l_1 \eta}, \tag{23.2}$$

bunda: η=0,85...0,95 – richagli mexanizmning foydali ish koeffitsiyenti.



23.1 - rasm. **Richagli mexanizmlar sxemasi**

4. Richagli mexanizm yuritmasining yo'lini hisoblaymiz

$$S_{yur} = \frac{S_q l_1}{l_2}, \tag{23.3}$$

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

a sxema uchun $$R = F_{yur} + F_q, \tag{23.4}$$

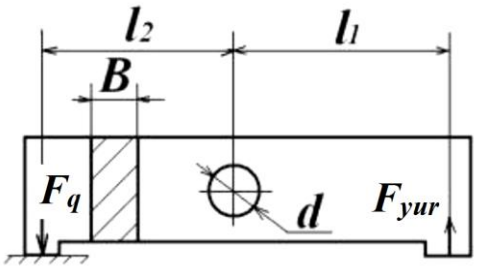
b sxema uchun $$R = \sqrt{F_{yur}^2 + F_q^2}, \tag{23.5}$$

d sxema uchun $$R = F_{yur} - F_q, \tag{23.6}$$

e sxema uchun $$R = F_q - F_{yur}, \tag{23.7}$$

6. Richagni diametri d (mm) va kengligi B (mm) ni aniqlaymiz (23.2 - rasm)

$$B = d = 0{,}23\sqrt{R}, \tag{23.8}$$



23.2 - rasm. **Richagli mexanizmni hisobiy sxemasi**

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

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \le [\sigma], \tag{23.9}$$

bunda: M_{max} – eng katta eguvchi moment (doimiy kesimli plankalar uchun) yoki eng xavfli kesimdagi moment, Nmm; W – o'q bo'ylama qarshilik momenti, mm^3; $[\sigma]$ – planka yoki richag materialini egilishga ruxsat etilgan kuchlanishi, MPa (po'lat *45* uchun $[\sigma]=125 МПа$, po'lat *40X* uchun $[\sigma]=150 МПа$).

Richag va plankalarning kesimi uchun qarshilikni o'q bo'ylama momentlari 23.2- jadvalda keltirilgan.

23.2. Vintli qisish mexanizmlari

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

Vintli qisish mexanizmlarining ***afzalliklari:***

– konstruksiyasi sodda;

– konstruksiyada standartlashgan detallar keng qo’llanilgan;

– sozlashda qulay;

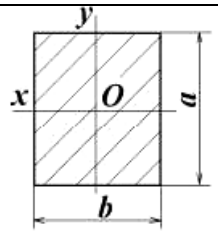
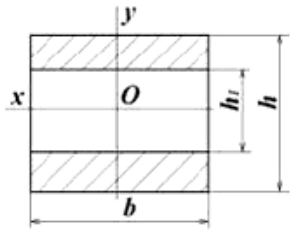
– ta`mirlanishi oson;

– yuritmadagi kichik momentlarda katta qisish kuchini olish imkoniyati;

– zagotovkalarni ishonchli mahkamlashni ta`minlaydigan qisish vinti (gayka)ning katta yo’li.

23.2 - jadval

Inersiyaning o’q bo’ylama momentlari

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

Kamchiliklari:

– qisish kuchini 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 vaqtini kattaligi (0,04–0,07 min);

– qo’l kuchli yuritmali vintli qisuvchi mexanizmlarni 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 detalni siljib ketish ehtimoli.

Zagotovkani vint bilan to'g'ridan to'g'ri mahkamlanadi (23.3 - rasm) yoki oraliq qisqichlar yoki plankalar yordamida mahkamlanadi (23.4 - rasm). Qisqichlarni 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 $HRC_e 30-35$ qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.

Qisuvchi vint (gayka)ni 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 (23.3,*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.

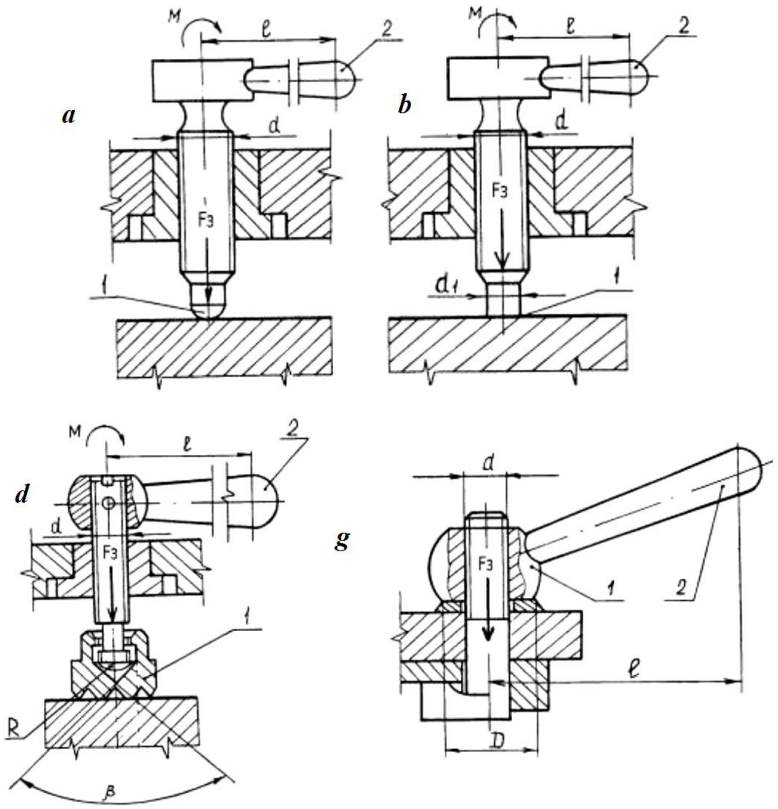
Vintli qisish qurilmalarini hisobi quyidagi tartibda bajariladi.

Vint rezbasining nominal diametri *d* (mm) quyidagi formula asosida aniqlanadi

$$d = C\sqrt{\frac{F_q}{[\sigma]}} \qquad (23.10)$$

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 $[\sigma]=80-90 МПа$. *d* ning olingan qiymatlaridan eng yaqin standart diametr qiymati olinadi (23.3 - jadval) va standart bosuvchi vint yoki gayka tanlanadi.



23.3 - rasm. **Vintli qisish mexanizmlari:**

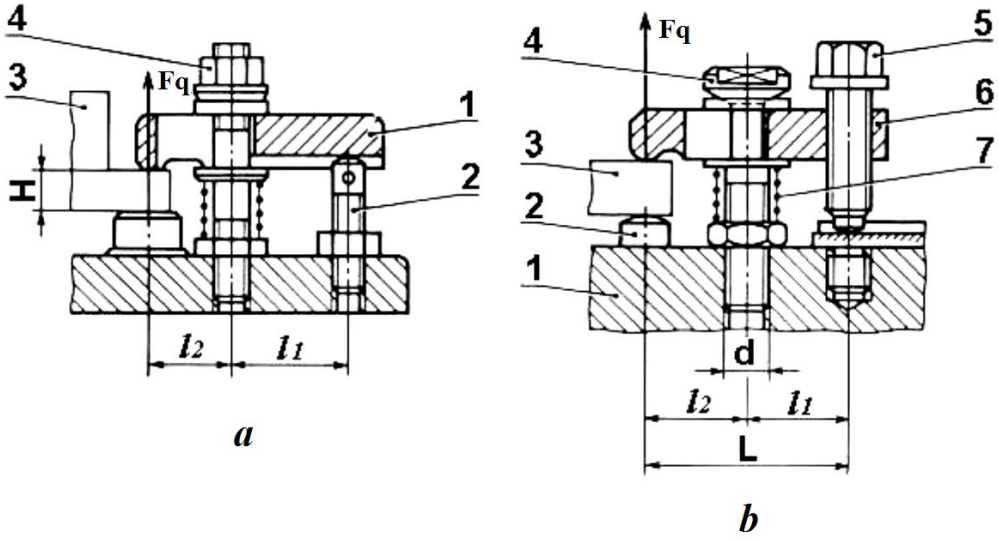
a – sferik yuzali toresli bosuvchi vint, tores 1 va qo'ltutqich 2; b – yassi yuzali bosuvchi toresli va qo'ltutqich 2 li bosuvchi vint; *d* – tovoncha 1 va qo'ltutqich 2 li bosuvchi vint; e – qo'ltutqich 2 li dumaloq shaklli gayka 1.

Metrik rezbali bosuvchi vint va gaykalar standart qatoridan tanlanadi.

23.3 - 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_1, 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



23.4 - rasm. **Kombinasiyalashgan vintli mexanizmlar:**

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

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

$$M = 0{,}5 d_2 F_q tg(\varphi + \gamma) + M_{ishq}, \qquad (23.11)$$

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.

$$tg\gamma = \frac{np}{\pi d_2} \qquad (23.12)$$

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

Rezbadagi ishqalanish burchagi quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$\varphi = arctgf_{kel} \qquad (23.13)$$

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 (o'rtacha f=0,15 qabul qilish mumkin).

Gaykani tayanch toresidagi ishqalanish momenti

$$M_{ishq} = \frac{F_q f \dfrac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}{3} \qquad (23.14)$$

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

Zagotovka va vintning birikish joylaridagi ishqalanish momenti:

– yassi bosuvchi toresli (23.3,*b*- rasm)

$$M_{ishq} = \frac{fF_q d_1}{3}, \qquad (23.15)$$

– tovonchali (23.3,d- rasm)

$$M_{ishq} = RfF_q ctg\left(\frac{\beta}{2}\right), \qquad (23.16)$$

Standart tovonchalar uchun $\beta=118^{\circ}$ bo'ladi.

Qisuvchi vintli qurilmani bo'shatishda tinch ishqalanishni yengish kerakligini hisobga olib, bo'shatish momenti M' ni aniqlash uchun M ni 1,2 marta ko'paytirish kerak bo'ladi.

Qo'ltutqich (1) uzunligi berilgan ta`sir etuvchi kuch F_{yur} da (qo'l kuchli qisishda $F_{yur}\leq 150$ N) vintni muvozanat shartidan

$$F_{yur} l = M'. \qquad (23.17)$$

M' moment bo'yicha standart bosuvchi vint (gayka) kallagini ergonomika talablari asosida tekshiriladi. $M' \leq M_{erg}$ shartga amal qilinishi kerak. Aks holda olti qirrali kallakli bosuvchi vintlarni (gaykalarni) qo'llashga to'g'ri keladi.

23.3. Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlar\

Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlarni murakkab qisish tizimlarida zagotovkalarni o'rnatuvchi elementga nisbatan qisish uchun qo'llaniladi.

Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlarning ***afzalliklari*:**

– konstruksiyasining soddaligi va ixchamligi

– konstruksiyada standartlashgan detallarni keng qo'llanilganligi;

– sozlashga qulayligi;

– o'zi tormozlanish xususiyatiga egaligi;

– tez harakatliligi (yuritmani ishlab ketish vaqti 0,04 min atrofida).

Kamchiliklari:

– kuchlarni bir nuqtaga yig'ilganligi, bu esa kuchsiz zagotovkalarni mahkamlashda ekssentrikli mexanizmlarni qo'llash imkonini bermaydi;

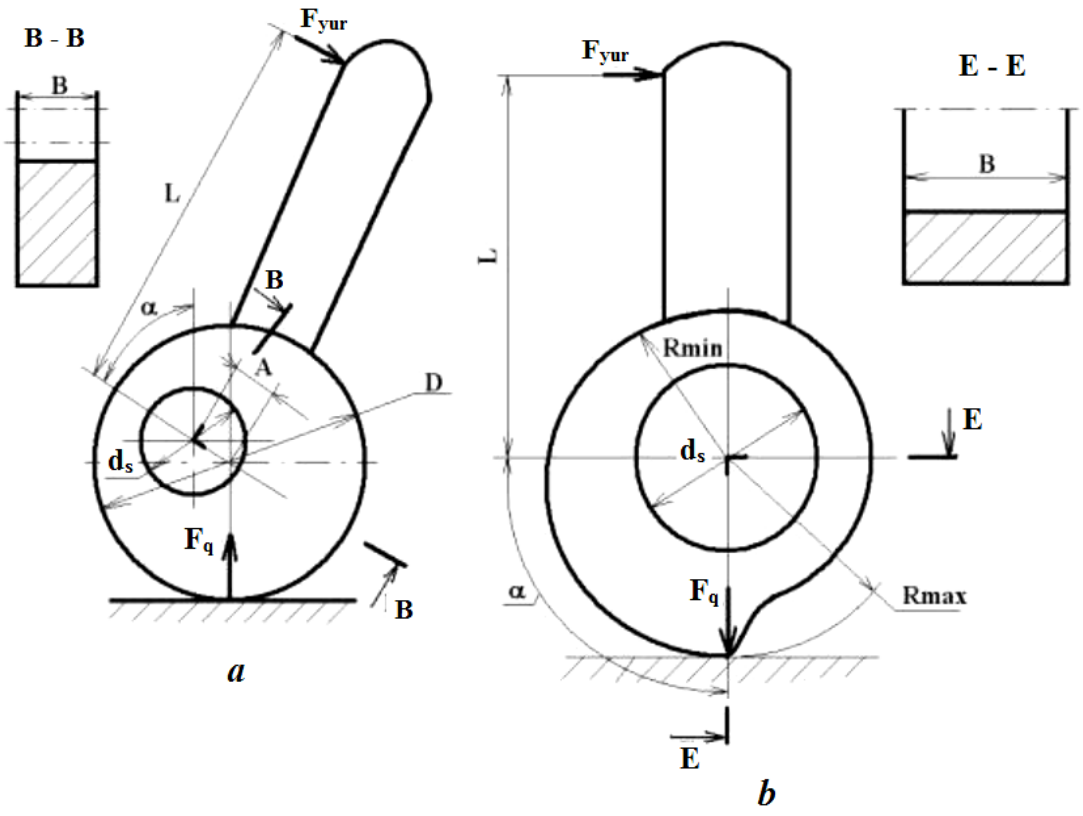
– dumaloq ekssentrikli kulachok bilan qisish kuchlari barqaror bo'lmaydi va zagotovka o'lchamlariga bevosita bog'liq;

– ekssentrikli kulachoklarni jadal yeyilishi tufayli mustahkamligi past.

Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlar tarkibiga ekssentrikli kulachoklar, ular uchun tayanchlar, sapfalar, qo'ltutqichlar va boshqa elementlar kiradi. Ekssentrikli kulachoklar uch turga bo'linadi: silindrsimon ishchi yuzali dumaloq; ishchi yuzalari Arximed (evolventa yoki logarifmik spiral) spirali bo'yicha yasalgan egri chiziqli; toresli turlariga bo'linadi.

Dumaloq ekssentriklarning konstruksiyasini soddaligi tufayli keng ko'lamda qo'llaniladi. Dumaloq ekssentrik (23.4,*a*- rasm) ekssentrikning geometrik o'qiga nisbatan ekssentritet *A* qiymati siljitilgan o'q atrofida buriladigan disk yoki valik ko'rinishida bo'ladi.

Egri chiziqli ekssentrikli kulachoklar (23.4,*b*- rasm) dumaloq ekssentriklarga nisbatan doimiy bir me`yorli qisish kuchini ta`minlaydi va burilish burchagi katta (150° gacha).



23.4 - rasm. **Ekssentrikli kulachoklarni hisoblash uchun sxemalar:**

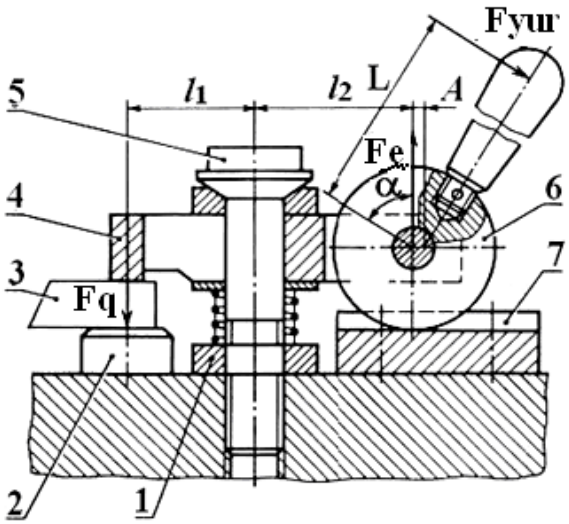
a – dumaloq, nostandart; *b* – Arximed spirali bo'yicha tayyorlangan

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

Ekssentrikli kulachoklar *20X* markali po'latdan tayyorlanadi, so'ngra 0,8...1,2 mm chuqurlikkacha sementasiya qilinib HRC_e55 – 61 qattiqlikkacha toblanadi.

Ekssentrikli kulachoklarni quyidagi konstruktiv ko'rinishlari mavjud: dumaloq ekssentrikli; ekssentrikli; juft ekssentrikli; vilkasimon ekssentrikli; ikki tayanchli ekssentrikli.

Ekssentriklarning 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.



23.5 - rasm. **Normallashgan ekssentrikli qisish mexanizmi:**

Shartli belgilar: F_q – qisish kuchi; F_{yur} – ekssentrik qo'ltutqichidagi kuch; L – qo'ltutqich uzunligi; α – ekssentrik qo'ltutqichining burilish burchagi; A – ekssentritet qiymati; l_1 va l_2 – richag (planka)ning yelkalari. 1 – gayka; 2, 7 – tayanchlar; 3 – ishlov beriluvchi detal; 4 – planka; 5 – vint; 6 – ekssentrik

Ekssentrikni asosiy konstruktiv parametrlari: ekssentrisitet A; diametr d_s va ekssentritet sapfasining (o'qi) kengligi v; ekssentritetni tashqi diametri D; ekssentritet ishchi qismining kengligi B. Ekssentrikli mexanizmlarni turli qisish qurilmalarida qo'llanishi 23.6- rasmda ko'rsatilgan.

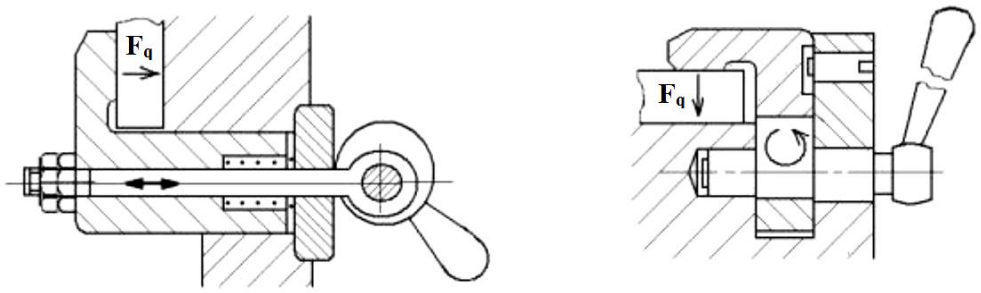
Ekssentrikli qisuvchi mexanizmlarni hisobi quyidagi tartibda bajariladi:

Standart dumaloq ekssentrikli qisish mexanizmining hisobi

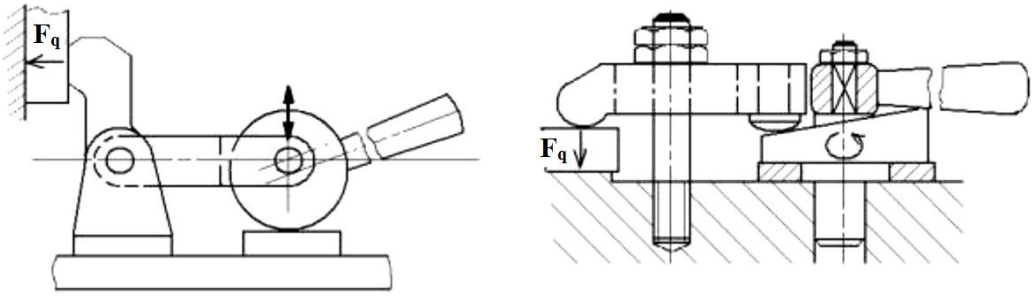
1. Ekssentrikli kulachokni yo'li h_k aniqlanadi, mm: Agar ekssentrikli kulachokni burilish burchagi chegarasiz bo'lsa ($\alpha \leq 130^\circ$), u holda

$$h_k = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta h_k, \qquad (23.18)$$

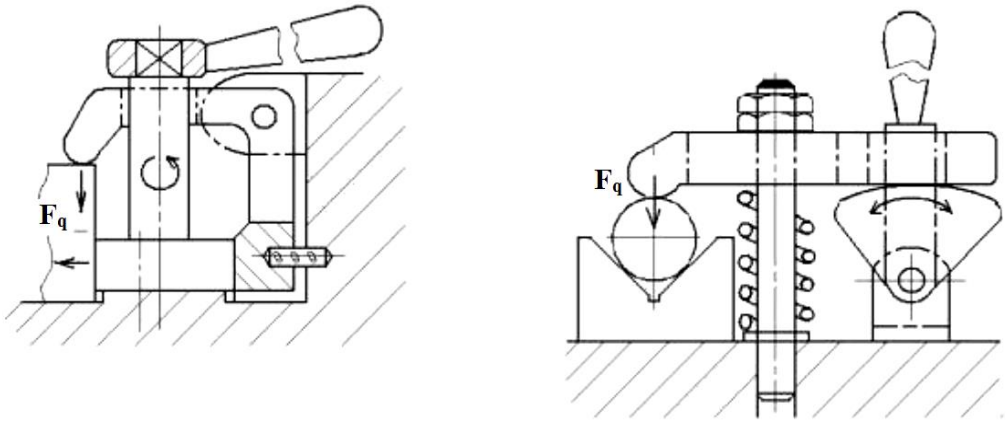
bunda: δ – qisish yo'nalishi bo'yicha zagotovka o'lchamining dopuski, mm; Δ_{kaf}=0,2...0,4 mm – zagotovkani qulay o'rnatish va yechib olish uchun kafolatli tirqish; J=9800...19600 kN; m – ekssentrikli qisish mexanizmining mustahkamligi; Δh_k=0,4...0,6 mm – ekssentrikli kulachokni tayyorlash xatoligi va yeyilishini hisobga oluvchi yurish zahirasi.



Г – ko'rinishdagi prixvatli qisqich



Richakli qisqich **Toretsli qisqich**



2 yo'nalish bo'yicha suzuvch ekssentrik qisqich **Ekssentrik sektorlari bilan**

23.6 - rasm. **Ekssentrikli qisish mexanizmlarining turi.**

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

$$h_k = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J}, \qquad (23.19)$$

2. Malumotnomalardan foydalangan holda standart ekssentrikli 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 ekssentrikli kulachokni mustahkamlikka tekshirish shart emas.

3. Ekssentrikli mexanizm qo'ltutqichining uzunligi aniqlanadi, mm

$$L \geq \frac{M_{\max} F_q}{F_{yur} F_{q\max}}; \qquad (23.20)$$

$F_{q\,max}$ va M_{max} qiymatlari 23.5- jadvaldan tanlanadi.

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

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

$$A = 0{,}5\left(\delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta h_k\right), \qquad (23.21)$$

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

$$A = \left(\delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} \right) / (1 - \cos\alpha), \tag{23.22}$$

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

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

$$d_s = \sqrt{\frac{F_q}{[\sigma_{me}]}}, \tag{23.23}$$

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

4. Ekssentrikli kulachokni tashqi diametri aniqlanadi

$$D \ge 2(A + 1{,}2 d_0). \tag{23.24}$$

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

6. Ekssentrikli kulachokni kengligi B hisoblanadi, mm

$$B = \frac{0{,}035 EA}{D[\sigma_{me}]^2}, \tag{23.25}$$

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.

$$M = F_q L = F_q A[1 + \sin(\alpha + \varphi)], \tag{23.26}$$

bunda: L – ekssentrikli kulachok qo'ltutqichidagi kuchni qo'yilish nuqtasidan sapfa o'qigacha bo'lgan masofa; φ=6° ishqalanish burchagi.

8. Qo'ltutqichning uzunligi L standart kulachok uchun (23.20) 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 kulachokni yo'lini aniqlanadi, mm

$$h_k = \delta + \Delta_{kaf} + \frac{F_q}{J} + \Delta h_k, \qquad (23.27)$$

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

3. Kulachok ishchi qismining eng kichik radiusi aniqlanadi, mm

$$R_{\min} = \frac{h_k \cdot 180^0}{\pi A tg(\gamma)}, \qquad (23.28)$$

bunda: γ – Arximed spiralining ko'tarish burchagi, odatda γ=8°30′ qabul qilinadi.

4. Kulachok ishchi qismining eng katta radiusi aniqlanadi

$$R_{\max} = h_k + R_{\min}. \qquad (23.29)$$

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

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

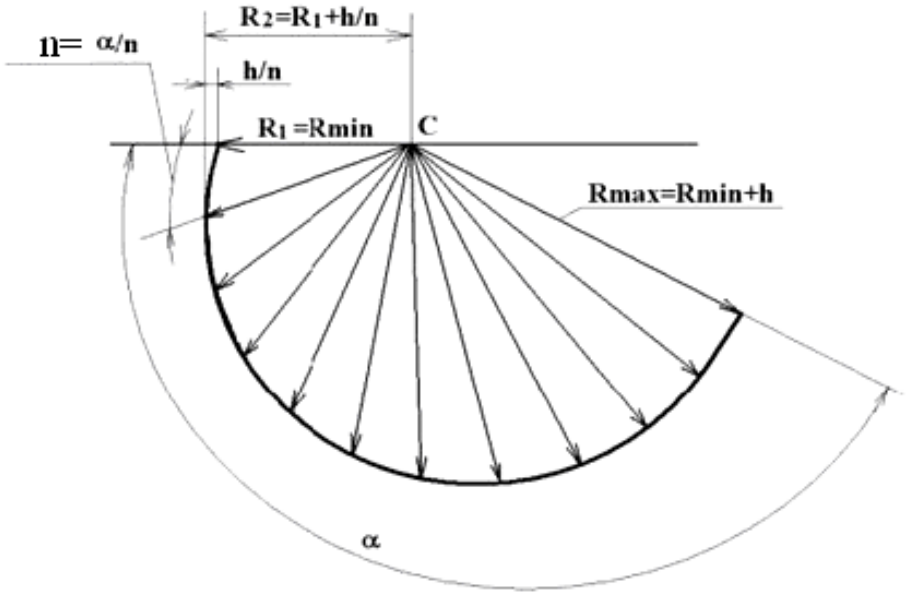
7. Ekssentrikli kulachokning qo'ltutqichidagi moment quyidagicha aniqlanadi

$$M = F_q\left(R_{\min} + h_k / 2\right) \times \left[tg\left(\gamma + \varphi\right) + tg\varphi_1\right], \qquad (23.30)$$

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- punktga qaralsin).

Ekssentrikli kulachokni ishchi yuzasi (Arximed spirali bo'yicha bajarilgan) 23.7- rasmda 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 (farqi) h_k/n ga teng. $R_1=R_{min}$. $n\geq10$ olishni tavsiya etiladi. Radius vektorlar R_i larni oxirlari nuqtasining geometrik joyi Arximed spiralining boshi bo'ladi.



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

23.4. Ponali va ponaplunjerli qisuvchi mexanizmlar

Ponali qisuvchi qurilmalar zagotovkalarni to'g'ridan-to'g'ri qisish (23.8 - rasm) uchun, murakkab qisish tizimlarida qo'llaniladi, masalan, pnevmo va gidroyuritmalarning kuchaytirgichlari (23.9 - rasm) sifatida qo'llaniladi. Ponali va ponaplunjerli o'zi markazlanuvchi mexanizmlar opravkalarning

konstruksiyalarida qo’llaniladi. Ponali va ponaplunjerli mexanizmlarni eng ko’p tarqalgan sxemalari 23.4- jadvalda keltirilgan.

Afzalliklari:

– konstruksiyasining soddaligi va ixchamligi;

– ishlatish va sozlashning qulayligi;

– o’zi markazlanuvchi xususiyati (rollikli mexanizmlardan tashqari);

– qisish kuchining doimiyligi.

Kamchiliklari:

– qisish kuchlarini 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 mexanizmni qirindidan himoyalanganlik darajasiga bog’liqdir.

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

Mexanizmni eng muhim elementi, bu ponani tushish burchagi α dir. α burchakni kamaytirish bilan kuchdan yutiladi, ammo bir vaqtni o’zida siljishdan yutqaziladi yoki teskarisi. Mustahkam o’zi tormozlanishni ta`minlash uchun roliksiz mexanizmlarda burchakni α=5°30′ olish tavsiya etiladi, rolikli o’zi tormozlanmaydigan mexanizmlarda esa α>10° qabul qilish tavsiya etiladi.

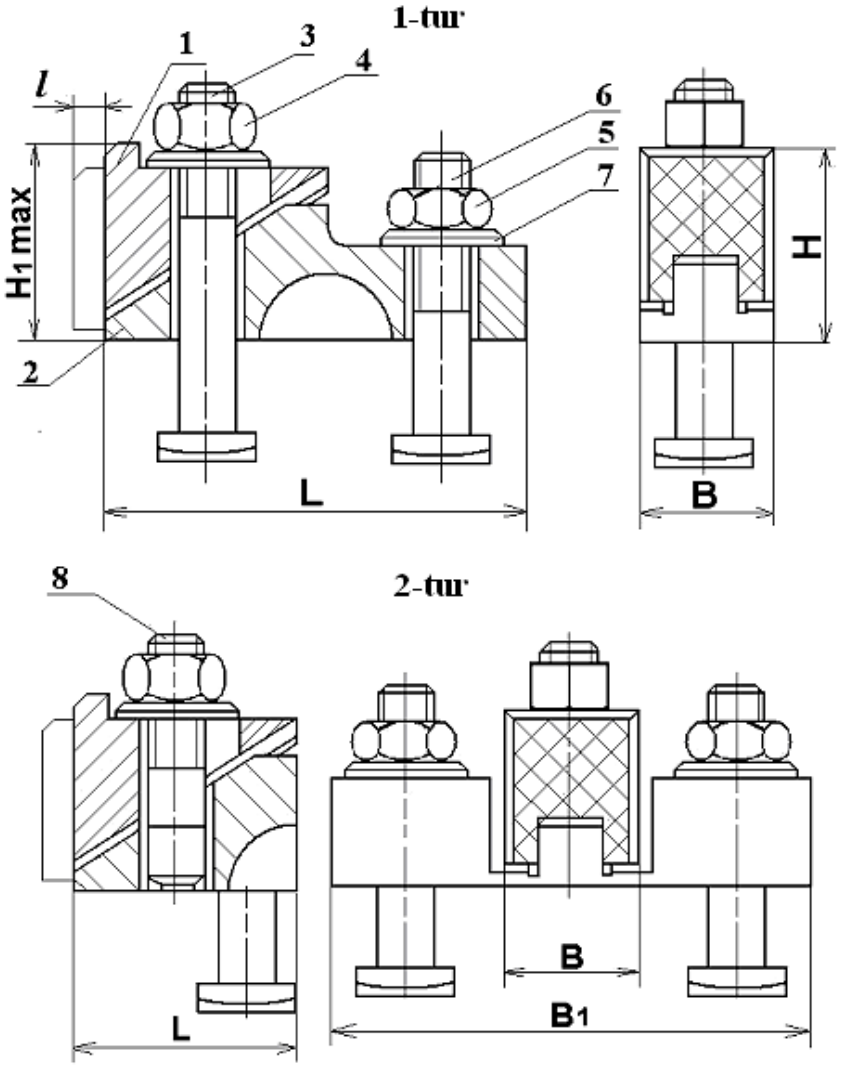
Ponali mexanizmlarni hisobi quyidagi tartibdi bajariladi:

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

$$S_F = \Delta_{kaf} + \delta + \frac{F_q}{J} + \Delta_S, \qquad (23.31)$$

bunda: Δ_{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 – detalni qisish kuchi, N; J=1000...3500 N/mm – pona plunjerli

mexanizmning mustahkamligi; Δ_S=0,2...0,4 mm – mexanizmning tayyorlash xatoligi va yeyilishini hisobga oluvchi plunjerni zahira yo'li.



23.8 - rasm. **Ponali qisqichlar:**

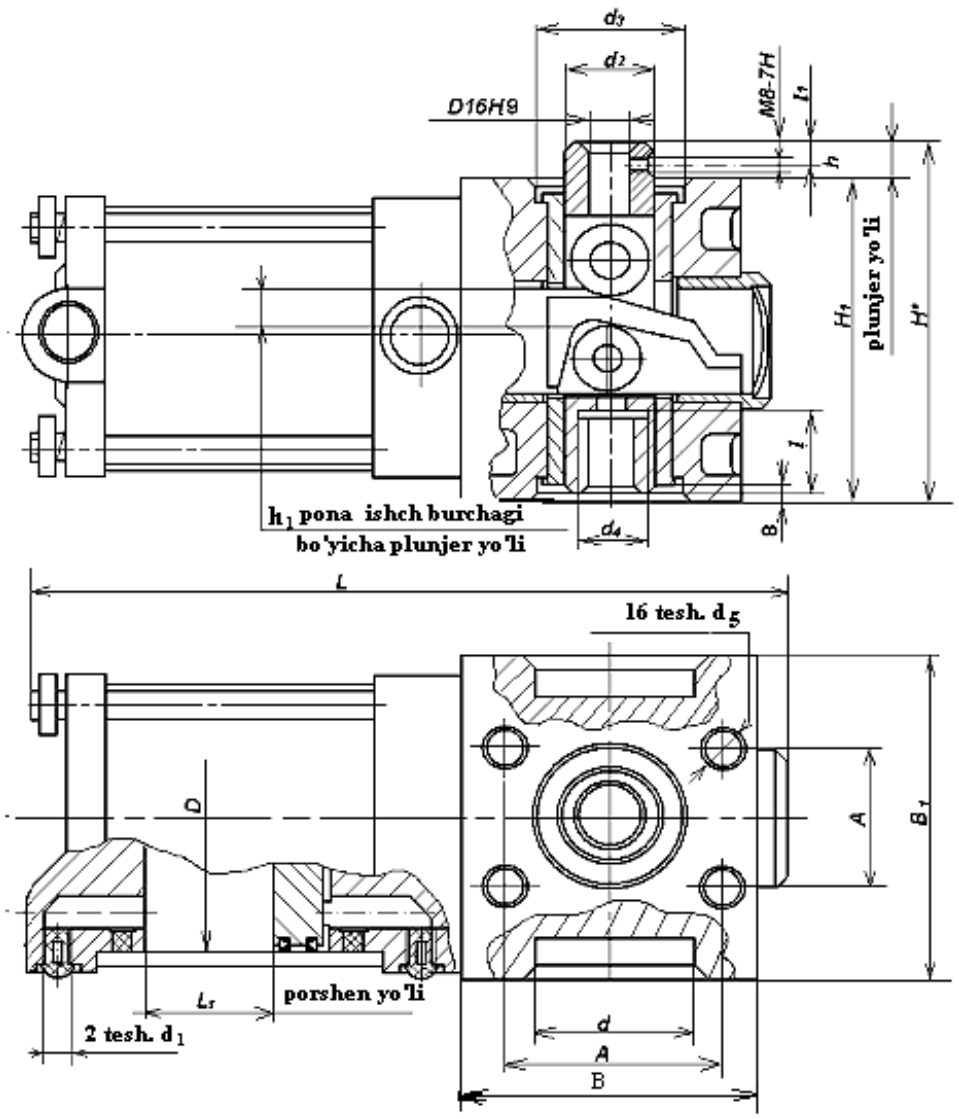
1 – pona; 2 – korpus; 3 va 6 – bolt; 4 va 5 – gayka; 7 – shayba; 8 – shpilka:

Pona yo'li l=6...14 mm; L=50...15 mm; V=32...65 mm; N_1=36...90 mm

2. Ponali qisish yuritmasidagi kuch quyidagicha aniqlanadi

$$F_{yur} = \frac{F_q}{i_k}, \qquad (23.32)$$

bunda: i_k – ponali mexanizmning kuchlarni uzatish nisbati.



