

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



**NAMANGAN MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

«TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHZLAR»

кафедраси

«KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI»

fanidan

**O'QUV – USLUBIY
MAJMUUA**

Bilim sohasi	300000	Ishlab chiqarish – texnik soha
Ta'lim sohasi	320000	Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi	5320300	Texnologik mashinalar va jihozlar (to'qimachilik, yengil va paxta sanoati)

Namangan 2021

Mazkur O’UM Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan 2020 yil “12” iyuldagi № 648 raqam bilan ro’yxatdan o’tgan, Vazirlik tomonidan 2020 yil “30” oktabrdagi tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar: **Safarov N.M. NamMTI “TMJ” kafedrası dotsent, t.f.d.**
 Majidov A.T. NamMTI “TMJ” kafedrası dotsent, (PjD)

Taqrizchi: **Burhanov A. “TMJ” kafedrası dotsent, t.f.n.**

Mazkur O’UM institut uslubiy kengashi tomonidan ko’rib chiqilgan va ishlatishga tavsiya etilgan. 2020 yil 28 avgustdagi № 1- sonli bayonnoma.

MUNDARIJA

1	O’quv materiallari	4
1.1	Ma’ruzalar	5
1.2	Laboratoriya mashg’ulotlari	127
1.3.	Mustaqil ta’lim mavzulari.....	178
II	Glossariylar	180
III	Ilovalar	190
3.1	Fan dasturi.....	191
3.2	Ishchi fan dasturi	198
3.3	Test savollari	206
3.4	Nazorat variantlari.....	237

O’QUV MATERIALLARI

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**



NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

Texnologik mashina va jihozlar kafedrası



“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”

fanidan 5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar ta'lim yo'nalishi
uchun

MA'RUZALAR MATNI



Namangan-2021

«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan ma’ruzalar matni 5320300 - Texnologik mashinalar va jihozlari bakalavriat ta’lim yo’nalishi bo’yicha tahsil olayotgan talabalar uchun mo’ljallangan bo’lib, mashinasozlik va ta’mirlash korxonalarida qo’llaniladigan turli konstruksion materiallar turlari, tuzilishi, texnologiyasi, ishlatish ko’lami, hisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos holda tanlash usullari bo’yicha yo’nalishga mos bilimlar darajasi bilan ta’minlashdir.

Tuzuvchilar: Safarov N.M. NamMTI “TMJ” kafedrası dotsent, t.f.d.
Majidov A.T. NamMTI “TMJ” kafedrası dotsent, (PjD)

Taqrizchi: Burxanov A. “TMJ” kafedrası dotsent, t.f.n.
Payziev G’.K. - NamMQI «TMJ» kafedrası dotsenti, t.f.n.

Uslubiy ko’rsatma «Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası yig’ilishida muhokama qilingan. Bayonnoma № 1 26. 08.2021 y.

Institut uslubiy Kengashining 2020 y «__»_____dagi majlisida muhokama qilingan va foydalanishga ruxsat etilgan. Bayonnoma № ____

Kirish

Mamlakatimiz mustaqillik yillarida iqtisodiyotda ma'muriy buyruqbozlikka asoslangan boshqaruv tizimidan mutlaqo voz kechilib, bozor islohotlarini bosqichma-bosqich amalga oshirilgani makroiqtisodiy barqarorlikni, iqtisodiyotning yuqori sur'atlar bilan o'sishini ta'minlash va iqtisodiyotni yanada rivojlantirish uchun keng imkoniyatlar va qulay sharoitlar yaratilishiga xizmat qildi.

Barpo etilayotgan ishlab chiqarish korxonalari hozirgi zamon talablariga javob beruvchi, yuqori unumdorlikka ega, kompiyuter texnologiyalari yuqori darajada tadbqiq etilgan to'qimachilik texnologik mashinalari va jihozlar bilan jihozlanishi zarurligini qat'iy ta'kidlab o'tish maqsadga muvofiq. Bunday vazifalarni ishlab chiqarish sohasidagi yuqori malakali muhandis - mutaxassislar hal etishlari kerak bo'ladi. Bu yo'nalishdagi ishlarni davom ettirish maqsadida “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar strategiyasi to'g'risida” Prezident SH.M.Mirziyoyev farmoni qabul qilingan va uni uchinchi yo'nalishdagi iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirishga yo'naltirilgan. Unga ko'ra 2017-2021 yillarda umumiy qiymati 40 milliard AQSH dollari miqdoridagi 649 ta investitsiya loyixasini nazarda tutuvchi tarmoq dasturlarini ro'yobga chiqarish rejalashtirilmoqda. Natijada keyingi 5 yilda sanoat mahsulotini ishlab chiqarish 1,5 baravar, uning yalpi ichki mahsulotdagi ulushi 33,6 foizdan 36 foizgacha, qayta ishlash tarmog'i ulushi 80 foizdan 85 foizgacha oshadi. Bu investitsiyalarni salmoqli ulushi sanoatni yanada rivojlantirishga va ilg'or mashinasozlik sanoatiga ega bo'lishdir.

Sanoat va xalq xo'jaligini rivojlanishini hamda ularni yangi Техника bilan muntazam ta'minlash darajasi bevosita mashinasozlik rivojlanishini darajasiga bog'liqdir.

Hozirgi vaqtda, zamonaviy yuqori unumdorli dastgohlar, asboblar, texnologik jihozlar, mexanizasiyalash va avtomatlashtirish vositalarini qo'llagan holda mahsulot tayyorlash muhimdir. Ular turli sharoitda ishlaydi. Shu sababdan ularni loyihalashda texnik iqtisodiy va ekspluatasion talablarni hisobga olgan holda materiallarni tanlash mexaniklar esa ularni tayyorlash usullarini samarali tanlash lozim. Shundagina talab

etilga talablarga javob beradigan sifatli, puxta, belgilangan muddatda, sharoitda ishlaydigan mashina, dastgox, asbob va jihozlarga ega bo'lish mumkin.

“Konstruksion materiallar texnologiyasi” fani talabalarda mashinasozlik materialshunosligi, metallurgiya; rudalar haqida ma'lumotlar, metallarni olinish usullari, po'latlarni olinishi, ishlatilishi va markalanishi haqida xulosa chiqarish; metallarni strukturalarini tekshirish usullaridan foydalanish; po'lat olinadigan pechlarni ishlash to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lishi, po'latlarni tanlash; va pirovardida, detalni tayyorlash va nazorat qilish usullari va vositalarini; detalni olinish usullaridan optimal variantini tanlashi; metallarga termik ishlov berish usullarini tanlash va amalda bajarish, detallarni shakli va materialidan kelib chiqqan holda ularni tayyorlasg usullarini tanlashni va amalda qullashni, detallarni kesib tayyorlashni, quymakorlik usullaridan foydalangan holda tayyorlashni, detallarni bosim ostida tayyorlashni; po'latlardan tayyorlanadigan detallarni va chuyandan tayyorlanadigan letallarni ajrata olishi, materiyallarni payvandlash usullarini to'g'ri tanlashni bilishlari va ajrata olish bo'yicha ko'nikmasini shakllantiradi. Shunga ko'ra, fan ishlab chiqarishda tarmoq texnologik mashinalari va jihozlarini ishlab chiqarish va foydalanish korxonalarida qo'llaniladigan mashinasozlik maxsulotlarini ishlab chiqarish va uning sifatini ta'minlashdagi ahamiyati sababli ishlab chiqarish texnologik tizimining ajralmas bo'g'ini bo'lib hisoblanadi.

Mazkur fan boshqa matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, nazariy mexanika), umumkasbiy (mashinasozlik texnologiyasi, mashina detallari; mashina va mexanizmlar nazariyasi) ixtisoslik (tarmoq mashinalarini ta'mirlash, mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari va h.k.) fanlari bilan mustahkam bog'liqdir.

1-MA’RUZA.

KONSTRUKSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI FANINING OB’EKTI, PREDMETI VA UNI O’RGANISH USLUBIYATI

Reja:

1. Fanning mazmuni va uni boshqa fanlar bilan bog’liqligi
2. Fanning vazifalari. Paxta tozalash, to’qimachilik va yengil sanoat korxonalarining rivojlanishida konstruksion materiallar texnologiyasi fanining tutgan o’rni.

Tayanch so’z va iboralar.

Temir rudasi, elektr o’tkazuvchanlik, qotishmalar, cho’yan, po’lat, ferroqotishmalar, bronza.

Fanning mazmuni va uni boshqa fanlar bilan bog’liqligi

Konstruksion materiallar bizning xayotimizda ko’pchilik o’ylagandan ko’ra chuqurroq o’rin egallaydi. Kundalik xayotimizdagi zarur elementlar transport, uy-joy, aloqa vositalari, oziq ovqat ishlab chiqarish, bularning barchasi u yoki bu darajada kerakli materiallarni tanlashga bog’liq. Tarixdan ma’lumki jamoatchilikning yuksalishi va rivojlanishi insonlarning mavjud talablarini qondirish uchun materiallarni ishlab chiqarish va qayta ishlash bilan bog’liq. Avvalgi davrlar xattoki insonlar ishlatishni o’rgangan materiallar nomlari bilan nomlangan – tosh davri, bronza davri, temir davri¹.

Insoniyat paydo bo’lishining erta davrlarida insonlar juda kam sonli materiallardan foydalanganlar. Bular tabiatda mavjud ta’biy materiallar edi – toshlar, daraxt, loy, hayvon terisi va boshqalar. Vaqt o’tib odamlar tab’iy maxsulotlarni o’rnini bosuvchi materiallarni ishlab chiqarishni o’rgandilar. Bular keramika va turli metallar ya’ni yangi materiallar edi. Keyinchalik aniqlanishicha materiallarning tarkibida termik ishlash natijasida yoki turli qo’shimchalar qo’shilishi natijasida o’zgarish yuzaga kelar ekan. U vaqtlarda materiallar juda kam miqdorda ishlatilish maqsadi va ularning sifatiga ko’ra aniqlangan. Olimlarning ta’kidlashicha tarkibiy elementlar va material tashkil etuvchilar orasida bog’liqlik mavjud. Ushbu qarashlar taxminan 100 yil avval vujudga kelgan bo’lib, buning natijasida insonlar materiallar tavsifini baholashni o’rgandilar. Buning bari minglab maxsus tarkibli materiallar vujudga kelishiga olib keldi va eng murakkab zamon talablarining qondirilishiga sabab bo’ldi. Bizning davrda xam foydalanilayotgan materiallar sirasiga metallar, polimerlar, shisha va tola kiradi.

Xayotimizni yaxshilashga xizmat qilayotgan zamonaviy texnologiyalarning ravnaqi mavjud materiallarga bog’liq. Material turini aniqlash yangi texnologiyalarning rivojlanishiga xizmat qiladi. Masalan, avtomobilsozlik sanoati po’latlar va shu kabi boshqa materiallarning qayta ishlanishisiz vujudga kelmas edi. Bizning davrimizda ko’p sonli murakkab elektron qurilmalar, yarim o’tkazgich materialidan foydalanilgan komponentlar ishlatilishi hisobiga rivojlanmoqda.

Konstruksion materiallar va ularni mashinasozlikdagi o’rni

Konstruksion materiallar texnologiyasi fani boshqa matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, nazariy mexanika), umumkasbiy (mashinasozlik texnologiyasi, mashina detallari; mashina va mexanizmlar nazariyasi) ixtisoslik (tarmoq mashinalarini ta’mirlash, mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari va h.k.) fanlari bilan mustahkam bog’liqdir.

Fanning vazifalari. Paxta tozalash, to’qimachilik va engil sanoat korxonalarining rivojlanishida «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanining tutgan o’rni.

Mashina detallarini, asbob uskunalarni, muxandisliklik inshootlarni; (mexanik kuchlarga duchor bo’ladiganlari,) yasash uchun ishlatiladigan materiallarga **Konstruksion materiallar** deyiladi.

Mashinalar va asbob-uskuna detallari xar-xil formaga, o’lchamga va ishlash sharoitlariga ega.

Ular statik, dinamik, issiqlik, zarbiy kuchlanishlarda ishlaydilar; past va yuqori xaroratlarda, xar-hil muxitda bo’lib ishlaydilar. Ana shu omillar Konstruksion materiallarga qo’yilgan talablarni keltirib chiqaradi. Talablarni asosiylari: ekspluotatsion (foydalanishli), texnologik, iqtisodiy.

ekspluotatsion – foydalanishli talablar birinchi darajali ahamiyatga ega. Mashina va priborlarni ishlash qobiliyatini ta’minlash kerak; buning uchun material yuqori mustaxkamlikka ega bo’lishi lozim.

Konstruksion mustaxkamlik – bu mexanik xossalarning yig’indisidir; bu xossalar materialni ishonchli va uzoq vaqt ishlashini (ekspluotatsion sharoitda) ta’minlaydi.

Materiallarni tanlashda mexanik xossalarga qo’yilgan talablardan tashqari (kuch faktorlaridan tashqari) tashqi ish muxitini va xaroratini hisobga olish kerak.

Material ishlayotgan tashqi muxit (suyuq, gaz, ionlashgan, radiatsiyali) materialni mexanik xossalariga jiddiy va boshqalardan ko’proq ta’sir qiladi. Muxitni mexanik xossalarga ta’siri ko’pincha salbiy, ishlash qobiliyatini pasaytiradi. Xususan, yuzani buzishi mumkin, natijada zanglab darz ketishi mumkin, kuyundi xosil qilishi mumkin, yuzani ximiyaviy tarkibini o’zgartirishi mumkin, yuza qatlamini nomaqul elementlar bilan to’yintirishi mumkin (masalan, vodorod bilan; bu mo’rtlashtiradi). Ionlashgan va radiatsiyali nurlanish natijasida ishib buziladi, ma’lum erlari emirilib buziladi. Material xar-xil muxitda mexanik kuchlarga bardosh berish bilan birga ma’lum fizik-ximik xossalarga xam ega bo’lishi lozim: elektro-ximik zanglashga turg’unlik, olovbardoshlik, radiatsion turg’unlik, namga chidamlik, vakuum sharoitida ishlashlik va x.k.

Materialni ishlash xarorati intervali juda keng: $-269-1000^{\circ}\text{S}$, ba’zan 2500°S . Demak, material Lozim xolda, materiallarning magnit, elektrik, issiqlik xossalariga talablar qo’yiladi. Yqori aniqlikdagi priborlar uchun o’lchamlarini (xar-xil sharoitda: issiqlik, bosim, yorug’lik va x.k) turg’unligi talab qilinadi. olovbardosh va sovuqqa chidamli bo’lishi kerak.

Fanning vazifasi - texnologik mashinalar va jihozlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan Konstruksiya materiallar, asosiy ekspluatatsion xususiyatlari va ularni olishda ishlatiladigan usullar, qo'llaniladigan vositalar kabi masalalarni o'z ichiga oladi. Fan paxta tozalash, to'qimachilik va engil sanoat korxonalarida qo'llaniladigan turli Konstruksiya materiallar turlari, olinish usullari, strukturaviy tuzilishi, termik ishlov berish usullari, tayyorlash texnologiyasi, metallarni ishlatish ko'lami, hisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos holda tanlash usullari bo'yicha yo'nalishga mos bilimlar darajasi bilan ta'minlashdir.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Konstruksiya materiallar fani nimani o'rganadi?
2. Konstruksiya materiallarga nimalar kiradi
3. Sanoat tarmoqlarida qora metallarni tutgan o'rni?

2-MA’RUZA.

METALLURGIYA SANOATINING MOXIYATI VA RIVOJLANISH TO’RISIDA TUSHUNCHALAR

Reja:

1. Metallurgiya sanoatining mohiyati va rivojlanish to’g’risida tushunchalar.
2. Mashina detallari uchun xomashyo olish texnologiyasi. Metall va qotishmalar to’g’risida asosiy ma’lumotlar.

Tayanch so’z va iboralar.

Temir rudasi, qotishmalar, cho’yan, po’lat, ferroqotishmalar, domna, qora metallar, rangli metallar, flyus, pirometallurgiya, gidrometallurgiya,.

Metallurgiya sanoatining mohiyati va rivojlanish to’g’risida tushunchalar

Hozirgi davr olamshumul o’zgarishlar va buyuk ilmiy kashfiyot hamda ixtirolar davridir. Ilmiy moddiy ishlab chiqarish sohasidagi Texnikaviy qayta qurollanish og’ir industriyani va birinchi navbatta mashinasozlik va asbobsozlikni ko’proq rivojlantirish asosida amalga oshirilmoqda, chunki Texnikaviy taraqqiyot masalalarining hal qilinishi sanoatning ana shu tarmoqlari bilan belgilanadi.

Sanoat uchun muhim metallar temir (Fe) bu metallning uglerod (C) va boshqa elementlar bilan hosil qilgan qotishmalari qora metallar gruppasiga kiradi; cho’yan, po’lat va Ferroqotishmalar ana shunday metallar (Ferro-temirning lotincha nomi Ferrumdan olingan). Qolgan barcha metallar va ularning qotishmalari rangli metallar gruppasiga kiradi. Ularni engil (zichligi 3 g/sm^3) va og’ir metallarga bo’lish qabul qilingan. Asil va nodir metallar ham bor.

Plastmassalar ham xalq xo’jaligida katta ahamiyatga ega. Plastmassalarning o’ziga xos xususiyatlari zichligining pishiqligi, korroziyabardoshligining (zanglamaslik) kattaligi va mustaxkamligidir. Talab etilgan xossalari plastmassalar masalan, antifriksion (ishqalanishga chidamli) yoki, aksincha friksion (ishqalanish koeffitsienti yuqori), sovuqbardosh, tovush va issiqlik, o’tkazmaydigan, olovbardosh va boshqa plastmassalar hosil qilish mumkin. Oddiy plastmassalar smolaning o’zidan iborat. Murakkab boshqacha aytganda kompozitsion plastmassalar smola to’ldirgich, plastifikator bo’yoq va boshqa moddalar aralashmasidan iborat.

Mashina detallari uchun xomashyo olish texnologiyasi. Metall va qotishmalar to’g’risida asosiy ma’lumotlar.

Metallurgiya sanoati (metallurgiya) qazib olingan rudalarni tayyorlash va boyitish, tayyor qilgan xom ashyodan metallar ajratib olish, olingan metallarni tozalash (rafinalash) va metall qotishmalarini hosil qilish protsesslarini o’z ichiga oladi.

Metallarning va metall rudalarning turlarga bo’linishiga muvofiq ravishda metallurgiya ham ikkiga bo’linadi:

1. Qora metallurgiya
2. Rangli metallurgiya

Sanoiatda rudalardan xili, xususiyati va begona birikmalardan tozalik darajasiga ko'ra metallarni ajratib olishda quyidagi asosiy usullardan foydalaniladi:

Pirometallurgik usul - (piro-grekchadan tarjima qilinganda olov degan so'zni bildiradi) bu usul keng tarqalgan bo'lib, bunda rudalarni yoqilg'i yoqilgan maxsus pechlarda eritib, ulardan suyuq holda metallar ajratib olinadi. Bunga domna pechidan cho'yan olish jarayoni misol bo'la oladi.

Gidrometallurgik usul – bu usulda rudalarni avvalo erituvchi eritmalarda ishlanib, keyin ulardan kimyoviy usul bilan cho'ktirib yoki elektroliz usulida metallar olinadi. Bu usulga mis rudalaridan misni ajratib olish misol bo'ladi.

Elektrometallurgik usul-bu usulda rudalar elektr pechlarda eritiladi yoki tuz eritmaları elektroliz etib metallar ajratib olinadi. Bu usulga alyuminiy rudalarini elektr pechda eritib alyuminiy oksidi olish, keyin undan elektroliz usulida alyuminiy olish misol bo'ladi.

Kimyoviy-metallurgik usul-bu usulda kimyoviy va pirometallurgik jarayonlar natijasida tegishli rudalardan titan, vannadiy, sirkoniy, niobiy kabi elementlar ajratib olinadi.

Hozirda Possiyada Magnitogorsk, Kuznesk, Cherepovesk va boshqalardan farqli o'laroq Respublikamizda 1942 yilda Bekobod, 1953 yilda Olmaliq, 1971 yilda Navoiy va boshqa metallurgiya kombinatlari qurilgan va ularda ko'plab qora, rangli metallar hamda ularning qotishmalari ishlab chiqarilmoqda.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Konstruktion materiallar nimani o'rganadi?
2. Cho'yan olish texnologiyasini izoxlang
3. Cho'yan ishlab chiqarishssexida chiqayotgan qora metallarni xalq xo'jaligida tutgan o'rni?
4. Sanoat tarmoqlarida qora metallarni tutgan o'rni?

3-MA’RUZA. CHO’YAN VA PO’LAT ISHLAB CHIQARISH.

Reja:

1. Cho’yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.
2. Rudani suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi
1. Domna pechi va uni tuzilishi. Domna pechidan olinadigan maxsulotlar.
4. Po’lat ishlab chiqarish usullari. Po’latni konvertorda, marten, elektroyoy va elektroiinduksion pechlarda olish usullari.

Tayanch so’z va iboralar.

Domna, ruda, yoqilgi, pech, kauper, konvertor, marten, elektroyoy, elektroinduksion, sig’im.

Cho’yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar

Ma’lumki, zamonaviy metallurgiya kombinatlari yirik inshoot kompleksi bo’lib, konlardan vagonlarda keltirilgan ruda, yoqilg’i va flyuslarni maxsus maydonlarga tushuruvchi mexanizmlar, ularni boyituvchi qurilmalar, koks ishlab chiqaruvchi bataryyalar, kauperlar, qator sexlar va boshqa uchastkalardan iborat bo’ladi.

domnalarda cho’yanlar ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallarga temir rudalari, yoqilg’ilar, flyuslar kiradi va ular shixta deyiladi.

Rudalar. Tarkibida sanoatda foydalanish uchun yaroqli va etarlik miqdorda metallar (yoki ularning birikmalari) bo’lgan tabiiy mineral xom ashyo ruda deb ataladi. Ruda mineral majmuidan iborat. Tarkibida zarur metall bo’lgan mineral rudaminnnerallari deb, qolganlari esa bekorchi jinslar deb ataladi.

Yoqilg’ining tarkibida erkin uglerod, uglevodlar, oltingugurt birikmalari, kislorod va azotdan tarkib topgan organik massa, turli mineral birikmalar kiradi: mineral birikmalar yoqilg’i yonganda kul hosil qiladi (bo’lar SuO_2 , Au 2O , SaO va boshqalar).

Organik massa tarkibiga kiruvchi uglerod, vodorod va oltingugurt yonuvchi komponentlardir; bu massadagi kislorod esa vodorod va uglerod bilan birikib, suv bug’i hamda karbonat angidrid hosil qiladi, bo’lar yonish natijasida hosil bo’ladigan xuddi shunday va boshqa gazlar bilan aralashib ketadi.

Flyus. Domna pechlarida cho’yan suyuqlantirib olishda rudadagi bekorchi minerallarni va yoqilg’i yonganda chikdigan kulni birga suyuqlantirib shlakka aylantirish uchun ishlatiladigan materiallar flyus deb ataladi. Agar rudadagi bekorchi jinslarda kislotaviy oksidlar bo’lsa, flyus sirtida asos xarakterdagi materiallardan - ohaktosh (CaSO_3), dolomit ($\text{CaSO}_3 \cdot \text{MgSO}$) va boshqalardan foydalaniladi.

Domna pechga solingan flyus rudadagi bekorchi jinslarni, yoqilg’i KULI va oltingugurt bilan birikib oson suyuqlanuvchan engil jism hosil qiladi. Bu jism suyuq cho’yan sirtida yig’iladi. Ana shu jism shlak deb ataladi.

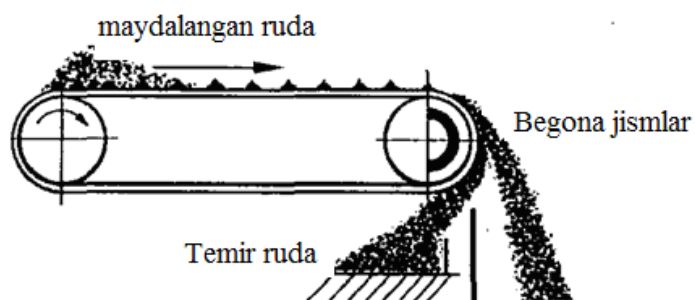
O’tga chidamli materiallar. Domna pechining ichki klemida katta nagruzka, - yuqori - temperatura, gaz shlak va suyuq metall ta’sirida bo’ladi. SHuning uchun, domna pechning ichki qismiga terilgan materiallar katta nagruzkaga chidamli. yuqori temperatura ta’siriga bardosh beradigan, ishqalanishga yaxshi qarshilik ko’rsatadigan,

ximiyaviy tarkibiga qaraganda o'tga chidamli materiallar kislotaviy, yarim kislotaviy, asosiy va neytral materiallarga bo'linadi.

Rudani suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi

Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash asosan quyidagi operatsiyalardan iborat:

1. *Maydalash.* Yirik zich rudalarda temirni qaytarilishi sust o'tadi, natijada yuqori temperaturali qismda ular shlakga aylanib, pechning ish unumdorligiga zarar etkazadi. Undan tashqari mayda rudalarni pechga kiritilishi ularni bir qismini kolosnik gazi bilan chiqib ketishiga, qolgan qismi esa shixta materialidagi g'ovaklarni to'ldirib, pechni ish unumdorligini pasayishiga olib keladi. SHu tufayli rudaning yirik bo'laklari maydalanib, ma'lum o'lchamga keltiriladi.
2. *G'alvirdan o'tkazish.* Maydalangan rudalar g'alvirdan o'tkazilib, ma'lum o'lchamli bo'laklarga ajratiladi va bunda bekorchi jinslardan Ham bir oz tozalanadi. G'alvirdan o'tkazishda, ko'pincha, $45\div 50^\circ$ qiya o'rnatilgan kolosnikli g'alvirdan foydalaniladi. Unga tashlangan rudalar yumalab, maydalari kolosnik ko'zlaridan o'tib ketadi. YUvilish kerak bo'lgan rudalar uchun baraban ko'rinishidagi elaklardan foydalaniladi. Bunday elaklar mayda teshikli bo'shsilindrdan iborat bo'lib, ssilind aylantirilganda unga tashlangan ruda suv oqimi bilan yuvilib elanadi.
3. *Rudalarni yuvish.* Agar rudada bekorchi jinslar ko'p bo'lsa, ular yuviladi. Bu usul ruda tarkibidagi temir miqdorini 5-20%ga ko'paytiradi. Bu usulnng qo'llanilishi rudaning tarkibiga bog'liq.



3.1 a-pacm. Elektromagnit qurulmasining sxemasi

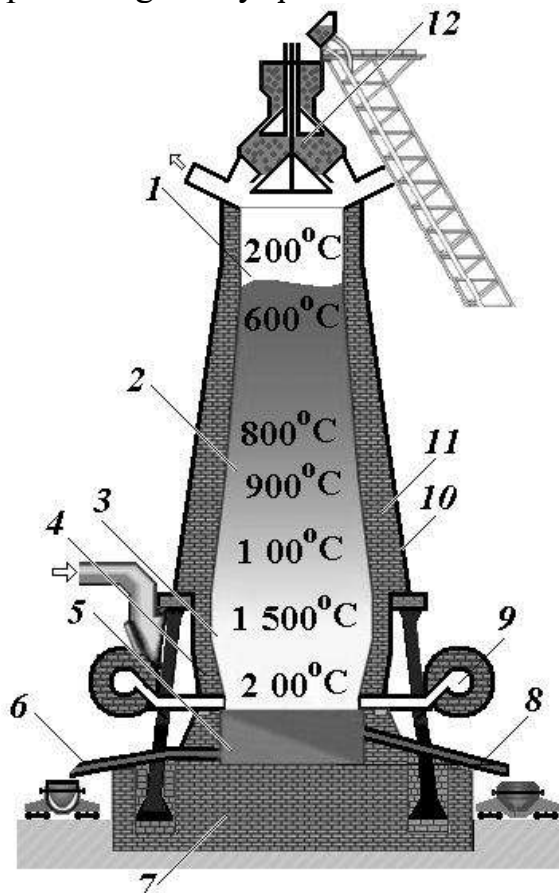
4. *Elektromagnit usulida* ruda elektromagnit separatoridan o'tkaziladi. Separator lenta transporter bo'lib, birinchi g'ildirakning ichki qismiga elektromagnit «M» o'rnatilgan. Maydalangan ruda elektromagnitning ta'sir zonasiga kelganda bekorchi jinslar inersiya kuchi ta'sirida tashqariga irg'itiladi. Tarkibida temir bo'lgan magnitli rudalar esa elektromagnit ta'sirida lentaga tortiladi va uning ta'sir zonasidan chiqqach, lenta ostida o'rnatilgan yashikga tushadi. Bu usul bilan ruda tarkibidagi temir miqdori $5\div 15\%$ ko'paytiriladi.
5. *Rudalarni qizdirish.* Rudalarni kristallizatsiya suvi, karbrnat angidrid va qisman oltingugurtdan tozalash va oson qaytariluvchan qilish maqsadida ularning turlariga qarab $600\div 800^\circ\text{S}$ temperatura orasida turli konstruksiyadagi pechlarda qizdiriladi.

6. *Aglomeratsiya.* Rudani qazib olishda, maydalashda, boyitishda Hamda bir erdan ikkinchi erga tashishda mayda bo'lakla Hosil bo'ladi. Undan tashqari koloshnik gazi bilan domna pechidan olib chiqilgan mayda shixta materiallar chang tutgichlarda yig'iladi. Ulardan yirik bo'laklarga maxsus aglomeratsiya mashinalarida aylantiriladi.
7. *O'rtalash.* Metallurgiya korxonalariga rudalar turli korxonalarda keltirilgani uchun ularining kimyoviy tarkibi turlicha bo'ladi. SHuning uchun ularning tarkibini o'rtalash talayu etiladi. Buning uchun maydalangan rudalar o'zaro aralashtiriladi.

Domna pechi va uni tuzilishi. Domna pechidan olinadigan maxsulotlar

Domna pechning tuzilishi. Hozirgi zamon domna pechlari juda katta inshootlar bo'lib, bo'yi 70m ga teng, eng keng joyning diametri 9m etadi, hajmi 2700 m³. Hozirgi zamon texnologiyasida bo'yi 100m ga hajmi 5000 m³ etadi. Oddiy domna pech sutkasiga 4800 t etadi. 5000 m³ - esa sutkasiga 11000 t.

Domna pechlar, barcha shaxta pechlari kabi qarshi oqim prinsipda ishlaydi, ya'ni yoqilg'i (koks), ruda va flus Domna pechning tepasidan tushiriladi. Ular o'z og'irligi ta'sirida pechning tubiga tomon uzluksiz tushib turadi, pechning tubidan yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan mahsulotlar - yuqori temperaturalik. gazlar tepaga uzluksiz ko'tarilib turadi. Domna pechining asosiy qismlari rasm-1 ifolalangan.



3.1b-rasm. Domna pechining ishlash sxemasi:

Domna pechdan olinadigan mahsulotlar. Domna pechidan olinadigan mahsulotlar cho'yan, shlak, Domna gazi, koloshnik changlari.

Cho'yan. Cho'yan Domna pechdan olinadigan asosiy mahsulot, uning tarkibida 2,0 dan 4,5% S bo'ladi. 0,50 dan 4,25% kremniy. 0,2 dan 3,5% marganets, 0,10 dan 1,30% fosfor, 0,02 dan 0,20% oltingugurt. Ishlatilish sohasiga ko'ra, cho'yan uchta asosiy gruppalariga bo'linadi: Qayta ishlanuvchi cho'yan. Quymakorlik cho'yan. Ferroqotishmalik (maxsus cho'yanlar).

Shlak. Uning miqdori olinadigan cho'yan og'irligining $\approx 60\%$ tashkil etadi. SHlak asosiy yoki kislotaviy bo'ladi. Kislotaviy shlak tarkibida ko'p miqdorda, qum tuproq, va ozroq ohak, asosiy shlak tarkibida esa, aksincha, ko'p miqdorda oxak va ozroq qum tuproq. bo'ladi.

Domna gazi. Bu gaz koloshnik gaz deb ataladi. Koloshnik gazi ham Domna pechdan chiqadigan qo'shimcha mahsulot. Uning o'rtacha ximiyaviy tarkibi 26-32% SO, 1,0-4,5% N₂ 0 2-0 4% SN₄ 8-10% SO₂ va 56-63% N₂.

Koloshnik changi. Domna pechdan chiqadigan bu qo'shimcha mahsulot shixta materiallarining Domna gaziga qo'shib chiqadigan juda mayda zarrachalardan iborat. Koloshnik changi domna gazini maxsus apparatlardan tozalash vaqtida yig'ilib qoladi. Bu changdan aglomerat tayyorlash uchun qo'shimcha xom ashyo sifatida foydalaniladi, chunki uning tarkibida ma'lum miqdorda ruda va koks bo'ladi.

Domna pechning texnik-iqdisodiy ko'rsatkichlari. Domna pechi ishning muhim Техника-iqdisodiy ko'rsatkichlari jumlasiga pechning unumdorligi, pechning hajmidan foydalanish koeffitsienti va pechdan olinadigan 1t cho'yanga ketgan yoqilg'i sarfi kiradi.

Bu erda: v - pechning foydali hajmi, m³.

T - o'rtacha bir sutkada ishlab chiqarilgan cho'yan miqdori, T

Ko'pchilik domnalarda $K_f=0,5 \div 0,7$ oralarida bo'ladi.

Domnalarda yoqilg'ining solishtirma koeffitsienti (K_{yo}) ni aniqlash uchun yoqilg'ining bir sutkadagi sarfi (A) eritilgan cho'yan miqdoriga T bo'linadi: odatda bu koeffitsient $0,5 \div 0,6$. Bu koeffitsientlar qancha kichik bo'lsa pechning ish unimi shuncha yuqori bo'ladi.

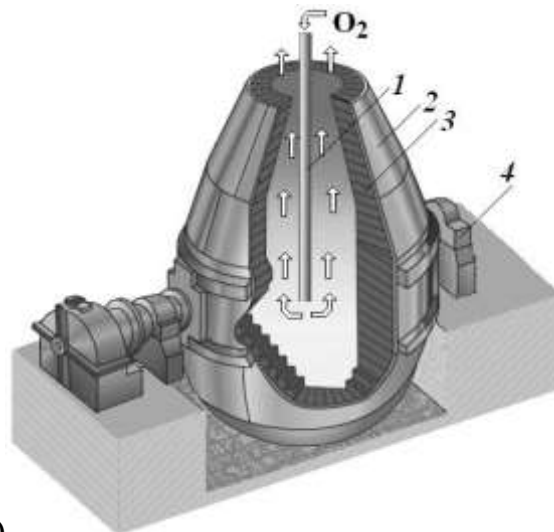
Po'lat ishlab chiqarish usullari. Po'latni konvertorda, marten, elektroyoy va elektroiinduksion pechlarda olish usullari.

Konvertor usuli faqat suyuq, cho'yandagina olish uchun qo'llaniladi. Konvertor usulining mohiyati shundan iboratki suyuq cho'yan konvertor deb ataladigan va oldindan qattiq qizdirib olingan idishga solinadi va cho'yan orqali havo haydaladi.

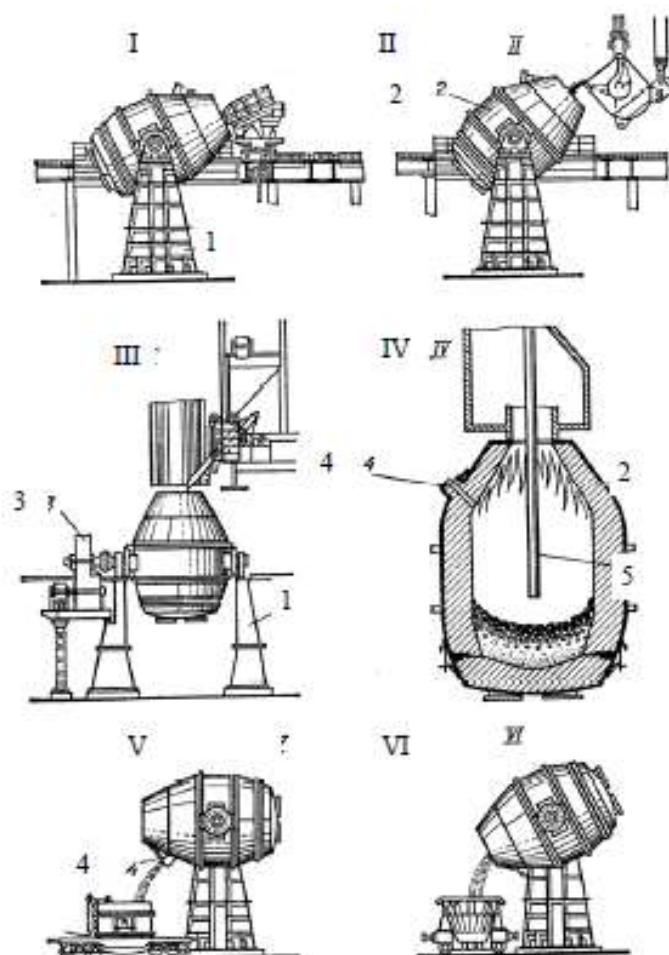
Konvsrtorning tuzilishi oddiy noksimon idish bo'lib tagi berk Техникalarining qalinligi 400-800 mm orasida bo'lib, dolonit yoki magnezit (40-60% MnO, 30-55% SaO, 5-8% toshko'mir smolasi) g'ishtlardan teriladi. Sirtidan esa 20-100 mm po'lat list bilan qoplanadi. (3.2-rasm).

Konvertor Sig'imi 100...350t va undan ortiq bo'ladi. Sig'imi 250t li konvertorga kislorod 0-,9-14 mPa bosimda 25-30 minut xaydalganda xar bir tonna po'lat olish uchun 50-60m³ texnik kislorod sarflanadi. Konvertorda olingan po'lat narxi marten pechda olinadigan po'latdan 10-12 marta arzon. Konvertorda po'lat ishlab chiqarish hajmi V , vaqtini v harflari bilan belgilasak, unda uning yillik ish unimini aniqlash mumkin.

$$A = 0,5 \frac{V}{t} \text{ млнТ}$$



A)

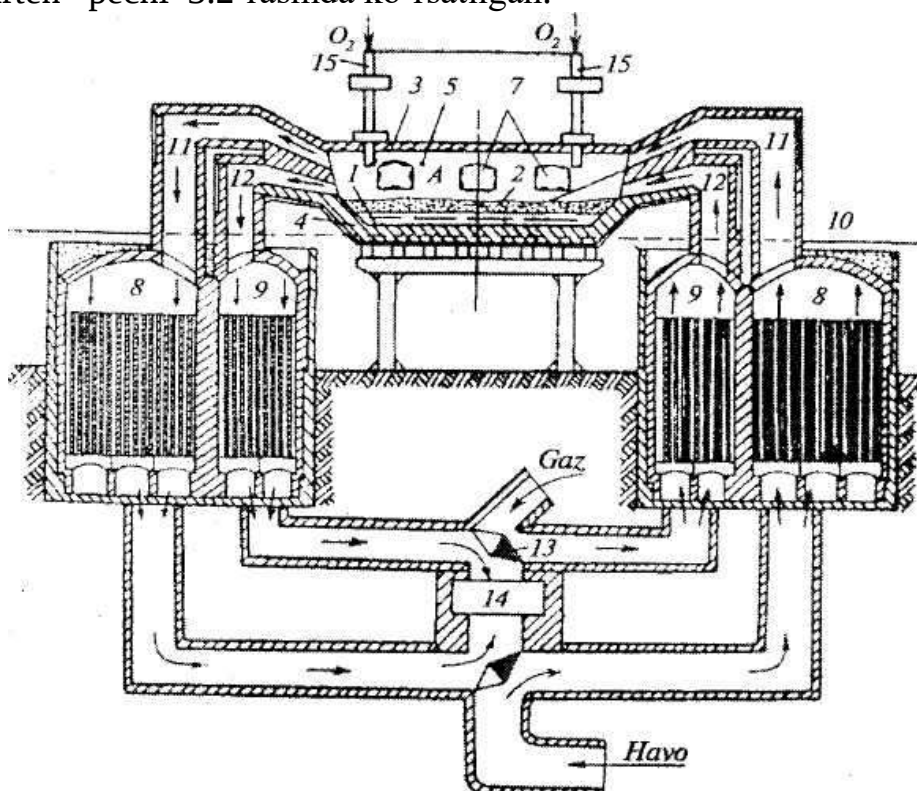


B)

3.2-rasm. Kislorod konvertorining tuzilishi (a) va ishlashi (b):

1-metall chiqindi solish; II-cho'yan quyish; III-flyus yuklashi; IV-havo xaydash; V-po'lat quyis; VI-cho'yan quyish; 1-savpa; 2-konvertor; 3-burovchi qurilma; 4-po'lat chiqish teshigi; 5-furma.

Marten pechlarda po'lat ishlab chiqarish asosan 1865 yilda Fransuz metallurgi Per va emil Martenlar kashf etishdi. Rossiyada bu pech 1969 yilda Sormovo zavodida qurilgan bo'lib, uning sig'imi 1000 tonnaga etadi, lekin 150-300 tonnalik pechlar eng ko'p tarqalgan bo'lib, ularda uglerodlik. kam va o'rtacha legerlangan po'latlar olinadi.. marten pechi 3.2-rasmda ko'rsatilgan.



3.3-rasm. Marten pechining sxemasi.

1-Suyuqlantirilgan metall; 2-shlak; 3-pech shipi; 4-pechniig tubi; 5-pvchning orqi devori; 6-pechning old devori; 7-shixta kiritiladigan darchi; 8-gaz regeneratrlari; 10-sirtqi ish satxi; 11,11'-pechga haydaluvchi havo kirshtiladigan va yopish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar; 12,12- pechga xaydalluvchi gaz kiritiladigan va yopish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar; 13-klapan; 14-mo'ri; 15-suv bilan sovitib turiluvchi kislorod furmasi.

Asli marten pechlarida (3.3 rasm) shixta tarkibiga ko'ra po'latlarni yoqrip-rudali va yoqrap usullarida olinadi.

Po'latlarni skrap-rudali usulda ishlab chiqarish bu usuldan Domna pechlari bo'lgan po'lat ishlab chiqaruvchi metallurgiya zavodlarida foydalaniladi, chunki bunda shixtaning 65-70% temir-tersak (yoqrap) chiqindilari, qolgan suyuq. cho'yandan iborat bo'ladi. Flyus sifatida esa ohaktoshdan foydalaniladi.

Po’latlarni sqrap usulida ishlab chiqarish bu usulda domnalari bo’lmagan kichik metallurgiya va mashinasozlik zavodlarida foydalaniladi. Bu shixtani 55-75% temir tersak chiqindilar, qolgan qayta ishlanadigan qattiq (chushka) cho’yanidan iborat bo’ladi. Jarayonni tezlashtirish maqsadida pechga ozroq temir, ruda, flyus sifatida ma’lum miqdorda ohaktosh kiritiladi.

Marten pechlarida po’lat olish protsessi 5-8 soat davom etadi. Hozirgi vaqtda pech tubinpng har 1m^2 yuzasidan bir sutkada $\approx 8-12$ tonnagacha po’lat olinib. har bir tonna po’lat uchun 80-100 kg gacha shartlik yoqilg’i sarflanadi. Tajribalar shuni ko’rsatadiki. pechga x,aydalayotgan havoning 30% kislorodga to’yintirilsa, jarayoning tezlanishi hisobiga ish unumi 20% ga ortib yoqdlgi 10-15% ga kamayadi.

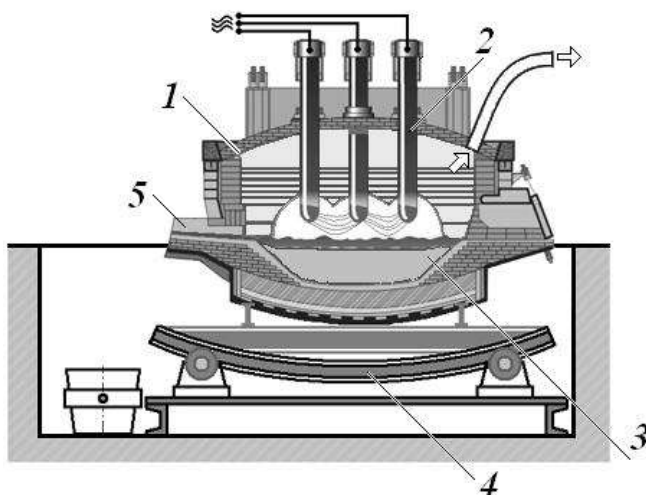
Elektrik usulida issiqlik manbai sifatida elektr energiyasidan foydalaniladi, elektr energiyasi esa issiqlikka elektr pechlarda aylantiriladi.

Elektrik pechlarda po’lat olish uchun xom ashyo sifatida temir-tersak (po’lat siniqlari). Temir rudasidan foydalaniladi, qayta ishlanuvchi cho’yan kamdan-kam hollarda ko’p uglerodlik po’lat olishda ishlatiladi.

Elektrik pechlar ham, xuddi marten pechlari kabi kislotaviy va asosiy bo’ladi. Kislotaviy pechlarda po’lat ishlab chiqarishda flyus sifatida kvars *qumi*, asosiy pechlarda esa ohak ishlatiladi. Elektro tuzilishning oddiyligi, turli muxitlarda va vakuumda ishlay olishi, temperaturaning yuqoriligi va oson rostlanishi arzon shixta materiallari yuqori sifatli: uglerodlik, ko’p legerlangan va maxsus xossalari po’latlar olish imkonini beradi.

Po’lat ishlab chiqarishda foydalaniladigan elekt pechlarini ikki asosiy gruppalariga ajratish mumkin:

- a)Elektro yoylik pechlar.
- b)Induksion pechlar



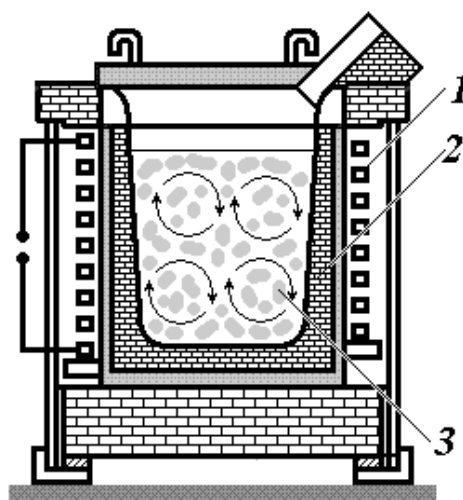
3.4-rasm. Elektrodlarni vertikal urnatilgan elektr yoy pechining sxemasi: 1 – metal chiqarish teshigi; 2 - elektrodlar; 3 – shixta; 4 – burovch mexanizm; 5 – quyuvchi qobiq.

3.4-rasm da sanoatda ko’proq foydalaniladigan grafit elektrodlar vertikal holatdagi uch fazalik o’zgaruvchan tokda ishlovchi elektr pechning sxemasi keltirilgan.

Dastovval pechga shixta materiallar yuklanib unga elektrodlar tushirilib transformatoridan egiluvchi mis kabellar orqali hajmga qarab kuchlanishi 100-600 voltli 1-10 kA tok yuboriladi elektrodlar bilan shixtaning metall qismi orasida elektr yoy hosil qilinadi. Yoy issiqligi ta'sirida shixta qizib eriydi. Sanoat pechlarining sig'imi 0,5 dan 180 tonnagacha etadi.

Olinadigan po'latning markasiga qarab 1 tonna metall uchun 600 dan 950 kVt soatgacha elektr energiyasi sarflanali.

b) Induksion elektr pechlardan yuqori sifatlik. korroziyabardosh, yuqori temperaturaga chidamli va boshqa maxsus xossali po'latlar olishda foydalaniladi. Rasm 3.5 da bunday pechlarni sxemasi ko'rsatilgan.



3.5-rasm. Induksion elyoqtr pechning sxemasi:

1 – induktor; 2 – tigel; 3 – metall shixta

Pech o'ziga xos xavo transvromatori bo'lib, uning suv bilan sovitilib turiluvchi mis o'ramlik trubkachasi (induktori) birlamchi cho'lg'am, tigeldagi shixta materiallar tarkibidagi temir tersaklar ikkilamchi cho'lg'am vazifasini bajaradi. Pechlarning tigeli asosli yoki kislotali o'tga chidamli mpsriillardan tayyorlanadi va sig'imi 50-3000 kg bo'ladi. Agar induktorga chastotasi 500-2000 Gs li bir fazalik o'zgaruvchan tok yuborilsa. unda o'zgaruvchan magnit kuch chiziqlari hosil bo'lib, shixtaning metall qismida kuchlik inlukiion tok paydo bo'ladi. Bu tok ta'sirida shixta tezda qizib suyuqlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Cho'yan qanday ishlab chiqariladi.
2. Rydani qanday turlarini bilasiz.
3. Po'latlarni qoliplarga quyish usullariga nimalar kiradi?
4. Po'lat olish texnologiyasini izoxlang

4-MA’RUZA.

RANGLI METALLURGIYA.

Reja:

1. Miss va uni ishlab chiqarish.
2. Alyuminiy va uni ishlab chiqarish.
3. Magniy va titan ishlab chiqarish usullari.

Tayanch so’z va iboralar.

Shteyn, ruda, yoqilgi, pech, sig’im, suyuq oquvchanlik, qotishma.

Miss va uni ishlab chiqarish.

Mis hozirgi zamonda tarkibida mis kolchedani bor sul’fid (Si FeS_2) rudalaridan olinadi.

Boyitilgan mis rudasining konsentrasiyasi (11-35 % Su) ga teng bo’lib, uning tarkibdagi oltingugurtni yo’qotish uchun kuydiriladi va so’ngra eritiladi (shteynlar) olish uchun. Shteynlar tarkibida 6-16 % mis bo’ladi. Mis shteynini konverterlarda eritilib orasidan havo o’tkazilsa, natijada qora mis olish mumkin bo’ladi, uning tarkibida 1-2% temir, pyx, nikel’, mishyak va boshqa elementlar bo’ladi. Qora misning tarkibidagi aralashmalarni yo’qotish uchun u tozalanadi (rayfinlashtiriladi). Rafinlashtirilgandan so’ng misning miqdori oshadi va 99,5-99,99% gacha bo’ladi. Birlamchi mis Техникada ishlatiladigan toza mis uning 11 ta markasi bo’lib MOOb, MOb MIb MIu, MI, MIP, M2P, MZR, M2, va MZ-MOOb-0,01% MZ da esa 0,3% aralashma bo’ladi.

Yumshatilgan toza misning mexanik xususiyatlari quyida-gicha bo’ladi.

$\sigma_v = 220-240 \text{ Мпа}$ $NV=40-50$ $\delta\%=45-50\%$

Toza mis asosan elektroТехникada ko’p ishlatiladi. Mis sanoat korxonalarida chala mahsulot holida, sim, lenta, va mis varaqasi shaklida ishlatiladi.

Past mexanik xususiyatga ega bo’lgani uchun toza mis Техникada turli konstruksialarni tayyorlashda kam ishlatiladi. Shuning uchun uning sink, qalay, alyuminiy, kremniy, marganes, ko’rg’oshin bilan qotishmasi hosil qilinadi va konstruksion material sifatida mashinasozlikda keng ishlatiladi. Bu mis qotishmalari uchga bo’linadi: latunlar, bronzalar va misning nikel’ bilan qotishmasi.

Latunlar – deb, misning ikki yoki undan ko’p komponentlik qotishmasiga aytiladi, unda asosiy legirlovchi element bo’lib rux xizmat qiladi. Rux va boshqa elementlar bo’lsa maxsus latunlar deyiladi va bo’lgan aralashmani nomi aytiladi.

Masalan: temir, fosfor, marganesli latun va shunga o'xshashlar. Misga nisbatan latunlar yuqori mustahkamlikka, korroziyaga bardoshlilik va yaxshi kesib ishlashdagi xususiyatga ega.

Latunlar tarkibida rux 45 % gacha bo'ladi. Ruxning tarkibi oshgan sari latunning murtligi ham oshib boradi. Legirlovchi elementlar latuni tarkibida 7-9 % dan oshmaydi.

qotishmalarni ifodalashda avval L-latun so'ngra keyingi harflar qotishmani hosil qiluvchi elementlar: S-rux, O-qalay, Ms-marganes, J-temir, F-fosfor, B-bereliy va shunga o'xshash xarflar ketidan kelgan raqamlar legirlovchi elementlar miqdorini ko'rsatadi.

Masalan: LAJMs-66-6-3-2; alyuminiy-temir marganesli latun bo'lib, tarkibida 66% - mis, 6% - alyuminiy, 3% - temir, 2% - marganes va qolgani 23% - ruxligini ko'rsatadi.

Texnologik xususiyatga qarab boshqa rangli metallar qotishmasida latunlar quyidagiga bo'linadi: quymakorlikda va deformasiyalab ishlatiladiganga.

Quymakorlikda ishlatiladigan latunlar. GOST 17711-72 ga muvofiq murakkab shakldagi quyilmalar olishda, xomashyo sifatida ishlatiladi (4.1-jadval).

Bu latunlar suyuq oquvchan, likvasiyaga bardosh va yaxshi antifriksion xususiyatga ega bo'ladi. Latunning tarkibida rux miqdori kamaygan sari qotishmaning plastikligi ortib boradi. Latunning mexanik xossalari qotishma tarkibidagi rux miqdoriga bog'luq. Kuymakorlikda murakkab shakldagi detallar olishda qo'llaniladi.

Bronzalar-misning qalay bilan qotishmasi. Ko'pincha qalayni o'rniga alyuminiy yoki qurg'oshin qo'shiladi va u holda qalayli bronza yoki alyuminiy bronza deb ataladi.

Bronzalar korroziyaga bardosh qotishma bo'lib hisoblanadi, suyuq oquvchanlik xususiyatga ega. Mexanik xususiyatni o'zgartirish uchun legirlanadi, ya'ni uning tarkibiga temir, nikel', titan, rux, fosfor qo'shiladi. Marganes bronzaning korroziyaga bardoshlilikini oshiradi, nikel' esa plasatikligini, rux quymakorlikdagi xususiyatini yaxshilaydi.

Bronzani markalashda B va ung tarafda tarkibiga kiradigan elmentlarning bosh harfi O -qalay, S - rux, S - qo'rg'oshin, A - alyuminiy, J - temir, Ms - marganes va boshqalar, shuningdek harflardan so'ng raqamlar qo'yiladi, ular tarkibidagi elementlarning o'rtacha miqdorini ko'rsatadi. Masalan, Br-OSS-5-5-5 bu belgilanishda bronzaning tarkibida qalay, rux va qo'rg'oshin borligini ko'rsatadi va hamma elementlar 5% va qolgani esa 85 % mis bo'ladi (4.1-jadval).

Qalaylik bronzalar. Bunday bronazalar tarkibida o'rtacha 4-5 % gacha qalay bo'lib, yuqori mexanik xususiyatga ega $\sigma_v=150-360$ MPA, $\delta=3-5$ %, NV=60-90 antifriksion, antikorrozionlik xususiyati yuqori, quymakorlikda va kesib ishlashda yaxshi xususiyatga ega bo'ladi.

Qalayli bronzalar deformasiyalanadigan va quymakorlikda ishlatiladiganlarga bo'linadi. Deformasiyalanadigan bronzalar GOST 5017-74 bo'yicha xom ashyo shaklida, sim, varaqa truba xolida bo'ladi. Quymada ishlatiladigan qalayli bronzalar tarkibida 15 % gacha qalay, 4-10% pyx, qo'rg'oshin 3-6 %, fosfor 0,4-1,0 % bo'ladi. Kuyma bronzadan turli murakkab shakldagi quyma detallar olinadi. Qalayni kamchiligi-

qimmatligi uchun qalaysiz bronzalar ham ishlatiladi. Qalaysiz bronzalarning tarkibida alyuminiy, temir, marganes, bereliy, kremniy va qo'rg'oshin bo'ladi.

Alyuminiyli bronzalar yuqori korroziyaga bardoshlilik, yaxshi mexanik va texnologik xususiyatga ega, ularning tarkibida 4-11 % alyuminiy bo'ladi. Bu bronzalar sovuq va issiq holda bosim bilan yaxshi ishlanadi. Tarkibida 9-11 % gacha alyuminiy va temir nikel, marganes bo'lgan bronzalarga termik ishlov berish mumkin /toblash, bo'shatish/ natijada qattiqligi oshadi.

Ko'proq toblanadiganga BrAJN 10-4-4 (980° S) da toblab va (400° S) bo'shatish natijasida qattiqlik NV170-200 dan NV=400 gacha ko'tariladi.

Kokelga quyiladigan latunlarning mexanik xususiyati va markalari.

(4.1-jadval).

Markasi	Mustahkamlik chegarasi(MPa)	Nisbiy cho'zilish δ %	Qattiqlik darajasi HB	Ishlatilishi
Deformasiyalanadigan latunlar				
L 90	250	45	53	truba, flaneslar va bobshka
L80	320	52	53	
L68	320	55	554	Issiqlik almashuvchi 250°C suvda ishlaydigan apparatlarda
Quymakorlikdagi latunlar				
LS59	200	20	80	Vtulkalar, armatura va murakkab shakldagi quymalar
LMsJ58-22	350	8	80	antifriksion qotishma podshipniklar va ftulkalar
LMsJ55-3-1	500	10	100	Dengiz kemalarining vintlari, issiqlikda ishlaydigan armaturalar 300°C
LA7-2,5	400	15	90	Karroziya bardosh detallar
LAJMs	650	7	150	Og'ir sharoitda ishlaydigan chervyak vintlari.

Bronzanig markalari mexanik xususiyati va ishlatilishi.

4.2-jadval.

Markasi	Mustahkamlik chegarasi σ_v MPa	Nisbiy Cho'zilish Δ %	Qattiqlik darajasi NV	Ishlatilishi
Br OSSN 3-7-5-1	210	5	50	Armaturaning detallari (klapanlari, suvda, xavoda, parda) 250° S da ishlaydigan

BrOSS 5-5	180	4 4	60	Ishqalanishga qarshi ishlaydigan detallar (antifrikasion armaturalar)
BrAJ9-4 BrAJ9-4L	500-700 350-450	20 8-12	80 90-100	Turli muxitda ishlaydigan detallar (dengiz suvidan tashqari) 250°C
BrAMs 9-9-2L	400	20	80	Dengiz suvida ishlaydigan detallar (kema vinti, parragi)
BrB2'	900 -1000	2-4	70-90	Prujinalar va purjinali detallar
BrAMs 10-2 BrOF 10-1	500 250 250	12 1-2	110 100	Sirpanuvchi podshipniklar

Marganesli bronzalar (BrMs5). Bu bronzalar nisbatan pastroq mexanik xususiyatga ega. S'hu bilan birga yuqori korroziya bardoshlik va plastiklini yuqori temperaturada saqlaydi, ya'ni mexanik xususiyati o'zgarmaydi.

Qo'rg'oshinli bronzalar (BrS30) korroziya bardoshlik bilan yaxshi issiqlik o'tkazuvchanlik, qalayli bronzaga nisbatan to'rt marta oshiq ko'p kuchlanishga ega bo'lgan podshipniklarni tayyorlashda ishlatiladi.

Bereyli bronzalar (BrB2) – issiqlik bilan ishlov bergandan so'ng $\sigma_v=1250$ Mpa, qattiqligi esa $NV=350$ zarbiy qovushqoqligi, issiqlik bardoshligi yuqori bo'lgani uchun bu bronzalardan muhim ish bajaradigan detallar tayyorlanadi.

Kremniyli bronzalar (BrKN1-3, BrKMsZ) - bereyli bronzalar qimmat bo'lgani uchun uning o'rniga ishlatiladi.

Misning nikel' bilan qotishmalari. Bu qotishmalar mis asosida legirlovchi element nikel' bo'lib xizmat qiladi. Ishlatilishiga qarab kostruksionlikka va elektrotexniylikka bo'linadi.

Kunali (mis-nikel'-alyuminiy) tarkibida 6-13% nikel, 1,5-3% - alyuminiy, qolgani esa misdan iborat bo'ladi. Kunaliga termik (toblash va qaritish) ishlov beriladi.

Kunali yuqori mexanik xususiyatga javob beradigan detallar prujina va bir qator elektrotexnik detallar tayyorlashda ishlatiladi, neyzilberi (mis-nikel'-rux). Bu qotishma yokimli oq rangda bo'lib, uning tarkibida 15% nikel', 20% rux, qolganini mis tashkil qiladi. Bu qotishma - havoda korroziyaga bardosh beradi, shuning uchun uni asbobsozlikda va soasozlikda keng ishlatiladi.

Melixiorlar mis, nikel va kam temir va 1% marganes qotishmasidan tashkil topadi. YUqori korroziyaga bardoshlilik xususiyatiga ega, ayniqsa dengiz sho'r suviga bardosh beradi, ulardan issiqlik almashinuvchi apparatlar, shtamplab tayyorlanadigan soasozlik detallarini tayyorlashda ishlatiladi.

Kopel mis-nikel 43%, marganes - 0,5% maxsus termo-elektrodlik apparatlar, shtamplab tayyorlanadi.

Manganik mis-nikel 3%, marganes -12% li qotishma bo'lib yuqori elektr qarshilikka ega bo'lgani uchun elektr isitgich elementlari tayyorlanadi.

Konstantan mis-nikel 40%, marganes 1,5% li bu qotishma bo'lib ham maganikdek xizmat qiladi.

Alyuminiy va uni ishlab chiqarish.

Alyuminiyning olinishi. Sanoatda ishlatilishi uchun alyuminiy rudalari boksid va nefelinlardan foydalaniladi.

Boksidning kimyoviy tarkibi:

30-70%- alyuminiy oksidi Al_2O_3

2-20%- kremniy oksidi SiO_2

2-5 %- temir oksidi Fe_2O_3

1-10%- titan oksidi TiO_2

Alyuminiyning olinishi ikki asosiy usullardan iborat: boksiddan alyuminiy oksidini olib tiklash-oksiddan ajralib metalli alyuminiyni elektroliz usulida Al_2O_3 dan, kriolitdan (Na_3AlF_6) eritilgan holida olinadi.

Natijada alyuminiy vannaning tagida suyuq holda elektrolit ostida to'planib qoladi. Bunga qora alyuminiy deb aytiladi. Uning tarkibida (Fe, Si, Zn va boshqalar) va metallmaslardan esa (S, Al_2O_3) aralashmalar shuningdek gazlar - kislorod, vodorod, uglerod oksidlari bo'ladi. Bu aralashmalarni xlorlash bilan (aralashma orasidan xlor purkash) natijasida ajratib olinadi. Parsimon A1S1z xlorlik alyuminiy puffakcha holida suyuq, alyuminiy orasidan o'tib o'zi bilan kerakmas elementlarni ham gaz bilan birga olib chiqadi.

Xlor bilan rafinlashdan so'ng alyuminiy qoliplarga quyilib ishlatilishga jo'natiladi.

Birlamchi alyuminiy uchta gruppaga (GOST 11069-74) juda ham toza (markasi A999), yuqori toza va Техникada ishlatiluvchi alyuminiyga bo'linadi. Ko'rsatilgan standartda sakkizta markasi, aralashmalar miqdori 0,15-1 % gacha bo'ladi. Markalarini nomi ularning tozaligini ko'rsatadi. Masalan, A8 metallning tarkibida 99,88 % - alyuminiy, marka A 99 da esa - 99,99%.

Техникada ishlatiluvchi toza alyuminiy olish uchun chala tozalangan alyuminiyni elektrolitik rafinlash bilan olinadi.

Alyuminiy engil metall, oq-kumush rangda, yaxshi elektr va issiqlik o'tkazuvchan xususiyatiga ega. Yelektr solishtirma qarshiligi $\rho=2,92 \cdot 10^{-8} \text{ Mn/m}^2$.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti $\lambda=206,23 \text{ vt/m}$, erish temperaturasi $T_{\text{er}}=660^0\text{-}667^0\text{C}$. YUmshatilgan alyuminiy kam mustahkamlikka ega $\sigma_v=80\text{-}100 \text{ Mpa}$, qattiqligi $NV=20\text{-}40$, yuqori plastiklik xususiyatga ega bo'ladi $\delta=35\text{-}40\%$.

Alyuminiy bosim bilan yaxshi ishlanadi, payvandlanadi, keskichda esa yomon ishlanadi. Zavodda alyuminiy tez oksidlanadi va yuza qavatida yupqa oksid (Al_2O_3) pardasini hosil qiladi. U esa kislorod o'tkazmaydi va alyuminiy korroziyadan yaxshi saqlaydi.

Konstruksion meaterial sifatida alyuminiy boshqa metall va metallmaslar bilan qotishma hosil qiladi mis, nikel', magniy, marganes, kremniy, temir, titan, berilliy va boshqalarning qotishmalari Техникada, xalq-xo'jaligida keng ishlatiladi. Alyuminiyning qotishmalari o'zida alyuminiyning xususiyatini saqlab qolish bilan legirlovchi elementlarni ham o'ziga oladi. Temir, nikel, titan, alyuminiy qotishmalarini o'tga chidamliligini oshiradi. Mis, marganes, magniy issiqlik bilan ishlashda qattiqlik darajasini bir necha marotaba oshiradi.

$\sigma_v=100-500$ MPA/ qattiqligi esa HB=20-150.

Alyuminiy qotishmalarning hammasi deformasiyalanadigan va quymakorlikda ishlatiladiganlarga bo'linadi.

2. Deformasiyalanadigan alyuminiy qotishmalar. Deformasiyalanadigan alyuminiylik qotishmalar presslash va bolg'alash bilan varaklar, lenta, sim va turli shakldagi profil' olinib va ular ximiyaviy tarkibga qarab 7 gruppaga bo'linadi: tarkibidagi 2-3 va undan ortiq legirlovchi komponentlar bo'lib, ularning har birini miqdori esa 0,2-4% gacha bo'lishi mumkin. Masalan, alyuminiyning magniy marganes, alyuminiy mis bilan, yoki magniy-marganes bilan qotishmasi.

Deformasiyalanadigan alyuminiy qotishmalari o'z navbatida ikkiga - termik ishlash yo'li bilan puxtalanib bo'lmaydigan va termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalarga bo'linadi.

Termik ishlash yo'li bilan puxtalanib bo'lmaydigan qotishmalar. Alyuminiyning marganes va magniy bilan qotishmasi. Bu qotishmalar yuqori korroziyaga bardoshlik va o'rtacha puxtalikka ega bo'ladi. Yaxshi va plastiktik payvandlash xususiyatiga ega. Alyuminiyning bu qotishmalaridan chuqur shtampovka bilan detallar tayyorlanadi va nagaratovka usulida, ya'ni sovuq holda plastik deformasiyalashda puxtalanadi.

Ularning markalari *AMs, AMg, AMgZ, AMg5, AMg7*, tarkibida *Mn - 0,6-1,6 %*, *Mg - 0,05-7,5 %*, *Si - 0,4-0,8 %*, *Fe - 0,4-0,7 %*, *Cu - 0,1-0,5 %* bo'ladi.

Termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalar. Alyuminiyning termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalari sanoatda va xalk-xo'jaligida eng ko'p ishlatiladi, ularni duralyuminiy deb aytiladi.

Duralyuminiy tarkibida asosan *Si* va *Mg* u *Al-Cu-Mg* sistemadagi qotishmalar jumlasiga kiradi, undan tashqari legirlovchi aralashmalarga temir, kremniy, magniy, rux kiradi. Yuqori mexanik xususiyatga ega bo'ladi.

Duralyuminiy "D" xarfi bilan markalanadi, uning orqasiga qo'yilgan raqam shartli qotishmaning tartibini ko'rsatadi.

Termik ishlashda uni toblab so'ngra sun'iy yoki tabiiy yo'l bilan eskirtiriladi /otpusk/ qilinadi. Toblashda qotishmani 500°C qizdirib, so'ngra suvda sovutiladi tabiiy usulda eskirtiriladi, ya'ni toblangandan so'ng uy temperaturasida 5-7 sutka ushlab turiladi.

AMs qotishmaning xossalari.

4.3-jadval.

Qotishmaning markasi	Mexanik asoslari			
	σ_{ok}	σ_v	σ_v %	HB
AMs M	13	5	23	30
AMs P	16	13	10	40
AMs N	22	18	5	55

Yeslatma: markaning oxiridagi M xarfi qotishmaning yumshatilganligini, P xarfi chala naklyoplanganligi, N xarfi esa kuchli naklyopkaligini ko'rsatadi.

Alyuminiyning termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan ba'zi qotishmalar markasi va ximiyaviy tarkibi:

4.4-jadval.

	Yelementlar miqdori hisobida				
	Mn	Mg	Si	Fe	Su
AMs	1,0-	0,05	0,6	0,7	0,2
	0,15-	2,0-	0,4	0,4	0,1
AMg	0,3-	3,2-	0,5-	0,5	0,5
AMg	0,3-	4,0-	0,5	0,5	0,5
AMg	0,3-	6,0-	0,5	0,5	0,5

Yeslatma: markasining oxiridagi raqam magniyning o'rtacha miqdorini bildiradi.

Agarda sun'iy usulda eskirtirishni 150°C da bajarilsa 2-4 soat sarflanadi. Bir xil mustahkamlikdagi duralyumin tabiiy usulda eskirtirilgani sun'iyga nisbatan korroziyaga bardoshligi plastigligi va yuqoriroq bo'ladi.

Duralyuminiyning korroziyaga bardoshligi kamroq bo'ladi, shuning uchun ularni plakerlanadi. Bu usulda qotishmalarni korroziyadan himoya qilishda ularning sirtiga toza alyuminiy qoplash, ya'ni quyma duralyuminiy yoki V95 qotishmasi sirtiga alyuminiy tunkasi o'rab, uni qizdiriladi. Bunga plakirlash deb aytiladi. YAxshilab plakirlangan qotishmaning xossasi toza alyuminiy kabi va korroziya bardosh xususiyatga ega bo'ladi. Duralyuminiy qizdirganda temperatura katta axamiyatga ega bo'lib, agar temperatura oshsa yoki kamaysa ($t=5^{\circ}\text{C}$) kerakli xususiyat olinmaydi.

Duralyuminiyning ximiyaviy tarkibi.

4.5-jadval.

Duralyuminiy-ning markasi	Yelementlar miqdori % hisobida						
	C	M	M	Si	F	Z	N
D 1	3,8-4,8	0,4-0,8	0,4-0,8	0,7	0,7	0,3	0,1
D b	4,6-5,2	0,65 -1	0,5-1	0,5	0,5	0,3	0,1
D 16	3,8-4,5	1,2-1,8	0,3-0,9	0,5	0,5	0,3	0,1

Alyuminiyning quymakorlikda ishlatiladigan qotishmalari.

Quymachilikda ishlatiladigan qotishmalar tarkibida deformasiyalanadigan alyuminiyning tarkibidek faqat legirlovchi elementlar 9-13% gacha bo'ladi. Bu qotishmalarni ko'p ishlatiladigani alyuminiy kremniy (Al+Si) bilan bo'lgan qotishmasi.

Unga SILUMINlar deb aytiladi. Quymada ishlatiladigan qotishmalar ko'proq murakkab shakldagi quyma detallarni olishda ishlatiladi. Hozirgi vaqtda deyarli 35 xil quymada ishlatiladigan alyuminiy qotishmalari bor, ular AL harfi bilan belgilanadi. Ximiyaviy tarkibiga qarab 5 gruppaga bo'linadi.

Misol, alyuminiy kremniy bilan (AL2, AL4, AL9) yoki alyuminiy magniy bilan (AL8, AL 13, AL22 va boshqa) harflarning ohiridagi raqam qotishmaning shartli tartibini ko'rsatadi.

Bu qotishmalar yuqori mexanik va quymachilikdagi xususiyati, ya'ni suyuq holda – suyuqokuvchanlik, kam kengayish va torayish koefisientiga, yaxshi mexanik xossaga ega bo'ladi. Alyuminiy va magniy asosidagi qotishmalar yaxshi mexanik xususiyatga ega bo'lib, yaxshi kesib ishlanadi.

Alyuminiy qotishmalari qaysi usulda quyilishi va termik ishlovi katta ahamiyatga ega. Agarda qotishma tez sovitilsa mustahkamligi oshib boradi. S'Huning uchun metall qolipga quyilgan alyuminiy qotishmasi yuqori mexanik xususiyatga ega bo'ladi, chunki qum bilan erga quyilgan qotishma sovishi kokelga nisbatan sekin bo'ladi. Agarda alyuminiyning markalarida ZM, BM, KM, K, D, 3, V bo'lsa, ular qaysi usulda quyilganligini ko'rsatadi. 3 - qum va er, V - eruvchi model yordamida, K - kokel', D - bosim, M -modifikasiyalangan.

Quyma alyuminiy qotishmalari deformasiyalanganga nisbatan yirik donachalaridan iborat bo'ladi va ularning termik ishlovini aniqlovchi omil bo'lib hisoblanadi. Siluminlarni toblash uchun 520-540°C qizdirib uzoq vaqt (5-10 soat) ushlab turiladi, natijada tarkibidagi aralashmalar eriydi. Sun'iy usulda eskirtirilganda 150-180°C da 10-20 soat davom etadi.

Mexanik xususiyatni yaxshilash uchun siluminni tarkibida 5% dan oshiq kremniy bo'lsa natriy bilan modifikasiyalanadi.

Buning uchun eritmaga umumiy xajmdan 1-3% natriy tuzi ($\frac{2}{3}\text{NaF} + \frac{1}{3}\text{NaCl}$) qotishmalar tarkibiga kiritiladi.

Natijada kristallanish temperaturakrasi pasayadi va uning donachasi maydalanadi

Magniy va titan ishlab chiqarish usullari

Magniy va uning qotishmalari. Magniy Техникada ishlatiladigan barcha rangli metallar ichida engil metal bo'lib, uning solishtirma og'irligi $1,640 \text{ kg/m}^3$, erish temperaturasi 680°C . Техникada ishlatidigan toza magniy past, cho'ziluvchanlikka, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikka ega.

Magniy olishda ko'proq karnallit ishlatiladi ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) magnizit (MgSO_4) dolmit ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$) va ba'zi sanoatlardagi chiqindilar bunga misol bo'lib, titan olingandan qolgan chiqindi kiradi.

Mexanik xususiyatini yaxshilash uchun magniyga alyuminiy, kremniy, marganes, toriy, seriy, rux, sirkoniylar qo'shiladi.

Техникada ishlatiladigan toza magniy 99,8-99,9% bo'ladi.

Xususiyati va ishlatilishi. Magniy detalini olinishga qarab quymakorlik va deformasiyalanadiganga bo'linadi.

Quymakorlikda magniylik qotishmalar (GOST 2856-68) bo'yicha ishlatiladi. Ularni ML-harflari va raqamlari bilan belgilanadi, bunda raqamlar qotishmani tartib nomerini ko'rsatadi. Masalan, ML5

Magniylik quymalarni toblab eskirtirish ham mumkin bo'ladi.

Magniylik qotishmalardan yuqori kuchlanishga bardosh beruvchi detallar, aviasiyada, mashinasozlikda karter ferma va boshqa detallar tayyorlanadi.

Deformasiyalanadigan magniyli qotishmalar /GOST14957-76/.

Ulardan ko'proq xalq xo'jaligi uchun xom ashyo tayyorlanadi (varaqa, lenta, truba va turli shakldagi prokatlar).

Bu qotishmalar quyidagicha markalanadi: MA, ketidagi raqamlar tartib nomerini ko'rsatadi, masalan, MA5. Qotishmalar aviasiyada ishlatiladigan detal olishda qo'llaniladi. Kam korroziyaga bardoshli xususiyatga ega bo'lgani uchun bu qotishmalardan tayyorlangan detallar oksidlanib, so'ngra yuzasi lak bilan qoplanadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Sanoatda rangli metallarni o'rni.
2. Mis, alyuminiy, magni va titan qotishmalarini olish usullarini izoxlang
3. Rangli metallarni xossa va xususiyatlarini izoxlang.

5-MA'RUZA.

ZAMONAVIY QUYMAKORLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI.

Reja:

1. Mashinasozlik sanoatida quymalar ishlab chiqarishning o'rni va ahamiyati.
2. Quymali qotishmalar. Qotishmalarni quyuvchanlik xususiyatlari
3. Qumli shakllarga quyish. Shakllantiruvchi va o'zakli aralashmalar.
4. Quygich tizimlari. Quyma shakllarni tayyorlash. Qo'l yordamida shakllantirish.
5. Mashina yordamida shakllantirish. Avtomatik shakllantiruvchi oqim.
6. O'zaklarni tayyorlash. Quymalarni sovitish shiqarib yuborish va tozalash.
7. Quymalar olishni maxsus usullari. Ko'p martali shakllarga quyish.
8. Turli xil qotishmalardan quyma tayyorlash. Quymalarni loyihalashni texnologik tamoyillari.

Tayanch so'z va iboralar.

Quyma, sig'im, qotishma, quygich tizimi, shakl, o'zak, opoka, xarorat, sovish tezligi

Mashinasozlik sanoatida quymalar ishlab chiqarishning o'rni va ahamiyati.

Quymakorlik ishlab chiqarish-eng qadimiylardan hisoblanadi va hozirda sanoatni barcha tarmoqlari uchun tayyorlamalar olishni eng ko'p tarqalgan usulidir. Bu nisbatan oddiy va arzon jarayon bo'lib, hohlagan massa, o'lchamlari va murakkablikdagi mahsulotlarni deyarli barcha ma'lum metall va qotishmalardan olishda qo'llaniladi.

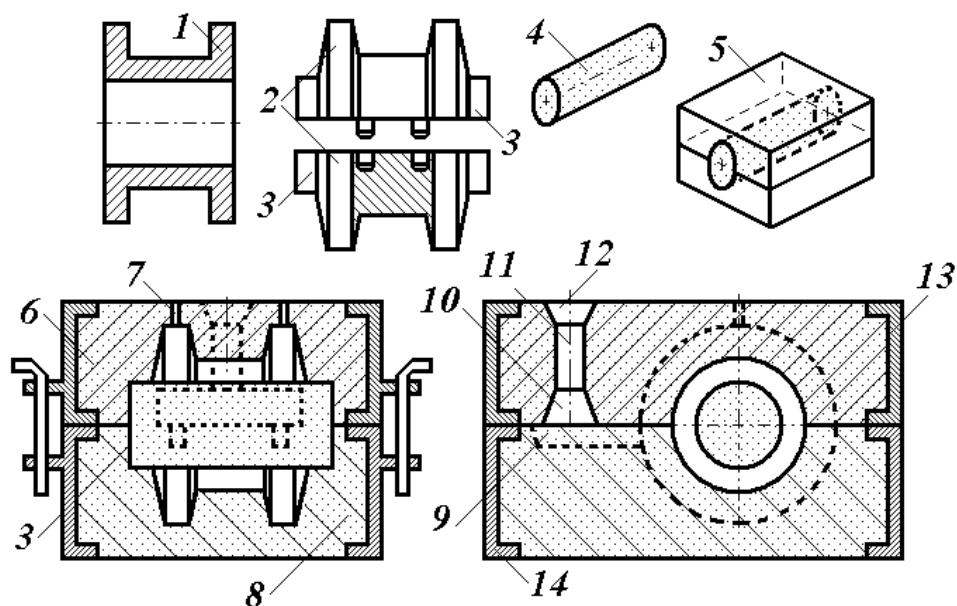
Ko'pchilik hollarda quyish katta o'lchamlardagi hamda murakkab konfiguratsiyali tayyorlamalarni tayyorlashda (Silindrlar bloki, porshenlar, gazli

trubinalar ishchi g'ildiraklariva parraklari, dastgoh korpulari), boshqa usullarda olish (bolg'alash, shtamplash, payvandlash) qiyinchilik tug'dirishi yoki mumkin emasligida, yagona usul hisoblanadi.

Quymakorlik ishlab chiqarish mohiyati-ichki bo'shlig'i bo'lajak quyma ko'rinishiga mos keladigan maxsus tayyorlangan quyish shakllari eritilgan metall bilan to'ldirish orqali quyma detallarni (quymalarni) olishdir. Kristallanish va sovush jarayonida shaklda, ma'lum mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgan, quyma hosil bo'ladi.

Sanoatda quyishni turli usullari qo'llaniladi va ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: quymani ajratib olishda buzilib ketadigan bir martali shakllarda (qumli shakllarga, qobiqli shakllarga, eruvchan modellarga, gazlashtirilgan modellarga va boshqalar) va ko'p martali shakllarda (kokilga, bosim ostida, markazdan qochma, uzluksiz quyish va boshqalar) quymalarni olish u yoki bu quyish usulini qo'llanilishini ishlab chiqarish hajmini, tayyorlamalar o'lchami, ishlatilayotgan metall turi, tayyorlamalar geometrik aniqligi va yuza g'adir-budurligiga talablar, iqtisodiy maqsadga muvofiqligi va boshqalar bilan aniqlanadi.

Mashinasozlikdagi quymalarni asosiy qismini olishda qo'llaniladigan bir martali qumli shaklda quyishni tamoyilli sxemasi 5.1-rasmda keltirilgan.



5.1- rasm. Bir martalik qumli shaklda quyma olish sxemasi:

1-quyilgan detal; 2-ochiladigan model; 3-uzakli belgi; 4-sterjen; 5-o'zakli quti; 6,8-yuqori va quyi yarimshakl; 7-chiqargich; 9-taminlagich; 10-shlakushlovchi; 11-ustun; 12-quygich; 14-opakalar;

Quyish shakli quyi 8 va yuqori 6 yarim shakllardan iborat bo'lib, ular 13 va 14 opklarda asosi kvarsli qum, tuproq va suvdan tashkil topgan shakllantiruvchi aralashmalardan oladilar. Opaka shakllantiruvchi aralashmani ushlab turishga xizmat qiladigan Po'lat Chuyan yoki silamentdan tayyorlangan bikirlik qobig'idir.

Shakl bushlig'i model 2 yordamida xosil qilinadi. Teshiklar yoki boshqa murakkab koiturlarini shakllantirish uchun o'zaklar 4 xizmat qiladi va ular uzakli qutilarda tayyorlanadilar. O'zaklarni shakldan belgi 3 yordamida qotiradilar. Shakl bushlig'iga eritilgan metalni olib kelish, uni tuldirish va quymani qattiqlashtirishda oziqlantirish quygich tizimlari kanallari 9-12 bolgan amalga oshiriladi detal qattiqlashgan va sovigandan sung shakl va uzakni uzadilar, quymani ajratuvchilar, uni shaklantiruvchi aralshmadan tozalaydilar va quygichni qirib tashlaydilar

Quymali qotishmalar

Zamonaviy katta miqdordagi qotishmalar ishlatilib ulardan quyma olish uchun eng muhumlari va keng qo'llaniladigani bo'lib chuyanlar, pulat va rangli metallar qotishmalari hisoblanadilar. Eng ko'p tarqalgan quymali metallar bo'lib Kulrang chuyan hisoblanadi. CHunki u yaxshi quyuluvchan hususiyatlarga ega tanqis emas past narxga ega. Quyalarni sezirarli oz qismi yuqori mustahklamli, bolg'alangan va legirlangan chuyanalardan tayyorlanadi. Pulat chuyanlarga nisbatan yuqoriroq mexanik hususiyatlarga pulatli quyuvchanlik nablighi sababli katta qiyinchiliklarni tug'diradi. Rangli metallarni quymali qotishmalari ichidan qo'llaniladigan misli, alumeniy magenitli ruxli va tetanli qotishmali quymali qotishmali ularni mexanik va fizik kimyoviy xosalarga tegiskli bo'lgan katov turli alablar qo'yiladi. Ammo bulardan qayi nazar barcha quymali qotishmalar quyiluvchanlik xususiyatlariga ega bo'lish kerak va ularni hisobga olmasdan turib eng mukamal ularni sifatli quyma olish mumkin emas

Qotishmalarni quyvchanlik xususiyatlari

Asosiy quyuluvchanlik xususiyatlari- suyuqoquvchanlik kirishish, likvatsiyaga gazlarni qotishiga darzlar xosil moyilik va xokazalar .

Suyuq oquvchanlik- metal va qotishmalarni suyuq shakli qoidalari bo'ylab oqishi uni bo'shliqlarni to'ldirishi va quyma kon turlarini yaqol ifodalighi qobilyatidir suyuq oquvchanlik suyuq oquvchanlik metal tabiatiga fizik xosalariga kimyoviy tarkibiga kiristlanishi tempuraturali oralig'ga metalni quyish shaklli xolati xususiyatlariga bog'liqdir. Toza metallar eftitiklar xolida kiristallanishi oralig'iga ega bo'lmagan barcha qotishmalar tempuraturalar oralig'ida kiristalanadigan shu tizim qotishmalariga qarganda katta oquvchanlikka egadir bu qonuniyat erigan metalni to'ldiriladigan kanaldagi oqishni sharoitlarini bilan izohlanadi. tempuratura kiristalanadigan qotishmalardan tarmoqlanib kelgan dendiridlar xosil bo'ladi va ular erishni borishini sezilarli quyuqlantiradilar. Agarda toza metal yoki kiristalanish oralig'li bo'lmagan qotishma bilan to'ldirilsa, eriyotgan kiristallar nisbatan kam tarmoqlangan va exchamroq shaklga ega bo'ladi. Ular birinchi xolga qaraganda oziroq darajada erishni borishi va tezlighi kamaytiradilar va kam kattaroq uzunlikda to'diradilar

Tushib qoluvchi kiristallar shaklidan tashqari kiristallanish tempuraturasini kattalighi ham ahamiyatga ega. Agarda Tushib qoluvchi faza katta kiristalanish issiqlighiga ega bo'lsa u holda eritmani qovimi va qotishi uchun ko'p vaqt kerak bo'ladi, natijada qotishma suyuq holidan uzoqroq bo'ladi va shakl kanaliga kirishiga ulgiradi. Quyish tempuraturasini va quyma shakli tempuraturasini oshirishi va qotishmalarini Suyuq

oquchanlikni oshiradi. Shakl materiyalini issiqlik utkazuvchanligini oshirish, shuningdek metaldagi nometal qo‘shimchalar, Jni pasaytiradi va uni shakldagi siljishini qiyinlashtiradi .

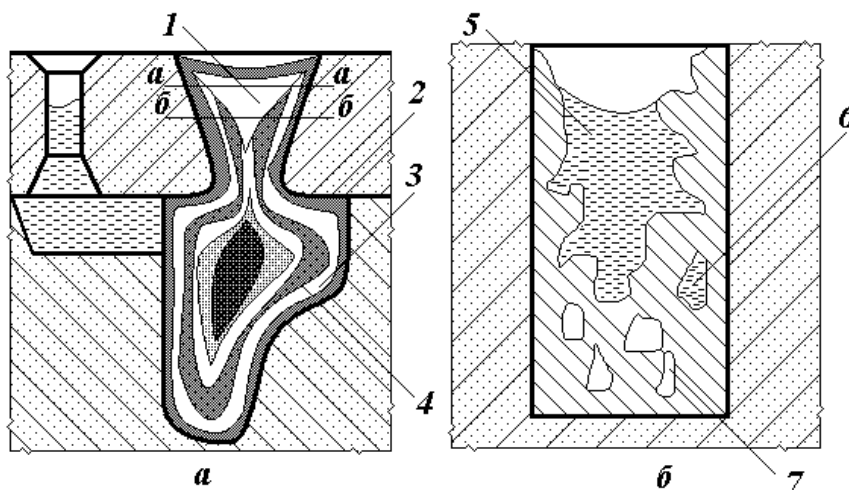
Shakl va quygich kanallariga qanchalik chyxaxshi ishlov berilsa, shunchalik shakl eritma bilan tez va to‘liq to‘ladi.

Quymakorlik ishlab chiqarishda J eritilgan metall quyiladigan maxsus spiral namunalar yordamida baholanadi. Spiralni to‘ldirilgan qismi uzunligi J ni baxolash mezonini bo‘ladi va u millimetrlarda o‘lchanadi.

Kirishish - quyma qotishmalarini qattiqlanishi va sovishda hajmida va chiziqli o‘lchamlarida kamayishidir. Kirishish jarayonlari quymalarda eritilgan metallni quyma shaklga quyishdan boshlab quymani to‘liq soviganigacha qadar ro‘y beradi. Kirishish kattaligiga, birinchi navbatda, metall tabiati, qotishmani kimyoviy tarkibi quyma shaklini xususiyatlari ta’sir ko‘rsatadi. Quyilayotgan metall temperaturasini oshishi bilan kirishish ortadi. Kirishishni hajmiy va chiziqli bo‘ladilar.

Hajmiy kirishish - qotishmani quymag‘shaklda sovishidagi hajmiy kamayishidir. Hajmiy kirishishni quymalarda kirishish bo‘shliqlari va yoyilgan g‘ovaklarni paydo bo‘lishiga olib keladi. Kirishish bo‘shliqlari- quyma joylarida joylashgan va oxirgi bo‘lib qotadigan nisbatan yirik bo‘shliqlardir. (5.2a-rasm). Kirishimli g‘ovak-bu bo‘shliqlarni bir joyda yig‘ilishi bo‘lib, quymani ayrim joylariga eritilgan metall kelmasligi natijasidagi kirishishdan iborat (5.2b-rasm).

Evtektik tarkibi bo‘yicha mos keladigan toza metallar, qotishmalar va tor oraliqdagi kristallanishga ega qotishmalarni kristallanishida quymalarni qattiqlanishi qatlam-qatlam, shaklni devorlaridan va astag‘sekin quyma tanasi ichiga siljigan holda boradi.



5.2-rasm. Kirishimli bo‘shliq va kirishimli g‘ovak xosil bo‘lishi sxemasi:

a – kirishimli bo‘shliqni hosil bo‘lishi, b- kirishimli g‘ovakni hosil bo‘lishi, 1-yig‘ilgan kirishimli bo‘shliq, 2,2,4-ketma-ket hosil bo‘luvchi qatlamlar, 5-eritma, 6-izolyasiya qilingan joylar, 7-g‘ovaklik, a-a, b-b- qotib qolgan metall balandliklari.

Qotib qolgan qismini kirishishi quymani hali qotib qolmagan qismi hisobiga to‘ldiriladi, unda metall balandligi asta-sekin (a-a,b-b balandliklari) qattiqlanish

jarayoni tugaguncha pasayib boradi, uni tugallanishida yig'ilgan kirishimli bo'shliq 1 paydo bo'ladi.

Agardassuymada qalinligi bo'yicha turlicha qismlar bo'lsa, birinchi navbatda eng ingichka qismi qotadi. Unda hosil bo'lgan kirishimli bo'shliq qismdagi suyuq metall bilan to'ldiriladi. U sekinroq soviydi va unda kirishimli bo'shliq hosil bo'ladi.

Kirishimli bo'shliq paydo bo'lishini oldini olish uchun quyma shaklda maxsus keluvchini o'rnatish nazarda tutiladi, uni o'lchamlari va shakli shunday tanlanadiki, bunda u oxirgi navbatda qotish, ya'ni keluvchi quymani eng qalin qismidan og'irroq bo'lishi kerak.

Kristallanish oralig'iga ega qotishmalarda quymani o'rta qismida kirishimli g'ovak 7 paydo bo'lib, metall donachalari chegaralari bo'yicha joylashadi.

Kirishimli bo'shliqlar va g'ovaklarsiz quyma olish uchun quymani kristallanishi va sovish davrida erigan metallni tinimsiz olib kelishini ta'minlash hamda uni turli kesimlarini qotish tezliklarini tenglashtirish zarur.

Chiziqli kirishish-quymani chiziqli o'lchamlarini uni quyish temperaturasidan atrof muxit temperaturasigacha sovishidagi chiziqli o'lchamlarini kamayishidir.

Quyma o'zining chiziqli o'lchamlari bo'yicha doimo uni olishda ishlatilgan shakl bo'shlig'idan kam bo'ladi.

Bu farq absolyut chiziqli kirishish deyiladi.

Nisbiy chiziqli kirishish deb absolyut chiziqli kirishishni quymani to'liq soviganidan so'ngi chiziqli o'lchamlariga nisbatiga aytiladi.

Chiziqli kirishishni quyidagi nisbatdan aniqlanadi: -
$$\varepsilon = \frac{l_{sh} - l_q}{l_q} 100\%$$

Bu erda l_{sh} va l_q 20 S tepmeraturadagi shakl bo'shliqlari va quymani o'lchamlari.

Quymalarda chiziqli kirishish amalda hech qachon erkin bo'lmaydi, balki u yoki bu darajada qiynalishadi va shuning uchun quymalarda qayishqoqlik va plastik deformatsiyalar ro'y beradi. Quymani tashqi, nisbatan sovigan qatlamlar ichki issiq qatlamlarni kirishishini qiyinlashtiradi, natijada ichki qatlamlar plastik cho'zilgan, tashqilarig' qayishqoqli siqilgan bo'ladi, bu ichki kuchlanishlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Agarda kuchlanishlar kattaligi oquvchanlik chegarasidan oshib ketsa quymani cho'kish qiyshayishi ro'y beradi. Agarda kuchlanish kattaligi materialni mustahkamlik chegarasidan oshib ketsa, darz ketish paydo bo'ladi.

Qaysi davrda darzlar paydo bo'lishiga ko'ra issiq va sovuq darzlarni farqlaydilar. Issiq darzlar qotishmalarni qattiqlanishi temperaturasiga yaqin temperaturalarda qotishmalar juda quyi mustahkamlikka ega bo'lganda paydo bo'ladilar. Darz yuzasi qorong'i, kislotlangan bo'ladi. Sovuq darzlar qotishma to'liq qattiqlanganda, qayishqoqli deformatsiyalar doirasida paydo bo'ladilar. Sovuq darzlar quymalarda qalinligi bo'yicha ingichka va qalin qismlarida katta farq bo'lganda, ya'ni notekis soviganda kelib chiqadi. Darz joyida metall yuzasi kislotlangan bo'lmaydi, chunki u sovuq metallda paydo bo'lgan.

Likvatsiya – quymani turli qismlarida qotishma kimyoviy tarkibini bir xil emasligidir. Qotishmani likvatsiyaga moyilligiga qotishma kimyoviy tarkibi,

kislotalanishi oralig’i, quymani sovish tezligi va hokazolar ta’sir ko’rsatadi. Likvatsiyani ikki asosiy turlari mavjud dendritli va doiraviy. Dendritli likvatsiya qotishmani bir donasi chegarasidagi kimyoviy bir xillik yo’qligi bilan tasniflanadi, shakldagi qotishmaniqattiqlanish tezligi katta bo’lishi bilan u yanada sezilarli bo’ladi. Doiraviy likvatsiya quymani turli qismlarida tuzilma va tarkibni bir xil emasligida kelib chiqadi. Doiraviy xavfliroqdir, chunki uni termik ishlov berish bilan yo’qotib bo’lmaydi. Doiraviy likvatsiyani ko’rinishidan biri-solishtirma og’irlik bo’yicha likvatsiya hisoblanadi. Metalni gazga to’yintirish yoqilg’i, shixtali materiallar atrof muxit va quyma shakllaridan bo’ladi, chunki quyma shakillarni suyuq metall bilan to’ldirishda gaz ajralib chiqadi. Gazlar metallda erkin holatda yoki erib, kislotalar gidridlar, nitridlar hosil qiladi.

Metallda erigan gazlar uni mexanik xossalarini yomonlashtiradi va quyma nuqsonlari-gazli g’ovaklar paydo bo’lishiga sabab bo’ladi.

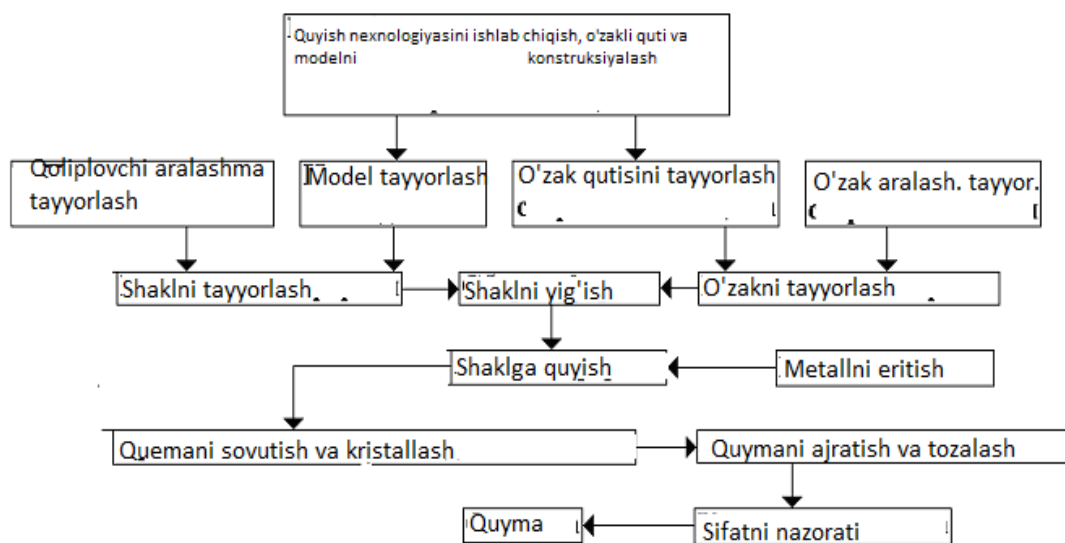
SHunday qilib, quyuvchanlik xossalari quyma detallarni loyihalashda, materialni va quymani olish usulini tanlashda asosiy omil hisoblanadi va ularni hisobga olmaslik quyishni eng mukammal jarayonida ham quymani quyma nuqsonlarisizolish imkonini bermaydi.

Qumli shakllarga quyish

Qumli shaklga quyish universal va quymalarni tayyorlashdagi eng ko’p tarqalgan hisoblanadi. Bu usul turli xil murakkablikdagi va og’irligi bir necha grammdan yuzlab tonnagacha bo’lgan cho’yandan, po’lat va qotishmalardan, rangli metallardan quymalar olishda ishlatiladi.

Quymalarni qumli shakllarda tayyorlash texnologik jarayoni ma’lum ketma-ketlikda bajariladigan bir qator asosiy va yordamchi operatsiyalardan iborat bo’ladi.

Quymalarni qumli shakllarda tayyorlash texnologik jarayoni sxemasi 5.3 rasmda keltirilgan.



5.3-rasm. Qumli shakllarda quymalarni tayyorlash texnologik sxemasi.

Qumli shaklni tayyorlash uchun quyish texnologik jihozlariga ega bo'lish kerak, uni shaklda modelni izini olish uchun kerak bo'ladigan hamma texnologik moslamani o'z ichiga oluvchi qismini modeli komplekt (MK) deyiladi.

MK quyma modellaridan (yoki shakl tayyorlash uchun shablonlardan), quyish tizimini elementlaridan, bir yoki bir necha o'zakli qutilar, qurituvchi, modeli yoki modelosti plitalari va boshqa moslamalardan iborat.

Quyish modeli-bu quymani namunasi, nusxasi uni yordamida quyish shaklida quymani tashqi konfiguratsiyasiga mos keladigan iz olinadi. Modelni quymadan qotishmani kirishishini, mexanik ishlov berish quymi, quyma qiyaliklar va radiuslarni, belgili qismlarni hisobga oluvchi birmuncha oshirilgan o'lchamlari bilan farq qiladi.

Modellar ochilmaydigan, ochiladigan, olib qo'yiladigan belgili va boshqa qismli (shakllantirishni va modelni shakldan chiqarib olishni qulayligi uchun) bo'lishlari mumkin.

Zamonaviy amaliyotda modeli komplektda uni u yoki bu tashkil etuvchilari ko'pincha bo'lmasligi mumkin. Ammo barcha hollarda modeli komplektda modelni bo'ladi.

Modelni tayyorlash uchun boshlanqich ma'lumotlar bo'lib quyiladigan detalni chizmasi va unga texnik talablar xizmat qiladi.

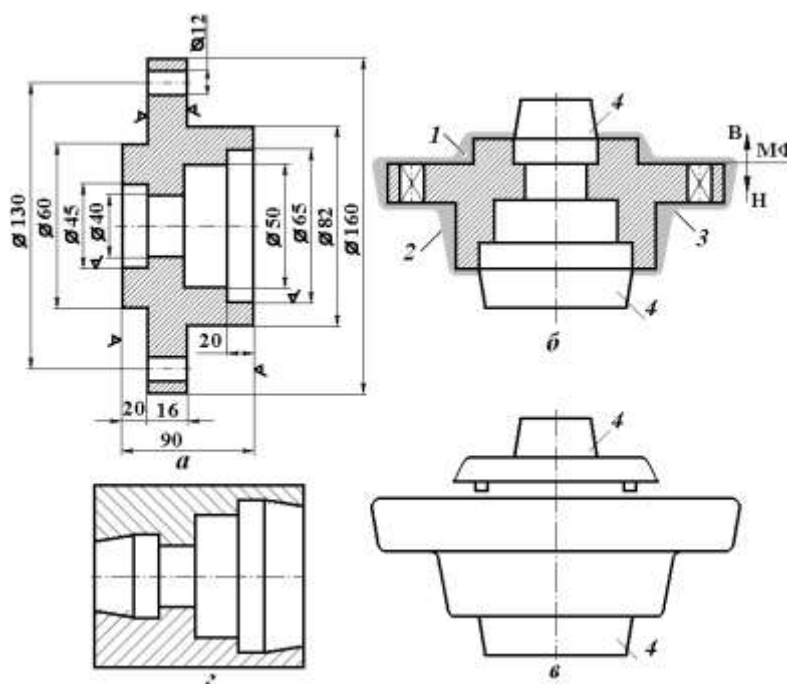
Ularda quyma material, sifatida talablar, o'lchamlarga joizliklar va boshqa ma'lumotlar ko'rsatadi.

Texnologiyani ishlab chiqish quyma detalni chizmasini o'rganish, uni texnologiyaviyligini aniqlashdan boshlanadi, uni asosida model va o'zakli quti chizmasi chizilib chiqiladi. Bunda quyma konfiguratsiyasini mumkin bo'lgan soddalashtirish nazarda tutadi, ular shakllantirish jarayonini yoki shakldan modelni chiqarib olishni osonlashtiradilar, ammo ular har qanday sharoitlarda quymani ishlash qobiliyatini yomonlashtirishi kerak emas.

Quyma shakl texnologiyasini tanlash quyishda quymani shakldagi holatini aniqlashdan boshlanadi. Bu oldindan uni qotish sharoitlarini, shakllantirishni murakkabligini, quymalar o'lchamlarini, o'zaklar sonini, modelni murakkabligini va boshqa omillarni aniqlab beradi. Shaklda quymani holatini tanlashda quyma detalni mexanik ishlov beriladigan yuzalarni quyi gorizontalliklarda, yoki vertikal tarzda, chunki shlak, kislotalar va boshqa qo'shimchalar odatda quymani yuqori yuzalariga suzib chiqadilar. Quymani aniq o'lchamlarini olish uchun barcha javobgar qismlarni bitta yarimshaklda (quyi) joylashtirishga harakat qilinadi.

Shakllantirish va zichlangan shakllantiruvchi aralashmadan modelni chiqarib olishni qulaylashtirish uchun modellarni ochiladigan qiladilar. Ochilishi tekisligi, odatda, bo'lajak modelni simmetriya o'qi orqali o'tadi, ammo shunday o'tish kerakki, bunda modellar qismlari aralashmani zichlangandan so'ng yarimshakldan erkin chiqarib olinsin.

Agarda o'zini konstruksiyasiga ko'ra qumli shakldan bevosita chiqarib olib bo'linmasa, tashqi o'zaklar qo'llaniladi.



5.4-rasm. Modelni chizmasini ishlab chiqish:

a – detal chizmasi; b – modelni chizmasi; v-sochiladigan model eskizi; g-modelli quti eskizi; 1-mexanik ishlov berish quyimi; 2-quymali qiyalik; 3-quymali radius; 4-o'zakli belgi; MSH-model va shaklni ochish tekisligi.

Modelda ochilishlar soni minimal, yuzalar imkoni borichag'yassi bo'lishi kerak. Chizmada modelni va shaklni ochish yuzasi MSH chizig'i yuqori yo'nalishni YU va quyisini Q ko'rsatkichlari bilan belgilanadi. (5.4-rasm). Model ochilishi quymani yo'naltirilgan qattiqlanishini ta'minlashi kerak, shuning uchun shaklda o'uymani katta qismlarida keluvchilarni o'rnatishni nazarda tutadi bu metalni hajmiy kirishishini bartaraf etish kerak.

Keluvchilar ko'pchilik hollarda yuqorida joylashtiradilar, ammo ba'zida ular suyuq metall bilan, shaklni yonboshida yoki quyi qismida joylashgan, mahalliy termik qismlarni ozuqalantiradilar, va ular atrofida joylashadilar.

Modelning detal chizmasiga nisbatan talab etiladigan yuza sifatiga ega bo'lishi kerak bo'lgan yuzalarga mexanik ishlov berishdagi quyim 1 kattaligiga oshirilgan bo'lishi kerak. Quyim kattaligi quymani o'lchami va materiali, uni murakkablik darajasi, berilgan yuzani quyishdagi holati, ishlab chiqarish tasnifi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi va hisoblash orqali yoki tegishli ishlab chiqilgan jadvallardan tanlanadi. Quymalarni barcha ishlov beriladigan yuzalariga ingichka yaxlit chiziq bilan belgilanadi. (5.4-rasmda quymalar qoraytirib ko'rsatilgan).

Quyma modeli shakldan oson chiqarilishi uchun maxsus quymali (shakllanuvchi) qiyaliklar 2 ochish tekisligiga perpendikulyar model devorida nazarda tutiladi. Bu qiyaliklarni kattaliklari shaklni tayyorlash usuli, modellar materiali va qiyaliklar

belgilanadigan yuzalar balandligiga bog'liq bo'ladi. U gradusda ifodalanadi, jadvallardan tanlanadi (GOST 3212-92) va chizmada ingichka yaxlit chiziq orqali ko'rsatiladi.

Quymani shaklini texnologiyasini ishlab chiqishda va modellarni va o'zakli qutilarni tayyorlash uchun chizmalarni loyihalashda quymani tutashuv joylaridagi barcha o'tkir burchaklarni dumaloqlashtiradilar chunki ular quymalarda darzlar bo'lishiga sabab bo'ladilar. Dumaloqlashtirish radiusi kattaligi (galtelb) 3 qotishma markasiga va tutashuvchi devorlarini qalinligiga bog'liq bo'ladi.

SHaklga quyilgan metall qotishi va sovishida hajmi kamayadi, chunki kirishadi shuning uchun modelni barcha o'lchamlari oldindan chiziqli kirishish kattaligiga oshiriladi. Modelda maxsus chiqishlar 4 nazarda tutiladi va u o'zakli belgilar deyiladi. Ular shaklda o'zakni o'rnatishni aniq qayd etish imkonini beruvchi tayanch izlarni hosil bo'lishi uchun xizmat qiladilar.

Belgilarni konfiguratsiyasi va o'lchamlari metallni quyishda shaklda o'zak holatini turg'un ta'minlashlari kerak.

Bunday olingan modeli chizma model tayyorlash uchun xizmat qiladi.

Donalab va kichikseriyali ishlab chiqarish uchun modellar yog'ochli, yirik seriyali va ommaviylari uchun esa metall yoki plastmassali bo'ladi.

Yog'ochli modellar engil, tayyorlashda oddiy, qimmat emas, oson ta'mirlanadi, ammo ular uzoq ishlamaydi, chunki yog'och shishib yoki qurib ketadi, hamda zarbalardan buzilib ketadi.

Metall modellar, modeli plitalar va o'zakli qutilar yog'ochliligiga qaraganda uzoqroq ishlaydi. Ular katta aniqlikka ega ularni asosiy o'lchamlari ekspluatatsiya jarayonida nisbatan turg'un, shuning uchun quymalar nisbatan aniq olinadi. Ular quyma tayyorlamalardan keyinchalik kerakli o'lchamlargacha ishlov berish orqali tayyorlanadi.

Shakllantiruvchi va o'zakli aralashmalar

Bir martali quyma shakllarni tayyorlash uchun shakllantiruvchi aralashma (SHA) ishlatiladi, u quymani chiqarib olinayotganda qiyinchiliksiz buziladi, ammo eritilgan metall bilan shaklni to'ldirishda paydo bo'ladigan kuchlarga qarshi turadigan etarlicha mustaxkamdir.

SHA asosiy tashkiliy qismi kvarsli qum (80-85%) hisoblanib, unga bog'lovchi modda sifatida tuproq (10-15%) qo'shiladi.

Bundan tashqari SHA ma'lum miqdordagi suvga (4,5-5%) va aralashmaga kerakli xossalalar berish uchun oz miqdordagi qo'shimchalarga ega. Foizli nisbat va tashkil etuvchilarni aralashmadagi sifati uni mo'ljallanishiga, quyma tayyorlashda ishlatiladigan metall turi, quymani og'irligi va konfiguratsiyasiga bog'liq.

SHuning uchun ShA quyidagi belgilar bo'yicha sinflanadi: qo'llash usuliga ko'ra, quyiladigan metall turiga ko'ra, shakllantiruvchi materialni shakldagi holatiga ko'ra. Qo'llash usuliga ko'ra SHA yuzalashtirish, to'ldiruvchi va yagona turlarga bo'linadi.

YUzlashtiruvchi aralashma modelga yopishuvchi shakl qatlamini tayyorlashda ishlatiladi. U bevosita metall bilan tegishadi, shuning uchun yangi birlamchi materiallardan tayyorlanadi, yuqori fizik-mexanik xossalarga ega va modelga 20-30 mm. qatlamda surtiladi. To'ldiruvchi aralashma modelga yuzlashtiruvchi aralashma

surtilgandan so'ng shaklni to'ldirishga xizmat qiladi. U asosan avval ishlatilgan aralashmadan iborat bo'lib, tozalanadi va unga oz miqdordagi birlamchi shakllantiruvchi material qo'shiladi. Yuzalashtiruvchi aralashmalar to'ldiruvchilarga solishtirganda yuqoriroq sifatga ega, ammo ular qimmatdir. Yagona aralashma mashinani shakllantirishda ishlatiladi. U tozalangan ishlatilgan aralashmadan iborat va unga yangi shakllantiruvchi materiallar

(7-15%) va ozgina suv qo'shiladi. Yagona aralashmalar yuzalashtiruvchi va to'ldiruvchi aralashmalar orasidagi oraliq tarkib va xossalarga ega.

Quyiladigan metall turiga ko'ra SHA cho'yanli, po'latli va rangli quyishlar uchun aralashmalarga bo'linadi va ular tarkibi va aralashmaga kiruvchi qo'shimcha materiallar miqdori bilan farqlanadi. Po'latni quyish uchun SHA ga alohida talablar qo'yiladi, suyuq po'lat boshqa metallarga nisbatan yuqoriroq erish temperaturasiga ega.

Shaklda shakllantiruvchi materialni holatiga ko'ra SHA nam va quruq shakllar uchun aralashmalarga bo'linadi. Nam shakllar ularga metall quyishdan oldin, quritiladi. SHA nam shakllar uchun arzonroq, ular yaxshi shakllanadi, ammo ular yuqori bo'lmagan mustahkamlikka ega, shuning uchun ommaviy ishlab chiqarishda mayda va o'rta quyishda ishlatiladi.

Quruq shakllar yuqoriroq mustahkamlikka ega. Ular po'lat quymalar va yirik cho'yanli quymalarni ishlab chiqarishda ishlatiladi. SHA ma'lum xossalarga ega bo'lishi kerak: plastiklik, mustahkamlik, gaz o'tkazuvchanlik, olovbardoshlilik, beriluvchanlik, uzoq ishlashlik va arzon hamda tanqis bo'lmashligi kerak.

Plastiklik – SHA ni buzilmasdan deformatsiyalanishi va modelni izini aniq aks ettirish xossasi. Aralashmani plastikligi unda (ma'lum chegaragacha) bog'lovchi materiallar va suvni ulushini ko'payishi bilan oshadi. Mustahkamlik – shakl materialini tashishdagi va suyuq metall bilan to'ldirishda buzilmasligi qobiliyatidir. SHA ni mustahkamligi tuproq va boshqa bog'lovchi moddalar miqdorini ko'payishida qum zarrachalari o'lchamlarini kamayishida, ortadi. Gaz o'tkazuvchanlik-aralashmani o'zidan, materialni g'ovakligi hisobiga, gazni o'tkazish qobiliyatidir. SHA da qumni ko'p bo'lishi, u yirikroq bo'lishida, tuproqni aralashmadagi miqdorini kam bo'lishida gaz o'tkazuvchanlik yuqoridir.

Olovbardoshlilik- shakllantiruvchi materialni shaklga qo'yilayotgan metallni yuqori temperaturasini, shaklni yaxlitligini saqlagan holda, ko'tarish. Qum yirikroq bo'lganda, unda kremiezem ko'proq bo'lganda aralashma yuqori olovbardosh bo'ladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik-aralashmani shaklga quyilgan metall dan issiqlikni olib ketish qobiliyatidir. Issiqlik o'tkazuvchanlik metallni sovish tezligiga, demak uni tuzilmasiga ta'sir qiladi.

Beriluvchanlik-shakl yoki o'zakni metallni kirishishida siqilish qobiliyatidir. Beriluvchanlik qum yiriklanganda va tuproq miqdori kamayganda yaxshilanadi.

Uzoq ishlanuvchanlik-shakllantiruvchi materialni shaklni tayyorlash uchun qayta qo'llashda o'zini sifatini saqlab qolishidir.

Qurumga qarshilik-SHA shaklga qo'yilgan metall bilan kimyoviy yoki mexanik o'zaro ta'sirga kirishishi va bunda quyma yuzasida qurum hosil qilishi.

O'zakli aralashmalar (O'A) SHA ni nafaqat yuqorida ko'rsatilgan barcha xossalarga ega bo'lishi kerak, balki yuqoriroq olovbardoshlilik, gaz o'tkazuvchanlik, beriluvchanlik, nogigroskoplilik, quyma qotgandan so'ng oson chiqarib yuborish xususiyatlariga ega bo'lishi kerak, chunki o'zaklar shaklni o'ziga qaraganda og'irroq sharoitlarda ishlaydi. Ular barcha tomondan, belgilardan tashqari, eritilgan metall bilan o'rab olinadi.

O'A kvarsli qum va bog'lovchi materiallardan sintetik ssmolalar, polovinil spirt, kraxmalga ishlov berish mahsulotlari va boshqa qo'shimchalar, iborat.

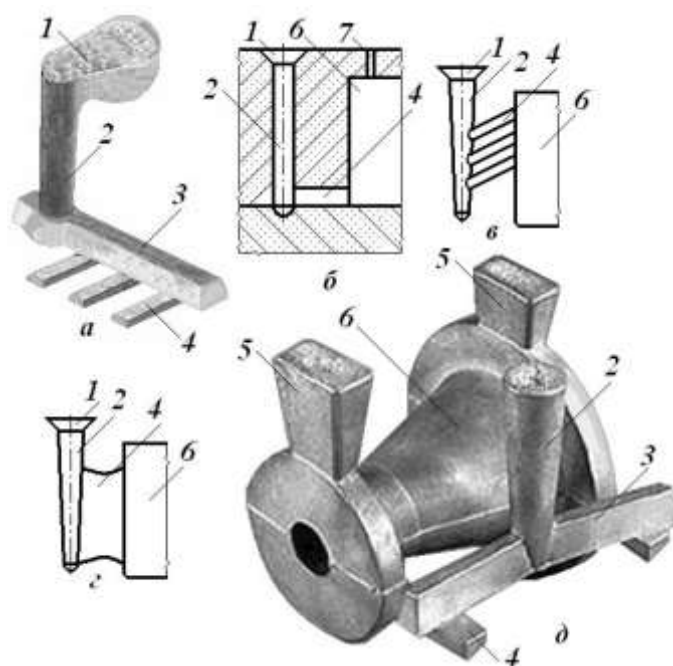
SHA va O'A tayyorlash texnologik jarayoni avtomatik tarzda amalga oshiriladi va birlamchi materialni tayyorlash (quritish, maydalash, elash) nometall qo'shimchalarni ajratish, ularni aralashtirish, titish va tayyor aralashmani shakillantiruvchi mashinalarga uzatish ishlarini o'z ichiga oladi.

Quygich tizimlari

Quygich tizim (QT) –bu erigan metallni shakl bo'shlig'iga tushishi uchun kanallar tizimidir. Ular quyish shaklini suyuq metall bilan to'g'ri to'ldirilishini, quymani shaklda yo'naltirilgan holda qattiqlashishini, metalni kristallanishi va sovishi davrida quymani ozuqalantirishni, undan tasodifiy tushib qolgan shlak va kislotalarni ajratishni ta'minlashi kerak.

QT konstruksiyasi, metall sarfi minimal bo'lishi, eritilgan metalni shaklda bir tekis harakatlanishi, o'ramlar bo'lmasligi va unga havo, kislotali plenka va shlak tushib qolmasligi uchun, oddiy bo'lishi kerak. Quygich tizimini joylashuvi va shaklga metalni olib kelish joyi quymani shaklda yo'naltirilgan qattiqlashishiga va keluvchilarni eng issiq metall bilan ta'minlash sharoitini yaratish kerak.

SHaklga metallni etkazish usuliga ko'ra QT quyidagilarga ajratiladi: gorizontalli- ular metalni yarimshakllarni ochilishi tekisliklari bo'yicha etkazadilar, sifonli, yarusli, vertikalitirgishli.



5.5.- rasm. Quygich tizimlari turlari.

a – gorizontal quygich tizimi; b-sifonli; v-yarusli; g-vertikal tirqishli; d-quyma quygich tizimi bilan; 1-quygich kosasi; 2-ustun; 3-shlakushlagich; ta'minlagichlar; 5-keluvchilar; 6-quyma, 7-chiqaruvchilar.

Quymalarni qumli va ba'zi bir boshqa shakllarda olishda ko'pchilik hollarda QTni 5.5a-rasmda keltirilgani qo'llaniladi.

U quydagilardan iborat: 1-quyish kosasi, u metall oqimini shaklga zarbasini yumshoqlashtiradi; 2-kesilgan konus ko'rinishidagi ustun; 3-shlaklarni ushlab qolish uchun shlakushlagichlar; 4-shakl bo'shlig'iga metall uzatuvchi ta'minlagichlar. Quymani yuqori qismlarida chiqargichlar 7 o'rnatiladi, ular yuqoriga kengayib boradigan vertikal kanallar bo'lib, shakldan uni metall bilan to'ldirish vaqtida havo va gazni chiqarib yuborishga xizmat qiladi.

Katta kirishishga ega metallardan (po'lat, alyumin qotishmalar) quymalar ishlab chiqarishda, chiqaruvchilar o'rniga keluvchilar 5 qo'yiladi, ular quymani qotishida suyuq metall bilan ozuqalantirib turadilar va bu bilan quymani oxirgi navbatda qotadigan joylarida kirishish bo'shliqlarini xosil qilishini oldini oladilar.

Quyma shakllarini tayyorlash

Quyma shakllarni tayyorlash jarayoni shakllantirish deyiladi.

Bu asosiy, eng murakkab va o'ta muhim operatsiya bo'lib, quyma sifatiga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

Mexanizatsiyalash darajasiga qo'lli va mashinali shakllantirishni ajratadi. Qo'lli shakllantirishni donalab va mayda seriyali ishlab chiqarishda kichik seriyali ishlab chiqarishda mayda va o'rtacha quymalarni ishlab chiqarishda va yirik va o'rta yirik

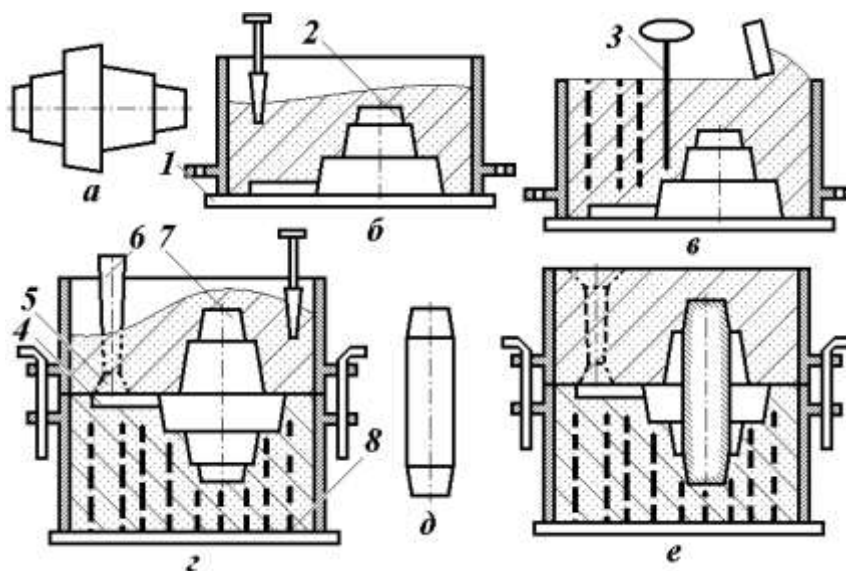
quymalarni tayyorlashda, mashinali esa seryali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qo'l yordamida shakllantirish

Quyma konfiguratsiyasi va ishlab chiqarish sharoitlariga ko'ra qo'lli shakllantirishni turli usullaridan foydalaniladi: erda, opokalarda, shablon bo'yicha, o'zaklarda va boshqalar, ulardan eng ko'p tarqalgani juftli opokalarda shakllantirish hisoblanadi. Bunda ham ochiluvchan, ham ochilmaydigan modellar ishlatiladi.

YAxlit model bo'yicha ikkita opokalarda shakllantirish, model oddiy tashqi ko'rinishga ega bo'lganda va modelni shakldan chiqarib olish qiyinchilik tug'dirmaganda, amalga oshiriladi.

Ochiladigan modellar bo'yicha ikkita opokalarda shakllantirish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Model 2 ni quyi qismini ta'minlagichlar modellari (4.6-rasm, b,v) va quyi opokani model plitasiga 1 qo'yiladi.



5.6-rasm. Ochiladigan modeli ikki opokada quyma olish sxemasi.

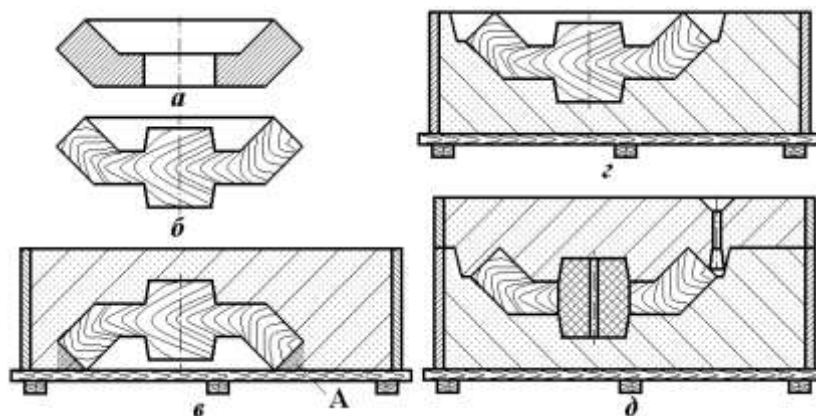
Modelga yuzlashtirish aralashmasi surtiladi, so'ngra – to'ldiruvchisi. Aralashma shibbalash bilan zichlanadi. Aralashmani ortiqchasi kesib tashlanadi, ventilyasion kanallar 8 tiqiladi, ular metall quyishda shakldan gazlarni chiqishini engillashtiradi. Quyi yarimshakilli 180 ga aylantiriladi. Ochilish tekisligiga markazlovchi element bo'yicha modelni yuqori qismi 7, shakl ushlagich, ustun va chiqaruvchilar modellari qo'yiladi.

Yuqori opoka qo'yiladi, ochilishi yuzasiga bo'luvchi aralashmani ingichka qatlami sepiladi va yuqori yarimshaklni shakllantirish amalga oshiriladi (5.6 g,d-rasm) yuqori yarimshakl tayyorlanishi tugagach quygich tizimi kesib tashlanadi, ustun va chiqaruvchi modellari olib tashlanadi, yuqori yarimshakl echiladi.

Yarim shakllarda modellarni yarmi, ta'minlagich va shlakushlagich modellari olib tashlanadi. Quyi yarimshaklga g'zak o'rnatiladivva shakl yopiladi. Quyish vaqtida

suyuq metalni shakl ochilishi bo'yicha oqib ketishini oldini olish uchun yarimshakllar birg'biriga tortiladi.

Kesish bilan shakillantirish quymalarni ochilmaydigan modellar bo'yicha murakkab yoki egri chiziqli konfiguratsiyali bo'lganda qo'llaniladi. (5.7-rasm).



5.7. rasm. Kesish bilan shakillantirish

a – quyma; b-model'; v-zichlangan quyi yarimshakl; g-quyi yarimshakl aralashmani ortiqcha kesib tashlangandan so'ng; d- yig'ilgan shakl; A-modelni chiqarib olishga to'sqinlik qiluvchi aralashma hajmi.

Modelni modelp plitpsiga o'rnatishda (5.7.v-rasm) model unga tekisligi bilan etmaydi, shuning uchun aralashma zichlanganda model hamma tomondan shakillantiruvchi aralashma bilan o'ralgan bo'ladi, SHA ni buzmasdan turib modelni shakldan chiqarib bo'lmaydi. Bu holda yarimshaklni 180 ga burib qirqishni, model yarimshakldan erkin, shikastlarsiz chiqarib olinadigan qilib, amalga oshiriladi.

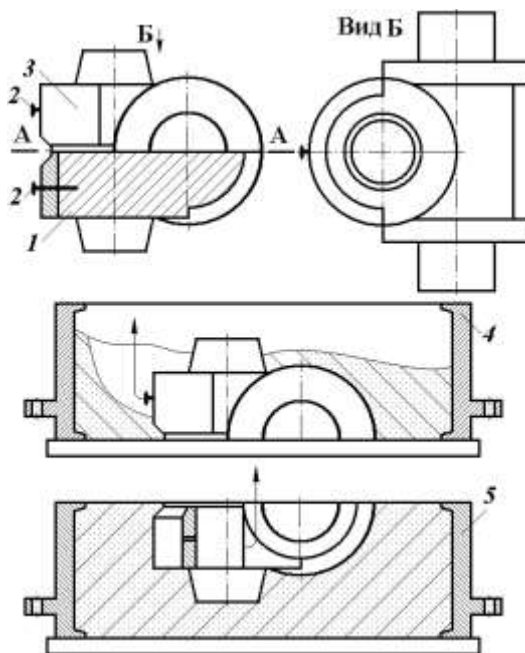
Ochilishni hosil bo'lgan shakldor yuzasi, kesish yuzasini qo'shgan holda, sinchikovlik bilan silliqatlanadi va bo'luvchi qum bilan qoplanadi. YUqori opokani, ustun va chiqaruvchi modellar o'rnatiladi va yuqori yarimshaklni odatiy texnologiya bo'yicha tayyorlanadi. SHakillantirishni tugatgandan so'ng yuqori opoka echiladi, quyi yarimshaklda ta'minlagichlar kesiladi va undan modelni chiqarib olinadi. SHakl yig'iladi va metall quyiladi. Shaklni bunday tayyorlash usulini mehnat sig'imi katta, shuning uchun donalab ishlab chiqarishda ishlatiladi. Katta miqdordagi quymalar olish zaruriyatida ko'pincha xayolan shakldor to'siqqa bo'luvchi "soxta" opoka bo'yicha shakillantirishni qo'llash mumkin. Bu usulda kesish opkratsiyasiga hojat qolmaydi. Soxta opoka shakldor modelli lenta rolini bajaradi.

Olinadigan qismli modellar bo'yicha shakillantirish etarlicha konfiguratsiyasi bo'yicha murakkab quymalarni tayyorlashda, bitta ochiluvchan modellarni qo'llash quymani shakldan chiqarib olish imkonini berganda, qo'llaniladi. 5.8-rasmda AA tekisligi bo'yicha ochiladigan quyma modeli keltirilgan.

Chiquvchi qismlar modelni yarimtalarini yarimshakldan chiqarib olishga to'sqinlik qiladi. Bu muammo ochilishni boshqa tekisligi tanlanganda ham hal etilmaydi.

Shuning uchun ochilishidan tashqari model konstruksiyasida olinadigan qismlar 2 nazarda tutiladi, ular modellarga shpilkalar yordamida qotiriladi.

Quyi opokani shakllantirishni odatiy texnologiya bo'yicha amalga oshiriladi, shpilkalarni darajasigacha, olinadigan qismlar atrofida uni ehtiyotkorlik bilan zichlangan holda, bundan so'ng shpilkalar olinadi va shakli qolgan qismi to'ldiriladi. Shunga o'xshash yuqori shakllantirish bajariladi.



5.8-rasm. Olinadigan qismli modellar bo'yicha shakllantirish:

1-model, 2-olinadigan qismlar, 3-shpilkalar, 4-yuqorini yarimshakli, 5-quyini yarimshakli.

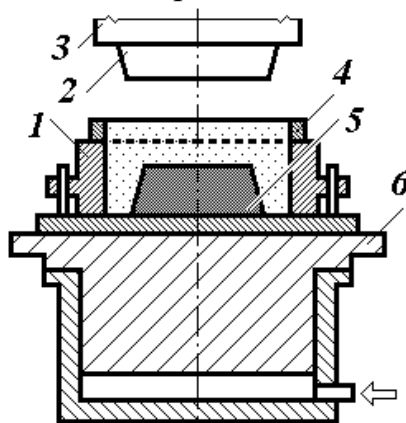
Yarimshakllarda modelni chiqarib olishda olinadigan qismlar shakl bo'shlig'ida qoladi. Ularni gorizontaal yo'nalishda siljitish orqali yarim yarimshakldan chiqarib olish mumkin.

Mashina yordamida shakllantirish

Mashinali shakllantirish quymalarni ommaviy va seriyali ishlab chiqarishda tayyorlashda qo'llaniladi. Mashinali shakllantirishda modellar o'rniga modelli plitalar ishlatilib, ularda quymalar modellari, quyishtizimi modellari hamda markazlovchi elementlar va vtulkalar qotiriladi. Plitalar bir tomonli, ya'ni bitta plitada yuqori yarimshakl modellarni yarmi o'rnatiladi, boshqasida esa quyiyarimshaklni. Mashinali shakllantirish shakllantiruvchi aralashmani bir tekis zichlashishini, quymalarni yuqori geometrik aniqligini ta'minlaydi, ish unumdorligini oshiradi, mehnati og'ir qo'lli operatsiyalar yo'q qiladi.

Aralashmani zichlashiga ko'ra pressli, silkituvchi qum sepuvchi va qumotuvchi va qumotuvchi mashinalar, qum uloqtiruvchilar qo'llaniladi.

Pressli mashinalarni ishlash tamoyili shakillantiruvchi aralashmani opokada siqish orqali zichlashishga asoslangan. Aralashmani zichlashish yuqori va quyi presslash bilan amalga oshirilishi mumkin, ularda nisbatan kengroq yuqori presslash mashinalari ishlatiladi. Mashinani stoli 6 da model 5 o'rnatilgan modelosti plitasi qotiriladi (5.9-rasm). Plitaga yo'naltiruvchi element yordamida opoka 1 va shakillantiruvchi aralashmaga ega to'ldirish qism 4 o'rnatiladi.



5.9-rasm. Yuqori presslash sxemasi:

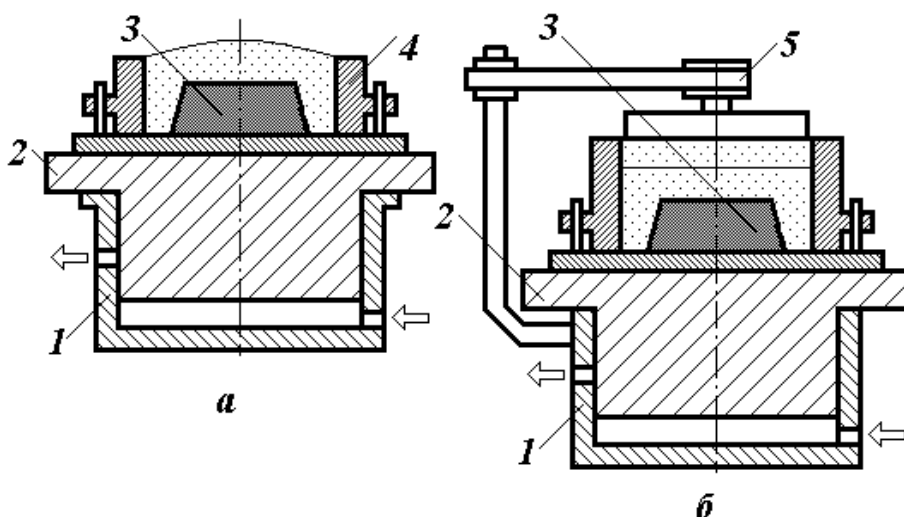
1-opoka; 2-kolodka; 3-traversa; 4-to'ldiruvchi qism; 5-model; 6-mashina stoli.

Siqilgan havo yordamida stol opoka bilan birga yuqoriga ko'tariladi va kolodka shakillantiruvchi aralashmani zichlaydi. Aralashmani eng katta zichlovchi opokani yuqori qismida, eng kami esa model 5ni o'zida ro'y beradi.

Pressli mashinalar nisbatan baland bo'lmagan (200mm. gacha) yuzasi 600x800 mm. bo'lgan opokalarda tayyorlashda qo'llaniladi.

Silkitish orqali zichlash jarayoni mohiyati 5.10. a-rasmda keltirilgan. Mashina stolida model 3 bilan birgalikda modelli plita qotiriladi. Yo'naltiruvchi elementlar bo'yicha opoka 4 o'rnatiladi va uni aralashma bilan to'ldirilgandan so'ng, silindr 1 bo'shlig'iga siqilgan havo uzatiladi, uni bosim ostida stol, model shakillantiruvchi aralashmali opoka bo'lgan porshen yuqoriga 25-100mm. balandlikka ko'tariladi.

Porshenni yonbosh yuzasi chiqaruvchi teshikni ochadi va porshen ostidagi havo bosimi keskin kamayadi. O'z masssi ta'sirida stol yiqiladi va mashina staninasiga uriladi. Zarba ta'sirida shakillantiruvchi aralashmani zichlashishi ro'y beradi, ammo bitta zarbada opokadagi aralashma yaxshi zichlashmaydi, shuning uchun zarbalar minutiga 30-80 zarbalar bilan qaytariladi.



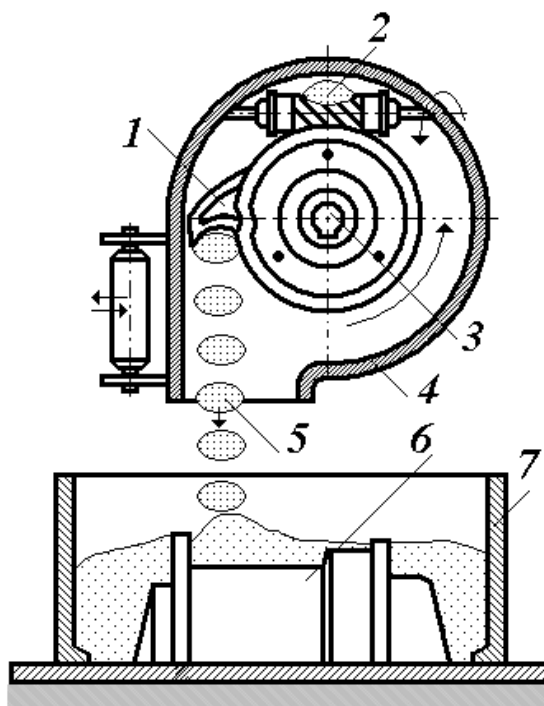
5.10-rasm. Siljitish bilan (a) va ostpresslash (b) bilan zichlash.
1-silindr; 2-stol; 3-model; 4-opoka; 5-presslash qurilmasi.

Silkitishdagi to'ldirishni eng katt zichlashishi-modelda, eng kami-yuqori qatlamlarda, shuning uchun baland shakllarni tayyorlashda qo'shimcha yuqori qatlamlarni zichlash zarur bo'ladi.

Amaliyotda yuqori qo'shimcha presslovchi silkituvchi mashinalar keng tarqalgan (3.10.b-rasm). Silkituvchi mashinalarni kamchiligi-ularni nisbatan past ish unumdorligi va stol urilishi oqibatidagi shovqinni balandligi.

O'rtacha va yirik shakllarni to'ldirish, hamda o'zaklarni tayyorlash uchun qum uloqtiruvchilar (5.11-rasm) ishlatiladi. Qum uloqtiruvchini asosiy bo'g'ini – uloqtiruvchi kallak 4 bo'lib, uni plitali tashuvchi orqali shakillantiruvchi aralashma tinimsiz uzatiladi.

Rotor 3 da kurakchalar-cho'michlar 1 qotirilgan, ular rotorni tez aylanishida (1500min^{-1}) aralashma 2 ni ilib oladi. Markazdan qochma kuch tufayli aralashma cho'michni o'zida zichlanadi, so'ngra presslangan paket 5 vertikal tarzda, pastga opokaga tashlanadi.



5.11.-rasm. Qum uloqtirgichni ishlash sxemasi:

1-cho'mich; 2- qoliplovchi er; 3-rotor; 4-kallak; 5-aralashma qutisi; 6-model; 7-opoka.

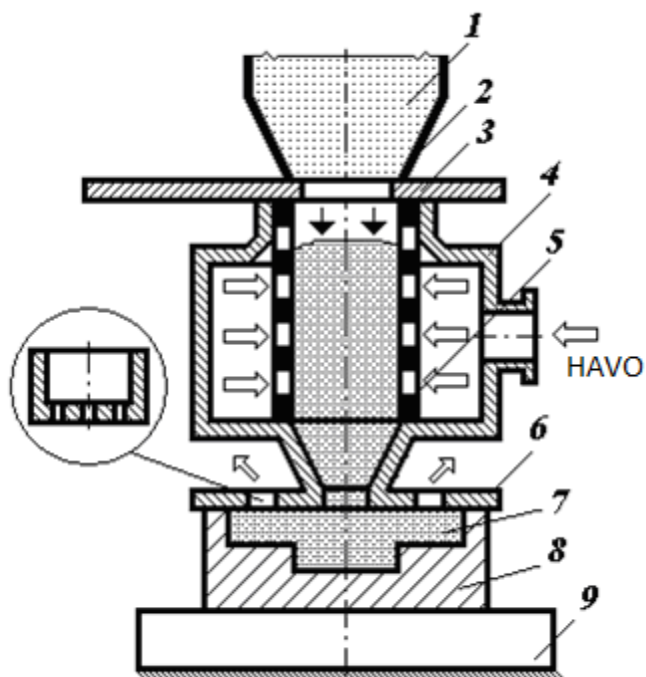
Uloqtiruvchi kallak qum uloqtiruvchini ishlash vaqtida bir tekisda opoka ustidagi maydon bo'ylab siljiydi va opokani maydoni va balandligiga bog'liq bo'lmagan holda aralashmani barcha qatlamlarini bir tekis zichlashishini ta'minlaydi.

Seriyaliva ommaviy ishlab chiqarishlarda shakllarni tayyorlash uchun qumsepuvchi va qumotuvchi mashinalar ishlatiladi (5.12.-rasm)

Qumsepuvchi ham, u bilan ishlash tamoyili o'xshash bo'lgan unumdorlikni ta'minlaydi, ammo aralashmani to'ldirishdagi zichligi katta emas.

SHuning uchun bu mashinalar o'zaklar tayyorlashda ishlatiladi, chunki ularni mustahkamligi asossan qo'llanilayotgan mustaxkamligi asosan qo'llanilayotgan mustaxkamlovchilarga bog'liq va to'ldirish zichligiga bog'liq emas.

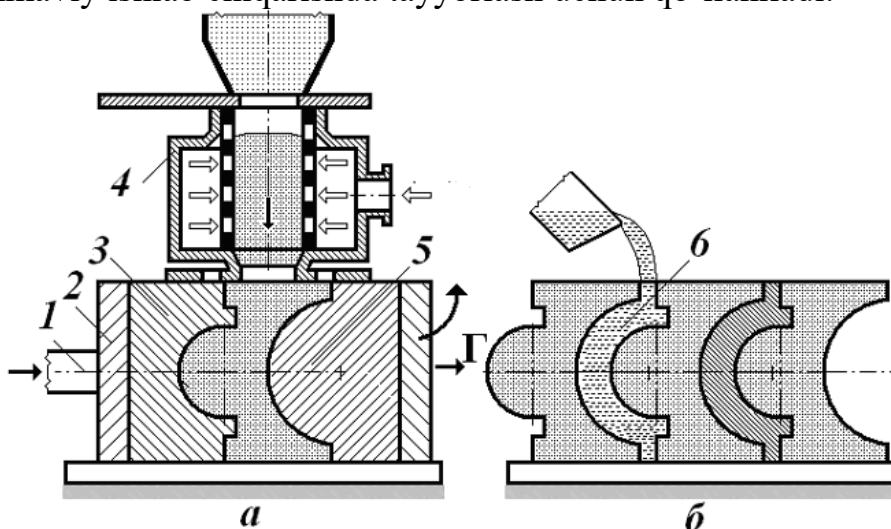
Qumotuvchi mashinalar qulayroq va unumdorroq, ularda siqilgan havo qumotish kallagi 4 ga kelib tushadi. Gilza 5 ni teshiklari bor devorchasidan o'tib, aralashmani o'zakli qutiga 8 (yoki opokaga) uloqtiradi. Havoni o'zakli qutidan chiqishi ventlar 6 orqali bo'ladi.



5.12.rasm. Qumotuvchi mashinani ishlash sxemasi:

1-shakillantiruvchi aralashma; 2-bunker; 3-shiber; 4-kallak; 5-gilza; 6-venta; 7-tayyorlangan o'zak; 8-o'zakli quti; 9-stol.

Avtomatik opokasiz shakllantirish cho'yan va po'latdan mayda quymalarni seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda tayyorlash uchun qo'llaniladi.



5.13.-rasm. Opokasiz shakllantirish sxemasi:

a- mashina sxemasi; b-quyish sxemasi; 1-presslissilindr; 2-pressli plita; 3,5-modelli plita; 4-qumotuvchi kallak; 6-shakl bo'shlig'i;

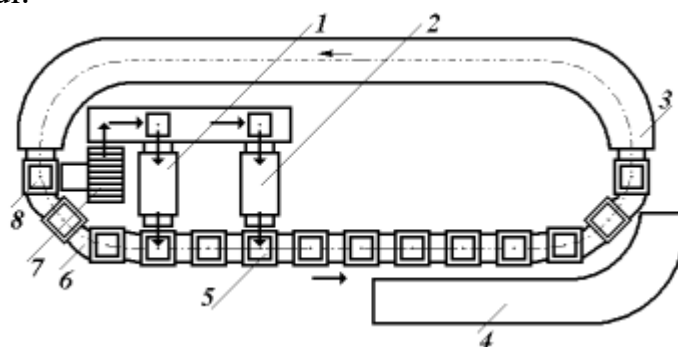
Qumotuvchi kallak 4 (5.13.-rasm) modelli plitalar 3 va 5 orasidagi fazani shakllantiruvchi aralashma bilan to'ldirishni amalga oshiradi, va bunda birlamchi

zichlaydi. YAkuniy zichlash chap modeli plita 3 ni presslissilindr 1 ta'sirida o'ngga siljishida ro'y beradi. SHakillantiruvchi aralashmani kerakli zichlashishiga erishilgach o'ng modeli plita yuqoriga chiqarib yuboriladi va porshen zichlangan aralashma to'pini chapga siljitadi, bunda u oldin olingan to'plarga tayanadi. To'pni yonmag'yon tomonlaridagi modellarni izlari shakl6 bo'shlig'ini tashkil etadi (5.13.yu-rasm), ular eritilgan metall quyiladigan uzluksiz shakl qatorlari ko'rinishida bo'ladi.

Quyma qotgandan va sovigandan so'ng shaklni buziladi, shakllantiruvchi aralashmani qayta ishlatishga, quymalarni esa kesish bo'limlariga jo'nattiriladi.

Avtomatik shakllantiruvchi oqim

Zamonaviy quyuvsssexlarida shakllantiruvchi mashinalar yopiq konveyer atrofida joylashadi (5.14-rasm). Konveyer bir qator, transportyor 6 relesi bo'ylab harakatlanuvchi, aravachalardan iborat. Bo'sh opokalar chiqarib yuborish7 holatidan quyi 1 va yuqori 2 ni shakllantiruvchi mashinalarga uzatiladi. Quyi yarimshakllarni 180 ga aylantirib konveyerga uzatiladi, u erda ularga o'zaklar o'rnatiladi. Yuqori yarimshakllar 5 holatga o'tkaziladi va u erda shaklni yig'ish bajariladi. 4 uchastkada shaklga eritilgan metall quyish bajariladi, so'ngra ular konveyerni sovutuvchi qismi bo'ylab opokalar 7 ni chiqarib yuborish holatiga siljiydi. Bu erda quyma shakllar vibratsion to'rga o'rnatiladi, shakllantiruvchi aralashma buzilib to'r orasidan to'kiladi va to'rda quyma qoladi.



5.14.-rasm. Yopiq konveyerni ishlash sxemasi.

1-quyni shakllantiruvchi avtomat; 2- yuqorini shakllantiruvchi avtomat;
3-sovutuvchi qism; 4-shaklga quyish joyi; 5-shakllarni yig'ish joyi; 6-transporter;
7- opokalarni chiqarib yuborish joyi; 8-oravacha.

O'zaklarni tayyorlash

O'zaklarni modeli komplektni ishlab chiqarishda loyihalanadigan, maxsus o'zakli qutilarda bajariladi.

O'zakli qutini ichki bo'shlig'i o'zak va o'zakli belgilar konfiguratsiyasiga mos keladi, ular yordamida u shaklga o'rnatiladi va mahkamlanadi. O'zakli qutilar ochilmaydigan va tayyor o'zakni chiqarib olishini osonlashtirish uchun ochiladigan bo'lishi mumkin.

Donalab ishlab chiqarishda o'zaklar qo'lda yog'ochli o'zakli qutilarda tayyorlanadi. Kattaseriyali va ommaviy ishlab chiqarishda o'zaklar metall qutilarda odatiy shakllantiruvchi va maxsus o'zakli mashinalarda tayyorlanadi.

O'zaklarni tayyorlash jarayoni 3 ta ketma-ket bajariladigan operatsilardan iborat. Nam o'zakni shakllantirish, quritish, ishlov berish va bo'yash. Murakkab o'zaklarni bir-nechta alohida oddiy qismlardan tashkil etadi. Ular quritishdan so'ng turli hil sullarda elimlanadi yoki qotiriladi. Zamonaviy yirikssexlarda o'zaklar qumpurkovchi va qumotuvchi avtomatlardan iborat avtomatlashtirilgan chizqlarda tayyorlanadi, unda o'zaklarni tayyorlash bilan bir vaqtda ularni qizdirilgan metall qutilarda, sovuqqotuvchi qutilarda yoki SO₂ ni purkash orqali quritish nazarda tutiladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda o'zaklarni qizitiladigan vositalar bo'yicha tayyorlash keng qo'llanilmoqda va o'zaklarni sovuq vositalar bo'yicha tayyorlash texnologiyasini asta sekin siqib chiqarmoqda. Qizitiladigan vositalarda o'zaklarni tayyorlash bog'lovchi sifatida sintetik smala qo'llaniladigan o'zakli aralashmani ishlatishga asoslangan. Bunday aralashma qizitilgan metall o'zakli qutiga purkaladi va u erda smolani qotishi ro'y beradi. Uzoq bo'lmagan ushlab turishdan so'ng o'zakni qutidan chiqarib olinadi. Bu usulda olingan o'zaklar yuqori mustaxkamlikka o'lchamlar aniqligiga gazo'tkazuvchanlikka ega.

O'zaklarni suyuq oynali, suyuqshishali aralashmalardan tayyorlash o'zakni uglekislotali gaz bilan purkash xisobiga amalga oshiriladi, bunda suyuqshishali kimyoviy qotishi kuzatiladi.

O'zaklarni tayyorlash uchun sovuqqotuvchi aralashmalarni ishlatilishi bog'lovchi sifatida sintetik smolani ishlatilishiga asoslangan, u o'zakli qutida katalizator bo'lishida me'yorli temperaturada qotadi.

Quymalarni sovitish chiqarib yuborish va tozalash

Quymalarni chiqarib yuborish temperaturasigacha sovitish bir necha daqiqadan bir necha sutka va haftalarga, quyma o'lchamlari va devorlari qalinligiga bog'liq holda, davom etadi. Quymalarni sovish davomiyligini qisqartirish uchun majburiy sovitish usullari qo'llaniladi.

Quymalarni chiqarib yuborish titrovchi panjara orqali bajariladi bunda titrash ta'sirida shakllantiruvchi aralashmani buzilishi ro'y beradi.

O'zaklarni chiqarib yuborish titrovchi-pnevmatik yoki gidravlik qurilmalarda amalga oshiriladi.

Quymalardan quygichlarni, keluvchilarni, chiquvchilarni kesib olish amalga oshiriladi. U pnevmatik keskich diskali yoki piltali arralar va gazli kesish orqali amalga oshiriladi. Quymalarni qurumdan shakllantiruvchi o'zakli aralashmalar qoldiqlaridan tozalash ko'pincha pitrauloqtiruvchi yoki gidroqumoqimli kameralarda bajariladi.

Quymalarni olishni maxsus usullari

Bir martali qumli shakllarda quymalarni olinishi ko'pchilik xollarda zamonaviy texnika talablarini qoniqtirmaydi, chunki etarlicha yuqori o'lchamlar aniqligi va yuza sifatiga ega bo'lmaydi. Quyishni maxsus usullarini qo'llash quymalarni yuqori

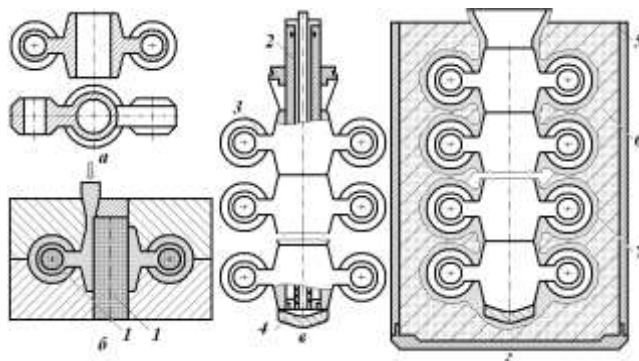
aniqlikda, yuzalarini kichik g’adir-budurligida, mexanik ishlov berishni minimal quyimlarida olish imkonini beradi.

Eruvchan modellar bo’yicha quyish. Eruvchan moddalar bo’yicha quyish jarayoni o’xshashi – voskli shakllantirish usuli to’rtming yildan ortiq ma’lum va badiiy quyish usuli sifatida qo’llanib kelingan. Sanoatda rivojini u faqat o’tgan 100 yillikda oldi.

Eruvchan modellar bo’yicha quyish mohiyati oson eruvchan materialni (vosk, parafin, steoarin) va maxsus, quyish shaklini olish modelga surtiladigan yuzlashtiruvchi materiallarni model tayyorlash uchun qo’llashda iborat.

Eruvchan modellar bo’yicha quymalarni tayyorlash texnologiyasi barcha asosiy operatsiyalarda, hamda modeli va shakllantiruvchi modellarni tarkibida katta miqdordagi variantlarga ega. Po’latli quymani eruvchi modellar bo’yicha olishni soddalashtirilgan sxemasi 5.15-rasmda keltirilga.

Ichki yuzasi katta aniqlikda bajarilgan ochiluvchi metalli press-shaklga katta bo’lmagan bosimda eritilgan oson eruvchi modeli tarkib (parafin, steoarin, vosk yoki boshqa komponentlar aralashmasi) shibbalanadi, u sovitish va shakldan chiqarib olishdan so’ng quyish tizimi elementlariga, aniq o’lchamlar va yuqori yuza sifatiga ega modellar 3 xosil qiladi. Olingan modellar umumiy quyish tizimiga ega bloklarga yig’iladi (5.15, v-rasm)



5.15-rasm. Eruvchan modellar bo’yicha quyish orqali quymalarni tayyorlash sxemasi: a- quyma; b- modellarni tayyorlash; v-modellar bloki; g-ochilmaydigan shakl; 1-o’zaklar; 2-metalli yo’naltiruvchilar, 3-model, 4- qalpoqcha, 5-opoka, 6-to’ldiruvchi, 7-olovbardosh qobiq.

Bloklarga olovbaprdosh yuzlashtiruvchi materialni bir necha qatlami surtiladi (modellar blokini oraliq quritish va har bir qatlamga kvarsli qum sepish bilan eritmaga cho’ktirish orqali). Bloklarni qurishi va modeli tarkibni erigandan so’ng olovbardosh qobiq xosil bo’ladi-shakl7, uni onoka 5 ga joylashtiriladi uni mustaxkamligini oshirish uchun to’ldiruvchi 6 sepiladi, teshiladi va metall quyiladt (5.15,g-rasm). Metall qotgandan so’ng shakllar chiqariladi quymalar ustundan kesiladi va shakllar shakl qoldiqlaridan tozalanadi.

Eruvchan modellar bo’yicha quyish sanoatni ko’plab tarmoqlarida qora va rangli metallardan quymalar tayyorlashda qo’llaniladi. (5.16-rasm.) . ushbu quyish usuli mexnat sarfi katta va qimmatligiga qaramay usulni, qo’llanilishi keyinchalik

mexanik ishlov berishsiz aniq quymalar olishda, murakkab va mexanik ishlov berishi ko'p bo'lgan detallarni tayyorlashda, qiyin ishlov beriladigan va qiyin eruvchan qotishmalarni qo'llashda o'zini oqlaydi.

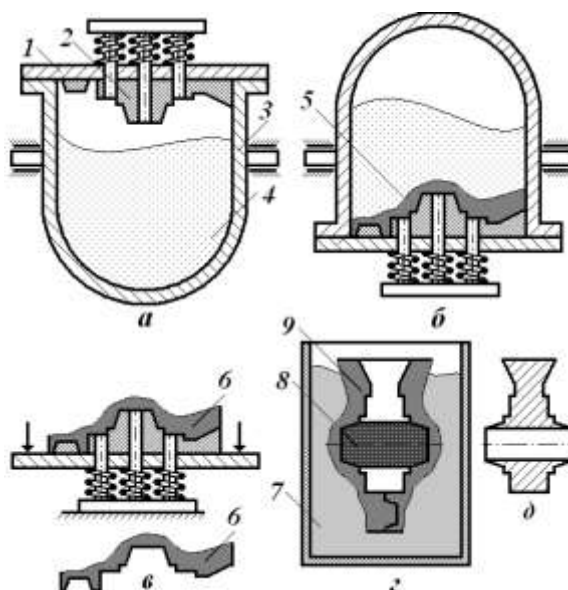


5.16.-rasm. Eruvchi modellar bo'yicha tayyorlangan quymalar.

Bu usul yordamida aviatsiyali, gazli va bug'li trubinalarni ishchi g'ildiraklari va parraklari, jihozlarni murakkab detallari o'q otar qurol detallari, kesuvchi asbob avtomobillarni turli detallari (sharli barmoqlar, klapanlar koromislasi, uzatish qutilarini sanchiq-lari) va boshqa ko'plab maxsulotlar tayyorlanadi.

Qobiqli shaklga quyish. Qobiqli shakllarga quyish usuli shakillantiruvchi aralashmalar tarkibida maxsus bog'lovchilarni (termoryaktiv smolalar) ishlatishga asoslangan, ular qizitishda eriydi va so'ng temperatura oshishida qaytarmasiz qotadi va qum bilan mustaxkam qobiq xosil qiladi.

200-250⁰S gacha qizdirilgan metalli plita bilan quriq kvarsli qum va termoryaktiv smola kukunidan iborat shakillantiruvchi aralashma 4 bo'lgan burama bunker 3ni yopadi. (5.17-rasm).



5.17. rasm. Qobiqli shakllarni tayyorlashni tamoilli sxemalari:

a- boshlang'ich holat; b- qobiqni olish; v – qobiqni echish; g-yig'ma shakl; d-quyma. 1-modelli plita, 2-model, 3-aylanuvchi bunker, 4-shakillantiruvchi aralashma, 5-qobiq, 6-yarimshakl, 7-to'ldirgich, 8-o'zak, 9-yig'ma shakl.

Bunkerni 180 ga burilishida aralashma qatlamidagi va qizigan plitaga yotgan smola eriydi va qum zarrachalarini bog'laydi. Modelda qalinligi 5-15mm. bo'lgan yarimqattiq qobiq 5 xosil bo'ladi (qobiq qalinligi qizigan plitani shakillantiruvchi aralashma bilan kontaktdagi vaqtiga bog'liq bo'ladi). Bunker boshlang'ich xolatga qaytariladi, plitani esa qobiq bilan birga bunkerdan echadilar va 2-3 daqiqaga pechga joylashtiriladi. U erda 280-350 S temperaturada qobiqni yakuniy qotishi ro'y beradi.

Olingan qobiq 6 ni modeli plitadan echib – bu quymali shaklni yarmidir. Ikkinchi modeli plita yordamida shaklni boshqa yarmini oladi. Yarimshakllarni, ularda kerakli o'zaklarni o'rnatish bilan, yig'adilar va shaklga erigan metall quyadilar.

Metall quyilgandan va quyma qotgandan so'ng qobiqli shakl oson buziladi.

Qumli shakllarga quyishga qaraganda qobiqli shakllarga quyishni asosiy avzalliklari- yuqoriroq o'lcham aniqligi va quyma yuzalar sifati, shaklni yuqori gazo'tkazuvchanligi, shaklni tayyorlashdagi mexnat sarflarini kamayishi.

Usulni kamchiliklariga qimmat turuvchi materiallarni qo'llanilishini, quymalar o'lchamlari va massalarini cheklanganligi, qumni regeneratsiyasini qiyinchiligi, mexnatini past sanitar-gigienik sharoitlar.

Qobiqli shakllar rangdor metall qotishmalarida mayda va o'rtacha quymalarni hamda javobgar cho'yanli quymalarni tayyorlashda ishlatiladi. (qovurg'alissilindrlar, tirsakli va taqsimlanuvchi vallar va boshqalar).

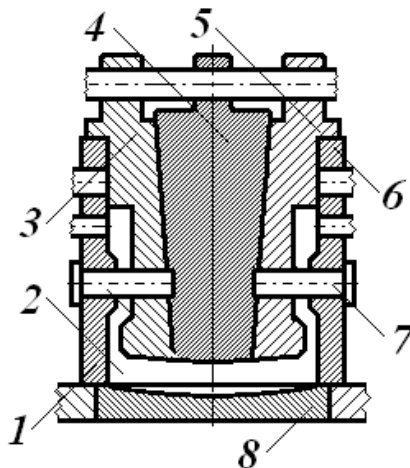
Ko'p martali shakllarga quyish.

Bir martali shakllar bilan birga quyish ishlab chiqarishida doimiy shakllar – kokellar qo'llaniladi. Ular cho'yan po'lat, ba'zida esa rangli qotishmalardan tayyorlanadi.

Kokilga quyish. Kokilga quyishda tayyorlamalarni eritilgan metallni metalli ko'p marta ishlatiladigan shakllarga quyish orqali oladilar, ularni konstruksiyalari turli hil: ochilmaydigan va ochiladigan (vertikal, gorizontal va kombinatsiyalashgan ochilish tekisliklari bilan). Ular biro'rinli va ko'po'rinli bo'lishi mumkin. Ochilish tekisliklari soni va ularni joylashuvi quyma detalni konfiguratsiyasi va quymani quyishdagi holatiga bog'liq bo'ladi. Kokilga quyishda quymalarni ichki bo'shliqlari ham bir martali qumli, ham doimiy metalli, shu jumladan ochiladigan o'zaklar bilan bajarilish mumkin.

5.18-rasmda quyma alyuminli porshenni olish uchun kokil konstruksiyasi keltirilgan. Kokil vertikal ochishga ega va ikkita yarimlar 1,6 va quyi plita 8 dan iborat. Porshenda teshiklar olish uchun metalli o'zaklar ishlatiladi. Bunda, agarda porshen barmoqlari 7 uchun yonbosh o'zaklar keyinchalik quymadan qiyinchiliksiz chiqarib olinishi mumkin bo'lsa, markazli o'zakni faqat u ochuvchan bo'lsa chiqarib olish mumkin. Quyma sovigach avval markaziy ponali qism 4 so'ngra esa yonboshlilari 3 va 5 chiqarib olinadi.

Kokilga quyish texnologiyasi qator xususiyatlarga ega. Quymani shakllanishi issiqlikni quymadan yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega metalli shakllarga jadalo'tqazish sharoitlarida boradi. Tez qotishi natijasida metall tuzilmasi maydadonali va zich bo'ladi. Va demak quymalar yuqori mexanik xossalari bilan olinadi.



5.18.rasm. alyuminli porshenni quyish uchun kokil konstruksiyasi:
1,6 – kokilni yarmtalari; 2-kokilni ichki bo'shlig'i; 3,4,5-metalli ochiluvchan o'zak; 7-yonboshli o'zak; 8-quyi plita.

Tez sovishi natijasida cho'yanli quymalar yuzasidasementit Fe_3C qatlami hosil bo'lishi mumkin va u mexanik ishlov berishni qiyinlashtiradi. Bunday qatlamni hosil bo'lishini oldini olish uchun cho'yanni oqarishini va kokilni qizishini oldini olishga imkon beruvchi ichki yuzalari teploizolyasion qoplama bilan qoplangan yuzlashtirilgan kokillardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Kokil deyarli beriluvchan emas va quymani kirishishiga jadal qarshilik ko'rsatadi, bu esa ko'pchilik xollarda keyingi termik ishlov berishlarda echiladigan ichki kuchlanishlarni quymalarda kelib paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Kokilga quyish bilan barcha deyarli barcha qotishmalardan massasi bir necha kilogrammdan bir necha tonnagacha bo'lgan quymalarni olish mumkin. Kokilga quyish nisbatan past erish temperaturasi va yaxshi texnologik xossalarga ega bo'lgan alyuminli va magniyli qotishmalarda eng ko'p tadbir'ini topgan bu usul bilan avtomobillar bloklari kallaklari, porshenlar, moy nasoslar ko'rpuslari va boshqalar olinadi.

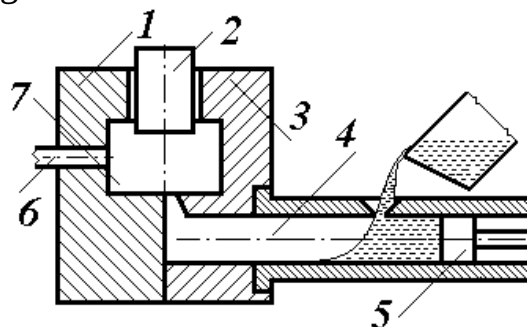
Qumli shallarga quyishga qaraganda kokilga quyish qator avzalliklarga ega quymalarni yuqoriroq mexanik xossalari, yuqoriroq o'lchamlar aniqligi va yuza sifati, yaxshilangan texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar va mexnatni sanitar – gigienik sharoitlari.

Kokilga quyishning asosiy kamchiliklari – shaklni past turg'unligi va katta narxi, kokilni past to'ldiruvchanligi, ingichkadevorli quymalarni olishni qiyinchiligi yoki mumkin emasligi cho'yanda quymalarda oqarish xosil bo'lishi mumkinligi

Bosim ostida quyish. Bosim ostida quyish jarayoni mohiyati – shakldor quymalar eritilgan metall bilan majburan to'ldiriladigan metalli ochiladigan press-shakllarda olinadi. Bu konfiguratsiyasi bo'yicha murakkab quymalarni aniq o'lchamlarni yuzani yuqorisifatini, aniq konstruktiv elementlarni va tayyor

teshiklarni olish imkonini beradi. Quymalardagi ichki bo'shliqlar va teshiklar metalli o'zaklar yordamida shakllantiriladi, qumli o'zaklarni qo'llash mumkin emas, chunki bosim ostida (100mPa va yuqori) shaklga o'zgartirilayotgan metall oqimi qumli o'zakni buzib yuborish mumkin. Bosim ostida quyish porshenli va kompressorli xarakatdagi maxsus mashinalarda amalga oshiriladi. Ulardan sovuq shibbalash kamerasiga ega porshenli turdagi mashinalar ko'proq qo'llaniladi.

Gorizontal siqish kamerasiga ega bunday mashinada quymalarni olishni tamoilli sxemasi 5.19.-rasmida keltirilgan.



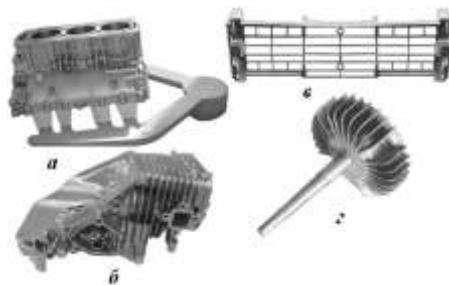
5.19.-rasm. Bosim ostida quyish sxemasi. 1-press-shaklni xarakatcha yarmi; 2-o'zak; 3- pressshaklni qo'zg'almas yarmi 4-siqish kamerasi; 5-porshen; 6-itargich; 7-press shakl bo'shlig'i.

Pressshakl ikki qismdan iborat: xarakatchan 1 va qo'zg'almas 3, ular katta kuch bilan bir-biriga yopishadilar.