23.9 - 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_1=105...185 mm; B_1=105...185 mm

Ponali mexanizmning kuchlarni uzatish nisbati i_c ponani og'ish burchagi α va ushbu mexanizmning sxemasiga bog'liq bo'lib, 23.4- jadvalda keltirilgan bog'liqliklar asosida aniqlanadi.

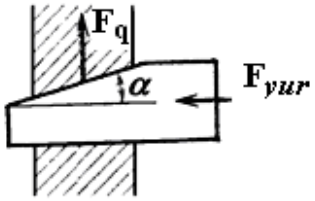
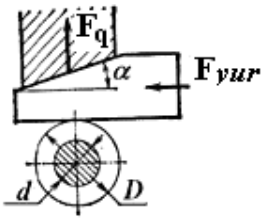
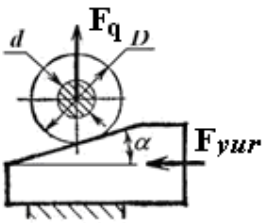
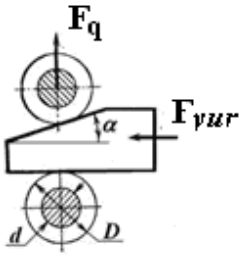
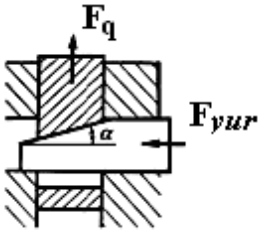
2. Ponali mexanizm yuritmasining nisbati quyidagicha aniqlanadi

$$S_{yur} = \frac{S_F}{i_{sil}}, \qquad (23.33)$$

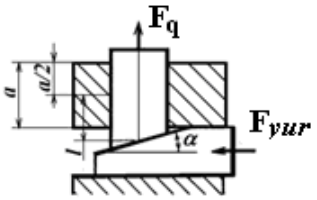
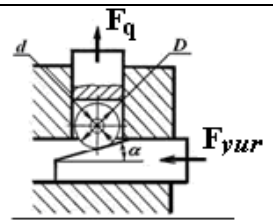
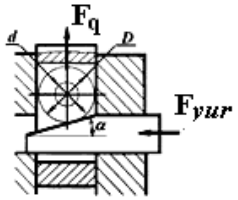
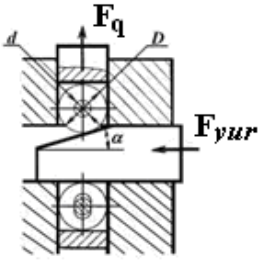
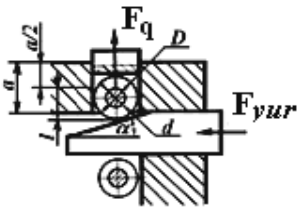
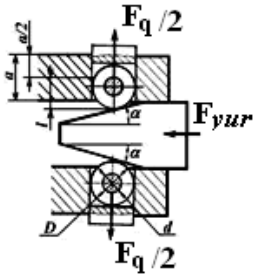
bunda: i_{sil} – siljishlarning uzatishlar nisbati (i_P=$tg\alpha$).

23.4 - jadval

Ponali va ponaplunjerli mexanizmlarni sxemalari va kuchlarni (i_c) uzatishlar soni

Mexanizmlar nomi	Sxemasi	i_c qiymatini hisoblash uchun formulalar
Ponali qisuvchi mexanizmlar		
Ponalarning og'ma va gorizontal yuzalaridagi sirpanish ishqalanishi		$\frac{1}{tg(\alpha+\varphi)+tg\varphi_1}$
Og'ma yuza rolikli yuzalarning gorizontal yuzadagi sirpanish ishqalanishi		$\frac{1}{tg(\alpha+\varphi)+tg\varphi_{1yur}}$
Roliklar bilan og'ma yuzada va sirpanish ishqalanish bilan gorizontal yuzada		$\frac{1}{tg(\alpha+\varphi_{1yur})+tg\varphi_1}$
Roliklar bilan og'ma va gorizontal yuzalarda		$\frac{1}{tg(\alpha+\varphi_{yur})+tg\varphi_{1yur}}$
Ponaplunjerli qisuvchi mexanizmlar		
Roliksiz ikki tayanchli plunjerlar bilan		$\frac{1-tg(\alpha+\varphi)\times tg\varphi_2}{tg(\alpha+\varphi)+tg\varphi_1}$

23.4- jadvalning davomi

Roliksiz bir tayanchli plunjerlar bilan		$\frac{1-tg(\alpha+\varphi)\times tg\varphi_{2yur}}{tg(\alpha+\varphi)+tg\varphi_1}$
Bir tayanchli plunjer va rolik bilan og'ma yuzada		$\frac{1-tg(\alpha+\varphi_{yur})\times tg\varphi_{2yur}}{tg(\alpha+\varphi_{yur})+tg\varphi_1}$
Ikki tayanchli plunjer va rolik bilan og'ma yuzada		$\frac{1-tg(\alpha+\varphi_{yur})\times tg\varphi_2}{tg(\alpha+\varphi_{yur})+tg\varphi_1}$
Ikki tayanchli plunjer va rolik bilan og'ma va gorizontal yuzada		$\frac{1-tg(\alpha+\varphi_{yur})\times tg\varphi_{2yur}}{tg(\alpha+\varphi_{yur})+tg\varphi_{1yur}}$
Bir tayanchli plunjer va roliklar bilan og'ma va gorizontal yuzada		$\frac{1-tg(\alpha+\varphi_{yur})\times tg\varphi_{2yur}}{tg(\alpha+\varphi_{yur})+tg\varphi_{1yur}}$
Ikki plunjerli roliklar bilan og'ma yuzada		$\frac{1-tg(\alpha+\varphi_{yur})\times tg\varphi_{2yur}}{tg(\alpha+\varphi_{yur})+tg\varphi_{yur}}$

Izoh: φ va φ_1 – ponani og'ma va gorizontal yuzalarining ishqalanish burchaklari $\varphi_{юр}=arctg(d/D)tg\varphi$ va $\varphi_{1юр}=arctg(d/D)tg\varphi_1$ – ponani og'ma gorizontal yuzalaridagi keltirilgan ishqalanish burchaklari; φ_2 va $\varphi_{2юр}=arctg(3l/a)tg\varphi_2$ – ikki tayanchli va bir tayanchli plunjerlarning ishqalanish burchaklari; odatda $\varphi=\varphi_1=\varphi_2=5°50'$; $\varphi_{yur}=\varphi_{1yur}=2°50'$; $\varphi_{2yur}=11°'$; *D va d* – roliklarning tashqi va ichki diametrlari (ponali qisuvchi mexanizmlar konstruksiyasida standart rolik va o'qlar qo'llaniladi, ularni 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 kamchiliklari?
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 kulachokni 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?

24 – BOB. MOSLAMALARDA QO'LLANILADIGAN KUCH YURITMALARI

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 mexanizasiyalashtirish va avtomatlashtirish, moslamalarni burish, dastgohlarni yoqish va o'chirish, qirindilarni chiqarib yuborish, detallarni tashish va boshqa jarayonlarda ham qo'llaniladi. Yuritmaning kuch agregati energiyani qandaydir turini qisish mexanizmlarini ishlashi uchun kerak bo'ladigan mexanik energiyaga aylantiruvchi ko'rinishida bo'ladi. Yuritmalar quyidagi: pnevmatik, gidravlik, pnevmogidravlik, elektromagnitli, magnitli, dastgoh elementlaridan harakatlanuvchi turlariga bo'linadi.

24.1. Pnevmatik yuritmalar

Pnevmoyuritmalarda boshlang'ich energiya sifatida qisilgan havo energiyasi xizmat qiladi

Pnevmoyuritmalarning ***afzalliklari:***

– konstruksiyasining soddaligi va ishlatishda qulayligi, arzonligi;

– 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 zvenolarini yuqori tezlikda harakatlanishi (to'g'ri chiziqli 15 m/s.gacha, aylanma 100000 min^{-1}. gacha);

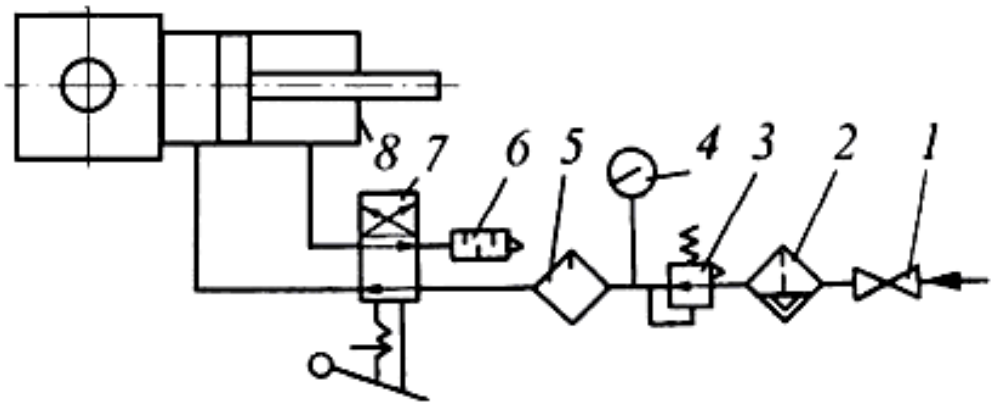
– energiya tashuvchi mexanizmlarning soddaligi va ularga bir vaqtni o'zida bir nechta iste'molchilarni ulanish imkoniyati;

Pnevmoyuritmalarni ***kamchiliklari:***

– o’zgaruvchan yuklanishlarda havoni 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’lchamlarini kattalashishi.

Qisilgan havo potensial energiyasini mexanik energiyaga aylantirish pnevmodvigatellarda amalga oshiriladi. Pnevmosilindr deb ataluvchi porshenli dvigatellar moslamada keng qo’llaniladi. Bunda pnevmosilindrni pnevmotarmoqqa ulash 24.1 - rasm bo’yicha amalga oshirish mumkin.



24.1 - rasm. **Pnevmosilindrni pnevmotarmoqqa ulash sxemasi:**

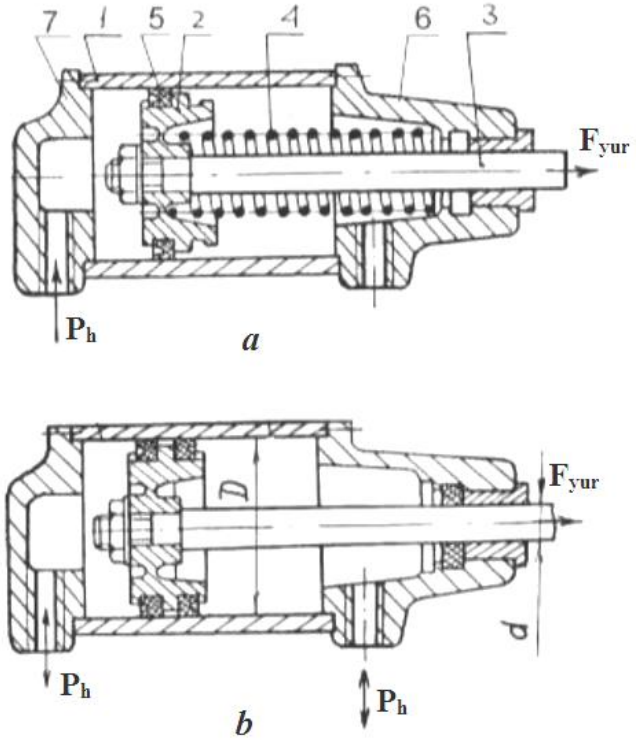
1 – ventil; 2 – filtr; 3 – reduksion pnevmoklapan; 4 – manometr; 5 – moy purkagich; 6 – pnevmoso’ndirgich; 7 – pnevmotaqsimlagich; 8 – pnevmosilindr.

Harakat sxemasi bo’yicha pnevmosilindrlar bir tomonlama va ikki tomonlama harakatlanuvchi turlariga bo’linadi (24.2 - 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.

Bir tomonlama harakatli pnevmosilindrlarda qisilgan havoni bosimi porshenga faqat bir yo’nalish bo’yicha ta`sir qiladi, porshen ikkinchi yo’nalishga shtok bilan birgalikda boshqa kuchlar ta`siri ostida harakatlanadi. Shuning

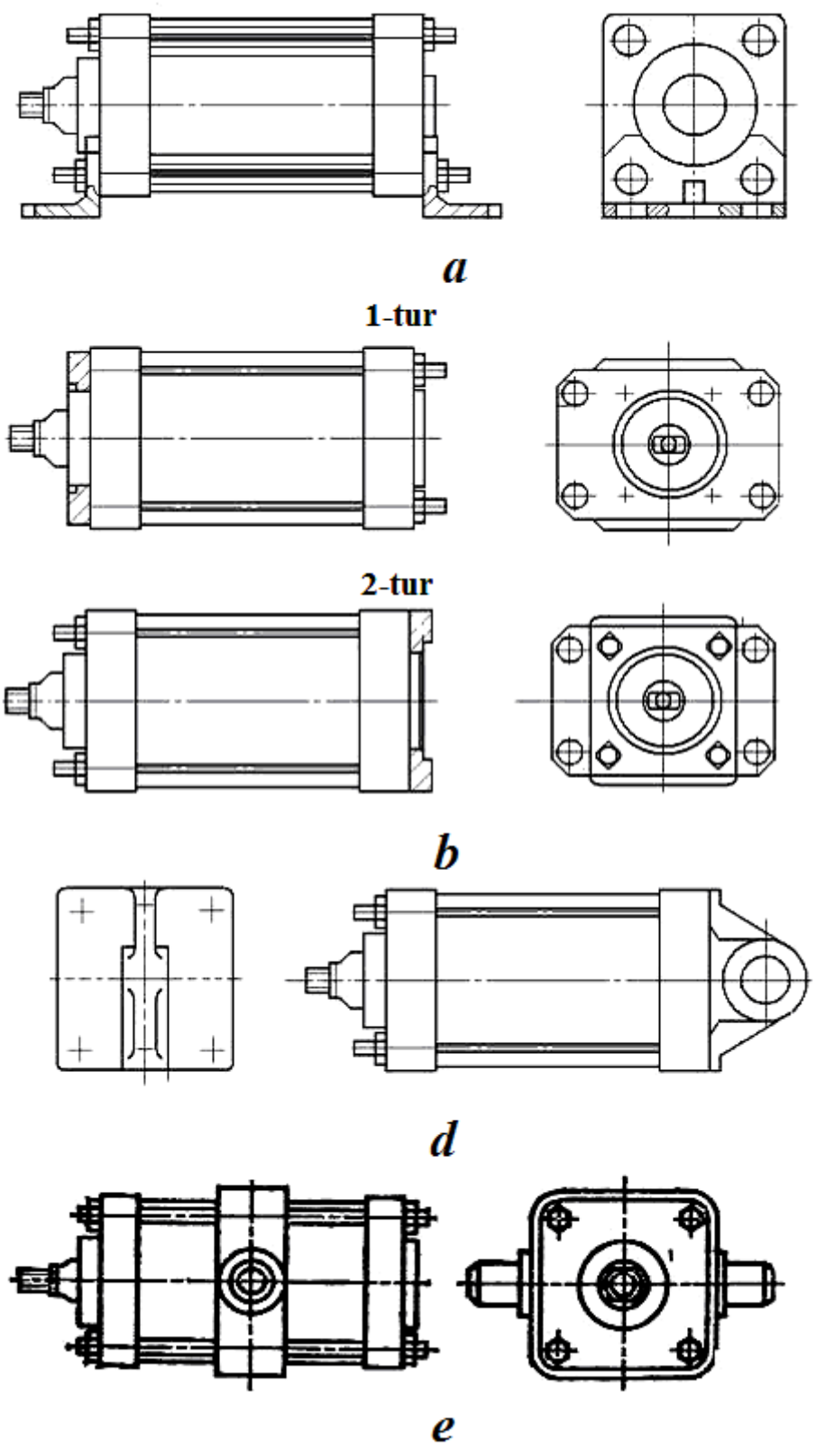
uchun ularni detallarni qisishda katta kuch talab etilganida (bo’shatishga nisbatan) qo’llaniladi. Prujina bilan qaytariluvchi pnevmosilindrlarni uncha katta bo’lmagan siljishlarni bajarish uchun (0,5...1,5*D*) qo’llaniladi, chunki prujina qisilishi bilan birgalikda porshen berayotgan kuchni pasayishiga sabab bo’ladi.



24.2 - 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

Ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlarda qisilgan havoning ta`siri ostida porshenni harakatlanishi ikkita qarama–qarshi yo’nalishlarda bajariladi, shuning uchun ularni detallarni qisish va bo’shatishda bir xil katta kuch talab etilganida qo’llaniladi. O’zi tormozlanuvchi va tormozlanmaydigan ikki tomonlama harakatli pnevmosilindrlar uchun standart ishlab chiqilgan. Ushbu standart bo’yicha pnevmosilindrlar mahkamlash ko’rinishi bo’yicha quyidagi turlarga bo’linadi (24.3 - rasm): uzaytirilgan styajkali; panjali; oldingi va orqa flanesli; quloqchali va sapfali.



24.3 - rasm. **Mahkamlash usuli bo'yicha pnevmosilindrlar turi:**

a – panjali; *b* – oldingi va orqa flanesli; d – quloqchali; e – sapfali

Pnevmosilindrlarni berilgan o'lchamlari bo'yicha hisoblash shtok uzatayotgan P_{yur} kuchni aniqlashdan iborat. Berilgan P_{yur} kuch va ma`lum bo'lgan bosim $p_h$ bo'yicha pnevmosilindr o'lchamlari 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 (24.2,*a*- rasm)

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_h \eta - F_p \qquad (24.1)$$

– ikki tomonlama harakatli yuritma uchun (24.2,*b*- rasm)

Itaruvchi kuch $$F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_h \eta_p \qquad (24.2)$$

Tortuvchi kuch $$F_{юр} = \frac{\pi\left(D^2 - d^2\right)}{4} p_h \eta_p \qquad (24.3)$$

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 η=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 diametrida 5% gacha, katta diametrida 20%gacha qarshilik ko'rsatadi.

Pnevmosilndrni 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.

Pnevmosilidrni olingan hisobiy diametrining qiymati standart bo'yicha eng yaqin katta diametrga yahlitlab olinadi.

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

$$F_{kr} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{(\mu l)^2} \qquad (24.4)$$

bunda: E – shtok materialining egiluvchanlik moduli; I_{min} – shtok kesimining minimal inersiya momenti; μ – 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 μ=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 μ=0,5 – 2 oralig'ida bo'ladi.

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

$$D_{sh} = 1{,}13\sqrt{\frac{F_{yur}}{[\sigma_p]}} \qquad (24.5)$$

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. Shtokni boshlang'ich diametrini o'rnatiluvchi diametrga nisbatan ancha katta olinadi va standart bo'yicha eng yaqin qiymatga yaxlitlab olinadi.

Bir tomonlama harakatli bir silindrli pnevmoyuritmadagi qisilgan havo sarfini quyidagicha aniqlanadi

$$Q = p_h \frac{\pi D^2}{4} Ln, \tag{24.6}$$

Ikki tomonlama harakatli pnevmosilindr uchun

$$Q = p_h nL \frac{\pi}{4}\left(2D^2 - d^2\right), \tag{24.7}$$

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 quyidagicha aniqlanadi

$$d_h = 2\sqrt{\frac{V}{\pi v t}}, \tag{24.8}$$

bunda: V – berilgan yo'l uzunligi bo'yicha pnevmosilindr bo'shlig'ining hajmi, m^3; v – havo quvuri ichidagi havoning oqish tezligi (v=10...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 ularni 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 ***afzallik*larga** 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 uzelni 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 $\frac{H11}{d11}$ va silindrni ishchi yuzalari R_a=1,25 mkm g'adir-budirlikda bo'lishi kerak. Dumaloq kesimli halqalar qo'llanilganida o'tqazish $\frac{H7}{f7}$, silindr ishchi yuzalarining g'adir-budirligi 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 (24.4 - rasm).

Pnevmokameralarning ***afzalliklari***:

– tayyorlashning osonligi va kichik mehnat sarfi;

– ishchi bo'shliqni yuqori germetikligi;

– ifloslangan moyni uzatishni kerak emasligi;

– ishlatish sarf harajatlarini kichikligi;

– ish resursining yuqoriligi (10^6 sikl);

Pnevmokameralarning ***kamchiliklari*:**

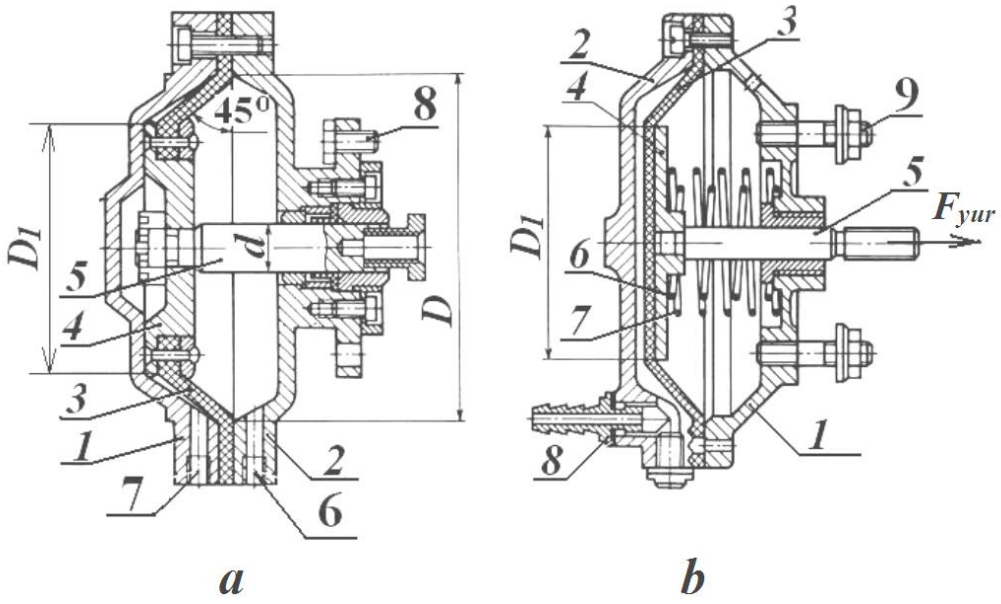
– yurish yo'lining kichikligi;

– yurishda kuchni 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 diafragmalarni matoli asosdagi listli texnik rezinadan kesib olinadi. Bundan tashqari rezina matolar o’rnida rezinali diafragmalar ham qo’llanishi mumkin.



24.4 - rasm. **Pnevmokameralar:**

a – ikki tomonlama harakatli; *b* – bir tomonlama harakatli

Egiluvchan diafragmali pnevmokameralar bir tomonlama va ikki tomonlama harakatli bo’ladi. Moslamada joylashtirish usuliga ko’ra pnevmokameralar universal, sozlanuvchi va mahkamlanuvchi turlariga bo’linadi. 24.4,*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 (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 keladi 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.

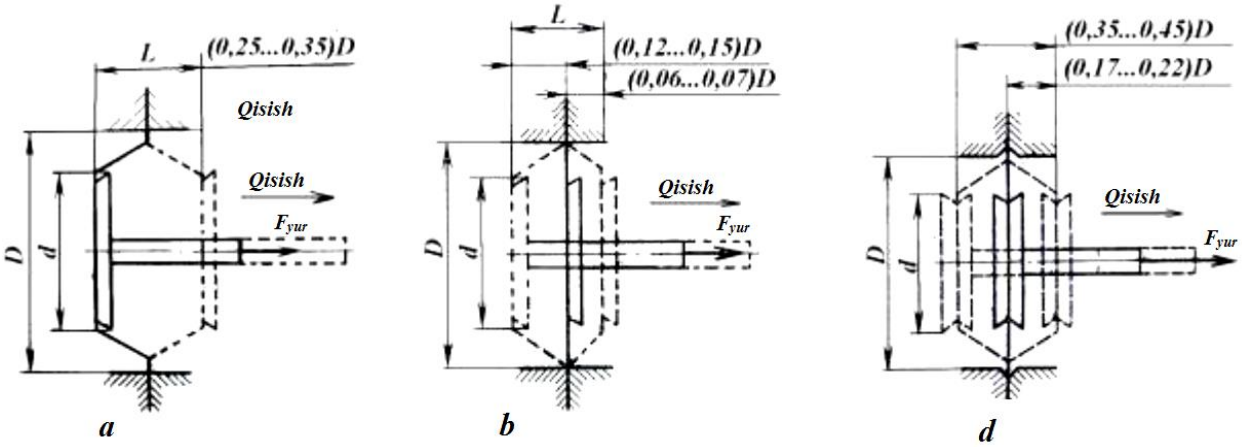
Prujinalar (6) va (7) diafragmani tayanch disk bilan birgalikda chapga suradi, qisuvchi qurilmalar ortga qaytadi va zagotovka bo'shatiladi. Pnevmokamera moslama korpusiga shpilkalar (9) yordamida mahkamlanadi.

Normallashtirilgan ikki tomonlama harakatli pnevmokamera 24.4,*a*-rasmda keltirilgan. Pnevmokamera 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 shtuser 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 shtuser va teshik (6) orqali pnevmokameraning shtokli bo'shlig'iga kirib bosim hosil qilib, shtokli diafragmani boshlang'ich holatiga qaytaradi. Pnevmokamera moslama korpusiga shpilkalar (8) yordamida mahkamlanadi.

Pnevmokameraning korpusi va qopqog'ini kulrang cho'yan, alyuminiy qotishmasidan tayyorlanadi yoki po'latdan shtamplash usuli bilan tayyorlanadi.

Pnevmokameralar ishini aniqlovchi asosiy qiymatlarga shtokdagi F_{yur} kuch va shtok yo'lining uzunligi L kiradi.

Pnevmokameralarda shtokdagi kuch, uni boshlang'ich holatidan oxirgi holatiga yurishida o'zgaradi. Pnevmokamera shtokining yo'lini optimal uzunligi diafragma diametri, uning qalinligi, materiali, shakli va diafragma tayanch diskining diametriga bog'liqdir. Agar pnevmokamera shtokini bor uzunligiga surilsa, u holda shtok yo'lini oxirida qisilgan havoni butun energiyasi diafragmani deformasiyalanishiga (egilishiga) sarflanadi va shtokdagi foydali ish "nol"gacha pasayadi. Shuning uchun diafragma shtokining ishchi yo'lini uzunligi to'liq ishlatilmaydi, kuch shtokni ishchi yo'li oxiridi 80...85% ni tashkil qilishi uchun uni asosiy qismi ishlatiladi. 24.5- rasmda boshlang'ich holatdan oxirgi holatgacha bo'lgan holatdagi shtok yo'lini maqbul uzunligi ko'rsatilgan.



24.5 - 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.

Bir tomonlama harakatli tarelkasimon rezina matoli diafragma bilan jihozlangan pnevmokamera shtokidagi kuchni (24.4,*b*- rasm) quyidagi formula asosida aniqlanadi

– shtokni boshlang'ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{16}\left(1 + 2k + k^2\right) - F_p, \qquad (24.9)$$

bunda: D – diafragma diametri, mm; k – koeffitsiyent (k=D_1/D); F_p – prujinani ishchi yo'lning 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

$$F_{yur} = \frac{0{,}75\pi D^2 p_h}{16}\left(1 + 2k + k^2\right) - F_p, \qquad (24.10)$$

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, diafragmani foydali maydoni va shtokdagi kuch esa kichik bo'ladi, $k > 0{,}8$ qiymatni qabul qilish tavsiya etilmaydi, chunki bu shtok yo'lini qisqarishiga va diafragmaning statik tavsiflarini chiziqsiz ortishiga olib keladi.

Yassi yoki tarelkasimon rezina matoli diafragmalar bilan jihozlangan ikki tomonlama harakatli pnevmokamera shtokidagi kuch (24,4,*a*- rasm) qisilgan havoni shtoksiz bo'shliqqa yuborilishida quyidagi formulalar orqali ***aniqlanadi***

– shtokni boshlang'ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{16}\left(1 + 2k + k^2\right), \qquad (24.11)$$

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

$$F_{yur} = \frac{0{,}75\pi D^2 p_h}{16}\left(1 + 2k + k^2\right), \qquad (24.12)$$

Yassi yoki tarelkasimon rezina matoli diafragmalar (24,4,*a*- rasm) bilan jihozlangan ikki tomonlama harakatli pnevmokameralarning shtokidagi kuch shtokli bo'shliqqa qisilgan havoni yuborilganida quyidagi formulalar asosida aniqlanadi

– shtokni boshlang'ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{16}\left(1 + 2k + k^2\right) - \frac{\pi p_h d^2}{16}, \qquad (24.13)$$

bunda: *d* – shtok diametri, mm;

– shtokni 0,3*D* ga (tarelkasimon diafragmalar uchun) va 0,07*D* ga (yassi diafragmalar uchun) surilganidan so'ng

$$F_{yur} = \frac{0{,}75\pi D^2 p_h}{16}\left(1 + 2k + k^2\right) - \frac{0{,}75\pi p_h d^2}{16}, \qquad (24.14)$$

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

– shtokni boshlang'ich holatida

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2 p_h}{4} - F_p, \qquad (24.15)$$

– shtokni 0,22*D* uzunlikka surilganidan so'ng

$$F_{yur} = \frac{0{,}9\pi D^2 p_h}{4} - F_p, \qquad (24.16)$$

Rezina diafragmali pnevmokameralar tayanch shaybalarining diametri quyidagi formula asosida aniqlanadi

$$D_1 = D - 2t - (2...4), \qquad (24.17)$$

Yassi rezina diafragmalarning qalinligi

$$\delta = 0{,}175\frac{p_h D\left(1 - k^2\right)}{\tau_{kes}}, \qquad (24.18)$$

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

Pnevmokameralarni loyihaviy hisoblarida yuqorida keltirilgan bog'liqliklar diametr *D* ga nisbatan yechiladi.

24.2. Vakuumli yuritmalar

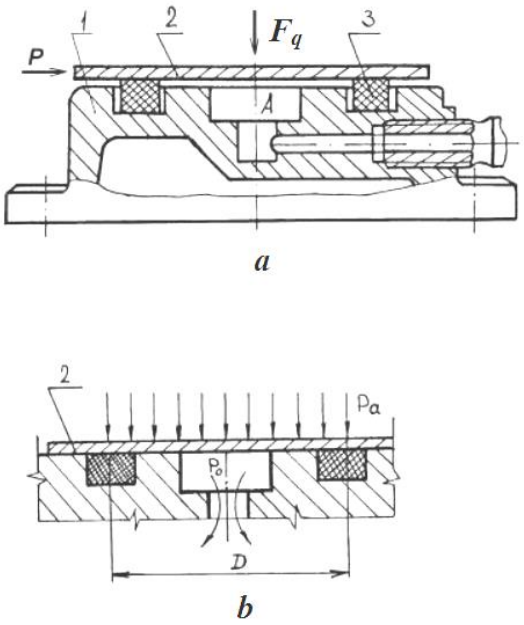
Vakuumli yuritma deb shunday yuritmalarga aytiladiki, ular yordamida ishlov beriluvchi zagotovka tagida yoki uning ustida havoning siyraklanishi sodir bo'lib, natijada zagotovka ushbu bo'shliqni chiqiq (burtik) joyiga butun yuzasi bo'ylab qisiladi. Havoni siyraklanishini hosil qiluvchi vakuumli yuritmalarda 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 diamagnit materiallardan tayyorlangan bo'lib, yassi yupqa devorli zagotovkalarni mahkamlashda juda qulaydir.

Odatda yuritma korpusi (1) ning tayanch yuzasini (24.6,*a*- rasm) kontur bo'ylab ishlov beriluvchi zagotovka (2) ni baza yuzasiga asosan, maxsus kanavka ishlanib unga rezina (3) joylashtiriladi. Zagotovkani o'rnatish vaqtida ushbu qistirma moslamani o'rnatuvchi yuzasidan ma`lum bir balandlikka chiqib turishi kerak. Moslamani vakuumli nasos tarmog'iga ulanganidan so'ng *A* bo'shliqda siyraklanish hosil bo'ladi. Bunda zagotovka qistirmani deformasiyalab moslamaning tayanch yuzasiga $F_{yur}=F_q$ kuch ostida zich holda qisiladi (24.6,*a*- rasm).