Chiqarib olishni qulay qilish uchun o'zaklar odatda xarakatchan yarimda joylashadilar. Siqish kamerasiga suyuq metall quyiladi, u porshen 5 bilan press-shakl 7 bo'shlig'iga shibbalanadi. Metall qotgandan so'ng press -shakl ochiladi, itargich 6 quymani chiqaradi, press- shaklni yopadilar va jarayon qaytariladi.

Metall oqimi press-shakl bo'shlig'iga katta bosim va tezlikda uzatiladi, natijapda shakl bo'shlig'idan gazlar va xavo chiqib ketishiga ulgurmaydi. Bu quymali qatlam ostida g'ovaklarni xosil bo'lishiga olib keladi, bu esa keyinchalik yuqa teiperaturali termoshlovga yo'l qo'ymaydi.

Bosim ostida quyishni asosiy avzalliklari-olinadigan quymalarni qlchamlari aniqligi va yuza sifatini yuqoriligi, ingichkadevorli quymalarni olish mumkinligi va quyish jarayonini yuqori unumdorligi, asosiy kamchiligi esa – quymalarni gazli g'ovakligi, cheklangan gabarit o'lchamlar, quyish temperaturasini oshishida press shaklni past turg'unligi.

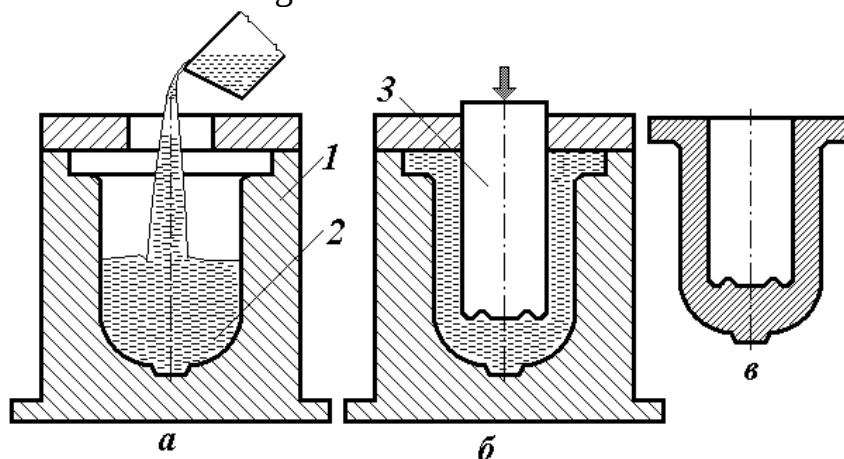


5.20-rasm. Bosim ostida quyish bilan olingan avtomobil detallari: a, b –silindrlar bloklari; v-radiator panjarasi; g-nasos parrakchasi.

Bosim ostida quyish rangli metallar qotishmalardan aniq ingichka devorli quymalarni elektrotexnika sanoati, aniq priborsozlik, avtomobil sanoatini (silindrlar bloki, korbyuratorlar korpusi, genaratorlar qopqoqlari, oyna ko'taruvchilarni barabanlari, panjaralar va boshqa detallar) seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarida qo'llaniladi. (5.20-rasm).

Oson eruvchan qotishmalardan tayyorlanadigan yirik ingichka devorli korpusli tayyorlamalarni yuqori zichligi va germetikligi past bosim ostida quyishni qo'llaganda olinadi.

Gazli va havoli g'ovaklarga ega bo'lmagan quymalarni olishda shuningdek suyuq shtamplash qo'llaniladi. mtritsa va xarakatchan puanson 3 dan tashkil topgan metalli press-shakl 1 ga suyuq metall 2 quyiladi (5.21-rasm). Puanson sekin metallga kiradi va uni shakl bo'shlig'iga bosishni amalga oshiriladi. Shakl devorlariga tegishida metall soviydi, qotadi va kichik plastik deformatsiyaga duchor bo'ladi, bu yuqorizichlikdagi va yuqorimexanik xossali detallari olishga olib keladi.



5.21-rasm. Suyuq metallardan tayyorlamalar shtamplash sxemasi:

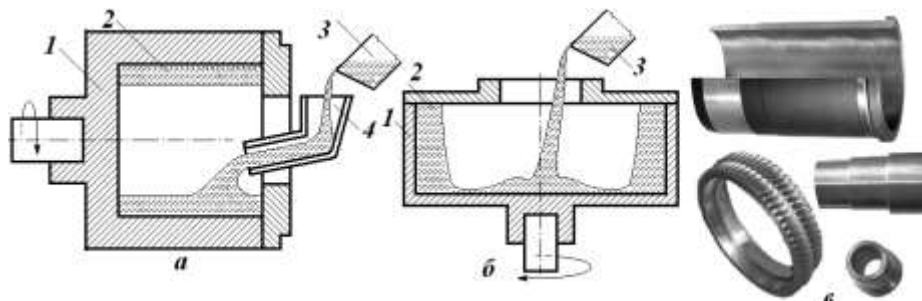
a –metallni quyish; b-metallni shakl bo'shlig'iga bosish; v-quyma; 1-press-shakl, 2-suyuq metall, 3-xarakatchan puanson.

Markazdan qochma quyish. Usulning mohiyati shundaki, eritilgan metall aylanayotgan shaklga quyiladi. Markazdan qochmakuch ta'sirida metall shaklni ichki yuzasi bo'yicha bir tekis taqsimlanadi, barcha bo'shliqlarni to'ldiradi va qotishi bilan quyma xosil qiladi.

Markazdan qochma kuchlar shakl devoridan boshlab metallni yo'naltirgan xolda qotishi uchun sharoitlar yaratadi, bunda quyma zichligi ortadi. Markazdan qochma quyishda engil nometall qo'shimchalar ichki yuzaga siqib chiqariladi, u erda yig'ilib mexanik ishlov berishda olib tashlanadi.

Shakl aylanish o'qini xolatiga bog'liq holda markazdan qochma mashinalar gorizontal, vertikal (5.22-rasm), ba'zi hollarda esa qiya aylanish o'qili mashinalarga bo'linadilar. Vertikal aylanish o'qili mashinalarni ishlatishda quyma parabolik ichki

yuzaga ega bo'lishi mumkin, chunki markazdan qochma kuchlardan tashqari detallga og'irlik kuchi ham ta'sir ko'rsatadi. Bu mashinalari kichik balandlikka ega quymalar (qisqa vtulkalar, xalqalar va boshqa tayyorlamalar) olinadi.



5.22-rasm. Markazdan qochma quyish sxemalari: a – aylanish o'qi gorizontall mashinalarda: b – aylanish o'qi vertikal mashinalarda: v-quymalar misollari; 1-shakl, 2-suyuq metall, 3- cho'mich, 4- quyiladigan qobiq.

Olinadigan quymalarni sifati shaklni aylanish tezligiga bog'liq bo'ladi. SHakl aylanishlarini kichik chastotalarida quymalar past zichlikda olinadi, metall nometall qo'shimchalardan yomon tozalanadi, ajuda tez aylanishida likvatsiya ortadi, quymani me'yorli qotish jarayoni buziladi.

Amaliyotda shaklni aylanishlar sonini hisoblashda odatda L.S. Konstantinov formulasidan foydalaniladi: $n = \frac{5520}{\rho r}$;

bu erda n-shaklni aylanish chastotasi, r-qotishma zichligi: -shaklni ichki radiusi sm.

Markazdanqochma quyish usulini asosiy avzalliklari-yuqori sifatdagi (zichli, maydadonali tuzilma) quymalar olish,ssilindrik teshiklarni shakllantirish uchun o'zaklarni bo'lmasligi, quygichlar va keluvchilarda metall iqtisodi. Markazdan qochma usulda quyishni asosiy kamchiliklari - markazdan qochma kuch ta'sirida qotishmalarning likvatsiyasi va ichki o'lchamlar uchun katta mexanik ishlov berish quyimlari.

Markazdan qochma quyish aylanma jism shakliga ega (silindrlar, vtulkalar,ssilindr gilzalari) ega quymalarni va murakkab konfiguratsiyali shakldor quymalarni olishda qo'llaniladi.

Keltirilgan quyish usullaridan tashqari xozirgi vaqtda boshqa usullar ham qo'llaniladi: uzluksiz quyish, elektroshlakli quyish, past bosim ostida quyish, rostlanadigan bosim ostida quyish, vakuumli so'rib olish bilan quyish va boshqa usullar, ularni har biri o'z xususiyatlariga va qo'lanish yo'nalishlariga ega va ular tayyorlamani olish usulini tanlashda asosiy omillar hisoblanadi.

**Turli hil qotishmalardan quyma tayyorlash.
Cho'yandan quyma ishlab chiqarish.**

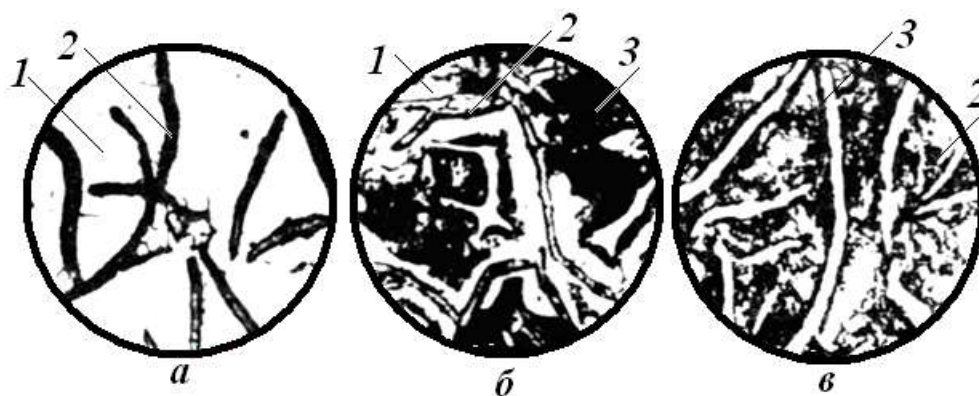
Cho’yan-temir va uglerod (2,14%-6,67%) asosidagi qotishma bo’lib, odatda unda kremniy, marganets, fosfor, oltingugurt va boshqa elementlarni qo’shimchalari bo’ladi. Amalda cho’yan taxminan 3,5-4% uglerodga ega.

Uglerod cho’yanda kimyoviy bog’langan holatda sementit ko’rinishida (Fe_3C) va erkin holatda grafit qo’shimchalari ko’rinishida bo’lishi mumkin. Bunga bog’liq holda cho’yanlarni ikki guruhga ajratish mumkin.

Birinchi guruhga barcha uglerodlari sementitda bo’lgan oq cho’yanlar kiradilar. Oq cho’yanlarni tuzilmasi “temir – uglerod” holat diagrammasiga mos keladi. Ular yuqori qattqlik va yuqori mo’rtlikka ega va amaliyotda sanoatda deyarli ishlatilmaydi, ba’zi alohida maxsus hollar ko’pincha bog’alanadigan cho’yandan quyma olish bundan mustasno. Ikkinchi guruh – bu grafitga ega cho’yanlar, ularda barcha uglerod yoki juda bo’lmasa uni bir qismi erkin holatda – grafitli qo’shimchalar ko’rinishida bo’ladi. Ularga grafitli qo’shimchalarni shakllari bilan ajraladigan va xossalari bo’yicha sezilarli farqlanadigan kulrang, bog’alanadigan va yuqori mustaxkamli cho’yanlar kiradi.

Kulrang cho’yan quyma tayyorlashda eng arzon va ko’p tarqalgan material hisoblanadi. U yaxshi quychanlik xossalariga (yuqori suyuq oquvchanlik va kichik kirishish – 1%) ega, bu esa undan eng murakkab konfiguratsiyadagi quymalarni olish imkonini beradi.

Kulrang cho’yan tuzilmasi metanli cho’yan va plastina shakliga ega grafit qo’shimchalaridan iborat. Kulrang cho’yanni metalli asosi ferritli ferrit – perlitli va perlitli bo’lishi mumkin (5.23 – rasm).



5.23 – rasm. Kulrang cho’yanni mikro tuzilmasi: a – ferritli, b – ferrit – perlitli, v – perlitli, 1 – ferrit; 2 – plastinkali grafit; 3 – perlit.

Kulrang cho’yanni mexanik xossalari metal donalari kattaligiga grafit qo’shimchalarini o’lchamlari va taqsimlanish tasniflari, hamda umumiy, bog’langan va erkin uglerodlarni o’zaro nisbatiga bog’liq. Grafit plastinkalari metall massasida qirishlarday bo’ladi va ichki darzlar kabi ta’sir qiladi. Shuning uchun kulrang cho’yan cho’zilishga yuqori mustaxkamlikka (siqilishga mustaxkamlik cho’zilishga qaraganda ikki marta yuqori) va kichik plastiklikka ega. Past plastikli bunday cho’yan zarbali yuklamalarda ishlaydigan mashina detallari uchun qo’llanilmaydi.

Ammo kulrang cho'yan tashqi qirishlarga sezgir emas, titrashni yaxshi so'ndiradi, yuqori antifreksion xossalarga ega, kesish bilan oson ishlov beriladi, ularni hammasi uni siqiluvchan yuklamalarga duchor bo'luvchi detallarni (metal qirquvchi dastgohlarni staninalari va korpusli detallari, reduktorlar va uzatmalar qutilari korpuslari) tayyorlashda ishlatish imkonini beradi.

Kulrang cho'yan SCH10 – SCH45 ko'rinishida belgilanadi. Harflar bu qotishmani kulrang cho'yanlarga tegishli ekanligini belgilaydi, sonlar esa uzilishga vaqtinchalik qarshilikni MPa ni o'ndan bir ulushlarda ko'rsatadi.

Kulrang cho'yanni tuzilmasini aniqlovchi muhim omillar bo'lib quymani sovish tezligi va cho'yanni kimyoviy tarkibi hisoblanadi.

Cho'yanni sovish tezligini oshirilishi sementitni miqdorini oshishiga olib keladi. Buning natijasida bitta quymani o'zida cho'yanni tuzilmasi odatda, kimyoviy tarkibini bir xil bo'lisiga qaramay, har xil bo'ladi. Shuning uchun turli xil qalinlikka ega devorli quymalar bir xil kimyoviy tarkibda har xil xossalarga ega bo'ladi.

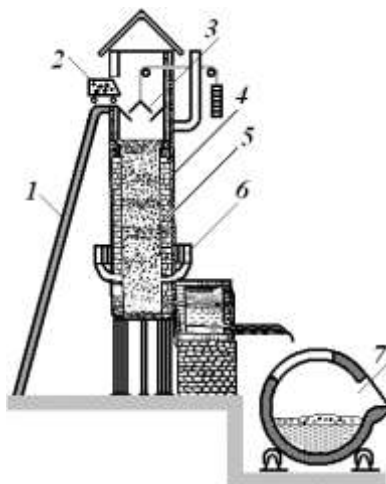
Cho'yanni grafitizatsiyalash jarayoniga ta'sir qiluvchi ikkinchi omil uni kimyoviy tartibidir. Uglerod va kremniy cho'yanni grafitizatsiyalashga yordam beradi. Ularga o'xshash ba'zi ligerlangan elementlar masalan nikel ta'sir qiladi. Oltingugurt va xrom cho'yanni grafitizatsiyalashga to'sqinlik qiladi, shunday ta'sirni vannadiy va molibden ko'rsatadilar.

Shunday qilib quymani sovish tezligini va cho'yanni kimyoviy tarkibini rostlash orqali turli qalinlikdagi devorlarga ega quymalarda cho'yanni kerakli tuzilmasini olish mumkin.

Kulrang cho'yanni mexanik xossalarini modifikatsiyalash va legerlash bilan olish mumkin. Modifikatsiyalashda suyuq cho'yan bo'lgan cho'michga maydalangan modifikatorni (ferrosilitsiy, silikokalsiy, silikoaluminium) oz miqdorda qo'shiladi. Bu quyma tuzilmasidagi donalarni maydalashiga va uni mexanik xossalarini yaxshilanishiga olib keladi. Legerlashda eritilgan cho'yanga maxsus legerlovchi elementlar (xrom, nikel, mis, titan va boshqalar) kiritiladi, ular cho'yan kimyoviy tarkibini va demak xossasini ham o'zgartiradilar.

Cho'yanni eritish. Kulrang cho'yanni eritish uchun vagrankalar, indutsion va elektr yoyli pechlar qo'llaniladi.

Vagranka – shaxta ko'rinishidagi pech bo'lib (5.24 – rasm), po'lat qobiq 4 ga ega bo'lib, uni ichi olovbardosh material bilan futerlangan. Melalli shixta quyma va qayta ishlangan domnali cho'yanlar, cho'yanli va metal chiqindisi o'zini ishlab chiqarish chiqindilari, qirindilar, ferro qotishmalar, koks va flyuslardan iborat. Koks furma 6 orqali vagrankaga purkaladigan havo oqimida yonadi va metallic shixtani eritadi. Suyuq cho'yan uzluksiz oqim bilan vagranka oldida o'rnatilgan yig'uvchiga oqib tushadi. Flyus sifatida odatda ohakdan foydalaniladi.



5.24 – rasm. Vagranka sxemasi.

1 – ko'targich; 2 – shixtali skip; 3 – soluvchi mexanizm; 4 – po'lat qobiq; 5 – futerovka; 6 – furma; 7 – yig'uvchi.

Hozirgi vaqtda zamonaviy quyish sexlarida cho'yanni eritish uchun induksion va elektroyoyli pechlar keng ishlatiladi, ular cho'yan sifatini yaxshilash va shixtada arzon va tanqis bo'lmagan metallarni ulushini oshirish hisobiga uni narxini pasaytirish imkonini beradilar.

Yuqori mustaxkamli cho'yanlardan quymalar olish.

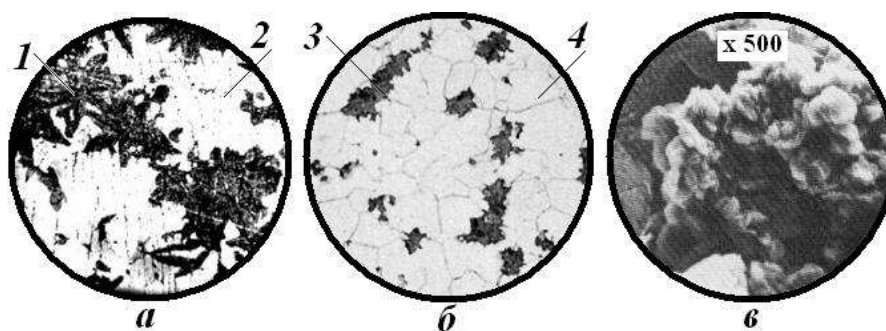
Yuqori mustaxkamli cho'yanlarning tasnifli xususiyati grafitni sharsimon shaklidir (5.25 a,b – rasmlar), ular suyuq cho'yanga kam uchraydigan metallar magniy yoki magniy asosidagi qotishmalarga ega modifikatorlarni kiritishda hosil bo'ladilar. Sharsimon qo'shimchalar quymalarni mustaxkamligi va plastikligini ortishini ta'minlaydilar, chunki plastinkalilariga ko'ra, cho'yan metalli asosini kam darajada bo'shashtiradilar. Cho'yan tuzilmasida sharsimon grafitni shakllantirish uchun o'zlashtirilgan modifikator miqdori 0.03% dan ortiq bo'lishi kerak. Modifikatorni kam qoldiq miqdorida vermikulyar grafitli cho'yan hosil bo'ladi (5.25,v – rasm).

Metalli asosida yuqori mustaxkamli cho'yan ferritli, ferrit – perlitli, perlitli bo'lishi mumkin. Yuqori mustaxkamli cho'yan xususiyati bilan po'lat xususiyatiga yaqinlashadi. Ular quyidagi xususiyatlarga ega: mustaxkamlik, plastiklik va ishqalanishga chidamlilik, yaxshi korroziya bardoshlilik va ular javobgarligi yuqori bo'lgan detallarni tayyorlashda qo'llaniladi, yuqori statik va dinamik kuchlanishda ishlovchi.

Cho'yan strukturasi qoldiq modifikatorni miqdori 0.03% dankam bo'lib, doimo sharsimon grafitni tashkil qiladi. Ammo uni asosiy massasi chuvalchangsimon ko'rinishda bo'ladi.

Vermikulyar ko'rinishli cho'yan markalanadi CHVG 30,CHVG35, CHVG40, CHVG45 bu yerda harflar cho'yanni vermikulyar grafitliligini, raqamlar esa vaqtinchalik cho'zilishdagi mustaxkamligini bildiradi.

Bolg'alanuvchi cho'yan qotishmasini olish. Bolg'anuvchi cho'yanni strukturasi paxta shaklida bo'lib (5.26 – rasm), oq cho'yanni uzoq vaqt kuydirish natijasida olinadi.



5.26 – rasm. Oq choʻyan (a) va bolgʻalanuvchi (b,v) mikrostrukturalari: 1 – perlit; 2 – sementit; 3 – grafit; 4 – ferlit.

Bolgʻalanuvchi choʻyan quymasini olish jarayoni ikki etapdan iborat: oq choʻyandan quyma olish, oq choʻyanni quymasini kuydirish.

1. Oq choʻyandan quyma olish jarayonida yaʼni past quyma koʻrsatkichga ega (katta boʻlmagan suyuq oquvchanlik – 2%) zudlik bilan qurilma kiritkich shaklini taʼminlagich kanallarni, sovitgichni tez – tez nazorat qilish kerak.
2. Oq choʻyan quymasi maxsus idishga yuklanib uzoq vaqt kuydirish uchun taxminan 1000°S atrofida sementit parchalanib uglerod kuyadi (paxta shaklidagi grafit).

Bolgʻalanuvchi choʻyan metalli asosi ferritli yoki perlitli boʻlib, kuydirishda sovitish rejimiga boʻgʻliq boʻladi.

Metalli asosga grafitni qoʻshish ixcham paxtasimon shaklga ega, qoʻshimchalarning miqdori katta emas. Buning natijasida bolgʻalanuvchi choʻyan kulrang choʻyanga qaraganda nisbatan mustaxkamliroq va sezilarli darajada koʻproq plastik. Ammo “bolgʻalanadigan” choʻyanlar nomi shartli hisoblanadi. Bolgʻalanadigan choʻyanlardan maxsulotlarni faqat quyisg orqali olish mumkin, bu choʻyanlarni bolgʻalash mumkin emas – ular yetarlicha plastik emas. Bolgʻalanadigan choʻyanni belgilanishida harflar qotishmani bolgʻalanadigan choʻyanlarga tegishli ekanligini koʻrsatadi,sonlar esa choʻzilishdagi vaqtinchalik qarshilikni anglatadi (KCH35,KCH37 va boshqalar).

Quymalarni poʻlatdan tayyorlash. Poʻlat choʻyanga nisbatan qiyinroq quyuluvchan metal hisoblanadi, u tayyorlamalar tayyorlash uchun qoʻshimcha xarajatlar va kuchlarni talab etadi. Poʻlat nisbatan yuqoriroq erish temperaturasiga ega uni quyuvchanlik xossalari sezilarli yomon: suyuq oquvchanligi pastroq, bu ingichkadevorli quymalarni olishda muommolar tugʻdiradi, kirishish ikki marta koʻp, bunung oqibatida quymali shakllarda ogʻirligi qator hollarda quyma ogʻirligiga (baʼzida hatto yuqori) teng massivli keruvchilarni oʻrnatishni nazarda tutadi.

Shunga qaramay detal yuqori mexanik xossalarga – mustaxkamlik, plastiklik, zarbiy qovushqoqlikka ega boʻlishi zarur boʻlganda quymalarni faqat poʻlatdan tayyorlashga toʻgʻri keladi. Poʻlatli quyma poʻlatli bolgʻalangan detallarga mexanik xossalari boʻyicha bas kela olmaydi. Ammo quyish yordamida qandaydir boshqa usul bilan qiyin yoki olinishi mumkin boʻlmagan juda murakkab shakldagi, ichki boʻshliqlar

bilan, qovurg'alar, o'zgaruvchan qalinlikdagi devorli detallarni olish mumkin. Quymalarni tayyorlash uchun uglerodli va legerlangan po'latlar ishlatiladi. Quymalarda uglerodli po'latlar 0,15 – 0,55% uglerodga egalar va mos ravishda 15L, 25L va hakazo belgilanadilar, bu yerda 15, 25 – protsentni yuzdan bir ulushlarida uglerodni miqdori (0,15%, 0,25%), L – quyilgan legerlangan po'latlar ulardagi legerlovchi modddalarni yig'ma miqdoriga qarab past legerlangan, o'rtacha legerlangan va yuqori legerlanganlarga bo'linadilar. Past legerlangan po'latlar cho'yanlarga nisbatan yuqoriroq mexanik xossalarga ega quymalar olishda ishlatiladilar, o'rtacha – va yuqori legerlanganlari – alohida fizik – kimyoviy xossali quymalar uchun legerlangan po'latlarkonstruktion po'latlarga o'xshash belgilanadi, masalan, 15A18H9TL, bu yerda protsentni yuzli ulushlarda uglerod miqdori (0,15%, xrom – 18%, nikel – 9%, titan – 1% gacha, L – quyilgan).

Alyuminli qotishmalardan quymalar ishlab chiqarish. Quyiladigan alyumin qotishmalar bir necha guruhlariga bo'linadilar, ulardan eng muhimi bo'lib, AI – Si (silyuminlar) tizimi asosidagi qotishmalar hisoblanadi. Ular yuqori suyuq oquvchanlikka, kichik kirishishga ega, issiq va sovuq darzlarni hosil bo'lishiga moyil emaslar.

Quyiladigan alyuminli qotishmalarni belgilanishi – AK9, AK12, AK5M2 va boshqalar buyerda A – ushbu qotishmani alyuminli qotishmalarga tegishli ekanligini ko'rsatadi, K – kremniy, M – mis, Mg – magniy, N – nikel va boshqa harflar qotishmaga kiruvchi elementlarni bildiradilar, harf ketida turadigan sonlar ushbu elementni qotishmadagi o'rtacha foizli miqdorini bildiradi.

Alyuminli qotishmalar kislotalanish va gazga to'yinishga moyil bo'ladilar, shuning uchun ularni eritish induksion pechlarda yoki qarshilik pechlarda flyus qatlami ostida amalgam oshiriladi. Shaklga metallni quyishdan oldin alyumin qotishmalar geksoxloretan, ba'zida xlor (alohida hollarda vakum ishlatiladi) bilan rafiniatsiya qilinadi, bu eritmadan vodorot va nometall qo'shimchalarni chiqarish orqali qotishmani mexanik xossalarini oshiradi.

Alyuminli qotishmalardan quymalar ko'pchilik hollarda koklga quyish yoki bosim ostida, ayrim hollarda qumli shakllarda olinadi. Eritilgan metall shakl bo'shlig'iga kengayuvchi quygichli tizimlar orqali keltiriladi. Bunda shaklni metall bilan to'ldirish quyidan quyish (sifonli quyish) orqali tinch amalgam oshirilishi nazarda tutiladi. Alyuminli qotishmalar katta kirishishga egalar, shuning uchun hamma issiqli qismlarga kirishishli g'ovaklarni hosil bo'lishini oldini oladigan kiruvchilar o'rnatiladi.

Alyuminli qotishmalardan quymalar samaliyotsozlik, avtomabilsozlik, priborsozlik, elektrotexnika sanoati va boshqa joylarda keng ishlatiladi.

Magiyli qotishmalardan quymalar ishlab chiqarish

Kimyoviy tarkibiga ko'ra quyiladigan magniyli qotishmalar qator guruxlarga bo'linadi, ulardan eng ko'p ishlatiladigani magniy – alyuminiy-rux tizimi asosidagi qotishmalardir unda asosiy legirlovchi element bo'lib alyuminiy hisoblanadi va u qotishmalarni mexanik va quyuluvchanlik xossalariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Quyiladigan magniyli qotishmalarni belgilanishi-ML1 -ML19 bu erda xarflar ushbu qotishmani quyuluvchi magnili qotishmalarga tegishli ekanligini bildirsa raqamlar-

qotishmani tartib nomerini bildiradi. Magniyli qotishmalar kichik solishtirma og'irlikka yuqori mexanik xossalarga ega, zarbali va tirovchi yuklamalarni yaxshi ko'taradi, kesish bilan oson ishlanadi. Mustaxkamlovchi termik ishlov berish ularni mexanik xossalarini keskin oshiradi.

Magnili qotishmalar oson kislotalanadi, vodorodni eritadi va eritishda shaklga quyishda o'z o'zidan yonib ketishga moyil. SHuning uchun ularni eritishni xlorli flyuslar qatlami ostida yoki ximoyalovchi gazlar muhitida amalga oshiriladi. Quyishda magniy oqimiga oltingugur kukuni sepiladi va u suyuq metallni xavo bilan kontaktini oldini oladi. SHakllantiruvchi aralashmaga albatta borli kislota va kukunsimon oltingugurt qo'shiladi. Quyish jarayonida oltingugurt yonib ketib shaklda himoya atmosferasini tashkil etadi.

Borli kislota shakl va o'zaklarni quritishda qum bilan birga yaltiroq qatlam hosil qiladi, u qotishmani shakl namligi bilan tegib ketishini odini oladi.

Magili qotishmalar past quyuvchanlik xususiyatlariga ega – past suyuq oquvchanlik, yuqori kirishishlik, darzlar xosil bo'lishiga moyillar. Quyma olish uchun kokilga quyish, qumli shakllar va boshqa usullar qo'llaniladi. Krishish g'ovaklari va bo'shliqlarini hosil bo'lishini oldini olish uchun shklarda chilar, ta'minlovchilar va sovutgichlarni o'rnatish nazarda tutiladi.

Mis qotishmalaridan quyma ishlab chiqarish. Toza mis yuqori issiq va elektr o'tkazuvchanlikka plastiklikka, ammo katta bo'lmagan mustaxkamlikka ega. Quymalar tayyorlash uchun u ishlatilmaydi, mis qotishmalari: bronzalar va latunlar ishlatiladi.

Bronzalar-bu misni qalay va boshqa elementlar bilanqotishmasidir ularning miqdoriga ko'ra bronzalar qalayli va qalaysizlarga bo'linadilar. Ma'lumroq va kerakli material bo'li qalayli bronza xisoblanadi, ular yuqori antifriksion xossalarga, korozzion turg'unlikka, eyilishga qarshilikka ega va sirpanish podshipniklari vtulkalar, chervyakli g'ildiraklar va boshqa maxsulotlar uchun ajoyib material xisoblanadi. Ammo qalayni tanqisligi sababli, qalayli bronzalar ko'pincha boshqalari – alyuminli, marganetsli, berillili va boshqa maxsus bronzalarga almashtiriladi.

Latunlar – bu misni yuqori texnologik mexanik va korozzion turg'unlikka ega rux va boshqa elementlar bilan qotishmasidir. Ulardan kemasozlikda, podshipniklarni vtulka separatorlarini, chervyak vintlari va boshqa maxsulotlarni tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Quyiladigan bronzalar va latunlarning belgilanishi mos xolda “BR” yoki “L” xarflari bilan boshlanadi. Ulardan so'ng qotishma tarkibga qanday elementlar kirishini ko'rsatuvchi xarflar va xarflardan keyingi raqamlar-qotishmadagi ushbu elementlarning foizli miqdori.

Elementilarni quydagicha belgilanishi qabul qilingan: O – qalay, A-alyuminiy, S-rux, K-kremniy, F-fosfor, S-qo'rg'oshin, J-temir, NS-marganets. Masalan BRO5S5S5-bunda qalay rux va qo'rg'oshin 5%dan qolgan mis.

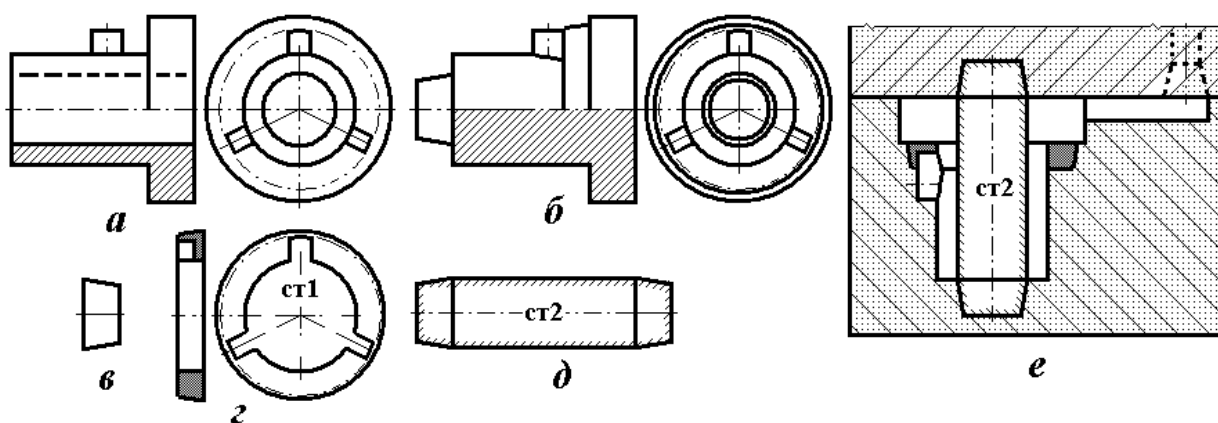
Misli qotishmalar yaxshi suyuqoquvchanlikka, etarlicha yuqorikirishishga ega bu shaklda kirishishli g'ovaklar va bo'shliqlar xosil bo'lishini oldini olish uchun keluvchilar yoki ta'minlovchilarni o'rnatish kerakligini ko'rsatadi. Misli qotishmalarni eritish uchun induksion tigelli va kanalli pechlar qo'llaniladi. unda jarayon suyuq

metallni kislotalanishi va gazga to'yinishi oldini olish uchun pistako'mir qatlami ostida olib boriladi. Misli qotishmalardan quymalar qumli shakllarga, qobiqli shakllarga, kokilga, bosim ostida, markazdan qochma quyish usullarida tayyorlanadi.

Quymalarni loyihalashni texnologik tamoyillari

Quyma detal konstruksiyasi berilgan massada detallni yuqori darajadagi mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini, konfiguratsiyalar, o'lchamlar aniqligi quyma tayyorlamani tayyorlash va uni kesib ishlashni texnologiyaviyligini ta'minlash kerak. Quyma detallarni texnologiyaviy konstruksiyalarda quyish vositalari va quymalari o'zini tayyorlashni osonlashtiruvchi oddiy, to'g'richizikli konturlar bo'lishi nazarda tutilishi kerak. Quyma detal konstruksiyasini ishlab chiqishda odatda uni ishlanuvchanlik nuqtainazardan teng bo'lgan bir necha variantlarda loyihalashda erishiladi. Ammo bu variantlar quyish ishlab chiqarish xususiyatini belgilab beruvchi quymalarni tayyorlash murakkabligi bo'yicha sezilarli farq qilish mumkin.

Quyma konfiguratsiyasi shakllantirish jarayoni mexnat sig'imiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Detailni flanets, bikirlik qovurg'asi kabi boshqa chiqib turuvchi qismlarini loyihalashda modelni shakldan chiqarib olishda osonlashtirish nazarda tutilish kerak.

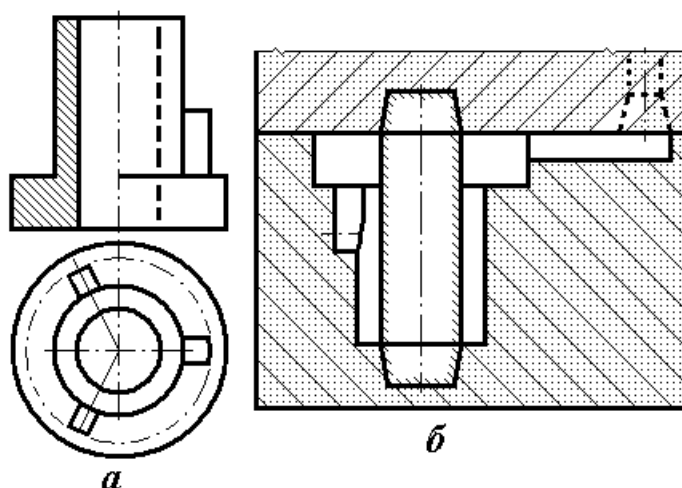


5.27-rasm. Tashqi o'zak bilan shakllantiruvchi texnologiyasi: a - quyma; b- quym modeli; v-yuqori modeli ; g-o'zak 1; d-o'zak2; e-yig'ma quyma shakl.

5.27,a-rasmda chiqib turuvchi qismlari 120° burchak ostida joylashgan quyma ko'rsatilgan. Bunday detallni shakllantirish mayda seriyali ishlab chiqarishda olib qo'yiladigan qismlarga ega model bo'yicha, yirik seriyali ishlab chiqarishda esa tashqi o'zaklar bilan amalga oshirilishi mumkin.

Bunday quymani tayyorlash uchun qo'shimcha xalqali tashqi o'zak (5.27, g-rasm) tayyorlash zarur bo'ladi va u modelni belgili qismlari (5.27,e rasm) xosil qilgan shakl bo'shlig'iga o'rnatiladi.

5.28-rasmda ko'rsatilgandek detal chiquvchilarini shaklini o'zgartirish detallni ishlash qobiliyatini yomonlashtirmaydi, ammo biroz uni og'irligini oshiradi. Agarda og'irlikni bunday oshishi mumkin bo'lsa, u xolda o'zgartirilgan konstruksiya maqsadga muvofiqroq chunki uni shakllantirish soddaroq.



5.28-rasm. Chiquvchilari konstruksiyasi o'zgartirilgan detal.
a - chiquvchilari shakli o'zgartirilgan quyma detal; b – quymali shakl qirqimi.

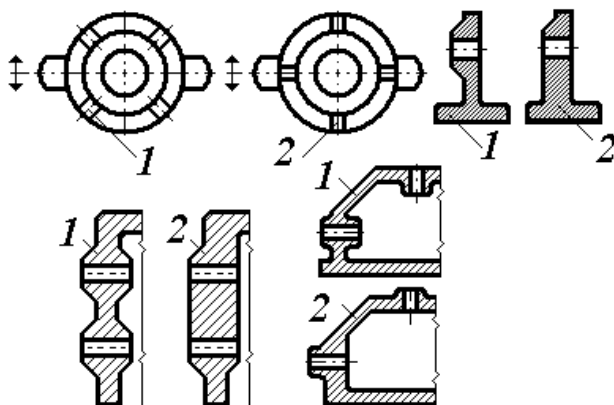
Flanets va chiquvchi element orasidagi tortilishni yo'qligi modelni shakldan erkin chiqarib olish imkonini beradi.

Bunday o'zgartirishlar boltlar kallagi, gaykalar va boshqa kranshteynlar flanetslari, karterlar va boshqa korpusli detallarda joylashgan chiqishlar ustida amalga oshiriladi (5.29-rasm).

Quyma detalni noratsional konstruksiyasi modelini tayyorlashdagi mexnat sig'imini oshiradi. SHakllantiruvchi va o'zakli aralashmalarni oshiqcha xarajatiga olib keladi, shakllantirish jarayonini murakkablashtiriladi.

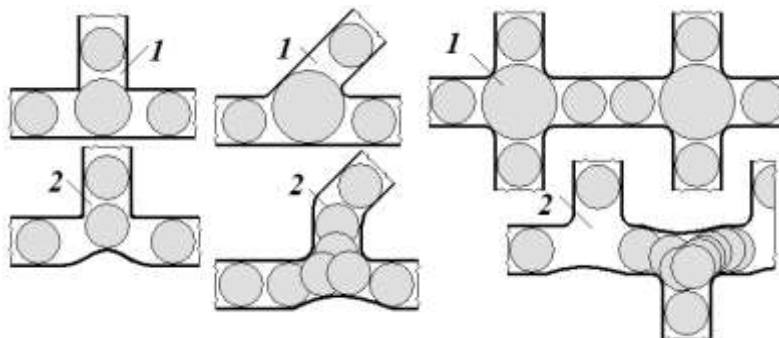
Quymalarda ichki kuchlanishlar va kirishish bo'shliqlarini xosil bo'lish imkoniyatini beradi.

Kirishishli nuqsonlarsiz quyma olish devorlari birtekis qalinlikdagi quymalar konstruksiyasini yaratish orqali amalga oshiriladi, chunki qalinligi bo'yicha turli hil qismlar notekis sovidilar. Devorli turli xil qalinlikdagi quymalarda ularni noto'g'ri tutushuvida metallni to'planib qolishi ro'y berad, bu shu joylarda kirishishga g'ovaklarni xosil bo'lishiga olib keladi.



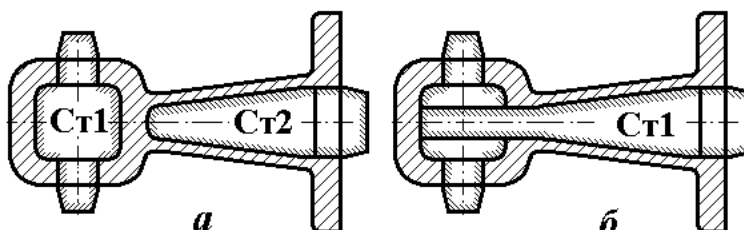
5.29-rasm. Qovurg'a va chiquvchilarni shakllantirish misollari 1-noratsional konstruktsiya, 2-ratsional konstruktsiya.

Devorini qalinligini birtekisligini va metallni to'planib qolishini quyma kesimiga chizilgan aylana diametri bilan aniqlash mumkin. Yaqin joylashgan kesimlardagi chizilgan aylanalar diametri nisbati 1,5 dan oshishi kerak emas. 5.30.-rasmida quyma devorlari tutashuvi joyida xosil bo'ladigan metall to'planib qolishini oldini olishini usullari ko'rsatilgan.



5.30-rasm. Metallni maxalliy to'planib qolishini maxalliy bartaraf etish variantlari; 1-noratsional konstruktsiya, 2- ratsional konstruktsiya.

Quymani ichki bo'shlig'ini konstruktsiyasi o'zakni shaklda ishonchli maxkamlanishini ta'minlashi kerak. Bunda qo'shimcha elementlarni qo'llash maqsadga muvofiq emas, chunki shaklni yig'ish jarayonini murakkablashtiradi va qo'shimcha elementlar qo'yish joyida gazli g'ovakli xosil bo'lishiga olib keladi 5.31(a)-rasmida ichki bo'shliqlari ikkita o'zak bilan bajarilgan quyma ko'rsatilgan. O'zaklardan birini faqat bitta belgisi bor shuning uchun uni maxkamlash uchun qo'shimcha elementdan foydalaniladi. Agarda ikki bo'shliq oralig'ini o'zgartirish quymani ishlash qobilyatini yomonlashtirmasa, u xolda o'zaklarni bittaga birlashtirish maqsadga muvofiq (5.31 b-rasm). Bunday o'zak uchta belgiga ega, bu uni shaklda ishonchli maxkamlanishini ta'minlaydi. Quyma detallarni konstruktsiyalarida ariqchalar va tor bo'shliqlarni bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki ularni bajarilishida o'zakni eritilgan metall oqimi bilan buzilishi mumkin.



5.31.-rasm. Bo'shliqlarni konstruktsiyalash variantlari. a –noratsional; b-ratsional konstruktsiya.

Quymalardagi teshiklarni minimal diametrlari material va devorlar qalinligiga bog'liq tarzda tanlanadi. Maxsus quyish usullarida olinadigan quyma detallarni konstruktsiyalashda quyishni xar bir usulini xususiyatlarini xisobga olish kerak.

Murakkab konstruksiyali ingichka devorli quymalarni eruvchi modellarga quyish va bosim ostida quyish bilan olish mumkin bunda yuqori aniqlik va yuza sifati ta'minlanadi. Kokilga quyish bilan ingichka devorli quymalarni olishda, shaklni katta tezlikda sovishi keltirib chiqaradigan metallni past suyuqovchanligi sababli, muammolar kelib chiqishi mumkin. Quymalar oddiy tashqi konfiguratsiyaga ega bo'lishi kerak, aks xolda kokilni ochilishi soni ko'payadi. Quyishni markazdan qochma usuli qalin devorli va yuqorisifatli quymalarni yuqoribo'lmagan o'lcham aniqligida olish imkonini beradi.

Shunday qilib quyma detallarni konstruksiyalarini texnologiyaviyligini baholashda turli xil usullarini sifatli yuqorimexanik xususiyatlarga, quymali nuqsonlari bo'lmagan quymalarni olish nuqtai nazaridan baholanishi kerak.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Po'latlarni qoliplarga quyish usullariga nimalar kiradi?
2. Po'lat olish texnologiyasini izoxlang
3. Po'latlarni skrap usulida ishlab chiqarish?
4. Sanoat tarmoqlarida qora metallarni tutgan o'rni?
5. Quymani shakllantirish nima.
6. Qo'l va mashina yordamida shakllantirish jarayonlarini izoxlang.
7. Vagranka pechini ishlash jarayonini izoxlang.

6-MAVZU METALLARNI BOSIM BILAN ISHLASH.

Reja:

1. Metallarni bosim bilan ishlashning mohiyati.
2. Metallarni bosim bilan ishlashni metalning tuzilmasi va xossasiga ta'siri.
3. Prokatlash. Presslash. Bolgalash. Issiq hajmiy shtamplash. Sovuq va yarim issiq hajmiy shtamplash. Varaqali shtamplash.

Tayanch so'z va iboralar.

Prokatlash, presslash, bolg'alash, shtamplash, deformatsiya, plastik, qattiqlik, zichlik, egiluvchanlik..

Metallarni bosim bilan ishlashning mohiyati.

Konstruksion metallarni tashqi kuch ta'sirida plastik deformatsiyalash natijasida kutilgan shakl va o'lchamlik mahsulotlar olish texnologik jarayoniga bosim bilan ishlash deyiladi.

Hozirgi vaqtlar ishlab chiqarilaligan po'latning 90%. ranglik metall va. ular qotishmalarning 50% dan ortiqrog'p bosim bilan ishlanmokda. Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan.

1. Prokatlash, Bunda tayyorlama prokatlash mashinasiiing qarama-qarshi tomoniga aylanuvchi ssilindrik jo'valari orasidan ezib o'tkazib, ishlanadi. Bunda tayyorlamaning ko'ndalang kesim yuzasi kichrayib bo'yiga uzayadi (6.1-rasm a). Bu usulda listlar, polosalar. chiviqlar. turli profilli mahsulotlar tayyorlanadi.

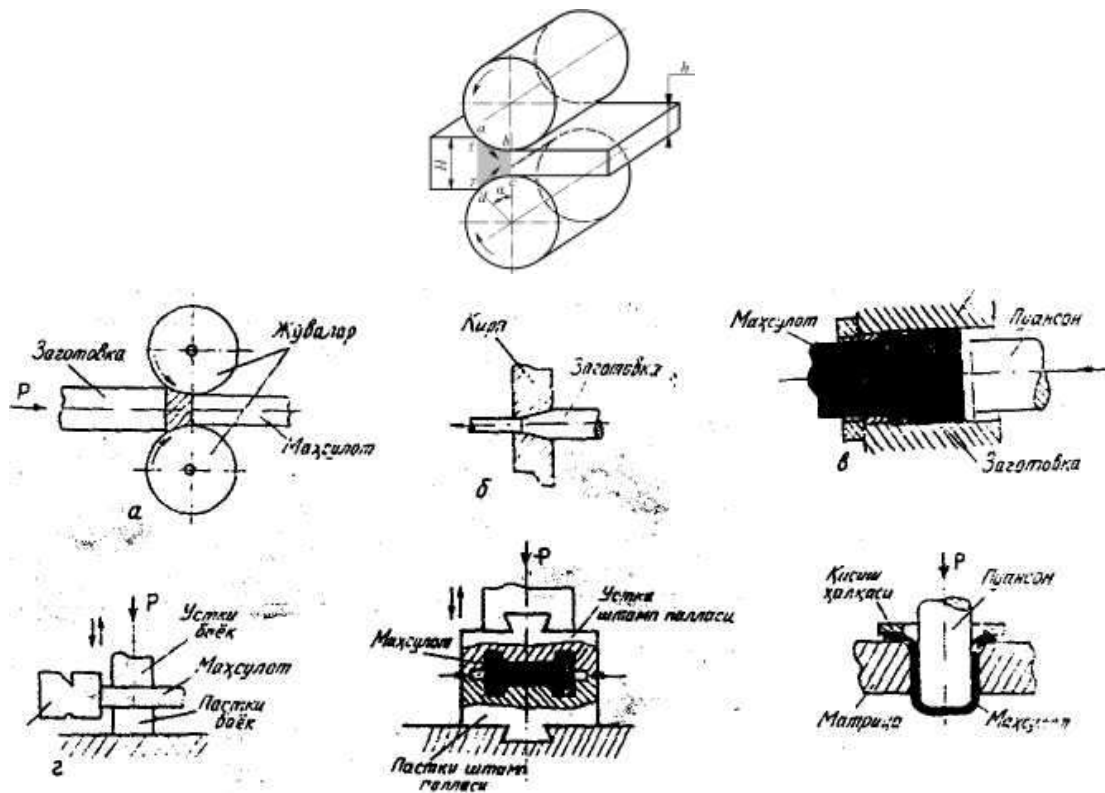
2. Kiryalash (cho’zish). Bunda tayyorlama uning ko’ndalang kesimdan kichik bo’lgan kirya-asbob teshigidan (ko’zidan) tortib o’tkaziladi. (6.1-rasm b). Bu usulda turli diametrlik chiviqlar, simlar, trubalar va profilli boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

3. Presslash. Bunda tayyorlama havossilindrik konteynerga kiritilib, uning matritsa dsb ataluvchi asbobi ko’zidan puanson yordamida siqib chiqariladi (6.1-rasm i). Bu usulda turli o’lchamli chiviqlar, trubalar va profilli boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

4. Bolg’alash. Bunda ko’pincha zarur temperaturada qizdirilgan tayyorlamani bolg’aning pastki bayon muhrasiga qo’yib, bolg’aning ustki bayon muhrasi bilan zarblanadi. (6.1-rasm, g) Bu usulda val, shatun, tishlnk g’ildirak va boshqa detallarning gala mahsulot (pokovka) lari, olinadi.

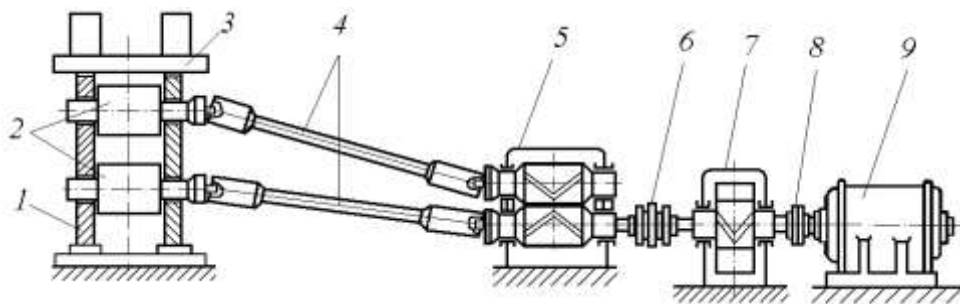
5. Shtamplash. Bunda ko’pinga zarur temperaturagacha qizdirilgan zagotavka shtampning pastki palla bo’shlig’iga qo’yilib bolg’a babasiga o’rnatilgan shtampning ustki pallasi bilan zarblanadi. Bunda tayyorlama deformatsiyalanib shtamp bo’shlig’ini to’ldiradi. (6.1-rasm d).

Bu usulda turli shaklli mahsulotlar (tishli g’ildirak, tirsakli val va boshqa tayyorlamalar) olinadi.



6.1a-rasm. Metallarni bosim bilan ishlash usullarining asosiy turlari.

a-bo’ylama prokap’yush; b-kiryalash, g-bolg’alash; d-shtamplash; s-list shtamlash.

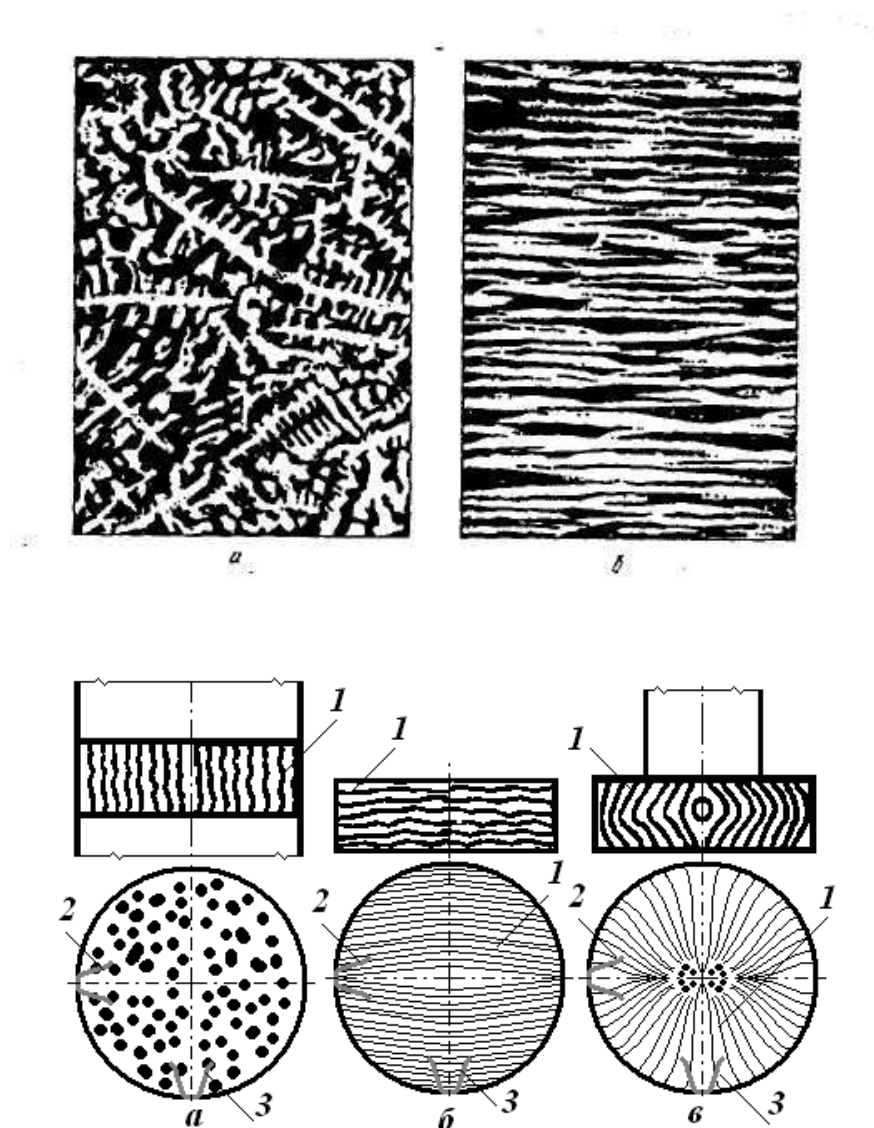


6.1b-rasm. Prokatlash dastgoxi sxemasi

List shtamplash. Bunda list, lentalardan tayyorlangan zagatovkani martitsa-asbobiga oʻrnatib, puason bilan ezgan xolda matritsa koʻzga kiritib qoʻtilgan shakliga keltiriladi (5.1-rasm g). Bu usulda skobka, qopqoq, avtomobil qanotlari va boshqa detallar tayyorlanadi.

Metallarni bosim bilan ishlashni metalning tuzilmasi va xossasiga taʼsiri.

Plastik deformatsiya. Maʼlumki, turli metallarning plastikligi har xil boʻladi. u metalning ichki tuzulishiga, ximiyaviy tarkibiga, strukturasiga va boshqa koʻrsatgichlarga bogʻliq. Sof metallarning plastikligi, qattiq eritmanikidan, qattiq eritmaning esa ximiyaviy birikmalarnikidan yuqori. Metallarni plastik deformatsilanishini mexanizmi nihoyatda murakkab. Bunda zagatovkaning shakli, oʻlchamlarigina oʻzgarib qolmasdan, balki uning xossalari ham oʻzgaradi. Maʼlumki, metallarni bosim bilan ishlashda ularning plastik darajasiga qarab qizdirib, baʼzan sovuqlayin ishlanadi. Metallarni sovukdayin bosim bilan ishlashda bu murakkab jarayondagi strukturaviy oʻzgarishi oqibatida uniyg poʻxtali, qattiqligi, elastikligi, ortib, plastikligi kamayadi. Bunday puxtalanish noklep deb ataladi (6.2-rasm).

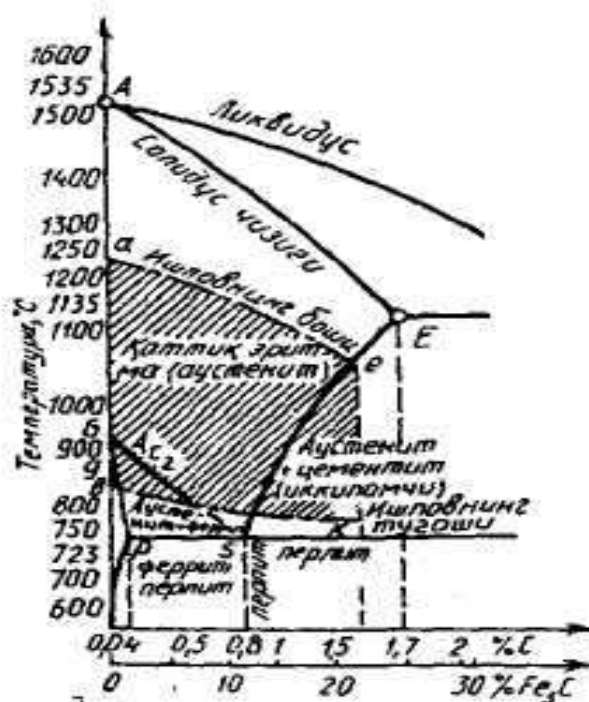


6.2-rasm. Po'lat zagatovkalarini sovuqlayin bosim bilan ishlashgacha (a) va ishlashdan keyin (b) mikrostrukturasi.

Agar metallarni bosim bilan ishlashda qanta kristallanish kechsa, bu ishlovga qizdirib ishlash. qayta kristallanish sodir bo'lmasa, sovuqlayin ishlash deyiladi.

Po'latlarni qizdirib ishlashda temperaturalar oralig'ini

Demak, temir 400°C gacha qizdirilib ishlansa ham buni sovuqlayin ishlash deyiladi, chunki bu temperaturada metall donalari qayta kristallanib dastlabki xoliga qaytmaydi. Metallarni qizdirib bosim bilan ishlash uchun ular hiliga, markalariga qarab to'la qayta kristallanish kechadigan temperaturada qizdirilish kerak. Masalan, evtektoidgacha bo'lgan po'latlar uchun bu temperatura A_{s2} kritik temperaturadan, evtektoid va evtektoiddan keyingi po'latlar uchun A_{s2} kritik temperaturadan bir oz yuqoriroq temperaturada qizdirilib shu temperaturada ma'lum vaqt saqlanib keyin ishlanadi (6.3-rasm).



6.3-rasm. Fe-Fe₃C qotishmasining holat diagrammasiga ko'ra po'latlarni qizdirib ishlashda temperaturalar oralig'ini (shtrixlangan qism) aniqlash grafigi sxemasi.

Metallarni bosim bilan qizdirib ishlashda ularning qizdirish temperaturasi, qizdirishsszligini, shu temperaturada tutish vaqtini e'tiborga olish kerak.

Metallarni butun hajmi bo'yicha zarur temperaturagacha qizdirish uchun sarflanadigan vaqt pech temperaturasiga, uning materialiga, shakliga, o'lchamiga, zagatovkani qay tartibda pechgga joylash xarakteriga bog'liq. N.N. Dobroxotovning tavsiyasiga ko'ra bu vaqtni quyidagi formula bilan aniqlash mumkpn:

$$T = \alpha \cdot K \cdot D \sqrt{D} \text{ soat}$$

bu erda α - tayyorlamani pech kamerasiga joylash xarakterini hisobga oluvchi koeffitsiesnt;

K - tayyorlamaning ximiyaviy tarkibini hisobga oluvchi koeffiient;

D - tayyorlama liamstri (knalrat bo'lsa tomonlar ulchami) mm.

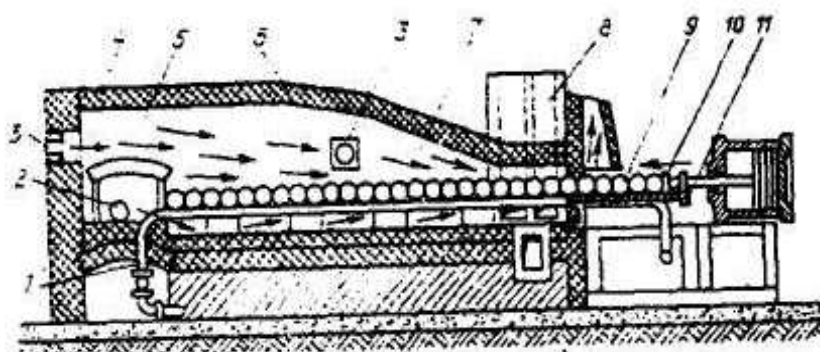
Odatda, kam va o'rtacha uglerodlik hamda legerlangan po'latlar uchun K=10, kup uglerodlik na ko'p legerlangan po'latlar uchun K=20 olinadi.

Metallarni qizdirish qurilmalari va ularni sxemalari.

Metallurgik va temirchilik korxonalarida zagotopkalarini zarur temperaturagacha qisqa vaqtda bir tekis qizdirish uchun foydalaniladigan qizdirish qurilmalari zarur rejimga oson rostlanishi aniq kuzatilishi, metall ximiyaviy tarkibining o'zgarmasligi, arzon yoqilg'ida ishlashi kabi talablarga javob berishi kerak. Qizdirish qurilmalari alangali pechlar va elektr qizdirish qurilmalariga ajratilali. Alangalik pechlar bu

pechlarda quduq tipidagi regenerativ va rekuperativ. metodik va kamerali pechlar kiradi.

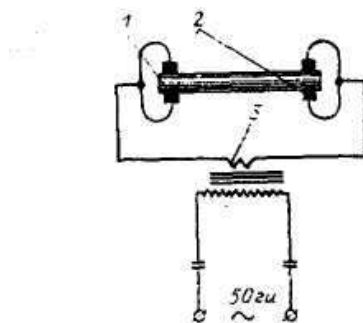
Qudug tipidagi pechlar yirik va uzun quymalarni bosim bilan ishlash (prokatlash) oldidan zarur temperaturagacha qizdirishda foydalaniladi. bu tipdagi pechlar avtomatik ravishda ishlaydi. YOnish mahsulotlari issiqligidan regeneratlarni qizdirishda foydalaniladigan pechlarga regenerativ pechlar deyiladi. Agar yonuvchi gaz va havoni qizdirishda foydalansa, rekuperativ pechlar deyishadi. Bu pechlarda yoqilg'i 15-20% tejaladi. Metodik pechlar FIK esa 30-40% oralig'ida bo'ladi. Pechlarning ish unumi bir sutkada har bir kvadrat metr taglikda qizdirilgan metall miqdori (odatda 25-35 t.) va yoqilgining nisbiy sarflanishiga (shartli yoqilgi uchun qizdirilgan tayyorlamalar massasining 4.5-6% ni tashkil etadi) binoan aniqlanadi (6.4-rasm).



6.4-rasm. Metodik pechning sxemasi:

1-truba; 2-qizdirilgan tayyorlamani olish darchasi; 3-gorelkalar joyi; 4-pech karkasi; 5-tayyorlamani uzil-kesil qizdirish kamerasi; 6-pech devori; 7-xomaki qizdirish kamerasi; 8-mo'ri; 9-tayyorlamalar; 10-surg'ich; 11-ish stoli.

Kameralik pechlar, bu pechlar qattiq, suyuq yoqilg'i va gazda ishlaydi. ularda qizdiriluvchi tayyorlamalar yoqilg'i bilan bevosita munosabatda bo'lmay. balki yonish mahsulotlari issiqligi ta'sirida qiziydi. Pech kamerasida temperatura taxminan bir xil bo'ladi. Bu pechlarda ajraluvchi gazlar bilan qariyb 50% gacha issiklik atmosferaga chiqadi. SHu sabablik F.I.K. 15-35% bo'ladi. Ular gaz yoki mazutda ishlaydi. Elektr qizdirish qurilmalari alangali pechlarga qaraganda qizdirish tezligining kattaligi kuyindining ozligi ish sharoitining yaxshiligi bilan farqlanadi. Kontakt elektr qizdirg'ichlar bularda tayyorlamani mis kontaktli qisqichlarga qisib, ular orqali 10-15 V kuchlanish 10.000-15.000 A tok o'tkazilganda tez qiziydi (6.5-rasm.)



6.5-rasm. Qizdirgich sxemasi. 1-tayyorlama, 2-klemmlar, 3-transformator.

Ajralayotgan issiqlik miqdori Joule-Lens qonuniga ko'ra

$$Q = 0,24 J^2 \cdot R \cdot t$$

bu erda: J - tok kuchi. A; R - tayyorlama qarshiligi. Om; t - tayyorlamadan tok o'tish vaqti, s.

Kontaktli qizdirgichlarning F.I.K. 68-75%. 1 kg po'lat tayyorlamani zarur temperaturagacha qizdirish uchun 0.35-0.45 kVt/ soat elektr energiyasi sarflanadi. Bu usulda diametri 15-75 mm gacha uzunligi 700 mm bulgan metall tayyorlamalarni qizdirishda foydalaniladi.

Induksion elektr qizdirgichlar. Bu qizdirgichlarda tayyorlama induktorining mis o'ramlik qismiga kiritilib, keyin unga yuqori chastotali o'zgaruvchan tok yuboriladi. Induktorda hosil bo'lgan o'zgaruvchan magnit maydon kuch chiziqlarining tayyorlamani kesishi oqibatida unda yuritma tok hosil bo'ladi va bu tok ta'sirida u tez zarur temperaturagacha qiziydi.

Tok chastotasi ortishi bilan tayyorlamaga tokning sinish chuqurligi kamayadi va uning qiymati formula bo'iicha aniklanadi.

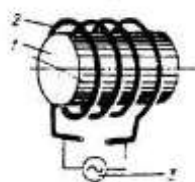
$$h = 5000 \sqrt{\frac{\rho}{\mu \cdot t}} \text{ m}$$

Bu erda: ρ - tayyorlamaning solishtirma elektr qarshiligi, Om;

μ - magnit qirishuvchanligi. gs/e;

t - tok chastotasi. gs.

1 kg po'lat tayyorlamani zarur temperaturagacha qizdirish uchun 0,4-0,5 kVt/soat elektr energiyasi sarflanadi. Bu usul qizdirish tezligi yuqori, kuyindining ozligi bilan ajrashb turadi. Amalda diametri 15-350 mm gacha bo'lgan zagotopkalarni qizdirish uchun foydalaniladi.



6.6-rasm. Qizdirgich sxemasi: 1-tayyorlama; 2-induktor; 3-tok manbai.

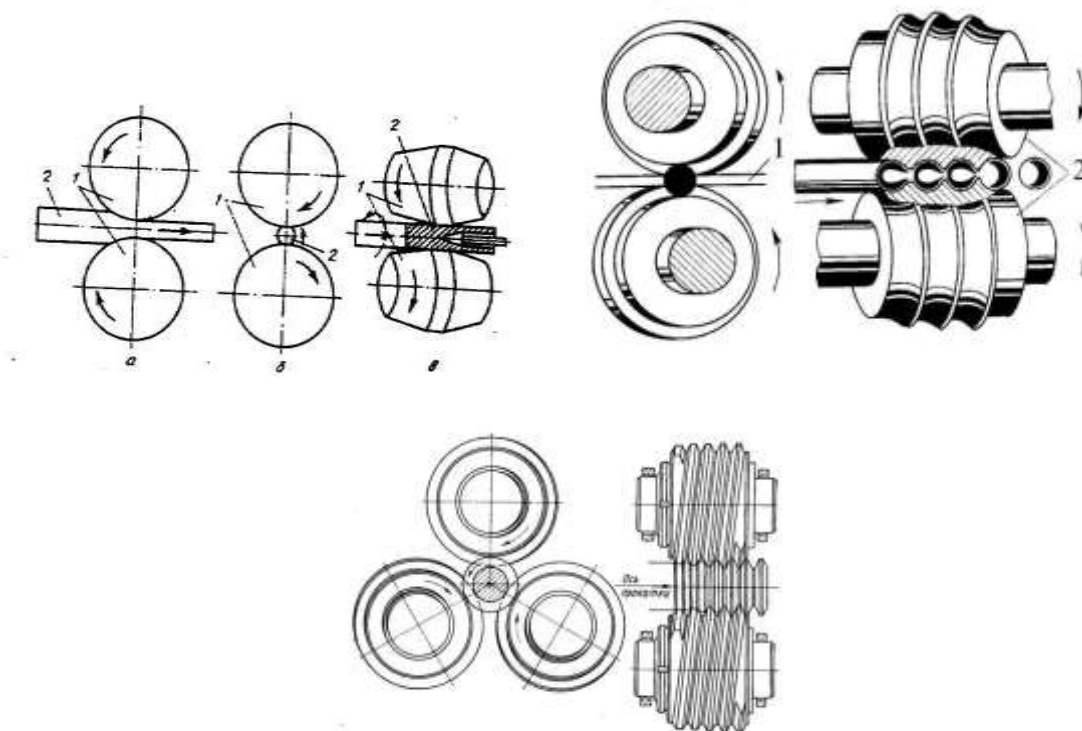
Prokatlash.

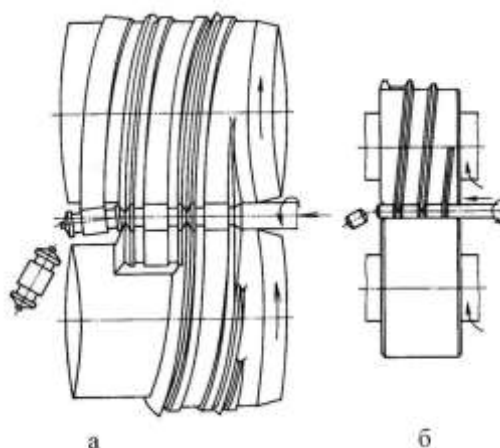
Statik ma'lumotlardan ma'lumki, ishlab chiqarilayotgan po'latning 80% dan ortiqrog'i, rangli metallarning 40-50% prokatlanadi. Metallarni prokatlash natijasida olingan buyum prokat deb ataladi. Metallarni prokatlashning quyidagi usullari mavjud:

a) Bo'ylama prokatlash. Bu usulda tayyorlama prokat, stanning qarama qarshi tomoniga aylanuvchi jo'valari orasidan ezib o'tkazilib ishlanadi. Natijada uning ko'ndalang kesimi kichrayib, uzunligi ortadi (6.7-rasm a).

Agar list prokatlanadigan bo'lsa, prokat stanning jo'valari silliq, turli profillar prokatlanadigan bo'lsa, o'yiqli bo'ladi.

b) Ko'ndalangiga prokatlash. Bu usulda tayyorlama prokat stanning bir tomoniga aylanuvchi jo'valari orasidan ezib o'tkazilib ishlanadi. Bunda tayyorlama jo'valarining aylanishi tomonga qarama-qarshi aylanib, bo'ylama o'qga tik yo'nalishda plastik deformatsiyalana boradi (6.7-rasm b). Ko'ndalangiga prokatlashda ko'ndalang vint prokat ham kiradi (6.7-rasm v).





6.7-rasm. Prokatlash usullari sxemasi:

a-bo'yiga; *b*- va *v*-ko'ndalangiga; *1*-jo'valar; *2*-tayyorlama.

Metallarni kiryalash (chuzish).

Bu usul prokatlash yo'li bilan tayyorlab bo'lmaydigan ingichka simlar, murakkab profilli detallar (shakldor shponkalar, riflangan jo'valar, trolleybus simlari, yupqa devorli trubalar) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bunda chiviqtayyorlamalar kirya-asbob ko'zi (teshigi) dan tortib o'tkaziladi va olingan mahsulot ko'ndalang qismi butun uzunligi bo'yicha kirya kesimining shakliga o'tadi. Kiryalashda metallar ko'pgina sovuqlayin ishlanish oqibatida puxtalaniladi. Keyingi ishlov berishda uzulmasligi uchun yumshatiladi. Kiryalash kuchining qiymati tayyorlama metallariga, o'lchamiga deformatsiyalash darajasiga va boshqa omillarga bog'liq.

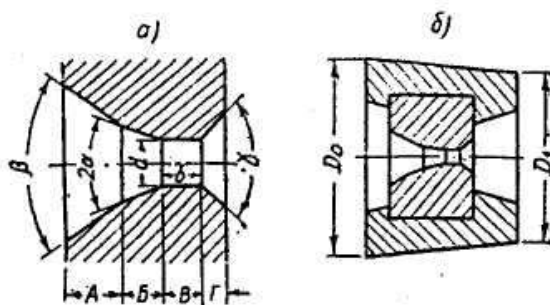
$$R = K \cdot F \cdot \delta_b H \text{ (kg)}$$

Bu erda: K - kiryalash ko'effitsienti (masalan, po'latni kiryalash uchun $L=0,5-0,7$):

G' - kirya teshigining ko'ndalang kesim yuzasi. mm^2 ;

δ_b - materialning cho'zplishla ko'rsatilgan iaqtli qarashligi. $\text{Pa}(\text{kgk}/\text{mm}^2)$.

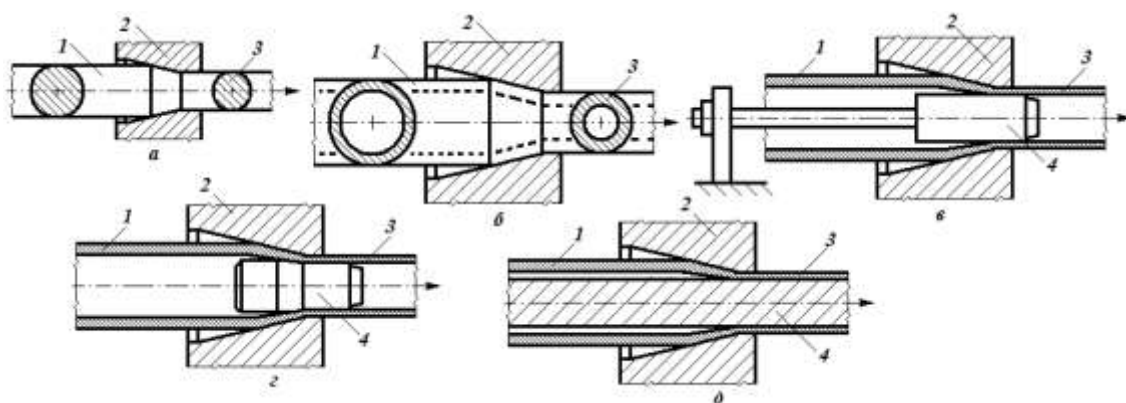
Amalda kiryalash kirini kamaytirish uchun kirya ko'zining tayyorlama bilan tegish yuzasi mineral moy bilan moylab turiladi.



6.8a -rasm. Voloka (ko'z) kanalining shakli (a) va uning oboymaga mahkamlanishi (b).

Kiryalar ish qismi yuqori qattiklikka ega bo'lgan asbobsozlik materiallardan tayyorlanadi. Bu materiallar korroziyabardosh bo'lib, ishlash jarayonida kam eyiladi.

Masalan: diametri 0,55 mm li po'lat simlar tayyorlashda metallokeramik qattiq qotishmalar (VK8, T15K6) hamda turli profilli chiviq va trubalar tayyorlashda asbobsozlik po'latlarning U7. U12. SHX15. X12M va boshqa markalari ishlatiladi.



6.8b-rasm. Kiryalash sxemalari

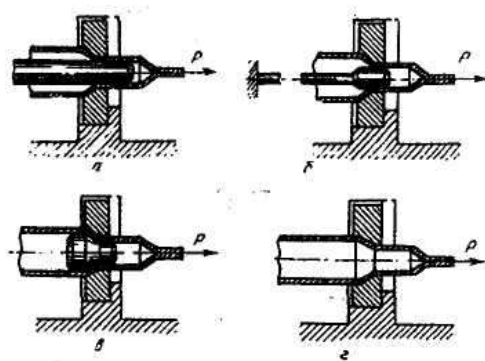
6.8-rasmda oboymaga o'rnatilgan kiryaning bo'ylama kesimi keltirilgan. Kirya-asbob xarakterli 4 ta zonadan iborat.

1-zona (A-uchastka). Bu zona tayyorlamaning kirya ko'ziga kirish konusi (β) deyiladi. Uchi o'tkirlangan tayyorlama bu konus orqali kirya kiritiladi. Bunda kirya $\beta=40-60^\circ$ oralig'ida olinadi.

2-zona (B-uchastka). Bu zona ish konusi (α) deyiladi. Tayyorlama bu zonada plastik deformatsiyaga beriladi. Konus burchagi (α) tayyorlama qattiqligiga, ishqalanish kuchiga ko'ra belgilanadi. Odatda, $2\alpha = 8-26^\circ$ oralig'ida bo'ladi. Bu zonaning uzunligi $l=(0,5-0,7)d_{\max}$

3-zona (V-uchastka). Tayyorlama bu zonada kaliblanib, aniq shakl va o'lchamli yuzasi tekis mahsulotga aytiladi. Zonaning eni $V=(0,3-1,0)d_R$.

4-zona (G-uchastka). Bu zona chiqish konusi (γ) deyiladi. Bu zona kiryalab olinuvchi mahsulot sirtini tiralish, darz ketishdan saqlaydi. Zona burchagi $\gamma = 60-90^\circ$.



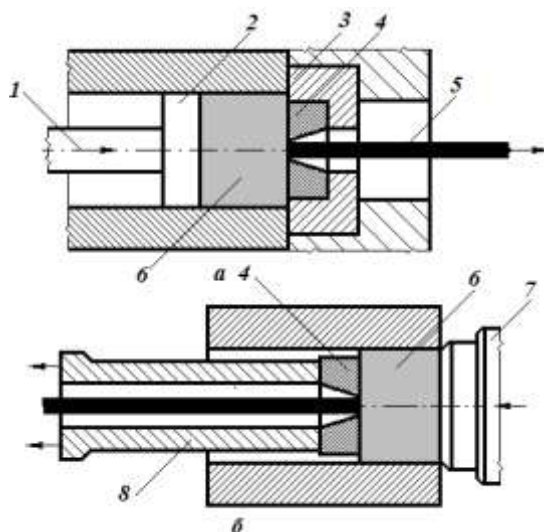
6.9-rasm. Trubalarni kiryalash sxemasi.

Kirya oboymaga o'rnatiladi. Oboyma qovushqoq hamda puxtaroq konstruksion po'latlardan tayyorlanadi va ular konstruksiyasiga ko'ra yaxlit, yig'ma va rolikli bo'ladi.

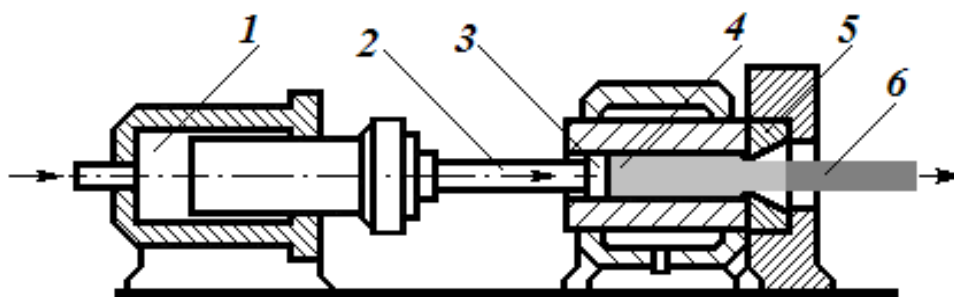
6.9-rasmda trubalarni kiryalash sxemalari keltirilgan. Ishlash opravkalarda va opravkasiz bajariladi. Agar truba devorlari qalinligini kichraytirish uzun opravkada (6.9-rasm, a) trubaning tashqi diametri va qalinligi kichraytirish zarur bo'lsa, qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi opravkada (6.9-rasm, b va v) va diametrinigina kichraytirish zarur bo'lsa, opravkasiz ishlov beriladi (6.9-rasm, g).

Presslash.

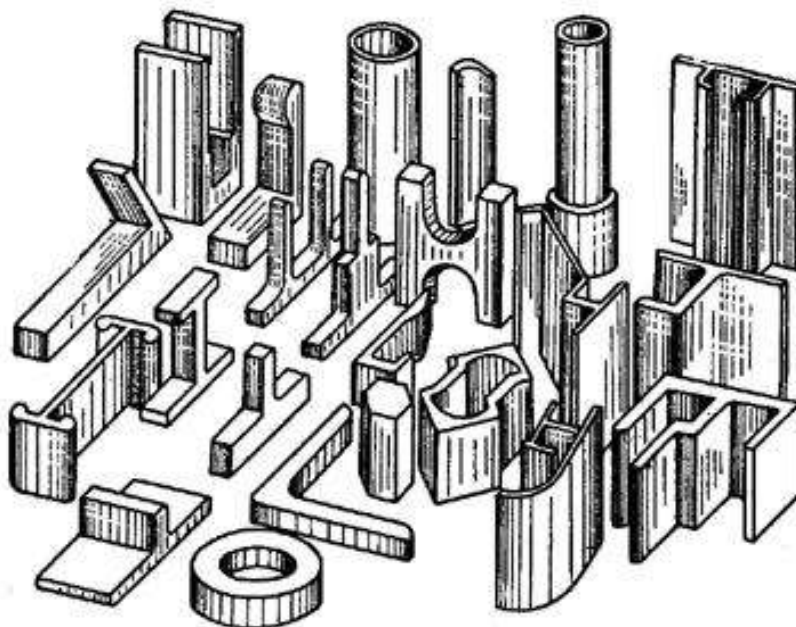
Presslash. Presslash yo'li bilan metallardan turli xil mahsulotlar tayyorlash uchun uni presslash mashinasining kontyoyneri kiritilib matritsa deb agaluvchi asbob kuzidan siqib chiqariladi. Tayyorlangan mahsulotning ko'nalang kesimi matritsa ko'zining kesimiga mos bo'ladi. Bu usulda rangli metall qotishmalari, po'latlardan diametri 3-250 mm gacha bo'lgan chiviklar. diametri 20-400 mm gacha. dsvor qalinligi 1.5-12 mm gacha bo'lgan trubalar va boshqa har hil profillm mahsulotlar tayyorlanadi.



6.10-rasm. Metallarni presslash sxemalari.

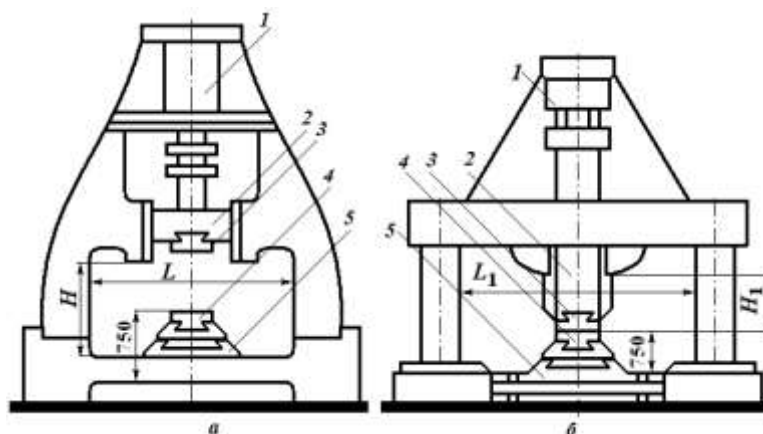


6.10b-rasm. Metallarni gidravlik presslash sxemasi



6.10v-rasm. Presslashda olingan maxsulotlar.

Bolg'alash. Bu usulda asosan, plastik holatgacha qizdirilgan metallar turli asboblarda zarblab yoki presslab kutilgan shakl va o'lchamdagi mahsulotlarga aylantiriladi.



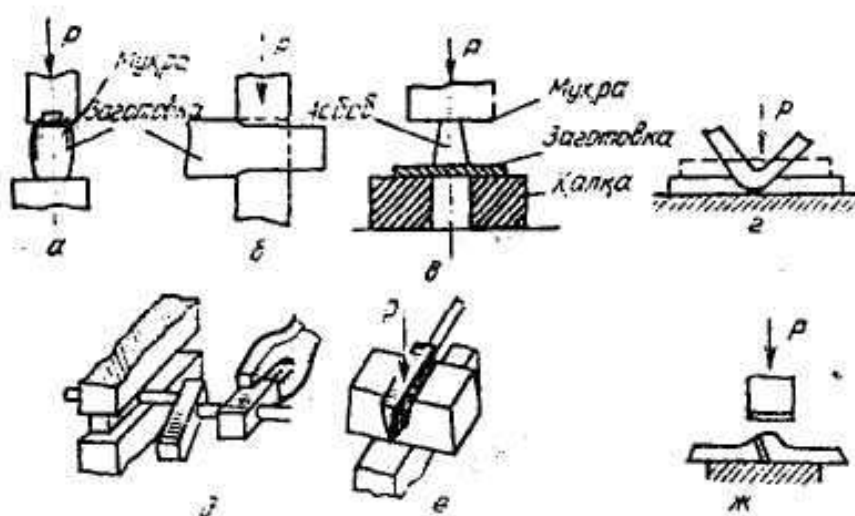
6.11a-rasm Gidravlik bolg'alash dastgoxi sxemasi.

1. Cho'ktirish. Bu operatsiyada tayyorlamaning bo'yini kichraytirish hisobiga ko'ndalang kesim o'lchamlari kattalashtiriladi (6.11-rasm, a). Agar tayyorlamassilindrik bo'lsa, uning balandligining diametriga nisbati $h_3/d_3 \leq 2,5$ bo'lishi kerak, aks holda u cho'kib egiladi.

Tayyorlamaning bir joyiga cho'ktirilsa, buni mahalliy cho'ktirish deyiladi.

2.Cho'zish. Bu operatsiyada tayyorlamaning ko'ndalang kesimini kichraytirish hisobiga bo'yi uzaytiriladi (6.11-rasm. b). Uning bir qismini cho'zishga mahalliy cho'zish deyiladi.

3.Teshish. Bu operatsiyada tayyorlamadan ma'lum hajmdagi metall teshgich bilan siqib chiqarilib, teshik ochiladi (5.11-rasm, v). Agar ochiladigan teshik bo'yli bo'lsa, avval tayyorlamaning bir tomonidan chuqurcha qilinib, keyin orqa tomonidan teshik ochiladi. Odatda diametri 50 mm dan kichik teshiklar ochish qimmatga tushadi.



6.11-rasm. Asosiy bolg'alash operatsiyalari: a-cho'ktirish; b-cho'zish; v-teshish; g-bukish; d-burash; e-kesish;j-payvandlash.

4. Bukish. Bu operatsiyada tayyorlama turli moslamalar yordamida zarur konturga bukib o'tkaziladi (6.11-rasm, g).

5. Burash. Bu operatsiyada tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismiga nisbatan ma'lum burchakka buriladi (5.11-rasm, d).

6. Kesish. Bu operatsiyada tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismidan kesib ajratiladi (6.11-rasm, e).

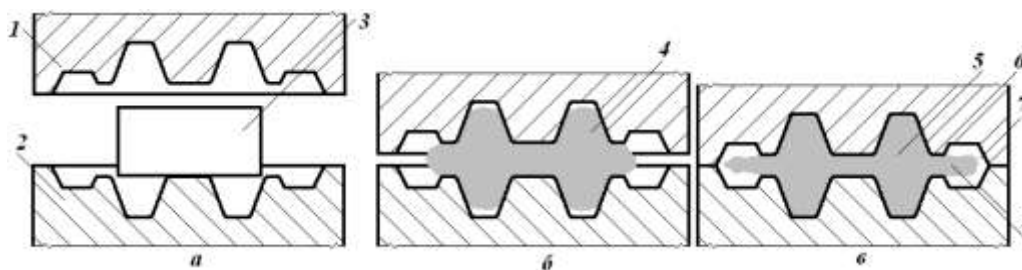
Bunda tayyorlamaning bir qismi tashqi yoki ichki konturi bo'yicha o'yib tushirish mumkin.

7. Payvandlash. Bu operatsiyada zarur temperaturagacha qizdirilgan kam uglerodli po'lat tayyorlamalarni ustma-ust qo'yib, qiya yuzalari bo'yicha payvandlash uchun ular bolg'a yoki press ostida siqiladi (6.11-rasm, j).

Issiq hajmiy shtamplash. Sovuq va yarim issiq hajmiy shtamplash. Varaqali shtamplash.

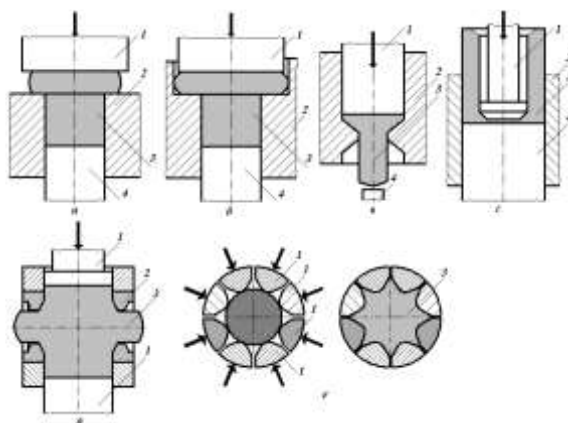
Issiq hajmiy shtamplash – maxsus asbob-shtamp qo'llanilishiga asoslangan ishlov berish usulidir. Shtamp bir ikki yoki bir necha qismlardan iborat, ular birlashgan xolatida bir yoki bir necha bo'shliqlarni (jilg'alarni) hosil qiladi. Shtamp qismlarini yaqinlashtirilganda tayyorlama metalini majburiy taqsimlanishi amalga oshadi, buning natijasida shtamp bo'shlig'i bo'lgan shaklda va o'lchamdagi zuvachalarlar bilan to'ldiriladi. Issiq xajmiy shtamplash issiq dkformatsiyaga yaqin sharoitda amalga oshiriladi.

Hajmiy shtamplashda tayyorlama shtamp bo'shlig'iga o'tkazilib, plastik deformatsiyalanib shtamp bo'shlig'ini to'ldiradi (6.12-rasm). Bu usul yuqoridagi tanishilgan erkin bog'lanishga qaraganda ish unumining yuqoriligi, mahsulot o'lchamlarining anikligi, yuza g'adir-budirligining kamligi, murakkab shaklli mahsulotlar olish qulayligi, yuqori malakali ishchini talab etmasligi kabi afzalliklarga ega bo'lib. Bir temirchilik sexlarida keng qo'llanilali.

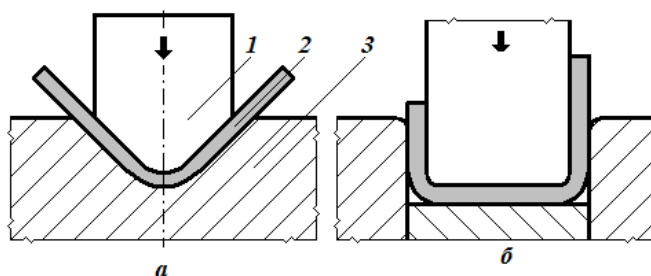


6.12-rasm. Shtamplash sxemasi:

a-ochiq shtamplash; b-yopiq shtamplash; 1,2-shtamp pallalari; 3-pitr ariqchasi; 4-tayyorlama; 5-pokovka; v-pitr ariqchasining ko'rinishi.



6.13-rasm. Sovuqlay shtamplash sxemalari:



6.14-rasm. Varaqaviy shtamplash sxemalari:

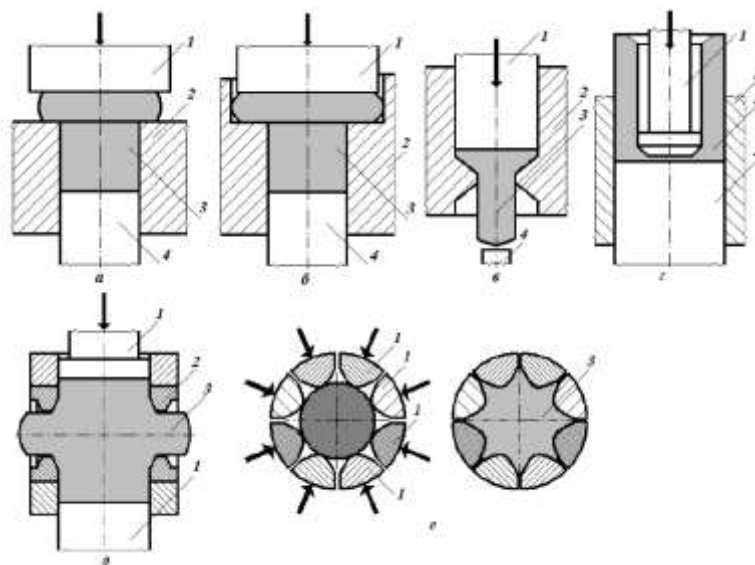
Shtamplash narxining qimmatligi, pokovka massasining 250-300 kg dan oshmasligi (cheklanganligi uning kamchiligi hisoblanadi) va kam seriyada ishlab chiqarish uchun ma’qul emasligi uning kamchiligi hisoblanadi.

Sovuq hajmiy shtamplash (SHSH) – bu presslangan chiviriqlar va sortli prokatdan tayyorlama va detallarni shtamlarda sovuq deformatsiyalash jarayoniga asoslangan usulda olishdir.

SHSH ni asosiy operatsiyalari: ochiq (6.14a-rasm) va yopiq (6.14b-rasm) ko’chirish, siqib chiqarish va siqib kirgizish. Ko’chirishni flanetslar va boshqa mahalliy yo’g’onlanishlar hosil qilish bilan pog’onali detallarni va keyinchalik shtamplash uchun metall yig’ishda ishlatiladi.

Qotiradigan detallarni (boltlar, vintlar, parchinlab ulashlar, mixlar va boshqalar) avtomobillarning sharli barmoqlarini va boshqa sharli kallakli detallarni, shtutserlar ishlab chiqarilishi ko’chirish jarayoniga asoslangan.

SHSH da siqib chiqishni hamma turi qo’llaniladi, jumladan to’g’ri (6.14v-rasm), teskari (6.14g-rasm), ko’ndalang (6.14d-rasm), radial (6.14e-rasm), kombinatsiyalangan. Radial siqib chiqarish bilan yulduzchalar, shesternyalar olinadi.



6.14-rasm. Sovuq hajmiy shtamplash operatsiyasi.

a, b – ochiq va yopiq ko‘chirish, v, g, d, e – to‘g‘ri va teskari siqib chiqish, ko‘ndalang va radial, 1 – puanson, 2 – matritsa, 3 – zuvala, 4 – itarib chiqargich.

Varaqali shtamplash – yassi va g‘ovakli mahsulotlarni shtamp yordamida shilimlar, varaqalardan tasmlardan tayyorlash usulidir.

Ligerlangan va uglerodli po‘latlarni, nikel va nikelli qotishmalarni alyuminiy va alyuminiyli qotishmalarni, rux va titan qotishmalarini varaqali shtamplanadi. Agarda varaqa qalinligi 10....15 mm bo‘lsa shtamplash sovuq holatda o‘tkaziladi.

Murakkab shaklli detallarni, chuqur bo‘shliqli detallarni shtamplashda, boshlang‘ich prokat yuqori plastik, sovuq deformatsiyalashda jadal mustahkamlanishi, kichik donali, berilgan don kattadan mayda donali tuzilmani, qalinligi va prokatni bo‘yiga va ko‘ndalangiga mexanik xususiyatlarini bir tekisligiga ega bo‘lishi kerak.

Past uglerodli po‘latdan prokat katta gabaritli murakkab shaklli detallarni shtamplash uchun (masalan avtomobil kuzovi detalarini) cho‘zilishga sinashda oquvchanlik maydonchasiga imkon yaratmasligi, juda kam, cheklangan miqdorda azot, fosfor, oltingugurt, kremniy aralashmalariga ega bo‘lishi kerak. Prokatlash uzluksiz quyish natijasida olingan quymalardan amalga oshirilishi kerak.

Varaqali shtamplash natijasida olinadigan detallar shakli va o‘lchamlari bo‘yicha juda turlidir. Ular yassi va fazoviy, millimetr ulushlaridan bir necha metrgacha bo‘lishi mumkin., shuning uchun sanoatni deyarli hamma sohalarida varaqali shtamplash keng tarqalgan.

Barcha varaqali shtamplash operatsiyalari ikki guruhga bo‘linadi: ajratuvchan (bunda tayyorlamani materialini bir qismi to‘liq yoki qisman boshqasidan uziladi) va shakl o‘zgartiruvchanlari (kerakli shakldagi va o‘lchamdagi mahsulot plastik deformatsiyalash bilan buzmasdan olinishi). Ajratish operatsiyalariga: kesish, chopish, teshish va boshqalar tegishlidir. SHakl o‘zgaruvchan operatsiyalarga: bukish, tortish, shakl yasash, qisish, chetlarni bortlash va boshqalar kiradi.

Varaqali shtamplash – yassi va g‘ovakli mahsulotlarni shtamp yordamida shilimlar, varaqalardan tasmlardan tayyorlash usulidir.

Ligerlangan va uglerodli po’latlarni, nikel va nikelli qotishmalarni alyuminiy va alyuminiyli qotishmalarni, rux va titan qotishmalarini varaqali shtamplanadi. Agarda varaqa qalinligi 10....15 mm bo’lsa shtamplash sovuq holatda o’tkaziladi.

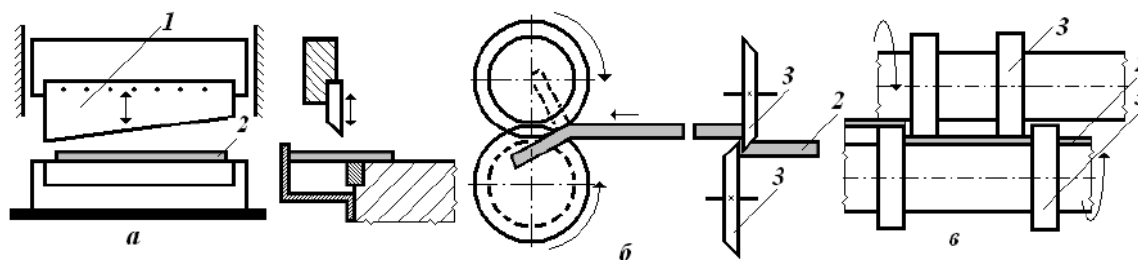
Murakkab shaklli detallarni, chuqur bo’shliqli detallarni shtamplashda, boshlang’ich prokat yuqori plastik, sovuq deformatsiyalashda jadal mustahkamlanishi, kichik donali, berilgan don kattadan mayda donali tuzilmani, qalinligi va prokatni bo’yiga va ko’ndalangiga mexanik xususiyatlarini bir tekisligiga ega bo’lishi kerak.

Past uglerodli po’latdan prokat katta gabaritli murakkab shaklli detallarni shtamplash uchun (masalan avtomobil kuzovi detalarini) cho’zilishga sinashda oquvchanlik maydonchasiga imkon yaratmasligi, juda kam, cheklangan miqdorda azot, fosfor, oltingugurt, kremniy aralashmalariga ega bo’lishi kerak. Prokatlash uzluksiz quyish natijasida olingan quymalardan amalga oshirilishi kerak.

Varaqali shtamplash natijasida olinadigan detallar shakli va o’lchamlari bo’yicha juda turlidir. Ular yassi va fazoviy, millimetr ulushlaridan bir necha metrgacha bo’lishi mumkin., shuning uchun sanoatni deyarli hamma sohalarida varaqali shtamplash keng tarqalgan.

Barcha varaqali shtamplash operatsiyalari ikki guruhga bo’linadi: ajratuvchan (bunda tayyorlamani materialini bir qismi to’liq yoki qisman boshqasidan uziladi) va shakl o’zgartiruvchanlari (kerakli shakldagi va o’lchamdagi mahsulot plastik deformatsiyalash bilan buzmasdan olinishi). Ajratish operatsiyalariga: kesish, chopish, teshish va boshqalar tegishlidir. SHakl o’zgaruvchan operatsiyalarga: bukish, tortish, shakl yasash, qisish, chetlarni bortlash va boshqalar kiradi.

Kesish (6.15 rasm) - tayyorlamani bir qismini yopilmagan kontur: to’g’ri, siniq va qiyshiq chiziq bo’yicha ajratish.



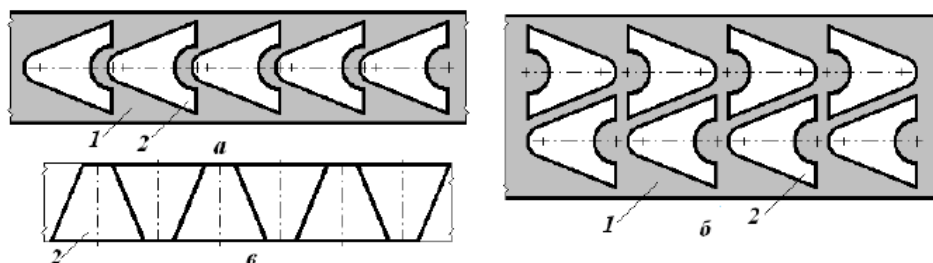
6.15 rasm. Qaychida kesish.

a) gilyatinali; b, v – diskali; 1-yassi pichoq, 2-kesiladigan varaqa, 3-diskli pichoq.

Ko’ndalang kesish uchun parallel pichoqli yuqori ponali pichoqli qaychilar ishlatiladi, ular gilbotina qaychilari (6.15 a rasm) deyiladi. Prokat bo’ylamasini bo’yicha (plitalar, kamroq varaqalar) kesish uchun berilgan eniga kerakli “tasmalar” soni bilan (disklarni ikki jufti va undan yuqori) -diskli qaychilar (6.15 b, v rasm) va hamda vibratsion qaychilar ishlatiladi. Kesish natijasida keyingi shtamplash uchun tayyorlamalar olinadi.

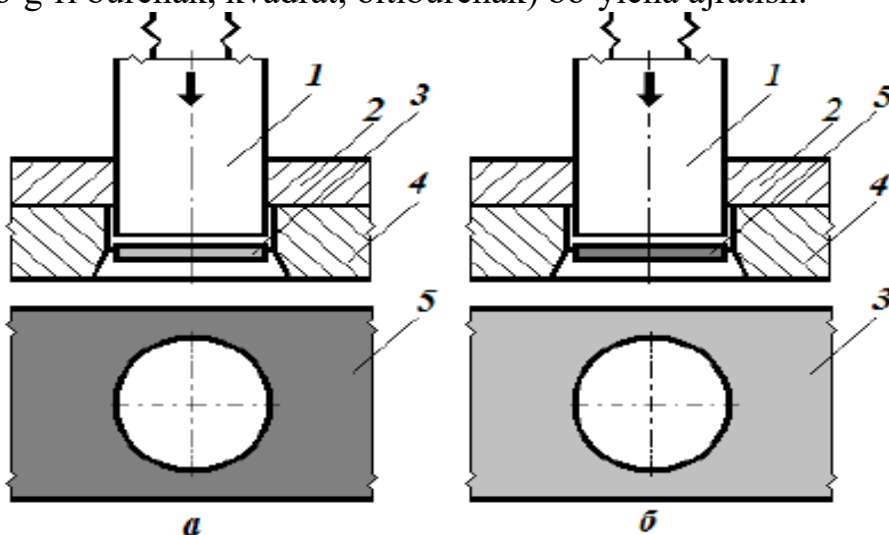
Bu operatsiyalar pressssexlarining tayyorlov bo’limlarida, keyingi ishlov berish uchun metall o’lchamli tayyorlamalarga bichishda qo’llaniladi.

Mahsulot uchun ketadigan material sarfi qabul qilingan bichish turiga bog'liq. Bichish deb boshlang'ich prokat maydonida tayyorlamalarni joylashish usuliga aytiladi. Bichishni turi va usuli asosan kerak bo'lgan tayyorlama shakliga bog'liq. (6.16 rasm). Bichish texnologik chiqindili va kam chiqindili (6.16 g, b rasm) bo'ladi.



6.16 rasm. Bichish turlari a) chiqindili, b) kamchiqindili, v) chiqindisiz
1-chiqindi, 2-mahsulot

Chopish va teshish (6.17 rasm) - tayyorlamani bir qismini yopiq kontur bo'yicha (aylana, ellips, to'g'ri burchak, kvadrat, oltiburchak) bo'yicha ajratish.



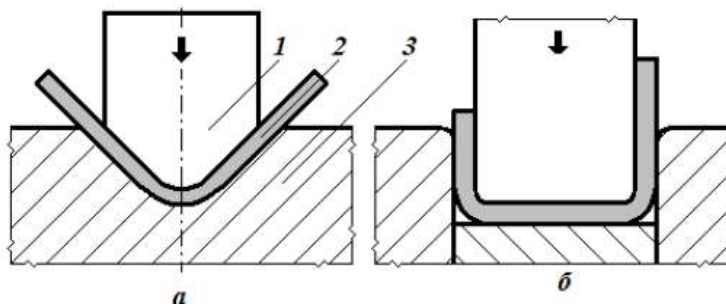
6.17 rasm. Chopish (a) va teshish (b) jarayonlari sxemasi.
1-puanson, 2-qisgich, 3-mahsulot, 4-matritsa, 5-chiqindi.

Chopishda tayyorlamani ajraladigan qismi-shtamplash uchun tayyorlama yoki mahsulot, teshishda – chiqindi, ya'ni teshik olish shart.

Ajratish jarayoni to'rt bosqichda o'tadi: birinchisi –puanson 1 va matritsa 4 orasidagi tirqishda egilish hosil bo'ladi va ajratiladigan qismini matritsaga siqib chiqaradi; ikkinchisi – plastik siljtish (metallni buzishsiz); uchinchisi – matritsa va puansonni kesuvchi qirralari tomonidan yoriqlar paydo bo'ladi (metall plastikligi yo'q bo'lgan); to'rtinchisi – yoriqlar rivojlanadi, uchrashadi va ajralish hosil bo'ladi. YAxlit bitta chiziqni hosil qiluvchi yoriqlarni to'g'ri qiyali bo'lishi uchun muqobil tirqish kerak, uning qiymati metalning qalinligi, fizikaviy tabiatiga va holatiga (deformatsiyaga uchragan, termik ishlov berilgan) bog'liq. Puanson va matritsa o'rtasidagi tirqish

chopilishda puanson diametri kamayishi hisobiga, teshishda matritsa ishchi teshigini oshishi hisobiga olinadi. Chopishni va teshishni mexanik va (kamroq gidravlik) presslarda o'rnatilgan shtamlarda amalga oshiriladi.

Bukish (6.18 rasm)-tayyorlama o'qi yo'nalishini o'zgarishi. Varaqali shtamplashda bukish odatda sovuq holatda amalga oshiriladi, uni o'ziga xosligi –kuchli prujinalangani.



6.18 rasm. a – bir burchakli, b –ikki burchakli
1 – puanson, 2 – mahsulot, 3 – matritsa

Yarim xom ashyoda bukish burchagi, shtampda berilganiga qaraganda $3...12^{\circ}$ ko'payadi (qayishqoq deformatsiyalar hisobiga shaklni qisman to'ldirilishi-prujinalash). Shuning uchun bukishda puanson burchagi burchakni shu miqdoriga kam bo'lishi kerak yoki bukish kalibrovka bilan (yoki to'g'rilanishi bilan) birga bajarilishi kerak. Prujinalash metallni qayishqoqli xossalarga, deformatsiyalash darajasiga (ichki bukilish radiusini material qalinligiga nisbatan) va bukish usuliga bog'liq.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni bosim bilan ishlash usullariga nimalar kiradi?
2. Plastik deformatsiyalashni izoxlang
3. Presslash nima?
4. Shtamplash nima?

7-MA'RUZA.

PAYVANDLASH USULLARINING KLASSIFIKASIYASI

Reja:

1. Elektr-yoy yordamida payvandlash. Elektrod simlari va ularning qoplamalari.
2. Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash.

3. Nurli payvandlash usullari.
4. Payvandlashning mexanik turlari.
5. Elektromexanik payvandlash turlari

Tayanch soʻz va iboralar.

Termik klass, termomexanik klass, mexanik klass chok, elektrod.

Elektr-yoy yordamida payvandlash. Elektrod simlari va ularning qoplamalari.

Konstruksion materiallarni oʻzaro atomlar yoki molekulyar bogʻlanishi hisobiga ajralmaydigan qilib biriktirishga payvandlash deyiladi. Bu usul Texnikaning deyarlik hamma soxalarida keng qoʻllaniladi. Chunki bu usul ajralmaydigan birikmalar hosil qilishda boshqa usullarga qaraganda puxta birikmalar vujudga keltirishda ish unumining yuqoriligi va boshqa afzalliklari bilan ajralib turadi. Metallarni payvandlash usullariga koʻra termik, termomexanik va mexanik klasslarga ajraladi.

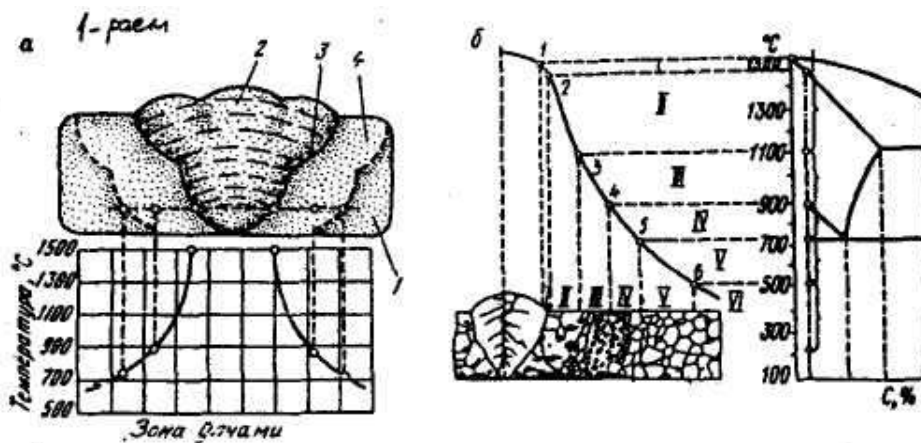
Termik klass. Bu klassga materiallarning payvandlanadigan joylarini suyultirib payvandlashning barcha usullari, jumladan elektr-yoy, elektr-shlak, elektron-nur. plazma, gaz alangasida payvandlash usullari kiradi.

Termomexanik klass. Bu klassga materiallarning payvandlanadigan joylarini qizdirib, yuqori plastik holatga keltirib bosim bilan payvandlashning barcha usullari, jumladan elektr kontakt gaz alangasida, qizdirib presslab diffuzion payvandlash usullari kiradi.

Mexanik klass. Bu klassga oid payvandlashning barcha usullari (sovuqlayin ishqalab, ultrotovush, portlash va boshqalar) qoʻllanilganda mexanik energiya issiqlik energiyasiga aylanadi va metall qizib bosim ostida payvandlanadi.

Poʻlatlarni payvandlashda normal struktura oʻzgarishlari.

Maʼlumki. Metallarni suyultirib payvandlashda kichik hajmdagi suyuq metallni va unga yondoshgan uchastka metalining havoda sovitish paytdagi kristallanishda struktura oʻzgarishlari payvandlanuvchanlik darajasiga koʻra turlicha boradi (7.1-rasm).



7.1-rasm. Payvandlashda chok metalining tuzilishi va kam uglerodli po'latlarning struktura o'zgarishi: *a-chok metallining tuzilishi; b-kam uglerodli po'latlarni suyultirib payvandlashda termik ta'sir zonasidagi struktura o'zgarishlari.*

Odatda, metallarni elektr yoy yordamida payvandlashda chok metaliga yondoshgan termik ta'sir etish zonasi kengligi 4-10 mm, bo'lsa gaz alangasida 20-30 mm bo'ladi.

Fe+Fe₃S holat diagrammasi asoslanib chok metallardan to payvandlanuvchi metalgacha bo'lgan zonalarini quyidagi uchastkalarga ajratish mumkin:

1. Chok metali. Bu payvandlash joyi va metall elektrodning bir qismi suyultirilgan kichik vannasining havoda sovib kristallanishidan hosil bo'ladi. SHu sababli u zona metall strukturasiga yaqin bo'ladi.

2. Chokka yondoshgan uchastka. Bunda metallarimizni ayrim joylari erib. qolgan joylarni o'rta qiziydi. Bu havoda soviganda tashkil topgan struktura qisman quyma metall strukturasiga bilan yirik donalardan iborat.

3. O'rta kizigan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metali o'ta qizib, havoda sovish natijasida yirik donali bo'ladi.

4. Normallangan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metali normallanganligi sababli mayda donali bo'ladi.

5. Chala kristallanish uchastkasi. Payvandlashda bu uchastka metali As₁ va As₃ kritiktemperatura oralig'ida qizib havoda sovitilgan uchun yirik hamda mayda donali bo'ladi.

6. Rekristallanish uchastkasi. Bu uchastka metali As₁ kritik temperaturadan pastroq temperaturada qizib, havoda sovitilganligi uchun o'zgarishi bo'lmaydi.

Elektrod simlari va ularning qoplamlari.

Metallarni payvandlashda ishlatiladigan metall elektrod simlar ximiyaviy tarkibiga ko'ra uglerodlik, legerlangan va ko'p legerlangan po'lat simlarga ajratiladi va ularning diametri 0,3-12 mm gacha bo'ladi. Payvandlash simlari 77 markada bo'lib ulardan 6 tasi (Sv-08. Sv-08A, Sv-0,8AA, Sv-08GA, Sv-10G2) kam uglerodlik po'latlarni payvandlashda. 30 tasi (Sv-108GS, Sv-12GS, Sv-18XGS va boshqalar) legirlangan po'latlarni payvandlashga va 41 tasi (Sv-12XNMF, Sv-10X17T, Sv-30X25N1617 va boshqalar) ko'p legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan.

Elektrod tayyorlash uchun sim o'ramidan ma'lum o'lchamli sim kesib olinib, sirtiga maxsus qoplam material qoplanadi. Elektrodlar diametri 2-6 mm. uzunligi 350-450 m.m bo'ladi. Elektrod qoplamlari quyidagi xillarga ajratiladi.

Kislotalik xarakterdagi qoplama (shartli belgisi A). Bu qoplama material asosi G'e, Mn, Si oksidlar va Ferromarganetsdan iborat. Bu qoplamlilik elektrodga ANO-2 SM-5 va boshqa markalari kiradi.

Rutil qoplama (shartli belgisi R). Bu qoplama asosp (TiO_2) bo'lib qolgani SaSO_3 , Ferromarganetsi va boshqalar. Bu qoplamlilik elektrodlarlan uglerodlik va legerlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi. Bu elektrodga ANO-3, AN-4, OZS-3 va boshqalar kiradi.

Sellyulozali qoplama (shartli belgisiss). Bu qoplamaning material asosissellyuloza organik smolalar. Ferroqotishmalar va boshqalar. Bu qoplamlilik elektrodlardan uglerodlik, legerlangan po'latlar payvandlashda ishlatiladi. Bu elektrodga VSS-1, VSS-2 va boshqa markalar kirali.

Asosli qoplama (shartli belgisi B). Bu qoplama tarkibida marmar, kvars qumi, Ferrosilitsiy, Ferromarganets va boshqa materiallar bo'ladi. bu qoplamlilik elektrod bilan xamma klassdagi po'latlarni payvandlashda foydalaniladi. Bularga UONI-13/45, OZS-2 va boshqalar kiradi.

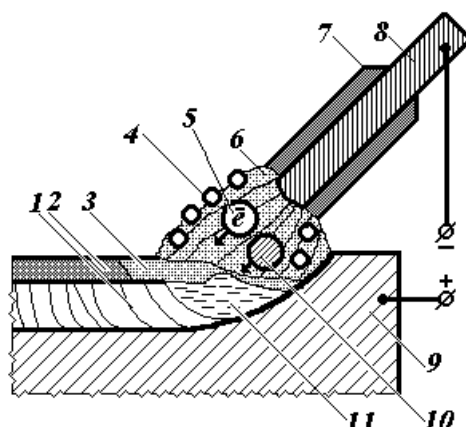
$$\text{Masalan: } \frac{342A - VOHH - 13 / 45 - 5,0YD3}{Y412(5) - B2,0}$$

Bu erda 342A - elektrod tipi. UONI-13/45 - markasi; 5,0 -diametri (mm da), U - uglerodlik po'latlar qoplamlilik ekanligi. Z yuqori chokni maxraji e - elektrodni; 41 - chokning cho'zilish vaqti qarshiligini ($\text{kg} \cdot \text{k} / \text{mm}^2$), 2 - chokning nisbiy uzayishi; 5 - chokning temperaturaga chidamliligini; B - asosiy qoplamliligini; 2 - chokni fazoda vertikal chokni yuqoridan pastga qarab hosil qilish holatini; O - tok manbai o'zgarmas tokli. teskari qutbli ulanganligini bildiradi.

Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash.

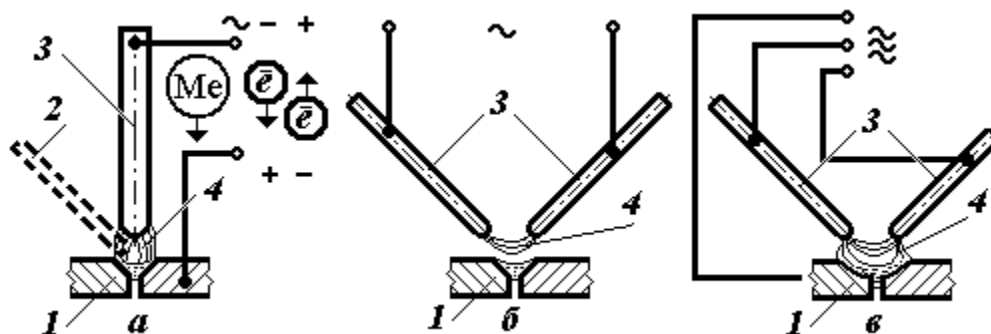
Metallarni payvandlash usullari ichida bu usul oddiy va universalligi, turli qalinlikdagi xilma-xil metallarni payvandlash mumkinligini, ayniqsa yuqori ish unumiga ega bo'lganligi uchun sanoatda keng tarqalgan. Elektr yoyni tasavvur qilganda ikki elektrod orasida u yoki bu muxitda o'zgaruvchi va o'zgarmas toklarda elektronlarni va ionlarni uzluksiz oqimidir. Manfiy zaryadlangan kutubning zarrachalari anodni va musbat qutubning zarrachalari qatorni bombordimon qiladi. O'zaro ionlarni bombordirovka qilganda o'ziga mos bo'lgan yoydagi kuchlanishning kinetik energiyasi issiqlik va yorug'lmk energiyasiga aylanadi, elektronlar esa elektronlar o'tkazkichiga aylanadi, ionlar esa neytralizatsiyalanadi. Issiqlik va yorug'lik energiyasi payvandlanuvchi yoyda bir tekis bo'lmaydi. Elektronlarni bombordirovka qilish. jarayonida anod 43%, katod esa 36% issiqlik chiqadi. Qolgan issiqlik (21%) yoyning stolbasida hosil bo'ladi.

Elektro yoyning temperaturasi elektrodning materialiga bog'liq bo'ladi: jumladan. agar ko'mir elektrod bo'lsa katoddagi temperatura 3200°C anotda 3800°C agar metall elektrod bo'lsa katoddagi temperatura 2400°C anotda 2600°C. YOyning markazida 6000-7000°C gacha bo'ladi.



7.2-rasm. Qo'l yordamida elektr yoy bilan payvandlash sxemasi.

1-payvandlanuvchi metallning aaki; 2-payvandlangan metall; 3-yoyning krateri (payvandlanuvchi vanna); 4-Elektrod; 5-qoplam; 6-tomchilab yog'ilgan eritilgan metall.



7.3-rasm. Metall tomchisining deformatsiyalanish sxemasi.

1-metall tomchisi; 2-siqilgan elektromagnit kuchi; 3-Elektrod; 4-bo'yin hosil bo'lishi.

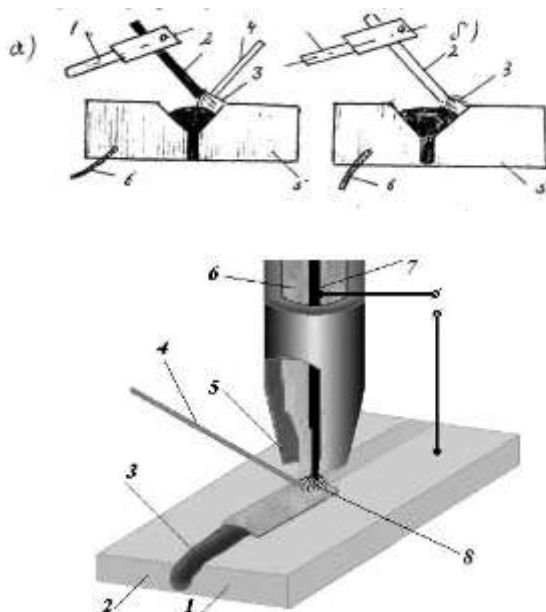
Elektro yoy yordamida payvandlanganda metallarni qizdirish va eritish uchun 60-70%- issiqlik sarflanadi. Qolgan 30-40% issiqlik tashqaridagi muxitga tarqaladi. Rasm-7.2 da elektro yoy yordamida payvandlashning va 7.3-rasmda metall tomchisining deformatsiyalanishi sxemalari ko'rsatilgan.

Payvandlanuvchi chokning sifatli bo'lishi yoyning turg'unligini saqlash lozim, buning uchun yoyning uzunligi $a=3-5$ mm tokning kuchlanishi 15-30 V bo'lishi kerak (undan tashqari elektrodning ximiyaviy tarkibiga, uning qoplamiga, tashqi muxitdagi gazlarning bosimiga va tok kuchining to'riga bog'liq bo'ladi).

Elektro yoy bilan payvandlashning asosiy turlari. Amaliyotda elektro yoyi yordamida payvandlash asosan ikki turga bo'linadi. Jumladan: a) erimaydigan elektrodlar; b) eriydigan metall elektrodlar yordamida.

Birinchi usulni rus muxandisi N.N. Benardos ixtiro qilgan (1842-1905). Ikkinchi usulni N.G. Slavyanov ixtiro qilgan (1801).

Umuman olganda payvandlanuvchi yoy uch turga bo'linadi -yopiq, muxofazalangan va ochiq. Metallarni tashqi muxitni ta'siridan muxofaza qilishning eng yaxshi usuli yopiq yoy.



7.4-rasm. Elektr yoy bilan payvanlash sxemasi.

a) Benardas usuli: 1-ushlash uchun moslama; 3-Elektir yoy; 5-payvandlanuvchi detal. b) Slavyanov usuli: 2-Elektrod; 4-payvandlash metali; 6-egiluvchi sim.

O'zgaruvchan tok yordamida payvandlanganda 1 kg eritilgan metallni payvandlash uchun 11-14 MDJ (3-4 kVt s) va o'zgarmas tok yordamida 22-36 MDJ (6-10 kVt ch) ensrgiya sarflanali.

Payvandlash jarayonida sifatlik chok hosil qilish uchun payvandlash rejimlarini aniklash lozim, bular elektrodniig diametriga payvandlash tok kuchining miqdoriga va yoyning uzunligiga bog'liq bo'ladi.

Elektrolning diametri payvandlanuvchi metallning qalinligiga ia payvandlash sokning turiga bog'liq.

Misol tariqasila:

Metallniig qalinligi: mm 0,5 1-2 2-5 5-10 yuqori 10

Elektrodning diametri: mm 1.5 2-2.5 2,5-4 4-6 4-8

Tok kuchi asosan payvandlanuvchi metallning qalinligiga. chokning turiga. payvandlash tezligiga. Elektrodning turiga va diametriga bog'liq.

Payvandlanuvchi metall S qalin bo'lsa elektrod diametri va tok kuchi katta bo'ladi. Tok kuchi bilan elektrod diametri orasida quyidagicha bog'lanish bor:

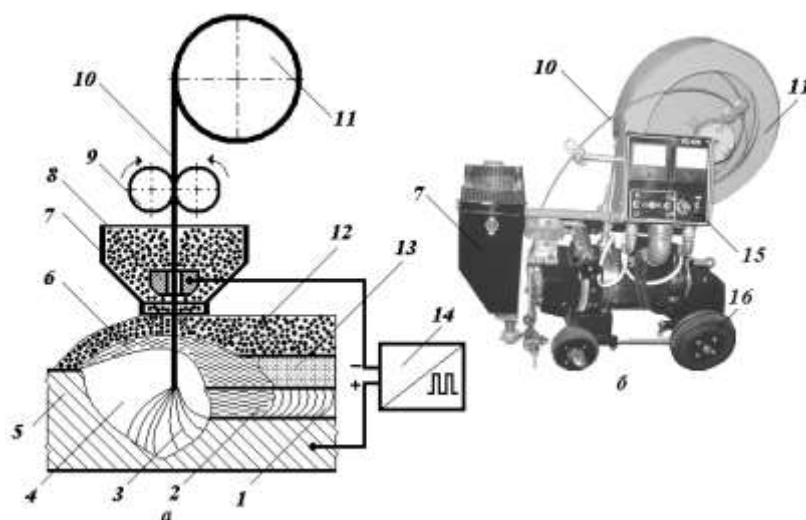
$$J_e = (40-60)d$$

d - elektrodning diametri. mm.

Elektrodlarning sarflanishi (payvandlash jarayonida sachrash. quyish po'stloqlar hosil qilish) 25% elektrodlarning umumiy massasidan tashkil qiladi. Qo'l

yordamida elektr yoy usulida payvandlanganda o'zgarmas tok uchun 7-8 kVt s/kg o'zgaruvchan tok uchun 3,5 kVt s/kg .

Payvand chok va birikmalarining turlari. Payvandlash yo'li bilan konstruksiyalar tayyorlashda payvand chok va payvand birikmalarining har xil turlaridan foydalaniladi. Payvand birikmalarining asosiy turlari jumlasiga uchma-uch, ustma-ust, tavr qilib, burchaklik qilib payvandlangan birikmalar kiradi. Birikmalar hosil qilishda chokning turi (7.6 rasm) payvandlanuvchi qismlarning qalinligiga bog'liq bo'ladi.



7.5-rasm. Flyus ostida payvandlash

Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash.

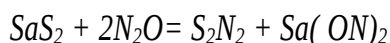
Gazoviy payvandlashning ikki turi: suyuqlantirib payvandlash va gazoviy presslab payvandlash turlari bo'ladi. Suyuqlantirib payvandlashda payvandlanadigan qismning (asosiy metall) va payvandlash metali suyuqlantiriladi va ular umumiy vanna hosil qiladi. Bu vanna qotgandan so'ng chok hosil bo'ladi.

Gazoviy presslab payvandlash bunda payvandlangan qismlar payvandlash qismlar payvandlash alangasida plastik holatiga kelguncha qizdiriladi va ular bir-biriga siqiladi. Gazoviy presslab payvandlash usuli, asosan, katta diametrli trubalarni uchma-uch biriktirish uchun qo'llaniladi. undan tashqari relelarni, burgilash uskunalarini va asboblarni payvandlashda ham foydalaniladi.

Gaz yordamida payvandlanganda issiqlik elektro yoy yordamida payvandlangandagiga qaraganda bir tekislikda tarqaladi. Gazoviy payvandlash yupqa devorli (0.2-5 m.m) buyumlar uchun qo'llaniladi. Bu usulda turli remont ishlarida ham foydalaniladi. Gazoviy payvandlashda issiqlik manbai sifatida yonuvchi gazlar (atsetilen, vodorod, tabiiy gazlar, kerosin bug'i va boshqalar) ishlatiladi. Atsetilen alangasining temperaturasi 3100-3150°C ga teng. vodorodniki 2100°C chamasida. tabiiy gazlarniki 2000-2100°C ga. kerosinniki esa 2450-2500° C ga baravar.

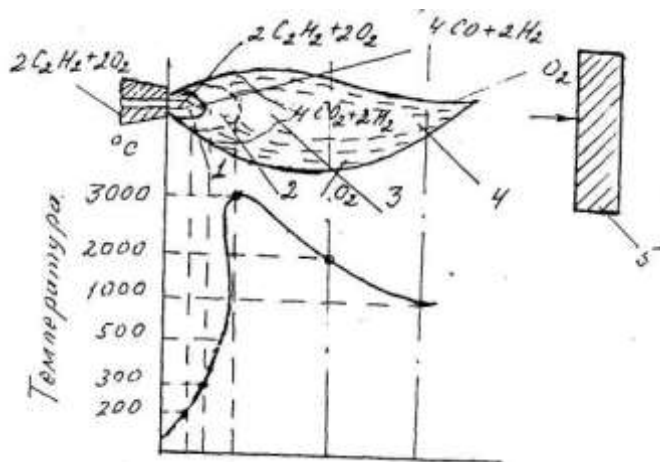
Kislarod yonuvchi gazni yondirish uchun zarur. Sanoatda foydalaniladigan kislarod havodan olinadi. Havo dastaval suyuq holatga o'tguncha ko'p marta siqiladi, so'ngra suyuq havo kislarod bilan azotga ajratiladi, buning uchun kislarodning yuqoriroq temperaturada qaynashidan foydalaniladi (-183°C) kislarodni qaynash temperaturasi azotniki (-196°C) tashkil etadi.

Atsetilen (S_2N_2) kalsiy karbid (SaS_2) dan generatorlarda olinadi. Reaksiya juda tez boradi. bunda 1 kg toza kalsiy karbidda nazariy jihatdan olganda 344 l atsetilen chiqishi kerak amalda esa 1 kg Texnikaviy kaliy karbidan 250-300 l atsetilen ajralib chiqadi.



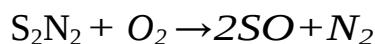
Atsetilen havodan va kisloroddan engil. Havoning tartibida 2,8-80% S_2N_2 bo'lsa portlash sodir bo'ladi. Texnik kislorod bilan atsetilen yonganda uning temperaturasi (11470 k kal/m^3). Atsetilenning o'zi yonish qobiliyati 420°C , u 0.18 MN/m^2 (mPa) siqilganda va uzoq muddatda mis bilan ko'mishga tegib turgan bo'lsa portlash xavfi sodir bo'ladi. Balonlarda atsetilen atseton bilan aralashgan holatda bo'lib $1,5-1,6 \text{ MN/m}^2$ bosimda bo'ladi. Atsetilen balonlarini xavfsizligini saqash uchun uning ichiga pista ko'mir solinadi.

Payvandlash alangasi. Metallni suyuqlantirish. shuningdek. vannani qaytarish, uglerodlash yoki oksidlash uchun xizmat qiladi. Biror xarakterdagi alanganing hosil bo'lishi yonuvchi gaz bilan kislorodning nisbatiga bog'liq.

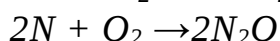
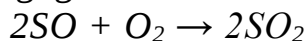


7.6-rasm. Atsetilen - kislorod alangasining zonalari.

Normal atsetilen - kislorod alangasi ($\text{S}_2\text{N}_2:\text{O}_2=1:1$) qaytarish alangasi 6.6- rasmda normat atsetilen-kislorod alangasining sxemasi tasvirlangan bo'lib, unda temperaturaning turli zonalarida qanday bo'lishi ham ko'rsatilgan. Zona 1 da kislorod (O_2) bilan atsetilen (S_2N_2) ning mushtukdan o'tilib chiqadigan aralashmasi $400-500^{\circ}\text{C}$ temperaturagacha qizdiriladi. Bu zona o'tkir uchli ko'kish konus shaklida bo'lib ko'rinadi. Alanga yadrosi dsb ataladigan zona 2 da (oq ravshan yorug' chiqaruvchi qismi) atsetilen chala yonadi, o'ning yonish reaksiyasini quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:



Qattik qizigan mahsulotlar (SO va N_2) qoramtir zona 3 ni to'ldirib turadi. Bu zonaning o'rta qismida (yadroning uchidan 4-6 mm narida) alanganing temperaturasi eng yuqori ($3150^{\circ}C$) bo'ladi. Alanganing ana shu qismidan metall 5 ni payvandlashda foydalaniladi. Uglerod (11) - oksid bilan vodorod vannadagi suyuq metallga havo azoti bilan kislorodning yutilishiga yo'l qo'ymaydi. Zona 4 da (sirtqi qobiq) uchinchi zonadagi gazlar havo kislorodi hisobiga to'la yonadi.



Normal qaytarish alangasidan po'lat va rangli metallarni payvandlashda foydalaniladi. Atsetilen ortiq alanga uglerodlovchi alanga bo'lib. Bu alangadan cho'yanni payvandlashda foydalaniladi, chunki cho'yanni payvandlashda uning yonib ketgan uglerodi o'rni alanga hisobiga to'ladi va chokdagi metallning suyuqlanishi temperaturasi pasayadi. Oksidlovchi alanga (kislorodi ortiqcharoq alanga) latunni payvandlashda ruxning bug'lanishini kamaytiruvchi oksid parda hosil qilish uchun qo'llaniladi.

Gaz yordamida payvandlangan chokning sifati yaxshi bo'lishi uchun quyidagi parametrlarni to'g'ri tanlashda bog'liq bo'ladi. ya'ni gorelkaning quvvati payvandlash alangasining turiga. payvandlash usuliga gorelkaning payvandlash burchagiga va payvandlariga metallning materialiga.

Payvandlash alangasining quvvati asosan atsetilenning sarf bo'lishiga bog'liq va quyidagi formula bilan aniklanadi:

$$A=R*S$$

qaerda: S- payvandlanuvchi detalning qalinligi, mm;

R - eksperimental asosida. aniqlanadigani koeffitsient, u payvandlovchi metallning fizik-mexanik xossalriga bog'liq.

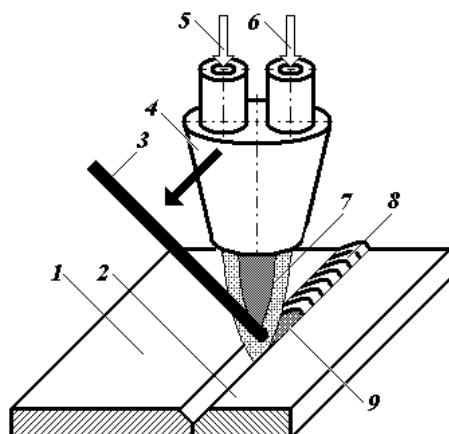
Zanglamaydigan po'lat uchun $R = 70-80$, uglevodlik po'latlar uchun $R = 100-120$, mis uchun $R = 160-200$, alyuminiy uchun $R = 75$.

Yoyning quvvatiga qarab payvandlovchi gorelkaning nomeri aniqlanadi. Payvandlovchi simning diametri d payvandlanuvchi metallning qalinligi qarab olinadi agar $S < 10$ mm bo'lsa

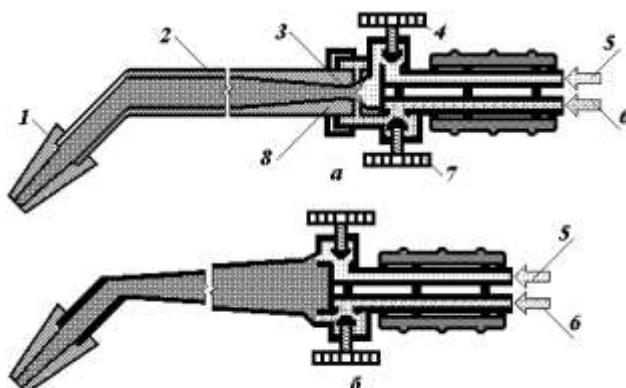
$$d=0,5S+1$$

Agar $S > 10$ mm payvandlovchi simning diametridan 5 mm ga teng bo'ladi. Gorelkaning quvvati payvandlanuvchi metallning qalinligiga va issiqlik o'tkazuvchanligiga qarab aniqlanadi.

Payvandlash Texnikasi. Payvandlashni boshlash uchun gorelkani o'ng qo'lga olib, normal alanga hosil qilinadi. Keyin payvandlash simni chap qo'lga olib, payvandlanuvchi metallning payvandlash joyiga ma'lum burchak ostida alanga yo'naltiriladi (7.7-rasm). Agar payvandlanuvchi metall qalinligi 3-4 mm bo'lsa. chok o'ngdan chapga qarab (7.8-rasm, a), qalinligi 5 mm dan oshsa. chapdan o'ngga qarab (7.8-rasm. b) payvandlanadi. Bunda chapdan o'ngga qarab payvandlashda o'ngdan chapga qarab payvandlashga qaraganda alanga issiqligidan to'laroq foydalanish qalinroq listlarni payvandlashda qo'l keladi.



7.7-rasm. Gaz alangasida payvandlash sxemasi.
a-chapdan o'ngga payvandlash; 3-payvandlash simi; 4-gorelka.



7.8-rasm. Gaz alangasida payvandlash usullari va gorelka hamda payvandlash
simining harakat traektoriyasi:

Natijada payvandlash tezligi o'ngdan chapga qarab payvandlashdagiga qaraganda 15-20% yuqori bo'ladi.

Nurli payvandlash usullari.

Nurli payvandlash usullariga elektron-nurli va lazerli payvandlash kiradi.

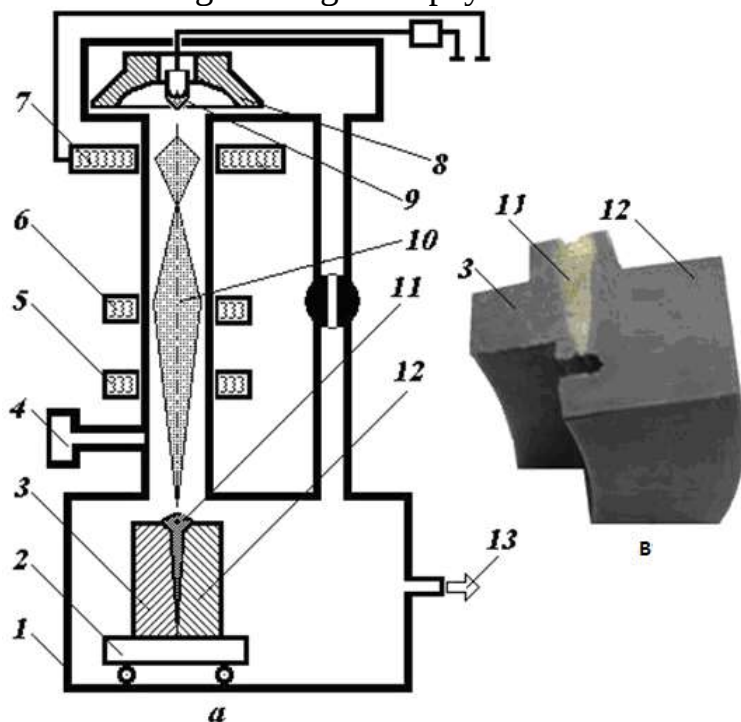
Elektron-nurli payvandlash

Elektron nurli payvandlash-eritish bilan payvandlash, bunda qizdirish uchun tezlashtirilgan elektronlarni energiyasidan foydalaniladi. Elektron nur –bu kuchli elektr maydonida katta tezlikda katotdan anodga xarakatlanuvchi siqilgan elektronlar oqimidir. Elektron oqimi qattiq jism bilan zarbiy ta'sirida elektronlarni kinetik energiyasini 90% gachasi issiqlik energiyasiga o'tadi. Zarb ko'rsatish joyidagi temperatura 5000-6000°C ga etadi.

Elektron nur bilan payvandlashda issiqlik bevosita payvandlanayotgan metallda ajralib chiqadi va erish xamda metallni qisman bug'lanishi sodir bo'ladi. tayyorlamalarni erigan metalli payvandlash doirasidan metallni bug'lari bosimi bilan (bug'gazli kanal) chiqarib yuboriladi. Erigan metall payvandlash vannasi bo'yicha notekis taqsimlanadi: erish fronti kanalni oldingi devori qalinligi 0,05-05mm. elektron nurni orqasida, vannani yuqori qismi yaqinida esa eritmani asosiy xajmi to'plangan. Bu asosiy xajmni kristallanishida payvandlash choki xosil bo'ladi.

Odatda elektron nurli payvandlash (ENP) vakuumli kameralarda 10^{-3} Pa bosimda amalga oshiriladi. Vakuum elektronlarni to'siqsiz siljishini va katodli ip xamda payvandlash doirasini okislanishdan ximoyasini ta'minlaydi.

7.9a-rasmda klassik elektronli to'pga ega elektron nurli payvandlash sxemasi keltirilgan. Nurni xosil bo'lishi qizdirilgan volframli spiral 9 dan elektronlarni emmisiyasidan boshlanadi. Elektronlarni tezlanishi katod 8 va xalqali anod 7 orasidagi tezashtiruvchi kuchlanish (30...150 kV) kuchlanish xisobiga sodir bo'ladi. elektronur 10 ni o'tishi uchun anod markaziy teshikka ega. Fokuslovchi cho'lg'am 6 nurni 0,1-0.5 mm diametrgacha fokuslaydi. Tayyorlamalar 3 va 12 ni siljishida qo'zg'almas nur ostida payvandlash choki 11 xosil bo'ladi. payvandlash chokini konfiguratsiyasi elektronurni og'diruvchi tizim 5 yordamida yoki tayyorlamalar maxkamlangan stolni siljishi bilan ta'minlanadi. Fokuslangan nurda energiyani yuqori konsentratsiyasi ($(5-7,5)10^4$ Vt/mm²) tayyorlama materiali xanjarli erishini amalga oshiradi va bunda chok chuqurligini uni eniga nisbati 1:30 gacha ingichka payvandlash choki olinadi.



7.9-rasm. Elektron-nurli payvandlash: a-jixoz sxemasi, b-payvandlash namunasi; 1-vakuumli kamera; 2-stol; 3,12-payvandlanadigan tayyorlamalar; 4-kuzatish tizimi; 5-

og’diruvchi tizim; 6-fokuslovchi cho’lg’am; 7-xalqali anod; 8-katod; 9-volframli spiral; 10-elektronnur; 11-payvandlash choki; 13- vakuumli magistral

ENP ko’plab tok o’tkazuvchi materiallarni (legirlangan va yuqorilegirlangan po’latlar, titanli, volframli, tantanli, neobiyli, ssirkoniyli, molibdenli va nikelli qotishmalar; ba’zi keramikalar) payvandlashni imkonini beradi.

Payvandlashni mexanik turlari.

Pavandlashni mexanik turlariga sovuq va ultratovishli payvandlash; ishqalanish bilan payvandlash; portlash bilan payvanlash kiradi.

Sovuq payvandlash

Sovuq payvandlash-payvandlangan qismlarni, tashqi issiqlik manbaalaridan qizitmasdan yuqori plastik deformatsiyalashda bosim bilan payvandlashdir bu usulda faqat juda plastik metallarni (alyumini va uning qotishmalari, mis, qo’rg’oshin, qalay) birlashtirish mumkin. Payvandli birikmani olishni majburiy sharti bo’lib birlashtirilayotgan tayyorlamalar qirralarini iflosliklardan, (eritmalar, benzin, spirt bilan yuvish) va okisli plenkalarni tozalash xisoblanadi. Abrziv asboblarni ishlatish mumkin emas chunki tayyorlama yuzasiga o’tirib qoladigan abraziv donalar payvandlash birikmasini olishni qiyinlashtiradi. Tayyorlama yuzalari birlamchi tayyorlanadig’adirdurlik $R_z = 10\text{mkm}$. gacha, yuza notekisligi 0,1mm.gacha sovuq payvandlash avtotraktor sanoatida radiator trubalarini, korbyurator suzuvchilarini va xokazolarni ishlab chiqishda elektrotexnika va radioelektronika sanoatida, oziq-ovqat sanoatlarida, masalan alyumin siqimlarni tayyorlash va germitizatsiya ishlarida ishlatiladi.

Ultratovushli payvandlash

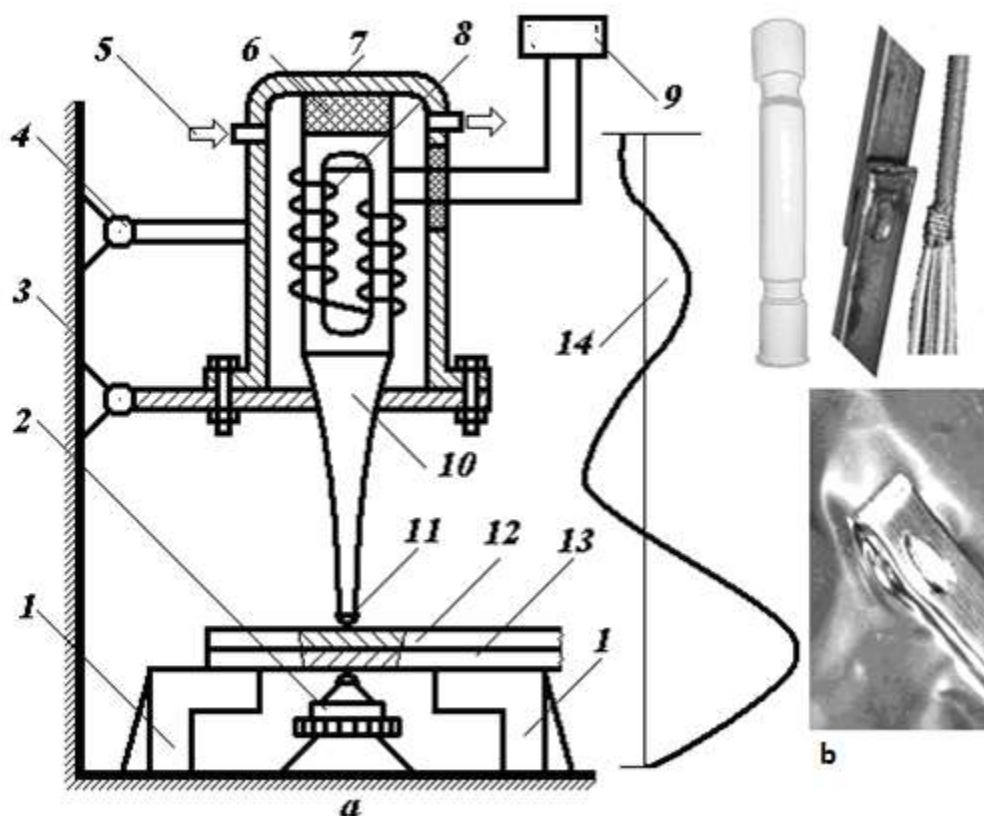
Ultratovushli payvandlash (UTP) –ultratovushli tebranishlar ta’sirida bosim bilan amalga oshiriladigan payvandlashdir. Usulning mohiyati-yuqori chastotali tebranishlarni (16...20KGs) payvandlanadigan tayyorlamalarga qo’yilidan iborat. Tayyorlamalarda urinma kuchlanishlar xosil bo’lib ular payvandlanayotgan yuzalar materialini plastik deformatsiyasini keltirib chiqaradilar. Birlashish joyida yuqori temperatura ($0,4...0,6T_{erish}$) xosil bo’ladi va u payvandlanayotgan materiallar xossalriga bog’liq bo’ladi. bu temperatura payvandlanayotgan materiallarni plastik xolatini kelib chiqishiga va ularni birlashishiga sabab bo’ladi. Payvandlash joyida qo’shma kristallar xosil bo’lib, ular payvandli birikmani mustaxkamligini ta’minlaydi. Bir vaqtda ultratovush ta’sirida tayyorlamalar yuzalaridagi okisli plenkalalar buziladi, bu esa birikmani olinishini engillashtiradi.

UTP ni namunaviy sxemasi (7.10a-rasm) elektromexanikaviy o’zgartirgich 8, to’lqinsimon zveno-transformator yoki tebranma tezliklar konsentratori 10, mashina korpusidan okustik bog’lanish tizimi 4 ultratovush tarqatuvchi-payvandli uchlik 11 va payvandlanadigan tayyorlamalar 12,13 joylashtirilgan tayanchlar 1,2 lardan tashkil topgan.

Payvandlanayotgan tayyorlamalar detaliga mexanik tebranishlarni kiritilishida ular ultrotovushli chastotalarda titrashni boshlaydilar UTP metallarni yuza plenkalarini echmasdan va eritmasdan birlashtirish imkonini beradi. UTP yordamida metall falgani oyna yoki keramika bilan payvandlaydi; ko'plab ma'lum temir-plastik polimerlar payvandlanadi.

Ultrotovushli payvandlash uchun texnologik jixozlar quydagi qismlardan iborat: ozuqlanish manbai, payvandlashssiklini boshqarish apparaturasi, mexanik tebranish tizimi va bosim yuritmasi.

UTP priborsozlikda, radioelektronikada, samalyotsozlikda qo'llaniladi.



7.10-rasm. Ultrotovushli payvandlash: a-namunaviy sxema; b-payvandlash namunalari; 1-qo'zg'almas tayanch; 2-sozlanadigan tayanch; 3-qurilma korpusi; 4-okustik bog'lanish; 5-sovutish magistrali; 6-okustik qism; 7-g'ilof; 8-elektromexanik o'zgartirgich; 9-ultrotovushli generator; 10-tebranma tezlik konsentratori; 11-payvandlaydigan uch; 12, 13-payvandlanadigan tayyorlamalar; 14-qayishqoqli tebranishlar egrisi.

Elektromexanik payvandlash turlari

Elektromexanik payvandlash turlariga kontaktli payvandlashni barcha usullari kiradi.

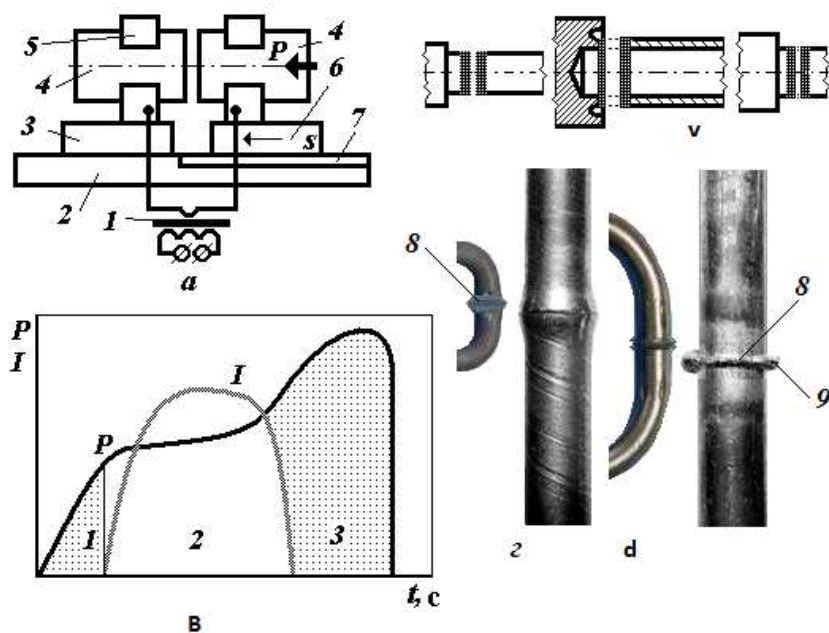
Kontaktli payvandlash

Kontaktli payvandlash-bosimni qo'llagan xoldapayvandlashdir, bunda elektr tokini o'tishida payvandlanadigan qismlarni kontaktda ajralib chiqadigan issiqlik ishlatiladi. Kontaktli payvandlashni amalga oshirish uchun qisqa vaqt birlashish joyini elektr toki bilan qizdiriladi va so'ng qizigan tayyorlamalar o'tqaziladi. O'tqazish jarayonida tayyorlamani tashqi qatlamlari plastik deformatsiyalanadi va payvandli birikma shakllanadi. Ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Joul-Lent qonuni bilan aniqlanadi: $Q = I^2 R_{\Sigma} t$, bu erda: Q -elektr tokini payvandlash zanjiri bo'yicha o'tishida ajralayotgan issiqlik miqdori, J .da; I -payvanlovchi tok; R_{Σ} -payvandlash zanjirini to'liq omli qarshiligi; t -tokni payvandlash zanjiri bo'yicha o'tish vaqti.

Kontaktli payvandlashni quyidagi turlarga bo'linadi: chokli (CHKP), nuqtali (NKP), relefli (RKP) va tutashuvli (TKP).

Tutashuvli kontaktli payvandlash. Bunda payvandlanadigan qismlarni birlashuvi tutashuvchi yonboshda yuzalari bo'yicha kontaktli payvandlash sodir bo'ladi. TKP ni qurilmasi sxemasi 7.11a-rasmda ko'rsatilgan: stanina 2 da ikkita plita o'rnatilgan: qo'zg'almas 3 va xarakatchan 6, u yo'naltiruvchi 7 bo'yicha siljiydi. Tayyorlamalar 4 qisqichlar 5 da o'rnatiladi. Payvandlovchi tok tarnsformator 1 dan uzatiladi. Plita 7 ni siljishida tayyorlamalar P siqish kuchi bilan siqiladi. TKP dumaloq va dumaloq bo'lmagan bir xil yoki turli diametrlardagi o'zaklarni, dumaloq va dumaloq bo'lmagan o'zaklarni yassi tayyorlamaga, yassi yoki xalqali tayyorlamalarni birlashtirishda ishlatiladi. Tayyorlamalarni siqishda ularni chiziqli o'lchamlari kamayadi.

Tayyorlama yonboshlarini qizdirilishi darajasiga ko'ra qarshilik va eritish bilan payvandlash usullarini ajratiladi. Qarshilik bilan TKP da – tutashuvli kontaktli payvandlash tutashuvchi yonboshlarni metalini eritmasdan qizdirish orqali amalga oshiriladi. U kam uglerodli kam legirlangan konstruksion po'latlarni alyuminli qotishmalarni payvandlashda ishlatiladi.



7.11-rasm. Kontaktli tutashuvli payvandlash: a-sxema; b-payvandlashssiklogrammasi; v-tayyorlamalar yonboshlari; g-qarshilik bilan payvandlash misollari; d-eritish bilan payvandlash misollari; 1-transformator; 2-stanina; 3-qo'zg'almas plita; 4- payvandlanadigan tayyorlamalar; 5-qisqichlar; 6- xarakatchan plita; 7- yo'naltiruvchilar; 8-payvand choki; 9-grat; P-siqish kuchi; I-tok; t-vaqt.

Eritish bilan TKP da – tutashuvchi kontaktli payvandlash metallni qizdirilishi tutashuvchi yonboshlarni erishi bilan boradi. Usul turli xil metallar (tezkesar va uglerodli po'latlar, mis va alyuminiy) ularning murakkab shakllarining birlashtirish imkonini beradi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni payvandlash usullariga nimalar kiradi?
2. Payvand shoklar va ularga qo'yiladigan talablar?
3. Gaz yordamida payvandlashda xarorat necha?
4. Sanoat tarmoqlarida qaysi payvandlash usuli keng qo'llaniladi?

8-MA’RUZA.

ZAMONAVIY NOMETALL MATERIALLAR.

Reja:

1. Plastmassalarning turlari fizik – mexanik xususiyatlari, markalanishi va qo’llanilish doirasi.
2. Kompozitsion materiallardan maxsulotlar tayyorlash.
3. Nometall matritsali kompozitsion materiallardan detallar tayyorlash.
4. Rezina materiallari va elim.
5. Lak va bo’yoqli materiallar

Tayanch so’z va iboralar.

Polietilen, poliamid, fotoplast, eboksid, organik shisha, plastmassa.

Plastmassalarning turlari fizik – mexanik xususiyatlari, markalanishi va qo’llanilish doirasi.

Sanoatda ishlatiladigan metallmaslarga plastmassalar, yog’och kley, laklar, bo’yoqdor, rezinalar, zichlashtiruvchi va izolyasion materillar kiradi.

Mashinasozlik saonatida metalmas materiallar metal va uning qotishmalari o’rniga ishlatiladi.

Bu materiallar kerakli mexanik texnologik xususiyatga ega bo’lib, yuqori ko’rsatkichlarga – par, gaz, yog’, suv o’tkazmaslik va boshqa bir qancha yaxshi ko’rsatkichlarga ega.

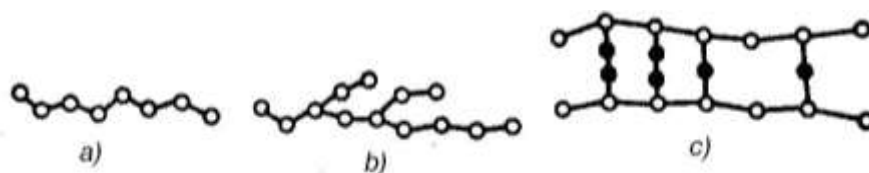
1 - Plastmassalar to’g’risida umumiy tushuncha. Plastmassa-larning tuzilishi - plastmassalar metalmas kompozitsion material: polimerlar (smola) asosida bo’lib, issiqlik ta’sirida va bosim ostida birorta detal tashkil qilib sovish natijasida o’z shaklini o’zgartirmasdan qattiq holda bo’ladi.

Plastmassaning xarakterli xususiyati shundaki u kam zichligi, korroziyaga yuqori bardoshligi va ko’pincha past ishqalanish koefisientiga, yuqori Elektr o’tkazmaslik (diElektrik) va ko’p boshqa yaxshi xususiyatlarga ega bo’ladi.

Ularning kamchiligi issiqlikdan yumshashi, issiqlik o’tkazmasligi, gigroskopmasligi, tez eskirishi va issiqlikdan o’z xususiyatini yo’qotishidir.

Plastmassalar asosida polimerlar bo’lib ularning turi va miqdoridan fiziko-texnologik xususiyatlari o’zgaradi.

2 - Polimerlar bu yuqori molekulyar birikma. 58-rasm chiziqlik, shoxsimon va fazoviy tuzilishga ega.



8.1-rasm.

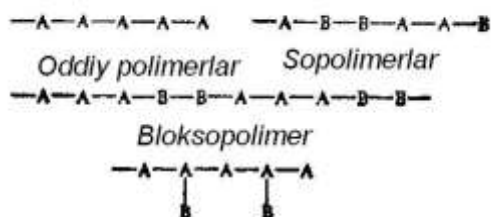
Polimerlarning tuzilishi: a) chiziqli, b) shoxsimon v) fazoviy.

Polimerlarning molekulası (uzun zanjır) ayrim bo'laklarga bo'linadi, ximiyavii tarkibiga va tuzilishga qarab (gomopolimer), yoki har xil tuzilishga (sopolimer) larga bo'linadi (rasm).

Polimerlarda makromolekulalar har xil yirik zvenolardan iborat bo'lsa, ularga blok sopolimerlar deb aytiladi.

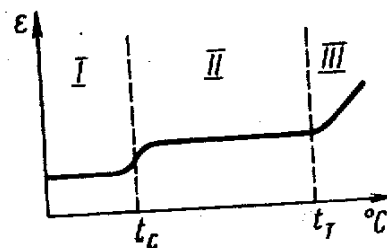
Agarda makromolekularga yana makromolekular boshqa jismning yoniga yopishsa payvandlanadigan sopolimerlar deb ataladi.

Payvandlangan sopolimerlar hosil qilib mo'ljallangan xususiyatga ega bo'lgan material olish mumkin.



8.2-rasm.

Polimerlarning tuzilish sxemasi, A va V turli makromolekulalar.



8.3-rasm.

Amorf polimerning termomexnik egri chizig'i.

Polimerlar kristallik va amorf holda bo'lishi mumkin. Polimerlar amorf holdan kristallik holga o'tganda ularning fizikafiy va ximiyaviy xususiyati, ya'ni mustahkamligi va issiqlikka bardoshligi oshadi. Issiqlik ta'siri ostida amorf polimerlar qattiq (shisha simon) holdan cho'ziluvchan elastik holga o'tadi.

Termomexanik egri chizig'i (8.3-rasm) amorf polimerini ko'rsatadi (1 zvenoda), shisha simon holda cho'zilish ϵ deyarli yo'q

(II zvenoda) shishasimon holatdan t_c dan yuqori polimer cho'ziluvchan xususiyatga ega bo'ladi va undan yuqorida oqish temperaturasi (t_t) tok oquvchanlik yumshoq cho'ziluvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi.

Polimer materiallarning issiqlikka bardoshligi shishasimon (amorf) t_c bilan ifodalanadi. Bu ikki temperaturani t_c va t_t bo'lgan holda polimerini qoliplash temperaturasi aniqlash mumkin bo'ladi.

Ba’zi polimerlar temperatura oshgan sari cho’ziluvchan holga o’tmasdan parchalanadi.

Chiziqli va shoxsimon polimerlar termoplastik plastmassa-larga asos bo’ladi. Chiziqli polimerlarning mikromolekulasi tutash zanjir hosil qiladi, ko’ndalangiga nisbatan bir necha yuz va ming marta uzunroq bo’ladi. shoxsimon tuzilishda polimerning makromolekulasi yon tarafga o’sish soni, har xil bo’lishi mumkin.

Polimerlar, fazoviy tuzilish hosil qila oladiganlari, termoreaktiv plastmassalarga asos bo’lishi mumkin. Fazoviy tuzilishlar ayrim chiziqli polimerlarni zanjirlardan ko’ndalang bog’liklar natijasida olinadi. Buning natijasida polimer erimaydigan bo’ladi. Polimerlar vaqt ichida uz xususiyatlarini qisman o’zgartiradilar, kariydilar. Buning natijasida mexanik xususiyatlari o’zgaradi, elastikligi pasayadi, murtligi oshadi. Polimerlarning qarishi fiziko-ximik prosesslari natijasida ro’y beradi, asosan destruksiya, ya’ni zanjirning makromolekulalari ximiyaviy tuzilishi. Polimerda destruksiyaning hosil bo’lishiga qizish, oksidlovchi regentlar ta’siri, nur va boshqalar sababchi bo’ladi.

8.1-jadval.

Materiallar	Zichligi G/sm^3	Mustaxkamlik chegarasi σ_v, MPa	Nisbiy chuzilish $\delta \%$	Qattiqligi NV	Zarbiy qovushqoqligi MDJ/m^2
Termoplastlar					
Polietilenlar	Termoplastla				
VD...	0,93	8-14	100-300	1,4-2,5	2,0-16,0
ND...	0,95	22-32	400-700	4,5-5,8	20,0
Fotoplast-4	2,3	16-31	250-450	3-4	10,0
Polivinilxlorid	1,5	50-70	25-400	-	10,0
Poliamidlar	1,1-1,4	50-100	100-300	10-15	10,0-17,0
Organik shisha	1,2-1,8	4	4	17	2,0
Reaptoplastlar					
Fenolformo-aldegidlar	1,2-1,5	15-35	1-5	25-30	0,1
Epoksidliklar	1,2-1,7	28-70	3-6	-	0,1
Poliefirliklar	1,3-1,4	42-70	2	15-20	0,1
Getinaks	1,3-1,4	80-100	-	25-30	1,3-1,5
Tekstolit	1,4	65-100	1-3	20-35	2,5-3,0

Mexanik distruksiya ishqalanish va materiallarni uzilishi natijasida ro’y beradi.

Termik distruksiya polimerning tuzilishiga bog’liq bo’lib va uning parchalanishiga, ya’ni boshlang’ich monomerini hosil qiladi. Ximiyaviy distruksiya esa havoning kislorodi va nur ta’sirida tezlanishi mumkin.

Plastmassslarning qarishini sekinlatish uchun turli stalbizatorlar qo'shiladi, ular har xil bo'lishi mumkin. Masalan, aminlar polimerlarni oksidlashdan, qora-kuya, saja, nurstalbi-zatori bo'lib xizmat qiladi.

Plastmassalarning turlari - polimerlarning molekulari oralaridagi birlikni turi va ularning temperatura oshishi o'zgarishiga qarab termoplastik (termoplastlar) va termoreaktiv (reaktoplastlar)larga bo'linadi, buni quyidagi jadvaldan ko'rishimiz mumkin.

Termoplastlar - polimerlar asosida olinadi, ularning molekulari molekula oraliq kuch bilan bo'sh bog'langandir. Bunday molekular borligi polimerlarni ko'p marotaba isitilganda yumshashlari, sovutilganda qattiq holga o'z xususiyatini yo'qotmasdan o'tadi. Termoplastlarga polietilen, kapron, polimerlar, polixlorvinil, vinilplastlar, ftoroplastlar va organik shishalar kiradi.

Reaktoplastlar - ularni polimerlar asosida olinadi va molekular oralig'i kuchdan tashqari yana ximiyaviy borliq bo'ladi.

Mustahkam ximiyaviy bog'liq polimerlarda qizdirish natijasida yoki unga qotiruvchi qo'shimcha hisobga bo'ladi.

Qotiruvchi sifatida bir necha prosent reaktoplastlar kiritiladi, ular polimerlar molekularini ximiyaviy birlashtiradi.

Qotiruvchi kiritish natijasida fazoviy molekulyar tur hosil bo'lib, qotiruvchini molekulari shu turning bir qismi bo'lib qoladi. Ximiyaviy birikma hosil bo'lishi bilan polimer qattiq erimas moddaga aylanadi. Reaktoplast polimer bo'lib epoksid va polifir smolalari xizmat qiladi.

Plastmassalar, plastik va elastik plastmassalarga bo'linadi. Plastiklari qattiq bo'lib, nisbiy uzayishi (cho'zilishi) juda kam bo'ladi. Elastiklari esa yumshoq va katta nisbiy uzayish prosentiga ega bo'ladi.

Tarkibiga qarab plastmassalar ikkiga bo'linadi: to'latilmagan va to'latilganga (kompazisionlik).

To'latilmagan plastmassalar - bu polimerlarning toza holidagisi bo'lib, ular polietilen, poliamid va organik shishalardir.