Yassi zagotovkalarni uzun yuzalari bilan qisishda ishchi yuzasiga yaxshi ishlov berilgan va ko'p sonli *d* diametrli teshiklarga ega bo'lgan plita ko'rinishidagi vakuumli yuritmalar qo'llaniladi.



24.6 - rasm. **Vakuumli yuritmali moslamada zagotovkani bo'shatilgan (*a*) va qisilgan (*b*) holatdagi sxemasi**

Vakuumli yuritma hosil qilayotgan qisish kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin

$$F_q = \left(p_a - p_q\right) S_f k_g, \qquad (24.19)$$

bunda: p_a – atmosfera bosimi (p_a=0,1013MPa qabul qilinadi); p_q – siyraklinishdan so'ng kameradagi qoldiq bosim (p_q=0,01 – 0,015 MPa qabul qilinadi); S_f – faol maydon (24.6,*a*- rasmda ko'rsatilgan holat uchun $S_f=\pi D_2/4$; zagotovkani ko'p sonli teshiklarga ega bo'lgan plitaga o'rnatishda $S_f=n(\pi D_2/4)$; d – teshiklar diametri; n – zagotovka konturi bo'ylab plitadagi teshiklar soni; k_g – vakuumli tizimning germetiklik koeffitsiyenti (k_g =0,8–0,85).

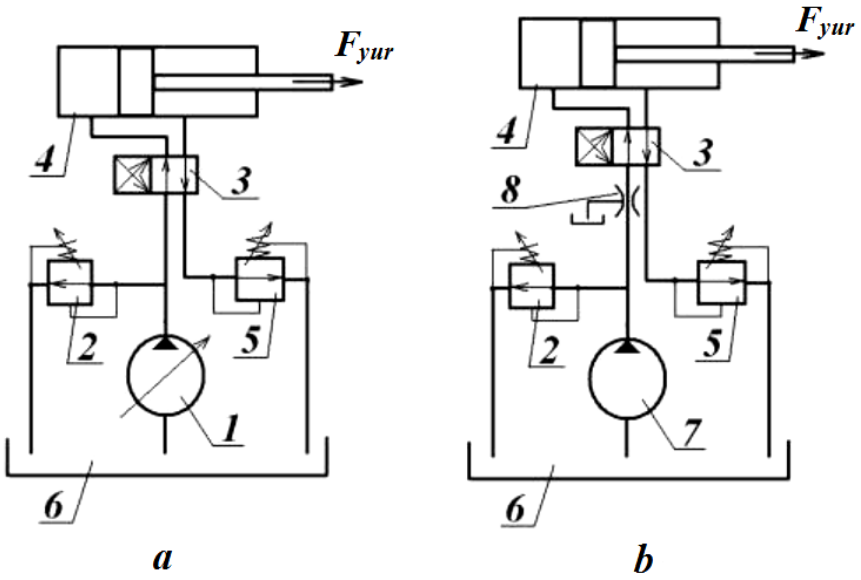
Vakuumli yuritmalarning hosil qilayotgan F_q qisish kuchini mahkamlangan P ishlov berish siljituvchi kuch ta`siri ostida bo'lgan, zagotovkani muvozanat shartini bajarilishiga mosligini tekshirib ko'rish kerak. Bunda muvozanat tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi

$$kP_q = \left(p_a - p_q\right) S_f k_g f, \qquad (24.20)$$

bunda: k – zahira koeffitsiyenti; *f* – ishqalanish koeffitsiyenti (*f*=0,3–0,4).

24.3. Gidravlik yuritmalar

Gidravlik yuritma – bu haydovchi apparat, gidrodvigatel, boshqarish tizimi, taqsimlovchi va saqlovchi qurilmalar, quvurlardan (24.7 - rasm) tashkil topgan alohida mustaqil qurilmadir. Gidravlik yuritmalarda ishchi suyuqlik sifatida odatda *I20A* yoki *I40A* markali sanoat moylar qo'llaniladi.



24.7 - 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;

– boshqarishni soddaligi va osonligi;

– ravon va shovqinsiz ishlashi;

– gidrotizimdagi moy bosimini yuqoriligi (15 *MPa*.gacha) va kichik gabarit o'lchamlarida katta kuchni hosil qilish imkoni;

– doimiy o’chirib yoqish, revers va boshqalarda dinamik rejimda ishlash qobiliyati;

– ishchi suyuqlik yuritmani harakatlanuvchi qismlarini yeyilish va zanglashdan saqlab bir vaqtni o’zida moylash vazifasini ham bajaradi.

Gidroyuritmalarni ***kamchiliklari***:

– boshlang’ich narxining qimmatligi (haydovchi apparatlar, boshqaruv va nazorat, sozlovchi apparatlarni murakkabligi hisobiga);

– moyni sizib, oqib ketishini 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 (24.7,*a*- rasm) suyuqlik sozlanuvchi nasos (1) dan taqsimlagich (3) ga yo’naladi, undan taqsimlagichdagi zolotnikni 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 (24.7,*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, hususiy holda yuklanish, xarakterini o’zgarishiga, ijrochi mexanizmni harakat tezligiga bog’liqdir, asosan kerakli bosim va quvvatni kichik o’zgarishida hamda iqtisodiy nuqtai nazardan aniqlanadi. Drosselli sozlanuvchi tizimlarni kichik quvvatlarda (2...3 kVt) qo’llash maqsadga muvofiqligi aniqlangan, katta quvvatlarda hajmiy sozlovchi tizimlar qo’llaniladi.

Moyni bosim ostida xaydash uchun gidravlik yuritmalarda: qo’l kuchli– richagli va bir yoki ikki pog’onali vintli nasoslar (24.8 - rasm); pnevmogidravlik

nasoslar; shesternyali, plastinali, radial porshenli nasoslar (elektr dvigatelli) qo'llaniladi. Uzatishni sozlash ekssentritetni o'zgartirish bilan amalga oshiriladi.

Richagli bir pog'onali nasos (24.8,a- rasm)

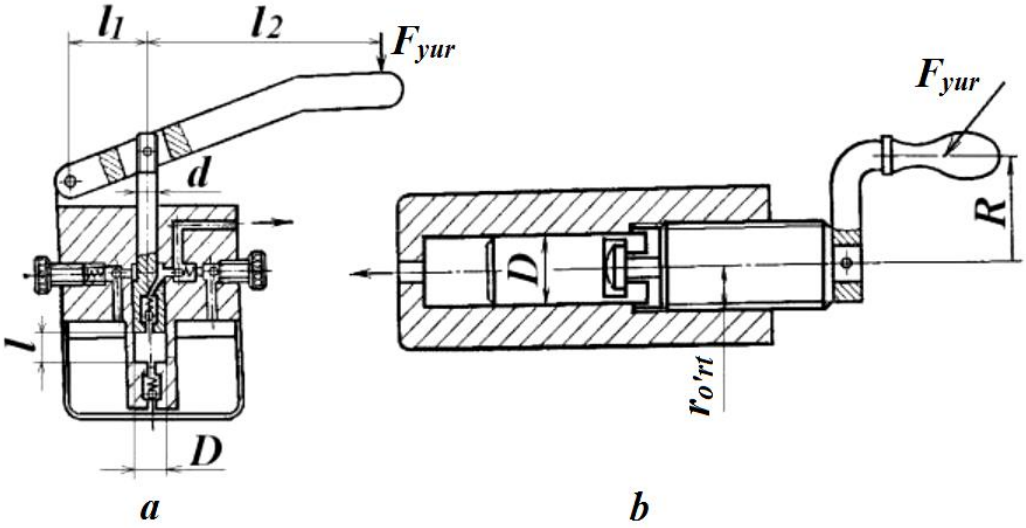
Nasos haydayotgan moy bosimi (MPa);

– porshenni yuqoriga harakatlanishida

$$p_м = \frac{1{,}27F_{yur}(l_1 + l_2)\eta}{(D^2 - d^2)l_1}, \tag{24.21}$$

– porshenni pastga harakatlanishida

$$p_м = \frac{1{,}27F_{yur}(l_1 + l_2)\eta}{d^2 l_1}, \tag{24.22}$$



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

Qo'l kuchli nasoslarni hisobi quyidagi tartibda bajariladi:

Nasos haydayotgan moyni hajmi, (m^3)

– porshenni yuqoriga harakatlanishida

$$V_1 = 0{,}78 \cdot 10^{-9}(D^2 - d^2)l, \tag{24.23}$$

– porshenni pastga harakatlanishida

$$V_1 = 0{,}78 \cdot 10^{-9} d^2 l, \tag{24.24}$$

bunda: l_1 va l_2 – richagning yelkalari, mm; η=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 (24.8,b- rasm):

Nasos haydayotgan moyning bosimi, MPa,

$$p_{м} = \frac{1{,}27 F_{yur} R \eta}{D^2 r_{o'rt} tg(\alpha + \varphi)}, \tag{24.25}$$

Vintni bir aylanishida nasos haydayotgan moyning hajmi (m^3),

$$V = 0{,}78 D^2 p \cdot 10^{-9}, \tag{24.26}$$

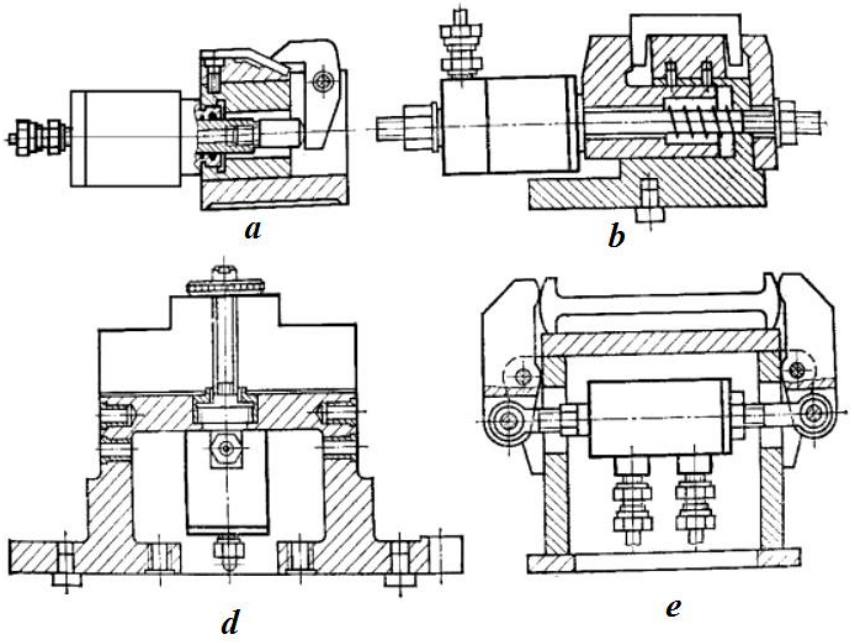
bunda: D – plunjerning diametri, mm; R – qo'ltutqichning radiusi, mm; $r_{o'r\,t}$ – vint rezbasining o'rtacha radiusi, mm; p – vint rezbasining qadami, mm; η=0,9...0,95 – porshen juftligining F.I.K; α – rezbaning ko'tarish burchagi; φ – rezbaning ishqalanish burchagi.

Gidroyuritmalarning gidrodvigatellari moy oqimining energiyasini chiquvchi zvenoning harakat energiyasiga aylantirish uchun xizmat qiladi. Ular ilgarilanma – qaytar harakatli gidrodvigatellar (gidrosilindrlar), 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 bo'lib, qo'llash uchun misollar 24. 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 porshenni tashqi yuzalari 7 – kvalitet aniqligida tirqishli o'tqazish bilan va R_a=0,32 mkm g'adir-budirlikda tayyorlanadi.



24.9 - 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

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

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;

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_м \eta_{mex} - F_p, \tag{24.27}$$

$$F_{yur} = \frac{\pi\left(D^2 - d^2\right)}{4} p_м \eta_{mex} - F_p, \tag{24.28}$$

Ikki tomonlama harakatli gidrosilindr shtokidagi kuch, N;

$$F_{yur} = \frac{\pi D^2}{4} p_м \eta_{mex}, \tag{24.29}$$

$$F_{yur} = \frac{\pi\left(D^2 - d^2\right)}{4} p_м \eta_{mex}, \tag{24.30}$$

bunda: D – silindrning diametri, mm; d – shtokning diametri, mm; $p_м$ – magistraldagi moy bosimi ($p_м = 1{,}9...7{,}3 MPa$); η_{mex}=0,93 – gidrosilindrning mexanik F.I.K; F_P – qaytaruvchi prujinaning ishchi yo'lning oxiridagi qarshilik kuchi, N.

Agar $p_м$ 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.

Gidravlik yuritmalar nasoslarining unumdorligi, m^3/s

$$Q = \frac{\pi D^2 l}{t \eta_1}, \tag{24.31}$$

bunda: D – silindrning diametri, mm; l – porshen yo'lining uzunligi, m; t – porshen ishchi yo'lining vaqti, s; η_1=0,85 – zolotnik va gidrosilindrda moyning sizishini hisobga oluvchi gidrotizimning hajmiy F.I.K.

Gidrosilindrni ishlab ketish vaqti t (s) ni quyidagi soddalashtirilgan formula bilan aniqlanadi,

$$t = \frac{\pi D^2 l}{4 \cdot 10^3 Q}, \tag{24.32}$$

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

$$v = 1{,}27 \cdot 10^6 \frac{Q}{D^2}, \tag{24.33}$$

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

$$v = 1{,}27 \cdot 10^6 \frac{Q}{D^2 - d^2}, \tag{24.34}$$

Yuritma nasosiga sarflanadigan quvvat, kVt

$$N = \frac{Qp}{1{,}02 \cdot 10^5 \eta_2}, \tag{24.35}$$

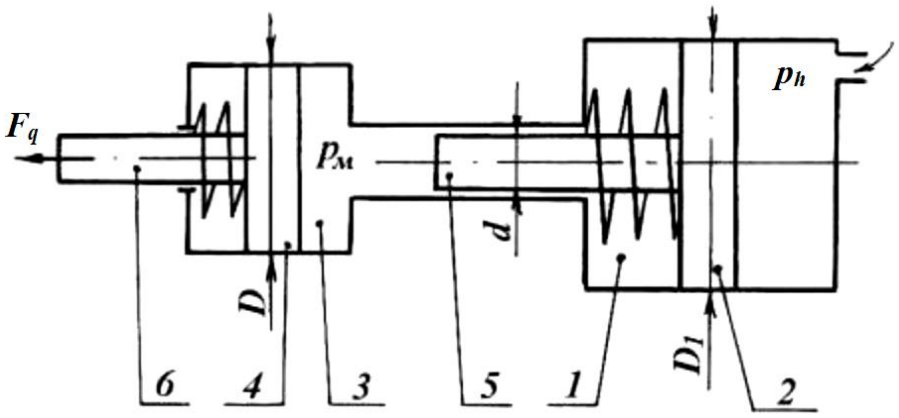
bunda: Q – gidroyuritma nasoslarining unumdorligi, m^3/s;
$p_м$ – gidrosilindrdagi moy bosimi, Pa; η_2=0,9 – nasos va kuch uzelining F.I.K.

24.4. Pnevmogidravlik yuritmalar

Pnevmogidravlik 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. Pnevmogidravlik yuritmalarda boshlang'ich energiya qisilgan havo energiyasi bo'lib, bu energiya dastlab qisilgan suyuqlik energiyasiga, shundan so'ng bevosita shtokka ta`sir

etuvchi kuchga aylantiriladi. Pnevmogidravlik 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 (24.10 - 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 $p_м$ bosimgacha siqadi. Moy bosimi $p_м$ ta`siri ostida gidrosilindr porsheni (4) shtok (6) da F_q kuchni hosil qilib chapga harakatlantiradi.



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

Yuritmani muvozanat holatida

$$p_м \frac{\pi D^2}{4} = p_h \frac{\pi D_1^2}{4}, \qquad (24.36)$$

bu yerdan $$p_м = p_h \frac{D_1^2}{d^2}, \qquad (24.37)$$

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

$$i = \frac{p_м}{p_h} = \frac{D_1}{d}, \qquad (24.38)$$

(24.38)ni nisbati kuchaytirish koeffitsiyenti deb ataladi (i=16 – 21).

Pnevmosilindr shtoki yo'lining L (mm) uzunligi

$$L = l\left(\frac{D}{d}\right)^2, \qquad (24.39)$$

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

Pnevmogidravlik yuritmaning shtokidagi kuch qiymati quyidagicha aniqlanadi

$$F_q = p_h \frac{\pi D^2}{4}\left(\frac{D_1^2}{d^2}\right)\eta_{um}, \qquad (24.40)$$

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

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

$$d = \frac{D}{1{,}75 - 2{,}5}, \qquad (24.41)$$

To'g'ridan – to'g'ri harakatli o'zgartirgichlarni asosiy kengligi gidrosilindrning shtoki (6) ni kichik harakatlanishida pnevmosilindr (2) porshen yo'lining o'ta kattaligidir. Pnevmogidravlik yuritmalarni yana bir kamchiligi, moy tarkibiga qisilgan havoni tushishi natijasida uni ko'piklanishidir.

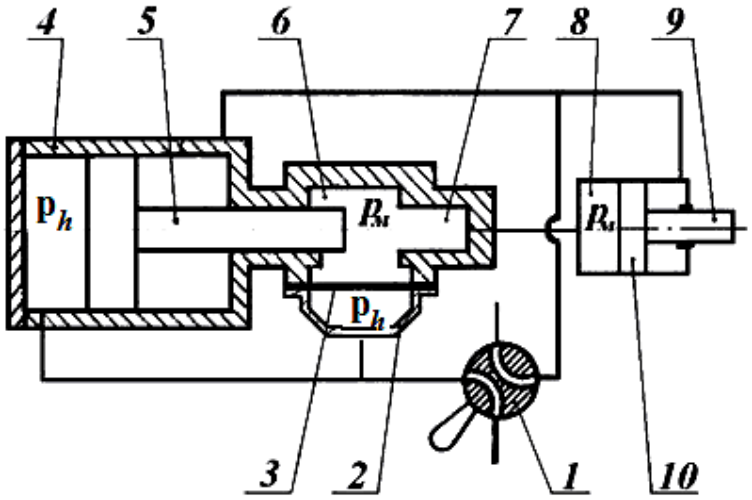
Ketma-ket harakatli o'zgartirgichli pnevmogidravlik yuritmalar moyni yuqori bosimini va gidrosilindrlar ishchi organlarining katta yo'lini ta`minlaydi. Ketma-ket harakatli o'zgartirgich to'g'ridan-to'g'ri harakatli o'zgartirgichdan undagi past bosim sababli bo'shliqni mavjudligi bilan farqlanadi va quyidagi 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. Moyni yuqori bosimida detal to'liq qisiladi;

3. Detallarga ishlov berib bo'linganidan so'ng yuqori bosimli mexanizm detalni bo'shatish holatiga o'tadi.

24.11- rasmda ketma - ket harakatli bosimni o'zgartirgich bilan jihozlangan pnevmogidravlik yuritma sxemasi keltirilgan.



24.11 - rasm. **Ketma-ket harakatli bosimni o'zgartirgich bilan jihozlangan pnevmogidravlik yuritma sxemasi.**

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 diafragmali pnevmokameralar (2) ni 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.

Nazorat savollari

1. Kuch yuritmasining vazifasi?
2. Kuch yuritmasining turlarini sanab bering?
3. Pnevmatik yuritmalarning afzalliklari va kamchiliklarini ko’rsating?
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. Pnevmokameralarni qo’llanish sohasi?
11. Pnevmokameralarda shakli bo’yicha qanday diafragmalar qo’llaniladi?
12. Pnevmokamera diafragmasi qanday materialdan tayyorlanadi?
13. Qaysi sabablarga ko’ra pnevmokamera shtokinng yo’li chegaralanadi?
14. Vakuumli yuritmalarni ishlash prinsipi va qo’llanish sohasi qanday?
15. Vakuumli moslama korpusi tayanch yuzasining konstruktiv variantlari qanday?
16. Gidravlik yuritmalarning afzalliklari 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. Pnevmogidravlik kuchaytirgichning kuchaytirish koeffitsiyenti nima?

25 – BOB. MOSLAMALARNING KORPUSLARI VA YO'NALTIRUVCHI ELEMENTLARI

25.1. Moslamalarning korpuslari

Moslamalarning korpuslari bazaviy detal hisoblanadi. Korpusga o'rnatuvchi elementlar, qisuvchi qurilmalar, kesuvchi asbobni yo'nalti-ruvchi 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 detallarini joylashuviga bog'liqdir.

Moslamaga mahkamlangan detal qabul qilayotgan qisish va kesish kuchlarini ta`siri korpusga uzatiladi. Shuning uchun moslama korpusi yetarli darajada bikr, mustahkam, yeyilishga 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 burchaklarni yo'qligi, qo'ltutqich bilan korpus orasidagi masofa yetarli bo'lishi, turg'unligi yetarli bo'lishi kerak.

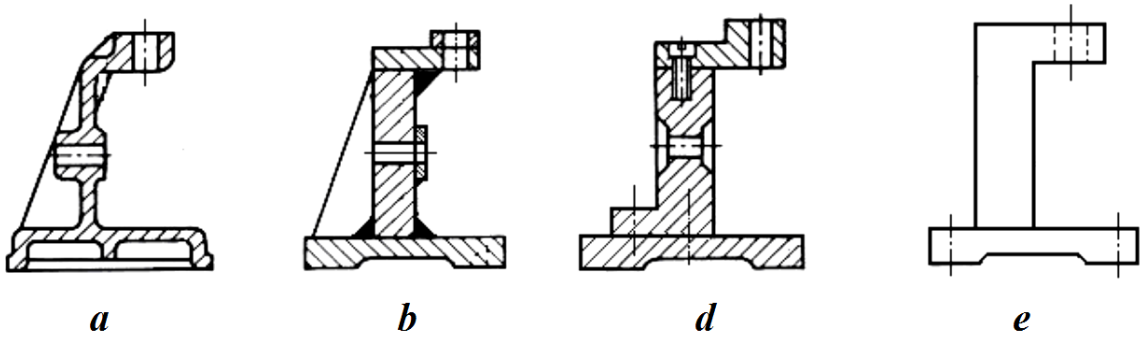
Moslama korpuslarini (25.1 - rasm) quyma, payvandlab, bolg'alab, sortli materiallardan kesib, hamda vintlar yordamida elementlarini yig'ib tayyorlanadi.

Korpuslarni tayyorlash uchun odatda kulrang cho'yan СЧ12, СЧ18 va po'lat *3*, alohida holatlarda alyuminiy asosli yengil qotishmalar qo'llaniladi.

Quyma usulda uzoq muddat tayyorlanadigan murakkab konfigurasiyali korpuslar tayyorlanadi.

Po'latdan payvandlab tayyorlangan korpuslarni asosan yirik detallarga ishlov berishda ishlatiladigan moslamalarda qo'llaniladi. Payvand chokli korpuslar uchun zagotovkalarni 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.



25.1 - rasm. **Moslama korpusini tayyorlash usullari:**

a – quyma; *b* – payvand chokli; *d* – yig’ma; *e* – bolg’alangan

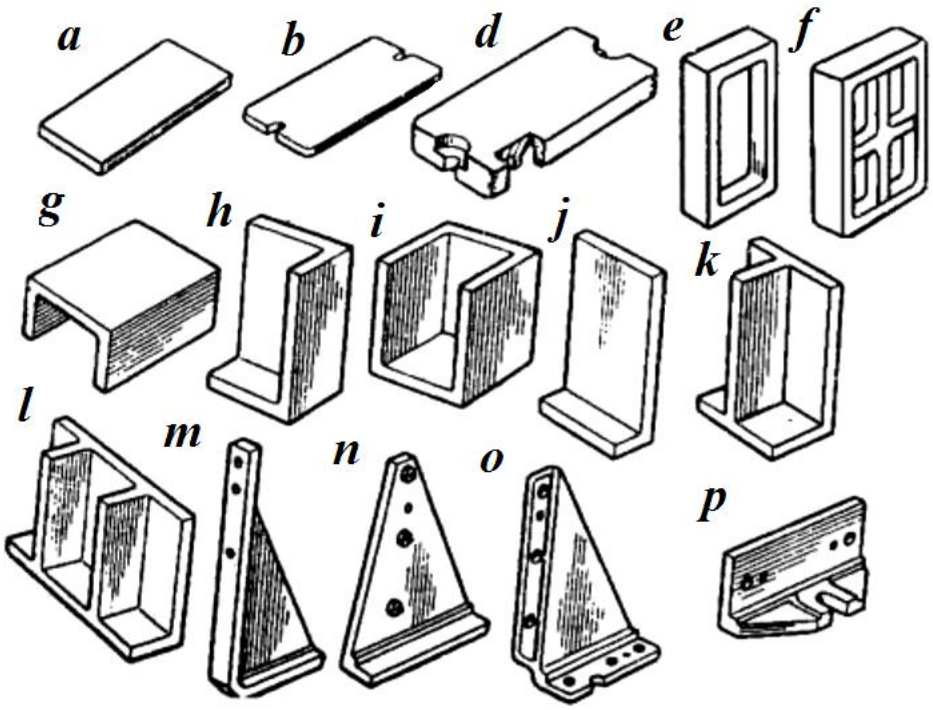
Po’lat korpuslarning ***kamchiligi*:** payvandlashda deformasiyalanishidir, shuning uchun korpus detallarida qoldiq kuchlanish paydo bo’ladi, bu esa payvand chok aniqligiga ta`sir ko’rsatadi. Yuqori mustahkamlikka ega bo’lishi uchun payvand chokli korpuslarga bikrlik qovurg’asi bo’lib xizmat qiluvchi 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, bikrlik qovurg’alari va boshqa usullar qo’laniladi. Sarf-harajatlarni pasayishi va tayyorlash muddatlarini qisqarishiga sabab, korpus va ularning zagotovkalarini normallashganiligidir. Yig’ma korpuslarni tayyorlash uchun (25.2 - 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 konfigurasiyasi 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 (25.1 - rasm).

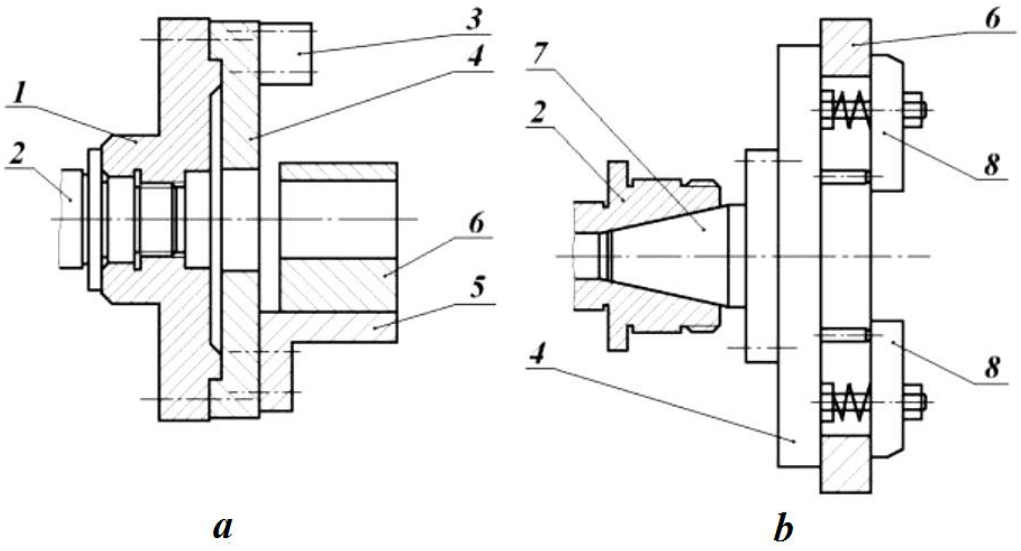


25.2 - rasm. **Korpuslarni normallashgan elementlarining turlari:**

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

Tokarlik moslamalari uchun asosiy baza shpindel konstruksiyasi va o’lchamlariga bog’liq. 25.3- 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 plitalarda tokarlik dastgohining o’tuvchi planshaybasiga mahkamlanadi.

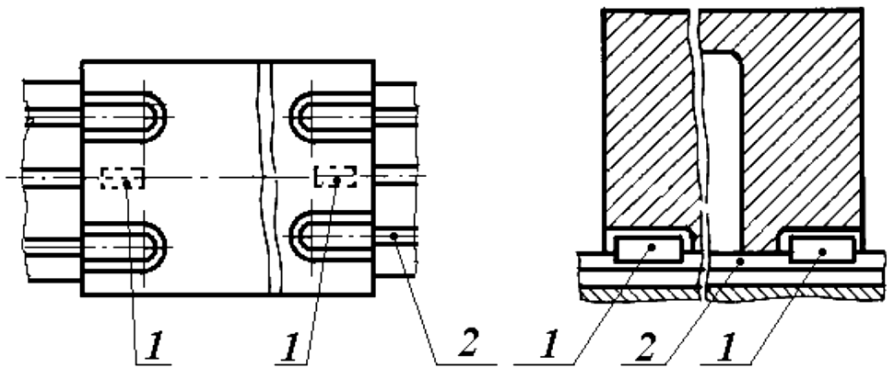
Tokarlik moslamalarining konstruksiyasini ikkita ko’rinishga ajratish mumkin. Birinchisiga, 25.3,*b*- rasmga asosan o’rnatuvchi va qisuvchi elementlar joylashtiriladi va dumaloq baza plita yuzasida mahkamlanadi. Ikkinchisiga, (25.3,*a*- rasm) ishlov beriluvchi detalni ugolnik yuzasida o’rnatishni talab etuvchi jarayonlarni moslamalari kiradi.



25.3 - rasm. **Tokarlik ishlari uchun moslamalar:**

1 – o'tuvchi flanes; 2 – dastgoh shpindelini old tomoni; 3 – posangi; 4 – moslama korpusi; 5 – ugolnik; 6 – ishlov beriluvchi detal; 7 – konusli perexodnik; 8 – qisuvchi mexanizm

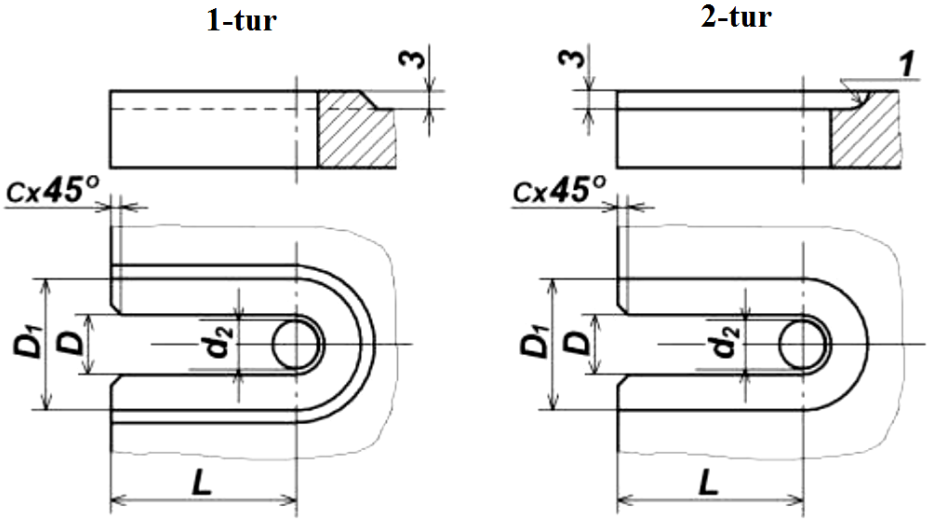
Frezerlik moslamalarining baza elementi bo'lib odatda kvadrat yoki to'g'ri burchakli *60x90x20* dan *360x720x60* mm o'lchamli plitalar xizmat qiladi. Frezerlik moslamalari uchun tayanch yuzalar va shponkalar (yoki barmoqchalar) asosiy baza hisoblanadi. Moslamani yo'naltirish dastgoh stolining *T* – ko'rinishli pazi (2) ga kiruvchi shponka (1) tomonidan amalga oshiriladi (25.4- 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.



25.4 - rasm. **Korpusni dastgoh stolida bazalash:**

1 – yo'naltiruvchi shponkalar; 2 – dastgoh stolining *T* – ko'rinishli pazi

Parmalash, yo’nib kengaytirish va frezerlik dastgohlarining moslamalari kvadrat yoki to’g’ri burchakli kallakli boltlarni dastgoh stolidagi *T* – ko’rinishli pazga kiritish uchun quloqchalarga (proushina) ega bo’lishi kerak (25.5 - rasm).



25.5 - rasm. **Dastgoh moslamalarining quloqchalari**

25.2. 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.

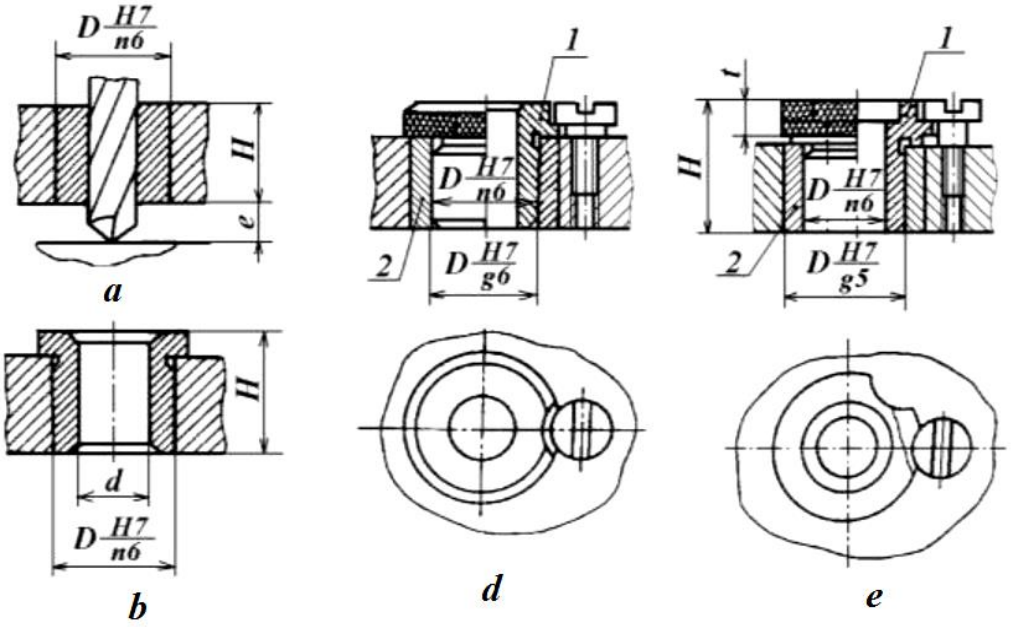
2. O’q bo’ylama kesuvchi asboblarning holati va yo’nalishini ta`minlovchi – konduktor vtulkalari.