To'latilgan plastmassalar - bu murakkab kompozisiya bo'lib, polimerdan tashqari tarkibida turli aralashmalar bo'ladi. Aralashmalar polimerning o'zgartirishga, kerakli xususiyat olishga yordam beradi. Unga issiqlik bardoshlik, sovishda o'lchamning kam o'zgarishi va boshqalar kiradi.

Polimerga qo'shiladigan elementlarga: plastifikatorlar, stabilizatorlar, katalizatorlar, rang o'zgartiruvchilar, qotiruvchilar va turli maxsus moddalar misol bo'lishi mumkin, sellyuloza, paxta momigi, mato, kog'oz va boshqa organik elementar. Organikmaslaridan esa grafit, talk, asbest, kvars, slyuda, shisha tolasi va shisha matosi kabilardir.

Plastmassalarning tarkibida 70% to'lattich bo'lishi mumkin.

Plastifikatorlar plastmassalarga ishlov berishni osonlashtiradi, ularni elastikligini oshiradi, undan tashqari egiluvchanligi oshadi, murtligi pasayadi va yaxshi qoliplanuvchi xususiyatga ega bo'ladi. Plastifikatorlar polimer bilan yaxshi aralashib

molekulyar munosabatni kamaytiradi. Plastifikatorlar sifatida efirlar, dibutioftalat, kastor yog'i va boshqalar 10-20% miqdorida qo'shiladi.

Stabilizatorlar – turli organik moddalar bo'lib, plastmassalarni qarishdan va ularni foydali xususiyatlarini saqlashda hizmat qiladi.

Qotiruvchilar smolalarni tez qotishiga va plastmassa qilishga yordam beradi.

Katalizatorlar – ohak, magneziya plastmassaning qotishiga yordam beradi. Buyovchi sifatida surik, nigrozin va boshqalar plastmassaga kerakli rang beradi. Maxsus qo'shimchalar - turli xususiyatni o'zgartirish uchun qo'shiladi, steorin, olein kislotalari ularning qolipga yopishish xususiyatini kamaytiradi va ishqalanishda sirpanuvchanligini oshiradi.

Termoplastik polimerlar va plastmassalar.

Polietilen - qator muhim xususiyatga ega, masalan, nam va gaz o'tkazmaydi, suvda bo'kmaydi, ko'p temperatura oralig'ida elastik, kislotaga bardosh va yaxshi diElektrikdir.

Polietilen tayyorlashga qarab yuqori bosimli (VD) va past bosimli (ND) polietileniga bo'linadi. VD polietilenning erish temperaturasi 115°C , plastikning /ND/ - 120°S - 135°C ga teng bo'ladi. Past bosimli polietilen yuqori bosimlikka nisbatan yuqori mexanik mustaxkamlikka ega. Ulardan trubalar, shlanglar varaqa, radioapparaturalarning moslamalari va turli idishlar tayyorlanadi. Quyma usulda ventil, jumrak, zolotniklar, kam kuchlanishda ishlovchi tishli g'ildiraklar tayyorlanadi. YUqori bosimdagi polietilenlardan ximiyaviy sinmaydigan idishlar tayyorlanadi va xalq xo'jaligida turli narsalarni o'rashda ishlatiladi.

Polietilenning asosiy kamchiligi uning issiqlikka bardoshligi past va undan tayyorlangan maxsulot 80°C dan yuqorida ishlashi tavsiya etilmaydi. Polietilen bosim ostida, ekstruziyada va mexanik usulda yaxshi payvandlanadi.

Polivinilxlorid. Plastifikasiyalangan polivinilxlorid elastik va plastifisirlangani qattiq varaqali material - viniplast deb aytiladi. Polivinilxlorid asosidagi plastmassalar yaxshi diElektrik va mexanik xususiyatiga ega bo'ladilar. Biroq past issiqlik 60°C bardoshlikka ega bo'ladi.

Polivinilxlorid xlorlangan uglevodorodlarga va konsentrlangan azot kislotasiga noturg'un.

Viniplastning ishchi tempuraturasi kuchlanishda ishlaydigan detallar uchun 0 dan $+40^{\circ}\text{C}$ gacha, temperatura pasaygan sari murtligi oshib boradi. Xarorat keskin o'zgarishi natijasida bukilishi boshlanadi, 40°S - 60°C isishi natijasida mustahkamligi yo'qoladi. U sinmaydi, lekin 120°S - 140°C da yumshaydi va ayrim varaqalarni birlashtirishda payvandlashda foydalaniladi.

Havo ta'sirida qariydi va o'z xususiyatlarini pasaytiradi.

Vinilplast asosan varaqa, truba, sterjen, ugolok hoida chiqariladi. Vinilplast detallar shtamplab, egib, payvandlab va kleylab tayyorlanadi va perxlorvinil kley yordamida bajariladi. SHtamplash va egish 130°C da bajariladi.

Vinilplastdan ximiyaviy mashinasozlikda akkumulyatorlar bankasi, separatori, klapanlar, Elektroliz vannalarning legirlash, nasoslarning detallari, ventilyatorlarning parragi tayyorlanadi. Polivinilxlorid asosidagi hamma kompozitsiyalarga stabillash-tiruvchi moddalar, ya'ni nur va issiqlikdan saqlash uchun qo'shiladi.

Plastiklar sim va kabellarni yuza qavatini qoplashda, tibbiyotda va qurilishda keng ishlatiladi. Polivinilxloridning plastifikator bilan pastasi metallarning korroziyadan saqlashda ishlatiladi.

Poliamidlar - kam ishqalanish koeffitsientiga ega bo'lishi bilan birga nisbatan yuqori mustaxkamlikka ega bo'ladi. Poliamiddan ko'proq tarqalganlariga kapron kiradi, u arzon bo'lib edirilishga bardoshligi po'lat bilan cho'yan va rangli metallar qotishmalari qatoridan o'rin oladi.

Ayniqsa uning antifraksionlik xususiyati 3-5% grafit qo'shilganda yuqori bo'ladi. Kapronning issiqlik o'tkazuvchanligi metallnikiga nisbatan 250-300 marta kam bo'ladi. Podshipniklarni konstruksiyalashda undan issiqlikni olish inobatda tutish lozim.

Kapron ximiyaviy turg'un bo'lib benzin, spirt va boshqalarga bardosh beradi.

Kapron dan detal tayyorlashda bosim ostida quymakorlikda keng ko'llaniladi. Kapron keskichlar bilan yaxshi kesib ishlaniladi, kleylanadi va payvandlanadi. Undan antifraksion xususiyatga ega bo'lgan detallar tayyorlanadi. Tishli g'ildirak kronshteynlar, qopqoq, shayba va prokladkalar tayyorlanadi.

Polistirol - u rangsiz material bo'lib, suvga turg'un-bardosh, yuqori Elektroizolyasion xususiyatga ega. Polistrol mog'allamaydi, achchiq va aramatik muxitda, xlorlangan uglevodorodlarda esa eriydi. Uning diElektrik xususiyati - $80^{\circ}S+100^{\circ}S$ da o'zgarmaydi. Kamchiligi issiqlikka turg'unligi, murtligi, qarishi va mayda darzlarni paydo bo'lishi. Mayda darzlarni oldini olish uchun unga plastifikator yoki mineral to'ldiruvchilar qo'shiladi. Polistiroidan panellar, galtak, laboratoriya idishlari, trubkalar, sterjenlar, turli qalinlikdagi iplar olish mumkin. Polistirol trubkalardan yuqori chastotali toklar uchun kopchuk (izolyatorlar) qilinadi.

Ftoroplast - bu polimerlar ko'proq uglerod va ftordan tashkil topadi. Sanoat korxonalarida ko'proq nur o'tkazmaydigan ftoroplast-4 va ftoroplast-3 ishlatiladi. Ftoroplast-4 ximiyaviy turg'un. Unga faqat ishqoriy metallar tuzining eritmalari ta'sir etadi, ftoroplastning ishqalanish koeffisienti polirovka qilingan po'latga nisbatan 4 marta kam. SHuning uchun ishqalanuvchi detallarda moysiz yaxshi ishlaydi. Ftoroplast-4 detalni olishda kukuni $350^{\circ}S-370^{\circ}C$ da qolipga presslash usulida olinadi.

Ftoroplast-3 esa $210^{\circ}C$ qizdirilganda yumshaydi va yaxshi qoliplanadi.

Ftoroplast detallarda zichlatuvchi (uplotnitel), prokladka, membran, o'zi yog'lanuvchi agressiv muxitda ishlovchi podshipnikda va tibbiyotda keng ishlatiladi. Metallarni korroziyadan saqlashda, metall yuzasiga qoplanadi.

Polimetilmetakrilat. Bu termoplastik material (organik shisha), qattiq, atmosFera, suv, ta'siriga. mineral, organik erituvchilarga turg'un bo'lishi bilan Elektroizolyasiyaon va antikorrozion xususiyatiga ega. U varaqa yoki blok shaklida tayyorlanadi.

Organik shisha, mineralga nisbatan kam zichlikka, murt emas (50°S - 60°C) da murakkab shakli qolipda xam yaxshi qoliplanadi, shtamplanadi. Organik shisha dixloretanda yaxshi eriydi, payvandlanadi, halq xo'jaligida keng ishlatiladi.

Organik shisha mineralga nisbatan yumshoq bo'lagi uchun, uni yuzasi shikastlanadi va uning optik xususiyati pasayadi.

Organik shishaning dixloretandagi eritmasi kley bo'lib, xizmat qiladi.

Polikorbanatlar - ular termoplastik materiallar bo'lib yaxshi xususiyatlarga ega: yuza qavati qattiq zarbiy qovushqoq va issiqlik bardosh. U nurni juda yaxshi o'tkazgani uchun organik shisha o'rniga ishlatishi mumkin. Polikorbanatlardan tishlik g'ildiraklar, ftulka klapanlar tayyorlanadi. Polikorbanatlardan detal' tayyorlash usuli termoplaklarnikidek bo'ladi.

Penoplast - bu polimer ximiyaviy turg'un bo'lib, ftoroplast, polietilen, polistiroldan turli detallar: podshipnik separato-rining chambaragi, klapanlar, vintellar tayyorlanadi.

Poliamidlar - bu yangi termoplastik plastmassa bo'lib, yuqori xaroratga bardosh beradi (220°S - 250°S) va - 155°S da ham ishlashi mumkin.

Poliamidlar ximiyaviy turg'un, ko'p ximiyaviy organik erituvchilarda ham erimaydi, mineral yog' va suvga bardoshlik xususiyatiga ega. Konsentrasiyalangan kislota va o'ta isitilgan bug'ga turg'un. Poliamid plenkasidan Elektroizolyatorlar solinadi va ularni qalinligi 5-100 m/km bo'ladi.

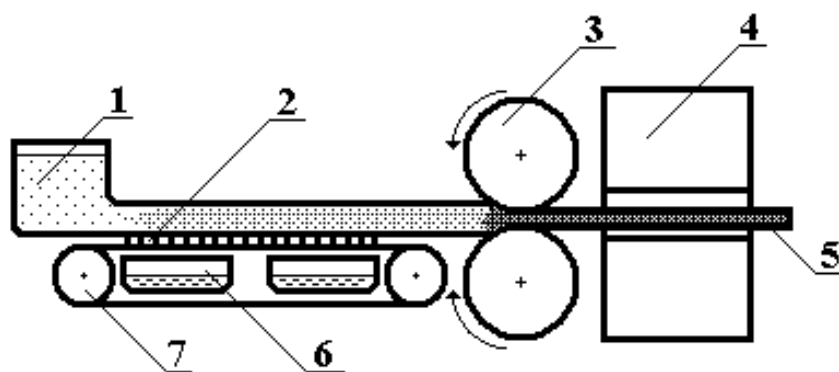
Izolyatorlar tayyorlashda toza poliamid bilan shisha tolasi aralashmalari ham ishlatiladi. Poliamiddan presslab detal olishda u 350°S - 400°S gacha qizdiriladi va preslanadi.

Kompozitsion materiallardan maxsulotlar tayyorlash

Kompozitsion va kukunli materiallardan maxsulotlar tayyorlash texnologik jarayoni –bu bir butun o'zaro bog'liq jarayon bo'lib unda materialni o'zini va undan maxsulot olinishi ko'pincha bir vaqtda sodir bo'ladi.

Boshlang'ich bosqichda yarimxomashyolar olinadi. Yarimxomashyolar olish texnologik jarayoni o'z ichiga quydagi operatsiyalarni kiritadi: tolalarni tozalash, yuvish va quritish: tolalarni to'plamlarga yoki karkaslarga birlashtirish; “matritsa-tola” elementar birikmalarni olish, elementar birikmalarni qatlamlarga yig'ish.

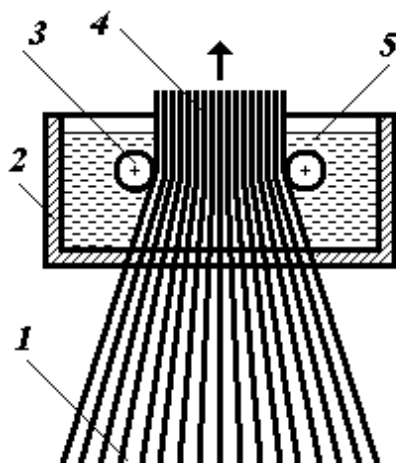
Yo'naltirilgan tolalardan (kristallardan) kiygizlashni suyuqli, vakumli xavoli yoki gravitatsion usullarini qo'llagan xolda kiygizlar yoki namatlar ko'rinishidagi yarim xomashyosi tayyorlanadi. Xlrasmida suyuqli usuli ko'rsatilgan. Suspenziya 1 ta'tminlovchi sig'imdan transportyor 7 ni to'riga kelib tushadi 4 filtrlangan qog'oz bilan qoplangan. Suspenziya qatlami suyuqlikni so'rib olish uchun kamera 6 ustidan o'tadi. Bosuvchi g'o'lachalar 3 yordamida kiygiz 5 zichlanadi va pech 4 ga kelib tushadi, bu erda quritiladi yoki pishiriladi. (8.4- rasm)



8.4-rasm. Kalta tolalarni suyuqli kiygizlash sxemasi: 1-suspenziya; 2-filtrlovchi qog'ozli to'r; 3-bosuvchi g'o'lachalar; 4-pech; 5-kiygiz; 6-suyuqlikni so'rib olish uchun kamera; 7-transporter.

Armirolovchi yo'naltirilgan elementlarni olish uchun to'qimachilik texnologiyasi ishlatiladi. Tolalar kalavaga birlashtiriladilar (burama berish orqali birlashtirilgan qisqa tolalardan ip). Kalava bevosita ishlatiladi yoki matoga (piltaga) tikiladi.

Qattiq tolalar (volfram, molibden, niobiy) va ularni qotishmalariniki. Xaltalar, piltalar, o'ramalar ko'rinishida yo'naltiriladi. Xaltalar matritsa materialidan riflyali falgani armirolovchi tolalarni va matritsa material yoki boshqa material tolalarni qatlam-qatlam yotqizilishi xisobiga olinadi. Tolalarni qotirish uchun ularga matritsa materialini yupqa qatlami surtiladi. Zarurat bo'lganda piltalar o'ramalarga o'raladi. Xomashyolar odatda varaqlar trubalar profillar ko'rinishda chiqariladi. Yarimxomashyolar va maxsulotlarni ishlab chiqarishda asos bo'lib prepreglar xizmat qiladi. Prepreglar bir qator armirolovchi tolalar yoki matritsa material bilan to'yintirilgan yoki qoplangan (bir tomondan yoki ikki tomondan) bir qatlamli piltalardir. Kompozitsion materiallarni tayyorlashda shimdirish eng ko'p tadbir'ini topgan, u armirolovchi komponentlar va matritsa eritmasini xo'llanilishi qobilyatiga bog'liq xolda o'z-o'zidan yoki bosim ostida bo'lishi mumkin. O'z-o'zidan shimdirishni kichik mexnat xarajatlari va mablag'lar kiritilishidagi eng istiqbolli va unumdor usuli bo'lib vertikal tinimsiz shimdirish usuli xisoblanadi. Bu usulda armirolovchi karkas matritsa material eritmasi orqali tinimsiz tortiladi va filera orqali chiqishda armirolovchi tolalarni yuqori xajmiy miqdoriga ega yarimxomashyolar xosil bo'ladi (8.5-rasm).



8.5-rasm. Vertikal tinimsiz shimdirish jarayoni sxemasi
1-ajratilgan tolalar, 2-eritmali vanna, 3-cheklovchilar, 4-kompozitsion to'plam.

Bosim ostida (majburiy) shimdirishni matritsa materialini tolalarini etarlicha xo'llanish qobiliyati bo'lmaganda yoki qoniqarli yoki yaxshi xo'llanadigan komponentlarni shimdirish jarayonini tezlashtirish uchun qo'llanadi.

Vakumli shimdirishda vertikal joylashgan va yuqoridan eritilgan matritsa materiali, tigel bilan, quyida esa vakumli nasos bilan bog'langan shaklga karkas joylashtiriladi. G'ovaklarni eritma bilan to'ldirish tigeldagi eritma massasini qo'shimcha bosimi bilan birga atmosfera bosimi va vakumlangan g'ovaklar orasidagi bosimni farqi xisobiga amalga oshiriladi.

Presslash, cho'zish va piltarni, matolarni yoki prepreglarni prokatlash orqali yarimxomashyo va maxsulotlarni qattiqsuyuq fazali usulda olishda ularga karkasni bir tekis shimdirish uchun suyuq fazada etarli bo'ladigan matritsa metalini kerakli miqdori surtiladi. Matritsa materialini kristallanish temperaturasi oralig'ida presslash nisbatan yuqori bo'lmagan bosimlarda o'tkaziladi va tolalarni buzilish extimolini kamaytiradi. Qatiq fazali usullar armatura buzilmasdan ularni birgalikdagi deformatsiyalanishi mumkin bo'lgan yarimxomashyolardan maxsulotlarni birlashtirishda qo'llaniladi. Bunda kontaktdagi komponentlarning yuzalari tozaligiga aloxida talablar qo'yiladi, ularning yuzalarida oksidlanish plenkalari bo'lishi mumkin emas va xokazolar. Agarda armatura komponentlari yuqori plastiklikka ega bo'lsa, uni bolg'alash prokatlash va boshqa bosim ostida ishlov berish usullarida zichlash mumkin.

Nometall matritsali kompozitsion materiallardan detallar tayyorlash.

Polimer-kompozitsion materiallardan detallar tayyorlashni asosiy usullariga quydagilar kiradi: kontaktli yoki avtoklavli shakllantirish, stirousul, quyunli sepish, markazdan qochma shakllantirish va o'rash.

Kontaktli shakllantirish orqali shisha matolardan, shisha namatlarda va xokazolardan iborat to'ldirgichlarga ega yirik gabaritli detallar tayyorlanadi. Shakllantirishdan oldin shakl ishchi yuzalariga, bog'lovchi materialni shakl yuzasiga

yopishib qolishini oldini oluvchi bo'luvchi qatlam surtiladi so'ngra bog'lovchi material surtiladi, birlamchi bichilgan matoni joylashtiradilar va olingan kompozitsiyani rezinali roliklar bilan, mato va shakl yuzasini zich yotishi uchun xavoni chiqarib yuborish va matoni bog'lovchi bilan bir tekis shimdirish maqsadida obdon yurgazib chiqiladi. Operatsiya berilgan qalinlikni olguncha qaytariladi. Qotish yoki me'yoriy temperaturada yoki 60-120°C da ro'y beradi. Qotgandan so'ng tayyor detal shakldan chiqarib olinadi va kerak bo'lsa keyingi ishlov berishlar (bo'yash, qirralarni kesish, shtamplash va xokazolar) bajariladi. Seriyali ishlab chiqarish uchun avtoklavli shakllantirish qo'llaniladi. yarimxomashyoli shaklni rezinali g'ilof bilan yopiladi, avtoklavga joylashtiriladi va suv yoki bug' yordamida bosim xosil qilinadi, bunda yarimxomashyo qatlamlarini zichlashishi va shimdirilishi ro'y beradi.

Quyuni sepish bilan shishaplastiklardan yirik gabaritli detallar (avtomobillar kuzovlari, qayiqalar korpuslari, sig'imlar va boshqalar) tayyorlanadi. SHaklga joylashtirilgan shishali tolaga maxsus plurezator bilan qotiruvchi bog'lovchiga ega smola surtiladi va so'ng rezinali rolik bilan zichlashtiriladi.

Markazdan qochma shakllantirish bilan aylanma sirtlarga ega yirik gabaritli detallar olinadi. Shishali tola va bog'lovchi aylanuvchan shaklga uzatiladi. So'ngra tayyorlama ichiga rezinali g'ilof joylashtiriladi, u bosim ta'siri ostida cho'ziladi va tayyorlamani zichlaydi. Bunday xolatda tayyorlamani qotishi ma'lum temperaturada boradi.

O'rash bilan plastiklardan trubalar va murakkab shakldagi qobiqlar olinadi. sselofan plenka bilan qoplangan metalli opravkaga bog'lovchi bilan xo'llangan tola yoki mato o'raladi. SHakllangan tayyorlamani sselofan plenka bilan qoplaydilar, opravkadan echadilar va qotish kamerasiga o'tkazadilar.

Kukunli materiallardan maxsulotlar tayyorlash

Kukunli kompozitsion materiallardan maxsulot tayyorlash jarayoni o'z ichiga kukunlarni tayyorlash, shakllantirish, pishirish, fizik-mexanik xossalarni oshirish, yakuniy o'lcham va shakllarni olish maqsadida yakuniy ishlov berish, dekarativ va ximoya qoplamalarini surtish kabi operatsiyalarni oladi.

Kukunlarni tayyorlashni barcha usullarni ikki usulga bo'lish mumkin: fizik-mexanikaviy va kimyoviy-metallurgiyaviy.

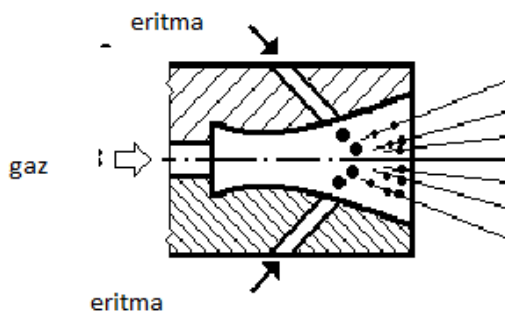
Fizik-mexanikaviy usulda birlamchi materialni kukunga aylanishi materialni qattiq yoki suyuq xolatida, uni kimyoviy tarkibini o'zgartirmasdan, mexanik mayyodalash xisobiga ro'y beradi. Fizik-mexanik usullarga turli xil maydalash, sepish, granulyasiya, kesib ishlash kabilar kiradi.

Sepish va granulyasiya erish temperaturasi 1600° S gacha bo'lgan metallardan (alyuminiy, temir, po'lat, rux, mis, qo'rg'oshin, nikel va ularni qotishmalari) kukun olishda qo'llaniladi.

Sepish bilan maydalash mohiyati eritma oqimini yuqori energoto'yintirilgan gaz bilan maydalashdan iboratdir (8.6-rasm)

Eritma xossalari va kukun sifatiga bog'liq xolda xavo, azot, argon, gelli bilan sepish qo'llaniladi.

Kukun zarrachalari o'lchamlari 1-0,01 mm., zarrachalar shakli – sferik yoki tomchisimon.



8.6-rasm. Sepish uchun forsunka sxemasi.

Kimyoviy-metallurgiyaviy usulda birlamchi materialni kimyoviy tarkibi yoki agregatli xolati o'zgaradi. Kimyoviy metallurgiyaviy usulga quydagilar kiradilar: okislanishni tiklash, elektroliz, korbanilli birikmalarni termik dissotsiyasiyasi umumiy ko'rinishda tiklash ryaksiyasini quydagicha yozish mumkin: $MeA + X \rightarrow Me + A + Q$, bu erda Me-metall; A-nometall tashkil etuvchi (kislrod, xlor, ftor, tuzli qoldiq); X-tiklovchi; Q-reaksiyani issiqlik samarasi .

Tiklovchi sifatida tanlangan temperaturada metallga qaraganda nometall tashkil etuvchiga kimyoviy yaqinroq bo'lgan modda bo'lishi mumkin.

Tiklovchi sifatida vodorod, uglerod okisi, amiyak, tabiiy gaz, koks va boshqalar ishlatiladi.

Shakllantirish maqsadi – kukundan tayyorlangan tayyorlamalarga, maxsulotni keyinchalik tayyorlanishida kerak bo'ladigan, shakllar o'lchamlar, zichlik va mexanik mustaxkamlik berishdir. Shakllantirish o'z ichiga kuydirish, klassifikatsiya aralashmalarini tayyorlash, dozalash va bevosita shakllantirishni oladi. Kuydirish qoldiq oksidlarni tiklash va naklepni echish xisobiga kukunni plastikligi va shibbalanishini oshirish uchun zarurdir. Qizdirish ximoya (inertli, tiklanuvchi) atmosferada yoki $0,4...0,6 T_{erish}$ temperaturasida vakuumda amalga oshiriladi.

Klassifikatsiya – o'lchamlar bo'yicha ajratish elaklarda (o'lchami 50mkm gacha bo'lgan) yirik kukunlar yoki xavoli separatsiya usullarida (nisbatan mayda kukunlar) amalga oshiriladi. Aralashtirishdan oldin metalli kukunlarga turli xil mo'ljallanishdagi texnologik qo'shimchalar: plastifikatorlar (parafin, steoarin va boshqalar) kiritiladi, ular shibbalash jarayonini osonlashtiradi; pishirish jarayonini yaxshilovchi engil eruvchan metallar; kerakli g'ovakli detallarni olish uchun uchib ketadigan moddalar. Tayyorlangan kukunlar turli xil qurilmalarda (sharli tegirmonlar, aylanuvchan barabanlar va boshqalar) aralalashtiriladi va so'ng ular shakllantiriladi. Kukunli kompozitsion materiallardan tayyorlamani shakllantirish, shibbalash, izostatik

shakllantirish, prokatlash yoki chiqarish usullarida amalga oshiriladi. Sovuqlayn shibbalashda kukun press shaklga solinadi va puanson bilan shibbalanadi. Bosim ta'siri ostida kukunni zichlashishi va alohida zarrachalarni deformatsiyalanishi sodir bo'ladi. Olinadigan briket mustaxkamligi qo'yilgan bosimga bog'liq bo'ladi, u uni balandligi bo'yicha press shakl devorlari va kukun orasida xosil bo'ladigan ishqalanish kuchlari sababli notekis taqsimlanadi. Bir tomonlama sovuq shibbalashdan so'ng briket balandligi bo'yicha mustaxkamlik va g'ovaklik farqlanadi. SHuning uchun bir tomonlamali sovuq shibblash balandligini diametriga nisbati birdan kam bo'lgan oddiy shakldagi tayyorlamalar uchun qo'llaniladi. murakkab shakldagi tayyorlamalar olish uchun ikki tomonlamali shibbalash qo'llaniladi.

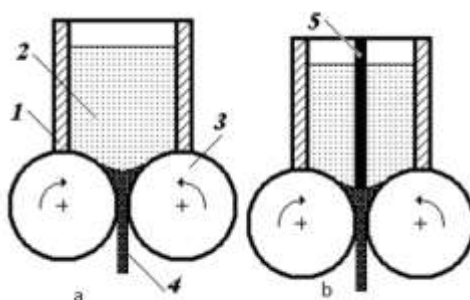
Issiq shibbalashda (0,6...0,8T qizd. gacha) bir vaqtda tayyorlamalarni shakli xosil qilinishi va pishirish jarayonlari sodir bo'ladi. Qizdirish, zichlashish jarayonini jadallashishiga olib keladi, bu esa shibbalash bosimini kamaytirish imkonini beradi va yuqori mexanik xossalarga xamda bir xil tuzilmaga ega ixcham tayyorlamalar olish mumkin. Issiq shibblashning kamchiligi – press shakllarni kam turg'unligi, ular 10-12 ta shibbalshga chidaydilar xamda jarayonni past unumdorligi.

Izostatik (xar tomonlamali) shibblashda tashqi ishqalanishga yo'qotishlar bo'lmaydi, xar tomonlamali bosimni bir tekisligi esa, yopiq press shakllarda shibbalashga qaraganda, kichik bosimlarda tayyorlamani kerakli zichligini olish imkonini beradi.

Sanoatda izostatik shakllantirishni uchta asosiy turi o'zlashtirilgan: gidrostatik, elastik qobiq yordamida shakllantirish va issiq shakllantirish.

Gidrostatik shakllantirishda elastik qobiqqa solingan kukunga bosim, idishda yuqori bosimda bo'lgan, suyuqlik (suv, moy, glitsirin) yordamida uzatiladi.

Briketlarni po'latli press shaklga o'rnatilgan elastik qobiqlar yordamida shakllantirishda bosim, bir vaqtda kukunni press shakl devorlaridan izolyasiya qiluvchi, qobiq orqali uzatiladi. Bu usul asosan trubalar ko'rinishdagi yirik gabaritli tayyorlamalar olishda qo'llaniladi. Issiq shakllantirishda kukun qizdiriladigan va bosimga duchor qilinadigan elastik metalli qobiqqa joylashtiriladi, bunda shakllantirish va pishitish jarayonlari qo'shiladi. Prokatka –kukunlardan maxsulot olishda yuqori avtomatizatsiya darajasi va jarayonni uzluksizligini ta'minlovchi eng unumdor usuldir. U bir qatlamli (8.7a-rasm) va ko'p qatlamli (8.7b-rasm) piltalar, turli xil profildagi chiviqlar va simlar olish imkonini beradi. Bunker 1 ga tinimsiz kukun 2 kelib tushadi, u aylanuvchan g'o'lachalar 3 orasidagi tirqishga tushib qolib, pilta 4 ga ma'lum qalinlikda cho'ziladi. Shakllantirish jarayoni piltani pech orqali o'tishida va keyinchalik kerakli o'lchamlar olinguncha siqishda pishitish bilan qo'shish mumkin.



8.7.-rasm. Kukunalarni prokatkalash sxemasi: a- bir qatlamli yarimxomashyolarni tayyorlash uchun; b- ikki qatlamli yarimxomashyolarni tayyorlash uchun; 1-bunker, 2-kukun, 3-g'o'lachalar, 4-pilta, 5-to'siqcha.

Shibbalangan tayyorlamalarni mustaxkamligini oshirish uchun kompozitsiyani asosiy kukunini erish temperaturasidan quyiroq temperaturalarda ularni pishtish amalga oshiriladi. Pishtishda kukun alohida zarrachalari orasida, yuzali oksidlarni tiklanishi, diffiziya va rekristalizatsiya xisobiga, kontaktlari kuchayadi. Pishtish jarayonida cho'kish xosil bo'ladi va qator xollarda minimal g'ovakli va yuqori fizik-mexanik xossalarga ega tayyorlamalar olish mumkin. Odatda pishirishni qarshilik elektropechlarida yoki induksion pechlarda tiklanuvchi atmosfera yoki vakuumda amalga oshiriladi.

Pishitilgan tayyorlamalarni fizik-mexanik xossalarini oshirish uchun qaytadan shibbalash va pishtish moylovchi materiallar bilan to'yintirish (antifriksion detallar uchun), kuydirish, toblash xamda kimyoviy termik ishlov berish qo'llaniladi.

Rezina materiallari va elim.

Rezina – bu sintetik va natural kauchukning vulkanizasiya natijasida olingan maxsuloti. Vulkanizasiyalashtiruvchi moddalar bilan vulkanlashtirish natijasida kauchuk ximiyaviy ichki o'zgarishlar hosil qilib, natijada rezina olinadi.

Rezina yuqori elastik va undan tayyorlangan namunalar yuqori elastiklik xususiyatiga ega bo'ladi. Elastiklik xususiyatiga ega bo'lishi bilan birga uzulishda, edirilishda yuqori qarshilik ko'rsatadi, suv, gaz o'tkazmaslik va yuqori dielektrikdir. Rezinaning elastiklik xususiyati cho'zilishda, edirilishda, silkinishda hosil bo'lgan kuchni pasaytirishda qo'llaniladi.

Rezina - bu turli komponentlardan iborat. Uning xususiyati shu kompanentlar miqdori va soniga qarab turlicha bo'ladi. Rezinani hosil qiluvchi aralashmalarga kauchuk, vulkanizasiyalovchi modda, vulkanizasiyani tezlashtiruvchi, to'latuvchi, qaritmaydigan, yumshatuvchi va bo'yovchilar bo'ladi.

Sun'iy va tabiiy kauchukni plastikligini va puxtaligini oshirish uchun sovuq, yoki issiq, holda vulkanizasiyalanadi. Vulkanizasiyalovchi sifatida kauchukning tarkibiga 2-3% oltingugurt kiritiladi. Vulkanizasiyalash uzoq vaqt cho'zilgani uchun unga 0,5-1,5% tezlashtiruvchi qo'shiladi, ya'ni magniy oksidi, sink oksidi va boshqalar. Tezlashtiruvchini aktivlashtirish uchun belila va magnezit qo'shiladi.

Fizika-mexanik xususiyatni oshirish uchun kompozitsiyaning tarkibiga to'latuvchi kiritiladi. To'latuvchilar kukunsimon va matolikka bo'linadi. Kukunsimonga qorakuya, kaolin, marganes, mel, bur, talik va boshqalar. Matolik to'latuvchilarga kort kiradi.

Kauchukning oksidlanishi natijasida rezina kariydi, o'zining elastikligini yo'qotadi, mutrlashadi, ya'ni fizika-mexanik xususiyati avvalgi holiga qaytmaydi.

Shuning uchun rezinali aralashmaga qarishni kamaytiradigan aralashmalar qo'shiladi, vazelin, vosk, parafin va boshqalar.

Rezinaning yumshoqligini oshirish uchun unga yumshatgich stearin va parafin, sosnaning smolasi qo'shiladi. Buyovchi sifatida oxora ul'tramarin va boshqa bo'yoqlarni 10% gacha qo'shiladi.

Rezina tayyorlashda, avval xom rezina olinadi, to'latkichi vulkanizasiyalovchi aralashma bilan, rezina 145°S - 150°C temperaturada vulkanizasiyalashtiriladi.

Vulkanizasiyani issik holda maxsus qozonlarda suv bug'i muhitida biroz bosim ostida issiq suv yoki havoda tayyorlanadi. Agarda rezina metall qolipda qoliplansa, u qizdirilgan bo'lishi lozim. Vulkanizasiya natijasida kauchuk vulkanizasiyalovchilar bilan reaksiyaga kirib, rezinani hosil qiladi.

Kauchuk va qo'shimchalarning turi, miqdoriga qarab turli xususiyatga ega bo'lgan rezina olinadi, ya'ni kislota yog issiqlikka chidamli va boshqa xususiyatga ega bo'lgan rezina olinadi.

U qonikarli mexanik xususiyatga, sovuqlikka bardosh va chegaralangan issiqlikka chidamli bo'ladi. Bu rezina ko'p buyumlar tayyorlashda, ayniqsa avtomobil' sanoatida shina va boshqa detallarni tayerlashda ishlatiladi.

Neyritlik rezina – yuqori mustahkamlik, issiqlik bardoshligi $110\text{-}120^{\circ}\text{C}$, yog'da, benzinda bukmaydi, havoda va ximiyaviy muhitga turg'un. Ular yog', benzin, issiqlikka bardoshlik detallar, maxsus kiyim, transport lentalarini, elektrokabelning kopchugini tayerlashda ishlatiladi. Bundan tashqari elim va charmni o'rniga ishlatiladigan materiallar va pritovogazlar tayyorlanadi.

Polisulfitlik rezinalar kam mustahkamlikka ega, sovuqqa, issiqqa, benzin va yog'ga, turli gazga bardosh beradi. SHuning uchun undan shlang, truba, benzonasos prokladkasi tayyorlanadi.

Izoprenlik rezina cho'zilishda yuqori mustaxkamlikka ega, kam ediriladi, sovuqqa, benzin, yog'ga bardosh, undan lenta, salnik, manjit, prokladka, shina, elektr uskunalari tayyorlanadi va xalq xo'jaligida keng ishlatiladi.

Agarda rezinaning tarkibida 25% dan ortiq oltingugurt bulsa, u vulkanizasiyadan so'ng qattiq bo'ladi va unga qattiq rezina ebonit deb ataymiz.

Ebonit - ximiyaviy turg'un, unga ishlov berish oson ximiyaviy mashinasozlikda ishlatiladi.

Elimlar ular turli materiallarni bir biri bilan ajralmas birlashtirishda ishlatiladi. Bu usulda birlashtirib detal tayyorlash oson va arzon bo'ladi. Ko'p vaqt faqat shu usulda materiallar bir biri bilan birlashtiriladi, chunki boshqa usullar to'g'ri kelmaydi. Hozirgi vaqtda turli plastmassalar silikat va organik shishalar, sun'iy va tabiiy charmlar, kauchuk, rezina, forfor, sopol, turli yog'och, paxta, mo'yna, ipakdan tayyorlangan mato,

shuningdek po'lat, kumush, mis, alyuminiy, magniy, titinli qotishmalar, metall va metallmas elementlarni birlashtiradi.

Sintetik elimlarni muxim ahamiyati shundaki, ular atrof muhitga, korroziyaga va chirishga bardoshlik xususiyatiga ega. Yana buni yaxshiligi shundaki, zaklyopka va boltlar uchun tayyorlanadigan teshiklar bo'lmaydi, bu teshiklar esa detal mustahkamligini kamaytiradi. Elimlangan moddada kuch birlashtirilgan erda teng ta'sir etadi, elimlangan yuza tekis va nisbatan arzon bo'ladi. SHu bilan birga elimlangan birlashmada kamchilik ham bo'ladi, past mustahkamlik, yuqori temperaturaga (35°S) bardosh bera olmasligi.

8.2-jadval.

Markasi	Elimlash tartibi			Elimlangan birikmani ishlash temperaturasi, $^{\circ}\text{S}$	Elimlashda Qo'llanishi
	Bosim MPa	Temperatura $^{\circ}\text{S}$	Vaqt soat		
VIAM B-3	0,2-0,4	15-25	18	-40 dan +70 gacha	Tekstolit, faner va yog'och
BF-2 BV-4	0,1-0,2	150	I	-60 +60	Metallar qotishmalari, chinni, shisha, yog'och, charm, tekstolit, opganik shisha.
Elim 88N	-	10-15	48	-60 +60	Sovuq holda rezinani metall, cham va shisha bilan.
Bakelitli elim	-	120	4	-60 +120	Tekstolit, getinaks shisha, mato.
PED-B	0,1-0,2	20-40	48	-40 +60	Vinilplast, polivinilxlorid, metall, yogoch.
K-153	0,05	20-30	48	-30 +60	Metall, shisha polivinilxlorid
VK-3 VK-4	2,0	70	I	-60 +180	Po'latlar, alyuminiy, titan, shisha tekstolit.

Sintetik elimlar avtomobil, aviasiya, kemasozlik, elektrotexnika, ximiyaviy va engil sanoatda turli moddalarni bir biri bilan birlashtirishda keng ishlatiladi. Elimlar polimer asosidaga kompozitlar bo'lib, buni quyidagi jadvalda ko'rishimiz mumkin.

Elimlangan materiallarni mustahkamligi berilgan kuchga qarab aniqlanadi.

Konstruksiyalashda birlashtiruvchi moddalarda kuchlanish birikkan erga teng, ta'sir etishi lozim.

Elimlangan moddaning mustahkamligi uning siljishi bilan aniqlanadi.

Metallarni elimlaganda epoksid elimi bilan uni siljishga $10-13\text{ MPa}$ kuch sarflanadi, fenolo-kauchuklar uchun $1-15\text{ MPa}$, poliuritanlarda esa $10-20\text{ MPa}$ teng bo'ladi.

Lak va bo'yoqli materiallar.

Lak bo'yoqli materiallar turi. Ular metallarni va metallmas detallarni-qurilmalarni, konstruksiyalarni atmosferaning salbiy ta'sir etuvchi muhitdan saqlaydi (korroziyadan va chirishdan).

Lak va bo'yoqlar bilan qoplash boshqa usullarga qaraganda oson va arzon. Suyuq holda detal' va qurilmalarga qoplangandan so'ng qotib yuzada saqlovchi kopchug hosil qiladi.

Lak bo'yoqlar uch turga: yog'li bo'yoqlar, laklar va emalga bo'linadi.

YOgli bo'yoklar. Ularda mineral pigmentlar kukuni yog'dagi aralashmasi holida bo'ladi va detal' hamda konstruksiyalar yuzasida kopchug hosil qiladi. Pigmentlar bo'yoqda kerakli tus beradi, unga ruh oksidi, ko'rg'oshin oksidi, oxralarni kukuni kiradi. O'simlik yog'iga, kobal't, marganes oksidlari qo'shilib qizdiriladi va ularga tez qo'shiladigan elementga SIKKATIV deb aytiladi. Olingan moddaga olifa deb aytiladi.

Yog'li bo'yoqning tarkibiga to'latuvchi (talk, kaolin)lar u bo'yoqni mustahkamligini oshiradi. Qurigan yog'li bo'yoq o'zgaruvchan namlikda ham konstruksiyani korroziyadan yaxshi saqlaydi.

Laklar - sun'iy yoki tabiiy smolalarni turli erituvchilarda erigan holatiga aytiladi. Detal yoki konstruksiya lak bilan qoplangandan so'ng erituvchi uchib ketadi va detalning yuzida mustahkam lak kopchugi qoladi. Erituvchilar, ularning turiga qarab bo'linadi, spirtlik yoki yog'liqqa. Birinchisi smolani sirtidagi eritmasi bo'lsa, ikkinchisi esa olifda. Laklangan yuza yuqori temperaturaga bardoshlik xususiyatiga ega bo'lib, metall yuzasi bilan yaxshi (agdeziya) birlashish bo'lmaydi.

Emallik kraska (yoki emal) - organik erituvchidagi laklarga pigment qo'shiladi. Laklarga o'xshash emallar ham yaltiroq yuza hosil qiladi va u korroziyadan saqlaydi. Qo'shimchalarga qarab emallar quyidagiga bo'linadi: yog'li (yog'lik laklarda), gliftallik (griftallik laklarda) va nitroemal (nitrosellyulozalik laklarda). Yuzaga qoplangandan so'ng nitro emallar bir necha minut davomida tez quriydi. Uning kamchiligi u tez yonuvchi va o'tga bardoshli emasligidir.

Oxirgi vaqtda mashinasozlik sanoatida sintetik smolalar asosidagi sintetik emallar ishlatiladi. Ular nitroemalga qaraganda qator afzalliklarga ega: yuqori xashamatlik, elastik, qattqlik va atrof-muhitga turg'unlik xususiyatiga ega.

Lak va bo'yoq bilan qoplash usullari. Bo'yash jarayoni quyidagilardan iborat: bo'yaluvchi yuzani bo'yashga tayyorlash, bo'yash va quritish. Bo'yashga tayyorlash yuzani tozalash – yog'dan, ifloslikdan, zangdan va yuzani shpakellab so'ngra biri martda bo'yaladi (xomaki bo'yash). Yuzani yog'sizlash sintetik yuvuchilarda bajariladi: lobomid yoki erituvchilar aseton va uayt-spirt bilan.

Bo'yashning bo'yaluvchi bilan yaxshi birlashishi uchun yuzaga homaki bo'yoq (gruntovka) qilinadi va uni kraska purkagich bilan sepiladi. So'ngra 100°C - 110°C da maxsus kamerada (0,5-1 soatda) yoki uy temperaturasida 48 soat davomida quritiladi. Bo'yaladigan yuzadagi notekisliklarni yo'qotish uchun shibbalanadi (shpaklyovka), uning tarkibida olifa mel va bo'yashda ishlatiladigan elim bo'ladi. Bo'yash mahsus purkagich yordamida yoki elektrostatik maydonda bajariladi va quritiladi.

Yog’ochli (materiallar) xom ashyo. Yog’ochni konstruksion material sifatida turli sanoatda va halq xo’jaligida keng ishlatiladi (avtomobil’, mebel, qishloq xo’jalik mashinasozligida). Uning afzalligi puxta, zarbiy qovushqoq, kam issiqlik o’tkazadi, minus temperaturadan kengayish va torayish koeffisienti po’latnikiga nisbatan 2 marta kam. YOg’och yog’ga, kislotaga turg’un. Uning kamchiligi: olovbardosh emas, mexanik xususiyati anizotropiyaga ega, namlikdan bukib shaklni o’lchamlari o’zgaradi. YOg’ochning mexanik xususiyati tolaning yo’nalishiga qarab har xil bo’ladi. Standart bo’yicha yog’ochda namlik 15% bo’lishi lozim.

Ko’p tarqalgan yog’ochlar turi quyidagi tola bo’ylab egilishdagi mustahkamlik chegarasiga ega. Klen - 105, listvennisa - 98, oq qayin - 96, buk - 95, archa - 76.

Fanera – yupqa yog’och varaqasi, bir-biriga qarama-qarshi tola yo’nalishida ustma-ust fenolformal’degid, karbomidli elim bilan yopishtiriladi. YOg’och varaqa aylanuvchi g’o’ladan kesib olinadi, unga shpon deb aytiladi, qalinligi 0,3-3 mm gacha bo’ladi.

Presslangan yog’och-maxsus metallardan tayyorlangan qoliplarda 100°C - 105°C issiq bug’ bilan ishlangandan so’ng, bosim ostida 100°C - 1120°C da presslab olinadi. Presslangan yog’och ko’pincha rangli metallarni, plasmassalar o’rnida ishlatiladi va ulardan vtulka, kulachok, podshibniklar tayyorlanadi

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qaysi polimerlar termoplastik va termorektivga kiradi?
2. Polimerlarning qarishiga nima sabab bo’ladi?

9 - MA'RUZA. MATERIALLARNI KESIB ISHLASH TO'G'RISIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Reja:

1. Metallarni kesib ishlash to'g'risida umumiy tushunchalar. Metallarni kesib ishlash nazariyasining rivojlanishi va uning ahamiyati.
2. Tayyorlamalarga mexanik ishlov berish va ularning kesib ishlanuvchanligi.
3. Asbobsozlik materiallari turlari va qo'llanilishi.
4. Abrziv materiallar va ularning qo'llanilishi.

Tayanch so'z va iboralar.

Kesib ishlash, keskich, yo'nish, randalash, teshish, aniqlik

Metallarni kesib ishlash to'g'risida umumiy tushunchalar. etallarni kesib ishlash nazariyasining rivojlanishi va uning ahamiyati.

Mashina detallarini tayyorlashda tayyorlama quyumini keskichlar yordamida qirindi tarzida yo'nish bilan uni chizma talabiga o'tkazish jarayoni kesib ishlash deyiladi.

Materiallarni kesib ishlash usullari odamlarga juda qadimdan ma'lum. XII asrdayoq rus hunarmandlari qurol-aslaha ishlab chiqarishda qo'l bilan ishlatiladigan parmalash, tokarlik va boshqa xil dastgohlardan foydalanganlar. Shu davrdan boshlab materiallarni kesib ishlash jarayoni o'rganila boshlandi. Bu borada rus olimlaridan I.A.Timening ishlari alohida o'rin tutadi. U 1870 yilda nashr etilgan asarida materiallarni kesib ishlashda qirindining ajralish qonuniyatini tushuntirdi. 1893 yilda K.A.Zvorikin kesish kuchini o'lchovchi gidravlik dinamometr yaratdi.

Materiallarni kesib ishlash usullarining ildam qadamlar bilan rivojlanishi industrlashtirish yo'llariga to'g'ri keladi. Bu borada olimlardan V.D.Kuznetsov, N.N.Zorev, G.I.Granovskiy, P.N.Bikov, V.F.Kolesov va boshqalarning xizmatlari katta.

Hozirda mashinasozlik zavodlaridagi stanoklar parki ilg'or texnologiya bo'yicha tuzilgan dastur asosida boshqariladigan, yarim avtomatik va avtomatik ishlaydigan turli xil stanoklar bilan jihozlangan.

Kesish jarayonining turlari quyidagilar:

Kesib ajratish. Kesish jarayonining bu turi pona rasmidagi asbob bilan bajariladi, bunda material ikki bo'lakka bo'linadi

Kesib olish. Bu holda kesish jarayoni ikkita kesuvchi asbob vositasida amalga oshiriladi va bunda ham material ikki bo'lakka bo'linadi.

Qirindi ajratish. Bunda kesish jarayoni har xil kesuvchi asboblar yordamida tayyorlama sirtida materialning ma'lum qatlamini qirindi tarzida ajratib olishdan iborat Kesishning yuqorida ko'rib o'tilgan uchala turida asbobning kesuvchi qirrasi kesish jarayonida nisbiy harakat qiladi.

Konstruksion materiallarni dastgohlarda keskichlar bilan kesib ishlashda keskich tayyorlamaga botirib, unga nisbatan ilgarilama harakatlanayotganda ma'lum qalinlikdagi metall qatlamini qirindi tarzida yo'naladi. Kesib ishlash usullari xilma-xil

bo'lib, ular asosan yo'nish, randalash, parmalash. frezerlash, jilvirlash xillariga bo'linadi.

Ma'lumki, kesib ishlashda keskich tayyorlamaga botirilganda uning old qismidagi metall avval elastik, keyin plastik deformatsiyaga berila boradi. Bunda metall donalari ma'lum tekislik bo'yicha siljiydi, buriladi va maydalanib, puxtalanib boradi va natijada tayyorlamaning, keskichga ko'rsatayotgan qarshiligi orta boradi. Demak, qirindi ajralishi uchun keskichga berilgan kuch tayyorlama qarshiligini engish kerak. Silindrlar tashqi ko'rinishga ko'ra quyidagi asosiy xillarga ajratiladi.

Tayyorlamalarga mexanik ishlov berish va ularning kesib ishlanuvchanligi

Fizik-mexanikaviy xossalariga, kimyoviy tarkibiga va strukturasiga qarab, konstruksion materiallarning ba'zilar qiyin, ba'zilar esa oson kesib ishlanadigan bo'ladi.

Kesib ishlanuvchanlik — materialning kesuvchi asbob bilan yo'nila olish xususiyati. Materiallarning kesib ishlanuvchanligi kesish tezligi, kesuvchi asbobning turg'unligi, kesib ishlashga sarf qilinadigan quvvat, kesish kuchi, ishqalanish aniqligi va yo'nilgan yuzaning tozaligi (g'adir- budurligi) bilan karakterlanadi. Binobarin, materiallarning kesib ishlanuvchanligi ish unumiga va kesib ishlangan asbobning tannarxiga ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli har xil buyumlar uchun material tanlashda konstruktiv harakterdagi talablarnigina emas, balki kesib ishlanuvchanlikni ham hisobga olish kerak.

Po'latning kesib ishlanuvchanligiga qo'shimchalarning ta'sirini ko'rib chiqaylik.

Uglerod po'latning kesib ishlanuvchanligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Po'lat tarkibidagi uglerod miqdorining 0,20—0,30% dan osha borishi bilan po'latning mexanik mustahkamligi ortib, kesib ishlanuvchanlik xossasi yomonlashadi, issiqlik o'tkazuvchanligi pasayadi, bu esa kesish zonasida temperaturaning ko'tarilishiga sabab bo'ladi, natijada kesish tezligi pasayadi, kesish kuchi hamda yo'nilgan yuzaning tozaligi ortadi. Tarkibida kam (0,10—0,20%) uglerod bo'lgan po'latlar plastik, ammo kesib ishlash jarayonida yuluqlar hosil qilishga ancha moyil bo'ladi, shuning uchun yo'nilgan yuzaning g'adir-budurligi ortadi, bu esa yo'nilgan yuza tozaligining pasayishiga olib keladi.

Kremniy po'latda silikat abraziv qo'shilmalar hosil bo'lishiga olib keladi, bu esa po'latning kesib ishlanuvchanligini yomonlashtiradi.

Marganes po'latning plastikligini pasaytiradi va mustahkamligini oshiradi. Po'lat tarkibida uglerod miqdori 0,20% dan kam, marganes miqdori esa 1,5% gacha bo'lsa, po'latning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo marganes miqdori 2% dan ortib ketsa, po'lat mustahkamligining ortishi natijasida, uning kesib ishlanuvchanligi ancha yomonlashadi.

Fosfor miqdori 0,15% gacha bo'lsa, po'latlarning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo fosfor miqdori bundan ortishi bilan po'latning plastikligi pasayadi.

Oltingugurt temir bilan o'zaro ta'sir etib, temir sulfid (FeS) hosil qiladi. Temir sulfid qobiqlar tarzida ajralib chiqadi va po'lat donalarini o'rab oladi, bu hol po'latni kesib ishlashni osonlashtiradi. Marganes oltingugurt bilan o'zaro ta'sirlashib, marganes sulfid (MnS) hosil qiladi, marganes sulfid esa plastik bo'lib, po'latning kesib ishlanuvchanligini yaxshilaydi. Shu sababli avtomat po'latlarini, ya'ni tarkibida oltingugurt, marganes va

fosfor ko‘proq bo‘lgan po‘latlarni kesuvchi asboblardan bilan ishlash kam uglerodli po‘latlarni ishlashga qaraganda osonroqdir.

Qo‘rg‘oshin. Po‘latning mexanikaviy xossalarini pasaytirmaslik va ayni vaqtda, kesib ishlanuvchanligini yaxshilash uchun unga ozroq miqdorda qo‘rg‘oshin qo‘shiladi. Qo‘rg‘oshinning po‘latni kesib ishlashni osonlashtirishining sababi shuki, bir tekis taqsimlangan juda mayda qo‘rg‘oshin zarrachalari, surkov moyidek ta‘sir etadi.

Legirlovchi elementlar — Mo, V, Sg, W, Ti, Ni, So va boshqalar po‘latning kesib ishlanuvchanligiga katta ta‘sir etadi; bu elementlar foiz miqdorining ortishi bilan po‘latning puxtaligi va qovushqoqligi ortib, issiqlik o‘tkazuvchanligi pasayadi, bu esa po‘latning kesib ishlanuvchanligini yomonlashtiradi. Legirlangan po‘latlar ichida kesib ishlanuvchanligi eng past *austenit sinfiga* oid zanglamas va issiqbardosh po‘latlardir. Po‘latning kesib ishlanuvchanligi shu po‘lat **tarkibiga** kirgan asosiy qo‘shimchalargagina bog‘liq bo‘lib qolmay, balki po‘latning strukturasi ham bog‘liqdir. Bizga ma‘lumki, po‘latning struktura komponentlarining qattiqligi turlicha bo‘ladi, masalan, *ferritning* qattiqligi $HB = 60—70$, *perlitniki* — $HB = 160—180$, *sorbitniki* — $HB = 270—320$, *troostitniki* — $HB = 380—450$.

Po‘lat struktura komponentlari qattiqligining ortib borishi bilan kesuvchi asbobning yeyilish jadalligi ortadi. Po‘lat tarkibida erkin *ferrit* miqdorining ortib borishi yo‘nilgan yuzaning tozaligini pasaytiradi. Po‘lat tarkibida *perlit* miqdori ortgan sari yo‘nilgan yuzaning tozaligi oshib boradi. Po‘lat tarkibida *sorbit* va *troostit* strukturalar bo‘lishi ham yo‘nilgan yuzaning tozaligini oshiradi.

Cho‘yanning kesib ishlanuvchanligi legirlanmagan polatnikidan pastroq bo‘ladi. Buning sababi shuki, cho‘yanning issiqlik o‘tkazuvchanligi yetarli darajada bo‘lmasligi bilan birga, unda *sementit*, *karbidlar* va *qumdan* iborat qattiq qo‘shilmalar bo‘ladi. Bu qo‘shilmalar borligi cho‘yanning kesib ishlanuvchanligini pasaytiradi va kesuvchi asbobning yeyilishini tezlatadi. Cho‘yanda *grafit* bo‘lishi uning kesib ishlanuvchanligini yaxshilaydi, ammo yo‘nilgan yuzaning g‘adir-budurligi dag‘alroq bo‘lib chiqadi, grafit qo‘shilmalar yirik bo‘lganda yo‘nilgan yuzaga g‘adir-budurligining dag‘alligi ayniqsa kuchli bo‘ladi. Cho‘yanda 2,75% gacha *kremniy* bo‘lsa, uning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo kremniy miqdori 3% dan ortsa, *ferrit* mustahkamlanadi, buning natijasida cho‘yanni kesib ishlash qiyinlashadi. Cho‘yan tarkibida 1,5% dan ortiq *marganes* bo‘lsa, cho‘yanning kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. *Xrom* miqdori 1 % dan oshmasa, u cho‘yanni puxtalaydi, ammo uning kesib ishlanuvchanligiga ta‘sir etmaydi, xromning miqdori 1 % dan ortgan sari *xrom karbidlari* hosil bo‘lib, bunda cho‘yanning kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. *Vanadiy* cho‘yanning kesib ishlanuvchanligiga xuddi *xrom* kabi ta‘sir etadi. *Molibden* cho‘yanni puxtalaydi, agar uning miqdori 0,5% dan oshmasa, u cho‘yanning kesib ishlanuvchanligiga ta‘sir etmaydi. Cho‘yanda nikel 2% gacha bo‘lsa, cho‘yanning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi. Cho‘yanning kesib ishlanuvchanligiga cho‘yan sirtidagi *qattiq qobiq*, *oqariq* (ko‘p miqdor sementit) va *naklep* (barabanda tozalangandan keyin hosil bo‘ladi) juda yomon ta‘sir etadi. Tarkibidagi *grafit* shar rasmida bo‘ladigan juda mustahkam cho‘yan (ayniqsa, termik ishlangandan keyin) plastinka nusxa grafitli qattiqligi huddi shunday kulrang cho‘yanga qaraganda yaxshi kesib ishlanadi.

Mis qotishmalari mexanik ko‘rsatkichlari va kimyoviy tarkibi jihatidan xilma-xil xossaga ega bo‘ladi, binobarin, ularning kesib ishlanuvchanligi ham turlichadir. Masalan,

misning har xil qotishmalarining mustahkamlik chegaralari $\sigma_b = 70\text{—}700 \text{ Mn/m}^2$ ($\sigma_b = 7\text{—}70 \text{ kG/mm}^2$) orasida bo'ladi, qattiqligi tegishli $HB = 40\text{—}220$ va nisbiy uzayishi $\delta = 5\text{—}70\%$ dir. Mis qotishmalarining issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori, ular *qovushoq* bo'lishi ham, *mo'rt* bo'lishi ham mumkin. Mis qotishmalarining kesib ishlanuvchanligi turlicha bo'lishiga sabab ham ana shu. Qo'rg'oshinli bronzalar nisbatan oson kesib ishlanadi. Mis qotishmalari tarkibida *qo'rg'oshin* miqdorining ortib borishi bilan ulaming kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo *nikel* va *marganes* miqdorlarining ortib borishi bilan ulaming kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. Tarkibida muayyan miqdorda *qalay* bo'lgan bronzalarning kesib ishlanuvchanligi yaxshi.

Alyuminiy va magniy qotishmalari. Toza alyuminiy yumshoq va qovushoq bo'lganligidan uning kesib ishlanishi biroz qiyin bo'ladi va yo'nilgan yuza toza chiqmaydi. Aluminiy, odatda, *mis*, *rux*, *magniy*, *qalay*, *qo'rg'oshin*, *vismut* qo'shilgan holda ishlatiladi. Bu qo'shimchalar alyuminiy qotishmalarining kesib ishlanuvchanligini yaxshilaydi. Alyuminiy qotishmasiga ko'p (5—12%) miqdorda *marganes* yoki *kremniy* qo'shilsa, uning kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. Qotishmaga 2% gacha *kremniy* yoki *magniy* qo'shilganda qotishmaning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi.

Alyuminiy qotishmalarini yo'nishda kesish tezligi 2000—3000 m/ min ga yetkazilishi mumkin. Magniy qotishmalari yaxshi kesib ishlanadi, magniy qotishmalarini yuqori tezliklar bilan kesish mumkin, yo'nilgan yuza toza va aniq bo'lib chiqadi. Bu qotishmalarni kesib ishlashda kesuvchi asbobni yaxshilab qayrash kerak, aks holda kesuvchi asbobning oldingi yuzasida o'simta hosil bo'lishi mumkin.

Po'latlash (temirlash) va vibroyoy usulida yamash. Traktor, qishloq xo'jalik mashinalari va boshqa mashinalarning po'latlash yo'li bilan tiklangan detallarini mexanik ishlash metall kesish dastgohlarida va chilangarlik asboblari yordamida bajariladi.

Qoplamning asosiy metall bilan tishlashuvining buzilmasligi uchun ularni metall kesish dastgohlarida kichikroq kesish chuqurligi va kichikroq surish qiymatlari bilan yo'nish tavsiya qilinadi. Bunda kesish kuchining qiymati minimal bo'ladi va qoplam qavatiga kuchli ta'sir ko'rsatmaydi. Mexanik ishlash uchun qoldiriladigan quyim diametriga 0,2—0,4 mm va undan ortiqroq bo'ladi. Qoplam qavatini tokarlik dastgohlarida qotishma plastinkalari mahkamlangan keskichlarda kesib ishlash oson.

Bunday detallarni frezalashda frezani shunday o'rnatish kerakki, freza qoplamni asosiy metallga siqib turadigan va ko'chiruvchi kuch hosil qilmaydigan bo'lsin. Jilvirlash uchun donadorligi 25—40 bo'lgan o'rtacha yumshoqlikdagi (0'YU) jilvirlash tashqaridan foydalaniladi.

Vibroyoy usulida yamash yo'li bilan tiklangan detallarni kesib ishlash jarayoni talab etilgan tozalik va aniqlikdagi yo'nilgan yuza hosil qilish uchun qoldiriladigan quyum qavatiga bog'liq bo'ladi. Detailning yeyilgan yuzalarini yamalgandan keyin buzuq geometrik shaklga ega bo'lganligidan, ularni ikki o'tishda xomaki yo'nish tavsiya etiladi. Mexanik ishlashdagi kesish tartiblari mashinasozlikda qo'llaniladigan tartiblardan kam farq qiladi va yamoq metallning qattiqligi va tarkibiga batamom bog'liq bo'ladi. Yamoq metall qatlami T15K6 markali qattiq qotishma plastinkasi mahkamlangan keskichlar bilan kesib ishlanadi, tozalab yo'nishda esa IQM—332 markali mineral-keramika plastinkasidan foydalanish

mumkin. Asbobning yamalğan joyini tegishli o‘lchamga keltirish uchun u jilvirlanadi va boshqa usullar bilan ishlanadi.

Plastik massalar. Plastik materiallarning kesib ishlanuvchanlik darajasi, xuddi metall qotishmalari kabi, fizik- mexanikaviy xossalariga qarab, turlicha bo‘ladi. Plastik materiallarning asosiy tarkibiy qismi (30—60%) yuqori molekulyar organik moddalar — sun‘iy va sintetik yoki tabiiy smolalardan iborat bo‘ladi; *tabiiy smolalar*, odatda, kamdan kam ishlatiladi, ishlatilganda ham bog‘lovchi modda sifatida ishlatiladi. Plastik massalami kesib ishlanuvchanlik darajasiga qarab ikki turga bo‘lish mumkin:

1. *Issiqlik va bosim ta’siri ostida kimyoviy jihatdan o‘zgarishi mumkin bo‘lgan plastik massalar.* Odatda, bunday plastik massalarning issiqqa chidamliligi past bo‘ladi va temperatura ta’siri ostida o‘z puxtaligini yo‘qotadi.

2. *Termobardosh plastik massalar.* Bunday plastik massalar issiqlik va bosim ta’siri ostida kimyoviy jihatdan o‘zgarmaydi. Ular jumlasiga kremniy-organik plastmassalarni kiritish mumkin.

Umuman olganda, barcha plastik materiallarning issiqlik o‘tkazuvchanligi past bo‘ladi, shuning uchun ularni kesish jarayonida hosil bo‘ladigan issiqlik kesish zonasi va kesuvchi asbobda to‘planadi hamda yo‘nilayotgan materialga issiqlik kam o‘tadi. Kesish jarayonida qizigan plastmassalar plastik bo‘lib qoladi, bu esa qirindi hosil bo‘lishiga ta’sir etadi, chunki chiqayotgan qirindi kesuvchi asbobning oldingi yuzasiga yopishadi va kesishni qiyinlashtiradi.

Ba’zi plastik massalar tarkibiga kiruvchi moddalarda abraziv (jilvir) xossalari bo‘ladi, bu hol kesuvchi asbobning jadal ravishda yeyilishiga olib keladi.

Plastik massalar R18 markali tezkesar po‘latdan tayyorlangan yoki qattiq qotishma plastinkasi mahkamlangan kesuvchi asboblar bilan ishlanadi. Kesuvchi asboblar yaxshilab charxlangan va kesuvchi qirralari qayralgan bo‘lishi kerak. To‘qima, yog‘och va ip gazlama to‘ldirgichli quyma plastik massalar katta tezliklar bilan kesib ishlanadi, bunda kesik yuzi kichik qilib olinadi.

Suv shimuvchi plastik massalar (masalan, getinaks, tekstolit, kordovoloknit va boshqalar) sovitish suyuqligisiz kesib ishlanadi. Agar plastik massa suyuqlik shimmasa (masalan, viniplast), ishqoriymas sovitish suyuqligi ishlatiladi.

Yog‘och ham xuddi metall kabi kesib ishlanadi. Kesish jarayonida tayyorlamadan yog‘och qatlami qirindi tarzida kesib olinadi. Yog‘och mexanik xossalari jihatidan quyidagi jinslarga bo‘linadi: *qattiq* (dub, qoraqayin va shumtol), *o‘rtacha qattqlikdagi* (tilog‘och qayin) va *yumshoq* (qoraqarag‘ay, qarag‘ay va pixta). Yog‘ochda tolalarining yo‘nalishi jihatidan yog‘och materiallar *bo‘ylama*, *ko‘ndalang* va *yonli* materiallariga bo‘linadi. Yog‘ochning qattqligi past, yog‘och yuqoriroq temperaturalarga bardosh bera olmaydi; har xil yo‘nalishlarda tolalarning xossalari har xil bo‘ladi. Yog‘ochni kesib ishlash ancha oson.

Yog‘och tolalari bo‘ylab yo‘nilganda kesilgan yuzasining tozaligi eng yuqori bo‘ladi. Asbobning tig‘i (kesuvchi qirralari) o‘tkir bo‘lishi kerak. Yog‘och yuqori (0,5—120 m/sek) tezliklar bilan kesib ishlanadi. Yog‘ochni yo‘nish uchun ishlatiladigan kesuvchi asboblar U8A, U10A markali po‘latlardan, shuningdek, legirlangan asbobsozlik po‘latlaridan tayyorlanadi.

10-MA’RUZA. MASHINA DETALLARI TAYYORLAMALARINI OLISHNI INNOVATSION TEKNOLOGIYALARI

Reja:

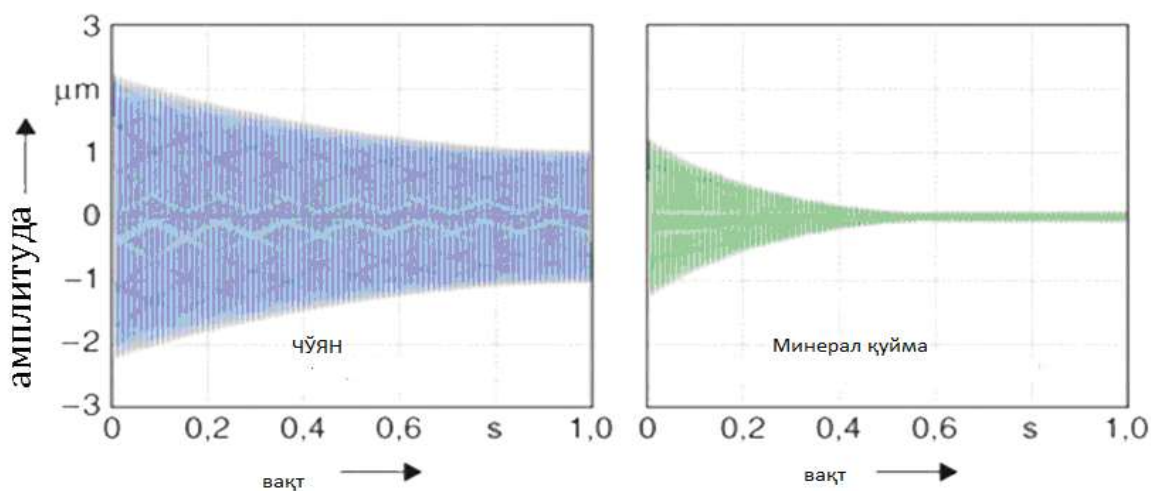
1. Mashinasozlikda qo'llaniladigan mashina detallari tayyorlamalarni olishni innovatsion texnologiyalari.
2. Konstruktsion materiallarni olishda qo'llaniladigan zamonaviy texnika texnologiyalar.

Tayanch so'z va iboralar.

Minerall, graviy, kvarsliqum

Mashina detallari tayyorlamalarini olishni innovatsion texnologiyalari

Mineralli quyish. Zamonaviy texnologik mashinalarga, masalan metall qirquvchi dastgohlarga tezliklari va ishlov berish aniqligi bo'yicha yanada yuqoriroq talablar qo'ymoqda ammo jarayonlarni yuqori tezligi metallarni kesib murakkab ishlov berilishi dastgox korpuslarini titrashini keltirib chiqaradi, bu esa ishlov berilgan yuza sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi hamda asbobni ishlash muddatlarini qisqartiradi. Mineralli quyish bilan olingan dastgoh korpuslari, shu korpuslarni cho'yandan tayyorlanganiga qaraganda olti marta tezroq, po'latni konstruksiyasiga qaraganda esa o'n marta tezroq bu titrashlarni so'ndiradi. (14.1-rasm)



14.1-rasm. Titrashlarni qiyosiy so'ndirilishi.

Mineralli quyma eng yuqori unumdorli zamonaviy konstruksion materiallarga kiradi. Mineralli quymalarni birinchi marta ishlatilishi yuqori aniqlikdagi dastgoxlar ishlab chiqarishda amalga oshirilgan (14.1-rasm.)



14.2-rasm. Mineralli quymadan tayyorlangan korpus detali.

Mineralli quyma - bu graviy, kvarsliqum, toshli un va bog'lovchilar kabi mineral to'ldiruvchilardan iborat material. Material aniq ulushlarda aralashtiriladi va tegishli shakllarda quyiladi.

Mineralli quyish texnologiyasi maxsulotlarni xoxlagan shaklda tayyorlash imkonini beradi. Materialni va texnologiyani o'zini o'ziga xos xususiyatlari nisbatan yuqori mustaxkamlikka og'irligini keskin kamayishida erishish imkonini beradi.

Mineralli quyish usulida tayyorlangan detallar ko'pchilik xollarda yakuniy o'lchamlargacha quyiladi, chunki bunday detallarni toblashda siqilishlar deyarli kuzatilmaydi shunday qilib keyinchalik qimmat turadigan jiloli ishlov berishlarga xojat qolmaydi.

Klassik quyish texnologiyasida amalga oshirib bo'lmaydigan ishlar mineralli quyish texnologiyasida to'liq mumkin bo'lib qoldi.

Mineralli quyish temperatrani o'zgarishiga juda sekin aks beradi, chunki uni isiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti metallga nisbatan past. SHuning uchun temperaturani qisqavaqtli o'ynashlari texnologik mashina va jixozlar o'lchamlari aniqligiga juda ham oz ta'sir ko'rsatadi. Dastgox korpusini yaxshi issiqlikturg'unligi uni umumiy geometriyasini yaxshiroq saqlanishini anglatadi, buning natijasida geometrik xatoliklar minimumga keltiriladi.

Mineralli quyishning asosiy afzalliklari: titrashlarni so'ndirish; termik turg'unlik; yuklamalarda yuklanishda deformatsiyani bo'lmasligi; korroziyani bo'lmasligi; ishlab chiqarishni ekologiyaviyligi; nisbatan yuqori unumdorlik; kichik joizliklar; nisbatan uzoqroq ekspluatatsiya muddati, nisbatan yuqoriroq yuza sifati.

Statika nuqtai- nazaridan mineralli quyma muqobil statik bikirlikka va buning natijasida doimiy aniqlikka ega. Dinamika nuqtai –nazaridan aylanuvchan detallarga yuqori aylanish tezliklari va tezlanishlariga ega texnologik mashinalar mineralli quymani ishlatishda uni titrashini muqobil so'ndirish xususiyati tufayli ko'plab afzalliklarga ega bo'ladilar.

Mineralli quyma-birxilli material, yuklanishlar va temperaturalar ta'siri ostida deformatsiylanmaydi, bu esa ishlashni yuqori aniqligini kafolatlaydi. Bundan tashqari

mineralli quyma amalda deyarli barcha muxitlarga absolyut turg'un bo'ladi. Unga sovutuvchi va moylovchi vositalarning salbiy ta'siri deyarli yo'q.

Adabiyotlar

1. William D. Callister, Jr., David G. Rethwich. Materials science and engineering / Vilee and Sons. UK, 2014 – 896 б
2. В.А. Мирбобоев. «Конструкция материалов технологияси». Дарслик.-Т.: Ўзбекистон, 2004. 532 б.
3. Н. И. Jalilov. "Metallarni kesish nazariyasi asoslari, metall kesuvchi stanoklar va asboblari". O'quv qo'llanma-T.;Talqin.2006-176 b.
4. A.A.Safoyev., X.J. Abdugaffarov., "Konstruktsion materiallar texnologiyasi". Darslik. T-2020 y. 250 b.
5. А.А. Дальский. «Технология конструкционных материалов». Учебное пособие.-М.: Техника.2008-300 с.
6. В. Д. Авагимов. “Машинасозлик материалларини кесиб ишлаш” Дарслик.- Т.:Ўқитувчи нашриёти. 1991-408 бет.

Internet saytlari

7. [http:// www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) - ta'lim portali
8. <http://title.uz> - Toshkent to'qimachilik va yengil sanoati instituti sayti
9. www.метл.ru
10. www.металлопрокат.ru
11. www.станки.ru
12. lex.uz - O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
13. gov.uz - O'zbekiston Respublikasi xukumati portali

MUNDARIJA

№	Ma’ruzalar mavzulari	Sahifa
1	Kirish.	2
2	«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» faninining ob’ekti, predmeti va uni o’rganish uslubiyati.	5
3	Metallurgiya sanoatining asoslari, moxiyati va rivojlanish to’g’risida tushunchalar	8
4	Cho‘yan va po‘lat ishlab chiqarish	10
5	Rangli metallurgiya	18
6	Zamonaviy quymakorlik texnologiyasi asoslari	26
7	Metallarni bosim bilan ishlash	61
8	Payvandlash usullarining klassifikatsiyasi	78
9	Zamonaviy nometall materiallar	92
10	Mashina detallari tayyorlamalarini olishni innovasion texnologiyalari	113
11	Adabiyotlar	115

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



NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI



**«KONSTRUKSION MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI»**

**FANIDAN LABORATORIYA ISHLARINI
BAJARISHGA DOIR**

**USLUBIY
QO‘LLANMA**

NAMANGAN- 2021

«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan laboratoriya ishiga uslubiy ko’rsatma 5320300 - Texnologik mashina va jihozlari bakalavriat ta’lim yo’nalishi bo’yicha tahsil olayotgan talabalar uchun mo’ljallangan bo’lib, unda 14 ta laboratoriya ishi berilgan. Har bir laboratoriya ishida ishni bajarishga doir uslubiy ko’rsatmalardan tashqari mavzuga oid qisqacha nazariy ma’lumotlar xam keltirilgan.

Tuzuvchilar: Safarov N.M. NamMTI “TMJ” kafedrası dotsent, t.f.d.
 Majidov A.T. NamMTI “TMJ” kafedrası dotsent, (PjD)

Takrizchilar: NamMO’I «Tehnologik mashina va jihozlar»
 kafedrası dotsenti. G. Payziev.

NamMTI «Tehnologik mashina va jihozlari»
kafedrası dotsenti A. Burhanov

Uslubiy ko’rsatma «Texnologik mashina va jihozlar» kafedrası yig’ilishida muhokama qilingan. Bayonnoma № ____ . «__» _____ 2021 y.

Institut uslubiy Kengashining 2021 y. «__» avgustdagi majlisida muhokama qilingan va foydalanishga ruxsat etilgan. Bayonnoma № ____

1-LABORATORIYA ISHI CHO‘YAN OLISH TEXNOLOGIYASINI O‘RGANISH

Ishdan maqsad:

1. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar va ularni suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi bilan tanishish.

2. Domna pechining tuzilishi, uning qismlari vazifasi va unda o‘tadigan jarayonlar bilan tanishish.

3. Domna pechining mahsulotlari va ularning ishlatilish doirasi.

Laboratoriya ishi plakatlar, ko‘rgazmalar va intrefaol usulni qo‘llash bilan o‘tkaziladi.

Cho‘yanning asosiy qismini temir (Fe) tashkil etadi. Temir tabiatda eng ko‘p tarqalgan elementlardan bo‘lib, u yer qatlami og‘irligining taxminan 4,7 % ini tashkil etadi.

Toza temir rangi kumushsimon oq bo‘lib, bolg‘alanuvchan yumshoq metaldir. Temirning solishtirish og‘irligi $7,88 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish temperaturasi 1539°C , qaynash temperaturasi 2740°C . Texnik toza temirning cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi $\sigma_v=28-30 \text{ kg/mm}^2$, nisbiy uzayishi $\delta=40 \%$ ga yaqin, qattiqligi esa Brinel bo‘yicha $HB=80\div 100 \text{ kg/mm}^2$. Temir, kislorod va boshqa elementlar bilan osongina birikgani uchun tabiiy sharoitda, asosan, kimyoviy birikmalar holida turli tog‘ minerallari tarkibida uchraydi. Metallurgiya texnikasida temir ajratib olish uchun foydalaniladigan birikmalar temir rudalari deb ataladi.

Temir rudalarida temir oksidlari bilan birga turli boshqa moddalar – kremniy (IV) – oksidi SiO_2 , alyuminiy oksidi – Al_2O_3 , kalsiy oksidi – CaO , magniy oksidi MgO va boshqalar uchraydi. Undan tashqari temir rudalarida oltingugurt, fosfor, mishyak va boshqa elementlar ham uchraydi. Temir bilan kimyoviy birikmagan moddalar texnikada bekorchi jinslar deb ham yuritiladi.

Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash asosan quyidagi operatsiyalardan iborat:

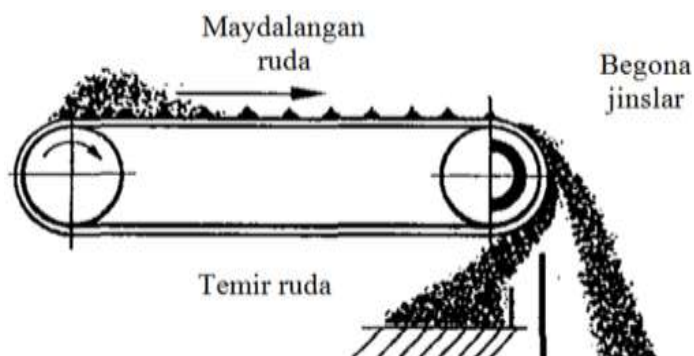
1. MAYDALASH. Yirik zich rudalarda temirni qaytarilishi sust o‘tadi, natijada yuqori temperaturali qismda ular shlakga aylanib, pechning ish unumdorligiga zarar yetkazadi. Undan tashqari mayda rudalarni pechga kiritilishi ularni bir qismini kolosnik gazi bilan chiqib ketishiga, qolgan qismi esa shixta materialidagi g‘ovaklarni to‘ldirib, pechni ish unumdorligini pasayishiga olib keladi. Shu tufayli rudaning yirik bo‘laklari maydalanib, ma‘lum o‘lchamga keltiriladi.

2. G‘ALVIRDAN O‘TKAZISH. Maydalangan rudalar g‘alvirdan o‘tkazilib, ma‘lum o‘lchamli bo‘laklarga ajratiladi va bunda bekorchi jinslardan ham bir oz tozalanadi. G‘alvirdan o‘tkazishda, ko‘pincha, $45\div 50^\circ$ qiya o‘rnatilgan kolosnikli g‘alvirdan foydalaniladi. Unga tashlangan rudalar yumalab, maydalari kolosnik ko‘zlaridan o‘tib ketadi. Yuvilish kerak bo‘lgan rudalar uchun baraban ko‘rinishidagi elaklardan foydalaniladi. Bunday elaklar mayda teshikli bo‘sh silindrdan iborat bo‘lib, silindr aylantirilganda unga tashlangan ruda suv oqimi bilan yuvilib elanadi.

3. RUDALARNI YUVISH. Agar rudada bekorchi jinslar ko‘p bo‘lsa, ular

yuviladi. Bu usul ruda tarkibidagi temir miqdorini 5-20 % ga ko‘paytiradi. Bu usulning qo‘llanilishi rudaning tarkibiga bog‘liq.

4. ELEKTROMAGNIT USULI. Rudalar elektromagnit separatoridan o‘tkaziladi. Separator lenta transporteri bo‘lib, birinchi g‘ildirakning ichki qismiga elektromagnit «M» o‘rnatilgan. Maydalangan ruda elektromagnitning ta’sir zonasiga kelganda bekorchi jinslar inersiya kuchi ta’sirida tashqariga irg‘itiladi. Tarkibida temir bo‘lgan magnitli rudalar esa elektromagnit ta’sirida lentaga tortiladi va uning ta’sir zonasidan chiqqach, lenta ostida o‘rnatilgan yashikga tushadi. Bu usul bilan ruda tarkibidagi temir miqdori 5÷15%gako‘paytiriladi (1-rasm).



1-rasm. Elektromagnit qurilmasining sxemasi.

5. RUDALARNI QIZDIRISH. Rudalarni kristallizatsiya suvi, karbonat angidrid va qisman oltingugurtdan tozalash va oson qaytariluvchan qilish maqsadida ularning turlariga qarab 600÷800° C temperatura orasida turli konstruksiyadagi pechlarda qizdiriladi.

6. AGLIMERATSIYA. Rudani qazib olishda, maydalashda, boyitishda hamda bir yerdan ikkinchi yerga tashishda mayda bo‘laklar hosil bo‘ladi. Undan tashqari koloshnik gazi bilan domna pechidan olib chiqilgan mayda shixta materiallari chang tutgichlarda yig‘iladi. Ulardan yirik bo‘laklarga maxsus aglomeratsiya mashinalarida aylantiriladi.

7. O‘RTALASH. Metallurgiya korxonalariga rudalar turli korxonalarda keltirilganligi sababli ularining kimyoviy tarkibi turlicha bo‘ladi. Shuning uchun ularning tarkibini o‘rtalash talab etiladi. Buning uchun maydalangan rudalar o‘zaro aralashtiriladi.

YOQILG‘I

Domna pechlarida yoqilg‘i sifatida asosan koks va kichik pechlarda pista ko‘mir ishlatiladi. Pista ko‘mirni olish uchun yog‘ochga maxsus pechlarda 350÷500° C temperaturada quruq havo haydaladi. Pista ko‘mirning mexanik mustahkamligi koksga nisbatan kam bo‘lganligi sababli, u asosan kichik domna pechlarida (hajmi 300 m³ dan oshmaydigan) qo‘llaniladi.

Koks kokslanuvchi tabiiy toshko‘mirni maxsus pechlarda 1000÷1100° C temperaturagacha 10÷15 soat qizdirilib, quruq havo haydash yo‘li bilan olinadi.

1 kg koks yonganda 6500÷7500 kkal issiqlik chiqaradi. Koksni maydalanishga

qarshiligi $100 \div 140 \text{ kg/sm}^2$, g'ovakligi $45 \div 55 \%$ ni tashkil etadi.

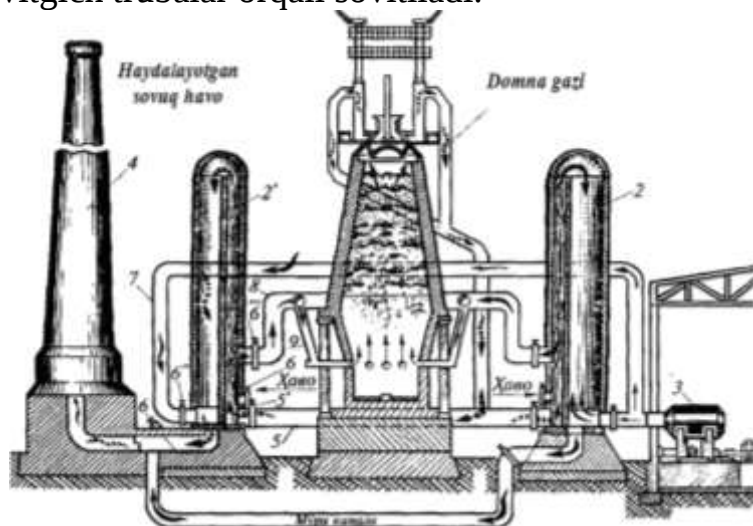
DOMNA PECHINING TUZILISHI

Domna pechi shixta tipidagi pech bo'lib, undagi jarayon qarama qarshi oqim asosida bajariladi, ya'ni shixta materiallari uzluksiz tepadan pastga tushadi va gazlar pastdan yuqoriga ko'tariladi (2-rasm).

Domna pechining eng ustki qismi koloshnik deb ataladi. Koloshnikda shixta materiallarini yuklovchi apparat o'rnatilgan bo'lib, bu apparat yordamida shixta materiallari pech yuzasiga bir tekisda yuklanadi. Yuklash apparati pechdagi gazlarni atmosferaga chiqishiga va atmosfera havosini pechga kirishiga imkon bermaydi. Pechning koloshnik qismiga o'rnatilgan trubalar orqali domna gazlari gaz tozalagichga yuboriladi. Tozalangan gazlar gaz qizdirgichga (kauperga) yuboriladi.

Koloshnikning tagidan pastga tomon kengayib boradigan kesik konus shaklli pechning eng katta qismi shaxta deb ataladi. Shaxtada temirni qaytarilishi va cho'yan hosil bo'lish jarayonlari o'tadi.

Shaxtaning tagida pechning «raspar» deb ataluvchi silindr qismi joylashgan. Bu pechning eng keng qismi bo'lib, diametri 9 metrgacha bo'ladi. Bu yerda bekorchi jinslar erib, shlakga aylanadi. Rasparning past tomonida «zaplechnik» deb ataluvchi kesik konus shaklidagi qism joylashgan. Zaplechnik ish jarayonida shixta materialini gornga tushib ketishidan saqlaydi. Pechning silindr shaklidagi eng pastki qismi «gorn» deb ataladi. Gornida yoqilg'i yonadi hamda suyuq metall va shlak to'planadi. Gorn devorining qalinligi 1000-2000 mmga teng bo'lib, atrofii po'lat zirx bilan qoplanadi va suv oqimi bilan sovitgich trubalar orqali sovitiladi.



2-rasm. Domna pechining ishlash sxemasi.

1-domna pechi; 2, 2'-havo qizdirgich; 3-kompressor; 4-mo'ri; 5-gaz trubasi; 5', 6, 6'', 6'''-to'sgichlar; 7-sovuq havo trubasi; 8-qizdirilgan havoni furmalarga uzatish trubasi; 9-furmalar.

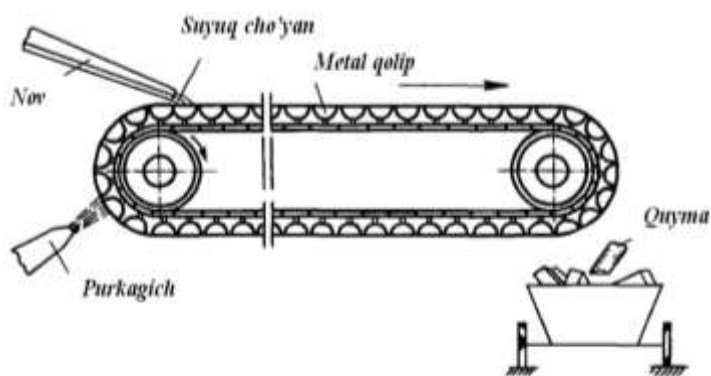
Gorning yuqori qismida havo haydash uchun aylana bo'ylab teshiklar joylashgan va ularga maxsus uskuna «furmalar» o'rnatilgan. Furmalarining diametri 150-225 mm bo'lib, ulardan pechga 1,5 atmosfera bosimida $2000 \div 3000 \text{ m}^3/\text{min}$ havo

haydaladi. Domna pechining ichki devori shamot g‘ishtidan terilgan bo‘lib, sirtqi yuzasi qalinligi 15÷20 mmli po‘lat list bilan qoplangan.

Domna mahsulotlari, ya‘ni cho‘yan va shlakni pechdan chiqarish uchun furma teshiklarining pastki qismida tarnovlar o‘rnatilgan. Cho‘yan chiqaruvchi teshik orqali sutkasiga 6-8 marta cho‘yan katta hajmli (16 m³ gacha) kovshlarga quyib turiladi. Shlak esa har soatda chiqarib turiladi. Cho‘yan va shlak chiqarilgandan so‘ng, teshik maxsus o‘tga chidamli massa bilan berkitiladi.

CHO‘YAN QUYISH MASHINASI

Olingan cho‘yan uzluksiz harakatlanuvchi metall qoliplarga quyiladi (3-rasm). Metall qoliplarga cho‘yan quyishdan avval maxsus purkagich orqali oxak suti purkalib turiladi. Bunda ham qolip soviydi ham qolipda qolgan oxak suyuq cho‘yanni qolipga yopishtirmaydi. Olingan cho‘yan chushkalari (bo‘laklari) qayta ishlash uchun mashinasozlik korxonalarga yuboriladi.



3-rasm. Cho‘yan quyish mashinasining sxemasi.

Hisobot tartibi.

1. Cho‘yan ishlab chiqarish texnologiyasi to‘g‘risida ma‘lumot.
2. Domna pechida olinadigan cho‘yanlarning markalanishi va qo‘llanilishi.
3. Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash operatsiyalari.
4. Cho‘yanlarning turlari.
5. Domna pechidagi havo qizdirgichning vazifasi.

2-LABORATORIYA ISHI PO‘LAT OLIISH TEXNOLOGIYASINI O‘RGANISH

Ishdan maqsad:

1. Konvertorning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish.
2. Bessemer, Tomas va kislorod konvertorlarida o‘tadigan jarayonlar va olinadigan mahsulotlar.
3. Marten va elektr pechlarining tuzilishi, ishlash prinsipi va mahsulotni tayyorlash texnologiyasi bilan tanishish.

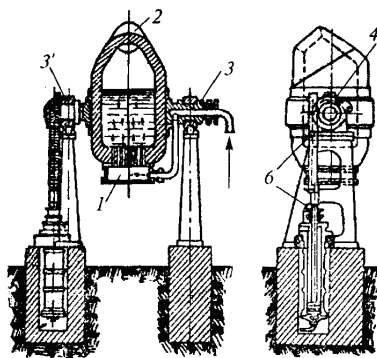
Laboratoriya ishi talabalarining shu mavzuda olgan bilimlarini mustahkamlashga qaratilgan va shu maqsadda ko‘rgazma, plakatlar va interfaol usulni qo‘llash yo‘li bilan o‘tkaziladi.

Po‘lat va cho‘yan bu temir bilan uglerod qotishmasi. Tarkibida $0,25 \div 2,14$ % gacha uglerod bo‘lgan qotishmalar po‘latlar, tarkibida $2,14 \div 6,67$ % gacha uglerod bo‘lgan qotishmalar esa cho‘yanlar deyiladi. Cho‘yan tarkibida uglerod, kremniy, marganes, fosfor va oltingugurt kabi boshqa elementlar ko‘proq bo‘ladi. Demak cho‘yandan po‘lat olish uchun – uning tarkibidagi uglerod va boshqa elementlar tarkibini kamaytirish talab etiladi.

Konvertor usuli faqat suyuq cho‘yandagina po‘lat olishda qo‘llaniladi.

BESSEMER JARAYONI. Bessemer konvertori hajmi 10-50 va undan kata tonnaga ega bo‘lgan noksimon pechdan iborat. Konvertorni tashqi qismi temir bilan qoplangan bo‘lib, ichki qismi esa kislotaviy o‘tga chidamli material – dinas g‘ishtidan terilgan bo‘ladi. Konvertorni tagidagi teshiklardan 2,5 atm (0,25 Mpa) bosim bilan havo haydaladi. Konvertor o‘rta qismidan maxsus mexanizm yordamida o‘rnatiladi va shu mexanizm orqali kerak bo‘lgan burchakga buriladi. Po‘lat olishdan avval konvertor gorizontol holatga keltiriladi, tagidagi teshiklardan havo beriladi, cho‘yan quyiladi va konvertor vertikal holatga keltiriladi (4-rasm).

Cho‘yan tarkibidagi uglerod va boshqa elementlarning yonishi natijasida cho‘yanning temperaturasi oshadi va shu tufayli cho‘yanni qo‘shimcha qizdirishga ehtiyoj qolmaydi.



4-rasm. Konvertorning sxemasi (Bessemer usuli).

1-havo qutisi, 2-konvertor, 3-ichi kovak sapfa, 3'-sapfa, 4-shesternya, 5-reyka.

Cho‘yandan o‘tayotgan havodagi kislorod temir bilan reaksiyaga kirishib, uni

oksidlaydi, natijada temir (II) - oksidi hosil bo‘ladi. Bu jarayon Q miqdorda issiqlik hosil bo‘lishi bilan o‘tadi va 1-2 minut davom etadi. Bu davrda qo‘ng‘ir tutun paydo bo‘lib, jarayon tugagandan so‘ng uning o‘rniga to‘q sariq allanga paydo bo‘ladi va u kremniy bilan marganesni oksidlana boshlaganidan darak beradi.

Marganes va kremniy havo kislorodi va temir (II) - oksididagi kislorod bilan reaksiyaga kirishishi natijasida temir tiklanadi. Bu reaksiya natijasida hosil bo‘lgan oksidlar o‘zaro ta’sir etib shlak hosil qiladi. Bu davr 2-3 minut davom etadi va tugagach ikkinchi davr boshlanadi. Bu davrda cho‘yan tarkibidagi uglerodning ma’lum qismi oksidlanadi (yonadi). Uglerodning oksidlanishidan hosil bo‘lgan SO (uglerod oksidi) konvertor og‘zidan chiqayotganda atmosfera kislorodi hisobiga yonib, SO₂ (karbonat angidrid) hosil qiladi. Bu reaksiya natijasida balandligi 5 metrdan yuqori yorqin alanga hosil bo‘ladi. Bu davr 7-8 minut davom etadi. Shu davrdan so‘ng cho‘yan po‘latga aylanadi. Qo‘ng‘ir tutunning paydo bo‘lishi bu davrning tugalganligini bildiradi.

Uchinchi davrda konvertor gorizontol holatga keltiriladi va olingan po‘lat oksidsizlantiriladi, ya’ni po‘latdagi temir (II)-oksiddan temir qaytariladi. Buning uchun marganes, kremniy va alyuminiy ishlatiladi. Oksidsizlantirilgan po‘lat konvertordan olinadi. Bessemer jarayoni 15-25 minut davom etadi.

TOMAS JARAYONI. Bessemer konvertori ichi kislotaliy o‘tga chidamli g‘ishtdan terilgan va shu tufayli tarkibi fosfor va oltingugurt ko‘p bo‘lgan cho‘yandan sifatli po‘lat olishga imkon bermaydi (5-rasm).

Tomas konvertorining ichi asosiy materiali – dolomit g‘ishtidan terilgan va flyusdan (oxaktoshdan) foydalaniladi. Flyus miqdori konvertorga quyiladigan cho‘yanning miqdoridan 12-20 % tashkil etadi.

Tomas jarayoni ham uch davrdan iborat bo‘lib I davrda temir, kremniy, marganes oksidlanadi. Bu davr 3-4 minut davom etadi.

II davr alanga davri ham deb ataladi va uglerod oksidlanadi va konvertorning og‘zidan sarg‘ish alanga chiqadi. Bu davr 4-9 minut davom etadi.

III davrda fosfor yonadi va shlak hosil bo‘ladi. Shlakda 14-20 % fosfat angidridi bo‘lganligi uchun u qishloq xo‘jaligida o‘g‘it sifatida ishlatiladi.

Po‘latning sifatini yaxshilash maqsadida va konvertor usulini unumdorligini oshirish uchun konvertorga kislorod haydash usuli qo‘llanilmoqda. Bunda kislorod maxsus furma orqali konvertor tepasidan haydaladi. 1 tonna po‘lat olish uchun 50÷60 m³ kislorod sarf bo‘ladi.

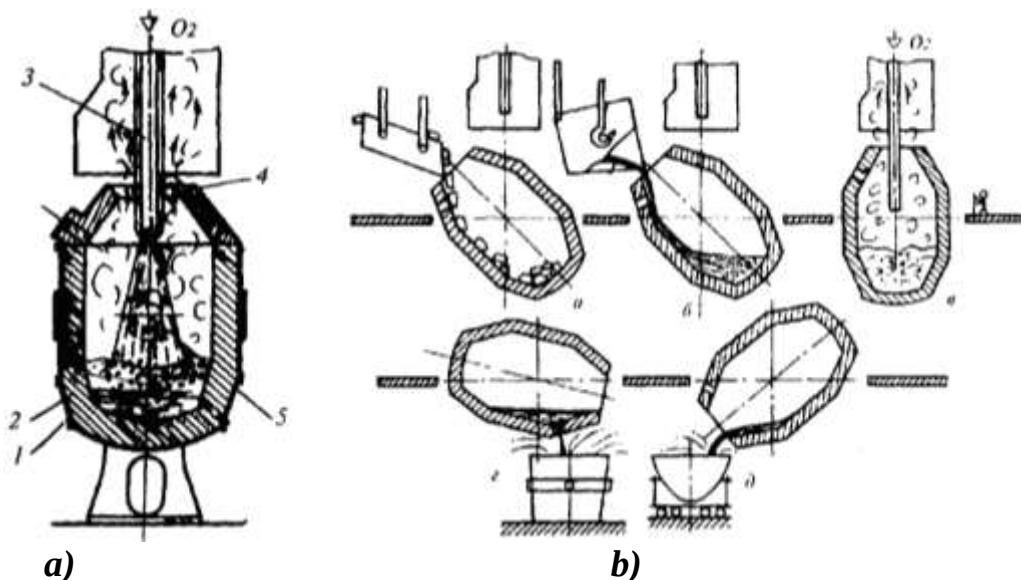
MARTEN JARAYONI 1865 yilda Fransuz metallurglari Pier va Emil Martenlar tomonidan ishlab chiqilgan. Bu usul metallomni qayta ishlab yuqori sifatli po‘lat olishga imkon beradi. Bu pechlarda yoqilg‘i hisobiga yuqori temperatura hosil bo‘ladi (6-rasm).

Qayta ishlanuvchi shixta materiallarining harakteriga (tarkibiga) ko‘ra jarayon 3 xil variantlarda olib boriladi:

1. **SKRAB JARAYONI.** Bunda shixta sifatida temir tersak bilan chushka cho‘yanidan foydalaniladi. Bu jarayon domna pechidan uzoqda joylashgan metallurgik kombinatlarining marten sexlarida qo‘llaniladi, chunki bu sexlarda temir-tersak ko‘p

yig‘iladi.

2. CHO‘YAN-RUDALI JARAYON. Bu jarayonda shixta sifatida suyuq cho‘yan bilan temir rudasidan foydalaniladi. Shixta tarkibidagi suyuq cho‘yan 80-90 % ni tashkil etadi. Ruda cho‘yandagi qo‘shimchalarni oksidlash uchun ishlatiladi.



5-rasm. Kislorod konvertorining tuzilishi (a) va ishlashi (b) (Tomas usuli).

1- konvertor, 2-futrovka, 3-kislorod haydash furmasi, 4-og‘ish, 5-o‘qi.

3. SKRAB-RUDALI JARAYON. Bu jarayonda 60-80 % qayta ishlanuvchi cho‘yan qolgani temir-tersak va temir rudasidan iborat bo‘ladi. Temir rudasidagi kislorod cho‘yandagi qo‘shimchalarni oksidlaydi.

Marten pechining devori kislota harakterli yoki asosli g‘ishtlardan terilishi mumkin. Cho‘yan-rudali va skrab-rudali jarayonlarda pechning devori asosli g‘ishtlardan teriladi, chunki kislota harakterli g‘ishtlar rudadagi temir (II)-oksidi ta‘sirida yemiriladi.

MARTEN PECHINING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI

Suyuq po‘lat olish uchun pechning ish bo‘shlig‘ida (vannasida) yuqori temperatura bo‘lishi zarur. Buning uchun pechning ish bo‘shlig‘iga regeneratorlarda qizdirilgan yonuvchi gaz bilan havo kiritiladi.

Ish bo‘shlig‘i gorizontall yo‘nalishda cho‘zilgan kameradan iborat bo‘lib, old devorida shixta materiallarini yuklash uchun bir necha yuklash darchalari, orqa devorida esa suyuq po‘latni va shlakni pechdan chiqarish uchun tarnov o‘rnatilgan teshiklar bor.

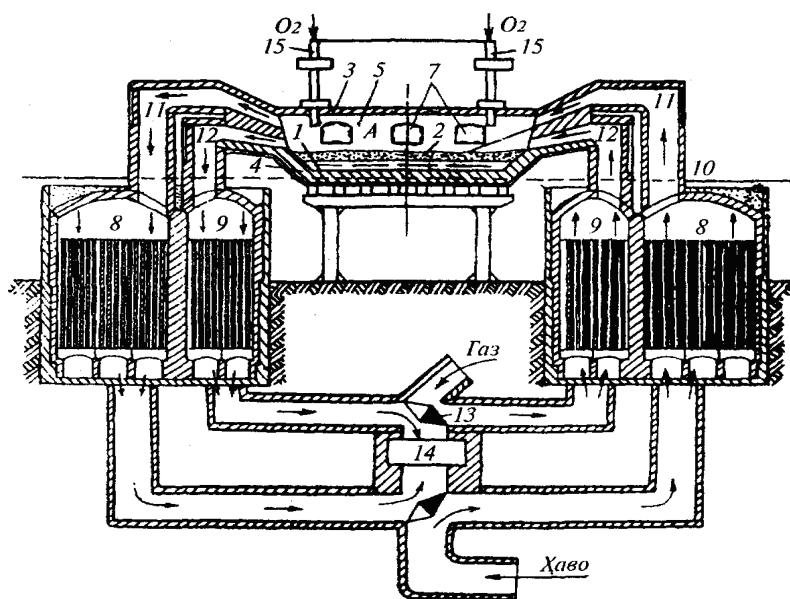
Pechning ish bo‘shlig‘i pol satxidan 4,5-8 metr balandlikda joylashgan.

Pechga kiritilayotgan havo va gazni qizdirish uchun pechning yon tomonlarida pol satxidan ancha pastda ikki juft regeneratorlar o‘rnatilgan.

Birinchi juft regeneratorlar pechga kiritilayotgan havo va gazni qizdirsang ikkinchi juft regeneratorlar pechdan chiqayotgan havo hisobiga qizdiriladi. Pechdan chiqayotgan yonish mahsulotlarining temperaturasi regeneratorni yuqori qismida taxminan 1600° C ga yaqin bo‘lib, bu gazlar regeneratorning kanallaridan o‘tib katak-katak devorini 1100-1200° C qizdirib mo‘riga chiqib ketadi.

Birinchi juft regeneratrlar havoni yetarli temperatura (1100°C) gacha qizdira olmaydigan darajagacha sovuganda, maxsus klapanlar yordamida havo oqimini harakat yo‘nalishi o‘zgartiriladi.

Eng ko‘p tarqalgan statsionar pechlarning sig‘imi 50-185 tonna oralig‘ida bo‘ladi. 500 tonna sig‘imli pechlار ham mavjud. Pechlarda sutkasiga 2-5 martagacha po‘lat olish mumkin.



6-rasm. Marten pechining sxemasi.

1-suyuqlantirilgan metall, 2-shlak, 3-pech shifti, 4-pechning tubi, 5-pechning orqa devori, 6-pechning old devori, 7-shixta kiritiladigan darcha, 8-gaz regeneratrlari, 9-havo regeneratrlari, 10-sirtqi ish sathi, 11-pechga haydaluvchi havo kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar, 12-pechga haydaluvchi gaz kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar, 13-klapan, 14-mo‘ri, 15-suv bilan sovutib turiluvchi kislorod furmasi.

Olinayotgan metall va shlak tarkibini tekshirish uchun pech vannasidan maxsus cho‘mich vositasida ozgina po‘lat namunasi olinib, qoliplarga quyiladi. Maxsus laboratoriyada po‘latning kimyoviy tarkibi 5-10 minut ichida aniqlanadi. Undan tashqari po‘latni mexanik xususiyatlari tekshiriladi va cho‘g‘ holida bolg‘alanadi. Bolg‘alash po‘lat tarkibida temir (II)-oksid yoki oltingugurt borligini aniqlashga imkon beradi. Bu holda bolg‘alangan metallda yorilishlar paydo bo‘ladi.

PO‘LATNI ELEKTR PECHLARDA OLIISH JARAYONI

Elektr usulida issiqlik manbai sifatida elektr energiyasidan foydalaniladi, elektr energiyasi esa issiqlikka elektrik pechlarda aylantiriladi.

Elektr pechlarda po‘lat olish uchun xom ashyo sifatida temir-tersak (po‘lat siniqlari), temir rudasidan foydalaniladi, qayta ishlanuvchi cho‘yan kamdan-kam hollarda ko‘p uglerodli po‘lat olishda ishlatiladi.

Elektr pechlار ham xuddi Marten pechlار kabi kislotaviy va asosli bo‘ladi. Kislotaviy pechlarda po‘lat ishlab chiqarishda flyus sifatida kvarts qumi, asosli

pechlarda esa oxak ishlatiladi. Elektropech tuzilishining oddiyligi, turli muxitlarda va vakuumda ishlay olishi, temperaturaning yuqoriligi va oson rostlanishi arzon shixta materiallari yuqori sifatli uglerodli, ko‘p ligerlangan va maxsus xossali po‘latlar olish imkonini beradi.

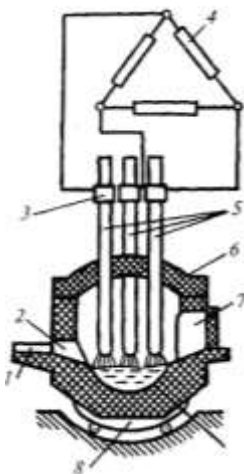
Po‘lat ishlab chiqarishda foydalaniladigan elektr pechlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin: a) Elektro yoy pechlar b) Elektr induksion pechlar.

a) 7-rasmda sanoatda ko‘proq foydalaniladigan grafit elektrodlar vertikal holatdagi uch fazali o‘zgaruvchan tokda ishlovchi elektr pechning sxemasi keltirilgan.

Dastavval pechga shixta materiallar yuklanib, unga elektrodlar tushirilib, transformatoridan egiluvchi mis kabellar orqali hajmga qarab kuchlanishi 100-600 voltli 1-10 kA tok yuboriladi. Elektrodlar bilan shixtaning metall qismi orasida elektr yoy hosil qilinadi. Yoy issiqligi ta’sirida shixta qizib eriydi. Sanoat pechlarining sig‘imi 0,5 dan 180 tonnagacha yetadi.

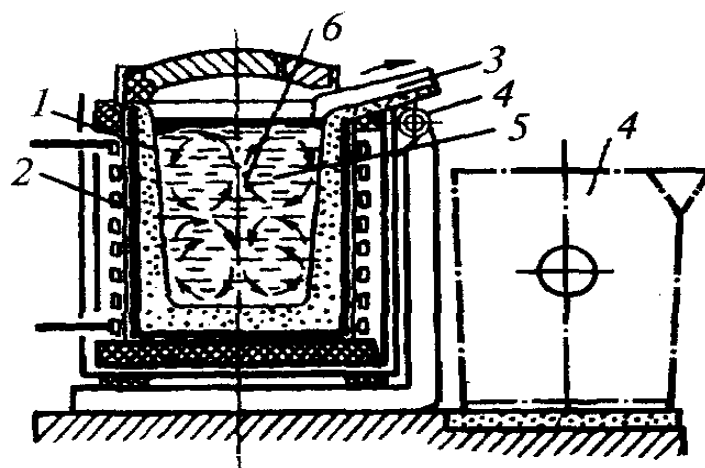
Olinadigan po‘latning markasiga qarab bir tonna metall uchun 600 dan 950 kVt soatgacha elektr energiyasi sarflanadi.

b) Induksion elektr pechlaridan yuqori sifatli, korroziyabardosh, yuqori temperaturaga chidamli va boshqa maxsus xossali po‘latlar olishda foydalaniladi. 8-rasmda bunday pechlarni sxemasi ko‘rsatilgan.



7-rasm. Elektrodleri vertikal o‘rnatilgan elektr yoy pechining sxemasi.

1-nov; 2-metall chiqarish teshigi; 3-elektrod tutqich; 4-transformatorning ikkilamchi cho‘lg‘ami; 5-elektrodlar; 6-pech shifti; 7-shixtani yuklovchi darcha; 8-segmentlar; 9-taglik.



8-rasm. Induksion elektr pechning sxemasi.

1-tigel; 2-induktor; 3-po'lat chiqarish novi; 4-kovsh; 5-metall; 6-induksion tok.

Pechning o'ziga xos transformatori bo'lib, uning suv bilan sovutilib turuvchi miss o'ramli trubkachasi (induktori) birlamchi chulg'am (obmotka), tigeldagi shixta materiallar tarkibidagi temir tirsaklar ikkilamchi chulg'am vazifasini bajaradi. Pechlarning tigeli asosli yoki kislotali o'tga chidamli materiallardan tayyorlanadi va sig'imi 50-3000 kg bo'ladi. Agar induktorga chastotasi 500-2000 Гц li bir fazali o'zgaruvchan tok yuborilsa, unda o'zgaruvchan magnit kuch chiziqlari hosil bo'lib, shixtaning metall qismida kuchli induksion tok paydo bo'ladi. Bu tok ta'sirida shixta tezda qizib suyuqlanadi.

Hisobot tartibi.

1. Bessemer, Tomas va kislorod konvertorlarida o'tadigan jarayonlar to'g'risida ma'lumot.
2. Konvertorning chizmasi va elementlari.
3. Konvertorda olinadigan mahsulotlar va ularning qo'llanilishi.
4. Marten va elektr pechlarning tuzilishi va ularda o'tadigan jarayonlar to'g'risida ma'lumotlar.

3-LABORATORIYA ISHI

QUYMAKORLIK TEXNOLOGIYASINI O‘RGANISH

IKKI OPOKA YORDAMIDA QOLIP TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Ishdan maqsad: quyma olish texnologiyasi hamda qolip tayyorlash texnologiyasi va uskunolari bilan tanishish.

Umumiy ma’lumot. Quymakorlik deb, shunday texnologik jarayonga aytiladiki unda suyuq metallni tayyorlangan qolipga quyib, mahsulot olinadi. Suyuq metall ko’p martalik (doimiy) yoki bir galgi qolipga quyiladi.

Quyma detallar hajmi va shakliga qarab ikkiga bo’linadi: mayda, ularning o’lchamiga 10-25 mm og’irligi bir necha gramm va katta stanina, gidroturbinalarning g’ilofi va boshqalar.

Quymakorlikda olingan detallarning hajmini 25-90 % gacha mashinaning og’irligi tashkil qiladi.

Quymakorlik yordamida o’ta murakkab shaklli detallar olish mumkin, ularni mexanik usulda tayyorlab bo’lmaydi.

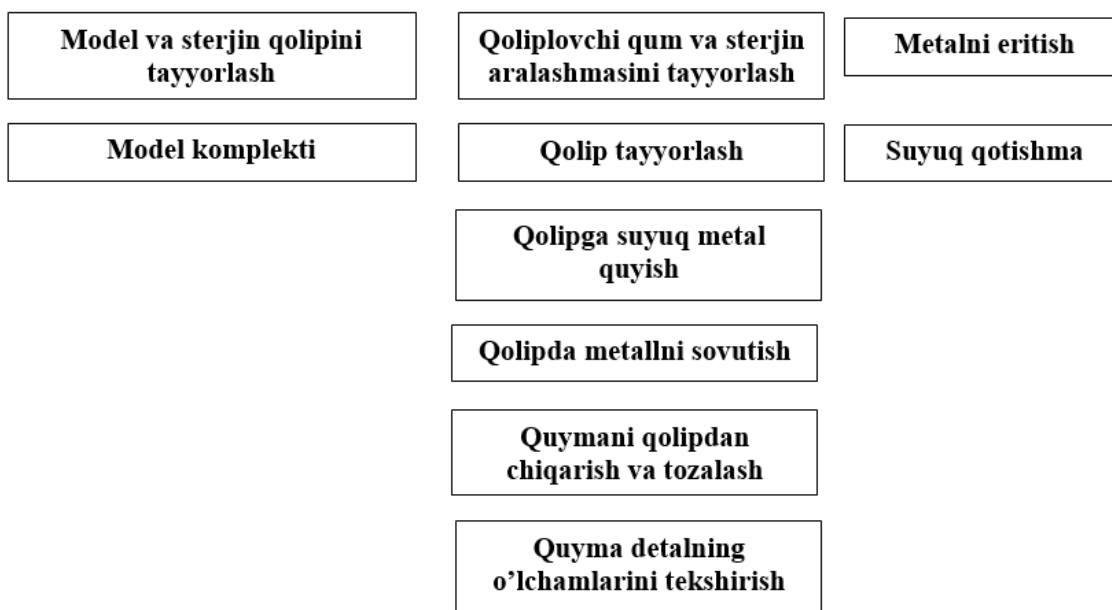
Tayyor yoki chala tayyor detal olish mumkin. Chala tayyor detallarga mexanik ishlov berib kerakli yuza va o’lcham olinadi. Bu holda mexanik ishlov berish uchun oshiqcha o’lcham qoldiriladi, yani quyma detal tayyoriga nisbatan kattaroq, chunki detal yuzasidan qirindi olish va pardoqlash kerak bo’ladi.

Olinadigan na’munaning yuzining aniqligi va sifatiga qarab turli usuldagi quymakorlik qo’llaniladi;

1. Gil-qumli qolip. Bir galgi, kam seriyali quyma tayyorlashda, katta detallar olishda qo’llaniladi.

Bir marta quyma olishda asosan kvars qumi gil va tegishli xossalarga erishish uchun qo’shiladigan materiallar (grafit, yog’och qipig’i, kvars kukini, mazut, ko’mir kukini va boshqalar) suv bilan qorishtirib tayyorlanadi.

Gil-qumlik qolip tayyorlashda texnologik jarayonining ketma-ketligi



2. Nam qoliplar. Ularning tarkibida 10-12 % gacha gil bo'ladi. Yuqori plastiklarga ega va yaxshi quymadan ajraladi. Ularning kamchiligi mustahkamlikning pastligidir. Shuning uchun mayda va o'rta quymalar olishda ishlatiladi.

3. Quruq qoliplar. Ularning tarkibida 15 % gacha gil bo'ladi va maxsus kameralik pechlarda quritiladi (300-350° C) bir necha soat ichida. Natijada qolipning mustahkamligi oshadi.

Yuqorida berilgan sxemani ko'ramizki gil-qumli qolipda quyma detall olish uchun quydagilar bo'lishi lozim:

1. Model. 2. Sterjen yasash uchun maxsus qolip (yashik). 3. Opoka-tubsiz yashik. Qoliplovchi qum. 4. Model taglik taxtasi, uning ustiga model va opoka qo'yiladi.

MODELNING CHIZMASI VA MODELNI TAYYORLASH

Qoliplashda quymaning shaklini olish uchun detalning modeli bo'lishi lozim. Model detalning shakli bo'lib, temperatura o'zgarishi bilan metallning kirishuv qiymatidan tashqari unga mexanik ishlovlarga beriladigan quyim qiymatlari (quyma material shakli, o'lchami va sirt tekisligi talablariga ko'ra) tegishli standartlarda beriladi.

Modellar butun va bo'laklardan iborat bo'ladi. Butun modellar oddiy bo'lib, qolipdan oson chiqadigan bo'ladi. Murakkab emas detallar tayyorlashda qo'llaniladi. Chiqishi oson bo'lishi uchun 0,5-3° ga teng konussimon bo'ladi. Burchak hosil qiluvchi devorlari radiusli (galtel) bo'lishi lozim. Model qolipini buzmasdan chiqarishga ko'maklashadi

Detalning chizmasiga qarab (2-rasm) qiymatini modelini holatini aniqlash lozim. Modelning ajralish o'qi qolipning ajralishiga to'g'ri kelishi shart. Chizmaning rangli qalam bilan modelning ajirashlari ko'rsatib, gorizontaal chiziqli unga tik strelka bilan quymaning holati ko'rsatiladi. Quymaning yuqori qismini ko'rsatuvchi strelka (yu) va

pastki qismini (p) harflari bilan ifodalanadi (2-rasm). Detalning kesimining chizmasida qizil qalam bilan mexanik ishlov uchun qoldirilgan qiymat aniqlanadi va bo'yab qo'yiladi. Mexanik ishlovda beriladigan aniqlik belgisi qo'yiladi.

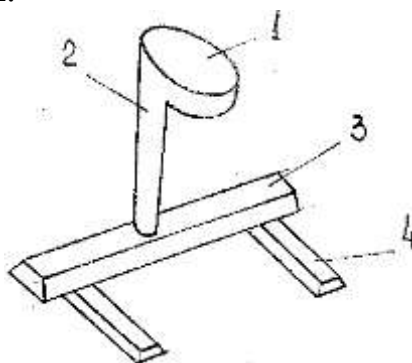
Olingan chizmaga qarab yuqoridagi aytilganlarni inobatda tutib modelning chizmasi tayyorlanadi. Modelning hamma o'lchamlari kirishuv qiymati hisobda tutilgan holda tayyorlanadi. Uning o'lchami detalning haqiqiy o'lchamiga nisbatan (1 %, 1,25 %, 1,5 %, 2 %) kattaroq bo'ladi.

STERJEN TAYYORLASH

Quymalarda bo'shliqlar hosil qilish uchun sterjenlaridan foydalaniladi. Sterjenlarning shakli va o'lchamlari quyma bo'shligiga ko'ra turlicha bo'ladi. Stenjenlar qolipga o'rnatilgandan so'ng, metall quyish jarayonida ular o'z holatini saqlashi sifatli quymalar olishning muxim masalalaridan biridir. Sterjenlarning qolipga o'rnatish uchun ularda maxsus tayanch yuza hosil qilishi kerak. Bu tayanch yuzalar modeldagi belgi deb ataluvchi qism hisobga olinishidir.

Sterjen yashigi-shakli va o'lchamiga korxonaning harakteriga ko'ra yog'ochdan yoki metallardan yasaladi. Sterjen yashiklari ikki ajraluvchi bo'laklardan iborat bo'ladi. Sterjen yashigining ichki qismi olinadigan sterjenning shaklidek bo'lishi lozim.

Sterjenlar maxsus sterjen aralashmasidan tayyorlanadi, qoliplar yordamida olinadi. Sterjen aralashmasining asosiy tarkibiy qismlarini kvars qumi, gil va turli bog'lovchi moddalar tashkil etadi. Bog'lovchi moddalarning asosiy vazifasi sterjenni etarli darajada puxta qilishdan iborat. Bog'lovchi moddalar sifatida, o'simlik moylari, anorganik birikmalar (suyuq shisha, ssement va boshqalar) ishlatiladi. Aralshma puxtalik gaz o'tkazuvchanlik va quyilgan metallga yopishmaslik xususiyatigi ega bo'lishi kerak. Katta sterjenlarga puxtaligini oshirish uchun uning ichiga po'lat simi (karkas) quyiladi va maxsus pechlarda quritiladi.



9-rasm. Quyish sistemasining umumiy ko'rinishi.

1-quyish kosachasi, 2-stoyak, 3-shlak tutgich, 4-ta'minlagich kanallari.

QOLIPNING QUYISH SISTEMASI

Metallni quyish, gazlarni chiqishi, metallmas moddalarning (shlakni) ajratish va qolipning metall bilan to'lganligini aniqlash uchun quyish (litnik) sistemasi xizmat qiladi. Bu sistema quydagilar (9-rasm)dan iborat bo'ladi.

QUYISH SISTEMASINIG UMUMIY KO‘RINISHI

Quyuluvchi qotishmaning markasi va olinadigan detalning konstruksiyasiga qarab quyish sistemasi turlicha bo‘ladi. Metall gorizantal yoki vertikal usulda, shlak tutgich eni aylanasi yoki to‘g‘ri bo‘lishi mumkin.

Metall uzluksiz quyilishi lozim, uzilishi havo va shlakni aralashib ketishiga olib keladi. Ko‘ndalang kesimi quyidagicha bo‘ladi:

Quyish kanallari suyuq metallni qolip bo‘shlig‘iga bevosita uzatuvchi kalta kanallar bo‘lib odatda ularning kesimi trapetsiya yoki yarim doira shaklida bo‘ladi.

QOLIPLOVCHI ARALASHMALAR

Qolip tayyorlashda gil-qumlik aralashma ishlatiladi.

1. Ishlatilishiga qarab Qoliplovchi qum yangi yaxshisi model atrofiga 15-40 mm hajmda solinadi va opokani to‘latish uchun ishlatilgan qum bilan to‘latiladi. Yaxshi qoliplovchi qum bevosita metall bilan to‘qnashadi, shuning uchun yaxshi qum solinadi.

2. To‘latuvchi qum ma‘lum namlikda bo‘lib, u quymakorlikda qayta ishlatiladi.

Bir tonna quyma detal olish uchun 5 m³ qoliplovchi qum sarflanadi. Uning tarkibiga; qum, gil va maxsus aralashmalar qo‘shiladi.

Qoliplovchi qum gaz o‘tkazuvchanlik, mustahkam, metallga yopishmaslik xususiyatlariga ega bo‘lishi lozim.

Gaz o‘tkazuvchanligi - qoliplovchi qum aralashmasining suyuq metall quyilganda o‘zining orasidan gaz o‘tkazuvchanligi bo‘lishi lozim.

Plastikligi - yaxshi iz qoldiruvchanlik bu xususiyat ma‘lum namlikda yaxshi bo‘ladi.

Mustahkamligi - suyuq metall yoki qotishma quyilganda buzilmaslik. Bu xususiyatni oshirish uchun katta, murakkab qoliplarda aralashmaga mustahkamlovchilar qo‘shiladi. Suyuq shisha, sulfat bardasi (qog‘oz sanoatning chiqindisi) va sement.

Quyma qoliplar ishlatiladigan materialga qarab 3 turga bo‘linadi:

1. bir galgi gil-qum aralashmasidan tayyorlanadi va bir gal ishlatiladi, ya‘ni undan quymani olishda qolip buziladi, qolip yaroqsiz bo‘lib qoladi;

2. yarim doimiy qoliplar, o‘tga chidamli xom ashyodan tayyorlanadi (grafit, shamot, asbestdan) va bir nechta quymalar olishga yaraydi;

3. doimiy (metalldan) tayyorlangan qoliplar, ular bir necha yuz ming quyma olishga yaraydilar.

Bitta yoki bir nechta dona yoki katta quyma olishda qoliplash qo‘lda bajariladi.

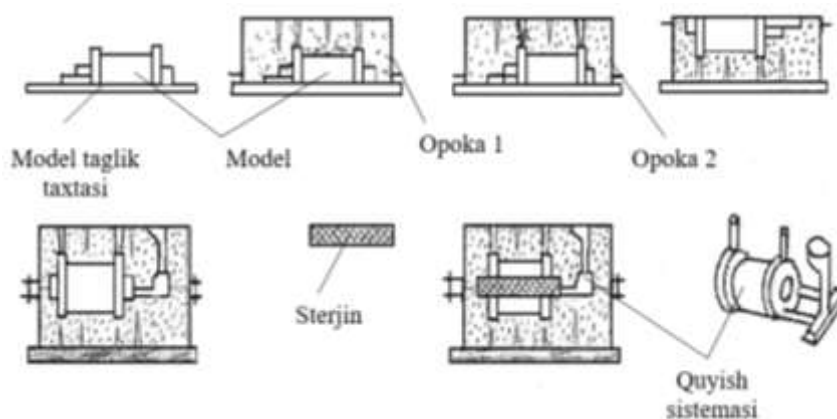
Kichik quymalar, 3 t dan kam bo‘lgan va ko‘p miqdorda tayyorlanganda mashina yordamida qoliplanadi. Bu usulda eng og‘ir ishlar mexanizatsiyalashtiriladi, ya‘ni Qoliplovchi qumni zichlantirish va modelni qolipdan chiqarish.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar

1. Qoliplovchi gil qum. 2. Modelning chizmasi. 3. Sterjen. 4. Model taglik taxtachasi 5. Mayda grafit kukuni yoki ohak kukuni. 6. Shibba. 7. Six (havo o‘tkazuvchi moslama) Opoka, birinchi va ikkinchisi.

Ishni bajarish tartibi

1. Model taglik taxtasiga olinadi.
2. Modelni birinchi pallasiga oʻrnatiladi.
3. Grifit kukunlari sepiladi.
4. Qoliplovchi qum bilan toʻldiriladi va shibbalanadi.
5. Qoliplovchi qumga sixlar sanchilib, havo oʻtkazuvchanligi yaxshilanadi.
6. Modelni 1800 ga burib, model taxtasasi olib tashlanadi.
7. Sterjen materiallari oʻrnatiladi.
8. Ikkinchi opoka birinchi opoka ustiga oʻrnatilib, grafik kukunlari sepiladi.
9. Qoliplovchi qum opokaga solinib toʻldiriladi va shibbalanadi.
10. Qoliplovchi qumga sixlar sanchilib havo oʻtkazuvchanligi yaxshilanadi.
11. Soʻngra ikkinchi opokani koʻtarib metall quyish darchalari egiladi, modellar olinadi.
12. Ikkita qolipga metall quyiladi. Quyilagan metall kristallangandan soʻng qolib buziladi.
13. Olingan quymalar tozalalanadi, quyma darchalari qirqiladi.



10-rasm. Qolip tayyorlash jarayoni.

Ish haqida hisobot.

Hisobotda olinadigan detalning modelini ikki opokani, ularning yigʻindisini va tayyor detalning chizmalarini chizib hisobot yozish.

Nazorat savollari:

1. Opoka nima uchun kerak?
2. Sterjen qanday tayyorlanadi?
3. Qoʻyma olishning qanday usullari mavjud?
4. Sterjen nima uchun kerak?
5. Model nima uchun kerak?
6. Qoliplovchi qum tarkibiga nimalar kiradi?

4-LABORATORIYA ISHI

QUYMA OLISHNING MAXSUS USULLARI

Ishdan maqsad: quyma olishning maxsus usullari hamda maxsus usulda quyma quyma olish texnologiyasi bilan tanishish.

Maxsus usuldan foydalanib quyma detal olish. Bu usul ko‘p miqdorda (seriyada) qo‘llaniladi, ya‘ni bir necha ming detal olinadi. Asosan katta bo‘lmagan detallar olishda qo‘llaniladi. Bu usulda gil-qumlik qolipga nisbatan ko‘proq xarajat sarflanaddi, lekin olinadigan mahsulot soni ko‘p bo‘ladi, ya‘ni qolip ko‘p marta foydalaniladi va detallning sifati yaxshi bo‘lib, quymaning tuzilishi va mexanik xususiyati oshadi.

Maxsus usulda quyma olishga quyidagilar kiradi:

1. Eruvchi model yordamida quyma olish (aniq quyma)
2. Qobiqlik qoliplarda quyma olish.
3. Metallardan tayyorlangan qolipda quyma olish (kokildan).
4. Bosim ostida quyma olish.
5. Markazdan qochuvchi kuch asosida quyma olish.

Bir martali qumli shakllarda quymalarni olinishi ko‘pchilik hollarda zamonaviy texnika talablarini qoniqtirmaydi, chunki yetarlicha yuqori o‘lchamlar aniqligi va yuza sifatiga ega bo‘lmaydi. Quyishni maxsus usullarini qo‘llash quymalarni yuqori aniqlikda, yuzalarini kichik g‘adir-budurligida, mexanik ishlov berishni minimal quyimlarida olish imkonini beradi.

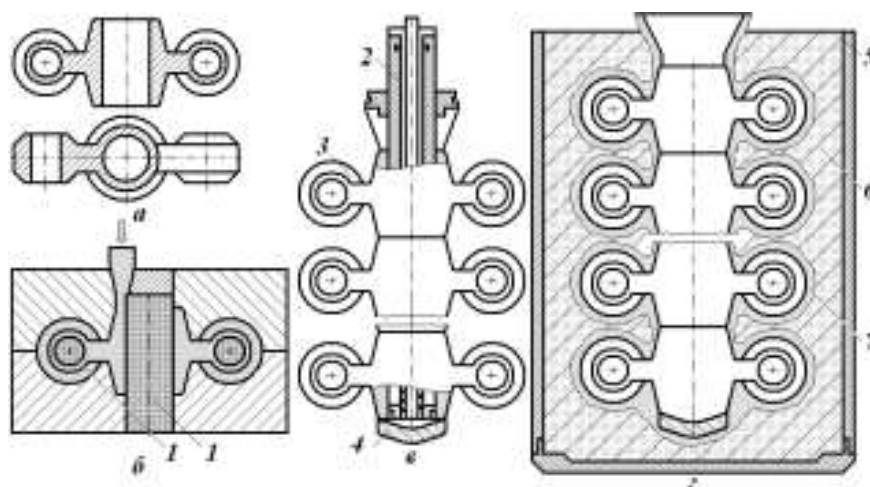
Eruvchan modellar bo‘yicha quyish. Eruvchan moddalar bo‘yicha quyish jarayoni o‘xshashi – voskli shakllantirish usuli to‘rtmning yildan ortiq ma‘lum va badiy quyish usuli sifatida qo‘llanib kelingan. Sanoatda rivojini u faqat o‘tgan 100 yillikda oldi.

Eruvchan modellar bo‘yicha quyish mohiyati oson eruvchan materialni (vosk, parafin, steoarin) va maxsus , quyish shaklini olish modelga surtiladigan yuzlashtiruvchi materiallarni model tayyorlash uchun qo‘llashda iborat.

Eruvchan modellar bo‘yicha quymalarni tayyorlash texnologiyasi barcha asosiy operatsiyalarda, hamda modeli va shakllantiruvchi modellarni tarkibida katta miqdordagi variantlarga ega. Po‘latli quymani eruvchi modellar bo‘yicha olishni soddalashtirilgan sxemasi 11-rasmda keltirilgan.

Ichki yuzasi katta aniqlikda bajarilgan ochiluvchi metalli press-shaklga katta bo‘lmagan bosimda eritilgan oson eruvchi modeli tarkib (parafin, steoarin, vosk yoki boshqa komponentlar aralashmasi) shibbalanadi, u sovitish va shakldan chiqarib olishdan so‘ng quyish tizimi elementlariga, aniq o‘lchamlar va yuqori yuza sifatiga ega modellar 3 hosil qiladi. Olingan modellar umumiy quyish tizimiga ega bloklarga yig‘iladi (11, v-rasm).

Bloklarga olovbaprdosh yuzlashtiruvchi materialni bir necha qatlami surtiladi (modellar blokini oraliq quritish va har bir qatlamga kvarsli qum sepish bilan eritmaga cho‘ktirish orqali). Bloklarni qurishi va modeli tarkibni erigandan so‘ng olovbardosh qobiq xosil bo‘ladi-shakl7, uni onoka 5 ga joylashtiriladi uni mustaxkamligini oshirish uchun to‘ldiruvchi 6 sepiladi, teshiladi va metall quyiladt (11, g-rasm). Metall qotgandan so‘ng shakllar chiqariladi quymalar ustundan kesiladi va shakllar shakl qoldiqlaridan tozalanadi.



11-rasm. Eruvchan modellar bo'yicha quyish orqali quymalarni tayyorlash.
a- quyma; b- modellarni tayyorlash; v-modellar bloki; g-ochilmaydigan shakl;
1-o'zaklar; 2-metalli yo'naltiruvchilar, 3-model, 4- qalpoqcha, 5-opoka,
6-to'ldiruvchi, 7-olovbardosh qobiq.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish sanoatni ko'plab tarmoqlarida qora va rangli metallardan quymalar tayyorlashda qo'llaniladi. (12-rasm). ushbu quyish usuli mexnat sarfi katta va qimmatligiga qaramay ushbu usulni, qo'llanilishi keyinchalik mexanik ishlov berishsiz aniq quymalar olishda, murakkab va mexanik ishlov berishi ko'p bo'lgan detallarni tayyorlashda, qiyin ishlov beriladigan va qiyin eruvchan qotishmalarni qo'llashda o'zini oqlaydi.



12-rasm. Eruvchi modellar bo'yicha tayyorlangan quymalar.

Bu usul yordamida aviatsiyali, gazli va bug'li trubinalarni ishchi g'ildiraklari va parraklari, jihozlarni murakkab detallari o'q otar qurol detallari, kesuvchi asbob avtomobillarni turli detallari (sharli barmoqlar, klapanlar koromislasi, uzatish qutilarini sanchiq-lari) va boshqa ko'plab mahsulotlar tayyorlanadi.

Qobiqli shaklga quyish. Qobiqli shakllarga quyish usuli shakllantiruvchi aralashmalar tarkibida maxsus bog'lovchilarni (termoryaktiv smolalar) ishlatishga asoslangan, ular qizitishda eriydi va so'ng temperatura oshishida qaytarmasiz qotadi va qum bilan mustaxkam qobiq hosil qiladi.

200-250° C gacha qizdirilgan metalli plita bilan quriq kvarsli qum va termoryaktiv smola kukunidan iborat shakllantiruvchi aralashma 4 bo'lgan burama bunker 3ni yopadi. (13-rasm).

Bunkerni 180 ga burilishida aralashma qatlamidagi va qizigan plitaga yotgan smola eriydi va qum zarrachalarini bog'laydi. Modelda qalinligi 5-15mm bo'lgan yarimqattiq qobiq 5 hosil bo'ladi (qobiq qalinligi qizigan plitani shakllantiruvchi aralashma bilan kontaktdagi vaqtiga bog'liq bo'ladi). Bunker boshlang'ich holatga qaytariladi, plitani esa qobiq bilan birga bunkerdan yechadilar va 2-3 daqiqaga pechga joylashtiriladi. U yerda 280-350° C temperaturada qobiqni yakuniy qotishi ro'y beradi.

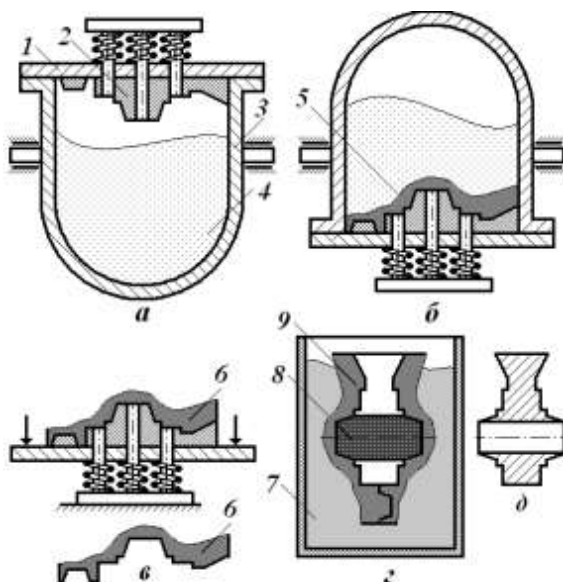
Olingan qobiq 6 ni modelli plitadan yechib – bu quymali shaklni yarmidir. Ikkinchi modelli plita yordamida shaklni boshqa yarmi olinadi. Yarimshakllarni, ularda kerakli o'zaklarni o'rnatish bilan, yig'iladi va shaklga erigan metall quyiladi.

Metall quyilgandan va quyma qotgandan so'ng qobiqli shakl oson buziladi.

Qumli shakllarga quyishga qaraganda qobiqli shakllarga quyishni asosiy afzalliklari- yuqoriroq o'lcham aniqligi va quyma yuzalar sifati, shaklni yuqori gaz o'tkazuvchanligi, shaklni tayyorlashdagi mehnat sarflarini kamayishi.

Usulni kamchiliklariga qimmat turuvchi materiallarni qo'llanilishini, quymalar o'lchamlari va massalarini cheklanganligi, qumni regeneratsiyasini qiyinchiligi, mehnatini past sanitar-gigienik sharoitlar kiradi.

Qobiqli shakllar rangdor metall qotishmalarida mayda va o'rtacha quymalarni hamda javobgar cho'yanli quymalarni tayyorlashda ishlatiladi. (qovurg'ali silindrlar, tirsakli va taqsimlanuvchi vallar va boshqalar).



13-rasm. Qobiqli shakllarni tayyorlashni tamoilli sxemalari.

a- boshlang'ich holat; b- qobiqni olish; v – qobiqni yechish; g-yig'ma shakl; d-quyma. 1-modelli plita, 2-model, 3-aylanuvchi bunker, 4-shakllantiruvchi aralashma, 5-qobiq, 6-yarimshakl, 7-to'ldirgich, 8-o'zak, 9-yig'ma shakl.

Ish haqida hisobot.

Hisobotda olinadigan detalning modelini quyma olish usuli va tayyor detalning chizmalarini chizib hisobot yozish.

Nazorat savollari:

1. Quymakorlikning maxsus usullari deganda nimani tushunasiz?
2. Necha xil quyma olish usullari mavjud?
3. Eruvchi model nima?

5-LABORATORIYA ISHI. METALLARNI BOSIM OSTIDA ISHLASH TEXNOLOGIYASI.

Ishdan maqsad: Metallarni bosim bilan ishlash jarayonini o‘rganish.

Umumiy ma’lumot. Konstruktion metallarni tashqi kuch tasirida plastik defarmatsialash natijasida o‘z holatiga zarar yetkazmasdan kutilgan shakilga keltirish texnologik jarayoniga aytiladi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqariladigan po‘latlarning 90 %i rangli metal va ular qotishmalarining 50 % dan ortiqrog‘i bosim bilan ishlanmoqda. Texnikaviy metallar ichida eng plastigi qurg‘oshindir. Qalay, alyuminiy, mis, rux va temirni ham qizdirilmay bosim bilan ishlash mumkin. Ma’lumki, turli metallarni plastikligi xar xil bo‘ladi, u metallarni ichki tuzilishiga ximiyaviy tarkibiga strukturasi va boshqa ko‘rsatkichlariga bog‘liq. Kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, agar ular siquvchi kuchlar ta’sirida ishlansa, plastik defarmatsiya oson kechadi.

Metallarni sovuq holda bosim bilan ishlash jarayonida strukturaviy o‘zgarish oqibatida uning puxtaligi, qattiqligi, elastikligi ortib, plastikligi kamayib boradi (14-rasm).

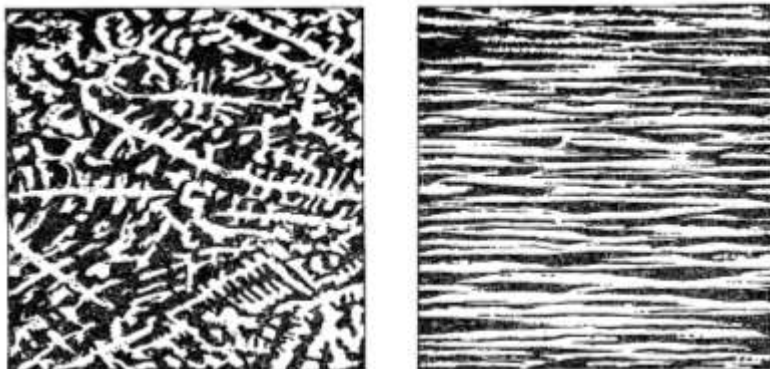
Bunday fizik puxtalanishga naklyop deb ataladi.

Metallarning kristallana boshlanish temperaturasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T_p = a * T_{a\delta c}$$

bu yerda: $T_{a\delta c}$ - metalning absalyut suyuqlanish temperaturasi.

Temir uchun T_p - temperatura $a=4500$ C, mis uchun 280 C, alyuminiy uchun 1000 C. Metallarni qizdirib bosim bilan ishlash uchun ularni xiliga, markalanishiga qarab to‘la qayta kristallanish kechadigan temperaturada qizdirilishi kerak.



14-rasm. Metallarni sovuq holda bosim bilan ishlash jarayonidagi strukturaviy o‘zgarishi.

Masalan: evtektoidgacha bo'lgan po'latlar uchun bu temperature A_{c3} dan yuqori, evtektoid va evtektoiddan keyingi po'latlar uchun A_{c1} da bir oz yuqoriroq temperaturada qizdirib, shu temperaturada ma'lum vaqt saqlanib, so'ngra ishlov beriladi (15-rasm).

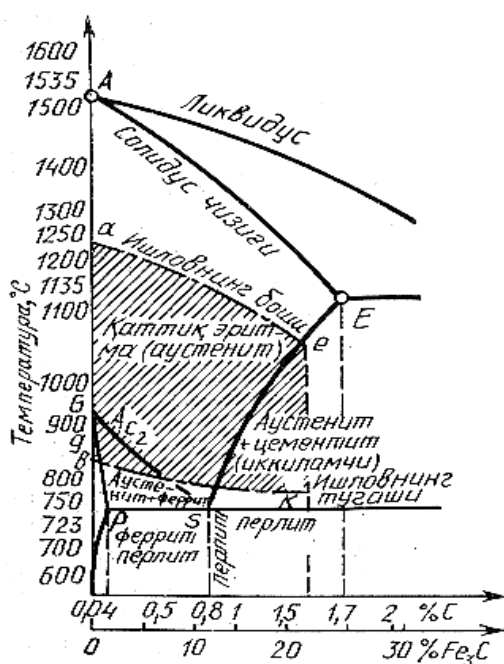
Metallarni butun hajmi bo'yicha zarur temperaturagacha qizdirish uchun sarflangan vaqt pech temperaturasiga, uning materialiga, shakliga bog'liq.

N.N.Dobroxoyevning tavsiyasiga ko'ra bu vaqt quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T = \alpha K D \sqrt{D}$$

bu yerda α -tayyorlamani pech ichiga joylash harakterini hisobga oluvchi koeffitsent.

K-tayyorlamaning ximiyaviy tarkibini hisobga oluvchi koeffitsent.



15-rasm. Temir uglitrodning diagrammasi.

D-tayyorlama diametri (kvadrat bo'lsa, tomonlar o'lchami) mm. Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan (16-rasm).

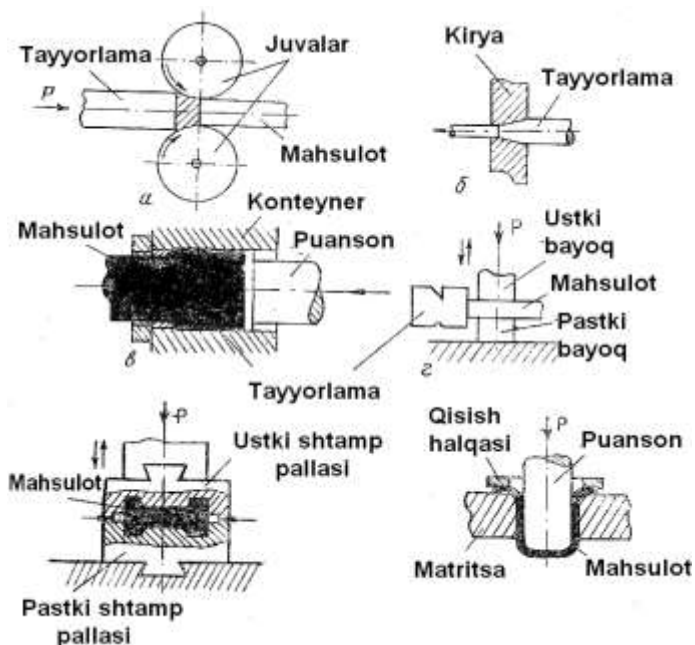
Prokatlash - bunda qizdirilgan tayyorlamani prokatlash mashinasining qarama-qarshi tomonga aylanuvchi silindirik juvalari orasida ezib o'tkazib, ishlanadi. Bunda tayyorlamaning ko'ndalang kesim yuzasi kichrayib, bo'yiga uzayadi. Bu usulda varaqali chivoqlar, turli ko'ndalang kesimga ega bo'lgan mahsulotlar tayyorlanadi.

Ma'lumotlarga qaraganda, ishlab chiqarilayotgan po'latlarning 80 % dan ortiqrog'i, rangli metallarning 40-50 %i prokatlanadi.

Prokatlash quyidagi usullarga bo'linadi.

1. Bo'ylama prokatlash - bu usulda tayyorlama prokat stanining qarama-qarshi tomoniga aylanuvchi juvalar orasidan ezib o'tkazilib, ishlanadi. Natijada uning ko'ndalang kesmi kichrayib uzunligi ortadi (17-rasm, a).

2. Ko‘ndalangiga prokatlash bu usulda tayyorlama prokat stanining bir tomoniga aylanuvchi juvalari orasidan ezib o‘tkazilib ishlanadi. Bunda tayyorlama juvalarining aylanishi tomoniga qarama-qarshi aylanib, bo‘ylama o‘qqa tik yo‘nalishda plastik deformatsiyalanadi (17-rasm, b).



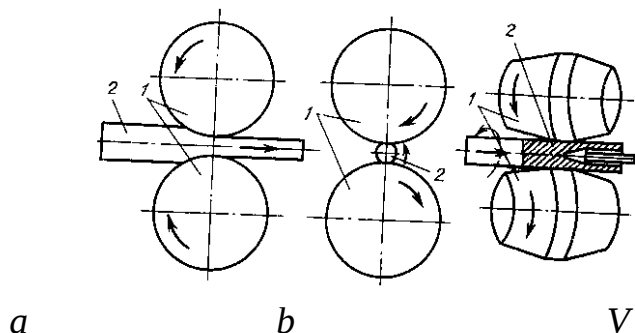
16-rasm. Metallarni bosim bilan ishlash usullarining asosiy turlari.

METALLARNI BOSIM BILAN ISHLASH USULLARINING ASOSIY TURLARI

Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan.

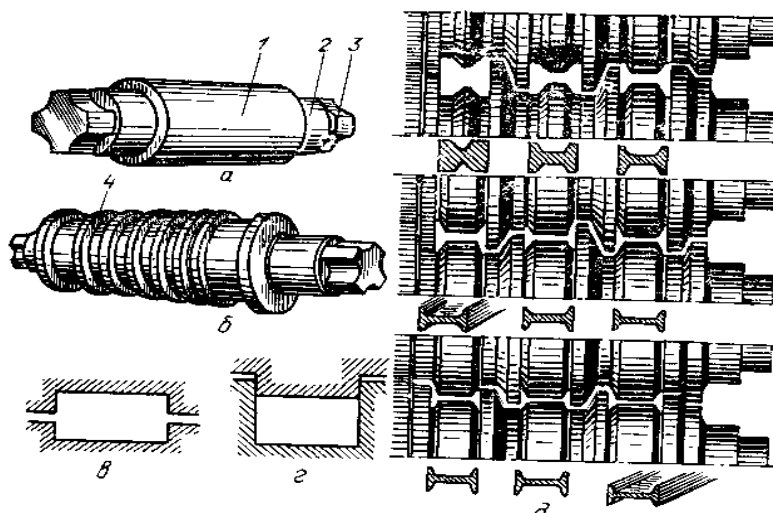
Metallarni prokatlovchi mashinalarga prokatlash stanlari deyiladi. 18-rasm a va b da prokatlash stani juvalarining tekis va o‘yikli xillari keltirilgan. Tekis silindrik juvalardan listlarni prokatlashda, juvalarning o‘yikli xillari yordamida har xil profilli sortamentlar tayyorlashda foydalaniladi. 18-rasm v va g da ochiq va yopiq kalibrlar ko‘rsatilgan. 18-rasm, d da qo‘sh-tavrning bo‘ylama prokatlanishi misol sifatida keltirilgan.

Prokat stanlari juvalarining soniga ko‘ra ularni ikki, uch, to‘rt va ko‘p juvali xillarga ajratiladi 19-rasm.



17-rasm. Prokatlash usullari sxemasi.

a-bo'yiga; *b* va *v* -ko'ndalangiga; 1- jo'valar; 2-tayyorlama.



18-rasm. Prokatlash jo'valari va kalibrlari.

a-silliqlik listlar prokatlash jo'valari; 1-bochka; 2-bo'yin; 3-tref. *b*-sortli buyumlar jo'valari; 4-o'yiq; *v*-ochiq kalibr; *g*-yopiq kalibr. *d*-qo'shtavr balkalarini tayyorlashdagi kalibrlash jo'valari.

Kiryalash (cho'zish) - bunda tayyorlama, uning ko'ndalang kesmidan kichik bo'lgan filer teshigidan tortib o'tkaziladi (13-rasm). Bu usulda turli diametrdagi chiviqlar, simlar, trubalar va profilli boshqa shakldagi mahsulotlar olinadi.

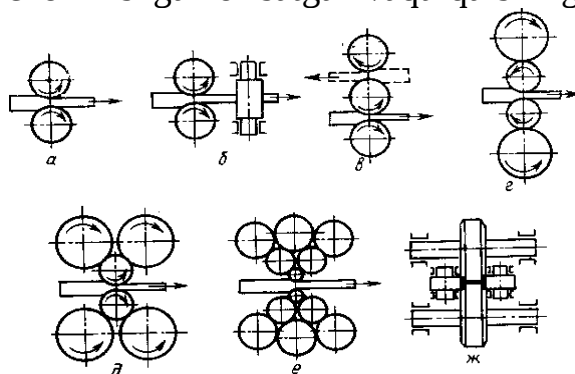
Bu usul prokatlash yo'li bilan tayyorlab bo'lmaydigan ingichka simlar taxminan 0,1 dan 10 mm gacha, turbalari esa 0,5-150 mm gacha olinadi. Kiryalash kuchining qiymati tayyorlama materialiga, o'lchamlariga deformatsiyalash darajasiga va boshqa omillarga bog'liq. Kiryalash cho'zish kuchi qiymati quydagi formula bilan aniqlanadi.

$$P = \kappa \cdot F \cdot \sigma_{\epsilon} H(\kappa \epsilon)$$

bu yerda κ -kriyalash ko'effitsienti (masalan, po'latni kriyalash uchun $\kappa=0,5-0,7$).

F -kriya teshigining ko'ndalang kesim yuzasi, mm^2 .

σ_{ϵ} - materialning cho'zilishga ko'rsatgan vaqti qarshiligi. Pa



19-rasm. Prokat stanlari.

a-ikki jo‘vali; b-gorizantal va vertikal o‘rnatilgan; v-uch jo‘vali; g-to‘rt jo‘vali; d-olti jo‘vali; e –ko‘p jo‘vali; j-universal.

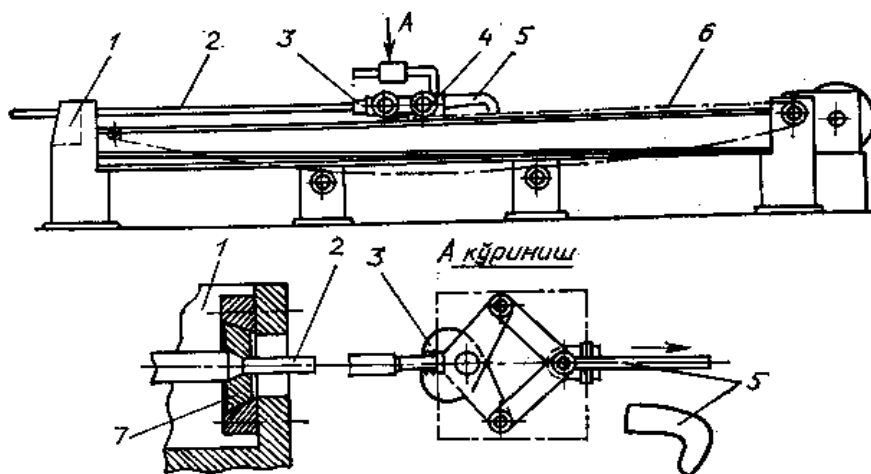
Amalda kiryalash kuchini kamaytirish uchun kirya ko‘zining tayyorlama bilan tegish yuzasi mineral moy bilan tayyorlanadi.

Tayyorlamani kiryalash mashinalariga kiryalash stanlari deyiladi. Kiryalash stani ishchi gruhga bo‘linadi, zanjirli va barabanli. Zanjirli kirya (20-rasm) diametri 150 mm ga teng bo‘lgan turli uzunlikdagi metall chiviqlar, turli profilli mahsulotlar, turubalar tayyorlanadi.

Kiryalash tezligi po‘latlardan kalta chiviqlar (5-8 m) tayyorlashda 0,03-0,65 m/s uzun chiviqlar tayyorlashda 1,5-2 m/s bo‘ladi.

Barabanli kiryalash stoklari diametri 0,002-10 mm gacha simlar, kichik kesimli turli profilli mahsulotlar tayyorlanadi.

Kiryalash ish qismi yuqori qattqlikka ega bo‘lgan asbobsozlik materialidan tayyorlanadi.



20-rasm. Kiryalash dastgohi.

Bu materiallar karroziyaga bardoshli bo‘lib ishlatish jarayonida metal keramik qattiq qotishmalar VK8, T15K6 va asbobsozlik po‘latlar U7, U12, SHX15, X12M va boshqa material ishlatiladi.

21-rasmda oboymaga o‘rnatilgan kiryaning bo‘ylama kesimi keltirilgan. Kirya-asbob harakterli 4 ta zonadan iborat:

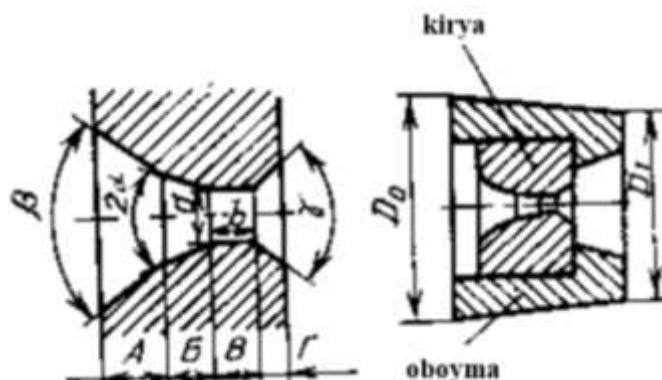
I-zona (A uchastka). Bu zona tayyorlamaning kirya ko‘ziga kirish konusi (β) deyiladi. Uchi o‘tkirlangan tayyorlama bu konus orqali kiryaga kiritiladi. Bunda kirya $\beta = 40 - 60^\circ C$ oralig‘i olinadi.

II zona (B uchastka). Bu zona ish konusi (α) deyiladi. Tayyorlama bu zonada plastik deformatsiyaga beriladi. Bu zonaning uzunligi $\ell = (0,5 - 0,7)d_{\max}$

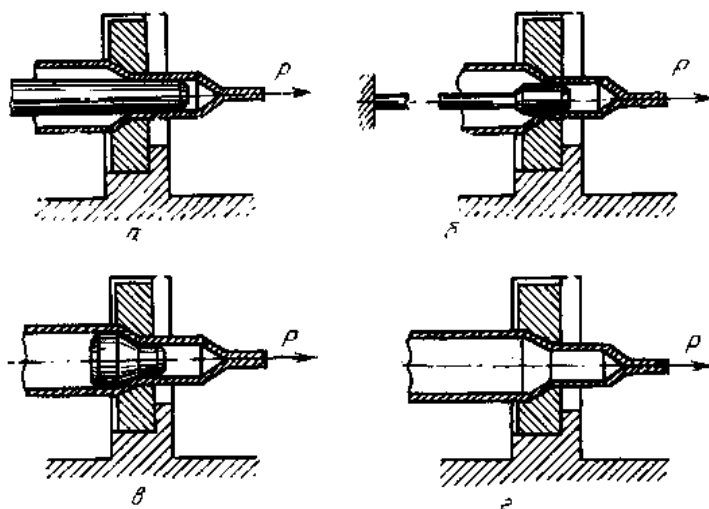
Konus burchagi (α) tayyorlama qattiqligiga, ishqalanish kuchiga qarab belgilanadi.

III zona (V uchastka). Tayyorlama bu zonada kalibrlanib, aniq shakil va o‘lchamli yuzasi tekis mahsulotga aylanadi. Zonaning eni $V=(0,3-1,0)dR$.

IV zona (G uchastka). Bu zona chiqish konusi (γ) deyiladi. Bu zona kiryalab olinuvchi mahsulot sirtini tiralish dars ketishdan saqlaydi. Zona burchagi $\gamma = 60 - 90^\circ C$.



21-rasm. Oboymaga oʻrnatilgan kiryaning boʻylama kesimi.



22-rasm. Turbalarni kiryalash sxemalari.

Kirya oboymaga oʻrnatiladi. Oboyma qovushqoq hamda puxtaroq konstruksion poʻlatlardan tayyorlanadi va ular konustruksiyasiga koʻra yaxlit, yigʻma va rolikli boʻladi. 22-rasmda turbalarni kiryalash sxemalari keltirilgan. Ishlash opravkalarda va opravkasiz bajariladi. Agar truba devori qalinligini kichraytirish, uzun opravkada (22-rasm, a) trubaning tashqi diametri va qalinligini kichraytirish zarur boʻlsa, qoʻzgʻalmas va qoʻzgʻaluvchi opravka (22-rasm, b va v) va faqat diametrini kichraytirish zarur boʻlsa, opravkasiz ishlov beriladi (22-rasm, g).

Presslash - bunda tayyorlama avval silindir konteynerga kiritilib, uning matritsa deb ataluvchi asbobi ko‘zidan transop yordamida siqib chiqariladi. Bu usulda turli o‘lchamli chiviqlar, yo‘g‘on simlar, trubalar va turli profilli boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

Tayyorlamani metall yoki qotishmalarni ma‘lum tempraturagacha qizdirib uni matritsa teshigidan siqib chiqarish jarayoniga presslash deyiladi. Presslash jarayonida teshik orqali siqib chiqarilgan metallarning ko‘ndalang kesmi shu teshik shakliga – doira, to‘rtburchak, oltiburchak yoki biror shaklga kiradi.

Bu usulda rangli metal qotishmalaridan po‘latlardan diametri 3-250 mm gacha bo‘lgan chiviqlar diametri 20-400 mm gacha devor qalinligi 1,5-12 mm gacha bo‘lgan trubalar va boshqa xar- xil profilli mahsulotlar tayyorlanadi. Bu usul bilan ishlab chiqarilgan buyumlar o‘lchamlarining yuqori aniqligi bilan ham farq qiladi.

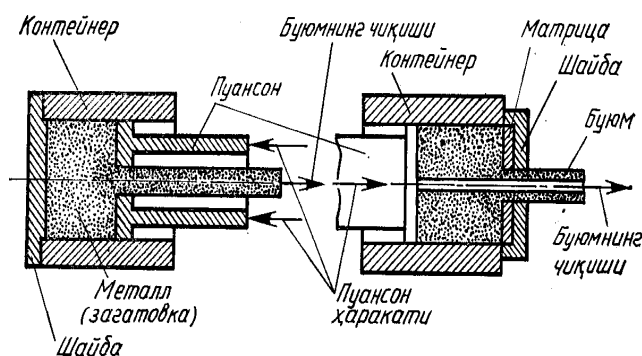
Presslashdan oldin tegishli tayyorlamalar bosim bilan ishlash tempraturasigacha qizdiriladi. Sanoatda presslashning ikki xil usuli mavjud. Bularidan biri to‘g‘ri presslash, ikkinchisi esa teskari presslash usullaridir. (23-rasm, a, b).

Shuni qayd qilish kerakki teskari presslashda sarflanadigan kuch to‘g‘ri presslashdagiga qaraganda 20-30 % kam bo‘ladi, chunki kontenirda metal ishqalanmaydi. Teskari presslashda chiqindi ham kamayadi.

Presslash jarayonida tegishli pressing siqish darajasi quydagicha ifodalanadi.

$$n = \frac{F - f}{F} \cdot 100$$

Bunda: F-quymaning kesim yuzi, f – presslangan kesim yuzi.

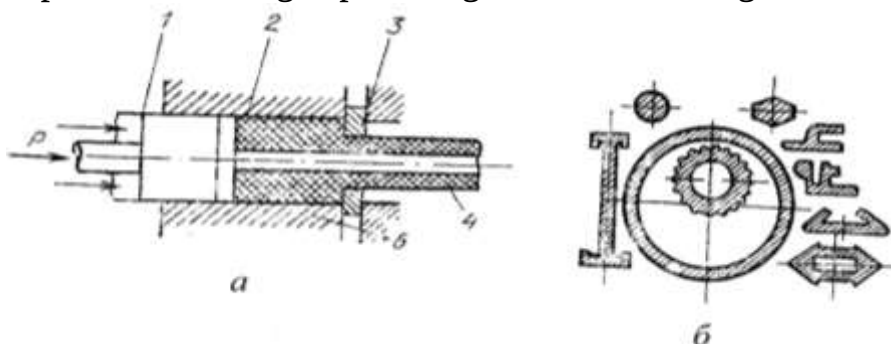


23-rasm. Presslash.

Presslash jarayonida matritsaning teshigidan chiqish tezligi quydagicha: dyuralyumini uchun 4-6 m/s, alyumin uchun 8 m/s, mis va uning qotishmalari uchun 12-15 m/s bo‘ladi. Presslash jarayonida ishlatiladigan matritsalar, asosan 3X2V8, 38XMYUA markali ligirlangan po‘latlar va qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Presslash jarayoni asosan turli gorizontal va vertikal presslarda olib boriladi. Presslash kuchi 1500-30000 MN ga teng bo‘ladi.

Presslash yo‘li bilan mahsulotlar olishda amalda ko‘proq gidravlik presslardan foydalaniladi, chunki ularning konstruksiyasi oddiy bo‘lib, tezligi oson rostlanadi.

Gidravlik gorizantal presslarning presslash kuchi 600-60000 t, vertikallarini 300-1000 t dir. 23-rasmda presslab olinadigan profillarga misollar keltirilgan.



24-rasm. Presslash yo'li bilan olinadigan buyumlar profili.

a-trubalar tayyorlash: b- presslash yo'li bilan olinadigan buyumlar profili.

Bolg'ash - bu jarayonda zarur temperaturada qizdirilgan tayyorlamani bolg'aning pastki boyok muxrasiga bolg'ashda sondonga qo'yib, bolg'aning ustki boyok muxrasi bilan zarbalanadi (25-rasm). Bu usulda val, shatun, tishli g'ildiraklar va boshqa detallarning chala mahsulotlari olinadi.

Qizdirilgan metallni bolg'a muxrasining zarbi yoki press muxrasining bosim kuchi ta'sirida zarur shaklga keltirish jarayoniga bolg'ash deb ataladi.

Bolg'ash natijasida olingan buyumga pokovka deyiladi. Bolg'alanish darajasi va siqilish koefitsienti bilan aniqlanadi.

$$n = \frac{F_1}{F_2} \text{ bo'lib, bunda}$$

F_1 – pokovkaning bog'lanishdan oldingi ko'ndalang kesim yuzi,

F_2 – pokovkaning ko'ndalang kesim yuzi.

Muxim pokovkalar uchun bolg'alanish koefitsienti 3-5 va undan ba'zan yuqori bo'ladi.

Bolg'ash yo'li bilan xilma xil shakl va o'lchamli bir necha yuz gramdan 350 t gacha ba'zan esa undan og'ir pokovkalar tayyorlanadi.

Erkin bolg'ashdagi asosiy jarayonlar.

Cho'ktirish – bu jarayonda tayyorlamaning bo'yini kichraytirib uning hisobiga ko'ndalang kesim o'lchamlari kattalashtiriladi. 25-rasm, a.

Tayyorlamaning bir joyigina cho'ktirilsa buni mahalliy cho'ktirish deyiladi.

Cho'zish – bu jarayonda tayyorlamaning ko'ndalang kesimini kichraytirish hisobiga bo'yini uzaytiriladi 25-rasm, b.

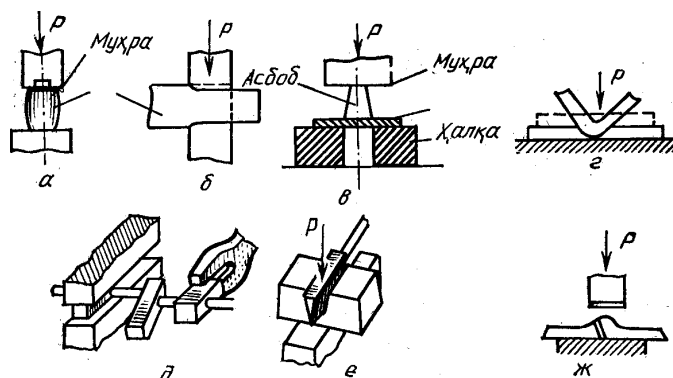
Teshish – bu jarayonda tayyorlamadan ma'lum hajmdagi metal teshgich bilan siqib chiqarilib, teshik ochiladi 25-rasm, v.

Bukish – bu jarayonda tayyorlama turli moslamalar yordamida zarur konturga bukib o'tkaziladi 25-rasm, g.

Burash – bu jarayonda tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismga nisbatan ma'lum burchakka buriladi 25-rasm, d.

Kesish – bu jarayonda tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismdan kesib ajratiladi 25-rasm, e.

Payvandlash – bu jarayonda zarur temperaturagacha qizdirilgan kam uglerodli po‘lat tayyorlamalarni usma ust qo‘yib qiya yuzalari bo‘yicha payvandlash uchun ular bolg‘a yoki press ostida siqiladi 25-rasm, j.