3. Kesuvchi asbob va zagotovkalarni nisbiy harakatlarining traektoriyasini aniqlovchi – kopirlar.

Ushbu elementlarning moslamalarda qo’llanilishi natijasida tayyorlangan detallar guruhi o’lchamlarining aniqligini va jarayonning 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 shaklining va asosan teshik holatining aniqligini oshirishga imkon beradi.

Konduktor vtulkalari doimiy bo'yinchasiz (burtiksiz) (25.6,*a*- rasm) va bitta kesuvchi asbob bilan ishlash uchun bo'yinchali (25.6,*b*- rasm) turlariga bo'linadi.



25.6 - rasm. **Doimiy (*a, b*) va almashuvchi (*d,e*) konduktorlik vtulkalari**

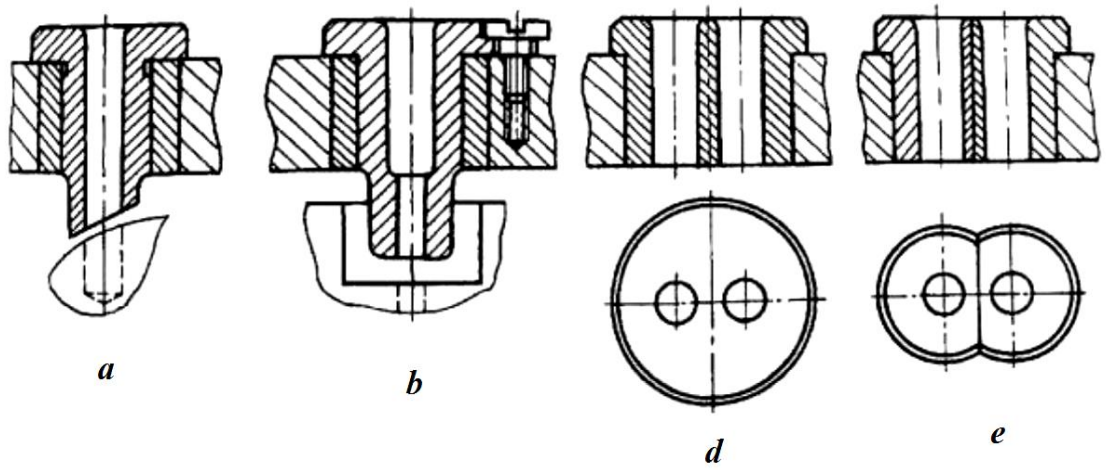
Almashuvchi konduktor vtulkalarini (25.6,*d* va *e*- rasmlar) teshiklarga bir nechta asboblarni almashtirib ishlov berilganida qo'llaniladi. Almashuvchi vtulka 1 doimiy vtulka 2 ga $\frac{H7}{g6}$ yoki $\frac{H7}{g5}$ o'tqazish bilan o'rnatiladi. Moslama korpusiga doimiy vtulkalarni $\frac{H7}{n6}$ o'tqazish bilan o'rnatiladi. 25 mm.gacha diametrli vtulkalarni *U7A* yoki *U12A* markali asbobsozlik po'latlaridan HRC_e62...65 qattiqlikkacha toblash bilan tayyorlanadi. *d*>25 mm vtulkalar uchun *20* va *20X* markali po'latlardan 0,8...1,2 mm chuqurlikkacha sementasiyalab HRC_e52...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*≥*d* bo'lganida*)*. Balandligi H=(1,5...2)*d*.

Vtulkani pastki yon qismi (tores) va zagotovka yuzasi orasida vtulkani yeyilishini kamaytirish maqsadida qirindini chiqib ketishi uchun tirqish ***e*** ko'zda tutiladi (25.1,*a*- rasm). Cho'yanni parmalashda ***e***=(0,3...0,5)*d*, po'lat va boshqa qovushqoq materiallarni parmalashda tirqish ***e***=*d* gacha kattalashtiriladi, zenkerlashda esa ***e***≤0,3*d* bo'ladi.

Maxsus konduktor vtulkalari (25.7 - rasm) detal va jarayonni xususiyatlariga javob beruvchi konstruktiv qurilmaga ega. 25.7,*a*- rasmda notekis yuzali zagotovkalarning teshigiga ishlov berishda qo'llaniladigan vtulka ko'rsatilgan. Uzaytirilgan tez almashuvchi vtulka (25.7,*b*- rasm) chuqurga joylashgan teshik o'qini yo'naltirish uchun xizmat qiladi. Teshiklar o'qlarining orasidagi masofa kichik bo'lganida 25.7,-*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.



25.7-rasm. **Maxsus konduktor vtulkalari**

Nazorat savollari

1. Moslama korpusiga qanday asosiy talablar qo’yiladi?
2. Korpuslarni tayyorlashning asosiy usullarini ayting?
3. Moslamalarning korpuslari qanday materialdan tayyorlanadi?
4. Moslamalarning korpuslari tokarlik dastgohi shpindeliga qanday usullar bilan o’rnatiladi va mahkamlanadi?
5. Moslamalarning korpuslari frezerlik dastgohlari stoliga qanday usullar bilan o’rnatiladi va mahkamlanadi?
6. Yig’ma korpuslarning mustahkamligi qanday usul bilan oshiriladi?
7. Moslamalar konstruksiyasida o’rnatuvchi elementlar qanday maqsadlarda qo’llaniladi?
8. Konduktor vtulkalarining vazifasi nima?
9. Konduktor vtulkasining pastki toresi va ishlov beriluvchi zagotovkalar orasida nima uchun tirqish ko’zda tutiladi?
10. Qaysi holatlarda maxsus konduktor vtulkalari qo’llaniladi?

26 – BOB. MOSLAMALARNING ANIQLIGI

26.1. 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 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 ishlashini va ishlash resursini ta`minlaydi. Ikkinchi guruh o’lchamlarining dopusklari moslamani loyihalashda uni xarakteri va birikmalarning ishlash sharoiti hamda mexanizmlarni 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 nuqtai nazardan kelib chiqqan holda moslamani aniqlikka hisoblash natijalari asosida tanlash maqsadga muvofiq va to’g’ri bo’ladi.

Ishlov berish aniqligini ta`minlash maqsadida loyihalanayotgan 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 deformasiyalanmasligi va ular joylashtirilayotgan dastgohni elementlari deformasiyalanmasligi kerak.

Siqilishga ishlayotgan birikmalarning kontakt deformasiyasini kamaytirishga, birikuvchi yuzalarning g’adir-budirligini kamaytirish, metallni yuza osti qatlamining qattiqligini oshirish va moslamaning birikuvchi elementlarini mahkamlash detallari bilan oldindan qotirish bilan erishish mumkin.

26.2. Moslamalarni aniqlikka hisoblash

Zagotovkalarga ishlov berish uchun qo’llaniladigan moslamalar texnologik tizimni asosiy zvenosi hisoblanadi. Uni tayyorlash va dastgohga o’rnatish aniqligi, o’rnatuvchi elementlarning 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 zagotovkani moslamadagi xatoligini, uni 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. Zagotovkani holati va ishlov berish aniqliklariga ta`sir ko'rsatadigan bir yoki bir nechta parametrlarni tanlash.

2. Hisobni qa'bul 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.

26.3. 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.

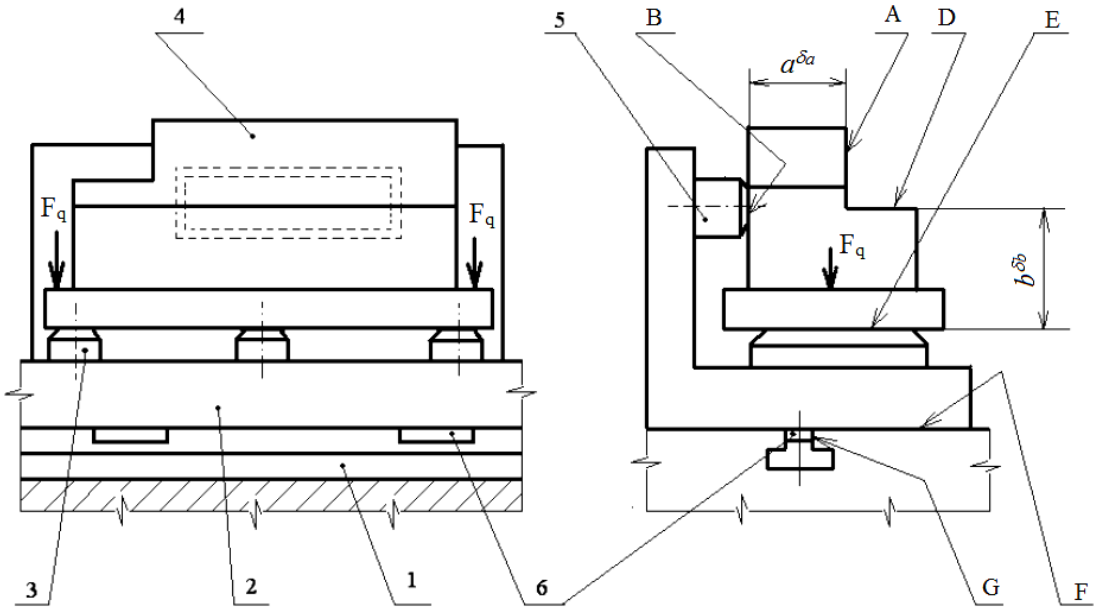
Konkret sharoitga bog'liq holda hisob parametrlari sifatida paralellik dopuski yoki o'rnatuvchi elementlarning ishchi yuzalari va dastgoh bilan birikadigan moslama korpusining yuzalarini perpendikulyarligi: to'g'ri va burchak o'lchamlarini dopuski, o'qdoshlik (ekssentritet) dopuski va silindrsimon yuzalar o'qlarining perpendikulyarligi va boshqalar olinishi mumkin. Ko'pchilik

hollarda hisobiy parametr moslamani o’rnatuvchi elementlarining ishchi yuzalarini korpusni tayanch yuzalariga nisbatan holatini aniqlaydi. Boshqa so’z bilan aytganda, hisobiy parametr moslamani zagotovka va dastgoh bilan birikadigan yuzalarini 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 berilyapti (26.1 - rasm). Zagotovka *B* va *E* baza yuzalari bilan moslama korpusi (2) dagi (3) va (5) tayanch plastinalarga o’rnatiladi. Korpus stol (1) bilan F yuzasi orqali birikadi. Stolni *T* – ko’rinishli pazlariga nisbatan uni holati yo’naltiruvchi shponkalar 6 bilan ta`minlanadi.

Zagotovkani holati o’rnatuvchi elementlar (3) va (5) ni ishchi yuzalarini dastgoh stoli yuzalari bilan birikadigan yuzalarga nisbatan (moslamani dastgohdagi holatini aniqlaydigan) aniqlanadi.

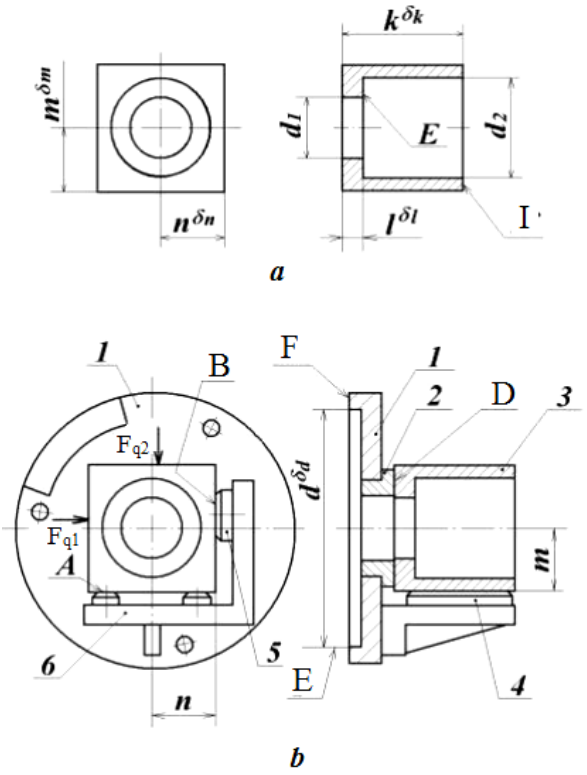
Bajariluvchi o’lchamlar, bazalash sxemasi va moslamani tahlil qilishda *A* va *D* ishlov beriluvchi yuzalarni *B* va *E* yuzalarga nisbatan paralellik dopuski bajarilayotgan o’lchamlar *a* va *b* dopusklari chegarasida, ya`ni δ_a va δ_b chegaralarida bo’lishini ko’rsatadi.



26.1 - rasm. **O’lchamlarga ikki sathda ishlov berishda zagotovkani moslamaga o’rnatish sxemasi**

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 zagotovkani berilgan holatdan og’ishi (chetga chiqishi) mumkin emas, natijada detallar *a* va *b* o’lchamlari bo’yicha yaroqsiz (brak) bo’lishi mumkin.

2-misol: *Z*agotovka (3) (26.2,*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.



26.2 - rasm. **Tokarlik dastgohida zagotovkani (*a*) moslamaga (*b*) o’rnatish sxemasi**

Moslamaning 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 moslamaning 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 o’qlari orasidagi masofa dopuski; vtulka (2) ning ishchi yuzalari *D* va moslamaning korpusi *D* ning o’rnatuvchi yuzalarini parallellik dopuski. Birinchidagi ikkita parametrga bitta dopusk bo’yicha bitta hisobni bajarish mumkin (agar dopusklar δ_n va δ_m o’lchamlar *n* va *m* ga teng bo’lsa) yoki eng kichik dopusk bo’yicha (agar bir dopusk qiymati bo’yicha ikkinchisidan kichik bo’lsa). Uchinchi parametrni *k* va *l* o’lchamlarini eng kichik dopusklari bo’yicha hisoblanadi. Moslamaning chizmasida *A* yuza va o’rnatuvchi elementlar *B* ni perpendikulyarlikka dopuski ko’rsatiladi.

26.4. Aniqlik hisobi metodikasi

Detalning aniqligiga bir qator texnologik omillar ta`sir ko’rsatadi. Bular ishlov berishni umumiy xatoligi $\varepsilon_0$ ni paydo qilib zagotovkani ishlov berishda olinadigan dopuski $\delta$ dan katta bo’lmasligi kerak, ya`ni $\boldsymbol{\varepsilon_0<\delta}$. U holda moslamani tayyorlash xatoligining qiymatini ishlov berishning umumiy xatoligi qiymatidan ishlov beriluvchi o’lcham dopuskini ayirib aniqlash mumkin ($\boldsymbol{\delta - \varepsilon_0}$). Bir qator qiymatlarni aniqlash murakkabligi sababli moslamani tayyorlash xatoligini quyidagi bog’liqlik asosida aniqlash mumkin

$$\varepsilon_{mos} = \delta - k_T \sqrt{\left(k_{T_1}\varepsilon_b\right)^2 + \varepsilon_q^2 + \varepsilon_y^2 + \varepsilon_e^2 + \varepsilon_n^2 + \left(k_{T_2}\omega\right)^2} \qquad (26.1)$$

bunda: δ – zagotovkani ishlov berishda olinadigan o’lchamlarining dopuski; k_T – tashkil etuvchi o’lchamlar qiymatlarini normal taqsimlanish qonunidan tarqalishdagi chetga chiqishini 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 zagotovkani 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.

$\omega\, k_{T_2}$ 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 dastgohni texnologik tizimini egiluvchanligini, dastgohni sozlash xatoligi (Δ_s), kesuvchi asbobni o'lchamli yeyilishi (Δ_{ka}), tizimni issiqlik deformasiyasini (Δ_{id}), dastgohni geometrik xatoliklari va ishlov berish vaqtida zagotovkani deformasiyalanishi $\Sigma\Delta_f$.

Yuqorida keltirilgan bog'liqliklar yordamida parmalash konduktorlari aniqligini hisoblash mumkin. Ushbu holatda olingan moslamaning tayyorlash xatoligi uning konduktor vtulkalarining o'qlari orasidagi dopuski bo'ladi.

26.5. 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

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.

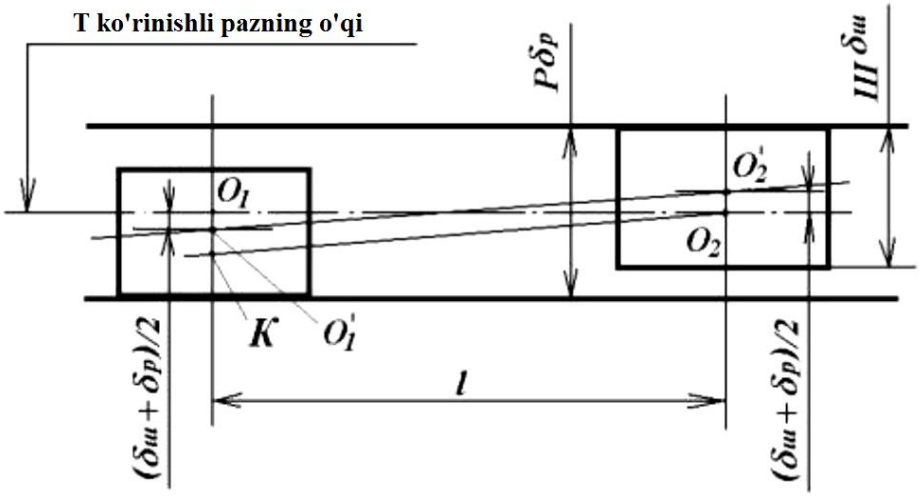
Moslamani dastgohda o’rnatish xatoligi ε_y moslamaning yo’naltiruvchi shponkalari va o’rnatuvchi barmoqchalari bilan dastgoh stolining T – ko’rinishli pazlari yoki teshiklari orasidagi tirqish hisobiga paydo bo’ladi, bu frezerlik, yo’nib kengaytirish va boshqa moslamalar uchun xarakterlidir. Ushbu xatoliklarni kamaytirish uchun o’rnatuvchi joylarni aniq tayyorlash, moslamalarni dastgohda yo’naltirish uchun elementlarni moslama korpusida iloji boricha bir-biridan uzoqroq joylashtirish tavsiya etiladi.

3-misol. Frezerlik moslamasini dastgoh stoliga o’rnatish xatoligi $\varepsilon_{o'}$ ni 26.3 - rasmda keltirilgan sxema asosida aniqlash mumkin. 0_2 nuqta orqali $O_1'O_2'$ ga parallel chiziqlarni o’tqazish natijasida $K0_10_2$ kateti maksimal tirqishga teng bo’lgan uchburchak hosil bo’ladi $s = \delta_p + \delta_{sh}$. Bu, yo’naltiruvchi shponkalarning o’qi va dastgohning T – ko’rinishli pazlarini uzunlikda, shponkalar orasidagi masofa l ga teng bo’lgan parallellik dopuski bo’ladi. Moslamaning xatoligini hisoblashda o’rnatish xatoligini boshlang’ich formulaga qo’yish uchun shponkani parallelik dopuskini T – ko’rinishli paz o’qiga nisbatan detalni uzunligiga keltirib olish kerak bo’ladi.

Umumiy holatda ushbu holat uchun dastgohda moslamani o’rnatish xatoligini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin

$$S_y = \frac{ms}{l} \qquad (26.2)$$

bunda: *m* – detalning uzunligi; s – yo'naltiruvchi shponka va dastgoh stolining *T* – ko'rinishli pazi orasidagi eng katta tirqish; *l* – shponkalarning orasidagi masofa.

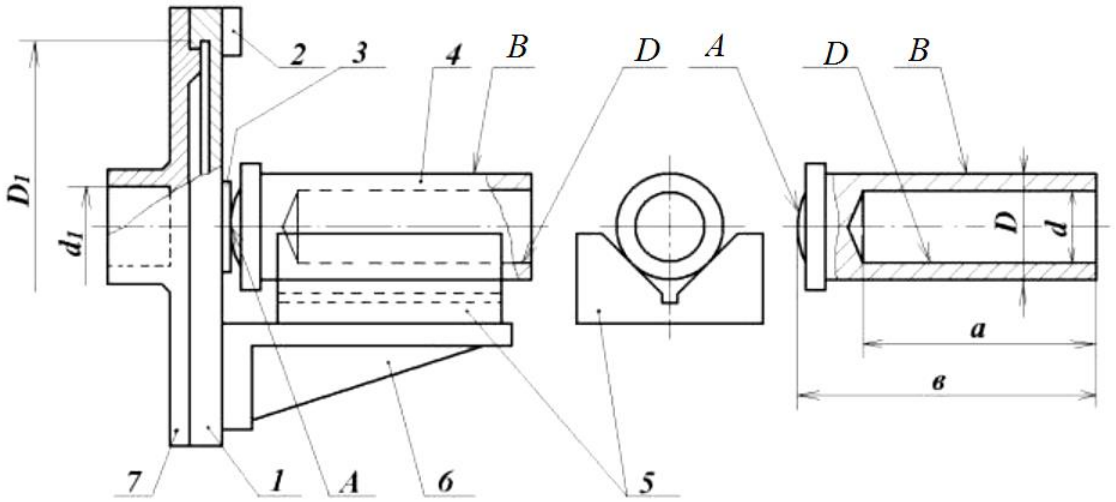


26.3-rasm. **Frezerlik moslamasining o'rnatish xatoligini hisoblash sxemasi:** δ_{sh} – yo'naltiruvchi shponkalarni kengligi *Sh* ning dopuski; δ_p – *T* - ko'rinishli paz kengligi *P* ning dopuski.

Tokarlik, tish frezalash va boshqa dastgohlarga aylanuvchi moslamalarni o'rnatish xatoligi, dastgoh uyasida (shpindelni konusli teshigi, buriluvchi stolni markaziy teshigi, dastgoh shpindelini markazlovchi belbog'cha 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) (26.4 - 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 o'qdoshlikdan chetga chiqishiga prizma (5) ning holati, *D* diametrli *B* yuzaning tayyorlash aniqligi va moslamaning

o’zini dastgoh shpindeliga o’tuvchi flanes (7) yordamida o’rnatish aniqligi ta`sir ko’rsatadi.



26.4 - rasm. **Tokarlik moslamasi.**

Ushbu holatda moslamani dastgohga o’rnatish xatoligi $\varepsilon_{o'}$ korpus (1) ni o’yiqlari va o’tuvchi flanes (7) ni D_1 diametrlari orasidagi tirqishga bog’liq bo’ladi. Moslamani dastgohga o’rnatish xatoligi $\varepsilon_{o'}$ moslama va dastgoh shpindelini o’qdoshlikdan chetga chiqishi ko’rinishida bo’lib, o’tuvchi flanes D_1 diametrining yuzasi va moslamaning korpusi (1) ni orasidagi eng katta tirqish yig’indisining yarmiga teng bo’ladi.

Moslamani dastgohga o’rnatish xatoligini ushbu misol uchun quyidagicha aniqlash mumkin

$$\varepsilon_{o'} = s_{\min} + \frac{\delta_1}{2} + \frac{\delta_2}{2} + e, \qquad (26.3)$$

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_1 va flanesni d_1 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 elementlarni 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

$$y = \beta_1 N^n, \tag{26.4}$$

katta birikuvchi ishchi yuzali tayanchlar uchun

$$y = \beta_2 N, \tag{26.5}$$

bunda: y – tayanchni o’lchamli yeyilishi, mm; β_1 va β_2 – o’rnatuvchi elementlarning turi va birikish sharoitiga bog’liq bo’lgan koeffitsiyentlar; N – zagotovkaning tayanch bilan birikishlari soni (1 yilda).

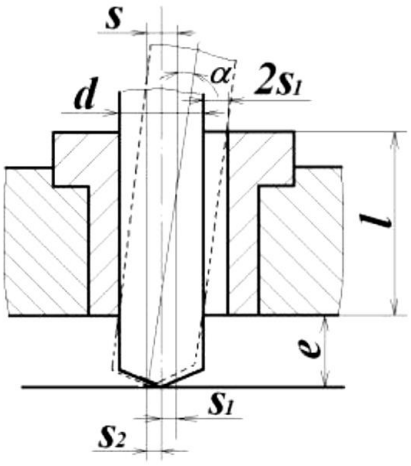
Moslamani oz miqdorda yeyilishida va zagotovkani olinuvchi o’lcham-larini dopusklar bo’yicha olish qiymati $\varepsilon_h = y \cdot n$. Ushbu holatda moslamaning nazoratgacha va ta`mirlangunigacha ishlash resursi n yilga oshadi.

Teshiklarning holati xatoligi ε_{TH}. Kesuvchi asbobning siljishi va og’ishi natijasida kelib chiqadigan teshiklarni holati xatoligi ε_{TH} moslamaning kesuvchi asbobni yo’naltiruvchi elementlarini aniq tayyorlanmaganligi sababli hosil bo’ladi. ε_{TH} ni hisoblashni 26.5- 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_1 va $2s_1$ eng katta diametr tirqishining yarmiga teng bo’ladi

U holda $e > 0{,}3d$ bo’lganda $\varepsilon_{TH} = s + \dfrac{2se}{l}$ (26.6)

e =0 bo’lgana $\varepsilon_{TH} = s + \dfrac{2s \cdot 0{,}3d}{l - 0{,}3d}$ (26.7)



26.5 - 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 berishni umumiy xatoligi 0,15 mm. Moslamani 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?

27 – BOB. MOSLAMALARNING MATERIALLARINI TANLASH VA HISOBLASH

27.1. 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, bikrlik va yeyilishga chidamlilik talablari qo'yiladi. Qisuvchi elementlarga qo'yiladigan talablar ichida eng asosiysi – mustahkamlik, bikrlik va ishonchlilikdir. Korpuslar moslama elementlarini bir-biri bilan bog'laydi va barcha kuchlarni 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 talablarni bajarilishi moslama konstruksiyasi va detallarining o'lchamlari bilan ta`minlanadi. Yeyilishga chidamlilik, bikrlik va moslamaning ixchamligi esa konstruksion materiallarni to'g'ri tanlash, kimyoviy-termik ishlov berish va yakuniy pardozlash ishlariga bog'liqdir.

Zarur yeyilishga chidamlilik, bikrlik va mustahkamlikni ta`minlash uchun o'rnatuvchi elementlar uglerodli *U7A...U10A* po'latlardan tayyorlanib HRC_e56...61 qattiqlikkacha toblanadi yoki *20, 20X* va *15XM* markali po'latlardan sementasiyalab, so'ngra HRC_e56...61 qattiqlikkacha toblab tayyorlanadi. Bundan tashqari, o'rnatuvchi elementlarning birikuvchi yuzalari R_a=0,63...0,16 mm g'adir-budirlikni ta`minlab ishlov beriladi.

27.2. Detallarni qoplash va kimyoviy ishlov berish

Moslamalarning elementlari uchun materiallarni tanlashda yuzalarni qoplash usullari, detallarga kimyoviy va elektrokimyoviy ishlov berish turlarini qo'llash masalalari hal qilinadi. Qoplamalar va kimyoviy ishlov berish detallarni ishlatish, himoya va dekorativ hossalarini yaxshilash uchun qo'llaniladi. Lok bo'yoqli, galvanik, kimyoviy va metallar bilan qoplash, detallarni 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, elektizolyasiyalovchi. Qoplama rangini tanlash moslama o'rnatiladigan dastgohni rangidan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Metallarni galvanik qoplashga yuzalarni mislash, xromlash (eyilishga 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'ildiraklarni ishlovchanligini yaxshilash; zanglashdan himoya qilish maqsadlarida qo'llaniladi. Yuqoridagi maqsadlarga erishish uchun qoplama qatlamining o'rtacha qalinligi 5...15 mkm atrofida bo'lishi kerak.

Eyilishga chidamli xromlashni detallarning ishlash qobiliyatini (eyilishga chidamlilik) oshirish uchun qo'llaniladi (vallarning bo'yni, o'qlar, barmoqlar, yo'naltiruvchi va o'rnatuvchi elementlar va h.k.). Xromni asosiy metall bilan birikish darajasi yuqori. Xromli qoplamalar azot kislotasi ta`siriga o'ta chidamli bo'lib o'zining dekorativ hossalarini, 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, chambaraklar va h.k.). Qoplama qatlamining qalinligi 2...5 mkm.

Ruxlashni (qatlam qalinligi 10...30 mkm) qora metalldan 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 qoplamalr 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 holos), zanglashga chidamliligining yuqoriligi, yeyilishga chidamliligining yuqoriligi bilan xarakterlanadi. Qoplama qatlamining qalinligi – 10...12 mkm. Kimyoviy nikellashni plunjerlarni 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, bronzalar ishlatiladi. Qo'llanilayotgan metallga bog'liq holda bir o'tishda beriladigan qatlamning qalinligi 0,025...0,08 mm.ni tashkil qiladi. Purkab metallashni ***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 metalldan 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.

27.3. Moslama detallarining mustahkamligi

Mustahkamlik – moslama detallariga qo'yiluvchi asosiy talablardan biridir. Detallarni mustahkamligi zahira koeffitsiyenti bo'yicha 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* – detalni kesimi o'lchamlarini aniqlash dastlabki loyihaviy hisob.

Detallarni mustahkamlikka hisobi (*a* masala) o'q bo'ylama kuch bilan yuklangan dumaloq kesimli sterjenning ruxsat etilgan cho'zilishga (siqilishga) kuchlanishi quyidagi formula asosida hisoblanadi

$$\sigma = 4P/\left(\pi d^2\right) \le \left[\sigma\right] \qquad (27.1)$$

bunda: σ – haqiqiy cho'zilishga kuchlanish, MPa; P – hisobiy o'q bo'ylama kuch, N; d – xavfli kesimning diametri (rezbali sterjen uchun rezbani ichki diametri), mm; $[\sigma]$ – ruxsat etilgan cho'zilishga (siqilishga) kuchlanish, MPa.

Yuqoridagi o’xshash holat uchun xavfli kesimning kerakli o’lchami quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$d = \sqrt{4P/(\pi[\sigma])}, \qquad (27.2)$$

Olingan qiymatlar o’sish tomonga eng yaqin butun songa yoki eng yaqin standart qiymati bo’yicha yaxlitlab olinadi.

O’lchamlarni aniqlash maqsadida vallar va o’qlarni mustahkamlik hisobini (*b*-masala) quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin

Egilishga (dumaloq kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{eg}}{0{,}1[\sigma_{eg}]}}, \qquad (27.3)$$

Egilishga (halqa kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{eg}}{0{,}1(1-k_0^4)[\sigma_{eg}]}}, \qquad (27.4)$$

Egilishga

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{kr}}{0{,}2[\tau_{kr}]}}, \qquad (27.5)$$

buralishdagi egilishga (dumaloq kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{ekv}}{0{,}1[\sigma_{eg}]}}, \qquad (27.6)$$

Buralishdagi egilishga (halqa kesimli detallar uchun)

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{ekv}}{0{,}1(1-k_0^4)[\sigma_{eg}]}}, \qquad (27.7)$$

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; $k_0=d_0/d$ – valni 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.

Vallarni buralishga chidamliligi quyidagi formula asosida aniqlanadi

$$\varphi = 180 M_{kr} l / (\pi G I_p) \le [\varphi] \qquad (27.8)$$

bunda: φ – valni haqiqiy buralish burchagi, grad; $[\varphi]$ – ruxsat etilgan buralish burchagi (valni 1 m uzunligi uchun $[\varphi]$=15`; muhimligi jihatidan kam ahamiyatli vallar uchun $[\varphi]=2^\circ$ gacha); M_{kr} – burovchi moment, N·mm; l – valni eshiluvchi qismining uzunligi, mm; G – siljishdagi bikrlik moduli, MPa (po'lat uchun $G=8\cdot10^4$ MPa); I_p – val kesimi inersiyasining polyar momenti, mm^4 ($I_p=nd^4/32$ – dumaloq kesim uchun va $I_p=nd^4/32\cdot(1-k_0^4)$ – halqali kesim uchun).

Payvand chokli birikmalar, prujinalar, podshipniklar, tasmali va tishli uzatmalar va 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 ularga qanday termik ishlov beriladi?

28– BOB. DASTGOH MOSLAMALARINI LOYIHALASH

28.1. 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.

Moslamalarni 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 kostruksiyalari va shakllarini to'g'ri tanlash bilan erishiladi;

– agregatlik tamoyiliga rioya qilish va standartlashgan, unifikasiyalangan va normallashgan 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-harajatlarni 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 operasiya mazmunini ishlab chiqish, zagotovkani o'rnatish va mahkamlash to'g'risida to'liq ma`lumotlarga ega bo'lgan barcha ishlov berish eskizlarini yaratish; operasiyalar uchun oraliq o'lchamlar va dopusklarni aniqlash; kesish rejimlarini tayinlash; operasiyani

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 operasiya uchun operasiya chizmasi; ushbu detalga ishlov berish texnologik jarayonining operasiya xaritasi, ma`lumotnomalar, standartlar va me`yorlar bo'lishi kerak. Konstruktor yuqoridagi hujjatlardan bajariladigan operasiyani mazmuni va ketma-ketligi, qabul qilingan bazalash, qo'llaniladigan jihoz va kesuvchi asboblar, 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 albomi bo'lishi kerak.