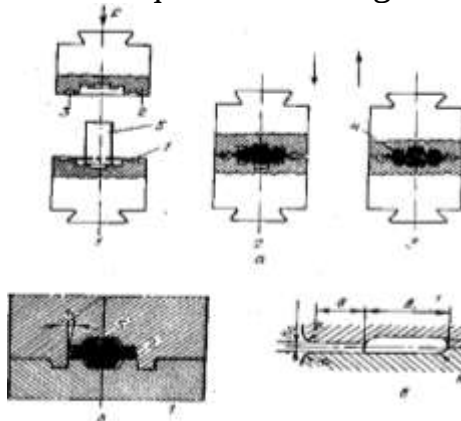
25-rasm. Bolg‘alash.

Shtamplash – bu jarayonida ko‘pincha zarur temperaturagacha qizdirilgan tayyorlama shtampning pastki palla bo‘shlig‘iga qo‘yilib, bolg‘a o‘rnatilgan shtampning ustki pallasi bilan zarbalanadi. Bu sharoitda tayerlama defarmatsiyalanib, shtamp bo‘shlig‘ini to‘ldiradi. Shtamplashda turli shaklli mahsulotlar olinadi.

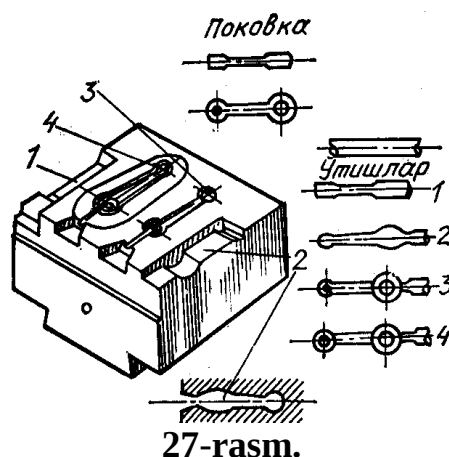
Hajmiy shtamplashda tayyorlama shtamp bo‘shlig‘iga o‘tkazilib plastitk deformatsiyalanib shtamp bo‘shlig‘i to‘ldiriladi. Shtamplar narxining qimmatligi, pokovka og‘irligi 250-500 kg dan oshmasligi va kam seriyada ishlab chiqarish uchun ma‘qul emasligi uning kamchiligi hisoblanadi.

Metallarni hajmiy shtamplashda foydalaniladigan asbob shtamp deyiladi. Ular konstruksiyasiga ko‘ra ochiq va yopiq xillarga ajratiladi.

Amalda oddiy shakilli pokovkalar bir o‘yiqli aniq shtamlarda, murakkab shakillari esa ko‘p o‘yiqli shtamlarda tayyorlanadi. 27-rasmda shatun pakovkasini ko‘p o‘yiqli shtampda tayyorlash misol tariqasida ko‘rsatilgan.



26-rasm. Shtamplash.



Varaqa shtamplash – bunda varaqa lentalaridan tayyorlangan tayyorlamani matritsa asbobiga oʻrnatib puanson bilan ezgan holda matritsa koʻziga kiritib, kerakli shaklga keltiriladi. Bu usulda skoba, qopqoq, har xil qanotlar va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi. Varaqa shtamplash jarayoni yupqa devorli buyumlar tayyorlashdir. Varaqa shtamplash jarayoni ikkita guruxga: ajratish va shakl hosil qilish jarayonlariga boʻlinadi.

Ajratish jarayoniga qirqish, qirqib olish oʻyib tushirish va boshqa jarayonlar kiradi.

Shakl hosil qilish guruhiga egish, botirish, bort qayirish bort chiqarish, boʻrttirish, siqish, zarblash va boshqa jarayonlar kiradi.

Qirqish – varaqalardan maʼlum oʻlchamli chala zagatovka kesib olish.

Qirqib olish – chala tayyorlamalardan zarur shakldagi tayyorlamalar kesib olish.

Oʻyib tushirish – varaqadan aylana kvadrat yoki boshqa shaklli zagatovkalar oʻyib tushirish.

Egish – varaqa tayyorlamadan egik buyum hosil qilish.

Botirish – yassi tayyorlamadan kovak buyum hosil qilish.

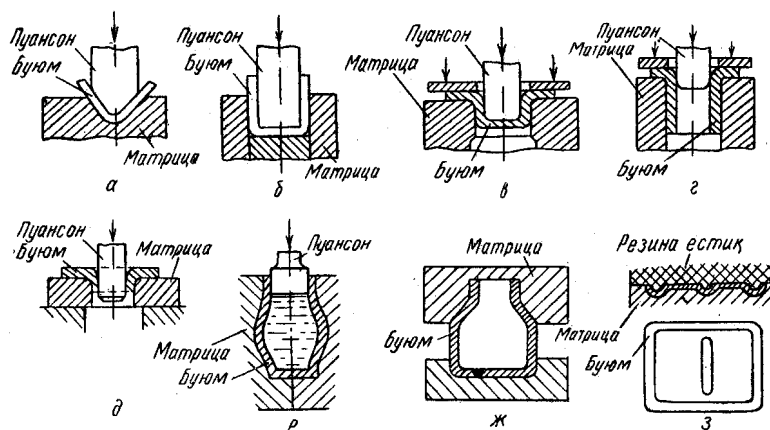
Bort qayirish – yassi tayyorlamani sirtqi konturi boʻylab bort hosil qilish.

Bort chiqarish – teshik konturi boʻylab bort hosil qilish.

Boʻrttirish – havol zagatovka ichidan teng taqsimlangan kuch taʼsir ettirish yoʻli bilan uning shakli yoki oʻlchamlarini oʻzgarishi.

Siqish – havol tayyorlama ochiq uchining perimetrini kichraytirish.

Zarblash – varaqaviy tayyorlamada metallni choʻzish hisobiga doʻngliklar hosil qilish.



28-rasm. Shakl hosil qilish.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar.

1. Metallarni bosim bilan ishlash plakatlari va maketlari.
2. Metallarni bosim bilan ishlab olingan mahsulotlari.
3. Sortoviy prokatning ba'zi profillari.
4. Erkin bolg'alash jarayonida olingan namunalar.
5. Kiryalash jarayonida olingan simlar.

Ishni bajarish tartibi.

1. Talabalarga metallarni bosim bilan ishlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi kursatmalarni stendlarni urganiladi.
5. Bolg'alash jarayonidagi ishlatiladigan mashinalarga, bug' mashinalarga issiqlik bilan ishlaydigan preslarga izoh beriladi.

Ish haqida hisobot.

Hisobotga metallarni bosim bilan ishlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbob - uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari ko'rsatilishi lozim.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni bosim bilan ishlaganda nechta kuchlanishlar sodir bo'ladi?
2. Plastik deformatsiya deb nimaga aytiladi?
3. Metallarni bosim bilan ishlaganda nechta gradusga qizdiriladi?
4. Prokatlash deb nimaga aytiladi?
5. Cho'zish deb nimaga aytiladi?

6-LABORATORIYA ISHI

METALLARNI ELEKTR YOYI BILAN PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASI VA USKUNALARI

Ishdan maqsad: Metall va qotishmalarni elektr yoyi yordamida payvandlash jarayonini o‘rganish.

Umumiy ma’lumot. Metallar, ularning qotishmalari va metallmas materiallarni o‘zaro payvandlanib biriktiriladi, zarur hollarda ular buyum va detalga suyultirib yopishtiriladi. Payvandlash metallarning ulanish joylardagi zarralarini atomlararo tortishuv kuchlari ta’sir etadigan darajada bir-biriga yaqinlashadi va shuning uchun payvand chok juda puxta bo‘ladi.

Hamma payvandlash usullari uchta guruhga bo‘linishi mumkin.

1. Suyuqlantirib payvandlash.

2. Bosim ostida payvandlash.

3. Oraliqdagi payvandlash (birgalikda plastik deformatsiyalash va suyuqlantirib).

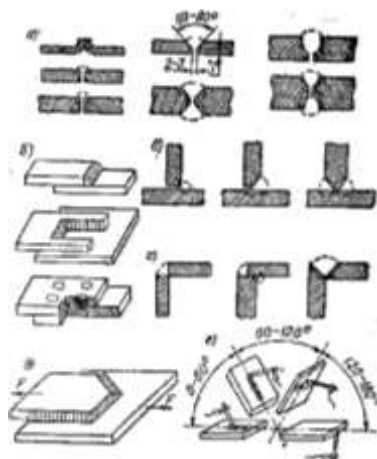
Bularga elektrokontakt, nuqtaviy, rolikli payvandlash kiradi.

Payvandlash jarayonida turli birikmalardan foydalaniladi (29-rasm). Bu rasmda eng ko‘p tarqalgan birikmalarni payvandlash turlari ko‘rsatilgan. Payvandlanadigan qismning sirlari payvandlashdan oldin iflos va oksidlardan yaxshilab tozalanishi lozim. Payvand birikmalarning asosiy turlari ko‘rsatilgan.

Metallarni elektr yoy yordamida payvandlash

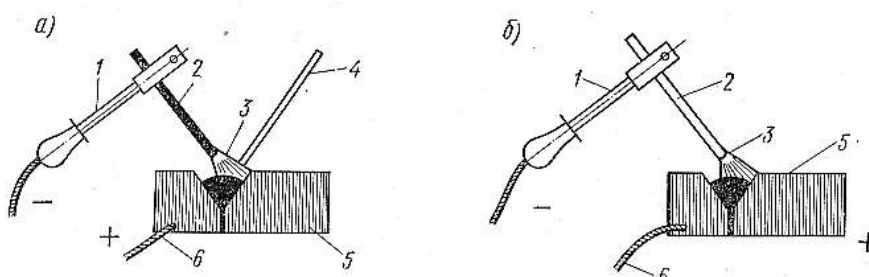
Metall va qotishmalarni payvandlash usuli ichida bu usul oddiy va universalligi, turli qalinlikdagi turli metallarni payvandlash va ayniqsa, yuqori ish unimiga ega bo‘lganligi uchun sanoatda keng tarqalgan.

Elektr yoyi deb atalganda biz shuni tushunamizki, u yoki bu muxitda o‘zgaruvchan va o‘zgarmas toklarda anoddan katodga, katodan anodga o‘tayotgan elektron va ionlarni yarimiga aytiladi. Elektr yoyning issiqlik va yorug‘lik energiyasi payvandlash yoyida bir tekisda chiqmaydi, anodda 43 %, katodda 36 %, qolgan 21 % issiqlik yoyning ustunida hosil bo‘ladi. Elektr yoyining temperaturasi elektrodning materialiga bog‘liq, katodda 3200° C anodda esa 3900° C bo‘ladi. Yoyning markazida temperatura 6000-3000° C bo‘ladi. Elektro yoy yordamida payvandlanganda metallarni eritish uchun 60-70 % issiqlik sarflanadi, qolgan 30-40 % i esa atmosferaga sarflanadi.



29-rasm. Payvand birikmalar.

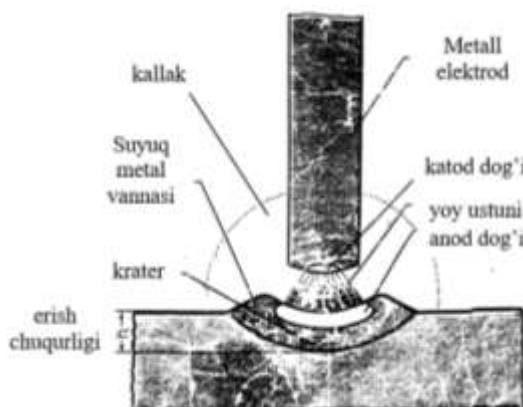
a-payvand birikmalarning va uchma-uch choklarning ko‘rinishlari;
b, v, g- mos ravishda ustma-ust, tavr, burchak birikmalar; *d*-choklarning ularga ta’sir qiladigan kuchlar F yunalishi bo‘yicha turlari; *e*-detallarning joylashishiga ko‘ra choklarning turlari.



30-rasm. Elektr yoyi bilan payvandlash sxemasi.

a-Benardos usuli; *b*-Slavyanov usuli.

1-ushlash uchun moslama; 2-elektrod; 3-elektr yoyi; 4-payvandlash metali;
 5-payvandlanuvchi metall; 6-egiluvchi sim.



31-rasm. Payvandlash yoyining sxemasi (doimiy tok uchun).

Elektr yoyi hosil qilish uchun metall elektrodlar o‘zgarmas toklar 40-60 volt ishlatiladi. Sifatli tok hosil qilish uchun avvalo payvandlash rejimlariga e’tibor berish kerak.

Payvandlash rejimlariga quyidagilar kiradi.

1. Elektrodning diametri.
2. Payvandlash jarayonida tok kuchi.
3. Tok kuchlanishi.
4. Yoyning uzunligi.

Elektrodning diametri asosan payvandlanayotgan metalning qalinligiga bog‘liq.

Metallning qalinligi. mm. 0,5 1-2 2-5 5-10, 10 dan yuqori.

Elektrodning diametri. mm. 1,5 2-2,5 2,5-4 4-6 4-8

Tok kuchi kam uglitirodli po‘latlar uchun.

$J_{pay} = (40-60)d$

Yoyning uzunligi. $L_{yoy} = 0,5(d+2)$

bu yerda d-elektrodning diametri mm.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar

1. Metallarni elektr yoyi bilan payvandlash qurilmalari.
2. Metallarni elektr yoyi bilan payvandlash yo‘li bilan olinadigan mahsulotlar.
3. Payvandlanadigan mahsulotlarning ba’zi namunalari.

Ishni bajarish tartibi

1. Talabalarga elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi ko‘rsatmalarni stendlarni o‘rganiladi.

Ish haqida hisobot

Hisobotga elektr yoy bilan payvandlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbobot-uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari ko‘rsatilishi lozim.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Elektr yoyi bilan payvandlashda payvandlash temperaturasi nechaga teng?
2. Qanday payvandlash turlari mavjud?
3. Qanday payvandlash birikmalari mavjud?
4. Payvandlashda elektrodning diametri nimaga bog‘liq?

7-LABORATORIYA ISHI

METALLARNI ELEKTROKONTAKT VA GAZ ALANGASI BILAN PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASI

Ishdan maqsad: Metallarni elektrokontakt va gaz alangasida payvandlash jarayonini o‘rganish.

Umumiy ma’lumot. Metallar, ularning qotishmalari va metallmas materiallarni o‘zaro payvandlanib biriktiriladi, zarur xollarda ular buyum va detalga suyultirib yopishtiriladi. Payvandlash metallarning ulanish joylaridagi zarralarini atomlararo tortishuv kuchlari ta’sir etadigan darajada bir-biriga yaqinlashadi va shuning uchun payvand chok juda puxta bo‘ladi.

Elektr yoyi bilan payvandlanganda elektrodlar suyuqlanmaydigan va suyuqlanuvchi bo‘lishi mumkin.

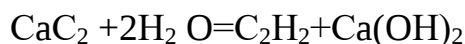
Suyuqlanmaydigan elektrodlar ko‘mir va grafitdan, ba’zan esa volframdan tayyorlanadi. Ko‘mir va grafit elektrodlar 200-300 mm uzunlikdagi 1-12 mm diametrli sim shaklida ishlatiladi.

Gaz alangasi bilan payvandlash. Bu usul yupqa devorli buyumlarni payvandlashda ishlatiladi va issiqlik manbai sifatida atsetilen vodorod, kerosin bug‘i, tabiiy gazlar ishlatiladi.

Gaz yordamida payvandlanganda issiqlik elektr yoy yordamida payvandlanganga qaraganda bir tekislikda tarqaladi. Gaz bilan payvandlash yupqa devorli (0,2-5 mm) buyumlar uchun qo‘llaniladi. Bu usulda turli ta’mirlash ishlarida ham foydalaniladi. Gaz bilan payvandlashda issiqlik manbai sifatida yonuvchi gazlar (atsetilin, vodorod, tabiiy gazlar, kerosin bug‘i va boshqalar) ishlatiladi. Atsetilen alangasining temperaturasi 3100-3150° C ga teng, vodorodniki 2100° C chamasida, tabiiy gazlarniki 2000-2100° C ga kerosinniki 2450-2500° C ga barabardir.

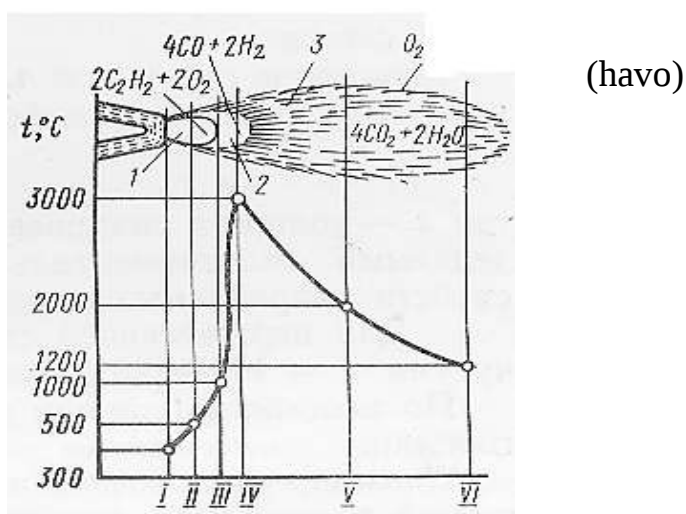
Kislorod yonuvchi gazlarni yondirish uchun zarur. Sanoatda foydalaniladigan kislorod havodan olinadi. Havo dastavval suyuq holatga o‘tguncha ko‘p marta siqiladi, so‘ngra suyuq havo va kislorod bilan azotga ajratiladi, buning uchun kislorodning yuqoriroq temperaturada qaynashidan foydalaniladi. Kislorodning qaynash temperaturasi – 183° C, azotniki – 196° C ni tashkil etadi. Suyuq kislorod bug‘lantirilib, po‘lat ballonlarga kg/sm² (15 MPa) bosim ostida to‘ldiriladi.

Atsetilen (C₂H₂) kalsiy karbid (CaC₂) dan generatorlarda olinadi. Reaksiya juda tez boradi, bunda 1 kg toza kalsiy karbiddan nazariy jihatdan olganda 344 l atsetilen chiqishi kerak, amalda esa 1 kg texnikaviy kalsiy karbiddan 250-300 l atsetilen ajralib chiqadi.



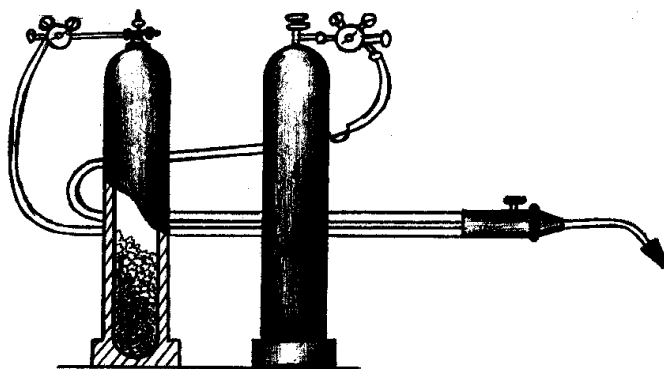
Atsetilen havo va kisloroddan yengil. Havoning tarkibida 2,8-80 % C_2H_2 bo'lsa, portlash sodir bo'ladi. Atsetilen yonganda $11\ 470\text{ kkal/m}^3$ issiqli ajralib chiqadi. Atsetilennning o'zidan o'zi yonish qobiliyati 420°C , u $0,18\text{ MH/m}^2$ (MPa) siqilganda va uzoq muddat mis bilan kumushga tegib turgan bo'lsa, portlash xavfi sodir bo'ladi. Atsetilen ballonlarini xavfsizligini saqlash uchun uning ichiga pista ko'mir solinadi.

Payvandlash alangasi metallni suyuqlantirish, shuningdek, vannani qaytarish, uglerodlash yoki oksidlash uchun xizmat qiladi (32-rasm). Biror harakterdagi alanganing hosil bo'lishi yonuvchi gaz bilan kislorodning nisbatiga bog'liq.



32-rasm. Atsetilen-kislorod alangasining zoanlari.

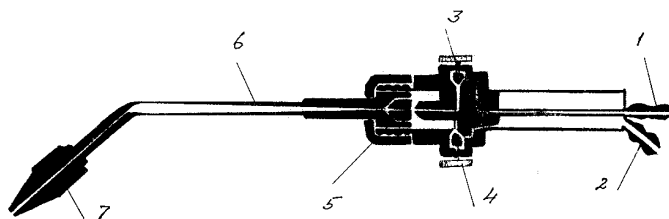
BALLONLAR. Kislorod odatda 40 l (40 dm) sig'imli maxsus po'lat 150 atmosfera bosimidagi ballonlarda saqlanadi (33-rasm). Kislorod bosimini ish bosimigicha pasaytirish uchun kislorod reduktor orqali o'tkaziladi, shundan keyin vulkanizatsiyalangan rezinadan yasalgan shlanga orqali gaz gorelkasiga keladi. Eritilgan atsetilen ballonda 15-16 atmosfera bosimda saqlanadi. Atsetilenni ballondan chiqarish uchun reduktorli ventill ochiladi. Kislorod ballonlari ko'k rangga, atsetilen ballonlari esa oq rangga bo'yaladi.



33-rasm. Ballonlar.

GAZ GORELKALARI. Gaz gorelkalari turg'un va konsentrlangan alanga hosil qilish uchun kislorod bilan yonuvchi gazni miqdori va kerakli aralashma hosil qiladi

(34-rasm). Gorelkalar ishlash qobiliyatiga qarab, injektorli (suruvchi)-past bosimli gorelkalar va injektorsiz yuqori yoki oʻrtacha bosimli gorelkalarga boʻlinadi. Gaz gorelkalaridan birining tuzilish sxemasi 34-rasmida tasvirlangan. Gorelkaga kislorod kanal 1 dan, atsetilin esa kanal 2 dan kiradi. Kislorod miqdorini ventil 3 bilan, atsetilen miqdorini esa ventil 4 bilan rostlanadi. Gorelkaga kirgan kislorod injektor 5 dan oʻtib, atsetilenni suradi va kamera 6 da kislorod bilan atsetilen aralashadi, bu aralashma munda 7 ga boradi. Gazlar aralashmasi munda chiqish paytida yondirilsa, alanga hosil boʻladi.



34-rasm. Gaz gorelkasi.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar.

1. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari va maketlari.
2. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda olingan mahsulotlari.
3. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashning baʼzi profillari.
4. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash jarayonida olingan namunalari.

Ishni bajarish tartibi.

1. Talabalarga metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi kursatmalarni stendlarni urganiladi.

Ish haqida hisobot.

Hisobotga metallarni metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbobot - uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari koʻrsatilishi lozim.

NAZORAT SAVOLLARI:

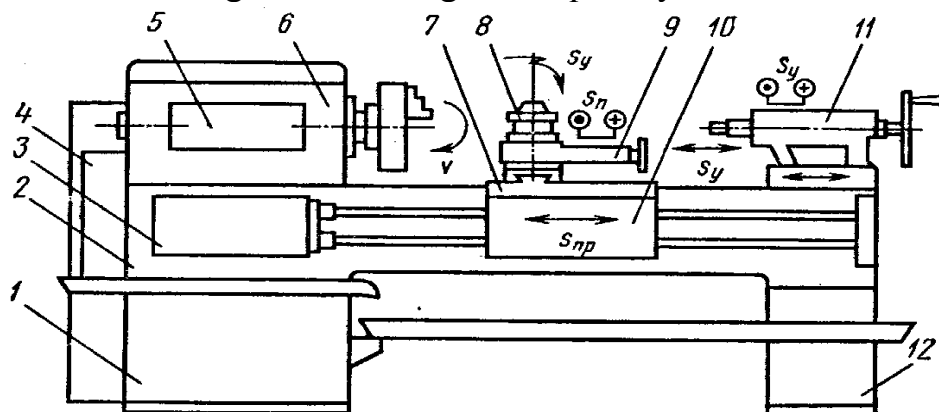
1. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda qanday asbobot-uskunalar ishlatiladi?
2. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda payvandlash temperaturasi nechaga teng?
3. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda qanday mahsulotlar olinadi?
4. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash biri-biridan nimasi bilan farqlanadi?

8-LABORATORIYA ISHI

TOKARLIK KESKICHLARI VA ULARNING QO‘LANILISHI

Ishdan maqsad: Tokarlik keskichlari tuzilishi va geometrik parametrlarini o‘rganish. Tokarlik dastgohi bilan tanishish.

Kesuvchi asboblarning tuzilishi va burchaklari. Barcha kesuvchi asboblari ish qismining asosiy shakli ponaga o‘xshaganligi va shakli pona shakliga o‘xshash eng oddiy asbob keskich bo‘lganligi uchun metallarni kesish jarayoniga oid umumiy ma’lumotlarni tokarlik dastgohida ishlashga tadbiquan bayon etamiz.

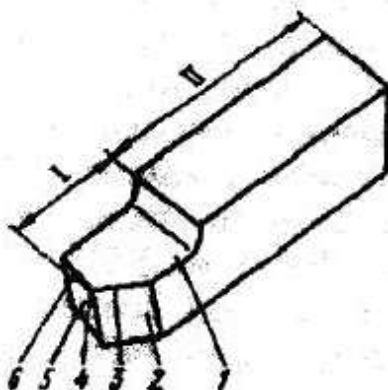


35-rasm. 16K20 modeli tokarlik-vintqirgish dastgohi.

1- tumbalar; 2-12 stanina; 3-surish korobkasi; 4-o‘zgaruvchan korobka; 5-boshqaruvchi panel; 6-oldingi babka; 7-support; 8-kesgich o‘rnatiluvchi moslama; 9-yuqorigi support; 10-fartuk; 11-ketingi babka.

Keskich kallak (ish qismi) va tanadan (sterjendan) iborat asbobdir. Keskich kallagining elementlari 36-rasmda ko‘rsatilgan.

Keskichning kesish jarayonida asosiy ishni bajaruvchi tig‘i uning asosiy kesuvchi qirradi deyiladi. Keskichning oldingi yuzasi qirindi chiqarish uchun xizmat qiladi.



36-rasm. Kesgich elementlari

I-ishchi qism; II-tana.

1-oldinga yuza; 2-asosiy orqa yuza; 3-asosiy kesuvchi tig‘; 4-cho‘qqi; 5-yordamchi orqa yuza; 6-yordamchi kesuvchi tig‘.

Kesish jarayonida quyidagi tekisliklar va yuzalarni ajratadilar:

yo‘nilayotgan yuza - tayyorlamaning qirindi olinayotgan yuzasi;

yo‘nilgan yuza - qirindi olingandan so‘ng hosil bo‘lgan yuzasi;

kesish yuzasi - keskichning asosiy kesuvchi qirrası yordamida paydo bo‘lgan yuza;

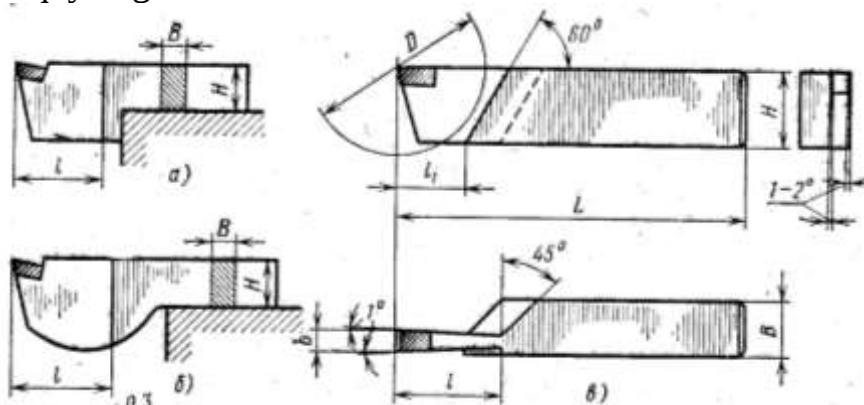
kesish tekisligi - kesish yuzasiga urinma bo‘lib, keskichning asosiy kesuvchi qirrasidan o‘tuvchi tekislik;

asosiy tekislik - bo‘ylama va ko‘ndalang surishlarga parallel bo‘lgan tekislik;

Asosiy kesuvchi tekislik - asosiy kesuvchi qirraning asosiy tekislikdagi proeksiyasiga tik qilib o‘tkazilgan tekislik.

Yordamchi kesuvchi tekislik - yordamchi kesuvchi qirraning asosiy tekislikdagi proeksiyasiga tik qilib o‘tkazilgan tekislik:

Keskichda quyidagi burchaklar bo‘ladi:



37-rasm. Kesgichning geometric parametrlari.

Asosiy keyingi burchak - (α) - keskichning asosiy keyingi yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak. Bu burchak 6-12° bo‘lib, yo‘nilayotgan yuza bilan keskich orasidagi ishqalanishni kamaytirish uchun zarur.

O‘tkirlik burchagi - (β) - keskichning oldingn yuzasi bilan keyingi yuzasi orasidagi burchak.

Oldingi burchak — (γ) - keskichning oldingi yuzasi bilan kesish tekisligiga tik bo‘lib, asosiy kesuvchi qirradan o‘tadigan tekislik orasidagi burchak.

Kesish burchagi — (δ) - keskichning oldingi yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak.

Rejadagi asosiy burchak — (φ) - asosiy kesuvchi qirraning asosiy tekislikka tushirilgan proeksiyasi bilan surish yo‘nalishi orasidagi burchak.

Rejadagi yordamchi burchak (φ_1) - yordamchi kesuvchi qirraning asosiy tekislikdaga proeksiyasi bilan surish yo‘nalishi orasidagi burchak.

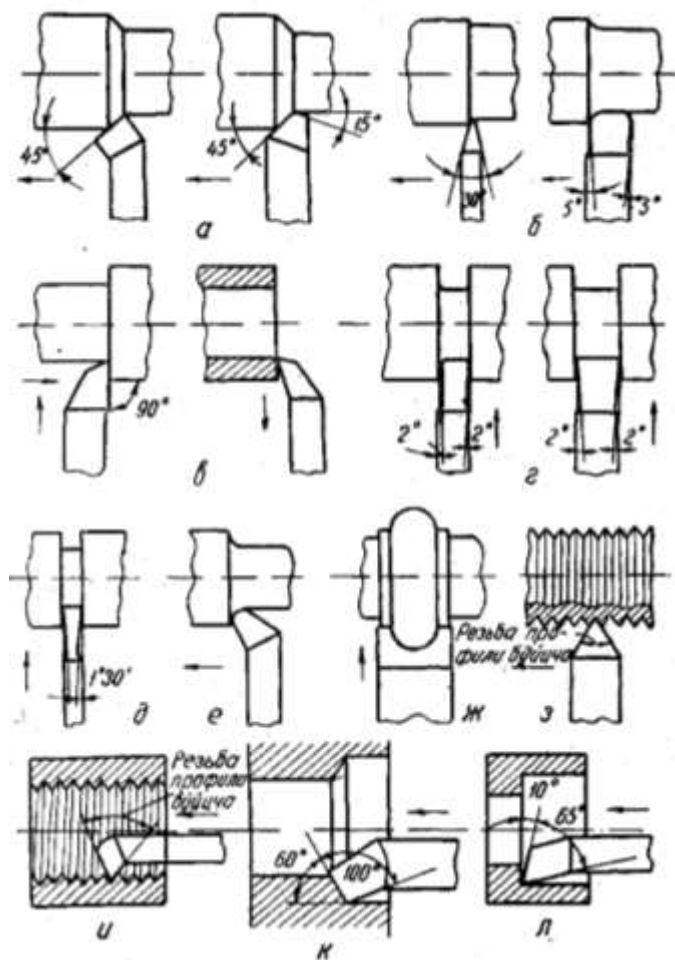
Keskich uchining rejadagi burchagi (ε) - keskich kesuvchi qirralarining asosiy tekislikdagi proeksiyalari orasidagi burchak.

Yordamchi keyingi burchak (α) - keskich yordamchi keyingi yuzasi bilan yordamchi qirradan asosiy tekislikka tik xolda o‘tuvchi tekislik orasidagi burchak.

Keskichning talab etilgan shakli va zarur burchaklari shu kesichni charxtoshlarda charxlash yo‘li bilan hosil qilinadi.

Keskichlar turlari

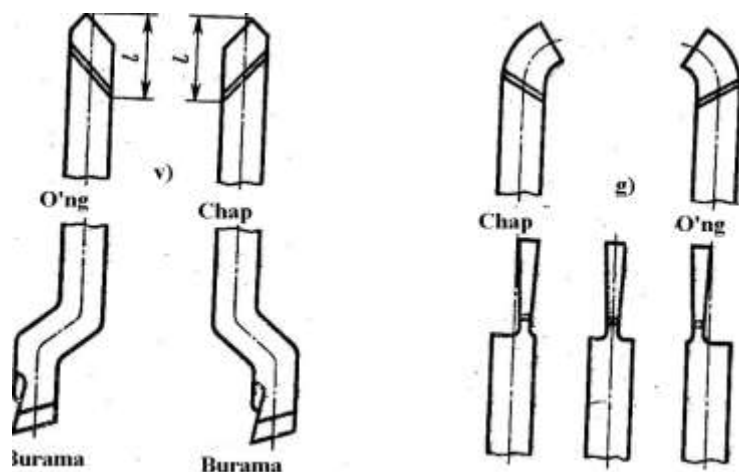
Bajariladigan ishga qarab har xil turli keskichlardan foydalaniladi. Keskichlarning turlari 27-rasmda keltirilgan hamda plakatlar I ko‘rgazma materiallari yordamida o‘rganiladi.



38-rasm. Tokarlik kesgichlari.

a-o‘tuvchi qiya keskich; b-to‘g‘ri o‘tuvchi keskich; v-tirgak o‘tuvchi keskich; g-ariqcha va kesib tashlovchi keskich; d-galtelli keskich; e-teshikni yo‘nib kengaytiruvchi; j, z, i-tashqi ichki va maxsus rezba qirquvchi.

Metallarni bo‘ylama yo‘nishda o‘tuvchi keskichlar ishlatiladi. Bu keskichlar asosiy kesish qirralarining joylashishiga qarab o‘naqay va chapaqay bo‘ladi. Keskichlar kallaklarining shakliga qarab to‘g‘ri va qayirma bo‘lishi mumkin (39-rasm).



a)

b)

v)

39-rasm. Токарлик кескичлари синфланиши.

Turli toretslarni (ko'ndalang yuzalarni) yo'nishda - torets yo'nish keskichlari ishlatiladi.

Tayyorlamalarni kesib tushirish uchun kesib tushirish keskichlari ishlatiladi.

Agar shakldor aylanish yuzalari hosil qilish kerak bo'lsa shakldor keskichlar qo'llanadi.

Sirtqi yoki ichki yuzalarga rezbalar qirqishda rezba keskichlari ishlatiladi.

Tayyorlamalardagi silindrik ochiq va berk teshiklarni kengaytirish uchun teshik kengaytirish keskichlari qo'llanadi.

Agar halqasimon ariqchalar ochish kerak bo'lsa ariqcha yo'nish keskichlari ishlatiladi.

Pog'onali valning bir diametrli qismidan boshqa diametrli qismiga o'tish joylari (galtellar) ni yo'nishda galtel keskichlari qo'llanadi.

Hisobot tartibi.

1. Keskichlarning turlari xaqida malumot.
2. Asboblarning chizmasi va elementlari.
3. Asboblarning yordamida bajariladigan ishlar xaqida ma'lumot.
4. Ma'lum detalni ishlash uchun kerakli asboblarni tanlab detalning va asboblarning ish xolidagi chizmasini chizish.

9-LABORATORIYA ISHI

FREZALARNING TUZILISHI VA QO'LLANISHI

Ishdan maqsad: Metallarga kesib ishlov berishda qo'llaniladigan frezalarning turlari, konst ruktsiyalari va geometrik parametrlari bilan tanishish.

Umumiy ma'lumotlar

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 xarakatni oladi, dastgoh stoliga moslama yordamida mahkamlangan zagotovka esa dastgohning alohida yuritmasidan surish xarakatini oladi. Bunda surish xarakati to'g'ri chiziqli, aylanma yoki vintsimon bo'lishi, frezani kesuvchi qirralarining xarakati 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 – tsilindrsimon, diskli, toretsli, barmoqli, burchakli va shakldor (11.1-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, tsilindrsimon yoki konussimon quyruqli barmoqli frezalar;

4) frezalarning konstruksiyasi bo'yicha – yaxlit va o'rnatiluvchi tishli yig'ma frezalar.

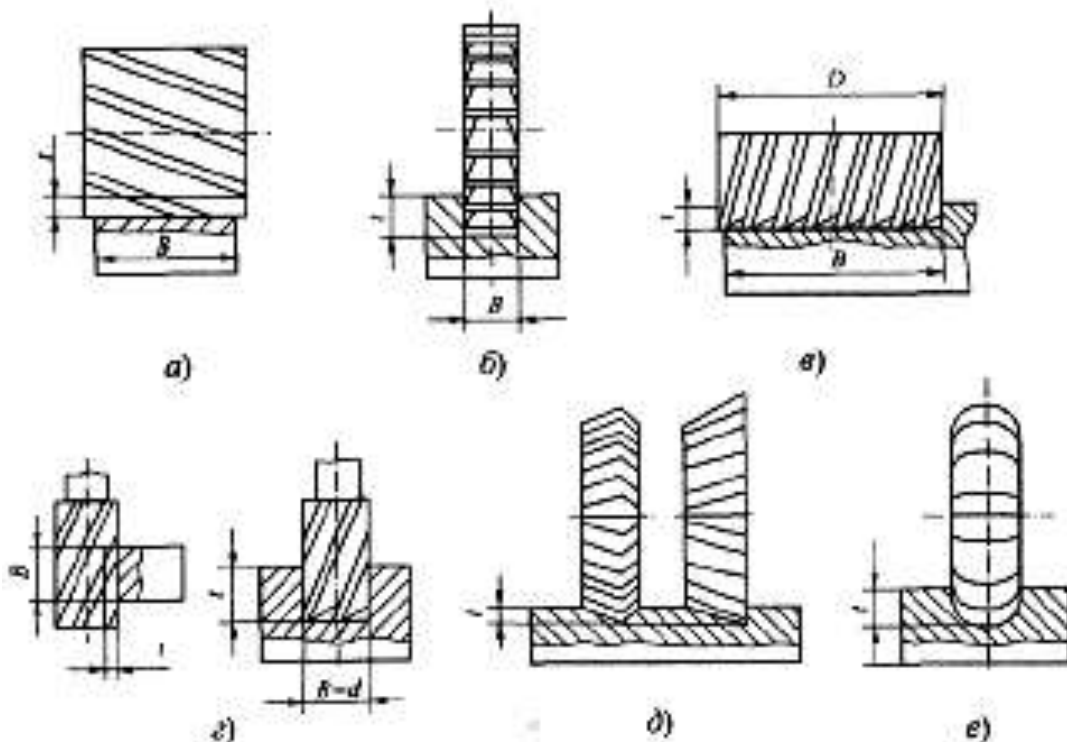
TSilindrsimon va diskli frezalar. Ushbu frezalar konstruksiyasining hususiyatlari shundaki, asbobning aylanish o'qi bilan tsilindrdagi tishlar o'qining mos tushishi va ishlov beriluvchi yuzaga parallel bo'lishidir. TSilindrsimon frezalarda yordamchi kesuvchi qirralar mavjud bo'lmay, ular erkin kesish sharoitida ishlaydi.

Diskli frezalarning tishlari esa aksincha, bir yoki ikki torets qismida yordamchi kesuvchi qirrali bo'ladi.

Kesish kuchining tebranishi va titrashni pasaytirish maqsadida tsilindrsimon 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

$$B/P_x = C,$$

bu yerda: V – frezalash kengligi; R_x – tishlarning orasidagi oʻq boʻylama qadami; $p_x = \pi d / z \cdot \tan \omega$; S – yaxlit son; d – frezaning diametri; z – freza tishlarining soni; ω – tishlarning freza boʻyicha ogʻish burchagi.



11.1-rasm. Frezaning turlari:

a – tsilindrsimon; b – diskli; v – toretsli; g – barmoqli (kontsevie);
 d – burchakli; ye – shakldor

1-tenglamadan koʻrinib turibdiki, frezani ravon ishlashi, titrash va ishlov berilgan yuzalarning gʻadir – budirligini kamaytirish uchun shunday konstruksiyani tanlash kerak – ki, bunda tishlar soni hisobiy qiymatga teng yoki yaqin boʻlishi kerak: 1 ga asosan tishlar soni

$$z = C\pi d \cdot \tan \omega / B,$$

Agar konstruktorga frezani ishlash sharoiti nomaʼlum boʻlsa, u holda frezaning tishlari soni quyidagi emperik formula orqali aniqlanadi

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

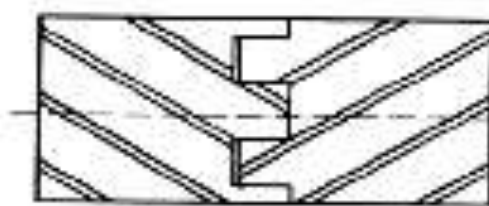
bu yerda: m – frezaning ishlash sharoiti va konstruksiyasiga bogʻliq boʻlgan koeffitsient ($m=2$ -mayda tishli toza ishlov beruvchi freza uchun va $\omega=15...20^\circ$; $m=1,5$ -yirik tishli freza uchun va $\omega \leq 30^\circ$).

Mayda tishli frezalarni 40...90 mm diametrli qilib tayyorlanadi. ω burchakni kichik qiymatlarida oʻq boʻylama yuklanish kichik boʻladi, tishning shakli trapetsiya koʻrinishli boʻlib $\gamma=15^\circ$, $\alpha=16^\circ$ oraligʻida boʻladi.

Yirik tishli frezalarning tishlarining soni kam. ω burchak ularda 45° gacha bo'lishi mumkin, tishlarning shakli kuchaytirilgan yoki $N=(0,3...0,4)\pi d/z$ balandlikka ega bo'lgan parabola ko'rinishida bo'ladi.

O'rtacha qattqlikka ega bo'lgan po'latlarga ishlov berishda $\gamma=15...16^\circ$, $\alpha=10...14^\circ$ bo'ladi. O'q bo'ylama kuchlarning katta bo'lganligi uchun, ularni bartaraf etish choralari ko'rilishi kerak, masalan, frezaning tishlari turli yo'nalishda bo'lishi kerak (11.2-rasm). Bunda chap va o'ng frezalarni o'q bo'yicha yuklanishi muvozanatlanadi.

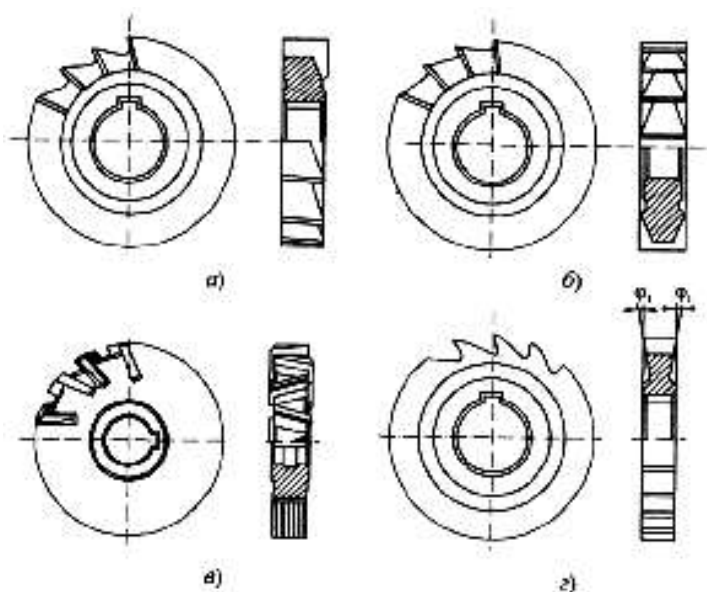
Yirik tishli tsilindrsimon frezalar qo'yimni katta qatlamini kesishga mo'ljallangan bo'lib, asosan katta maydonga ega bo'lgan yuzalarga ishlov berishda samaralidir.



11.2-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 tsilindrsimon frezalarni yaxlit holda, 100...125 mm diametrli va uzunligi 45...100 mm.li frezalarning tishlarini o'rnatiluvchi yig'ma holda tayyorlanadi.



11.3-rasm. Diskli frezalarning turlari:

a – ikki tomonlama; b – uch tomonlama; v – turli yoʻnalishda tishlari joylashgan uch tomonlama; g – pazlarga ishlov beruvchi

Diskli frezalar eng kichik boʻlgan yuzalarni frezalashga moʻljallangan va ular ogʻir sharoitda ishlaydi. Diskli frezalar quyidagi turlarga boʻlinadi: ikki va uch tomonlama kesuvchi, pazlarni frezalovchi va kesib uzib oluvchi (otreznie) frezalar.

Diskli ikki tomonlama frezalarda tish qirralari tsilindr va bitta torets yuzada joylashgan (11.3- a rasm), uch tomonlama frezalar esa ikkala torets qismida joylashgan (11.3- b rasm). Ushbu frezalar ikkita yoki uchta oʻzaro perpendikulyar boʻlgan yuzalarga ishlov berishi mumkin. Ularni toza ishlov berishda mayda tishli, dastlabki ishlov berishda esa yirik tishli qilib tayyorlanadi.

Uch tomonlama frezalarning tishlarini teskari yoʻnalgan holda tayyorlanadi («Zig zag» frezalar), bu kesuvchi qirralarning toreti yuzasida musbat oldingi burchaklarni $\gamma_r > 0$ hosil qilishga imkon beradi (11.3- v rasm). Ularni charxlashda frezaning kengligi kamayadi, shuning uchun orasiga oʻlchamli halqa oʻrnatilgan ikkita alohida qismdan yigʻilgan frezalar qoʻllaniladi. Yaxlit frezalarni $d=63...125$ mm diametrli, $V=12...60$ mm kenglikda tayyorlanadi. Bunda pichoqlarni tezkesar poʻlatlardan tayyorlanib pona koʻrinishli pazlarga oʻrnatiladi (11.4- b rasm).

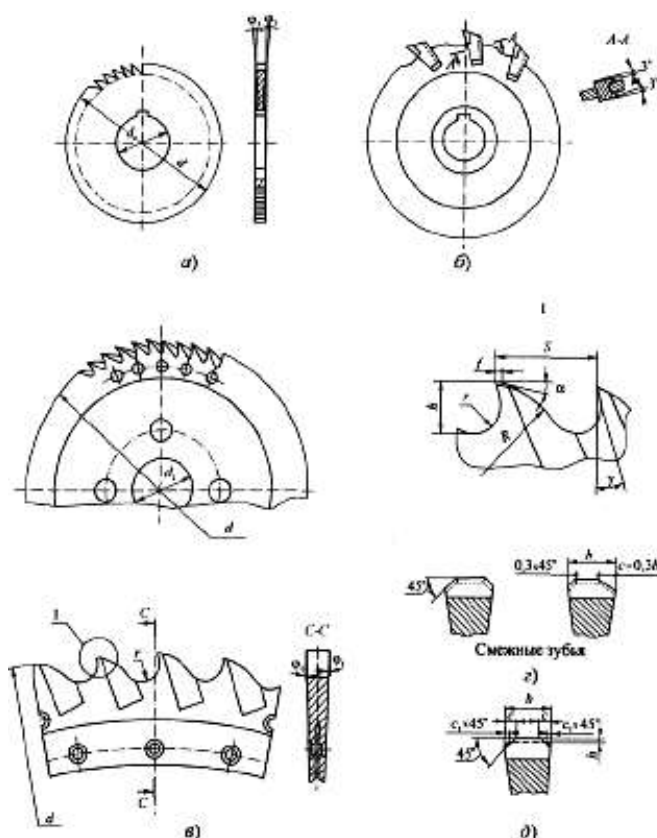
Paz ochuvchi frezalarni (11.4- g rasm) kengligi boʻyicha aniqligi yuqori boʻlgan pazlarni frezalashda qoʻllaniladi. Tashqi koʻrinishi boʻyicha ular uch tomonlama diskli frezalarga oʻxshash boʻlib kesuvchi qirralarning uzunligi kichik ($\gamma=10...15^\circ$, $\alpha=20^\circ$). Yordamchi kesuvchi qirralarni toretsda $\varphi_1=1...2^\circ$ burchak ostida yoʻnib olinadi, qirindi kanavkalarini faqat tsilindrsimon yuzasida kesib tayyorlanadi. Frezalar 50...100 mm diametrli va kengligi 3...16 mm qilib tayyorlanadi

Qirquvchi (otreznie) frezalar. Bunday frezalar shakli boʻyicha paz kesuvchi frezalarga oʻxshash boʻlib, ularni chuqur boʻlmagan va kengligi kichik pazlarni frezalash uchun qoʻllaniladi, masalan, kengligi $V=0,2...6,0$ mm.li hlitsa pazlarini, hamda har qanday profil va qalinlikdagi zagotovkalarni kerakli oʻlchamga frezalab kesib olish uchun qoʻllaniladi. 20...315 mm diametrli yaxlit frezalarni $\gamma=0...10^\circ$, $\alpha=20^\circ$, $\varphi_1=30...1^\circ$

burchakli mayda, oʻrtacha va yirik tishli qilib tayyorlanadi (11.4- b rasm) yoki 4...8 ta tishga ega boʻlgan segmentlarni konstruktsion poʻlatlardan tayyorlangan arra diskiga parchinlab yigʻib tayyorlanadi (11.4- v rasm). Ishqalanishni kamaytirish va sovituvchi suyuqlikni kesish zonasiga yaxshi kirishi uchun tishlarni yon tomonlarida 0,5 mm chuqurlikda oʻyiqalar ishlanadi. Bunda oldingi burchak ishlov beriluvchi materilga bogʻliq holda $\gamma=0...25^\circ$ olinadi.

Ishlov berish vaqtida qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash va tishlarning turgʻunligini oshirish maqsadida 2 mm.dan katta kenglikka kesuvchi frezalarda guruxli kesishning turli sxemalari qoʻllaniladi. Amalda esa kesishning turli sxemalari qoʻllaniladi. 11.4- g, d rasmlarda kesishning ikkita sxemasi keltirilgan. Birinchi sxemada ikkita yon tishlarda $s=0,3 \cdot v$ kenglikka ega boʻlgan faska yoʻnilgan. Ikkinchi sxemada barcha tishlar ikkitadan tishlar guruxiga boʻlingan, bunda birinchi tishning balandligi ikkinchi tishga nisbatan $h=0,15...0,50$ mm.ga baland boʻlib, 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.



11.4-rasm. Kesib oluvchi (otreznoy) frezalar:

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

Toretsli frezalarda (11.1– v, g rasmlar) aylanish o'qi ishlov beriluvchi yuzaga nisbatan perpendikulyar joylashgan. Bunda tsilindrsimon yuzada joylashgan bosh kesuvchi qirralardan tashqari frezaning torets qismida φ_1 burchak ostida joylashgan yordamchi kesuvchi qirralar ham mavjud.

Toretsli frezalarni odatda o'rnatiluvchi (nasadnie) qilib tayyorlanadi. Agar ularning diametri uzunligidan ancha miqdorda kam bo'lsa, u holda ular barmoqli frezalar guruxiga mansub bo'ladi. Toretsli frezalarni tsilindrsimon frezalar bilan ishlov berib bo'lmaydigan va yassi hamda pog'onali yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Toretsli frezalar quyidagi **afzalliklarga** ega:

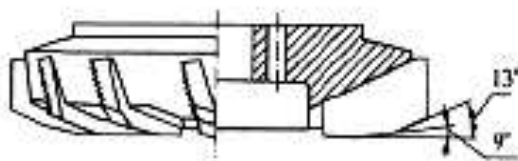
1) toretsli frezalarning konstruksiyasi zagotovka bilan birikish uzunligida ko'p sonli tishlarni joylashtirish imkonini beradi, bu esa yuqori unumdorlikni va bir tekis frezlashni ta'minlaydi (birikish burchagi kesib olinuvchi qatlamning qalinligiga bog'liq emas;

2) toretsli frezalarni biki 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 ($\phi_1=0$) 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 ($\omega=10...15^\circ$ va $\omega=20...45^\circ$ – toretsli frezalarda) bo'lishi mumkin. Bu esa kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketish sharoitini yaxshilaydi.

Toretsli frezalarda bosh burchak ϕ ni keng chegarada o'zgartirish mumkin, 90° va undan kichik ham bo'lishi mumkin. Frezaning turg'unligi va unumdorlikni oshirish maqsadida ϕ burchakni $45...60^\circ$ gacha hattoki $10...20^\circ$ gacha kichraytiriladi. Bunday frezalarni toretsli konussimon frezalar deb ataladi, chunki ularda bosh kesuvchi qirra konussimon yuzada joylashgan (12.5-rasm).



11.5-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 ($z=1,8\sqrt{d}$). Frezaning diametrini frezalash usuli (simmetrik, yon va boshq.) va frezalash kengligiga bog'liq holda tanlanadi. Yuzalarni simmetrik frezalashda $d=1,2 \cdot V$ diametrli frezalarni qo'llash tavsiya etiladi (bu yerda V – ishlov beriluvchi yuzaning kengligi).

Bosh kesuvchi qirralarda oldingi burchak γ ni ishlov beriladigan materiallarning hossalarga asosan tanlanadi. Bunda toretsdagi kesuvchi qirralarning oldingi burchagi tsilindrsimon qismiga nisbatan $3...5^\circ$ ga kichik olinadi. Freza o'qiga perpendikulyar bo'lgan kesimdagi orqa burchaklar $\alpha=12...14^\circ$ ga, toretsdagi qirralarda $\alpha_1=8...10^\circ$ 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

$$B > d \cdot \sin \frac{2\pi}{z},$$

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

Barmoqli (kontsevie) 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 tsilindrsimon yuzada joylashgan, yordamchi yuzalar esa torets yuzada joylashgan. Tishlarni odatda vintsimon qilib og'ish burchagi $\omega=30...45^\circ$ ostida tayyorlanadi. ω burchakning bunday katta qiymati qirindi kanavkalarining katta sonida kesish zonasidan

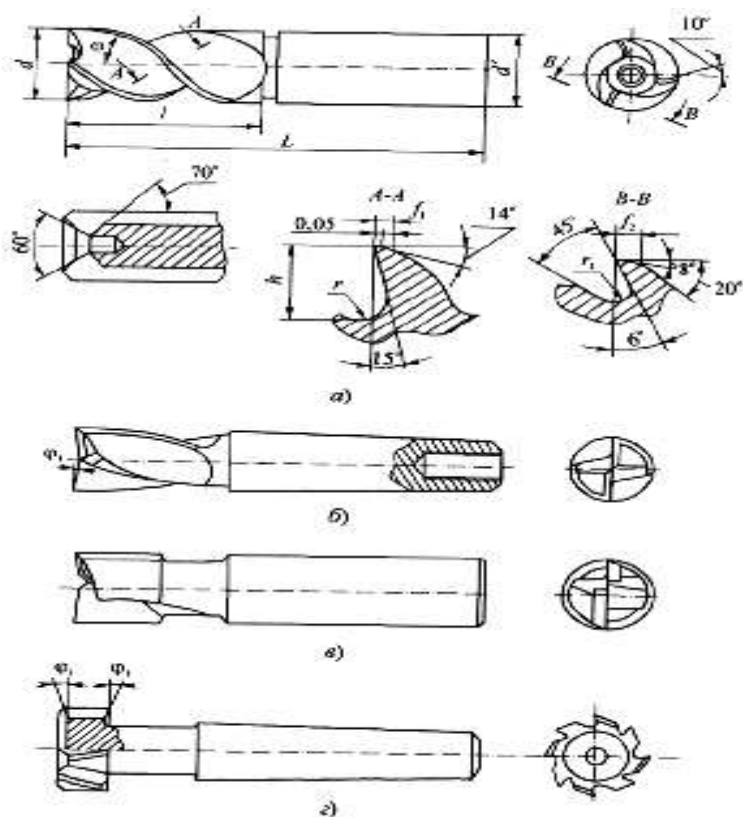
qirindini ishonchli chiqarib tashlashni ta'minlaydi. Shu sababli barmoqli frezalarda toretsli frezalarga nisbatan tishlar soni oz.

11.6-a rasmda uch tishli standart barmoqli freza va uning geometrik parametrlari keltirilgan. Bunday frezalarning quyruq qismi tsilindrsimon ($d=3...20$ mm) yoki Morze konusli ($d=14...63$ mm) qilib tayyorlanadi. Katta diametrli frezalarda 7:24 konusli quyruqlar qo'llaniladi. Dastgoh shpindeliga tsilindrsimon quyruqli frezalarni o'rnatish tsangali patronlar yordamida amalga oshiriladi, konussimon quyruqni ichki qismidagi rez bali 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 (11.6-b, v rasmlar) ikkita to'g'ri chiziqli yoki og'ma holda ($\omega=12...15^\circ$) joylashgan qirindi kanavkali tishga ega bo'lib, ularni ishchi qismining uzunligi frezaning uch diametri $0,35 \cdot d$ gacha oshirilgan, 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 (11.6-g 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 $\varphi_1=1...2^\circ$ bo'ladi.



11.6-rasm. Barmoqli (kontsevie) frezalar:

a – standart barmoqli freza; b – tezkesar po’latdan tayyorlangan shponka frezasi; v – qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan shponka frezasi; g – T -ko’rinishli pazlarga ishlov beruvchi freza

Ish haqidagi xisobot

Hisobotda frezalarni konstruksiyalari, turi, geometrik parametrlari keltirilib, ularni ishlatish soxasi bo’yicha xulosa qilinadi

Nazorat savollari

1. Freza qanday kesuvchi asbob?
2. Frezaning harakat kinematikasini gapirib bering.
3. Frezalar qaysi belgilari bo’yicha klassifikatsiyalanadi (tasniflanadi)?
4. TSilindrsimon va diskli frezalar haqida ma’lumot bering.
5. Agar frezani ishlash sharoiti noma’lum bo’lsa, u holda frezaning tishlari soni qanday aniqlanadi?
6. Paz ochuvchi frezalar qanday holatlarda qo’llaniladi?
7. Qirquvchi frezalar haqida ma’lumot bering.
8. Toretsli frezalar qanday afzalliklarga ega?
9. Barmoqli frezalar qanday hollarda qo’llaniladi?

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Xarakatlar strategiyasi to‘g‘risida” Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони.
2. V.A.Mirboboev. «Konstrukcion materiallari». Toshkent, «O‘qituvchi», 2004 y.
3. A.A.Дальский “Технология конструкторских материалов”
4. E.M.Abdulrazzakov “Mashinasozlik materialshunosligi” O‘quv qo‘llanma. T.:TTYeSI 2003 y.
5. I.Nosirov “Materialshunoslik”, Toshkent, “O‘qituvchi” 1993 y.
6. www.edu.uz
7. www.gov.uz
8. www.metallprokat.ru
9. www.DOMNA.ru
10. www.stall.ru

MUNDARIJA

№	Tajriba mashg‘ulotlar mavzulari	Sahifa
1	Cho‘yan olish texnologiyasini o‘rganish	3
2	Po‘lat olish texnologiyasini o‘rganish	7
3	Quymakorlik texnologiyasini o‘rganish. Ikki opoka yordamida qolip tayyorlash texnologiyasi	12
4	Quyma olishning maxsus usullarini o‘rganish	18
5	Metallarni bosim ostida ishlash texnologiyasi	22
6	Metallarni elektroyoy yordamida payvandlash texnologiyasi va uskunalari	33
7	Metallarni elektrokontakt va gaz alangasi bilan Payvandlash texnologiyasi	36
8	Tokarlik keskichlarining tuzilishi va qo‘llanilishi	39
9	Frezalaraning tuzilishi va qo‘llanilishi	43

Mustaqil ta’lim

Talaba mustaqil ishining asosiy maqsadi – o‘qituvchining rahbarligi va nazoratida muayyan o‘quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish va rivojlantirish.

Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalaniladi: fanning ayrim mavzularini o‘quv adabiyotlari yordamida mustaqil o‘zlashtirish, o‘quv manbalari bilan ishlash; amaliy, seminar va laboratoriya mashg‘ulotlariga tayyorgarlik ko‘rib kelish; ma’lum mavzu bo‘yicha referat tayyorlash; hisob-kitob va grafik ishlarini bajarish; amaliyotdagi mavjud muammoning echimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash; ilmiy maqola, tezislar va ma’ruza tayyorlash; amaliy mazmundagi nostandart masalalarni echish va ijodiy ishlash; uy vazifalarini bajarish va boshqa.

1	Merallurgiyada qo‘llaniladigan o‘tga chidamli materiallar, ularning tarkibi, xususiyatlari va qo‘llanishi bilan tanishish.	10
2	Po‘lat olishning zamonaviy maxsus usullari bilan tanishish. Qo‘llaniladigan uskunarlar va ularning tuzilishi.	10
3	Yangi zamonaviy kompozitsion materiallar.	10
4	Metallurgiyada qo‘llaniladigan elektropechlar, ularning tuzilishi, ishlash printsiai va qo‘llanishi.	10
5	Quymakorlik bilan olinadigan maxsulotlar. Quymakorlik texnologiyasi va quymalar olishning maxsus usullari bilan tanishish.	10
6	Metallarni bosim bilan ishlash texnologiyasi, qo‘llaniladigan uskunarlar va olinadigan maxsulotlar bilan tanishish: a) presslash; b) kiryalash; v) prokatlash; g) shtamplash.	8
7	Metallarni elektroyoy yordamida payvandlash texnollogiyasi, uskunarlar. Payvandlash tartiblari va olinadigan maxsulot bilan tanishish	8
8	Metallarni elektrokontakt usullari bilan payvandlash va olinadigan maxsulotlar.	8
9	Metallarni gaz alangasida payvandlash texnologiyasi, qo‘llaniladigan gazlar, payvandlash tartiblari va qo‘llanish doirasi.	8
10	Payvandlashning maxsus usullari bilan tanishish.	8

Jami 90 soat

Laboratoriya ishlariga tayyorarlik

Har bir laboratoriya mashg‘uloti talabalarga individual shaklda topshiriladi. Keyingi laboratoriya darsigacha talaba ma’ruzada olgan bilimlarini mustaxkamlab, laboratoiya ishini ongli ravishda olibborish uchun mustaqil tayyorlanadi. Talaba laboratoriya ishi uchun kerakli bo‘lgan barcha xisob-kitob ishlarini bajaradi, ishni fikriy analizini bajaradi va kerakli bo‘ladigan kimyoviy moddalarbilan ishlash texika xavfsizligini o‘rganadi, ularning tegishli bo‘lgan jarayondagi vazifasi va axamiyatini

o‘rganadi. Laboratoriya ishini bajarish vaqtida talaba o‘qitsvchiga tajribaning fikriy analzi va xisob-kitoblarni ko‘rsatadi, o‘qituvchi ruxsat berganidan so‘ngina laboratoriya ishini boshlaydi. Ish davomida tajribada ro‘y berayotgan xodisalar laboratoriya daftariga yozib boriladi, tajriba tugagach gamuna chiroyli qilib laboratoriya daftariga yopishtiriladi vaxulosa yoziladi. Keyingi laboratoriya darsigacha talaba bajargan ishini topshirish uchun mustaqil tayyorlanadi, ya‘ni bajargan ishini moxiyati va olingan natijani izoxlashga tayyorlanadi va o‘qituvchiga topshiradi.

Yuqorida ko‘rsatilgan mavzular bo‘yicha talabalar ma‘lumotlarni to‘plab, taxlil qilib, o‘z xulosalarini bayon etishadi. Mustaqil ish referat tarzida topshiriladi va baholanadi.

Mustaqil ishni bajarishdan maqsad, talabalarda «Tarmoq mashinalarini ta‘mirlash» fanidan mustaqil bilimga ega bo‘lish va shu fan bo‘yicha ko‘nikmalar hosil qilishdir.

Talaba mustaqil ishni bajarishda:

- mavzu bo‘yicha adabiyotlardan va boshqa manbalardan ma‘lumotlar to‘plashni;
- mavzu bo‘yicha bajarilgan ilmiy ishlardan foydalanishni va ularni taxlil qilishni;
- axborot manbalari va elektron darsliklar bilan ishlashni;
- to‘plangan ma‘lumotlarni taxlil qilishni;
- mavzuni mustaqil yoritib, o‘zlashtirishni o‘rganadi.

G L O S S A R I Y

GLOSSARIY

AVTOMAT (yunoncha automatos – o’zi harakatlanuvchi) – materiallarni olish, o’zgartirish, uzatish va taqsimlash (foydalanish) jarayonlaridagi barcha operatsiyalarni berilgan dastur bo’yicha odamning ishtirokisiz bajaradigan qurilma (yoki qurilmalar majmui).

ASBOTEKSTOLIT - asbest tolali tekstolit.

GIDRAVLİK YURITMA –suyuqlikning mexanik energiyasini yetakchi zveno (val, shtok) ning mexanik energiyasiga aylantiruvchi mashina. Ishlash printsipiga qarab, dinamik (masalan, gidravlik turbina), hajmiy (masalan, gidrotsilindr) xillari bor.

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.

DISBALANS (frantsuzcha disbalance, lotincha dis... – buzish ma’nosini anglatuvchi old qo’shimcha va frantsuzcha balance – aynan - tarozi), debalans – mashinalarning aylanuvchi detallari o’qiga nisbatan muvozanatda bo’lmasligi. Disbalans balansirlashda aniqlanadi va yo’qotiladi.

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.

ZAGOTOVKA - material shakli, o’lchamlari, sirtqi ishlovi va xossalari o’zgartirilib, detal yoki ajralmaydigan yig’ma birlik (buyum) tayyorlanadigan ishlab chiqarish predmeti (chala mahsulot)

ZAZOR - mashina va boshqa konstruktsiyalar tutash detallarining sirlari orasidagi masofa, tirqish; qamrovchi detalning ichki o’lchami bilan qamraluvchi detalning tashqi o’lchami orasidagi farq sifatida aniqlanadi. Zazor qo’zg’aluvchan o’tqazishlarni xarakterlaydi.

ZENKERLASH - parmalab, yo’nib kengaytirib, shtamplab yoki quyib hosil qilingan teshiklar diametrini kattalashtirish yoki (ba’zi hollarda) sirti g’adir-budirligini kamaytirish uchun zinker bilan ishlov berish. Parmalash, revolver va yo’nib kengaytirish dastgohlarida amalga oshiriladi.

ZENKOVKA - ko’p tig’li kesish asbobi. Zenkovkalashda ishlatiladi.

ZENKOVKALASH (nemischa Senker - chuqurlashtirmoq) – konussimon yoki tsilindirik 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 parmaları va zenkovkalar bilan amalga oshiriladi.

YO'NIB KENGAYTIRISH DASTGOHI - xomaki teshiklarga aylanma kesuvchi asbob bilan ishlov beradigan metall qirqish dastgohi. Gorizontál yo'nib kengaytirish, koordinat-yo'nib kengaytirish, olmosli-yo'nib kengaytirish va ixtisoslashtirilgan xillari bor. Gorizontál shpindelli gorizontál-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, frezálash, torets yuzalarni yo'nish va rezba qirqish imkoni borligi bilan farq qiladi. Vertikal shpindelli koordinat-yo'nib kengaytirish dastgohlari konstruksiyasining bikrligi bilan farq qiladi; maxsus o'lchash qurilmasi bor va o'qlari orasidagi masofasi juda aniq teshiklarga ishlov beradi. Olmosli-yo'nib kengaytirish dastgohlari teshiklarni olmosli yoki qattiq qotishmali keskichlar bilan nafis pardozlab yo'nib kengaytirish uchun ishlatiladi; bu jarayon yuqori tezlikka kesishda, kichik surishlar va yuza kesish chuqurligida bajariladi.

KAVSHARLASH - qattiq holatdagi materiallar (po'lat, cho'yan, grafit, sopol va boshqalar)ni eritilgan kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirish. Kavsharlashda asosiy material va buyumning biriktiriladigan qismlari orasini to'ldiradigan kavshar birgalikda erib, bir-biriga singadi.

KADMIYLASH - atmosfera korroziyasidan, suv ta'siridan himoya qilish, shuningdek bezash uchun metall buyumlar sirtini yupqa (odatda, 10-25 mkm) kadmiy qatlami bilan qoplash. Elektrokimyoviy va vakuum (murakkab shaklli buyumlar uchun) usullarda amalga oshiriladi.

KIMYOVIY ISHLOV BERISH – metalla buyumlar sirt qatlamining kimyoviy tarkibi, strukturasi va xossalarini o'zgartirish maqsadida metallarga kimyoviy aktiv muhitda ishlov berish. Po'latga kimyoviy ishlov berish sirt qatlamini uglerod bilan (*tsementatsiyalash*), azot bilan (*azotlash*), uglerod va azot bilan (*tsianlash*), alyuminiy bilan (*alitirlash*), xrom bilan (*xromlash*) to'yintirish va boshqalarda keng qo'llaniladi.

KOMPAUNDLAR (inglizcha compound – tarkibiy qism, aralashtirilgan) – bir nechta tarkibiy qismlardan tarkib topgan buyum. Masalan, kompaund-kanat – turli yo'g'onlikdagi simlardan tashkil topgan kanat; polimer kompaundlar – elektrotexnika, radiotexnika, elektron jihozlar uchun detallar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan termoreaktiv oligomerlar yoki monomerlar asosidagi kompozitsiyalar.

KONDUKTOR (lotincha conductor, aynan-kuzatuvchi, conduco –yig'aman, olib boraman) – metallarga ishlov berishda –kesuvchi asbobni ishlov beriladigan buyumga yo'naltiradigan va ishlov beriladigan buyumga nisbatan uning to'g'ri turishini ta'minlaydigan, shuningdek asbobga bikrlilik, turg'unlik beradigan moslama. Konduktor

mashina detallari, uzellari va agregatlarining o'zaro almashinuvchanligini amalga oshirishga imkon beradi.

KONSTRUKTSION MATERIALLAR - konstruksion mustahkamlikka ega bo'lgan kuch yuklanishlarini qabul qiluvchi konchtruktiyalar (mashina va mexanizmlarning detallari, asboblari, apparatlar va boshqalar) tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar. Metall, metallmas va kompozitsion materiallarga bo'linadi.

KOPIR (nemischa kopierschablone), shablon – kopirlash qurilmasining shakldor profilli detali (shakldor chizg'ich, kulachok, shayba va boshqalar).

KOPIRLASH DASTGOHI - egri chiziqli sirtlarga kopir bo'yicha ishlov beradigan dastgoh. Tokarlik, frezalash, silliqlash va boshqa xillari bor. Kopirlash-frezalash dastgohlari keng tarqalgan. Belgilar (harflar, raqamlar va boshqalar), naqshlar, egri chiziqlar va boshqalarni o'yib ishlaydigan dastgohlar ham kopirlash dastgohlari deyiladi.

KOPIRLASH QURILMASI - metall kesish dastgohlari (tokarlik, frezalash va boshqalar)ning ijoslamasi; murakkab egri chiziqli yuzalarga ishlov berishda ishlatiladi. Kopirlash qurilmasidan foydalanilganda surishlardan biri (odatda, egri chiziqlisi) kopirdan olinadi; bu esa asbobning berilgan yuza profili (shakli)ga mos murakkab harakatlanishini ta'minlaydi.

KO'P TIG'LI ASBOB - bir xil shakldagi bir necha kesuvchi qirrali (yaxlit) metalla qirqish asbobi: parma, zenker, razvertka, freza, metchik, plashka, egov va boshqalar.

LYUNET (frantsuzcha, lunette), lyunetta mashinasozlikda - stanokda ishlov beriladigan uzun, ingichka zagotovkalarni qo'shimcha ushlab turadigan qurilma. Bunday lyunet zagotovkani o'z og'irligi va keskichning bosimi ta'sirida egilishidan hamda titrashdan saqlaydi.

MANJET - mashinalardagi zichlovchi detal; suyuqlik (ba'zan gaz)ning yuqori bosimli bo'shliqdan past bosimli bo'shliqqa (ular orasidagi tsilindrik detal harakatlanganida) sizib chiqishiga yo'l qo'ymaydi. Manjet II-simon kesimli halqa ko'rinishida charm, rezinadan tayyorlanadi.

METALL QIRQISH ASBOBI - zagotovka (ko'pincha, metall)largaqirindi yo'nib ishlov beradigan asbob. Metall qirqish asbobi xarakterli geometrik shaklga va ishlov berishda yetarlicha chidamlilikka ega bo'lishi kerak. Dastgohda ishlatiladigan metall qirqish asbobi: keskichlar, parmalar, frezalar, tish qirqish asbobi, rezba qirqish asbobi, abraziv asbob. Dastaki metall qirqish asboblari: zubilo, egovlar, temir arra, sheber (qirgich)lar va boshqa turli dastaki mashinalar kiradi.

METALL QIRQISH DASTGOHI - buyumlarga, asosan qirqish asbobi bilan qirindi yo'nib ishlov beradigan mashina. Ishlatilishiga ko'ra quyidagi xillarga bo'linadi: universal (umumiy ishlarga mo'ljallangan) – detallarga ishlov berishda turli operatsiyalar bajaradi; ko'p ishlarga mo'ljallangan – keng nomenklaturadagi buyumlar uchun chekli operatsiyalar bajaradi; ixtisoslashtirilgan – bir xil nomdagi yoki shakldagi o'xshash detallarga ishlov beradi; maxsus – bir xil tip o'lchamli detallarga ishlov beradi. Avtomatlashtirish darajasiga ko'ra, avtomat liniyalar, ya'ni mexanizm va qurilmalar (elektron, elektr, pnevmatik, gidravlik) sistemasidan iborat bo'lgan (shu bilan birga

raqamli boshqarish dasturi bo'lgan) avtomatdastgohlar; bularda energiya, material, axborotlarni olish, o'zgartirish va ulardan foydalanish jarayonlari to'la mexanizatsiyalashgan bo'ladi; avtomatik ish tsiklida ishlaydigan yarim avtomatik – dastgohlar; bunda ish tsikli detalga ishlov berilgandan so'ng uziladi va tayyor detal olinib, uning o'rniga yangisi qo'yilgandan so'ng yana boshlanadi; qo'lda boshqariladigan metall qirqish dastgohlari bo'ladi. Detallarga ishlov berish aniqligiga ko'ra, normal, yuqori, yuksak, nihoyatda yuksak va alohida (master-dastgoh) aniqlikdagi; texnologik belgilariga yoki ishlatadigan asbobining turiga ko'ra, tokarlik, parmalash va yo'nib kengaytirish, silliqdash va o'lchamiga yetkazish, kombinatsiyalangan, tish va rezba ochish, frezalash, randalash, o'yish va boshqa metall qirqish dastgohlari bo'ladi.

METCHIK - buyumlarga ichki rezba chiqaradigan metall qirqish asbobi. Dastaki va mashinaga (dastgohga) o'rnatiladigan bo'ladi. Gayka va shunga o'xshasha katta diametrli buyumlarga rezba chiqarishda avtomat metchikdan foydalaniladi. Metchikning bir uchu rezba chiqaruvchi qismdan iborat, ikkinchi – quruq qismi esa dastgohga mahkamlanadi.

MEXANIK PRESS - ish qismlari (asbob mahkamlanadigan polzunli) elektr yoki boshqa dvigatellarning aylanma harakatini ish qismlarining ilgarilama-qaytma harakatiga aylantiruvchi turli mexanizm (krivoship-polzunli, vintli, richagli, reykali va boshqa)lar yordamida harakatlanadigan press.

MISLASH - metall, asosan, po'lat, rux va alyuminiy buyumlar sirtiga elektrolitik usul bilan mis qatlami yugurtirish. Bimetallar tayyorlash, po'lat buyumlarni dekorativ-muhofaza qilish, nikellash, xromlash, oraliq qatlam hosil qilish, shuningdek kavsharlash ishini yengillashtirish uchun amalga oshiriladi.

MUVOZANATLASH (balansirlash) – mexanizmlarni muvozanatlash. Asosan, nomuvozanatlik (*disbalans*) natijasida tez aylanuvchi detallarning tayanchlariga zararli ta'sir etuvchi dinamik yuklanishlarni bartaraf etish uchun qo'llaniladi. Muvozanatlash pasangilar massasi va ularni quyish joyini aniqlashdan iborat.

MUSTAHKAMLIK - materiallarning ma'lum sharoit va chegaralarda yemirilmasdan turli ta'sirlar (yuklanish, turli harorat, magnit, elektr maydonlari, jismning turli qismlarida fizik-kimyoviy jarayonlarning notekis o'tishi va boshqalar)ga chiday olish xossasi.

NIKELLASH - metall buyumlar sirtiga o'ndan bir mkm dan 20-30 va undan ortiq mkm gacha qalinlikda nikel yugurtirish. Buyumlarni zanglashdan saqlash va bezash (ular sirtiga yarqiroq-kumushsimon rang berish) maqsadida qo'llaniladi.

OPRAVKA - metall kesish dastgohlarida ishlov berishda kovak buyumlar yoki asboblari 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.

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 spiralъ, 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 metall yoki yog'och buyumlarga qirindi chiqarib tsilindrik teshik ochish yoki chuqurcha o'yish. Parmalash unchalik aniqmasligi tufayli u ko'pincha, keyingi yo'nib kengaytirish, zenkerlash, razvertkalash, protyajkalash oldidan o'tkaziladigan operatsiya hisoblanadi. Parmalash yo'nib kengaytirish, parmalash, tokarlik va boshqa dastgohlarda, shuningdek dastaki parmalash mashinalarida amalga oshiriladi.

PARMALASH KALLAGI - metall kesish dastgohi uzeli; unga teshiklarga ishlov beriladigan aylanuvchi asboblari – 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, rezъbalar o'yish va boshqa ishlarni amalga oshirish mumkin. SHpindelъ o'rnatilishiga ko'ra parmalash dastgohlari vertikal, gorizontali (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 gorizontali-parmalash, stolgan o'rnatiladigan, markaz ochadigan va boshqa ixtisoslashtirilgan xillari bor.

PARMALASH KALLAGI - metall kesish dastgohi uzeli; unga teshiklarga ishlov beriladigan aylanuvchi asboblari – parma, zenker va boshqa o'rnatiladi. Asosan radial-parmalash va agregat dastgohlarda, tokarlik avtomatlarida ishlatiladi.

PATRON (frantsuzcha patron, nemischa Patrone) – metallarga ishlov berishda patron – metall kesish dastgohlaridagi zagotovkalar yoki asboblari mahkamlanadigan moslama. Patronning mexanik, elektromagnitli, gidravlik, gidroplastli va pnevmatik xillari bor. Patronlar ikki, uch va to'rt kulachokli, tsangali bo'lishi mumkin.

PLANSHEYBA (nemischa planscheibe) – tokarlik , teshiklarni yo'nib kengaytirish va boshqa ba'zi metall kesish dastgohlarining shpindeliga o'rnatiladigan flanssimon moslama; ishlov beriladigan zagotovkani yoki asbobni mahkamlash, yoki ularga aylanma harakat uzatish uchun ishlatiladi.

PLASHKA – bolt, vint, shpilъka va boshqa detallarga rezъba ochishda ishlatiladigan asbob. Zagotovka metallini plastik deformatsiyalab – bosib rezъba yasaladigan va rezъba kesiladigan plashka bo'ladi.

PNEVMATIK KO'TARGICH - yuklarni siqilgan havo yordamida ko'tarishda ishlatiladigan mexanizm. Pnevmatik ko'targich porshenъ va shtokli osma tsilindr ko'rinishida yasaladi; shtokka ilmoq yoki boshqa qamragich osiladi. Asosan,

mashinasozlik zavodlarida ishlatiladi. Pnevmatik ko'targich 1 t gacha yuk ko'taradi, ko'tarish balandligi, odatda, 0,5-1 m.

PNEVMOYURITMA, *pnevmatik mexanizm* - masofadan ta'sir etadigan pnevmatik kuch qurilmasi. Ta'sir xarakteriga ko'ra pnevmoyuritmaning ilgarilama va aylanma harakatlanuvchi xillari bo'ladi.

PONA - bir yoki ikki ish qirrasini qiya tekislik ko'rinishidagi oddiy qurol. Pona kesuvchi asbob (masalan, zubilo, yorgich), mashinalarning ajraladigan birikmalari detali va o'rnatma yoki rostlovchi detallar sifatida (masalan, mashinalarni montaj qilishda) ishlatiladi.

POSANGI - mashina yoki ular qismlarida ta'sir etuvchi kuchlarni va kuchlar momentini muvozanatlash uchun foydalaniladigan yuk.

PRESS (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, falytsovka va boshqalar)da, metallarni mexanik sinashda foydalaniladi. Presslar gidravlik va mexanik (krivoshipli, vintli, reykali va boshqa) bo'ladi.

RAZVAL'TSOVKA - 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 tsilindrik yoki konussimon teshiklarga tozalab ishlov berish. Razvyortkalashda oldindan ishlov berilgan teshik sirtidan qo'yim (bir necha o'n mkm) olinadi, sirtining yuqori aniqligi va silliqiligi ta'minlanadi.

RUXLASH - po'lat va cho'yan buyumlarni korroziyadan saqlash uchun ularning sirtini rux qatlami bilan qoplash. Ruxlash issiqalayin (buyumni erigan ruxli vannaga tushirib), elektrolitik 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.

SILLIQLASH DASTGOHI - jilvirlash dastgohi – metall va boshqa buyumlarga abraziv asboblardan ishlov beradigan dastgoh. Silliqlash 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. Silliqlash dastgohining dag'al silliqilaydigan, doiraviy, ichki sirtlarni silliqilaydigan, planetar, detal markaziga o'rnatilmaydigan, tekis silliqilaydigan, charxlaydigan, qirqadigan va maxsus – rezba, tish silliqilaydigan, shlitso, profil sirtlar, tirsakli vallar, taqsimlash vallari, porshen halqalari va boshqalarni silliqilaydigan xillari bor.

TEKSTOLIT - plastik material. Ip-gazlama qatlamlariga sintetik smolalar shimdirish va 150° 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/mm²; 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. rolklar, shovqinsiz shesternyalar, podshipniklarning vkladshilari, shkiqlar, qistirmalar va boshqalarni tayyorlashda ishlatiladi.

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 tsilindrik, 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.

Tokarlik dastgohi metall qirqish dastgohlari ichida eng keng tarqalgani. Ishlab chiqarish xarakteriga va unumdorligiga ko’ra tokarlik dastgohining quyidagi tiplari bo’ladi: markazlovchi, tokarlik-revolver, ko’p keskichli, bir shpindelli va ko’p shpindelli avtomatlar va yarim avtomatlar, karusel dastgohlar (nisbatan qisqa va og’ir buyumlarga ishlov beradigan) va boshqalar.

UNIFIKATSIYA - unifikatsiya(lash), bir xillashtirish, bir xil qilish.