Zagotovka va tayyor detal chizmalaridan yuzalar g'adir-budirligi, o'lchamlar va o'lchamlarni dopusklari hamda materialni 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 xususiyatalarini aniqlash va boshqaruv organlarini qulay holatini ta`minlash maqsadida sexda ishlatilayotgan dastgoh bilan tanishish 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 kerak va yuqoridagi barcha ma`lumotlar bo'lishi kerak.

Loyihalanuvchi dastgoh moslamasining sxemasi qabul qilingan ishlov berish operasiyasiga asosan aniqlanadi. Ishlov berish uchun o'rnatiluvchi zagotovkalar soniga qarab dastgoh operasiyalari sxemasi bir va ko'p joyli, kesuvchi asboblarni soniga qarab bir va ko'p asbobli sxemalarga bo'linadi. Kesuvchi asboblarni ishlash tartibi va moslamada zagotovkani joylashuviga qarab bu sxemalar ketma-ket, parallel, ketma-ket parallel bajarish sxemalariga bo'linadi. Ushbu sxemalarni 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 pozisiyali turlariga bo'linadi. Ko'p pozisiyali 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 dastgohni harakatlanishi vaqtida bajariladi.

6-belgisi. Insonni ishtiroki bo’yicha qo’l kuchli, yarim avtomatlashgan va avtomatlashgan turlariga bo’linadi.

28.2. 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 mexanizasiyalashgan vositalar turi tanlanadi (og’irligi 20 kg.dan ortiq bo’lganida). Ishlab chiqarish turi, ishchini 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-budirligi 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 kuchini 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 va o’rnatishga berilgan vaqtni hisobga olgan holda uni 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 tekshirishni davriyligi; moslamaga ko’rsatiladigan texnik qarovni 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.

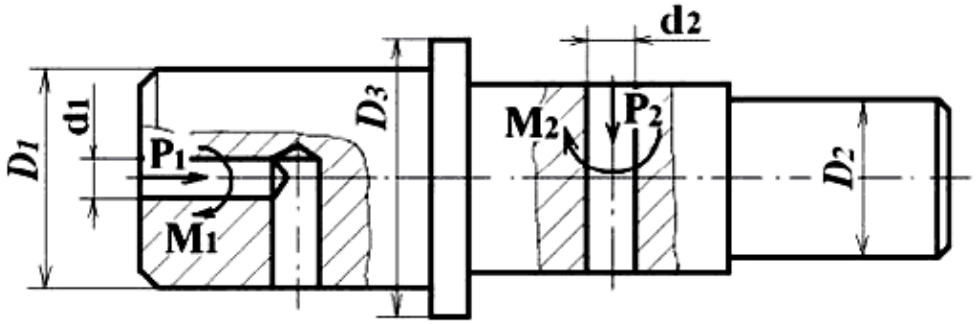
Moslamalarni ***loyihalash quyidagi tartibda bajariladi***: avval ishlov beriluvchi detal konturi talab etilgan proeksiyalarda bir biridan shunday masofada chiziladiki, bunda moslamaning barcha detal va uzellarini joylashuvi uchun yetarli joy bo’lishi kerak. Detal konturi atrofida moslamaning bazalovchi 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 proeksiyalarda 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 spesifikasiya 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.

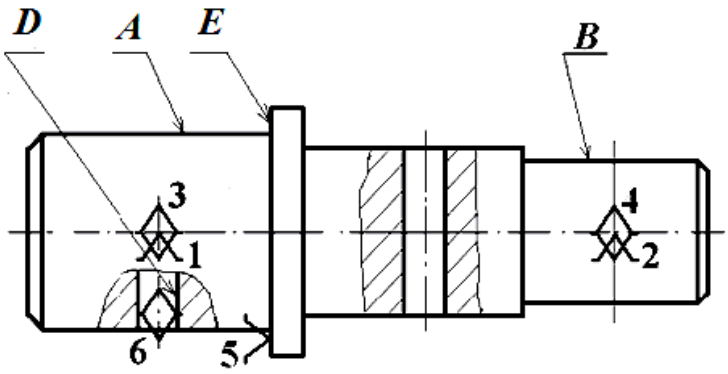
Shundan keyin detallashtirish amalga oshiriladi. Ishchi chizmalarni faqat maxsus detallar uchun tayyorlanadi.

28.1 – 28.6- rasmlarda misol tariqasida moslamaning loyihalash ketma-ketligi keltirilgan. Ushbu moslama maxsus ikki shpindelli dastgohda bir vaqtni 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 (28.1-rasm).



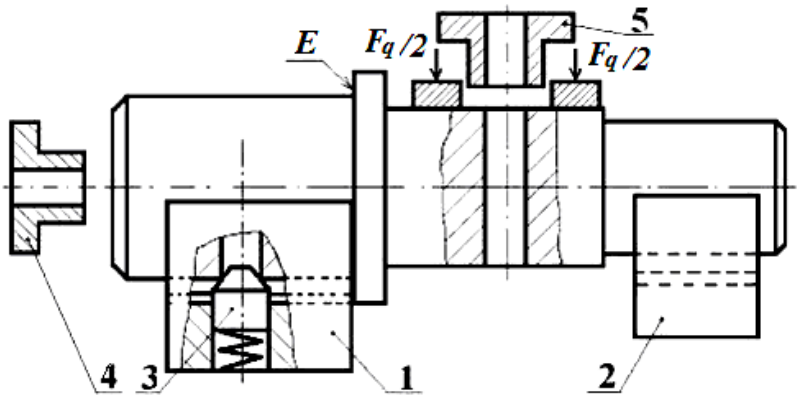
28.1 - rasm. **Detal chizmasi.**

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 (28.2-rasm).



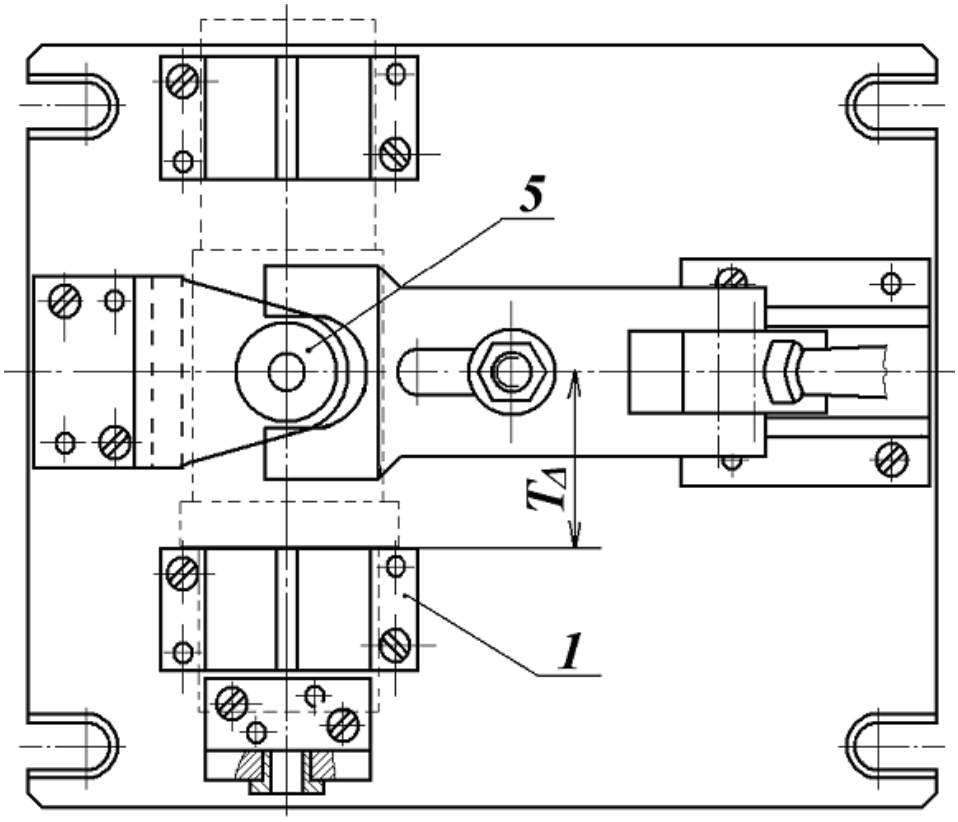
28.2 - rasm. **Detalni bazalashning nazariy sxemasi.**

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 teshiklarni holatiga nisbatan aniqligi konduktor vtulkalari (4) va (5) bilan ta`minlanadi (28.3 - rasm).



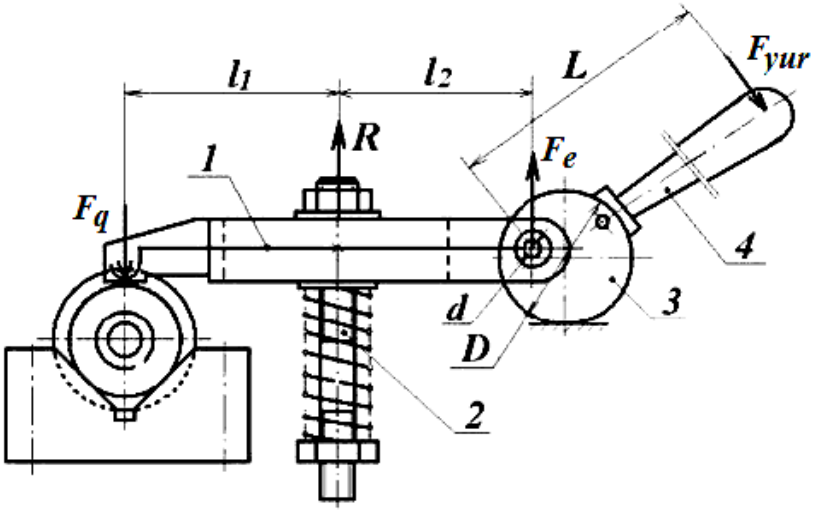
28.3 - rasm. **Detalni o’rnatish va mahkamlash sxemasi.**

Ushbu moslamada qisuvchi qurilma sifatida richagli, ekssentrikli va qo’l kuchli mexanizmdan tashkil topgan qurilma qo’llanilgan. Mexanizm zagotovka konturiga nisbatan chiziladi. Moslamani korpusi chiziladi. Olingan chizma bo’yicha tanlangan parametr T_{Δ} (konduktor vtulkalari (5) o’qidan prizmaning tayanch yuzasigacha bo’lgan masofada ruxsat etilgan chetga chiqish) asosida aniqlik hisobi bajariladi (28.4 - rasm).



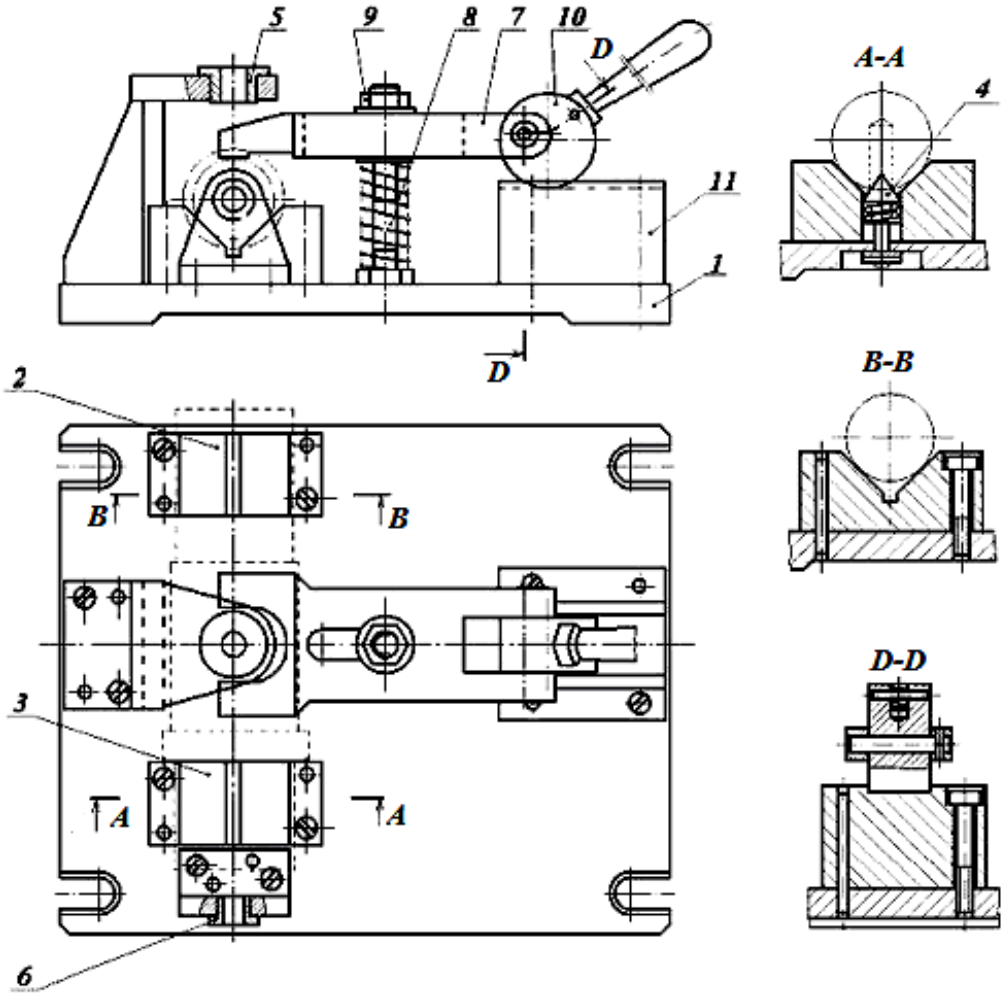
28.4 - rasm. **Moslamani aniqlikka hisoblash uchun sxemasi.**

Moslamaning kuch hisobi bajariladi. Kerakli qisish kuchi F_{qis} aniqlanadi. Richag va ekssentrikli mexanizmlarni geometrik parametrlari aniqlanadi (28.5 - rasm). Konstruksiyani eng katta kuchlanishda bo'lgan elementi (shpilka)ni mustahkamlikka hisoblanadi. Moslamaning yig'uv chizmasining eskizi bajariladi (28.6 - rasm).



28.5 - rasm. **Qisish qurilmasini hisoblash sxemasi:**

1 – prixvat; 2 – shpilka; 3 – ekssentrikli kulachok; 4 – qo'ltutqich



28.6 - 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 – ekssentrikli kulachok; 11 – ekssentrikli kulachok tayanchi

Nazorat savollari

1. Moslamalarni loyihalash uchun qanday boshlang'ich ma`lumotlar bo'lishi kerak?
2. Moslamalarni loyihalash bosqichlari qanday?
3. Moslamalarni loyhalashning asosiy prinsiplarini ayting.
4. Moslamalarni umumiy chizmasida qanday ma`lumotlar bo'lishi kerak?
5. Moslamalarni loyihalash tartibini ayting.
6. Moslama nima uchun bir nechta proeksiyalarda 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?

29 – 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.

29.1. 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 gorizontal holatga sozlab mahkamlanadi. Prizma va ugolniklarni uzellar va baza detallarni o'rnatish va mahkamlashda qo'llaniladi. Prizma va ugolniklarni o'rnatuvchi yuzalariga ishlov beriladi va ularda o'tuvchi cho'zinchoq teshiklar boltlarni mahkamlash uchun ishlanadi. Strubsinalarni yig'iluvchi mashinaning uzel va detallarini vaqtincha yopishtirib ushlab turish uchun, hamda yordamchi ishlarni (tozalash, presslash va h.k.) bajarishda qo'llaniladi. Domkratlar yirik va og'ir

detal va uzellarni ko'tarib turish va ularni balandligini sozlash uchun xizmat qiladi.

Maxsus moslamalarni yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida alohida yig'uv operasiyalarini bajarish uchun qo'llaniladi. Ular vazifasiga ko'ra ikki turdagi maxsus moslamalarga bo'linadi:

1. Yig'iluvchi maxsulotni bazaviy detal va uzellarini mahkamlash moslamalari;

2. Birikuvchi detal va uzellarni tez va aniq o'rnatish uchun moslamalar. Bunday moslamalarda payvandlash, yelimlash, parchinlash, razvalsovkalash, tig'izli o'rnatish, vintli va boshqa yig'uv ishlari bajariladi. Ular yig'uv jarayonlarini avtomatlashtirishda kerakli qurilmalar hisoblanadi.

Ikkinchi turdagi moslamalar ham bir va ko'p joyli, stasionar va harakatli ko'rinishda bo'ladi. Harakatdagi moslamalarni mayda va o'rta uzellarni konveyerda yig'ish sharoitida katta hajmda ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ular yelimlab yig'ish usullari uchun xarakterlidir. Stasionar moslamalarni og'ir mahsulotlarni uzelli va umumiy yig'ishda qo'llaniladi.

Yig'ish ishlarini bajarishda yig'iluvchi egiluvchi elementlarni yig'ishdan oldin deformasiyalab oluvchi moslamalar (prujinalar, ressor, kesilgan halqa va h.k.), yig'ish vaqtida katta yig'ish kuchi talab etiladigan ishlar moslamalari ham qo'llaniladi. Bunday moslamalar yig'uvchilarni mehnatini yengillashtirib, mehnat unumdorligini oshiradi.

Maxsus yig'uv moslamalari korpusdan va unga o'rnatilgan o'rnatuvchi elementlar, qisuvchi elementlardan tashkil topgan. O'rnatuvchi va qisuvchi elementlarning vazifasi dastgoh moslamalari kabi bir hil.

Yig'uv moslamalarining yordamchi elementlariga buriluvchi va bo'luvchi mexanizmlar, fiksatorlar, turtib chiqargich va boshqa bir qator elementlar kiradi.

Yig'uv moslamalarini loyihalash metodikasi dastgoh moslama-larini 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 jarayonni o’lchamlar zanjirini tahlili asos bo’ladi.

Yig’ish vaqtida uzellarning detallarini (payvandlash, kavsharlash, 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 uzelni yuzasi bilan mos tushirib amalga oshirilishi mumkin.

Elimlash 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 haroratgacha (350°S 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.

29.2. Nazorat ishlari moslamalari

Nazorat moslamalari detallarga ishlov berish jarayonida ularning o’lchamlarini o’lchash, dastgohlar va dastgoh moslamalarini sozlashda, detallarni operasiyalararo va yakuniy qabul qilishda qo’llaniladi. Yuqori aniqlik-dagi detallarni tayyorlashda nazorat moslamalariga ehtiyoj yuqori bo’ladi. Nazorat moslamalarining ko’rsatkichlarini hatoliklari sababli dastgoh aniqligiga

bo’lgan talablar kamayib ketishi yoki ko’payishi mumkin. Bundan tashqari yaroqli detallarni yaroqsizga (brak) chiqarib yuborish holatlari yoki yig’ishga noto’g’ri o’lchamli detallarni o’tib ketish holatlari bo’lishi mumkin. Yuqoridagi holatlarni e`tiborga olish uchn nazorat moslamalarini 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 (stasionar, 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 jarayonini kechishini nazorat qiluvchi);

e) aktiv va passiv nazorat moslamalari. Passiv moslamalarni ishlov berib bo’linganidan so’ng ishlatiladi. Aktiv moslamalarni dastgohga o’rnatilib detalga ishlov berish vaqtida zagotovkalarni 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) nazoratni aniqligi va unumdorligi;

b) tayyorlashni 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 detallarni yaroqliligini aniqlabgina qolmay, balki talab etilgan ishlab chiqarish sharoitida detallarni 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 (mexanizasiyalashgan, ko’p o’lchovli, nurli signalizasiyali va nazorat saralovchi yarim avtomatlar hamda avtomatlar).

Nazorat moslamalarini qo’llashni iqtisodiy maqsadga muvofiq-ligini 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 sub`ektiv jarayonlarini yuqori ob`ektiv 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 yuzalarni 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. Ularni 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 talablar?
6. Nazorat moslamalarinig turlarini ayting.
7. Prizma va ugolniklarni vazifasini aytib bering.
8. Maxsus yig’uv moslamalarini vazifasi va turlarini aytib bering.
9. Yig’iluvchi mahsulotni yig’ishdan oldin deformasiyalanib oluvchi moslamalar.
10. Elimlash ishlari moslamalariga qo’yiladigan talablarni ayting.

30 – BOB. MOSLAMALAR VA DASTGOHLARNING XAVFSIZLIGINI TA’MINLASH

30.1. 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 inspektsiyasi 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 moslamalr bilan ishlaganda xavfsizlik qoidalari”ga, O’zbekiston Respublikasi Davlat bosh sanitar vrachining 2007-yil 10-apreldagi 0229-07-son buyrug’i bilan tasdiqlangan “Mexanik tsexlarga (Metallni kesib ishlov berish) qo’yiladigan gigienik 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 gigienik talablar”ga qat’iy rioya etish talab etiladi.

Moslama konstruktsiyasining 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 konstruktsiyalari 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 moslamani 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’lmasligi kerak.

Aylanuvchi moslamalarni tashqi yuzalarining g’adir-budirlik parametri R_a 2.5 mkm.gacha bo’lishi kerak.

To’liq komplektlangan membranali patronlarni to’liq muvozanatlanganlik aniqligi ruxsat etilgan chetga chiqish qiymatining maksimal aylanishini burchak tezligiga (<2,5 mm·rad/s) ko’paytirish bilan aniqlanadi.

Muvozanatlangan zagotovkalarni o’rnatish uchun mo’ljallangan moslamalar zagotovkasiz muvozanatlanishi kerak. Muvozanatlanmaganlikni 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.

Mexanizatsiyalashgan qisqich bilan jihozlangan aylanuvchi moslamalarda, ushbu moslamalar uchun o’rnatiluvchi zagotovkani maksimal o’lchami, aylanishlar chastotasi, ta’minlanadigan qisish kuchi aniq va o’chmaydigan qilib yozib qo’yilishi kerak.

Moslamalarning konstruktsiyasi qirindilarni, sovituvchi suyuqlik oqimini erkin chiqib ketishini ta’minlashi kerak.

Jihozlarga mexanizatsiya vositalarisiz o’rnatiluvchi moslamalar, ularni qamrash, ko’tarish, o’rnatish va yechib olishni 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 kg.dan oshmasligi, 1,5 metr balandlikka ko’tarish kerak bo’lsa, 10 kg.dan oshmasligi kerak.

Ishlatish vaqtida ko’l kuchi bilan siljitiluvchi, zagotovka mahkamlangan moslamaning og’irligi zagotovka bilan birgalikda 16 kg.dan oshmasligi kerak.

16 kg.dan ortiq og’irlikka ega bo’lgan moslamalarda, ularni 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 konstruktsiyasi bazalash zonasiga bemalol borishni 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 mm.dan ko’p bo’lmasligi kerak yoki mehnat xavfsizligini ta’minlovchi boshqa chora va tadbirlar ko’rilgan bo’lishi kerak.

10 kg.dan 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 kg.dan 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, zagotovkani og’irligidan qatiy nazar, uni o’rnatish, uzatish, qisish va yechib olish mexanizatsiyalashgan bo’lishi kerak.

Dastgoh moslamalarining konstruktsiyasida 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 mm.gacha, katta idishlar uchun –1500 mm.dan baland bo’lmasligi kerak.

Moslamaning lyuk, qopqoq va boshqa qurilmalarini bo’yoq, lok va shunga o’xshash vositalar bilan zichlashga yo’l qo’yilmaydi (davriy ochilib sozlab turiladi). Ishlatish davrida +45ºC dan yuqori qiziydigan moslamalarning qismlari izolyatsiyalangan yoki to’silgan bo’lishi kerak.

30.2. Moslamalarning asosiy qismlariga talablar

Qisuvchi elementlarga talablar. Moslama konstruktsiyasining baza va tayanch yuzalari kesish kuchiga qarshi yo’nalishda joylashishi kerak.

Moslamarni qisish mexanizmlarining zagotovkani qisish kuchi yo’nalishi tayanch yuzalarga yo’nalishi kerak. Zagotovkalarni 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.

Moslama qisuvchi elementlarining hisobiy qiymati maksimal kesish kuchini qiymatlaridan kamida 2,5 marotaba katta bo’lishi kerak. Zagotovkalarni qo’l kuchi yordamida qisish maxsus dinamometrik kalitlar yordamida bajarilishi kerak.

Qisish mexanizmlarining qo’ltutqichlari dastgohni ishlashida ishchiga xavf tug’dirmasligi kerak, aks holda ularni yechiluvchi qilib tayyorlash lozim bo’ladi. Vintli qisuvchi qurilmalarda baland gaykalarni (h=1,5·d, bu yerda; h–gayka balandligi, d–rezba diametri) qo’llash tavsiya etiladi.

Zagotovkalarni qisishda vintli yuritmali qurilmalarning egilishini oldini olish maqsadida zagotovkalarni qisishda o’zi o’rnaluvchi shaybalarni qo’llash

tavsiya etiladi. Qisish kuchi 100 N.dan kam bo’lganida quloqchali gaykalar va yulduzchalardan foydalanishga ruxsat etiladi.

Bir vaqtning o’zida bir nechta zagotovkalarni qisishda, qisish kuchi barchasiga teng taqsimlanishi kerak.

Qisish kuchi 2200 N dan oshmagan hollarda o’zitormozlanuvchi ekssentrikli 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.

Boshqarish organlariga talablar. 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.

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 mm.dan kam bo’lmasligi va o’tirgan holda xizmat ko’rsatilganida 600 mm.dan kam, 1200 mm.dan baland bo’lmasligi kerak.

Ishchi organlarni konstruktsiyasi va joylashuvi o’z-o’zidan ishlab ketish va to’xtab qolishni bartaraf etishi kerak.

Moslamaning yig’uv birliklari berilgan ketma-ketlikda harakatlanishi lozim bo’lsa, u holda jarohatlanish yoki avariyani oldini olish maqsadida boshqaruv organlari blokirovkalanuvchi bo’lishi kerak.

Dastgohni, uni harakatlanuvchi qismlari to’liq to’xtagunicha ishlatib bo’lmaydigan boshqaruv organlariga 500 mm masofadan yaxshi o’qiluvchi, ogohlantiruvchi yozuvlar ko’rinadigan joyda yopishtirilgan bo’lishi kerak.

Qisuvchi qurilmalarni pnevmo–gidroyuritmalariga talablar. Moslamalar qisuvchi qurilmalarining pnevmo–gidroyuritmalari qisish kuchini berilgan qiymatini ta’minlashi, zagotovkalarni xavfsiz mahkamlash va bo’shatishni

ta’minlashi, ishlov berish vaqtida ularni mustahkamligi va ishonchliligini va to’satdan qisilgan havo uzatilmay qolgan taqdirda dastgohni to’liq to’xtaguniga qadar ta’minlashi kerak.

Pnevmo- gidroyuritmalarni konusli rezbalar yordamida biriktirishda, uni tortish uchun 1,5 o’ramdan kam bo’lmagan zahira qolishi kerak.

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 saqlovchi qurilmalar bilan jihozlanishi kerak.

Yuritmani havo va moyni chiqarib yuborish qurilmalarining kallaklari, to’kish tiqinlari va boshqalar qizil rangda bo’yalgan bo’lishi kerak.

Pnevmo- gidroyuritmalarni boshqarish kranlarini korpusi farqlanadigan rangda bo’lishi kerak.

Energiya tarmog’iga ulangan boshqaruv, sozlovchi va nazorat qurilmalarining konstruktsiyasi va joylashuvi yuritmaning ishonchli va mustahkam ishlashini ta’minlashi kerak.

O’lchov asboblari va qurilmalariga ulangan quvurlardan qisilgan havo yoki suyuqlikni olinishiga yo’l qo’yilmaydi.

Pnevmo- gidroyuritmalarning sinash alohida ajratilgan xonalarda havfsizlik qoidalariga qatiy rioya qilgan holda amalga oshiriladi.

Pnevmo- gidroyuritma tizimida ishlatish sharoitiga mosligi haqida sertifikatga ega bo’lmagan element va qurilmalarni qo’llash qat’iyan taqiqlanadi.

Magnitli va elektmagnitli dastgoh moslamalariga talablar. Moslamalarni konstruktsiyasining ferromagnitli materiallari 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.

Dastgohlarning salt yurishida qisuvchi patronlarni ruhsat etilgan maksimal aylanish tezligi 500 m/min.dan oshmasligi kerak.

Moslamalarning konstruktsiyalari to'liq suv o'tkazmaslik hususiyatiga ega bo'lishi kerak.

Masofadan boshqariluvchi moslamalar yoqish va o'chirishni nazorat qiluvchi qurilmalar bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Qurilmalarni ulash usuli moslamaning texnik hujjatlarida ko'rsatilishi kerak.

Elektrli masofadan boshqariluvchi magnitli moslamalar va elektromagnitli moslamalar yerlangan (zazemleniya) bo'lishi kerak.

Moylash va sovituvchi suyuqliklarsiz ishlayotgan elektromagnitli dastgoh moslamalarining ishchi yuzalari haroratini atrof muhit haroratidan ortib ketishi quyidagi qiymatlardan oshmasligi kerak:

25ºC – *N* va *P* aniqlik sinfidagi moslamalar uchun;

15ºC – *V* aniqlik sinfidagi moslamalar uchn;

7ºC – *A* va *S* aniqlik sinfidagi moslamalar uchun.

Moslama konsruktsiyasiga kiruvchi himoya vositalari va elektr jihozlarga talablar. Moslamaning 150 mm/s dan yuqori tezlikda harakatlanuvchi zarb kuchi bilan jarohatlashi mumkin bo'lgan qismlari maxsus to'siq bilan jihozlanishi va ogohlantiruvchi rang bilan bo'yalishi kerak.

Agar xizmat ko'rsatuvchi ishchi xodimlarga xavf tug'diruvchi moslamaning ijrochi organlarini maxsus to'siqlar bilan to'sishni iloji bo'lmasa, metall kesuvchi dastgohlarni boshqaruv bloklari ogohlantiruvchi rangli yoki ovozli signal beruvchi qurilma bilan jihozlanishi kerak.

Agar dastgohni himoya kojuxlari qirindini uchishi va moylovchi-sovituvchi suyuqlikni sachrashida ishlash xavfsizligini ta'minlay olmasa, u holda moslama konstruktsiyasida qo'shimcha himoya qurilmasi bo'lishi kerak.

30.3. Dastgohlarga xavfsizlik talablari

Metallarga ishlov berishda O’zbekiston Respublikasi mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirining 2015-yil 15-oktyabrdagi 43-B-sonli buyrug’i bilan tasdiqlangan “Metallarga sovuq ishlov berishda mehnatni muhofaza qilish qoidalari”da belgilangan tartibga rioya etiladi.

Ish jarayonlari GOST 12.3.002-75 “Ishlab chiqarish jarayonlari. Xavfsizlikning umumiy talablari” hamda GOST 12.3.025-80 “Kesish bilan metallarga ishlov berish. Xafsizlik talablari”ga muvofiq tashkil etilishi kerak.

Metallarga sovuq ishlov berishda zaharli, yallig’lantiruvchi va tez alangalanadigan moddalar ishlatilsa yoki ajralib chiqsa, alohida maxsus jihozlangan xonalarda yoki ishlab chiqarish xonalarining maxsus ajratilgan uchastkalarida, ishchilarni himoya qilish vositalari hamda yong’indan himoya qilish vositalari bilan ta’minlangan holda bajarilishi lozim.

Texnologik jarayonlarda og’irligi 20 kg ortiq bo’lgan yoki 25 m.dan ortiq masofaga yuklarni tashish yuk ko’tarish transport vositalari yoki boshqa mexanizatsiya vositalari yordamida bajarilishi lozim.

Jilvirtoshlar saqlanadigan stellaj, yacheyka va qutilar taxta yoki boshqa yumshoq materiallar bilan qoplangan bo’lishi kerak. Jilvirlash va elbordan yasalgan kesuvchi asboblar vertikal holatda, urilish va silkinishlarsiz, yumshoq material bilan qoplangan va yog’och qirindisi solingan yostiqcha to’shalgan aravachalarda tashilishi kerak.

Dastgohlarning jihozlari o’z-o’zidan pastga tushib ketishini oldini oluvchi qurilmalarga ega bo’lish lozim.

Mexanizatsiyalashgan yoki avtomatlashgan usulda mahkamlanadigan dastgohlarda ishlov berish jarayoni faqat detal mahkamlanib bo’lgandan so’ng ishga tushishini ta’minlaydigan blokirovka qurilmasi bo’lishi lozim.

Avtomat va yarim avtomatlar, ularda ishlov berish hududi ochiq holatda ish bajarilganda jarohatlanish yuz bermasligi uchun blokirovka tuzilmasiga ega

bo’lishi, ular avtomatik ish sikli himoya qurilmasi faqat yopiq bo’lganda ishga tushishini ta’minlashi lozim.

Dastgohlarda operatsiyalar bajarilayotgan vaqtda detal yoki asbob aylanishi tufayli jarohatlanish mumkin bo’lsa, dastgohlarda shpindel o’chirilgan zahoti uni avtomatik tarzda to’xtatadigan qurilma bo’lishi kerak.

Qo’l bilan boshqarish organlari (shu jumladan elektr boshqaruv pultlarida joylashgan) shunday yasalgan va joylashgan bo’lishi kerakki, ulardan foydalanish qulay bo’lishi, qo’llarni qisib qolish yoki boshqa boshqarish organlari va dastgoh qismlariga tiqilib qolish hollariga olib kelmasligi hamda tasodifan boshqarish organlarini ishlatilishiga yo’l qo’ymasligi kerak.

Bir nechta xodimlar xizmat ko’rsatadigan uskunaning boshqarish organlari, harakatlarning zaruriy ketma-ketligini ta’minlaydigan blokirovka qurilmasiga ega bo’lishi lozim.

Murakkab va xavfli uskunaning (temirchilik-presslash, avtomat liniya va hokazo) boshqaruv organlari unda rostlash ishlarini o’tkazish va begona shaxslar ishlashiga yo’l qo’ymaslik uchun qulflar yoki plombalar bilan ta’minlangan eshikchalari yopiq bo’lishi lozim.

30.3.1. Tokarlik dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablari

Diametri 630 mm.gacha bo’lgan korpuslarga ishlov berish uchun mo’ljallangan universal dastgohlarda ishlov berish zonasi himoya qurilmasi (ekran) bilan to’silishi lozim. Ishlov berish zonasining ish o’rniga qarama-qarshi tarafiga ham ekran qo’yilishi kerak.

Korpuslarga ishlov berishda kesish tezligi 5 m/sek.dan ortiq bo’lgan dastgoh-avtomat va yarim avtomatlardagi kuzatish darchasining ichki tomoniga diametri kamida 5 mm bo’lgan po’lat tayoqchalardan yasalgan panjara o’rnatilishi lozim. Panjara katagiga ichki chizilgan doiraning diametri 60 mm dan oshmasligi kerak. Po’lat tayoqchalar kesishgan joylar payvandlash yordamida ulanish lozim.

Universal tokarlik va tokarlik-revolver dastgohlarining qisish patronlari, zarur bo’lganda tanovarlarni o’rnatish va olish paytida oson suriladigan, dastgohlarning texnologik imkoniyatlarini cheklab qo’ymaydigan to’siqlarga ega bo’lishi zarur.

Tokarlik karusel dastgohlaridagi planshayba dastgohga xizmat ko’rsatishni qiyinlashtirmaydigan to’siqqa ega bo’lishi lozim.

Planshayba ustki tekisligi pol sathidan 0,7 m dan ko’p balandlikda joylashgan bo’lsa, u yaxlit, siljitish mumkin bo’lgan, planshayba tekisligi sathidan 50 - 100 mm dan baland bo’lgan to’siqqa va olinadigan qo’shimcha shchitlarga ega bo’lishi kerak.

Karusel dastgohlarning planshaybalarida aylanayotgan planshaybadan qisish qurilmalari uchib chiqib ketishiga yo’l qo’ymaydigan cheklovchi qurilma ko’zda tutilishi lozim.

Yirik gabaritli detallarning ichki yuzalariga ishlov berish jarayonini bexatar kuzatish uchun karusel dastgohlar maxsus maydonchalar bilan jihozlanishi kerak.

Tokarlik dastgohlarining yurish valik va vintlari maxsus to’siqlar bilan berkitilishi lozim.

Kesuvchi asbob minimal chiqish bilan o’rnatilishi zarur. Kesuvchi asbobni balandlik bo’yicha o’rnatish uchun turli qalinlikdagi tagliklar to’plamidan foydalanish zarur, tagliklar eni va uzunligi bo’yicha keskichning tayanch qismidan kichik bo’lmasligi kerak. Keskich butun yuza tekisligi bo’yicha kamida ikkita bolt yordamida mahkamlanishi kerak.

Kesishida tasma shaklida chiqayotgan qirindidan jarohatlanishni oldini olish uchun qirindini maydalaydigan moslama qo’llanilishi zarur.

Mo’rt materiallarga ishlov berish paytida va mayda po’lat qirindilar paydo bo’lganda qirindi maxsus idishlardan foydalangan holda chiqarib tashlanishi lozim.

30.3.2. Parmalash va yo’nib kengaytirish dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablari

Parmalash dastgohlarining asosiy yuritmasi quvvati 4 kV gacha va shpindelining aylanish chastotasi 3000 ayl/min gacha bo’lgan dastgohlarda shpindelning to’xtash vaqti 3 sek. dan oshmasligi lozim.

Asosiy yuritmasining quvvati 4 kV dan ko’p va shpindelining aylanish chastotasi 2000 ayl/min gacha bo’lgan dastgohlarda shpindelning to’xtash vaqti 5 sek. dan oshmasligi kerak.

Dasturli boshqaruv dastgohlarida asbob shpindelga avtomatik tarzda o’rnatilishi va mahkamlanishi kerak.

Umumiy staninaga o’rnatilgan, shpindellari individual yuritma va umumiy kirish ulab-o’chirgichga ega bo’lgan ko’p shpindelli parmalash dastgohlarida har bir shpindelni ishga tushirish va o’chirish qurilmalari hamda ixtiyoriy ish o’rnidan hamma dastgohlarni bir vaqtda o’chirish uchun avariyaviy ulab-uzgichlar ko’zda tutilishi lozim.

Ishlatilmaydigan shpindellar o’chirib qo’yilishi kerak.

Dastgohning shpindelini boshlang’ich holatiga qaytarish qurilmasi (posangi yoki prujina) uning butun yurish uzunligi bo’ylab surilishini ta’minlashi kerak.

Detallarga teshik parmalash paytida qo’zg’almas yoki dastaki qisish moslamalaridan foydalanish zarur. Detalni bevosita qo’lda ushlab ishlash mumkin emas.

Vertikal parmalash va radial parmalash dastgohlari traversi, xartum, kronshteynlarning o’z-o’zidan pastga tushishiga yo’l qo’ymaydigan qurilmalar bilan jihozlanishi lozim.

Gorizontal yo’nib kengaytirish dastgohlarining shpindellaridagi shponka pazi shpindelning birinchi yon tomoniga yetmasligi yoki uning yon tomonidan chiqqan joyi yopilishi kerak.

Asbobni mahkamlash uchun ishlatiladigan vint va boshqa elementlar shpindel periferiyasidan chiqib turmasligi kerak. Agar bu talabni bajarish imkoni bo’lmasa, xavf tug’diruvchi yuza himoya qurilmasi bilan yopilishi lozim.

30.3.3. Jilvirlab ishlov berish dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablari

Jilvirlash dastgohlarining ishlov berish zonasi va jilvirtoshlari hamda himoya qurilmasining devorlari qalinligi va mahkamlash konstruktsiyasi, jilvirtosh singan vaziyatda qurilmaning butunligi va xodimlar xavfsizligini ta’minlash GOST 12.3.028-82 «Elbordan yasalgan asboblar va jilvirlash bilan ishlov berish jarayonlari. Xavfsizlik talablari»ga muvofiq amalga oshirilishi kerak.

Doirasi 60 m/sek. va undan yuqori tezlikda ishlaydigan jilvirlash dastgohlarida ishlov berish zonasining ishlovchiga qaragan tarafi to’siq bilan to’liq yopilishi lozim.

Dastgohlarda jilvirtoshining aylanish chastotasi o’zgaruvchan bo’lsa, dastgohning ish tezligi unga o’rnatilgan jilvirtosh uchun ruxsat beriladigan tezlikdan oshib ketishiga yo’l qo’ymaydigan qurilma ko’zda tutilishi kerak.

Diametri 150 mm dan ortiq bo’lgan jilvirlash va elborli jilvirtoshlar, shuningdek 40 m/sek.dan yuqori tezlikda ishlash uchun mo’ljallangan jilvirtoshlar maxsus sinov stendida mexanik mustahkamlikka sinovdan o’tishi va muvozanatlash (balansirovka) lozim.

Kesuvchi asbobni dastgohga o’rnatishdan oldin ko’zga tashlanadigan nuqsonlar (darzlar, o’yiqlar va hokazo)ni aniqlash uchun tashqi tekshirishdan o’tkazish kerak.

Dastgohlarga mexanik mustahkamlikka sinovdan o’tganligi haqida tamg’a qo’yilmagan, saqlash muddati o’tib ketgan, yog’och bolg’acha bilan urib tekshirishda tiniqmas tovush chiqaradigan jilvirtoshlar, shuningdek darzlar, o’yiqlar topilgan va tarkibida elbor bo’lgan qatlami ko’chgan jilvirtoshlarni o’rnatishga ruxsat etilmaydi.

Dastgohning bir shpindeliga ikkita jilvirtosh (masalan, silliqlash va charxlash) o’rnatilsa, ularning diametrlari farqi 10 foizdan oshmasligi zarur.

Diametri 125 mm.dan ortiq bo’lgan jilvirtoshlari dastgohga o’rnatilishdan oldin muvozanatlanishi lozim.

Elektromagnit plitaga uzatilayotgan elektr kuchlanishining mavjudligi yoki yo’qligi dastgohning boshqaruv pultida yorug’lik signalizatsiyasi bilan ko’rsatilishi lozim.

Himoya ekrani jilvirtoshga nisbatan simmetrik qilib o’rnatilishi kerak. Ekranning eni charxtosh balandligidan kamida 150 mm dan ko’p bo’lishi kerak.

Ichki jilvirlash dastgohlarida korpuslarni mahkamlash patronlari old va orqa yon taraflarida bo’rtiq bo’lgan, ishlanayotgan korpus uzunligi bo’ylab rostlanadigan himoya kojuxlari bilan to’silishi lozim.

Universal jilolash dastgohlarida jilvirtosh ish paytida noqulaylik tug’dirmaydigan himoya kojuxi bilan to’silishi kerak.

Jilvirlash dastgohlariga ishlov berish jarayonida jilvirtosh tezligi o’zgaruvchan yuritmalar o’rnatilganda, asbobning mahkamlash moslamalari bo’shab ketishiga yo’l qo’ymaslik uchun qo’shimcha choralar ko’rilishi zarur.

Ishlov beriladigan detallar boshmoqlar va elektromagnit patronga o’rnatiladigan ichki silliqlash dastgohlarida patronga elektr kuchlanishi uzatilganligi haqida yorug’lik signalizatsiyasi bo’lishi lozim.

Mahalliy so’rish qurilmalari va jilvirlash dastgohlaridan changli havoni chiqaradigan va tozalaydigan qurilmalar dastgohning ishga tushirish moslamasi bilan blokirovka qilinishi kerak.

Nazorat savollari

1. Moslamalarga qo’yiladigan xavfsizlik talablarini sanab bering.
2. Moslamalarni asosiy qismlariga qanday xavfsizlik talablari qo’yiladi?
3. Moslamalarni qisuvchi mexanizmlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablarini aytib bering.

4. Moslamalarni boshqaruv organlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablari.
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 talablari.
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?
11. Dastgohlarga qo’yiladigan umumiy xavsizlik talablarini ayting.
12. Tokarlik dastgohlariga qanday xavfsizlik talablari qo’yiladi?
13. Parmalash dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablarini ayting.
14. Yo’nib kengaytirish dastgohlariga qanday xavfsizlik talablari qo’yiladi?
15. Tishga ishlov berish dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablarini ayting.
16. Jilvirlash dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablarini ayting.

ADABIYOTDA QO’LLANILGAN ATAMALARNING IZOHI

ABRAZIVLAR [frantsuzcha abrasif - silliqlaydigan, jilo (pardoz) beradigan, silliqlash (pardoz berish), lotincha abrasio – qirib (qirtishlab) olmoq, qirib (qirtishlab) tashlamoq] – metall, sopol, oyna, yog’och va shu kabilarning yuzini silliqlash, jilolash, pardozlash, shuningdek, asboblarni charxlash uchun ishlatiladigan mayda donador o’ta qattiq moddalar.

ABRAZIV ASBOBLAR (kesuvchi asbob) – abraziv kesuvchi materiallardan ma’lum shaklda tayyorlanadigan asboblar. Abraziv kesuvchi asboblarning qattiq (mas, jilvirtosh, qayroqtosh) va yumshoq (mas, jilvir latta) turlari bo’ladi. Bular metall, tosh, shisha, taxta, rezina, charm, marmar kabi tabiiy va sun’iy materiallar sirtini jilvirlashda hamda tog’ jinslarini parmalashda ishlatiladi.

ABRAZIV ISHLOV BERISH – abraziv kesuvchi asboblar yordamida metallar, shisha, yog’och va b. materiallarga mexanik ishlov berish. Abraziv ishlov berish jumlasiga jilvirlash, silliqlash va yaltiratish, xoninglash, ishqalash, charxlash, o’lchamiga yetkazish va b. usullar kiradi.

ABRAZIV MATERIALLAR, abrazivlar (lot. abrasio — qirtishlamoq) – mayda donador yoki kukunsimon qattiq materiallar. Ulardan jilvirtosh, jilvir, qayroq va b. tayyorlanadi. Abraziv kesuvchi materiallar tabiiy va sun’iy turlarga bo’linadi. Olmos, korund, kvarts va b. tabiiy; elektr korund, kremniy karbid (karborund), bor karbidlar sun’iydir. Sanoatda sun’iy abraziv materiallar keng qo’llaniladi.

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).

ADGEZIYA (lotincha adhaesio - yopishish) – yuzalari bir-biriga tegib turuvchi har xil jinsli qattiq yoki suyuq jismlar (fazalar)ning molekulalararo ta’sirlashuv natijasida o’zaro yopishib qolishi. Adgeziya detallarni yelimlab,

payvandlab va kavsharlab biriktirishda, loklash va bo’yoq surkashda keng qo’llaniladi. Adgeziya tufayli galvanik qoplamalar, oksid pardalar hosil qilish mumkin.

ALYUMINIY QOTISHMALARI – asosiy qismi alyuminiydan iborat qotishmalar. Alyuminiy qotishmalari alyuminiyga Si, Si, Mg, Zn, Mn, Ni, Fe, Ti va b. element larni alohida-alohida yoki ma’lum kombinatsiyada qo’shib suyuqlantirish yo’li bilan tayyorlanadi.

ANTIFRIKTSION MATERIALLAR (anti ... va lot. frictio - ishqalanish) – ishqalanish (asosan, sirpanib ishqalanish) sharoitida ishlaydigan va ishqalanish koeffitsienti past bo’lgan mashina detallari (podshipniklar, vtulkalar, vkladishlar va boshqalar) uchun ishlatiladigan materiallar. Moslanuvchanlik, yeyilishga chidamli, buyum materialiga tegishib ishlaganda ishqalanish koeffitsienti past, sidirilishga moyilligi kam (tishlashib qolmaydigan) bo’lishi, ishqalanuvchi yuzalarning bir tekis moylanishini ta’minlay olishi kerak.

ASBOBSOZLIK PO’LATI – turli asboblar, keskichlar, sovuqlayin va qizdirib deformatsiyalash shtamplari, o’lchash asboblari va boshqalarni yasash uchun ishlatiladigan po’lat. Tarkibida, odatda, 0,6 dan 1,4% gacha uglerod bo’ladi. Asbobsozlik po’lati uglerodli, legirlangan va tezkesar (ko’p legirlangan) xillarga bo’linadi. Uglerodli va legirlangan asbobsozlik po’lati kichik tezlik bilan ishlaydigan va kesuvchi qirrasi 200 - 300°C gacha qiziydigan kesuvchi asboblar, o’lchov asboblari hamda shtamplari tayyorlash uchun, tezkesar asbobsozlik po’lati esa katta tezlik bilan ishlaydigan va kesuvchi qirrasi 560 - 600°C gacha qiziydigan kesuvchi asboblar tayyorlash uchun mo’ljallangan.

ASINXRON ELEKTR DVIGATEL – dvigatel rejimida ishlaydigan asinxron mashina; elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beradi. Ish tarzi stator chulg’amlari bo’ylab uch fazali o’zgaruvchan tok o’tganda vujudga keladigan aylanuvchi magnit maydonining stator maydoni rotor chulg’amlarida hosil qiladigan tok bilan o’zaro ta’siriga asoslangan. Aylanish tezligini tok chastotasi, qutblar soni va sirpanishga ta’sir etib o’zgartirish mumkin. Asinxron

elektr dvigatel elektr yuritmalarda asosiy dvigatel sifatida ishlatiladi. Quvvati bir necha Vt dan o’nlab MVt gacha bo’ladi.

BABKA, dastgohda – metall kesish yoki yog’ochga ishlov berish dastgohlarining qismi. Zagotovkaga (masalan, tokarlik dastgohining oldingi babkasi) yoki asbobga (jilvirlash dastgohining babkasi) aylanma harakat uzatuvchi shpindelning yohud zagotovkani tutib turuvchi qurilmaning (tokarlik dastgohining orqa babkasi) tayanchi bo’lib xizmat qiladi.

BAZA (frantsuzcha base, yunoncha basis) – zagotovka yoki detalga 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 belgilaytigan texnologik bazalar, zagotovka yoki o’lchash vositalarining nisbiy vaziyati aniqlanadigan o’lchash bazalariga bo’linadi.

BIKRLIK – jismlar yoki konstruktsiyalarning deformatsiya hosil bo’lishiga qarshilik ko’rsata olish xususiyati.

BOR NITRID, BN – borni azot bilan birikmasi. V_2O_3 ning qaytaruvchilar (ko’mir, magniy) bilan aralashmasini ammiak atmosferasida qizdirib yoki 2000°C dan yuqori haroratda elementlardan olinadi. Bor nitriddan o’tga g’oyatda chidamli materiallar, yarimo’tkazgichlar, dielektriklar, neytronlarni yutuvchi materiallar tayyorlanadi, BN podshipniklarda quruq moy sifatida xizmat qiladi.

BUNKER (inglizcha bunker) — materiallarni qisqa muddat saqlash yoki tashishga muljallangan idish.

VANADIY (Vanadium), V – Mendeleev davriy sistemasining V guruh kimyoviy elementi; atom raqami 23, atom massasi 50,942; kulrang metall. Vanadiyning asosiy qismi (85%) qorametallurgiyada po’lat, cho’yan va qotishmalarning mustahkamligini, issiqqa, yemirilishga va korroziyaga chidamliligini oshirish maqsadida ishlatiladi. Vanadiy qirqish ishlarida,

asbobsozlik va konstruktsion material sifatida ishlatiluvchi po’lat tarkibiga ham kiradi.

VINT (nemischa Gewinde - qirqma, rezba) – rezbali silindrik sterjen. Mashina va dastgohlarning qismlarini harakatlantirish (yurgizish vinti) uchun mo’ljallangan, detallarni bir-biriga biriktirish (biriktirish vinti) uchun ishlatiladigan xillari bo’ladi. Birinchisida vint vintli uzatmaning yetakchi zvenosi hisoblanadi. Yetaklanuvchi zveno yetakchi zveno rezbasiga monand rezba kesilgan reykadan iborat bo’ladi. Ikkinchisida sterjenga tashqi rezba kesiladi, kallagida shlitsa (buragich, ya’ni otvertka uchun ariqcha) bo’ladi.

VINT NAKATLASH – sovuqlayin nakatlash usulida metall detallar sirtida vintsimon shakllar (rezbalar) hosil qilish.

VINT QIRQISH ASBOBI – metall detallarning tashqi va ichki sirtlarida vintsimon shakllar (rezbalar) olish uchun mo’ljallangan kesuvchi asbob (*qarang Rezba qirqish asbobi*).

VINTLI BIRIKMA – detallar bir-biriga vint yordamida biriktiriladigan rezbali birikma. Vintli birikmaning boltli birikmadan farqi shuki, bunda gaykaga hojat bo’lmaydi, chunki biriktiriladigan detalning o’zi ichki rezbali, vint esa tashqi rezbali bo’ladi. Vintli birikma ajraluvchan birikmalar jumlasiga kiradi: vintli otvertka yordamida teskariga burab bo’shatib, detallarni bir-biridan ajratib olish mumkin.

VKLADISH – sirpanma podshipnikning almashinuvchi detali; unga aylanuvchi valning sapfasi tiraladi. Odatda, vkladish bimetalldan yasaladi: yupqa antifriktsion 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 lentadan iborat yupqa devorli vkladishlar ham ishlatiladi.

VOLFRAM (Wolframium), W – Mendeleev davriy sistemasinint VI guruh elementi; tartib soni 74, atom massasi 183,85; och kulrang, qiyin suyuqlanuvchi og’ir metall. Volfram hozirgi zamon texnikasida toza metall hamda qotishmalar sifatida ishlatiladi.

VOROTOK – razvyortka, metchik, dumaloq plashka va boshqa kesuvchi asboblarga aylanma harakat berish uchun dastaki asbob. Vorotok ko'pincha universal bo'lib, har xil o'lchamdagi kallaklarni siqish uchun o'zgaruvchan (olib-qo'yiladigan) plashka-gubkalarga ega.

VTULKA – mashinalarning o'q yo'nalishidagi (bo'ylama) teshikli silindrik yoki konus shaklli detali; unga tutashadigan detal kiradi. Sirpanish podshipniklarida ishlatiladigan, mahkamlash (tebranish podshipniklari halqalari, val, o'qlarning silindrik qismlarida), o'tish vtulkalari (dastgoh shpindeliga, konussimon quyruqli asboblarni o'rnatish uchun) va boshqa xillari bor.

GAFNIY (lotincha Hafnium), Hf – Mendeleev davriy sistemasining IV guruhiga mansub kimyoviy element; tartib raqami 72, atom massasi 178,49. U kumushdek kulrang, yaltiroq, yaxshi bolg'alanuvchan va cho'ziluvchan metall.

GIDRAVLIK YURITMA – suyuqlikning mexanik energiyasini yetakchi zveno (val, shtok) ning mexenik energiyasiga aylantiruvchi mashina. Ishlash printsipiga qarab, dinamik (masalan, gidravlik turbina), hajmiy (masalan, gidrosilindr) xillari bor.

GIDROSILINDR – porsheni ilgarilama-qaytma harakatlanadigan gidravlik dvigatel. Bir va ikki tomonlama harakatlanadigan, porshenli, plunjerli, membranali, teleskopli va b. xillari bor. Dastgohlarda asosiy harakatni uzatishda, prokat dastgohlarining qisish qurilmalarini yopib-ochishda keng qo'llaniladi.

GIPOIDLI UZATMA - vintli tishli uzatma; ayqash o'qli konussimon tishli g'ildirakdan iborat. G'ildiraklarning tishlari qiyshiq va egri chiziqli bo'lishi mumkin. Shovqinsiz ishlashi, katta zo'riqishlarga chidamliligi b-n boshqa uzatmalardan farq qiladi. Ish vaqtida tishlarda ko'ndalang va bo'ylama ishqalanish paydo bo'ladi, shuning uchun tishlar doimo moylab turiladi.

GITARA – metall kesish dastgohining, masalan, surish tezligini o'zgartiradigan uzeli. Gitara vallariga almashinadigan tishli g'ildiraklar o'rnatiladi; bular dastgohning harakat tezliklarini rostlash imkonini kengaytiradi.

GREBYONKA texnikada - 1) tish kesuvchi grebyonka – chiniqtirish uslubi bo’yicha tishga ishlov berish dastgohlarida tishli g’ildiraklarningm tishlarini kesish uchun tishli reyka ko’rinishidagi kesuvchi asbob; 2) rezba kesish uchun grebyonka – bir o’tishda tashqi yoki ichki rezbalarni kesish uchun ko’p tig’li keskich. Kesish qismi tez kesuvchi po’lat yoki qattiq qotishmalardan tayyorlanadi.

DASTGOH (ruscha stanok) – metall, yog’och, tosh, suyak va b.ga ishlov berish, gazlama to’qish uchun mo’ljallangan mashina. Vazifasiga ko’ra, tokarlik, silliqlash, parmalash, frezerlash, to’qish dastgohlari va b. xillarga bulinadi. Ishlov berish aniqligiga ko’ra, normal (N), yuqoriroq (P), yuqori (V), juda anik, (S) va juda yuqori aniq (A) dastgohlar bo’ladi. Og’irligi jihatdan 100 kN (10 t) dan ortiq (og’ir), 100 kN (10 t) gacha (o’rtacha og’ir) va 10 kN (1 t) gacha (engil) xillarga bo’linadi. Ko’pchilik dastgohlar avtomatik boshqarish tizimlari bilan jihozlanadi.

DASTGOH FARTUGI – metall qirqish dastgohi uzeli; ustida support, ichki qismida esa harakatni yurish validan tishli reyka g’ildirakka va ko’ndalang salazkalar vintiga uzatadigan uzatmalar, shuningdek surishlarni ulash va uzish, reverslash, blokirovka va boshqa mexanizmlar joylashgan.

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 – tizimning 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 (deformatsiyani 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 diaphraqma – to’siq) – mashina, asbob, apparatlarning devor yoki plastina (yaxlit yoki teshikli)dan iborat detali. Konstruktsiyalarning bikrligini oshirishga imkon beruvchi yaxlit yoki panjarasimon element.

DISKRETLIK (lotincha discretus – ajratilgan, uzlukli) – muayyan hodisa, jarayon, tizim va boshqalarning uzlukliligi, uziluvchanligi; uzluksizlikka qarama-qarshi qo’yiladi. Masalan, fizika va kimyoda diskretlik material tuzilishining donadorligini, atomlardan iboratligini bildiradi.

DIFFERENTSIAL (lot. Differentia - farq, tafovut) – bir valdan har xil tezlikda aylanadigan ikki valga yoki ikki valdan bir valga harakat uzatadigan, tishli g’ildiraklari bo’lgan mexanizm. Metall kesish dastgohlaridagi differentsial yordamida kinematik zanjirlar rostlab turiladi.

DIFFUZIYA (lotincha diffusio - singish, tarqalish) – molekulalar, atomlar, ionlar va kolloid zarralarning tartibsiz issiklik harakati natijasida bir moddaning ikkinchi moddaga o’z-o’zidan o’tishi, birining ikkinchisiga singib ketishi. Diffuziya gaz, suyuqlik yoki qattiq jismlarda bo’ladi va tezligi moddaning zichligi va qovushoqligi, harorat, diffuziyalovchi zarraning tabiatiga va h.k. ga bog’liq.

DOVODKA (etiltirish) – detal va asboblarga so’nggi ishlov (odatda abraziv ishlov) berilganidan so’ng aniq o’lchamlar va kichik g’adir-budirlikka ega bo’lgan yuzalarni olish maqsadida me’yoriga (o’lchamiga) yetkazish bo’yicha yakuniy ishlov berish. Dovodka abraziv pasta va namlash suyuqligi yordamida pardozlash mashinasida yoki qo’lda ishqalab amalga oshiriladi.

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.

DOLBYaK (o’ygich) – tishli g’ildirak ko’rinishida bo’lib, ular silindrsimon to’g’ri va egri chiziqli hamda shevronli g’ildiraklarning tishlarini kesishga mo’ljallangan. Dolbyak tez kesuvchi yoki legirlangan po’latdan tayyorlanadi.

DOMKRAT (niderlandcha dommekracht) – og’ir yuklarni vaqtinchalik ko’tarib beradigan mexanizm. Harakatlanish tarziga ko’ra reykali, vintli, gidravlik va pnevmatik turlarga bo’linadi.

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.

YORDAMCHI ELEMENTLAR – vtulkalar, shponkalar, shtiftlar, vintlar va h.k. zagotovkalarni holatini ta’minlashda qo’llanuvchi qo’shimcha tayanchlar.

ZAGOTOVKA – keyinchalik ishlov berib tayyor detallar olinadigan dastlabki holatdagi mahsulot (material, xom ashyo va boshqalar). Mashinasozlikda - 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 konstruktsiyalar 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.

ZENKER (nemischa Senker) – silindrik teshiklarning devorlariga va ularning shakldor qismlariga ishlov berish (zenkerlash) uchun qo'llaniladigan ko'p tig'li metall kesish quroli. Parmadan 3-6 kesuvchi qirrasi borligi bilan farq qiladi. Yaxlit, o'rnatma, aralash va ikki peroli zenkerlar bor. Zenker parmalash va tokarlik stanoklariga o'rnatib ishlatiladi.

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.

ZOLOTNIK (ruscha) – bug' mashinalari va turbinalari, pnevmatik mexanizmlar, gidroavtomatika tizimlari va rostlovchi qurilmalarda bug', suyuqlik yoki gaz oqimini taqsimlab beradigan qo'zg'aluvchan klapan. Zolotnikning qutisimon, silindrik va burilma turlari bor. Zolotnik sirpanadigan sirtdagi teshiklarga nisbatan siljib, ish suyuqligi yoki gazi oqimini kerakli kanalga yo'naltiradi.

JILVIRLASH DASTGOHI – metall va boshqa buyumlarga abraziv asboblar bilan ishlov beradigan dastgoh. Jilvirlash dastgohidan ishlov beriladigan detallarga aniq o'lcham va to'g'ri geometrik shakl berish, sirtlarning g'adir-budirligini kamaytirish, kesuvchi asboblarni charxlash va zagotovkalarni kesib tushirish, shuningdek quyma va bosim ostida ishlov berilgan zagotovkalarni tozalashda foydalaniladi. Jilvirlash dastgohining dag'al silliqlaydigan, doiraviy, ichki sirtlarni silliqlaydigan, planetar, detal markaziga

o’rnatilmaydigan, tekis silliqlaydigan, charxlaydigan, qirqadigan va maxsus – rezba, tish silliqlaydigan, shlitsa, profil sirtlar, tirsakli vallar, taqsimlash vallari, porshen halqalari va boshqalarni silliqlaydigan xillari bor.

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.

INTERPOLYATOR (lotincha interpolo – qayta ishlayman, yangilayman) – berilgan parametrlar bilan egri chiziq bo’yicha uzluksiz harakatlanadigan nuqta koordinatalarini aniqlaydigan hisoblash qurilmasi. Dasturli boshqarish tizimlarida boshqaruvchi qurilma sifatida ishlatiladi. Masalan, metall kesish dastgohlarini dasturli boshqarishda interpolyator signallari dastgohning ish organlariga ta’sir etib, ularni berilgan egri chiziq bo’yicha, ya’ni ishlov beriladigan buyum profiliga mos holda siljitadi.

ISHLOV BERISHNI BOSHLANG’ICH NUQTASI – ishlov berishdan oldin koordinalar tizimiga nisbatan kesuvchi asbob turgan nuqta.

YIG’UV MOSLAMALARI – birikish talabini qondiruvchi yig’iluvchi detallarni to’g’ri o’rnatib mahkamlovchi moslama.

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 qirqish 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 ishloa beradi; yuqori universalligi bilan va yo’nib

kengaytirish ishlaridan tashqari parmalash, zenkerlash, razvertkalash, frezalash, torets yuzalarni yo'nish va rezba qirqish imkoni borligi bilan farq qiladi. Vertikal shpindelli koordinat-yo'nib kengaytirish dastgohlari konstruktsiyasining 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 qotishmali keskichlar bilan nafis pardozlab yo'nib kengaytirish uchun ishlatiladi; bu jarayon yuqori tezlikka kesishda, kichik surishlar va yuza kesish chuqurligida bajariladi.

KAVSHAR – kavsharlash jarayonida biriktiriladigan detallar orasini (tirqishni) to'ldiruvchi metall yoki qotishma; erish harorati biriktiriladigan materiallarning erish haroratidan past bo'ladi. Kavsharning eng keng tarqalgan asosiy komponentlari qalay, rux, mis, qo'rg'oshin, titan, kumush.

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.

KALIBR (arabcha, kalibr - shakl) – mashinasozlikda shkalasiz o'lchov asbobi; uning yordamida buyumlarning o'lchamlari, shakli yoki o'zaro joylashishi o'lchanadi. Bikr va kerakli o'lchamga o'rnatilgan normal (nominal o'lchamlar tekshiriladigan); chegaraviy (eng katta va eng kichik o'lchamlar tekshiriladigan), bir va ikki tomonli xillarga bo'linadi. Ikki tomonlama chegaraviy teshiklarni tekshiradigan probkalar va silindrik detallarni tekshiradigan kalibr-asboblar eng keng tarqalgan.

KALIBRLASH (ruscha kalibrovanie) – teshiklarni kolibrlash – teshiklarning shakllari va o'lchamlari aniqligini oshirish, shuningdek, sirtlaridagi g'adir-budurliklarni kamaytirish va kesib ishlov berilgandan keyin

sirtqi qatlamini mustahkamlash uchun teshiklarga ishlov berish; po’lat sharchani botirib yoki jilolangan yo’g’onroq opravkani (shu bilan birga dornni) kirgizib amalga oshiriladi.

KARBIDLAR (lotincha carbo - ko’mir) – uglevodorodning, asosan, metallar va ba’zi metallmaslar bilan hosil qilgan birikmalari.

KARUSEL DASTGOH – katta (1500 t.gacha massali) va katta (30 m gacha diametrli) buyumlarga ishlov berish uchun mo’ljallangan, tokarlik dastgohlari guruhiga kiruvchi metall qirqish dastgohi. SHpindellari vertikal, planshaybasi (stoli)ning gorizontal joylashganligi bilan tokarlik dastgohlaridan farq qiladi. Bunda ishlov beriladigan buyum aylanma, supportga o’rnatilgan asbob esa ilgarilanma harakatlanadi. Bir ustunchali va ikki ustunchali karusel dastgohlar bor. Bir ustunchali karusel dastgohda vertikal va (1) yoki (2) yon supportlar bor. Karusel dastgohda silindrik, konnussimon va shakldor yuzalar yo’niladi, teshiklar yo’nib kengaytiriladi, torets yuzalari yo’niladi, revolver kallakli karusel dastgohlarda esa bulardan tashqari, parmalash, zenkerlash (teshiklarga toza ishlov berish) va razvyortkalash operatsiyalari bajariladi, maxsus moslamalar yordamida rezba qirqish, o’yish, frezalash va silliqlash operatsiyalarini ham bajarish mumkin.

KVALITET (lotincha qualitas - sifat) – buyum (detal) tayyorlashning aniqlik tavsifnomasi; buyumni tayyorlash uchun qo’yimlar qiymatini, demak, tegishli ishlov berish metodlari va vositalarini aniqlaydi. “Val-teshik”tizimi uchun 1 dan 10000 mm o’lchamlar uchun Xalqaro standartlashtirish tashkiloti (ISO) tizimiga asoslangan 19 kvalitet belgilangan. Ulardan har qaysisi o’lchamlarining ma’lum diapazoni (masalan, 1 dan 500 mm gacha) uchun o’zgarmas nisbiy aniqlikni ta’minlaydigan qo’yimlarning majmui tushuniladi; bitta kvalitet chegarasidagi aniqlik faqat nominal o’lchamga qarab o’zgaradi.

KESKICH (mashinasozlikda) – metall va metallmas zagotovkalarga ishlov beruvchi kesuvchi asbob. Kesuvchi qismi ma’lum geometrik shaklga ega bo’lgan kallak va dastgohga mahkamlanadigan tanadan iborat. Kallagining shakliga ko’ra, keskich to’g’ri, egilgan kallakli; tutqich kesimining shakliga

ko’ra, to’g’ri to’rtburchakli, kvadrat, doiraviy; kallakni tanaga tutashtirilishi usuli bo’yicha yaxlit, payvand kallakli, kavsharlangan plastinkali va b. turlarga bo’linadi. Keskichlar ishlov berish turiga qarab o’tuvchi, qirqib oluvchi, yo’nib kengaytiruvchi, kesib tushiruvchi, rezba ochuvchi, ariqcha yo’nuvchi va b.ga bo’linadi. K.ning yana xomaki ishlash (shilish), toza ishlash, yupqa yo’nish, silliqlovchi turlari; chapaqay (zagotovka o’ngdan chapga tomon yo’naladi), o’naqay (chapdan o’ngga tomon) turlari bor. Keskichning kallagi asbobsozlik, tezkesar po’latlar, volfram va titan karbitlari asosidagi qattiq qotishmalar, sintetik olmoslar, mineral-keramik materiallardan; tanasi esa konstruktsion po’latlardan tayyorlanadi. Keskich tokarlik dastgohlari, boshqa dastgohlar yoki maxsus dastgohlarga o’rnatib ishlatiladi.

KIMYOVIY ISHLOV BERISH – metalla buyumlar sirt qatlamining kimyoviy tarkibi, strukturasi va xossalarini o’zgartirish maqsadida metallarga kimyoviy faol muhitda ishlov berish. Po’latga kimyoviy ishlov berish sirt qatlamini uglerod bilan (*sementatsiyalash*), azot bilan (*azotlash*), uglerod va azot bilan (*tsianlash*), alyuminiy bilan (*alitirlash*), xrom bilan (*xromlash*) to’yintirish va boshqalarda keng qo’llaniladi.

KOBALT (Cobaltum), Co – Mendeleev davriy sistemasining VIII guruhiga mansub kimyoviy element. Tartib raqami 27, atom massasi 58,9332. Hozirda ajratib olinayotgan kobaltning taxminan 65%i maxsus qotishma va po’latlar, 10%i katalizatorlar, 10%i pigmentlar tayyorlashda qo’llaniladi. Kobalt birikmalari keramika, o’ta kesgich asboblar tayyorlashda va boshq. ishlatiladi.

KOJUX – mashina, asbob, mexanizm, apparatning silliq, ko’pincha suyri shaklli tashqi qobig’i (g’ilof, kapot, pokrishka); kojux konstruktsiyaning alohida elementlari uchun issiqlik izolyatsiyasi, mahkamlovchi va tutib turuvchi vosita sifatida, chiqib turuvchi va harakatlanuvchi qismlarining himoya to’sig’i sifatida xizmat qiladi.

KOMPOZITSION MATERIALLAR – o’zaro uncha ta’sirlashmaydigan, kimyoviy jihatdan har xil bo’lmagan komponent (aralashma) larning hajmiy birikishidan hosil bo’ladigan va komponentlar bir-

biridan aniq chegara bilan ajralib turadigan materiallar. Har qaysi komponentning eng yaxshi xossalari (mustahkamligi, yeyilishga chidamliligi va b.)ni o’zida mujassamlashtirganligi uchun kompozitsion materiallar ularning hech biriga xos bo’lmagan ko’rsatkichlar bilan ifodalanadi. Odatda, kompozitsion materiallar plastik (metall yoki nemetall — anorganik yoki organik) asos yoki matritsa hamda qo’shilmalar: metall kukunlari, tolalar, ipsimon kristallar, yupka payraha, gazlama va b.dan iborat bo’ladi. Kompozitsion materiallar turlari: tolali (tolalar yoki ipsimon kristallar bilan mustahkamlangan); dispersion-zichlangan (dispers zarralar bilan mustahkamlangan) va qatlamli (turli xil materiallarni presslab yoki prokatlab olingan).

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 bikrlik, turg’unlik beradigan moslama. Konduktor mashina detallari, uzellari va agregatlarining o’zaro almashinuvchanligini amalga oshirishga imkon beradi.

KONSOL (frants. console) – bir uchi erkin, ikkinchi uchi qo’zg’almas qilib mahkamlangan balka, ferma yoki yuk ko’taruvchi konstruktsiya, shuningdek, konstruktsiyaning tayanchidan chiqib turgan qismi.

KONSTRUKTSION MATERIALLAR – konstruktsion mustahkamlikka ega bo’lgan kuch yuklanishlarini qabul qiluvchi konstruktsiyalar (mashina va mexanizmlarning detallari, asboblar, apparatlar va boshqalar) tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar. Metall, metallmas va

kompozitsion materiallarga bo’linadi. Metall konstruktsion materiallar ichida po’lat eng keng tarqalgan; po’latdan tashqari cho’yan, alyuminiy qotishmalari, berilliy qotishmalari, volfram qotishmalari, magniy qotishmalari, titan qotishmalari, xrom qotishmalari va boshqalar ham konstruktsion materiallarga taalluqli. Metallmas konstruktsion materiallarga beton, o’tga chidamli materiallar, plastmassalar, shisha, sopol, rezina va yog’och materiallar kiradi.

KONTRGAYKA – asosiy gayka o’z-o’zidan buralib chiqib ketmasligi uchun bolt yoki shpilkaga buraladigan qo’shimcha gayka.

KOPIR (nemischa kopierschablone), shablon – kopirlash (nusxalash) qurilmasining shakldor profilli detali (shakldor chizg’ich, kulachok, shayba va boshqalar).

KOPIRLASH DASTGOHI – egri chiziqli sirtlarga kopir (nusxalash qurilmasi) 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 (nusxalash) qurilmasidan foydalanilganda surishlardan biri (odatda, egri chiziqlisi) kopirdan olinadi; bu esa asbobning berilgan yuza profili (shakli)ga mos murakkab harakatlanishini ta’minlaydi.

KORROZIYA (lotincha corrodo - kemiraman) – metallarning tashqi (korroziyalovchi) muhit bilan kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta’siri natijasida yemirilishi. Korroziya natijasida buyumlar o’z xossalarini materialning to’la yemirilishiga qadar yo’qotadi. Korroziyaning oldini olish uchun metallga korroziyabardosh komponentlar qo’shiladi, metall sirtiga boshqa metallar asosidagi himoya qoplamlari beriladi.

KORROZIYABARDOSHLIK – materiallarning tashqi muhit ta’sirida yemirilishi (korroziya)ga qarshilik ko’rsata olish xossasi. Asosan, material

yuzasining kimyoviy tarkibiga, tuzilishiga, mexaniq kuchlanishlar mavjudligiga, ta’sir qiladigan tashqi muhit sharoitiga bog’liq.

KORUND (nemischa korund; qadimgi hindchadan) - oksidlar kichik sinfiga mansub mineral. Kimyoviy formulasi A12O3, qo’shimchalari Cr, Fe, TI va b. Rangsiz, tarkibida temir, mis, marganets, titan va sh.k. elementlarning borligiga qarab turli rangda bo’ladi. Olmossimon yaltiroq.

KREMNIY KARBID, karborund, SiC – kremniyning uglerod bilan birikmasi. Toza kremniy karbid - rangsiz kristall, tarkibida qo’shimchalari bo’lgan texnik kremniy karbid - kulrang, yashil yoki ko’kimtir-qora modda. Qattiq abraziv materiallar (turli xil charxlar va b.), olovbardosh va kislotaga chidamli buyumlar, ishlab chiqarishda qo’llaniladi.

KRONSHTEYN (nemischa Kragstein) – mashina qismlarini vertikal devor yoki kollonnaga mahkamlash uchun xizmat qiladigan konsolli tayanch detal yoki konstruktsiya.

KULACHOK – kulachokli mexanizmning detali; sirpanma sirtli plastina, disk yoki silindr ko’rinishida ma’lum shaklli qilib tayyorlanadi. Kulachok harakatlanganda o’ziga tutash detallar (turtkich yoki shtanga)ga tezligi ma’lum qonun bo’yicha o’zgaradigan harakat uzatadi.

KULISA (frantsuzcha couler - sirpanmoq, yugurmoq) – kulisali mexanizmning qo’zg’aluvchan zvenosi; boshqa qo’zg’aluvchan zveno bilan ilgarilama juft hosil qiladi. Kulisa pazi bo’yicha sirpanadigan polzun ba’zan tosh deb ataladi. Kulisaning aylanma, tebranma, to’g’ri chiziq bo’yicha harakatlanuvchi xillari bor.

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.

LEGIRLASH (nemischa Legieren - eritmoq) – metall qotishmalarga, ma’lum kimyoviy tarkibga, strukturaga va kerakli xossaga ega bo’lgan qotishmalar olishga imkon beruvchi legirlovchi elementlar (xrom, nikel, molibden va b.) qo’shish. Odatda, suyuq holatdagi, kamdan-kam qattiq

holatdagi metall qotishmalar legirlanadi. Legirlash yo'li bilan qotishmalarning mustahkamligi va plastikligi o'zgartiriladi, yeyilishga va korroziyaga chidamliligi, issiqbardoshligi, magnit xossalari va b. oshiriladi.

LIMB (lotincha limbus - hoshiya, belbog') – shtrixlar bilan teng ulush (masalan, gradus, minut)larga bo'lingan silindrsimon yoki konussimon halqa yohud disk; burchak o'lchash asboblarining muhim qismi. SHuningdek metall kesish dastgohlarining support va stollari ham limb bilan jihozlanadi.

LYUNET (frantsuzcha, lunette), lyunetta mashinasozlikda – dastgohda 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.

MANIPULYATOR (lotincha manipulus – xovuch va manus - qo'l) – mashinasozlikda zagotovka yoki buyumning vaziyatini o'zgartirib turish bilan bog'liq bo'lgan qo'shimcha operatsiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan mashina yoki qurilma. Asosan shtativlar, richag va tutqichlardan iborat. Prokatlash, bolg'alash, presslash va payvandlash ishlarida ko'proq qo'llaniladi. Ishlash qiyin va xavfli joylarda odam qo'li bilan qilinadigan operatsiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan moslama, qurilmalar va mashina (sanoat roboti).

MAXOVIK, *zalvar massa* – zalvar gardishli g'ildirak. Notekis yuklanishlarda ishlaydigan mashina valining bir tekis aylanishini ta'minlash uchun o'rnatiladi. Asosiy vali notekis aylantirish momentiga ega bo'lgan porshenli dvigatellar, kompressorlar, nasoslar va boshqa mashinalarda mexanik energiyani to'plovchi vosita sifatida ishlatiladi. Maxovik dvigatel validagi nagruzkani tekislaydi, kichikroq quvvatli yuritmadan foydalanishga imkon beradi.

METALL QISISH ASBOBI – zagotovka (ko'pincha, metall)larga qirindi yo'nib ishlov beradigan asbob. Metall qesish asbobi xarakterli geometrik

shaklga va ishlov berishda yetarlicha chidamlilikka ega bo’lishi kerak. Dastgohda ishlatiladigan metall qesish 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.

METCHIK – buyumlarga ichki rezba chiqaradigan metall qirqish asbobi. Dastaki va mashinaga (dastgohga) o’rnatiladigan bo’ladi. Gayka va shunga o’xshasha katta diametrli buyumlarga rezba chiqarishda avtomat metchikdan foydalaniladi. Metchikning bir uchi rezba chiqaruvchi qismdan iborat, ikkinchi – quyruq qismi esa dastgohga mahkamlanadi.

MIS QOTISHMALARI – mis asosidagi qotishmalar. Inson yaratgan birinchi metall qotishma. Bronza, jez va asosiy legirlovchi elementa nikel bo’lgan misnikel qotishmalari mis qotishmalari jumlasiga kiradi. Mis qotishmalari antifriktsion (ishqalanishga qarshi), issiqbardosh, konstruktsion, korroziyabardosh (zanglashga qarshi), prujinabop va elektrotexnika materiallari sifatida keng qo’llanadi. Bular asbobsozlik, mashinasozlik va b. sohalarda ishlatiladi.

MOLIBDEN (yunoncha molibdos - qo’rg’oshin; lotincha Molybdaenum), Mo – Mendeleev davriy sistemasining VI guruh elementi. Tartib rakami 42, atom massasi 95,94. Molibden po’lat ishlab chiqarishda legirlovchi qo’shimcha, antikorrozion qotishmalar tayyorlashda qo’llanadi.

MOSLAMA KORPUSI – moslamani asosiy elementi bo’lib, unga boshqa barcha elementlar o’rnatib mahkamlanadi.

MUVOZANATLASH (b*alansirlash)* – 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.

MUFTA (nemischa Muffe) (texnikada) – vallar, tishli g’ildiraklar, trubalar, kabellarni bir-biriga ulash uchun ishlatiladigan detal yoki uzel. Doimiy biriktiruvchi mufta; boshqariladigan yoki ilashma mufta; o’z-o’zidan boshqariladigan (avtomat) mufta; sirpanma mufta va maxsus muftalar bor. Doimiy biriktiruvchi muftalar vositasida ikki bo’lak val birlashtirilib, bitta yaxlit val hosil qilinadi. Bunday muftaning qo’zg’almas, qo’zg’aluvchan (kompensatsiyalovchi) va elastik (qayishqoq) xillari bor. Vallarni istalgan vaqtda ulash yoki ajratish uchun boshqariladigan (ilashma) muftalar ishlatiladi. Ularning kulachokli yoki friktsion xillari bor. Ularni mexanik, gidravlik yoki elektromagnit moslamalar vositasida avtomatik tarzda yoki qo’lda istalgan vaqtda uzib-ulash mumkin.

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 bilan diffuzion boyitish.

NITRIDLAR – azotning elektr musbat elementlar, asosan, metallar bilan hosil qilgan birikmalari. Ko’pincha nitridlar deganda tarkibida azot va biror metall bo’lgan birikmalar tushuniladi.

NONIUS – (ushbu shkalani ixtiro qilgan portugal matematiga P.Nunish nomidan), boshqacha nomi ***verner*** (ixtirochi, frantsuz matematigi P.Verne nomidan) – asbobsozlikda - o’lchash asboblarida asosiy shkala bo’linmalari bo’yicha uzunlik va burchaklarni aniqroq hisoblash uchun mo’ljallangan qo’shimcha shkala. Nonius yordamida asosiy shkala bo’linmalari qiymatlarining ulushlari aniqlanadi. Ishi kuzatuvchi kishi ko’zini asosiy va qo’shimcha shkalalardagi 2 chiziqchaga (shtrixga) to’g’ri keltirishiga asoslangan; bunda shtrixlardan biri ikkinchisining davomi bo’lishi va ularning uchlari mos kelishi

kerak. Nonius asosiy shkala bo’ylab sirpanadi. Uning shkalasi bo’linmalari asosiy shkalanikiga qaraganda ancha maydaroq bo’ladi.

OBKATKA – tishli g’ildiraklarga yakuniy (pardozlash) ishlov berish usuli. Obkatka ishlov beriladigan g’ildirakni bir yoki bir nechta etalon g’ildirak bilan birgalikda aylanma yuklanish ostida aylantirish orqali ta’minlanadi. Obkatkalash jarayonida tishlar sirtining g’adir-budirligini kamayishiga, g’ildirak profil yuzalarining aniqligi va mustahkamligi oshishiga erishiladi.

OPRAVKA – metall kesish dastgohlarida ishlov berishda kovak buyumlar yoki asboblar 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, kerak-yarog’; masalan, frezerlash dastgohining uskunalari.

PAZ – detaldagi o’yilgan joy. Paz shponkalarni o’rnatish, boltlarning kallagini fiksatsiyalash, o’zaro bog’langan detallarni siljitish va boshq. uchun xizmat qiladi. Pazlar to’g’riburchakli, trapetsiyasimon, T-simon va boshqa shaklda bo’ladi.

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 ilgarilanma harakat qiluvchi parma yordamida zagotovkalarga qirindi chiqarib silindrsimon teshik ochish yoki chuqurcha o’yish. Parmalashning aniqligi past bo’lganligi uchun 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 asboblar – 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.

PATRON (frantsuzcha patron, nemischa Patrone) – metall kesish dastgohlarida zagotovka yoki kesuvchi asboblar mahkamlanadigan moslama. Patronning mexanik, elektromagnitli, gidravlik, gidroplastli va pnevmatik xillari bor. Tokarlik dastgohlarida ichi hovol buyumlar tayyorlashda list zagotovkalar eziladigan model; trubalarga tashqi rezbalar va shu trubalarning muftalariga ichki konus rezbalar kesadigan asboblar.

PARCHINLASH – list metall hamda prokat materiallardan yasaladigan konstruktsiya elementlaridan parchin mixlar yordamida ajralmas birikma hosil qilish. Parchin mix - tana va kallakdan iborat mahkamlash detali. Parchinlash quyidagi amallarni o’z ichiga oladi: parchin mix o’rnini ochish (parmalash yoki o’yish); parchin mixning yashirin kallagiga uya ochish (zenkerlash yoki

shtamplash); parchin mixni teshikka o’rnatib, ikkinchi tomonidan kallak hosil qilish (presslash yoki urish). Parchinlash bolg’alar, presslar va avtomatlar yordamida bajariladi.

PINOL (nemischa Pinole) – metall kesish dastgohining o’q bo’ylab harakatlanadigan gilza shaklida tayyorlangan detali. Parmalash dastgohlarida harakatni uzatish pinolni o’q bo’ylab harakati orqali amalga oshiriladi, tokarlik dastgohlarida detalning mustahkamligini oshirish maqsadida orqa babka pinoli qo’shimcha kesuvchi asbob (sverlo, zenker va boshqalar) ni yoki moslama (markaz, yarim markaz va boshqalar)ni qotirish va siljitish uchun xizmat qiladi.

PLANSHAYBA (nemischa planscheibe) – tokarlik, teshiklarni yo’nib kengaytirish va boshqa ba’zi metall kesish dastgohlarining shpindeliga o’rnatiladigan flanetssimon 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 metallini plastik deformatsiyalab – bosib rezba yasaladigan va rezba kesiladigan plashka bo’ladi.

PNEVMOYURITMA, *pnevmatik mexanizm* – masofadan ta’sir etadigan pnevmatik kuch qurilmasi. Ta’sir xarakteriga ko’ra pnevmoyuritmaning ilgarilama va aylanma harakatlanuvchi xillari bo’ladi.

PODDON – metall kesish dastgohlarining sovitish-moylash suyuqligini, qirindilarni va boshqalarni yig’ish uchun o’rnatiladigan metall tog’ora.

POKOVKA – bolg’alash yo’li bilan tayyorlangan buyum. Ba’zan qizdirib hajmiy shtamplab yasalgan metall mahsulot pokovka deb ataladi. Metall pokovka quyma va prokat pokovkalarga nisbatan mukammalroq strukturali va mexanik xossasi yaxshiroq bo’ladi.

POLZUN (ruscha polzat - sirpanmoq) – to’g’ri chiziqli va yoysimon yo’naltirgichlar bo’ylab ilgarilama-qaytma harakat hosil qilish uchun ishlatiladigan detal. Metall kesish dastgohlari (ko’ndalang randalash, tekis silliqlash va b.) polzun keskichni oldinga va orqaga harakatlantiradi.

POLIKRISTALLAR – tartibsiz joylashgan va bir-biriga kirishib ketgan ko’p sonli mayda kristallardan tashkil topgan qattiq jismlar. Tabiatda uchraydigan va sintez usuli bilan olinadigan ko’pgina materiallar (tog’ jinslari, metallar, qotishmalar va h.k.) polikristallar hisoblanadi. Polikristallar xossalari uni tashkil qilgan kristall zarrachalarining xossalari va o’lchamlariga, ularning orientatsiyasi va chegaralarining tuzilishiga bog’liq.

PONA – bir uchi tig’li, bir yoki ikki ish qirrasi 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. Ponaning o’ziga xosligi shundaki, undan foydalaniщda kuchdan ancha yutiladi, chunki qirrasining qiyalik burchagi va ishqalanish koeffitsienti kichikbo’ladi. Pona mashinasozlikda, mashinalarni ta’mirlash ishlarida qo’llaniladi.

POSANGI – mashina yoki ular qismlarida ta’sir etuvchi kuchlarni va kuchlar momentini muvozanatlash uchun foydalaniladigan yuk.

PRESS (frantsuzchapresse, 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, faltsovka va boshqalar)da, metallarni mexanik sinashda foydalaniladi. Presslar gidravlik va mexanik (krivoshipli, vintli, reykali va boshqa) bo’ladi.

PO’LATNI TOBLASH – po’latni oldin qizdirish, keyin tez sovitish yo’li bilan chiniqtirish. Po’latni toblash natijasida po’latning qattiqligi keskin oshadi, mustahkamlanadi, plastikligi pasayadi. Toblangan po’lat juda mo’rt bo’lgani uchun bir oz bo’shatiladi. Po’latni toblash texnikada keng ishlatiladigan, konstruktsion xossalari yaxshi po’lat olishga imkon beradi.

RAZVALTSOVKA – 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.

RANDALASH DASTGOHI – yassi va shakldor sirtlarni yo’nish uchun mo’ljallangan metall kesish qurilmasi. Ko’ndalang randalash va bo’ylama randalash xillariga bo’linadi. Ko’ndalang randalash dastgohida keskich polzun bilan birga ilgarilama-qaytma harakatlanadi, bo’ylama randalash dastgohida esa keskich emas, balki zagotovka (ishlov beriladigan xomaki detal) harakatlanib turadi.

REVERS (lotincha revertor - orqaga aylantiraman, kaytaraman) – mashina (dvigatel) yoki uning alohida qismlarini teskari aylantiradigan mexanizm.

REVOLVER DASTGOH – ko’p vaziyatli burilish moslamasi (revolver kallagi) bo’lgan tokarlik dastgohi. Detallarning tashqi va ichki sirtlarini ishlaydigan asboblar (parma, keskich, zenker, razvyortka va b.)ni tutib turadigan ko’p vaziyatli buriladigan kallak bilan jihozlanadi. Revolver dastgohda chiviq va donali zagotovkalardan murakkab shaklli detallar tayyorlanadi. Revolver kallagining o’rnatilishiga qarab, vertikal, gorizontal, qiya joylashgan, zagotovkalarning uzatilishiga qarab, dastaki, mexanik va avtomatik xillarga bo’linadi.

REZBA KESISH ASBOBI – turli detallarga rezba ochish uchun mo’ljallangan asbob. Vint, shpilka, bolt va b. detallarga tashqi rezba qirqadigan, gayka, vtulka va b. detallarga ichki rezba qirqadigan rezba qirqish asboblari bor. Ular jumlasiga keskich, freza, rezba qirqish kallaklari (ko’p tig’li asboblar), metchik, plashka va b. asboblar kiradi.

RIFELLASH – taram-taram qilish (biror narsaning yuzida taram-taram botiq chiziqlar - ariqchalar hosil qilish).

RICHAG – katta kuchni kichik kuch bilan muvozanatlaydigan oddiy mexanizm. Tayanch nuqtasiga ega bo'lgan qattiq jismdan iborat. U tayanch nuqtadan o'tuvchi tekislikdagi kuchlar ta'sirida bo'ladi. Richag dvigatellar, presslar, bolg'alash mashinalari va mexanizmlarda ishlatiladi.

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-ilgarilama harakat qiladi va unga asbob, ishlov berilayotgan buyum yoki mashina uzellari o'rnatiladi.

SANGA (nemischa Zange) – silindrik yoki prizmasimon predmetlarni qisib turish uchun prujinalanuvchan vtulka ko'rinishidagi moslama. Sanga metall kesuvchi dastgohda ishlanadigan detal yoki asbobni qisib turadigan moslama sifatida qo'llaniladi.

SAPFA (nemischa Zapfen) – mashina, mexanizm, dastgohlar o'qi yoki valining tayanch (mas, podshipnik)larga tayanib turadigan qismi. O'q yoki val uchidagi sapfa turum, uchlariga yaqin yoki o'rta qismidagi sapfa bo'yin, tik valning pastki tomonidagi qismi tovon deb ataladi. Turum va bo'yinlar silindrik, konus va sferik shaklda, tovonlar halqasimon (bitta tayanch sirtli), ba'zan taroqsimon (bir tayanch sirtli) qilib yasaladi. Sapfaning zarur shakl va o'lchamdan xiyol bo'lsa ham og'ishi mexanizmning ishiga salbiy ta'sir qiladi, shuning uchun u juda aniq qilib tayyorlanadi.

SEKOVKALASH – vint yoki gayka kallaklari uchun detal teshiklari atrofida tekis, konussimon yoki silindrik chuqurcha hosil qilish. Maxsus zenker (tsekovka) bilan bajariladi.

SIDIRGICH – zagotovkalarga sidirish usuli bilan ishlov beruvchi ko'p tig'li kesish asbobi. Teshik sidiradigan qator tishli sterjendan iborat. Sidirgichning quyruq, bo'yin, oldingi yo'naltiruvchi, kesuvchi va kalibrlovchi (tishli) hamda ketingi yo'naltiruvchi qismlari bor.

SIDIRISH – sidirish dastgohlarida zagotovkalarning ichki va tashqi sirtlariga kesib ishlov berish usuli. Sidirishda ko'p tig'li kesuvchi asbob – sidirgich ishlatiladi. Sidirish yo'li bilan shponka ariqchalari, turli o'lchamdagi teshiklar, o'yiqlar va boshqalar hosil qilinadi. Sidirish unumdorligi randalash, o'yish yoki frezalash operatsiyalariga nisbatan bir necha marta ortiq.

SIDIRISH DASTGOHI – zagotovkalarning tashqi va ichki sirtlariga sidirish usuli bilan ishlov beradigan metall kesish dastgohi. Sidirish dastgohi asosan, ichki sirtlarga sidirib ishlov beradigan gorizontal va barcha sidirib ishlov berishda ishlatiladigan vertikal hamda aylanuvchi diskdan iborat sidirgichli, ya'ni tish, silindrik va konussimon g'ildiraklarning tishlarini ochadigan xillari bor.

SOPLO – gaz, havo (bug') va suyuqlikni purkash hamda ularning oqimi yo'nalishi va tezligini rostlab turish uchun mo'ljallangan konussimon uchlik.

STANINA – mashinaning asosiy korpus qismi; mexenizmlar va mashina qismlarining o'zaro joylashishini va kinematik bog'lanishini ta'minlaydi. Mashina ishlaganda bu mexenizmlar va qismlar orasidagi ta'sir etuvchi zo'riqishlarni qabul qiladi.

STOPOR (inglizcha stopper – tiqin, stop – ushlab turish, to'xtatish) – mexanizm qismlarini to'xtatadigan va ma'lum 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.

STRUBTSINA (nemischa Schraubzwinge, Schraube - vint va Zwinge - gira) – slesarlik ishlarida detallarni verstak, dastgoh yoki andazaga mahkamlash moslamasi. Strubtsina metalldan, shuningdek qattiq va qayishoq yog'ochdan ishlanadi. Mexanizatsiyalashgan ishlab chiqarishda strubtsina o'rnida turli tipdagi pnevmatik va gidravlik siqqichlar va presslar ishlatiladi.

SUPPORT, sup ort (ing. support - turib turaman) – metall kesish (mas, tokarlik) dastgohining asosiy ish organi. Metall kesish asboblari yoki ishlov

beriladigan buyumlarni mahkamlash va surish uchun xizmat qiladi. Asosan, keskich tutqich va yo'naltirgich (salazka) dan iborat bo'ladi. Buyumga ishlov berish usuliga ko'ra, tokarlik, silliqlash va boshqa, keskich tutqichning turiga ko'ra, keskichga mo'ljallangan va revolverli; dastgohga o'rnatilishiga ko'ra, yuqoriga o'rnatiladigan, oldinga o'rnatiladigan va boshqa; harakat yo'nalishi va xarakteriga ko'ra, bo'ylama, ko'ndalang va tebranma turlarga bo'linadi. Universal Supportlar ham bor.

TAYANCH BAZA - zagotovkani bitta erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi baza.

TEZKESAR PO'LAT – otashbardoshligi yuqori, tarkibida 9 yoki 18% volfram bo'lgan po'lat. *Yana qarang Asbobsozlik po'lati.*

TEKSTOLIT – plastik material. Ip-gazlama qatlamlariga sintetik smolalar shimdirish va 150°C haroratda katta bosimda presslash yo'li bilan tayyorlanadi. Mexanik mustahkamlik va dielektrik xossalari yuqori; suvdagi organik eritmalarga chidamli. Solishtirma og'irligi 1,36-1,4. Brinell bo'yicha qattiqligi 20-40 kg/mm^2; egilishga mustaqkamligi 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, shkivlar, qistirmalar 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 jarayonini bajarishga mo'ljallangan.

TITAN (Titanum), Ti – Mendeleev davriy sistemasining IV guruhiga mansub kimyoviy element. Tartib raqami 22, atom massasi 47,88. Titanning nikel va temir bilan hosil qilgan qotishmalari po'latga qo'shiladi.

TISH QIRQISH ASBOBI – tishli va chervyakli g'ildiraklar, chervyaklar, tishli reykalar va b.ga tish ochadigan asbob. Tishli g'ildiraklar,

shlitsali vallar, reykalar va b. ni nusxa ko’chirish va aylantirish metodlari bilan ishlov berish uchun ishlatiladigan freza tish qirqish asbobiga misol bo’ladi. Silindrik tishli g’ildiraklarga aylantirib o’tish metodi bilan tish qirqish uchun tish qirqish tarog’i va o’ygichlardan, konussimon tishli g’ildiraklarga tish ochish uchun keskichlar va keskich kallaklardan foydalaniladi. Tishlarga tozalab ishlov berish sheverlar va jilvirlash doiralari bilan bajariladi.

TISHLI G’ILDIRAKLARGA TISH QIRQISH – tishli g’ildiraklar tishini yo’nib ochish. Tishli g’ildiraklarga tish qirqish nusxa ko’chirish va keskichni zagotovka atrofida aylantirib kesish usullari bilan amalga oshiriladi. Nusxa ko’chirish uslubi bilan tishli g’ildiraklarga tish qirqishda tishli g’ildirak ko’ndalang kesimida tish ochish asbobi (disk yoki barmoq freza) kesuvchi qirrasining shakliga mos keladigan tish tubi hosil qilinadi. Keskichni zagotovka atrofida aylantirish usuli bilan tishli g’ildiraklarga tish qirqishda tish ochish asbobi (chervyak, freza, o’ygich, tish ochish tarog’i)ning kesuvchi qirralari aylanadi tishlarning yon tomonida birin-ketin joylashgandek bo’ladi.

TOBLASH (metallurgiyada) – material (asosan, metall) larga termik (issiqlik) ishlovi berish; material (mas.,po’lat)ni yuqori haroratgacha (mas., 1600°C gacha) qizdirib, shu haroratda ma’lum vaqt tutib turish va tez sovitish. Materialning yuqori haroratga xos holatini saqlab qolish yoki uni sekin sovitilganda yuz berishi mumkin bo’lgan zararli jarayonlarning oldini olish (so’ndirish) uchun amalga oshiriladi. Materiallar ichida eng ko’p toblanadigan metall po’lat hisoblanadi.

TOKARLIK DASTGOHI – ko’ndalang kesimi doiraviy bo’lgan buyumlarga kesib (yo’nib) ishlov beradigan dastgoh. Zagotovka povadokli, kulachokli, gidravlik yoki pnevmatik patron orqali dastgoh shpindelidan aylanadi; shpindel esa asosiy harakat mexanizmi (odatda, tezliklar qutisi)dan aylanadi Keskich supportning salazkasi bilan birgalikda surish validan (yo’nishda) yoki surish vintidan (rezba ochishda) suriladi. Bunda surish vali va surish vinti tokarlik dastgohining surishlar mexanizmidan aylanadi. Tokarlik dastgohida silindrik, konussimon va shakldor sirtlar yo’nish, yo’nib

kengaytirish, ichki rezbalar ochish, torets sirtlarini yo'nish, parmalash, zenkerlash, teshiklarni razvertkalash, metchik va plashka bilan rezba ochish; nakatkalash, bir-biriga ishqalab moslash va boshqalar bajariladi.

TORETSLASH (ruscha toretsevanie) – valiklar va boshqa silindrsimon yoki prizmasimon detallarning tashqi yoki ichki sirtlariga ishlov berish operatsiyalari. Mashinasozlikda keng qo'llaniladi.

TRAVERSA – tik tayanchga tayanadigan ko'ndalang balka. Turli konstruktsiyalar va mashinalar (asosan, stanina) qismi hisoblanadi. Dastgohlarning qo'zg'aluvchan traversasi poperechina deb ataladi. Masalan, gidravlik pressda, bo'ylama randalash dastgohida.

UNIFIKATSIYA (lotincha uni, unus bir + facere – qilmoq): unifikatsiya qilmoq – yagona tizimga, shaklga, bir xillikka keltirmoq; uyg'unlashtirmoq.

FASKA - kesuvchi buyumlarning charxlangan dami (qirrasi).

FERROMAGNITLI MATERIALLAR – tez va kuchli ravishda magnitlanadigan materiallar.

FIKSATOR – narsalarni muayyan holatda mahkamlab qo'yadigan moslama.

FLANETS (nemischa Flansch) – truba, armatura, vallar va boshqalarning birlashtiruvchi qismi; odatda, boltlar yoki shpilkalar o'tkazish uchun bir tekisda joylashgan teshiklari bo'lgan yassi halqa yoki diskdan iborat. Truba va rezervuarlarda zichlagichli flanets ichki bo'shliqlarning germetikligini, val va aylanuvchi detallarda esa kuch uzatishdagi mustahkamlikni ta'minlaydi. Flanets, 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 (frantsuzcha fraise) – materiallarga kesib ishlov beriladigan ko'p tig'li kesuvchi asbob. Frezaning tishli sirtlariga ko'ra silindrik, toretsli, diskli, burchakli, rezbali va shakldor; tish shakliga ko'ra to'g'ri, vintli, turlicha

yo’nalishdagi tishli; tishlarning konstruktsiyasiga 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 shlitsalar, 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 ilgarilama 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.

FRIKTSION MUFTA (lotincha frietio (frietionis) - ishqalanish) – yetakchi va yetaklanuvchi yarim muftalarning plastinkalari yoki disklari orasidagi ishqalanish kuchi yordamida aylantirish momentini uzatadigan harakatlantirish muftasi; vallarning istalgan aylanish chastotasida ularni bir tekisda ulashga, mexanizmlardagi katta dinamik nagruzkani va ulanish vaqtidagi shovqinni yo’qotishga imkon beradi.

XOBOT – dastgohlarning biror qismi yoki detalini tutib turuvchi xartumsimon qismi.

XONINGLASH (inglizcha honing, hone – xoninglamoq, charxlamoq) – zagotovkaning sirtini mayda donador abraziv brusoklar o’rnatilgan maxsus asbob – xon bilan pardozlash; xon aylanishi bilan bir vaqtda o’q bo’ylab

ilgarilama-qaytma harakatlanadi. Xoninglash, asosan, silindrsimon ochiq teshiklarga va kamdan-kam berk hamda pog'onali teshiklarga pardoz berishda qo'llaniladi.

XONINGLASH (inglizcha hone - charxlash) – detallarning ichki silindrik sirtlarini mayin tishli uzunchoq (dumaloq, to'rtburchak) abraziv asbob (jilvir chiviq) bilan ishlab silliqlash (pardozlash). Sirtga ishlov berish uchun abraziv asbob xoninglash kallagi (xon)ga mahkamlab qo'yiladi, kallak esa xoninglash dastgohining shpindeliga o'rnatiladi. Xoninglash dastgohining vertikal, gorizontal va qiya; bir va ko'p shpindelli; universal, yarim avtomatik va avtomatik turlari bor. Xoninglash asbobining asosiy (aylanma) harakati alohida elektr dvigateli yoki gidroturbina bilan, detalni surib turish harakati (to'g'ri chiziqli, ilgarilama-qaytma harakat) gidroyuritma bilan amalga oshiriladi. Dastgohda abraziv asbobni radial tarzda harakatlantiradigan mexanizm ham bo'ladi. Xoninglash paytida abraziv asbob ishlov beriladigan sirtga siqilib turadi, Xoninglash kallagi aylanma va to'g'ri yoki ilgarilanma-qaytma harakat qiladi. Xoninglash detalning ichki sirtiga ishlov berishning oxirgi (pardozlash) operatsiyasi hisoblanadi.

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, kislota va suvlarga korroziyabardoshlikni oshirish, kerakli magnit va elektr tavsifnomalarini berish uchun ularning sirtqi qatlamlarini xrom bilan diffuzion to'yintirish.

XRAPOVIKLI MEXANIZM – richagning qaytar-aylanma harakatini oraliq mexanizm yordamida xrapovik (tishli) g'ildirakning faqat bir tomongan uzlukli aylanma harakatiga aylantiradigan tishli mexanizm. Xrapovikli mexanizm ushlab turadigan qurilma sifatida yoki to'xtab-to'xtab bitta yo'nalishda davriy aylanma harakat olishda (masalan, avtomatik liniyalardagi surish mexanizmlari) ishlatiladi.

CHARXLASH DASTGOHI – kesuvchi asboblarni abraziv (jilvir) olmos doiralar bilan charxlaydigan silliqlash guruhiga kiruvchi dastgoh. Keskichlar, parmalar, ko’p keskichli kesish asboblari, frezalar, zenkerlar, razvyortkalar, disk arralar, metchiklar va b.ni charxlaydigan maxsus charxlash dastgohi keng tarqalgan.

CHIDAMLILIK – material va konstruktsiyalarning takoriy ta’sirlarga qarshilik ko’rsata olishligi.

CHERVYaKLI UZATMA – vint (chervyak) va u bilan ilashadigan chervyak g’ildiragi vositasida ayqash vallarga aylanma harakat uzatadigan mexanizm. Harakat chervyakdagi trapetsiodal rezba bilan g’ildirakning yoysimon tishlari orasidagi ilashish kuchi natijasida uzatiladi. Chervyak rezbasining kirimlar soniga ko’ra, bir, ikki va to’rt kirimli, rezba o’rami shakliga ko’ra, arximed spiralli, botiq profilli va b. xillarga bo’linadi. Cherviyakli uzatmada uzatish soni 300 va undan katta bo’ladi.

CHINIQTIRISH texnikada – yangi ishlab chiqarilgan mashinalarni dastlab muayyan maromda (rejimda) ishlatib, asta-sekin ravon ishlaydigan holga keltirish. SHunda uning bir-biriga ishqalanib moslashuvchi detallari muddatidan oldin yeyilib ketmaydi, ravon ishlaydigan bo’ladi.

SHEVRONLI G’ILDIRAK (frantsuzcha chevron, aynan - stropilo) – V-simon (burchakli) qiyshiq tishli g’ildirak. Ba’zan ko’p (bir necha qator qiyshiq tishli) shevronli g’ildiraklar ishlatiladi. Shevronli g’ildirak to’g’ri tishli g’ildiraklarga nisbatan shovqinsiz va egilishga yaxshi ishlaydi. SHevronli g’ildirak tirak podshipnik talab etmaydi, chunki har bir tishning yarmiga ta’sir etuvchi o’q zo’riqishi o’zaro muvozanatlanadi.

SHLITSA (nemischadan - qirqim) – tishli birikmalarda valning birikmadagi detallar tishi kirib turadigan o’yig’i. SHlitsalar soni to’rt va undan ortiq bo’ladi;

SHLITSALI 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), evolventv, mayda tishli uchburchak shlitsali birikmalar ishlatiladi. Detallarning 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. Unga asbob (freza, parma, jilvir tosh va boshqalar) yoki ishlov beriladigan buyum mahkamlanadi. Shpindel tishli va tasmali uzatma orqali yoki bevosita elektr dvigatel yoki havo turbinasidan harakatga keltiriladi.

SHPLINT (nemischa Splint) – mashina detali, deyarli o’rtasidan yarim doira qilib egilgan sim sterjen; mashinalarning kichik kuch tushadigan qismlarini biriktirishda, shuningdek gaykaning o’z-o’zidan buralib ketishidan saqlashda ishlatiladi. SHplint biriktirilayotgan qismlarning teshigiga tiqilib, uchlari orqaga egib qo’yiladi. Standart shplintlar (dametri 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 detallar (tishli g’ildirak, shkiv, mufta va boshqalar)ning *shponka* vositasida hosil qilingan qo’zg’almas birikmasi.

SHTAMP (nemischa Stampe, italyancha Stampa) – muhr, pechat) – zagotovkani plastik deformatsiyalash (shtamplash)da materiallarga bosim ostida ishlov beradigan asbob. SHtamplashning list va hajmiy shtamplash;

zagotovkaning qizdirish haroratiga ko’ra, sovuqlayin va issiqlayin shtamplash xillari bor.

SHTIR (nemischa stier-qo’zg’almas) – konussimon uchli silliq silindrik sterjen; konstruktsiyalarning ajraladigan qismlarini bir-biriga moslash, yo’naltirish, to’g’rilash, markazlash uchun ishlatiladigan moslama.

SHTIFT (nemischa Stift) – mashinaning ikki detali qo’zg’almas qilib biriktiriladigan yoki detallar yig’ishda mahkamlanadigan silindrik yoki konussimon sterjen.

EKSSENTRIK (lot. - «ajratish» ma’nosini biddiradigan old qo’shimcha va markaz) – aylanish o’qi geometrik o’qi bilan mos tushmaydigan dumaloq disk. Ekssentrik tokarlik dastgohlarida ishlov beriladigan buyumlarni qisib qo’yish uchun ishlatiladi.

QATTIQLIK – biror jism (masalan, metall)ning qattiq jismning botishiga ko’rsatadigan qarshiligi; jismning mustahkamlik va plastiklik xossalariga hamda o’lchash usuliga bog’liq murakkab xossa. Ko’pincha, qattiqlikni o’lchash uchun botirish usulidan foydalaniladi. Bunda qattiqlikning qiymati botirish kuchining botirilgan jism sinalayotgan namuna sirtida qoldirgan iziga nisbati bilan ifodalanadi.

QO’YIM – zagotovkaga kesib (qirindi olib) ishlov berishda uning sirtidan kesib 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.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ўзбекистон Республикасининг Қонуни. Меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисида (янги таҳрири). // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2016 йил, 38 (746)-сон, 441-модда.

2. Ўзбекистон Республикасининг Меҳнат Кодекси. 1995 йил 21 декабр. // Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1996 й., 1-сонга илова; ... Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 14.05.2019 й., 03/19/542/3177-сон.

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли фармони. // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда, 20-сон, 354-модда, 23-сон, 448-модда.

4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 декабрдаги “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5285-сонли фармони. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 15.12.2017 й., 06/17/5285/0409-сон.

5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 12 февралдаги “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатни ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4186-сонли қарори. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 13.02.2019 й., 07/19/4186/2604-сон.

6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 28 майдаги “Республика ҳудудларида тикув-трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқаришни ташкил этиш ва аҳоли бандлигини таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4341-сонли қарори. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 30.05.2019 й., 07/19/4341/3207-сон.

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 16 сентябрдаги “Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4453-сонли қарори. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 17.09.2019 й., 07/19/4453/3756-сон.

8. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 15 августдаги “Тўқимачилик саноати корхоналарини янада рағбатлантириш ва уларнинг рақобатбардошлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 664-сон қарори. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 16.08.2018 й., 09/18/664/1766-сон.

9. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 18 мартдаги “Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 230-сон қарори. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 19.03.2019 й., 09/19/230/2785-сон.

10. Ўзбекистон Республикаси меҳнат ва аҳолини ижтимоий муҳофаза қилиш вазирининг 2015-йил 15-октябрдаги 43-Б-сонли буйруғи билан тасдиқланган “Металларга совуқ ишлов беришда меҳнатни муҳофаза қилиш қоидалари”. // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2015 йил, 45 (701)-сон, 579-модда.

11. “Ўздавлатенергоназорат” электр энергетикада назорат бўйича давлат инспектсияси бошлиғининг 2007 йил 9 ноябрдаги 186-сонли буйруғи билан тасдиқланган “Асбоб ва мосламалр билан ишлаганда хавфсизлик қоидалари”. // Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2007 йил 10 декабрда 20-15-306/11-сон билан рўйхатга олинган. Lex.uz.

12. Ўзбекистон Республикаси Давлат бош санитар врачининг 2007 йил 10 апрелдаги 0229-07-сон буйруғи билан тасдиқланган “Механик цехларга (Металлни кесиб ишлов бериш) қўйиладиган гигиеник талаблар”. Lex.uz.

13. Ўзбекистон Республикаси Бош санитар врачининг 2006 йил 31 майдаги 0208-06-сон буйруғи билан тасдиқланган “Технологик жараёнларни ташкил қилишнинг санитария қоидалари ва ишлаб чиқариш ускуналарига қўйиладиган гигиеник талаблар”. Lex.uz.

14. Андреев Г.Н., Новиков В.Ю., Схиртладзе А.Г. Проектирование технологической оснастки машиностроителного производства: учебное пособие для машиностроит. спец. вузов/ под ред. Ю.М.Соломенцева. – 3.е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2001. - 415 с.

15. Ванин В.А., Преображенский А.И., Фидаров В.Х. Приспособления для металлорежущих станков. Учебное пособие.–Тамбов: ТГТУ, 2007. – 316 с.

16. Завистовский С.Э. Металлорежущие станки: пособие. – Минск: РИПО, 2015. – 440 с.

17. Илхом Носир. Материалшунослик: Олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик.–Т: Ўзбекистон, 2001. – 352 б.

18. Кабулов М.Э., Маткаримов К.Ж., Рембалович Г.К. Расчёт и проектирование технологической оснастки. Учебное пособие, Рязань-2018. – 294 с.

19. 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.

20. Мирбобоев В.А. Конструкцион материаллар технололгияси. Олий ўқув юрти талабалари учун дарслик. –Т: Ўзбекистон, 2004.–542 б.

21. Фаскиев Р.С, Бондаренко Е.В. Проектирование приспособлений: Учебное пособие. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 178 с.

22. Черпаков Б.И., Вареина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 416 с.

23. Справочник конструктора-инструменталщика /Под ред. В.А. Гречишникова и С.В. Кирсанова. 2-е изд., перераб. и доп. - М.:Машиностроение, 2006. 542 с., ил. \ (Библиотека конструктора).

24. Справочник технолога-машиностроителя. т.1 и т.2. Под ред. Косилова А.Г. и Мещерикова Р.К - Машиностроение, 2002. 495 с.

25. Edward R. Bohard. Welding: Principles and Practces American Welding Society - N.Y.:Connect Learn Success, 2012, English

26. James M. Tate and Melvin O. Stone. Foundry Practice. University of Ninnesota, 2012, English.

27. Kabulov M.E., Matkarimov K.J., Sayidmurodov M.M., Muradov A.A. Texnologik vositalarni hisoblash va loyihalash. (1-qism). O'quv qo'llanma, Namangan, "Fazilatorgtexservis" nashryoti-2017. 251 bet.

28. Kabulov M.E., Matkarimov K.J., Obidov A.A., Xaydarov A.K., Boltaboyev B.B.. Texnologik vositalarni hisoblash va loyihalash. (2-qism). O'quv qo'llanma, Namangan, "Fazilatorgtexservis" nashryoti-2017, 188 bet.

29. Peter Beeley. Foundry Technology. Madras, India, 2010, English.

30. Phillip C. Wankat Frank S. Oreovicz Teaching Engineering.

31. Purdue University Press India, 2015, English.

32. Serope Kalpakgian. Steven R. Schmid Manufacturing Engineering and technology (sixh edition insiunits) CRC Press, 2010, English.

33. Yunus Cengel, Michael Boles Thermodynamics: An Engineering Approach 8th Edition. McGraw-Hill Education, 2015, English.

M U N D A R I J A

KIRISh..... 3

I MODUL. MASHINASOZLIK KESUVCHI ASBOBLARI…… 9

1 – BOB. KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR..... 9

1.1. Kesuvchi asboblarning asosiy qismlari va konstruktiv elementlari 9

1.2. Kesuvchi asboblarni dastgohga mahkamlash usullari..... 13

1.3. Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo’llaniladigan materiallar……..... 16

2 – BOB. UMUMIY QO’LLANISHDAGI KESKICHLAR……... 27

2.1. Tokarlik keskichlarining konstruktiv elementlari va geometrik paramaterlari..... 27

2.2. Keskichlarni turi va konstruktsiyalarining hususiyatlari..... 31

2.3. Tokarlik keskichlarini loyixalashda qirindi hosil qilish va sindirish usullari..... 39

3 – BOB. PARMALAR..... 42

3.1. Peroli parmalar..... 42

3.2. Spiral parmalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari..... 44

3.3. Spiral parmalarning geometrik kamchiliklari va ularni bartaraf etish..... 51

3.4. Qattiq qotishmali parmalar..... 53

3.5. Chuqur teshiklar uchun parmalar..... 55

4 – BOB. ZENKERLAR..... 59

4.1. Silindrsimon zenkerlar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari..... 60

4.2. Zenkovkalar..... 68

5 – BOB. RAZVYORTKALAR..... 72
5.1. Silindrsimon razvyortkalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari..... 73
5.2. Razvyortkalarning konstruktiv hususiyatlari..... 78
6 – BOB. FREZALAR..... 85
6.1. O'tkir tishli frezalar konstruktsiyasining hususiyatlari..... 86
6.2. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalar..... 96
7 – BOB. SIDIRGICHLAR..... 98
7.1. Sidirgichlarni asosiy turi, qo'llash sohasi..... 98
7.2. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlar..... 101
7.3. Dumaloq shaklli teshiklarga ishlov beruvchi sidirgichlar…... 111
7.4. Shakldor yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar..... 115
7.5. Tashqi yuzalarga ishlov berish uchun sidirgichlar..... 121
8 – BOB. REZBA HOSIL QILUVCHI ASBOBLAR..... 126
8.1. Rezba hosil qiluvchi keskich va grebenkalar..... 126
8.2. Rezba kesuvchi frezalar..... 127
8.3. Metchiklar. Turi. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari..... 135
8.4. Rezba kesuvchi plashkalar..... 151
9 – BOB. TISH KESUVCHI ASBOBLAR..... 156
9.1. Silindrsimon tishlarni kesuvchi asboblar……..…..…..... 156
9.2. Konussimon g'ildiraklar tishlarini kesuvchi asboblar…..... 168
10 – BOB. ABRAZIV KESUVCHI ASBOBLAR..... 174
10.1. Abraziv kesuvchi asboblar uchun materiallar..... 175
10.2. Abraziv kesuvchi asboblarning tasnifi..... 181
10.3. Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga o'rnatish va mahkamlash..... 186

II MODUL. MASHINASOZLIK METALL KESUVCHI 192

DASTGOHLARI

11 – BOB. METALL KESUVCHI DASTGOHLARNING TURLARI VA KLASSIFIKATSIYASI. DASTGOHLARNING KINEMATIKASI..... 192

11.1. Metall kesuvchi dastgohlarning turlari va klassifikatsiyasi 192

11.2. Dastgohlardagi harakatlar..... 201

12 –BOB. METALL KESUVCHI DASTGOHLARNING UZATMALARI, MEXANIZMLARI VA UZELLARI..... 206

12.1. Metall kesuvchi dastgohlarda qo'llaniladigan uzatmalar va mexanizmlar..... 206

12.2. Kinematik sxemalar haqida tushuncha..... 217

12.3. Metall kesish dastgohlarining uzellari..... 223

13 – BOB. TOKARLIK DASTGOHLARI..... 235

13.1. Tokarlik vint qirqish dastgohlarining klassifikatsiyasi, asosiy uzellari va boshqarish organlari..... 235

13.2. Tokarlik - vint qirqish dastgohining kinematik sxemasi..... 242

13.3. Tokarlik dastgohlarining turlari..... 244

13.3.1. Lobotokarlik dastgohlari..... 244

13.3.2. Tokarlik - revolver dastgohlari..... 248

13.3.3. Karuselli tokarlik dastgohlari..... 249

13.4. Tokarlik dastgohlarini ishlov berish uchun kesish rejimlarini tanlash..... 251

14 – BOB. PARMALASH VA YO'NIB KENGAYTIRISH DASTGOHLARI..... 256

14.1. Parmalash dastgohlarining vazifasi va klassifikatsiyasi..... 256

14.2. Vertikal - parmalash dastgohlari..... 258

14.3. Radial - parmalash dastgohlari..... 262

14.4. Gorizontal - yo'nib kengaytirish dastgohlari..... 264

15 – BOB. JILVIRLASH DASTGOHLARI..... 269

15.1. Jilvirlash dastgohlarining vazifasi va klassifikatsiyasi..... 269
15.2. Dumaloq jilvirlash dastgohlari..... 271
15.3. Yassi jilvirlash dastgohlari..... 275
15.3.1. Dumaloq stolli yassi jilvirlash dastgohlari…….. 275
15.4. Ichki jilvirlash dastgohlari..... 277
15.5. Markazsiz jilvirlash dastgohlari..... 281
16 – BOB. FREZERLIK DASTGOHLARI..... 284
16.1. Frezerlik dastgohlarining vazifasi va klassifikatsiyasi..... 284
16.2. Gorizontal - frezerlik dastgohlari..... 286
16.3. Vertikal - frezerlik dastgohlari..... 292
16.4. Nusxalash ko’chirish - frezerlik dastgohlari..... 294
17 – BOB. REZBA QIRQUVCHI VA TISHGA ISHLOV BERUVCHI DASTGOHLAR..... 298
17.1. Rezba frezerlik dastgohlari..... 298
17.2. Metchiklar yordamida ichki rezba kesuvchi dastgohlar..... 303
17.3. Rezba jilvirlash dastgohlari..... 305
17.4. Tish o’yish dastgohlari..... 308
17.5. Tish frezalash dastgohlari..... 313
17.6 Tish randalash dastgohlari..... 318
17.7. Tish randalash dastgohlarining kinematik zanjirlarini sozlash..... 320
18 – BOB. RANDALASH VA SIDIRISH DASTGOHLARI..... 325
18.1. Ko’ndalang randalash dastgohlari..... 325
18.2. Bo’ylama - randalash dastgohlari..... 331
18.3. Sidirish dastgohlari..... 335
18.3.1. Gorizontal ichki sidirish dastgohi..... 335
18.3.2. Tashqi sidirish dastgohlari..... 336
18.3.3. To’htovsiz sidirish dastgohlari..... 338
19 – BOB. RAQAMLI DASTUR BILAN BOSHQARILADIGAN

DASTGOHLAR..... 340
19.1. Dasturli boshqariladigan dastgohlarning vazifasi va qo'llanish sohasi..... 340
19.2. RDB dastgohlarining konstruktiv xususiyatlari..... 343
19.3. RDB tokarlik - vint qirqish dastgohlari..... 346
19.4. RDB vertikal - parmalash dastgohlari..... 349
19.5. RDB frezerlik dastgohlari..... 352
19.6. RDB konsolli vertikal - frezerlik dastgohlari..... 354

III–MODUL. MASHINASOZLIK TEXNOLOGIK MOSLAMALARI 360

20 – BOB. MOSLAMALARNING VAZIFASI VA KLASSIFIKASIYASI..... 360
20.1. Moslamalarning vazifasi 360
20.2. Moslamalarning klassifikasiyasi 361
21 – BOB. MOSLAMARNING BAZALOVCHI, O'RNATUVCHI ELEMENTLARI..... 366
21.1. Bazalar. Detalllarni bazalash. Bazalarning Klassifikasiyas…. 366
21.2. Moslamalarning o'rnatuvchi elementlarini tanlash..... 374
21.3. Detallarni bazalash sxemalari..... 394
22 – BOB. MOSLAMALARNING KUCH HISOBI..... 401
22.1. Qisish kuchini hisoblashning umumiy tamoyillari va hisobiy omillarni aniqlash……..... 401
22.2. Qisish qurilmalarining tavsifi..... 405
22.3. Detallarni o'rnatishni tipik sxemalari va qisish kuchi hisobi..... 409
22.4. Qisish kuchi va yuritmasining hisobi..... 420
23 – BOB. MOSLAMARNING QISUVUVCHI ELEMENTLARI…. 431
23.1. Richagli qisish qurilmalari..... 432
23.2. Vintli qisish qurilmalari..... 436

23.3. Ekssentrikli qisish qurilmalari..... 442
23.4. Ponali va ponaplunjerli qisish qurilmalari..... 449
24 – BOB. MOSLAMALARDA QO'LLANILADIGAN KUCH YURITMALARI..... 456
24.1. Pnevmoyuritmalar..... 456
24.2. Vakuumli yuritmalar..... 470
24.3. Gidravlik yuritmalar..... 472
24.4. Pnevmogidravlik yuritmalar..... 478
25 – BOB. MOSLAMALARNING KORPUSLARI VA YO'NALTIRUVCHI ELEMENTLARI..... 483
25.1. Moslamalarning korpuslari..... 483
25.2. Moslamalarning yo'naltiruvchi qurilmalari..... 487
26 – BOB. MOSLAMALARNING ANIQLIGI..... 491
26.1. Moslamalarning aniqligini ta`minlash..... 491
26.2. Moslamalarni aniqlikka hisoblash..... 492
26.3. Hisob parametrlarini tanlash..... 493
26.4. Moslamalarni aniqlik hisobi metodikasi..... 496
26.5. Hisobiy omillarni aniqlash..... 497
27 – BOB. MOSLAMALARNING MATERIALLARINI TANLASH VA MUSTAHKAMLIK HISOBI..... 503
27.1. Konstruksion materiallarni tanlash..... 503
27.2. Detallarni qoplash va ularga kimyoviy ishlov berish..... 504
27.3. Moslama detallarini mustahkamligi..... 506
28 – BOB. DASTGOH MOSLAMALARINI LOYIHALASH..... 510
28.1. Loyihalashning vazifalari va boshlang'ich ma`lumotlar..... 510
28.2. Loyihalash ketma-ketligi va bosqichlari..... 513
29 – BOB. YIG'UV ISHLARI VA NAZORAT MOSLAMALARI..... 520
29.1. Yig'uv ishlari moslamalari..... 520
29.2. Nazorat ishlari moslamalari..... 522

30 – BOB. MOSLAMALAR VA DASTGOHLARNING XAVFSIZLIGINI TA’MINLASH..... 526
30.1. Moslamalarga xavfsizlik talablari..... 526
30.2. Moslamalarning asosiy qismlariga talablar..... 529
30.3. Dastgohlarga xavfsizlik talablari..... 533
30.3.1. Tokarlik dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablari..... 534
30.3.2. Parmalash va yo’nib kengaytirish dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablari..... 536
30.3.3. Jilvirlab ishlov berish dastgohlariga qo’yiladigan xavfsizlik talablari..... 537
ADABIYOTDA QO’LLANILGAN ATAMALARNING IZOHI..... 540
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RUYXATI..... 574

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….. 3

МОДУЛ I. РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МАШИНОСТРОЕНИЕ..... 9

ГЛАВА 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТАХ..... 9

1.1. Основные части и конструктивные элементы режущих инструментов..... 9

1.2. Способы крепления режущих инструментов на станках... 13

1.3. Материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов…….. 16

ГЛАВА 2. РЕЗЦЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ.....

2.1. Конструктивные элементы и геометрические параметры токарных резцов..... 27

2.2. Типы и особенности конструкций резцов..... 27

2.3. Способы стружкозавивания и стружколомания при конструирование токарных резцов..... 31

ГЛАВА 3. СВЕРЛА..... 42

3.1. Перовые сверла…….. 42

3.2. Спиралные серла. Конструктивные элементы и геометрические параметры..... 44

3.3. Недостатки геометрии спиралных сверл и способы ее устранение..... 51

3.4. Тревдосплавные сверла..... 53

3.5. Сверла для сверления глубоких отверстий..... 55

ГЛАВА 4. ЗЕНКЕРЫ..... 59

4.1. Цилиндрические зенкеры. Конструктивные элементы и геометрические параметры цилиндрических зенкеров..... 60

4.2. Зенковки..... 68

ГЛАВА 5. РАЗВЕРТКИ..... 72

5.1. Развертки цилиндрические. Конструктивные элементы и геометрические параметры..... 73

5.2. Особенности конструкций разверток……..... 78

ГЛАВА 6. ФРЕЗЫ..... 85

6.1. Особенности конструкций фрез с остроконечными зубьями…….…….... 86

6.2. Фрезы оснащенные твердыми сплавами..... 96

ГЛАВА 7. ПРОТЯЖКИ..... 98

7.1. Назначение, основные типы и области применения протяжек..... 98

7.2. Протяжки для обработки отверстий..... 101

7.3. Протяжки для обработки круглых отверстий……. 111

7.4. Протяжки для обработки фасонных отверстий…….. 115

7.5. Протяжки для обработки наружных поверхностей…… 121

ГЛАВА 8. РЕЗБООБРАЗУЮЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ..... 126

8.1. Резьбовые резцы и гребенки..... 126

8.2. Резьбонарезные фрезы..... 127

8.3. Метчики. Виды. Конструктивные элементы и геометрические параметры..... 135

8.4. Резьбонарезные плашки..... 151

ГЛАВА 9 . ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ ЗУБЕВ..... 156

9.1. Инструменты для нарезания цилиндрических зубев…….. 156

9.2. Инструменты для нарезания конических колес……..... 168

ГЛАВА 10. АБРАЗИВНЫЕ РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ..... 174

10.1. Материалы для абразивных режущих инструментов……. 175

10.2. Классификация абразивных режущих инструментов..... 181

10.3. Установка и закрепление абразивных режущих инструментов на шпиндел..... 186

MODUL II МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ В МАШИНОСТРОЕНИЕ…….. 192

ГЛАВА 11 . ВИДЫ И КЛАССИФИАЦИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ. КИНЕМАТИКА СТАНКОВ…….. 192

11.1. Виды и классифиация металлорежущих станков……... 192

11.2. Движения в станках……... 201

ГЛАВА 12. ПЕРЕДАЧИ, МЕХАНИЗМЫ И УЗЛЫ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ……. 206

12.1. Передачи и механизмы, применяемые в станках…… 206

12.2. Понятие о кинематических схемах…….. 217

12.3. Узлы металлорежущих станков…… 223

ГЛАВА 13. ТОКАРНЫЕ СТАНКИ……... 235

13.1. Классификация токарно - винторезных станков, основные узлы и органи управления……... 235

13.2. Кинематическая схема токарно - винторезного станка…. 242

13.3. Виды токарных станков……. 244

13.3.1. Лоботокарные станки…… 244

13.3.2. Токарно - револьверные станки…… 248

13.3.3 Токарно - карусельные станки…….. 249

13.4 Выбор режимов резания обработки токарных станков….. 251

ГЛАВА 14. СВЕРЛИЛЬНЫЕ И РАСТОЧНЫЕ СТАНКИ……... 256

14.1. Назначение и классификация сверлильных станков……. 256

14.2. Вертикально - сверлильные станки…….. 258

14.3. Радиально - сверлильные станки…….. 262

14.4. Горизонтально - расточные станки…….. 264

ГЛАВА 15. ШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ……. 269

15.1. Назначение и классификация шлифовальных станков….. 269

15.2. Круглошлифовальные станки……... 271

15.3. Плоскошлифовальные станки……... 275
15.3.1. Плоскошлифовальные станки с круглым столом…….. 275
15.4. Внутришлифовальные станки……... 277
15.5. Бесцентрово - шлифовальные станки…….. 281
ГЛАВА 16. ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ…….. 284
16.1. Назначение и классификация фрезерных станков…….. 284
16.2. Горизонтально - фрезерные станки…….. 286
16.3. Вертикально - фрезерные станки……. 292
15.4. Копировально - фрезерные станки……... 294
ГЛАВА 17. РЕЗЬБОНАРЕЗНЫЕ И ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ…… 298
17.1. Резьбофрезерные станки……... 298
17.2. Станки для нарезания резьбы метчиками…… 303
17.3. Резьбошлифовальные станки…… 305
17.4. Зубодолбежные станки…….. 308
17.5. Зубофрезерные станки…… 313
17.6. Зубострогальные станки…….. 318
17.7. Настойка кинематических цепей зубострогального станка…….. 320
ГЛАВА 18. СТРОГАЛЬНЫЕ И ПРОТЯЖНЫЕ СТАНКИ…….. 325
18.1. Поперечно - строгальные танки……... 325
18.2. Продольно - строгальные станки……. 331
18.3. Протяжные станки……. 335
18.3.1. Горизонтальные станки для внутренного протягивания... 335
18.3.2. Протяжные станки для наружной обработки…….. 336
18.3.3. Протяжные станки непрерывной обработки…….. 338
ГЛАВА 19. СТАНКИ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ…… 340
19.1. Назначение и область применения станков с числовым программным управлением……...

340

19.2. Конструктивные особенности станков с ЧПУ…… 343

19.3. Токарно - винторезный станов с ЧПУ……. 346

19.4. Вертикально - сверлильный станов с ЧПУ…….. 349

19.5. Фрезерные станки с ЧПУ…….. 352

19.6. Вертикально - фрезерные консольные станки с ЧПУ 354

МОДУЛ III ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИЕ..... 360

ГЛАВА 20. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ……..... 360

20.1. Назначение приспособлений 360

20.2. Классификация приспособлений 361

ГЛАВА 21. БАЗИРУЮЩИЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ…… 366

21.1. Базы. Базирование. Классификация баз…….. 366

21.2. Выбор установочных элементов приспособлений……. 374

21.3. Схемы базирования деталей……. 394

ГЛАВА 22. СИЛОВОЙ РАСЧЁТ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ…… 401

22.1. Общие принципы расчёта зажимных сил и определение расчётных факторов……... 401

22.2. Характеристика зажимных устройств…….. 405

22.3. Типовые схемы установки деталей и расчёт сил зажим.... 409

22.4. Расчёт силы зажима и привода…..……. 420

ГЛАВА 23. ЗАЖИМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ… 431

23.1. Рычажные зажимные механизмы……. 432

23.2. Винтовые зажимные механизмы…….. 436

23.3. Эксцентриковые зажимные механизмы……... 442

23.4. Клиновые и клиноплунжерные зажимные механизмы..... 449

ГЛАВА 24. СИЛОВЫХ МЕХАНИЗМЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В 456

ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ…….
24.1. Пневматические приводы……..….. 456
24.2. Вакуумные приводы……..….... 470
24.3. Гидравлические приводы…… 472
24.4. Пневмогидравлические приводы…… 478
ГЛАВА 25. КОРПУСА И НАПРАВЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ…..…..... 483
25.1. Корпусы приспособлений……. 483
25.2. Направляющие устройства приспособлений..…… 487
ГЛАВА 26. ТОЧНОСТЬ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ…….…… 491
26.1. Обеспечение точности приспособлений……..……..... 491
26.2. Расчёт приспособлений на точност……..…….. 492
26.3. Выбор расчётных параметров……..……. 493
26.4. Методика расчёта точности приспособлений...…….. 496
26.5. Определение расчётных факторов……... 497
ГЛАВА 27. ВЫБОР МАТЕРИАЛА И РАСЧЁТ ТОЧНОСТИ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ……..……..... 503
27.1. Выбор конструкционных материалов……..……..... 503
27.2. Покрытия деталей и их химическая обработка…..…… 504
27.3. Прочност деталей приспособлений……..…….. 506
ГЛАВА 28. ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ..... 510
28.1. Исходные данные и задачи конструирования..... 510
28.2. Последовательность и этапы проектирования……... 513
ГЛАВА 29. СБОРОЧНЫЕ И КОНТРОЛНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ……..…… 520
29.1. Сборочные приспособления……..……. 520
29.2. Контролные приспособления…….... 522
ГЛАВА 30. ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И СТАНКОВ…...……..……. 526
30.1. Требования безопасности к приспособлениям……... 526

30.2. Требования к основным частям приспособления……..... 529
30.3. Требования безопасности к станкам……..……... 533
30.3.1. Требования безопасности к токарным станкам…… 534
30.3.2. Требования безопасности к сверлильным и расточным станкам…… 536
30.3.3. Требования безопасности к шлифовальным станкам…… 537
ГЛОССАРИЙ…… 540
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…..... 574