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, bolatlar yoki shpilbkalalar 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 qilnadigan 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 tsilindrik, toretsli, diskli, burchakli, rezbbali va shakldor; tish shakliga ko’ra to’g’ri, vintli, turlicha yo’nalishdagi tishli; tishlarning konstruksiyasiga ko’ra o’tkir uchli ; tuzilishiga ko’ra yaxlit, tarkibiy

komplekt, quyma tishli yig'ma; mahkamlanishiga ko'ra o'rnatma, konussimon va tsilindrik 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, rezьbalarga 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 ilgarilama harakatida metall va boshqa buyumlarga freza yordamida kesib ishlov berish dastgohi. Frezalash dastgohi unversalligi bilan farq qiladi; tekis hamda egri chiziqli sirtlarga ishlov berish, rezьba, tishli g'ildirakning tishlarini hosil qilish va boshqalar uchun mo'ljallangan.

Metallarga ishlov berishda frezalash dastgohining shpindeli o'qiga burchak ostida siljiydigan stolli universal; shpindellarining o'qlari o'zaro mos ravishda joylashgan gorizontaal va vertikal frezalash; bir necha frezalash shpindeli (tekis sirtlarga ishlov berishda) bo'lgan bo'ylama frezalash; andaza bo'yicha murakkab detallarga ishlov beradigan andaza frezalash; maxsus – shponka-frezalash, tish-frezalash, rezьba-frezalash, baraban-frezalash va boshqa xillari bor.

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, tsilindrsimon ochiq teshiklarga va kamdan-kam berik hamda pog'onali teshiklarga pardoz berishda qo'llaniladi.

XROMLASH - metall buyumlarni korroziyadan saqlash, mexanik yeyilishga qarshiligini oshirish va bezash maqsadida ularning sirtiga elektrolitik 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.

CHIDAMLILIK - material va konstruktsiyalarning takoriy ta'sirlarga qarshilik ko'rsata olishligi.

TSANGA (nemischa Zange) – tsilindrik yoki prizmasimon predmetlarni qisib turish uchun prujinalanuvchan vtulka ko'rinishidagi moslama. TSanga metall kesuvchi dastgohda ishlanadigan detal yoki asbobni qisib turadigan moslama sifatida qo'llaniladi.

TSEMENTATSIYA - metallarga ishlov berishda metall buyumlar (ko'pincha po'lat)ga sirtqi qatlamlarini 900-950°S da uglerod bilan diffuzion to'yintirib kimyoviy-termik ishlov berish (uglerodlash). TSementatsiyadan maqsad – qattiqligini, yeyilishga chidamliligini va toliqishga puxtaligini oshirish.

SHPINDEL (nemischa Spindel, aynan - urchuq) – ko’pgina mashinalarning aylanuvchi vali. Metall qirqish dastgohining aylanma harakatni asbobga yoki ishlov berilayotgan zagotovkaga uzatadigan vali.

EPOKSID SMOLALAR - makromolekulasida epoksid guruhi $>c-c<$ bo’lgan sintetik smolalar. Epixlorgidrinning fenollar, aminlar va boshqa moddalar bilan o’zaro ta’sirlashishidan hosil bo’ladi. Qotgan epoksid smolalar ishqorlar, yuvuvchi moddalar, oksidlagichlar va ko’pgina anorganik kislotalar ta’siriga chidamli, yuqori mustahkamlikka, yaxshi elektr izolyatsiyalash xossalariga ega, kam kirishadi, yaxshi yopishadi. Yelimlar, loklar, eritib yamashda, kompaundlar tayyorlashda, shuningdek to’ldiruvchi plastiklardan buyumlar ishlab chiqarishda bog’lovchi sifatida ishlatiladi.

YARIMAVTOMAT - bir to’la ish tsiklini mustaqil bajaruvchi, tsikl takrorlashdagina odam aralashadigan mashina, agregat. Masalan, metall kesish dastgoh-yarimavtomati zagotovkani ishlab berish va dastgoh mexanizmlarini boshlang’ich holatga qaytarish tsiklini to’la mustaqil bajaradi; zagotovkani o’rnatish, dastgohni ishga tushirish va tayyor detalni olishni esa ishchi bajaradi.

QO’YIM - metallarga ishlov berishda – zagotovkaga kesib (qirindi olib) ishlov berishda uning materiali sirtidan olinadigan qatlam qalinligi. Qo’yim o’lchami oldingi kesib o’tishda hosil qilingan mikronotekisliklarning balandligi, zagotovka sirt qatlamidagi nuqson qalinligi, shaklining kamchiligi, o’zaro bog’liq sirtlar holati, ishlov berishda zagotovkani o’rnatish va boshqalarga qarab analitik aniqlanadi. Qo’yimni kamaytirish zagotovka materialini tejash, mehnatni va keyingi ishlov berish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

ILOVA

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

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI



Ro‘yxatga olindi: № BD 5320300-2.05
2020 yil « 30 » 10

KONSTRUKSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI

FAN DASTURI

Bilim sohalari:	300 000 - Ishlab chiqarish – texnik soha
Ta‘lim sohalari:	320 000 - Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta‘lim yo‘nalishlari:	5320300 - Texnologik mashinalar va jihozlar (to‘qimachilik, yengil va paxta sanoati)

Fan/modul kodi KMTM3005	O'quv yili 2021-2022	Semestr 3	ECTS-kreditlar 5	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Tarmoq mashinasozligi texnologiyasi	60	90	150
2.	I.Fanning mazmuni: Fanni o'qitishdan maqsad - talabani ushbu fan bo'yicha olgan nazariy va amaliy bilimlarini kurs loyihasi, kurs ishi va bitiruv ishlarini bajarish bilan real sharoitga qo'llash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilishdir. Fanni vazifasi - texnologik mashinalar va jihozlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan konstruksion materiallarni asosiy ekspluatatsion xususiyatlari va ularni olishda ishlatiladigan usullar, qo'llaniladigan vositalar kabi masalalarni o'z ichiga oladi. Fan paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat korxonalarida qo'llaniladigan turli konstruksion materiallar turlari, olinish usullari, strukturaviy tuzilishi, termik ishlov berish usullari, tayyorlash texnologiyasi, metallarni ishlatish ko'lami, hisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos holda tanlash usullari bo'yicha yo'nalishga mos bilimlar darajasi bilan ta'minlashdir. Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy va amaliy bilimlar, amaliy ko'nikmalar texnologik mashinalar va jihozlarni ishlab chiqarish jarayonlariga uslubiy yondoshuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari): II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi 1-mavzu. "Konstruksion materiallar texnologiyasi" fanining obekti, predmeti va uni o'rganish uslubiyati Fanning mazmuni va uni boshqa fanlar bilan bog'liqligi. Fanning vazifalari. Tarmoq korxonalarining rivojlanishida «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanining tutgan o'rni. 2- mavzu. Metallurgiya sanoatining mohiyati va rivojlanish to'g'risida tushunchalar Metallurgiya sanoatining mohiyati va rivojlanish to'g'risida tushunchalar. Mashina detallari uchun xomashyo olish texnologiyasi. Metall va qotishmalar to'g'risida asosiy ma'lumotlar.			

3-mavzu. Cho‘yan va po‘lat ishlab chiqarish Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar. Rudani suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi. Domna pechi va uni tuzilishi. Domna pechidan olinadigan maxsulotlar. Po‘lat ishlab chiqarish usullari. Po‘latni konvertorda, marten, elektroyoy va elektiroindusion pechlarda olish usullari. 4-mavzu. Rangli metallurgiya Miss va uni ishlab chiqarish. Alyuminiy va uni ishlab chiqarish. Magniy va titan ishlab chiqarish usullari. 5- mavzu. Zamonaviy quymakorlik texnologiyasi asoslari Mashinasozlik sanoatida quymalar ishlab chiqarishning o‘rni va ahamiyati. Quymali qotishmalar. Qotishmalarni quyuvchanlik xususiyatlari. Qumli shakllarga quyish. Shakllantiruvchi va o‘zakli aralashmalar. Quygich tizimlari. Quyma shakllarini tayyorlash. Qo‘l yordamida shakllantirish. Mashina yordamida shakllantirish. Avtomatik shakllantiruvchi oqim. O‘zaklarni tayyorlash. Quymalarni sovitish chiqarib yuborish va tozalash. Quymalar olishni maxsus usullari. Ko‘p martali shakllarga quyish. Turli hil qotishmalardan quyma tayyorlash. Quymalarni loyihalashni texnologik tamoyillari. 6- mavzu. Metallarni bosim bilan ishlash Metallarni bosim bilan ishlashning mohiyati. Materiallarni bosim bilan ishlashni metalning tuzilmasi va xossasiga ta’siri. Prokatlash. Presslash. Bolg‘alash. Issiq hajmiy shtamplash. Sovuq va yarim issiq hajmiy shtamplash. Varaqali shtamplash. 7-mavzu. Payvandlash usullarining klasifikatsiyasi Elektr-yoy yodamida payvandlash. Elektrod simlari va ularning qoplamalari. Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash. Zamonaviy payvandlash usullari. Payvandlashning mexanik turlari. Elektromexanik payvandlash turlari. 8- mavzu. Zamonaviy nometall materiallar Plastmassalarning turlari fizik-mexanik xususiyatlari, markalanishi va qo‘llanilish doirasi. Zamonaviy kompozitsion materiallardan maxsulotlar tayyorlash. Nometall matritsali kompozitsion materiallardan detallar tayyorlash. Rezina materiallari va yelim. Lak va bo‘yoqli materiallar. Nanotexnologiyalar va ularni qo‘llanilishi 9- mavzu. Metallarni kesib ishlash to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar Metallarni kesib ishlash to‘g‘risida umumiy tushunchalar. Asbobsozlik materiallari turlari va qo‘llanilishi. Abrziv materiallar va ularni qo‘llanilishi. Kesish jarayonining asosiy elementlari 10-mavzu. Metallarni kesish jarayonining fizikaviy asoslari Qirindi hosil bo‘lish jarayoni va qirindi turlari. Qirindining kirishishi va o‘simta hosil bo‘lishi. Kesuvchi asboblarning yeyilishi. Kesuvchi asbobning turg‘unligi va unga kesish tezligining ta’siri. Moylash – sovitish suyuqliklari.
--

Metallarni kesishda sodir bo'ladigan issiqlik hodisalari.

11- mavzu. Zamonaviy metall qirquvchi dastgohlar

Zamonaviy metall qirquvchi dastgohlarni mashinasozlikda tutgan o'rni. Metall qirquvchi dastgohlarning tasnifi hamda ularda bajariladigan operatsiyalar. Metall qirquvchi dastgohlarning asosiy tarkibiy qismlari va harakat turlari. Xorij zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan metall qirquvchi dastgohlar tuzilishi, asosiy ishchi qismlari va ishlash tamoyillari.

12- mavzu. Mashina detallari tayyorlamalarini olishni innovatsion texnologiyalari

Mashinasozlikda qo'llaniladigan mashina detallari tayyorlamalarini olishni innovatsion texnologiyalari. Konstruktion materiallarni olishda qo'llaniladigan zamonaviy texnika va texnologiyalar.

III. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar:

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

- Cho'yan olish texnologiyasini o'rganish
- Po'lat olish texnologiyasini o'rganish
- Quymakorlik texnologiyasini o'rganish. Ikki opoka yordamida qolip tayyorlash texnologiyasi
- Quyma olishning maxsus usullarini o'rganish
- Metallarni bosim ostida ishlash texnologiyasi
- Metallarni elektroyoy yordamida payvandlash texnologiyasi va uskunalari
- Tokarlik keskichlarining tuzilishi va qo'llanilishi
- Frezalarning tuzilishi va qo'llanilishi
- Parma, zenker, razvertkalarning tuzilishi va qo'llanilishi
- Tokarlik dastgohida yo'nishda kesish tartibini qirindi kirishuviga ta'siri
- Tokarlik dastgohida yo'nishda kesish tartibini kesish kuchlariga ta'sirini o'rgani
- Zamonaaviy SDB dastgohini o'rganish.

Laboratoriya mashg'ulotlari maxsus jihozlangan laboratoriya xonalarida akademik guruhni ikkiga bo'lib, har birida alohida o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar:

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Metallurgiyada qo'llaniladigan o'tga chidamli materiallar, ularning tarkibi, xususiyatlari va qo'llanilishi bilan tanishish.
2. Po'lat olishning zamonaviy maxsus usullari bilan tanishish. Qo'llaniladigan uskunalari va ularning tuzilishi.

	3. Yangi zamonaviy kompozitsion materiallar 4. Metallurgiyada qo'llaniladigan elektropechlar, ularning tuzilishi, ishlash prinsipi va qo'llanilishi. 5. Quymakorlik bilan olinadigan mahsulotlar, quymakorlik texnologiyasi va quymalar olishning maxsus usullari bilan tanishish. 6. Metallarni bosim bilan ishlash texnologiyasi, qo'llaniladigan uskunalar va olinadigan maxsulot bilan tanishish: a) presslash; b) kiryalash; v) prokatlash; g) shtamplash. 7. Metallarni elektro yoy yordamida payvandlash texnologiyasi, uskunalar, payvandlash tartiblari va olinadigan mahsulot bilan tanishish. 8. Metallarni elektrokontakt usullari bilan payvandlash va olinadigan mahsulotlar. 9. Metallarni gaz alangasida payvandlash texnologiyasi, qo'llaniladigan gazlar, payvandlash tartiblari va qo'llanilish doirasi. Payvandlashning maxsus usullari bilan tanishish. Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar): Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: «Konstruksion materiallar texnologiyasi» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida talaba: -texnologik mashinalar qismlari va detallari uchun muqobil konstruksion material tanlashni, texnologik mashinalar qismlari va detallari uchun tayyorlamalar tayyorlashni muqobil usullarini tanlashni, tayyorlamalar tayyorlash uchun kerakli texnologik vositalar tanlashni, metallarni kesish jarayonlarini muqobilashni bilishi kerak; -texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruksion materiallarni tuzilishi, texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruksion materiallarni olish usullari, texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruksion materiallarni asosiy fizik-mexanik tasniflari, texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruksion materiallarni kesish jarayonidagi asosiy hodisalari bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak. -texnologik mashinalarni ishlash sharoitini inobatga olgan holda detal va qismlari uchun to'g'ri keladigan konstruksion materiallar ishlatish, detal va qismlarni tayyorlash uchun tayyorlamalar tayyorlash texnologiyalarini ishlab chiqish, detal va qismlarni tayyorlash uchun tayyorlamalar tayyorlashda kerakli texnologik vositalardan foydalanish, metallarni kesib ishlash jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni hisobga olish bo'yicha malakalarga ega bo'lishi kerak.

4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • laboratoria ishlari; • interfoal keys-stadilar; • kichik guruhlarda ishlash; • taqdimotlar qilish; • jamoa bo'lib ishlash; • video materiyallar tayyorlash; • individual ishlash.
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarini to'liq o'zlashtirish, fan yuzasidan mustaqil fikrlay olish, mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha magistr talabalari tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish, nazorat turlari bo'yicha berilgan topshiriqlarni o'z vaqtida topshirish.
6.	Asosiy adabiyotlar: 1. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. - 896 b. 2. B.A. Мирбобоев «Конструкция материалов технологияси» Дарслик, Т.:Ўзбекистон. 2004 -532 бет. 3. H.I.Jalilov «Metallarni kesish nazariyasi asoslari, metal kesuvchi stanoklar va asboblari». O'quv qo'llanma -T.: Talqin. 2006-176 bet. 4. A.A.Safojev., X.J.Abdugaffarov., «Konstruktion materiallar texnologiyasi». Darslik. T -2020y. 250 b. Qo'shimcha adabiyotlar: 5. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, «O'zbekiston», 2017 yil, 488 bet. 6. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, «O'zbekiston», 2016 yil, 56 bet. 7. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt tarqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent, «O'zbekiston», 2017 yil, 48 bet. 8. Александров В.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие. Часть II. Архангельск САФУ.2018-335 стр. 9. В.Д. Авагимов “Машинасозлик материалларини кесиб ишлаш”. Дарслик. - Т.:Ўқитувчи нашриёти. 1991- 408 бет. 10. А.А. Дальский. «Технология конструкционных материалов». Учебные пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.

	Axborat manbalari: 11. http://www.zivonet.uz –Ta’lim portali. 12. http://titli.uz –Toshkent to’qimachilik va yengil sanoat instituti. 13. http://nanovit-motor.ucoz.ru 14. http://www.zivonet.uz/ru/library/view/alllibs/libid/30900 15. http://www.zivonet.uz/ru/library/view/alllibs/libid/30600
7.	Fan dasturi Oliy va o’rta maxsus, kasb-hunar ta’limi yo’nalishlari bo’yicha O’quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashning 2020 yil “30” ____ 10 dagi “6”-sonli bayonnomasi bilan maqullangan. O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligining 2020 yil “7” ____ 12 dagi “648”-sonli buyrug’i bilan ma’qullangan fan dasturlarini tayanch oliy ta’lim muassasi tomonidan tasdiqlashga rozilik berilgan.
8.	Fan/modul uchun mas’ullar: Abdug’afforov X.J -TTYESI, «Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası dotsenti, t.f.f.d. Butovskiy P.M. -TTYESI, «Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası katta o’qituvchisi
9.	Taqrizchilar: Yaxshiyev M. -«Industrial technological lines» MCHJ direktori Ismailov A.A. - «Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası dosenti, t.f.n.

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“Tasdiqlandi”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

_____ U.X. Meliboyev

2021 yil «____» _____

**KONSTRUKSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI
FANINING ISHCHI O‘QUV DASTURI**

Bilim soxasi	300000	- Ishlab chiqarish – texnik soha
Ta’lim sohasi	320000	- Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta’lim yo‘nalishi	5320300	- Texnologik mashinalar va jihozlar (to‘qimachilik, yengil va paxta sanoati)

Umumiy o‘quv soati – 150 soat

Shu jumladan:

Ma`ruza – 30 soat (3-сeмecтp-30 coaт)

laboratoriya mashg‘ulotlari – 30 soat (3-сeмecтp 30 coaт)

Mustaqil ta’lim soati – 90 soat (3-сeмecтp 90 coaт)

Namangan-2021y.

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2020 yil 07 dekabrdağı 648-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan “Konstruksion materiallar texnologiyasi” fani dasturi asosida tayyorlangan.

Fan dasturi Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 2021 yil “___” avgustdağı “___”-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi: Majidov A.T. NamMTI “TMJ” kafedrası o'qituvchisi, (PhD)

Taqrizchilar: Safarov N.M. NamMTI “TMJ” kafedrası dotsenti, t.f.d.
Burhanov A. “TMJ” kafedrası dotsenti, t.f.n.

“Texnologik mashina
va jihozlar”

kafedrası mudiri:

2021 yil “___” _____ A. Muradov
(imzo)

NamMTI

Muhandislik-texnologiya

fakulteti dekan:

2021 yil “___” _____ A. Obidov
(imzo)

1. O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Ushbu ishchi o'quv dastur to'qimachilik, yengil va paxta tozalash sanoati texnologik mashinalari va jihozlarini ishlab chiqarish hamda servis hizmati korxonalarida qo'llaniladigan texnologik vositalar va ularning tasnifi, ularning tuzilishi va olinish metodlari, fan tarixi va rivojining tendentsiyasi, istiqboli hamda mamlakatimiz ijtimoiy – iqtisodiy isloxotlar natijalari va hududiy muammolarning to'qimachilik, yengil va paxta tozalash korxonalari va mexanik ishlov berish sohasida ishlatiladigan mashina va jihozlarni istiqboliga ta'siri masalalarini qamraydi.

«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanini o'zlashtirish jarayonida **talaba:**

-texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruktsion materiallarni tuzilishi; texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruktsion materiallarni olish usullari; texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruktsion materiallarni asosiy fizik-mexanik tasniflari; texnologik mashinalar qismlari va detallarida qo'llaniladigan konstruktsion materiallarni kesish jarayonidagi asosiy xodisalari **haqida tasavvurga ega bo'lishi;**

-texnologik mashinalar qismlari va detallari uchun muqobil konstruktsion material tanlash; texnologik mashinalar qismlari va detallari uchun zagotovkalar tayyorlashni muqobil usullarini tanlashni; zagotovkalar tayyorlash uchun kerakli texnologik vositalarga tanlashni; metallarni kesish jarayonlarini muqobillashni **bilishi va ulardan foydalana olishni;**

-texnologik mashinalarni ishlash sharoitini inobatga olgan holda detal va qismlari uchun to'g'ri keladigan konstruktsion materiallar ishlatish; detal va qismlarni tayyorlash uchun zagotovkalar tayyorlash texnologiyalarini ishlab chiqish; detal va qismlarni tayyorlash uchun zagotovkalar tayyorlashda kerakli texnologik vositalardan foydalanish; metallarni kesib ishlash jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni hisobga olish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.**

2. Ma'ruza mashg'ulotlari

1-jadval

№	Ma'ruzalar mavzulari	Dars soatlari hajmi
1	Kirish «Konstruktsion materiallar texnologiyasi» faninining ob'ekti, predmeti va uni o'rganish uslubiyati.	2
2	Metallurgiya sanoatining asoslari, mohiyati va rivojlanish to'g'risida tushunchalar	2
3	Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish	6
4	Rangli metallurgiya	4
5	Zamonaviy quymakorlik texnologiyasi asoslari	6

6	Metallarni bosim bilan ishlash	4
7	Payvandlash usullarining klassifikatsiyasi	2
8	Zamonaviy nometall materiallar	2
9	Mashina detallari tayyorlamalarini olishni innovasion texnologiyalari	2

Jami 30 soat

Ma`ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akadem. guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

3. Tajriba mashg'ulotlar

2-jadval

№	Tajriba mashg'ulotlar mavzulari	Dars soatlari hajmi
1	Cho'yan olish texnologiyasini o'rganish	4
2	Po'lat olish texnologiyasini o'rganish	2
3	Quymakorlik texnologiyasini o'rganish. Ikki opoka yordamida qolip tayyorlash texnologiyasi	4
4	Quyma olishning maxsus usullarini o'rganish	4
5	Metallarni bosim ostida ishlash texnologiyasi	2
6	Metallarni elektroyoy yordamida payvandlash texnologiyasi va uskunalari	4
7	Metallarni elektrokontakt va gaz alangasi bilan Payvandlash texnologiyasi	4
8	Tokarlik keskichlarining tuzilishi va qo'llanilishi	2
9	Frezalaraning tuzilishi va qo'llanishi	4

Jami 30 soat

Laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar qora va rangli metallar metallurgiyasi, materialshunoslik asoslari, metall va uning qotishmalaridan quymalar olish, materiallarni bosim bilan ishlash, payvandlash, kesish va kavsharlash, kesib ishlash, boshqa ishlov usullari, ularni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning asosini o'rganadilar

4. Mustaqil ta'lim

4-jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari hajmi
1	Metallurgiyada qo'llaniladigan o'tga chidamli materiallar, ularning tarkibi, xususiyatlari va qo'llanishi bilan tanishish.	10
2	Po'lat olishning zamonaviy maxsus usullari bilan tanishish.	10

	Qo'llaniladigan uskunarlar va ularning tuzilishi.	
3	Yangi zamonaviy kompozitsion materiallar.	10
4	Metallurgiyada qo'llaniladigan elektropechlar, ularning tuzilishi, ishlash printsiaai va qo'llanishi.	10
5	Quymakorlik bilan olinadigan maxsulotlar. Quymakorlik texnologiyasi va quymalar olishning maxsus usullari bilan tanishish.	10
6	Metallarni bosim bilan ishlash texnologiyasi, qo'llaniladigan uskunarlar va olinadigan maxsulotlar bilan tanishish: a) presslash; b) kiryalash; v) prokatlash; g) shtamplash.	8
7	Metallarni elektroyoy yordamida payvandlash texnollogiyasi, uskunarlar. Payvandlash tartiblari va olinadigan maxsulot bilan tanishish	8
8	Metallarni elektrokontakt usullari bilan payvandlash va olinadigan maxsulotlar.	8
9	Metallarni gaz alangasida payvandlash texnologiyasi, qo'llaniladigan gazlar, payvandlash tartiblari va qo'llanish doirasi.	8
10	Payvandlashning maxsus usullari bilan tanishish.	8

Jami 90 soat

Talabalarning mustaqil ta limini tashkil etish tizimli tarzda, ya`ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimini mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

5. Fan bo'yicha talabalar bilimini baholash va nazorat qilish me`zoni

Fan bo'yich talabalar bilimini nazorat qilish (baholash) oraliq va yakuniy nazorat turlarini o'tkazish orqali amalga oshiriladi.

Oraliq nazorat

Oraliq nazorat (ON) semestr davomida 2 marta amalga oshiriladi. Ushbu nazorat turi fan dasturining ma'lum bir tugallangan qismlari bo'yicha talabalarning nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarini baholash maqsadida o'tkaziladi. ON topshiriqlari ushbu fan bo'yicha ma'ruza, amaliy va tajriba mashg'ulotlari olib borayotgan professor-o'qituvchilar tomonidan o'tilgan mavzular va mustaqil ta'lim tarkibiga kiritilgan materiallar bo'yicha tayyorlanadi va kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanadi. ON jarayoni 3 qismdan iborat bo'ladi.

1-qism. 1-ON da talaba o'tilgan materiallar bo'yicha kompyuterda test sinovi topshiradi. Test 20 ta topshiriqlardan iborat boladi. Ulardan kamida 18 tasiga to'g'ti javob bergan talabaga "5", 14 tadan 17 tagacha topshiriqqa to'g'ti javob bergan talabaga

“4”, 12 yoki 13 ta topshiriqqa to’g’ri javob bergan talabaga “3”, 12 tadan kam topshiriqqa to’g’ri javob bergan talabaga “2” baho qo’yiladi.

2-ON da talaba tasdiqlangan nazariy mavzular ichidan 1 ta tasodifiy tanlangan savoliga og’zaki javob beradi. Bunda talabaning bilimi 5 ballik tizimda quyidagi mezon bo’yicha baholanadi:

- talaba mavzuning mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi, mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi hamda mavzu bo’yicha **tolik** tasavvurga ega deb topilganda – 5 baho;

- talaba mavzuning mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi, **lekin mustaqil xulosa va qaror qabul qila olmaydi, ijodiy fikrlay olmaydi**, mustaqil mushohada yuritadi hamda mavzu bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda – 4 baho;

- talaba mavzuning mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi, **lekin mustaqil xulosa va qaror qabul qila olmaydi, ijodiy fikrlay olmaydi, mustaqil mushohada yurita olmaydi**, ammo mavzu bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda – 3 baho;

- talaba mavzuning mohiyatini tushunmaydi, bilmaydi, ifodalay olmaydi, aytib bera olmaydi, mustaqil xulosa va qaror qabul qila olmaydi, ijodiy fikrlay olmaydi, mustaqil mushohada yurita olmaydi, mavzu bo’yicha tasavvurga ega **emas** deb topilganda – 2 baho;

2-qismda talaba tasdiqlangan amaliy topshiriqlar ichidan 1 tasini tasodifiy tanlab, uni amalda bajarib ko’rsatadi. Bunda talabaning bilimi 5 ballik tizimda quyidagi mezon bo’yicha baholanadi:

- talaba topshiriqni amalda bajara oladi, uni kompyuter xotirasiga kiritib, aniq va to’g’ri natija oladi, sarflanadigan kompyuter vaqti va xotirasini minimallashtirishga harakat qiladi deb topilganda – 5 baho;

- talaba topshiriqni amalda bajara oladi, uni kompyuter xotirasiga kiritib, aniq va to’g’ri natija oladi, **lekin sarflanadigan kompyuter vaqti va xotirasini minimallashtirish tog’risida tasavvurga ega emas** deb topilganda – 4 baho;

- talaba topshiriqni amalda bajara oladi, uni kompyuter xotirasiga kiritib, natija ola biladi, **lekin olingan natija noto’g’ri, sarflanadigan kompyuter vaqti va xotirasini minimallashtirish tog’risida tasavvurga ega emas** deb topilganda – 3 baho;

- talaba topshiriqni amalda bajara olmaydi, kompyuter xotirasiga kirib, natija ola bilmaydi, **lekin olingan natija noto’g’ri, sarflanadigan kompyuter vaqti va xotirasini minimallashtirish tog’risida tasavvurga ega emas** deb topilganda – 2 baho;

3-qism. Talabaning amaliy va laboratoriya mashg’ulotlari hamda mustaqil ta’lim topshiriqlarini bajarish, shuningdek uning ushbu mashg’ulotlardagi faolligi fan

o'q'tuvchisi tomonidan 5 ballik tizimda baholab boriladi. 3-qismda ushbu baholarning o'rta arifmetik qiymati hisoblab chiqariladi (lekin yaxlitlanmaydi).

ON ning 1,2, va 3-qismlarida olingan baholarnig o'rta arifmetik qiymati hisoblanib, uning yaxlitlangan (yaqin butun son tomonga, teng o'rtagi son talabani foydasiga yuqori tomonga yaxlitlanadi) qiymati talabani ON bahosi deb qabul qilinadi.

Uzrli sabablarga ko'ra 1-ON da qatnasha olmagan talabaga 2-ON o'kazilgunga qadar, 2-ON da qatnasha olmagan talabaga semestrning oxirgi o'qish kuniga qadar fakultet dekanining farmoyishi bilan qayta topshirishga ruxsat beriladi.

ON natijalari bo'yicha “5”, “4” yoki “3” baholar bilan baholangan talabalarga ularni qayta topshirishga ruxsat berilmaydi.

Semester yakunida o'tkazilgan 2 ta ON natijalari umumlashtiriladi. Bunda ham ikkala ON da olingan baholarning o'rta arifmetik qiymati hisoblanib, uning yaxlitlangan (yaqin butun son tomonga, teng o'rtagi son talabani foydasiga yuqori tomonga yaxlitlanadi) qiymati talabani ON dagi umumiy bahosi deb qabul qilinadi.

Yakuniy nazorat

Yakuniy nazorat semestr yakunida fan bo'yicha talabani nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida o'tkaziladi.

ON natijalari bo'yicha “5”, “4” yoki “3” baholar bilan baholangan talabalar yakuniy nazoratga qo'yiladi. ON turi bo'yich “2” baho bilan baholangan, shuningdek ON ning kamida bittasida ishtirok etmagan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.

6. Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

14. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering / Vilee and Sons. UK, 2014 – 896 b
15. В.А. Мирбобоев. «Конструкция материалов технологии». Дарслик.-Т.: Ўзбекистон, 2004. 532 б.
16. Н. И. Jalilov. "Metallarni kesish nazariyasi asoslari, metall kesuvchi stanoklar va asboblari". O'quv qo'llanma-T.;Talqin.2006-176 b.
17. A.A.Safoyev., X.J. Abdugaffarov., "Konstruktsion materiallar texnologiyasi". Darslik. T-2020 y. 250 b.

Qo'shimcha adabiyotlar

18. Mirziyoev SH. M. Tanqidiy taxlil qat'iy tartib intizim va shaxsiy javobgarlik – xar bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 104 bet.
19. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Xarakteristik strategiyasi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.
20. А.А. Дальский. «Технология конструкционных материалов». Учебное пособие.-М.: Техника. 2008-300 с.
21. В. Д. Авагимов. "Машинасозлик материалларини кесиб ишлаш" Дарслик.- Т.: Ўқитувчи нашриёти. 1991-408 бет.
22. N. M. Safarov, A.T. Majidov «Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma.-N.NamMTI. 2020-112 b.

Internet saytlari

23. [http:// www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz) - ta'lim portali
24. <http://title.uz> - Toshkent to'qimachilik va yengil sanoati instituti sayti
25. www.metal.ru
26. www.металлопрокат.ru
27. www.станки.ru
28. lex.uz - O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
29. gov.uz - O'zbekiston Respublikasi xukumati portali

**“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 1**

№1 Fan bobı - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

	Domna pechidan qanday cho'yanlar olinadi?
A	kul rang cho'yan
B	bolg'alanuvchi cho'yan
C	oq cho'yan
D	modifikatsiyalashtirilgan cho'yan

№2 Fan bobı - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1;

	CHo'yanning suyuqlanish haroratini aniqlang?
A	1230°C
B	1130°C
C	1100°C
D	930°C

№3 Fan bobı - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1;

	CHo'yan tarkibidagi eng kam uglerod miqdori qancha?
A	7,67%
B	5,67%
C	4,67%
D	2,14%

№4 Fan bobı - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

	SHixta materiallariga nimalar kiradi?
A	Qum, smola
B	ruda, yoqilg'i, flyus
C	Oxaktosh, ruda
D	gil tuproq, shihta

№5 Fan bobı - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

	Suyuq cho'yan konvertorga nima yordamida quyiladi?
A	qoliplarda
B	kovshlarda
C	mikserlarda
D	kokillarda

№6 Fan bobı - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;

	Qaysi po'latlar kislorodli konvertorlarda eritiladi?
A	asbobsozlik po'latlar
B	tezkesar po'latlar
C	konvertorli po'latlar
D	ligerlangan po'latlar

№7 Fan bobı - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;

	Induksion pechlarda yuqori energiya nima xisobiga chiqadi?
A	o‘zgaruvchan tok xisobiga chiqadi
B	induksion o‘ramida issiqlik xisobiga chiqadi
C	tabiiy gaz yonishi xisobiga chiqadi
D	qizdirilgan metallarda fuko-toki xisobiga

№8 Fan bobı - 1; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

	Marten pechlarida qanday qotishmalar olinadi?
A	oq va kulrang cho‘yan
B	uglerodli po‘latlar
C	alyumin qotishmalari
D	yuqori ligerlangan qotishmalar

№9 Fan bobı - 2; Fan bo‘limi -3; Qiyinlik darajasi - 2;

	Qaysi pechlarda yuqori sifatli po‘latlar olinadi?
A	indukchion pechlarda
B	elektropechlarda
C	marten pechlarida
D	kislorodlik konvertorda

№10 Fan bobı - 2; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 2;

	d=300 mm cho‘yan quvurlari qaysi usulda olinadi?
A	markazdan qochma kuch yordamida
B	ikki opoka yordamida
C	uzluksiz quyish usuli
D	eruvchan modellar yordamida

№11 Fan bobı - 2; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 2;

	Gaz yordamida payvandlashda kislorod qaysi gaz bilan aralashma xosil qiladi?
A	CH_2O
B	$2CO_2$
C	C_2H_2 a
D	NO_2

№12 Fan bobı - 2; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 2;

	Zagatovkani bosim bilan ishlashdan oldin qayerda qizdiriladi?
A	marten pechlarida
B	induksion pechlarda
C	konvertorlarda
D	metodik va kameralik pechlarda

№13 Fan bobı - 2; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Zagatovkani uzunligini qanday usulda uzaytirish mumkin?
A	presslash
B	kiryalash
C	shtamplash.
D	bolg‘alash

№14 Fan bobı - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kalibrlangan simning o'lchamlarini kvadrat uzunligi qanday olinadi?
A	presslash
B	uzluksiz quyish
C	cho'zish (kiryalash)
D	shtamplash

№15 Fan bobı - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi -3;

	Ø5mm uzunligi 1 km bo'lgan simni qaysi usulda olish mumkin?
A	shtamplash
B	uzluksiz quyish
C	presslash
D	cho'zish

№16 Fan bobı - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qaysi pechlarda yuqori ligerlangan po'latlar olinadi?
A	induksion pechlarda
B	elektro-pechlarda
C	konvertor pechlarida
D	marten pechida

№17 Fan bobı - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metall rudasini O'lchamlari qaysi oraliqda bo'lishi kerak?
A	100 – 110 mm
B	10 – 25 mm
C	90 -100 mm
D	30 – 80 mm

№18 Fan bobı - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Ligerlangan po'latlar qaysi usulda olinadi?
A	vagrankalarda
B	elektro-induksion pechlarda
C	konvertorlarda
D	Marten pechlarida

№19 Fan bobı - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Bir marta quymalar olish uchun qanday materiallar ishlatiladi?
A	po'lat va cho'yan
B	Daraxt va koks
C	qoliplovchi er
D	cho'yan va shihta

№20 Fan bobı - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Xlor bilan ishlsb qanday material olinadi?
A	Titan
B	mis
C	po'lat
D	magniy

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 2

№21 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Model tagligi asosan qaysi materialdan tayyorlanadi?
A	Shishadan yoki misdan
B	Yog'och yoki metall dan
C	cho'yand yoki po'latdan
D	rangli qotishmalardan

№22 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qotishmalarga asosan qanday talablar qo'yiladi?
A	oquvchanligi
B	qattiqligi
C	bikrigi
D	puxtaligi

№23 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qoliplovchi materiallarga nimalar kiradi?
A	qozonning qora kuyasi, elementlar
B	kvars qumi va bog'lovchi elementlar
C	shisha va bog'lovchi elementlar
D	kvars qumi, gil tuproq va bog'lovchi elementlar

№24 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Sterjen nima uchun ishlatiladi?
A	qoliplovchi erni ushlab turish uchun
B	ichki bo'shliqbi xosil qilish uchun
C	qolipni maxkamlash uchun
D	metall quyish uchun

№25 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kokil deb aytilganda nimani tushinasiz?
A	metall qoliplarga quyib quymalar olish
B	ikki opoka yordamida quymalar olish
C	erga qolip tayyorlash usuli tushuniladi
D	uzluksiz quyish usuli tushuniladi

№26 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metchik nima uchun ishlatiladi?
A	teshikni kengaytirish uchun
B	teshik ochish uchun
C	tashqi rez'ba ochish uchun
D	ichki rez'ba ochish uchun

№27 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	SHam quyma olishni qaysi usulida qo'llaniladi?
A	markazdan qochma kuch yordamida
B	eruvchan modellarda quymalar olishda
C	bosim ostida quyib quymalar olishda
D	shablon yordamida quymalar olishda

№28 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Oddiy shaklli aylahma detallar quymasi qaysi usulda olinadi?
A	bosim ostida quymalar olish
B	andaza yordamida quymalar olish
C	ikki opoka yordamida
D	markazdan qochma kuch yordamida

№29 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Model plitasi qaysi materialdan tayyorlanadi?
A	rangli qotishmalardan va cho'yandan
B	plastmasadan
C	cho'yandan
D	po'latdan

№30 Fan bobi - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kristall panjaradagi nuqsonlarning eng xavfli nima?
A	dislokatsiya
B	vakansiya
C	sirpanish
D	murakkab

№31 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metall va metall qotishmalarning mustaxkamlik chegarasi qanday belgilanadi?
A	HRB
B	p
C	$\delta, \%$
D	$\sigma_{*} a$

№32 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metall va metall qotishmalarning payvandlanuvchanligi qaysi xossasiga kiradi?
A	mexanik
B	texnologik
C	kimyoviy
D	fizik

№33 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metalllarda allotropik o'zgarish nima?
A	faza o'zgarishi
B	kristall panjaralarning to'planishi
C	kristall panjaralarning kengayishi

D	kristall panjaralari ma'lum tarzda o'z shaklini o'zgarishi
---	--

№34 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	YUmshoq metall va metall qotishmalarini qaysi usulda qattiqligi aniqlanadi?
A	HR
B	HB 1
C	HV
D	RC

№35 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qattiq metall va metall qotishmalarini qaysi usulda qattiqligi aniqlanadi?
A	HV 1
B	HB
C	HR
D	RC

№36 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni nisbiy uzayishi qanday ifodalanadi?
A	HRC
B	HB
C	$\phi\%$
D	$\delta\%$

№37 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Konstruksion oddiy po'latlar qanday ifodalanadi?
A	A25, A30
B	St 40, St 45
C	U8, U9, U9A
D	St 0, St 3, St 5

№38 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Avtomatli konstruksion po'latlar qanday ifodalanadi?
A	St 40, St 45
B	U8, U9, U9A
C	A20, A25, A30
D	St 0, St 3, St 5.

№39 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Domna pechidan qanday cho'yanlar olinadi?
A	oq cho'yan
B	bolg'alanuvchi cho'yan
C	kul rang cho'yan
D	legirlangan cho'yan

№40 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Quyimakorlikning progressiv usullariga nimalar kiradi?
--	--

A	ikki opoka yordamida quymalar olish
B	kokil, markazdan qochma, eruvchan modellar yordamida
C	shablon yordamida quymalar olish
D	sterjen yordamida quymalar olish

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 3

№41 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Mashinalar yordamida qolip tayyorlashga nimalar kiradi?
A	mashinalar yordamida qolipni buzish
B	silkituvchi presslovchi va qum otar mashinalar
C	vagrankada cho'yan tayyorlash
D	erga qolip tayyorlash va zichlash

№42 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni bosim bilan ishlash jarayonida tayyorlamaga asosan necha kuch ta'sir qiladi?
A	10 ta
B	4 ta
C	9 ta
D	2 ta

№43 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Deformatsiya nima?
A	metallarni puxtalashda uning shaklini o'zgarishi
B	metallarni toblashda uning shaklini o'zgarishi
C	metallarni qattiqligini aniqlash
D	metallarga kuch ta'sir qilganda uning shaklini o'zgarishi

№44 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni bosim bilan ishlashning asosiy turlariga nimalar kiradi?
A	kiryalash, shtamplash, bolg'alash, presslash
B	metallarni qizdirish, bolg'alash, presslash
C	metallarni prokatlash, qizdirish, bolg'alash
D	metallarni puxtalash, qizdirish, bolg'alash

№45 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni kiryalashda kirya nechta zonadan iborat?
A	2 ta
B	4 ta
C	1 ta
D	8 ta

№46 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	SHtamplash jarayoni nimadan iborat?
A	bukish, botirish, bo'rttirish, bort qaytarish

B	listli shtamplash va xajmiy shtamplash
C	presslash
D	bolg'alach

№47 Fan bobı - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Elektr yoy ustunida harorat necha gradus bo'ladi?
A	5000°C
B	6000°C
C	4000°C
D	7000°C

№48 Fan bobı - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	SHTamplash jarayonini ko'rsating?
A	presslash, bolg'alach, bukish
B	bolg'alach, botirish, bo'rttirish, bort qaytarish
C	bukish, botirish, bo'rttirish, bort qaytarish
D	cho'zish, bolg'alach, bukish

№49 Fan bobı - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Elektrod qoplamlarini xillari nechta?
A	5 ta
B	2 ta
C	1 ta
D	4 ta

№50 Fan bobı - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Atsetilen asosan nimalardan olinadi?
A	Suv va neftda
B	Ishqor va kislotadan
C	moy va ohakdan
D	kalsiy karbiddan

№51 Fan bobı - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kislrod asosan nimadan olinadi?
A	koksdan
B	shishadan
C	xavodan
D	toshko'mirdan

№52 Fan bobı - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Jilvirlash dastgoxida qanday jarayonlar bajariladi?
A	yo'nish
B	jilvirlash
C	prokatlash
D	randalash

№53 Fan bobı - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kesib ishlash deb nimaga aytiladi?
--	------------------------------------

A	pakovkani tayyorlash
B	metallarni o‘lchamlarini o‘zgartirish
C	metallarni gaz yordamida qirqib tashlash
D	kesgichlar yordamida qirindi tarzda yo‘nish

№54 Fan bobi - 3; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qirindining asosiy turlari nechta?
A	3 ta
B	4 ta
C	2 ta
D	6 ta

№55 Fan bobi - 3; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Xajmiy ishlov berish asosan nima uchun ishlatiladi?
A	qizdirilgan metallarni bosim ostida ishlash
B	yumshatish va toblash
C	bo‘shatish va normallash
D	ximyaviy termik iqlash

№56 Fan bobi - 3; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Asbobsozlik po‘lat U12 qanday toblanadi?
A	bir muxitda
B	o‘rta toblash
C	izotermik
D	chala toblash

№57 Fan bobi - 3; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Cho‘yan qanday yuklanisha yaxshi ishlaydi?
A	egilishga
B	cho‘zilishga
C	siqilishga
D	buralishga

№58 Fan bobi - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	CHo‘yanni qirqish uchun qaysi bir qattiq qotishmalar ishlatiladi?
A	T15K6, T30K5
B	VK6, VK8, VK9
C	P18, P9, P5M5
D	Legerlangan po‘latlar

№59 Fan bobi - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Asbobsozlik uglerodli po‘latda uglerod miqdori qancha?
A	1,40 – 2,14%
B	0,02 – 0,5%
C	0,6 - 1,35%
D	2,14 – 6,67%

№60 Fan bobi - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po‘latning azotlash deb nimaga aytiladi?
A	po‘latning sirtqi qatlamini xromga to‘yintirish
B	po‘latning sirtqi qatlamini uglerodga to‘yintirish
C	po‘latning sirtqi qatlamini borgan to‘yintirish
D	po‘latning sirtqi qatlamini azotga to‘yintirish

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 4

№61 Fan bobı - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Daraxtning tashqi qatlami nima deb ataladi?
A	oq qatlam
B	lub qatlami
C	po‘stloq qatlami
D	markaziy qatlam

№62 Fan bobı - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Plastmassalarni nechta guruxlarga bo‘lish mumkin?
A	4 guruxga
B	3 guruxga
C	2 guruxga
D	8 guruxga

№63 Fan bobı - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Rezinaning asosiy qismini nima tashkil etadi?
A	kauchuklar
B	texnik rezinalar
C	shlaklar
D	Mum va elim

№64 Fan bobı - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	SHisha asosan qaysi materialdan tayyorlanadi?
A	gildan
B	smaladan
C	kvars qumi
D	polimerlardan

№65 Fan bobı - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Eng ko‘p qo‘llaniladigan polimer materiallari nimadan iborat?
A	poliatsitlar, epoksid, poliefirlar
B	mo‘mlar
C	kaprpon
D	epoksid smolalar

№66 Fan bobı - 3; Fan bo‘limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	YOg‘ochning asosiy tarkibi nimalardan iborat?
A	moydan

B	mumdan
C	shiradan
D	sellyulozadan

№67 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Sanoatda qora metallarning turlari nechta?
A	yumshoq va qattiq
B	Cho'yan va po'lat
C	oddiy va murakkab
D	Nometallar va metallar

№68 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Cho'yanni asosiy kamchiligi nimalardan iborat?
A	ishlanuvchanligi
B	oquvchanligi
C	qayishqoqligi
D	mo'rtligi

№69 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Tabiiy kauchuk qaysi darahtdan olinadi?
A	dub darahtidan
B	pal'ma darahtidan
C	leveya darahtidan
D	chinor darahtidan

№70 Fan bobi - 3; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Konstruksion uglerodli po'lat 45 qanday toblanadi?
A	to'la toblash
B	bir muxitda
C	chala toblash
D	yuqori toblash

№71 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Uglerodli asbobsozlik po'latni ko'rsating?
A	R18, R9, R20
B	St3, St5, St9.
C	St25, St45, St60.
D	U7, U8, U9.

№72 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Yo'nish dastgoxi qanday jarayonlarni bajaradi?
A	Jilvirlash, parmalash, zenkerlash, frezalash
B	tayyorlamani ulash, bolg'alash, frezalash
C	yo'nish, chetini qirqish, qirqib tashlash
D	Randalash, sildirish, zenkerlash, frezalash

№73 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Konstruksion uglerodli 45 markali po'latni toblash haroratini aniqlang?
--	---

A	1050 ⁰ C
B	850 ⁰ C
C	1250 ⁰ C
D	1550 ⁰ C

№74 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Uglerodli tez kesuvchi po'latning (R9) toblash temperaturasi aniqlang?
A	1240 ⁰ C
B	1200 ⁰ C
C	1600 ⁰ C
D	1500 ⁰ C

№75 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Parmalash dastgoxida qanday jarayonlar bajariladi?
A	parmalash, zenkerlash
B	teshikni kengaytirish,
C	randalash, Jilvirlash
D	yo'nib tashlash

№76 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Yo'nish jarayonida uezish tezligi qanday ifodalanadi?
A	$t = \frac{D-d}{2} mm$
B	$V = \frac{ndn}{1000} m / min$
C	$S = 0.6 - 0.8 a_{\text{шл}} / мин$
D	$\varphi = t * s, мм$

№77 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Parmalash jarayonida kesish chuqurligi qanday aniqlanadi?
A	$T_{\text{шл}} = \frac{L}{n * s} i, мин$
B	$t = \frac{D-d}{2} mm$
C	$t = D/V mm$
D	$t = D / 2$

№78 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Sterjen qaysi materialdan tayyorlanadi?
A	plastmasa va bog'lovchi elementdan
B	loy va bog'lovchi elementdan
C	yog'och va bog'lovchi elementdan
D	qum va bog'lovchi elementdan

№79 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Flyus nima va u qanday vazifani bajaradi?
A	temir rudasi va Domna gazidan tashkil topgan

B	flyus o‘tga chidamli material bo‘lib domna pechini issiqlikni ta’siridan saqlaydi
C	domna pechidan chiquvchi maxsulot
D	flyus bu yoqilg‘i bo‘lib rudani suyuqlantirish uchun kerak bo‘ladi

№80 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Domna pechida yoqilg‘i sifatida nima ishlatiladi?
A	mazut
B	ko‘mir
C	gaz
D	koks

**“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 5**

№81 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Tomas usuli qanday cho‘yandan po‘lat olish uchun qo‘llaniladi?
A	tarkibida marganets ko‘p bo‘lgan cho‘yanlardan
B	tarkibida fosfor ko‘p bo‘lgan cho‘yanlardan
C	tarkibida oltingugurt ko‘p bo‘lgan cho‘yanlardan
D	Oq cho‘yandan oddiy konstruksion po‘lat

№82 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Prokatlash nima?
A	metallni aylanuvchi silindrlar orasidan o‘tkazish
B	prokatlash- metalni berk silindr teshigidan siqib chiqarish
C	tayyorlamani o‘lchamidan kichik bo‘lgan teshikdan o‘tkazish
D	metalni butunlay deformatsiyalash

№83 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po‘lat shaybani teshigini qanday qilib olish mumkin?
A	shtamplash yo‘li bilan
B	presslash yo‘li bilan
C	prokatlash yo‘li bilan
D	cho‘zish yo‘li bilan

№84 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Sterjen yashigi nima uchun kerak?
A	sterjen qolipini tayyorlash uchun
B	detal qolipini tayyorlash uchun
C	sterjenlarni detallarga o‘rnatish uchun
D	sterjenlarni tayyorlash uchun

№85 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qoliplash materiali nima uchun qo‘llaniladi?
A	suyultirilgan metallni quyish uchun
B	model o‘rnatiladigan rama

C	Quyish tizimini tayyorlaydi
D	qolip tayyorlash uchun

№86 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Sidirish dastgoxida qanday jarayonlar bajariladi?
A	tayyorlamani ulash, shponka o'yig'ini, parmalash, kesish
B	Tashqi, ichki va ichki shakldor yuzalarni sidirish
C	jilvirlash, shponka o'yig'ini, parmalash, kesish
D	randalash, shponka o'yig'ini, parmalash, kesish

№87 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Elektr pechlarida elektrod sifatida quyidagi metallar ishlatiladi?
A	cho'yan
B	grafitli
C	po'lat
D	qattiq

№88 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po'latlarni qaysi termik ishlash yo'li bilan eng yuqori plastik xolatiga keltirish mumkin?
A	bo'shatish
B	normallash
C	yumshatish
D	toblash.

№89 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po'lat 35 toblab bo'lgandan so'ng qaysi haroratda bo'shatiladi?
A	250 – 350° C
B	350 – 450° C
C	550 – 650° C 1
D	700 – 750° C

№90 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	R9 po'latini toblaganda uning strukturasi nimadan iborat bo'ladi?
A	sementit+karbid+volfram
B	martensit+volfram
C	martensit+austenit
D	martensit+sementit

№91 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni zarbiy qovushqoqligini oshirish uchun qanday termik ishlov beriladi?
A	ximyaviy termik
B	bo'shatish
C	puxtalash
D	yumshatish

№92 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po'latlatni 1sekundda 70-80°S tezlikda moyda sovutilganda uning strukturasi nimadan iborat bo'ladi
--	--

A	perlit
B	martensit
C	beynit
D	trostit

№93 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Ko'rsatilgan strukturalardan qaysi biri kimyoviy aralashma
A	austenit
B	sementit
C	ledeburit
D	ferrit

№94 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qattiq metallarni qattiqligini aniqlash uchun qaysi usuldan foydalaniladi?
A	HR
B	HC
C	HB
D	HV

№95 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Oq cho'yanning strukturasi qanday bo'ladi?
A	bodroq+lediburit
B	plastinka+lediburit
C	perlit+sementit+lediburit
D	grafit bo'lmaydi

№96 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	KCH-30-1 markali bolg'lanubchi cho'yan qanday qilib olinadi?
A	950°C
B	oq cho'yanni kuydirish
C	sovuq ishlov beriladi
D	Qizdirish yo'li bilan

№97 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Sementatsiya qilish uchun qaysi po'latlar ishlatiladi?
A	St5
B	Stal20
C	Stal45
D	U7

№98 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qaysi po'latlar chala toblanadi?
A	A20
B	U13
C	Stal35
D	Stal45

№99 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	U13 toblab bo‘lingandan so‘ng qaysi haroratdada bo‘shatiladi?
A	350 – 400°C
B	200 – 300°C
C	150 – 250°C 1
D	450 – 500°C

№100 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Elastik xususiyatiga ega bo‘lgan po‘latlar qaysi temperaturada bo‘shatiladi?
A	350 – 450°C 1
B	250 – 350°C
C	150 – 250°C
D	550 – 650°C

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 6

№101 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kalsiy karbid asosan nimalardan olinadi?
A	havo va ishqordan
B	ko‘mir va ohaktoshdan
C	atsetilen va moydan
D	Suv va ohaktoshdan

№102 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

	Cho‘yan asosan nimadan olinadi?
A	rudadan
B	shihtadan
C	koksdan
D	toshko‘mirdan

№103 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Randalash dastgoxida qanday jarayonlar bajariladi?
A	prokatlash
B	yo‘nish
C	randalash
D	jilvirlash

№104 Fan bobı - 4; Fan bo‘limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Toblash deb nimaga aytiladi?
A	qizdirish va suvda sovutish
B	qizdirish va moyda sovutish
C	qizdirish va havoda sovutish
D	yuzani uglerodga diffuzion boyitish

№105 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qirindining oaysi yuzada sirpanadi?
A	Kesuvchi qirraga teskari
B	orqangi asosiy yuza bo'lab
C	orqangi yordamchi yuza bo'lab
D	oldingi asosiy yuza bo'lab

№106 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Termo-mexanik ishlov berish asosan nima uchun ishlatiladi?
A	Yumshatish va toblash
B	qizdirilgan metallarni bosim ostida ishlash
C	bo'shatish va shtamplash
D	ximyaviy termik ishlash

№107 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Tez keser po'lat R18 ni ishlash xarorani ko'rsating
A	800°
B	700°
C	650°
D	1200°

№108 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Oq cho'yanning strukturasi nimadan iborat?
A	ledeburit+perlit+semintit
B	ferrit+semintit+semintit
C	ferrit+perlit+semintit
D	austenit+semintit+perlit

№109 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Konstruksion po'latni qirqish uchun qaysi bir qattiq qotishmalar ishlatiladi?
A	legerlangan po'latlar
B	VK6, VK8
C	R18, R9
D	T15K6, T30K5

№110 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Asbobsozlik uglerodli po'latning strukturasi nimadan iborat?
A	perlit+semintit
B	ferrit+semintit
C	ferrit+perlit
D	austenit+semintit

№111 Fan bobı - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Vagrankadan nimalar olinadi?
A	mis
B	cho'yan
C	po'lat
D	titan

№112 Fan bobi - 4; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 3;

	Model asosan qaysi materialdan tayyorlanadi?
A	yogochdan
B	shishadan
C	cho'yandan
D	rangli qotishmalardan

№113 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qotishmalarga asosan qanday talablar qo'yiladi?
A	bikrligi
B	qattiqligi
C	oquvchanligi
D	puxtaligi

№114 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qoliplovchi erga nimalar kiradi?
A	shisha va bog'lovchi elementlar
B	kvars qumi va bog'lovchi elementlar
C	kvars qumi, gil tuproq va bog'lovchi elementlar
D	qozonning qora kuyasi, elementlar

№115 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Sterjenni qo'llanish maqsadini ko'rsating.
A	qolipni maxkamlash uchun
B	qoliplovchi erni ushlab turish uchun
C	ichki bo'shliq xosil qilish uchun
D	metall quyish uchun

№116 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Cho'yan deb aytilganda nimani tushinasiz?
A	Temir va uglerodning qotishmasini
B	ikki opoka yordamida quymalar olish
C	erga qolip tayyorlab olingan metal
D	uzluksiz quyib olingan metal

№117 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Rez'ba grebyonka nima uchun ishlatiladi?
A	teshikni kengaytirish uchun
B	teshik ochish uchun
C	tashqi paz ochish uchun
D	rez'ba ochish uchun

№118 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	CHoksiz quymalar qaysi usulda olinadi?
A	shablon yordamida quymalar olish uchun
B	markazdan qochma kuch yordamida
C	bosim ostida quymalar olish uchun
D	eruchan va kuyuvchan modellar yordamida

№119 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Katta qozonlar qaysi usulda olinadi?
A	shablon yordamida quymalar olish
B	bosim ostida quymalar olish
C	ikki opoka yordamida
D	markazdan qochma kuch yordamida

№120 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Opoka qaysi materialdan tayyorlanadi?
A	rangli qotishmalardan
B	plastmasadan
C	Kvars qumidan
D	metaldan

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 7

№121 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi – 1;

	Domna pechidan qanday cho‘yanlar olinadi?
A	modifikatsiyalashtirilgan cho‘yan
B	bolg‘alanuvchi cho‘yan
C	kul rang cho‘yan
D	Qayta ishlanuvchi cho‘yan

№122 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi – 1;

	Po‘latningning suyuqlanish haroratini aniqlang?
A	1539°C
B	1400°C
C	1200°C
D	1130°C

№123 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi – 1;

	CHo‘yan tarkibidagi eng ko‘p uglerod miqdori qancha?
A	4,3%
B	0,045%
C	2,14%
D	6,67%

№124 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1 ;

	Qolip materiallarini zichlashni usullarini ko'rsating
A	kurak va bolg'a bilan
B	pnevmatik va gidravlik
C	dastaki va mashinali
D	andava va mashina bilan

№125 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi – 1;

	Domna pechidan olingan suyuq cho'yan asosan nimaga quyiladi?
A	kovshlarga
B	mikserlarga
C	qoliplarga
D	kokillarga

№126 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi – 2;

	Qaysi po'latlar induksion pechlarda olinadi?
A	asbobsozlik po'latlar
B	konvertorli po'latlar
C	tezkesar po'latlar
D	ligerlangan po'latlar

№127 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

	Konvertorlarda yuqori energiya nima xisobiga chiqadi?
A	o'zgaruvchan tok xisobiga
B	induksion o'ramida issiqlik xisobiga chiqadi
C	tabiiy gaz yonishi xisobiga
D	qizdirilgan kislorod xisobiga

№128 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

	Marten pechlarida qanaqa qotishmalar olinadi?
A	kam va o'rta uglerodlik
B	Qayta ishlanuvchan cho'yan
C	alyumin qotishmalari
D	yuqori ligerlangan qotishmalar

№129 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

	Qaysi pechlarda kam uglerodli po'latlar olinadi?
A	marten pechlarida
B	elektropechlarda
C	kislorodli konvertorda
D	indukchion pechlarda

№130 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

	d=300 mm cho'yan trubalari qaysi usulda olinadi?
A	uzluksiz quyish usuli
B	ikki opoka yordamida
C	markazdan qochma kuch yordamida
D	eruvchan modellar yordamida

№131 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

	Gaz yordamida payvandlashda qaysi gaz ishlatiladi?
A	C_2H_2
B	$2CO_2$
C	CH_4

D	NO_2
---	--------

№132 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

	Zagotovka bosim bilan ishlashdan oldin qayerda qizdiriladi?
A	marten va kamerali pechlarda
B	induksion va kamerali pechlarda
C	konvertorda va kamerali pechlarda
D	metodik va kamerali pechlarda

№133 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Zagotovkani uzunligini qanday usulda uzaytirish mumkin?
A	kiryalash
B	presslash
C	shtamplash.
D	bolg'alash

№134 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kalibrlangan simning o'lchamlarini kvadrat uzunligi 6 metr qanday olinadi?
A	presslash
B	uzluksiz quyish
C	kiryalash
D	shtamplash

№135 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	5 mm uzunligi 1 km bo'lgan simni qaysi usulda olish mumkin?
A	kiryalash
B	uzluksiz quyish
C	presslash
D	shtamplash

№136 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qaysi pechlarda yuqori issiqbardosh po'latlar olinadi?
A	marten pechida
B	elektro-pechlarda
C	konvertor pechlarida
D	induksion pechlarda

№137 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metall rudasini boyitish nima?
A	rudalarni aglomerlash
B	rudalarga temirni quyish
C	rudalarni yuvish va magnitdan o'tkazish
D	metall rudasiga ruda quyish

№138 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Zang bardosh po'latlar qaysi usulda olinadi?
A	vagrankalarda
B	induksion pechlarda

C	konvertorlarda
D	Marten pechlarida

№139 Fan bobı - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Ochiq va berk usulda quymalar olish uchun qanday materiallar ishlatiladi?
A	cho'yan va daraxt
B	qolip va daraxt
C	po'lat va daraxt
D	qolip va ochiq er

№140 Fan bobı - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kristall panjaradagi shartli belgilanishini ko'rsating?
A	K6, K8, K12
B	A6, A8, A9
C	A6, A7, A8
D	B3, B4, B8

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 8

№141 Fan bobı - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metall quymalarning salbiy xossasini ko'rsating.
A	kirishuvchanligi
B	oquvchanligi
C	yumshoqligi
D	plastikligi

№142 Fan bobı - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metall va metall qotishmalarning nechta asosiy xususiyati bor?
A	1
B	3
C	6
D	4

№143 Fan bobı - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni qattiqligi qaysi xossasiga mansub?
A	fizik xossasiga
B	texnologik xossasiga
C	kimyoviy xossasiga
D	mexanik xossasiga

№144 Fan bobı - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni yaltirashi qaysi xossasiga mansub?
A	texnologik xossasiga
B	fizik xossasiga

C	kimyoviy xossasiga
D	mexanik xossasiga

№145 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni kesib ishlanuvcyanligi qaysi xossasiga mansub?
A	kimyoviy xossasiga
B	fizik xossasiga
C	texnologik xossasiga
D	mexanik xossasiga

146 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallardagi kimyoviy elementlarni miqdori qaysi xossasiga mansub?
A	fizik xossasiga
B	texnologik xossasiga
C	kimyoviy xossasiga
D	mexanik xossasiga

№147 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Quysa bo'ladigan po'latlar qanday ifodalanadi?
A	A25, A30
B	St 40, St 45
C	U8, U9, U9A
D	40L, 45L

№148 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Tarkibida azot bor konstruksion po'latlar qanday ifodalanadi?
A	25XVAG, 30A5T
B	U8, U9, U9A
C	St 40, St 45
D	St 0, St 3, St 5.

№149 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Tomas konvertoriga qanday cho'yanlar quyiladi?
A	Qayta ishlanuvchi cho'yan
B	bolg'alanuvchi cho'yan
C	kul rang cho'yan
D	modifikatsiyalashtirilgan cho'yan

№150 Fan bobi - 5; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Quymakorlikning oddiy usullariga nimalar kiradi?
A	kokil eruvchan model yordamida qyma olish
B	ikki opoka yordamida quymalar olish
C	shablon yordamida quymalar olish
D	Ochiq erga quyish bilan quymalar olish

№151 Fan bobi - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	U12 markali asbobsozlik po'latni kimyoviy tarkibi va mexanik xususiyatlarini to'g'ri aniqlang.
A	uglerod S=0,12%, HRC=58-62, t=450÷500°C

B	uglerod S=1,2%, HRC=62-64, t=300÷350°C
C	uglerod S=12%, HRC=62-64, t=200÷250°C
D	uglerod S=1,2%, HRC=50-55, t=360÷380°C

№152 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Parma, zenker va razvyortka bir-biridan nima bilan farqlanadi?
A	dastgohda maxkamlanishi bilan
B	kesib olinayotgan metal qatlam bilan
C	tishlar soni bilan
D	quyruq qismi bilan

№153 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qaysi kimyoviy element tezkesar po'latga issiqlikka chidamlık xususiyatini beradi?
A	marganets
B	uglerod
C	kremniy
D	volfram

№154 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Nima uchun zenkning ish qismi teskari konusli qilib tayyorlanadi?
A	teshikning yuzasini silliqlab aniqligini oshirish uchun
B	ishqalanish kuchi miqdorini kamaytirish uchun
C	konusli yuzalarga ishlov berish uchun
D	lentočka xosil qilish uchun

№155 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Zenker, razvyortka va parma bilan teshiklarga ishlov berishda ularning qo'llanilish ketmag'ketligi quyidagicha
A	zenker, parma, razvyortka
B	zenker, razvyortka, parma
C	razvyortka, zenker, parma
D	parma, zenker, razvyortka

№156 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Shtamplash jarayoni nimadan iborat?
A	Presslash, metallarni kesib ishlov berish
B	shtamplash va xajmiy shtamplash
C	bukish, botirish, bo'rttirish, bort qaytarish
D	bolg'alash, metallarni kesib ishlov berish

№157 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Yo'nilayotgan yuza deb nimaga aytiladi?
A	keskichning asosiy kesuvchi qirrasi yordamida paydo bo'lgan yuza
B	tayyorlamaning qirindi olinayotgan yuzasi
C	keskichni asosiy va yordamchi qirrasi ta'sirida hosil bo'lgan yuza
D	qirindi olingandan so'ng xosil bo'ladigan yuza

№158 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Yordamchi xarakat deb nimaga aytiladi?
--	--

A	detal bir marta aylanganda kesuvchi asbobni kesish qirrasini bosib o'tgan yo'li
B	kesuvchi asbobni yo'nilayotgan materialga botib kirishini ta'minlovchi xarakat
C	asbobning kesuvchi qirrasini yo'nalayotgan detalning yuzasiga nisbatan vaqt ichida o'tgan yo'li
D	kesish jarayoni sodir bo'lishiga olib keladigan xarakat

№159 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Elektrod uzunligi nechta mm?
A	350-450 mm
B	150-200 mm
C	200-320 mm
D	400-500 mm

№160 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po'latning semintatsiyalash deb nimaga aytiladi?
A	po'latning sirtqi qatlamini a'zodga to'yintirish
B	po'latning sirtqi qatlamini uglerodga to'yintirish
C	po'latning sirtqi qatlamini borgan to'yintirish
D	po'latning sirtqi qatlamini xromga to'yintirish

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”

FANIDAN TEST SAVOLLARI

VARIANT № 9

№161 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Daraxtning ichki qatlami nima deb ataladi?
A	markaziy qatlam
B	po'stloq qatlami
C	oq qatlam
D	lub qatlami

№162 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Materiallar nechta gruxlarga bo'lish mumkin?
A	3 gruxga
B	4 gruxga
C	2 gruxga
D	1 gruxga

№163 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Rezinaning asosiy xossasini nima tashkil etadi?
A	egiluvchanlik
B	mo'rtlik
C	govaklik
D	elastiklik

№164 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	SHisha qanday material?
A	kristalli
B	amorf

C	sinuvchan
D	allotropik

№165 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	T15K6 markali qattiq qotishmaning tarkibida:
A	15% titan, 6% kobalt, qolgani volfram bilan temir
B	15% titan karbidi, 6% kobalt, qolgani volfram
C	15% titan karbidi, 6% kobalt, qolgani volfram karbidi
D	15% titan, 6% kobalt, qolgani temir

№166 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kesuvchi asbobning ish unumdorligi nimaga bog'liq?
A	rejadagi asosiy burchak φ ning miqdoriga
B	bir vaqtda ishlaydigan kesuvchi qirralar (tishlar) soniga
C	ketingi burchak α ning miqdoriga
D	ishlov berilayotgan yuzaning aniqlik darajasiga

№167 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Mis qotishmasini ko'rsating
A	bronza, xrom
B	bronza, latun
C	bronza kremniy
D	latun, qalay

№168 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Magniyini kamchiligi nimalardan iborat?
A	qattiqligi
B	yengilligi
C	mo'rtligi
D	yonuvchanligi

№169 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Suniy charmga nimalar kiradi?
A	plastmassa
B	dermantin, mitkal
C	rezina
D	tola

№170 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Konstruksion uglerodli po'lat 45 qanday toblanadi?
A	bir muxitda
B	to'la toblash
C	chala toblash
D	yuqori toblash

№171 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Asbobsozlik materiallarining otashbardoshligi (issiqqa chidamliligi) deganda nima tushuniladi?
--	--

A	yuqori temperaturali sharoitda ishlatilishi
B	yuqori temperaturada toblanishi
C	yuqori temperaturada suyuqlanishi
D	mexanik xususiyatlarini yuqori temperaturada saqlab turishi

№172 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Razvyortkaning vazifasi
A	turli usullar bilan olingan teshiklarga ishlov berish
B	dastlab ishlov berilgan teshikni aniqlik darajasini oshirish
C	yaxlit materiallarda teshiklar ochish
D	Shakldor yuzalarni xosil qilish

№173 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	List materialdan po'lat xalqaning qanday qilib ksib olish mumkin?
A	prokatlash yo'li bilan
B	presslash yo'li bilan
C	shtamplash yo'li bilan
D	cho'zish yo'li bilan

№174 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Model plitasi nima uchun kerak?
A	Modelni o'rnatish uchun
B	detal qolipini tayyorlash uchun
C	sterjenlarni detallarga o'rnatish uchun
D	sterjen qolipini tayyorlash uchun

№175 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Opoka deb nimaga aytiladi?
A	suyultirilgan metallni quyish uchun
B	model o'rnatiladigan rama
C	sterjen tayyorlaydigan yashik
D	qolip tayyorlash uchun

№176 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;

	Frezalash dastgoxida qanday jarayonlar bajariladi?
A	Randalash, tish qirgish, zenkerlash
B	tayyorlamani ulash, tish qirgish, zenkerlash
C	Jilvirlash, parmalash, zenkerlash
D	frezalash, tish frezalash, shponka o'yig'ini

№177 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	TSilindrsimon frezalarni bir tekis ishlamasligi nimaga bog'liq?
A	kesuvchi tishlarni geometrik parametriga;
B	freza diametriga;
C	bir vaqtda ishlayotgan tishlar soniga;
D	frezaning tepsinishiga;

№178 Fan bobı - 6; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po‘latlarni qaysi termik ishlash yo‘li bilan eng yuqori plastik xolatiga keltirish mumkin?
A	yumshatish
B	normallash
C	bo‘shatish
D	toblash.

№179 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Stal 35 toblab bo‘lgandan so‘ng qasi temperaturada bo‘shatiladi?
A	250 – 350° C
B	350 – 450° C
C	550 – 650° C 1
D	150 – 250° C

№180 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3

	Elastik xususiyatiga ega bo‘lgan po‘latlar qaysi temperaturada bo‘shatiladi?
A	550 – 650° C
B	250 – 350° C
C	150 – 250° C
D	350 – 450° C 1

“KONSTRUKTSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN TEST SAVOLLARI
VARIANT № 10

№181 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	U13 toblab bo‘lingandan so‘ng qaysi temperaturada bo‘shatiladi?
A	350 – 450° C
B	250 – 350° C
C	150 – 250° C 1
D	550 – 650° C

№182 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Chilangarlik asboblari qaysi po‘latdan tayyorlanadi?
A	Stal45
B	A20
C	Stal75
D	U8

№183 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Qaysi po‘latlarni toblab bo‘lmaydi?
A	Stal20
B	St5
C	Stal45
D	U7

№184 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	VCH-30-1 qanday qilib olinadi?
A	qizdirish jarayonida
B	oq cho‘yanni kuydirish jarayonida
C	sovuq ishlov beriladi
D	950 ⁰ C kuydirish jarayonida

№185 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Oq cho‘yanning strukturasi qanday bo‘ladi?
A	grafit bo‘lmaydi
B	plastinka+lediburit
C	bodroq+lediburit
D	perlit+sementit+lediburit

№186 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Rangli metallarni qattiqqligini aniqlash uchun qaysi usuldan foydalaniladi?
A	HR
B	HB
C	RB
D	RC

№187 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Ko‘rsatilgan strukturalardan qaysi biri ximyaviy aralashma
A	ledeburit
B	austenit
C	sementit
D	ferrit

№188 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po‘latlatni 1sekundda 70-80 ⁰ S tezlikda suvda sovutilganda uning strukturasi nimadan iborat bo‘ladi
A	beynit
B	martensit
C	troostit
D	perlit

№189 Fan bobı - 6; Fan bo‘limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;

	Metallarni tsemetatsiyalash qanday ishlov berish turi?
A	yumshatish
B	bo‘shatish
C	puxtalash
D	ximyaviy termik ishlash

№190 Fan bobı - 7; Fan bo‘limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	R6M5 po‘latini toblaganda uning strukturasi nimadan iborat bo‘ladi?
A	martensit+sementit
B	martensit+volfram
C	martensit+austenit
D	sementit+karbid+volfram

№191 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Stal 45 toblab bo'lgandan so'ng qasi xaroratdada yumshatiladi?
A	350 – 450° C
B	550 – 650° C 1
C	250 – 350° C
D	150 – 250° C

№192 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Po'latlarni qaysi termik ishlash yo'li bilan eng yuqori qattiq xolatiga keltirish mumkin?
A	toblash
B	normallashtirish
C	bo'shatish
D	yumshatish

№193 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Cho'yanlarni payvandlashda elektrod sifatida quydagi metallar ishlatiladi?
A	grafitli elektrodlar
B	cho'yan elektrodlar
C	po'lat elektrodlar
D	qattiq qotishmalar

№194 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Randalash dastgoxida qanday jarayonlar bajariladi?
A	frezalash
B	parmalash
C	randalash
D	jilvirlash

№195 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Quyish tizimi nima uchun ishlatiladi?
A	qolip tayyorlash uchun
B	model o'rnatiladigan rama
C	sterjen tayyorlaydigan yashik
D	suyultirilgan metallni quyish uchun

№196 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Tutash (yaxlit) qirindi kaysi xolda xosil buladi?
A	murt metallarga kichik tezlik bilan ishlov berganda
B	yumshok metallarga katta tezlik bilan ishlov berganda
C	yumshok metallarga kichik tezlik bilan ishlov berganda
D	murt metallarga katta tezlik bilan ishlov berganda

№197 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;

	Kesish kuchini tashkil etuvchisi Rx yordamida nima xisoblanadi?
A	kesishga sarflanadigan quvvat va kesish momenti
B	kesishga sarflanadigan vakt va kesish chuqurligi
C	dastgoxni surish mexanizmlarining mustaxkamligi
D	ishlov berilayotgan detalning anikligi

№198 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Presslash nima?
A	tayyorlamani kichik o'lchamli teshikdan o'tkazish
B	metallni aylanuvchi silindrlar orasidan o'tkazish
C	metalni berk silindr teshigidan siqib chiqarish
D	metalni butunlay deformatsiyalash

№199 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Surish (S) deb nimaga aytiladi?
A	kesuvchi asbob bir marta utishida tayyorlamadan kesib oladigan metall qatlami
B	kesish jarayonini sodir bulishiga olib keladigan xarakat
C	keskichni yordamchi xarakat yunalishida utgan yuli
D	kesuvchi asbobni detalga nisbatan uk buylab xarakati

№200 Fan bobi - 7; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;

	Siniy qirindi qaysi xolda xosil bo'ladi?
A	yumshok metallarni katta surish va katta tezlik bilan yo'nishda
B	yumshok metallarni katta tezlik bilan yo'nishda
C	qattiqligi o'rtacha va yuqori bo'lgan metallarni (ko'p uglerodli po'latlar kabi) yo'nishda
D	murt metallarni yo'nishda

Namangan muhandislik texnologiya instiuti Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 1

1. **Mashinasozlikda ishlatiladigan metall va qotishmalar.**
2. Metallarni qolipga kiritish tizimi shakli va o’lchamlari.
3. Kukun materiallarni qizdirilgan holatda presslash.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 2

1. **Metallarning atom-kristal tuzilishi.**
2. Qoliplarni ikkita opokada dastaki tayyorlash.
3. Po’latlarning klassifikatsiyasi va ularning markalanishi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 3

1. Po’latlarning klassifikatsiyasi va ularning markalanishi.
2. Qoliplarni tayyorlash usullari va mashinalar yordamida tayyorlash.
3. Qoliplarni ikkita opokada dastaki tayyorlash.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 4

1. Uglerodli asbobsozlik po’latlari.
2. Quyma materiallarining texnologik xossalari va ularni aniqlash.
3. Nometall materiallar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 5

1. CHo’yanlarning klassifikatsiyalanishi va markalanishi.
2. Quyma cho’yanlarni erituvchi pechlar, ularning tuzilishi va ishlashi.
3. SHisha va lok-bo’yoq materiallari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 6

1. CHo’yanlarni domna pechlarda ishlab chikarish.
2. Po’latlardan quymalar olish.
3. Rezinalar va plastmassalar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 7

1. CHo’yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.
2. Miss va alyuminiy qotishmalardan quymalar olish.
3. Po’lat ishlab chiqarish va klassifikatsiyasi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 8

1. Rudalarni boyitishning asosiy usullari.
2. Magniy va titan qotishmalardan quymalar olish.
3. Suyuq metallni kiritish tizimi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 9

1. O’tga chidamli materiallar, tarkibi, xossalari va ishlatilishi.

2. Quymalarni metallar koliplarda bosim ostida quyib olish.
3. Rezina materiallari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 10

1. Domna pechi va uning tuzilishi va yordamchi qurilmalari.
2. Materiallarning bosim ostida ishlash va usullari.
3. SHisha va uning tarikibi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 11

1. Domna pechining ishga tushirish va kechadigan jarayonlar.
2. Materiallarning plastikligini oshirish uchun qizdirgich qurilmalar.
3. Metallarni gaz alangasida payvandlash vositalari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 12

1. Po’latlarni ishlab chiqarish usullari.

2. Materiallarni prokatlash. Prokat maxsulotlari.
3. Sterjen va sterjen yashigi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VAARIANT № 13

1. Kislorod konvertorlarida po’lat ishlab chiqarish.
2. Materiallarni presslash. Presslash uskunalari va asboblari.
3. Po’lat quymalarda uchraydigan nuqsonlar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VAARIANT № 14

1. Marten pechlarida po’latlar ishlab chiqarish usullari.
2. Materiallarni kiryalash. Kiryalash uskunalari va konstruksiyasi.
3. Kislorodli konrvertorlarda po’lat ishlab chiqarish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VAARIANT № 15

1. Vertikal elektrodli elektr yoy pechlarda po’lat ishlab chiqarish.
2. Materiallarni erkin bolg’alash, turi. Erkin bolg’alash uskunolari.
3. Elektr yoy yordamida payvandlash.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 16

1. Kislotali elektr yoy pechlarda po’lat ishlab chiqarish.
2. Materiallarni hajmiy shtamplash.
3. Quyma olishning maxsus usullari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 17

1. Po’lat quymalarni olish usullari va tuzilishi. Nuqsonlar.
2. SHtamplar, qo’llaniladigan materiallar turi va konstruktsiyasi.
3. Metallarni kiryalash.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 18

1. Mis va uni ishlab chiqarish.
2. Payvandlash usullari va tasnifi.
3. Eruvchi modellar yordamida quyma olish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 19

1. Alyuminiy va uni ishlab chiqarish.
2. Materiallarni qoplamali metall elektrod bilan payvandlash.
3. Metallarni markazdan qochma kuch bilan quyish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 20

1. Magniy, titan va uni ishlab chiqarish.
2. Gaz alangasida qizdirib payvandlash.
3. Plastmassadan detal tayyorlash usullari va texnologik xossalari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan

5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 21

1. Quymakorlik, quymalarni loyixalash.Qoliplar turi. Moslamalar.
2. Gaz-kislorod alangasida qizdirib kislorod oqimida kesish.
3. Rezina, lok-bo’yoq, shisha materiallari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 22

1. Metallarni qolipga kiritish tizimi shakli va o’lchamlari.
2. **Mashinasozlikda ishlatiladigan metall va qotishmalar.**
3. **Metallarning atom-kristal tuzilishi.**

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 23

1. Kukun materiallarni qizdirilgan holatda presslash.
2. Qoliplarni ikkita opokada dastaki tayyorlash.
3. Po’latlarning klassifikatsiyasi va ularning markalanishi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 24

1. Titan va magniy ishlab chiqarish texnologiyasi.
2. Qoliplarni tayyorlash usullari va mashinalar yordamida tayyorlash.
3. Uglerodli asbobsozlik po’latlari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 25

1. Cho’yanlarning klassifikatsiyalanishi va markalanishi.
2. Suyuq metallarni kiritish tizimi.
3. Quyma olishning oddiy usullari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 26

1. Quyma materiallarining texnologik xossalari va ularni aniqlash.
2. Quyma cho’yanlarni erituvchi pechlar, ularning tuzilishi va ishlashi.
3. Po’latlardan quymalar olish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 27

1. CHo’yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.
2. Qum otar mashinalari.
3. Temir uglerod holat diagrammasi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 28

1. Miss va alyuminiy qotishmalardan quymalar olish.
2. Alyuminiy va uni ishlab chiqarish.
3. CHo’yanlarni domna pechlarda ishlab chikarish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 29

1. Quymakorlik asob va anjomlari.
2. Rudalarni boyitishning asosiy usullari.
3. O’tga chidamli materiallar, tarkibi, xossalari va ishlatilishi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 30

1. Quymalarni metallar koliplarda bosim ostida quyib olish.
2. Magniy va titan qotishmalardan quymalar olish.
3. Ikki opoka yordamida qolip tayyorlash texnologiyasi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 31

1. Domna pechining ishga tushirish va kechadigan jarayonlar.
2. Materiallarning bosim ostida ishlash va usullari.
3. Sterjen va sterjen yashigi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 32

1. Domna pechi va uning tuzilishi va yordamchi qurilmalari.

2. Materialların plastikligini oshirish uchun qizdirgich qurilmalar.
3. Metallarni bosim bilan ishlashda qizdirish qurilmalari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 33

1. Kislorod konvertorlarida po’lat ishlab chiqarish.
2. Materiallarni prokatlash. Prokat maxsulotlari.
3. Quyma olishda qo’llaniladigan mashinalar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 34

1. Po’latlarni ishlab chiqarish usullari.
2. Materiallarni presslash. Presslash uskunalari va asboblari.
3. Mis va uni ishlab chiqarish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 35

1. Vertikal elektrodli elektr yoy pechlarda po’lat ishlab chiqarish.

2. Materiallarni kiryalash. Kiryalash uskunalari va konstruktsiyasi.
3. Titan va uni ishlab chiqarish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya inštiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 36

1. Marten pechlarida po’latlar ishlab chiqarish usullari.
2. Materiallarni erkin bolg’alash, turi. Erkin bolg’alash uskunalari.
3. Qolip materiallari va ularni xossalari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya inštiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 37

1. Qolip tayyorlash texnologiyasi.
2. Kislotali elektr yoy pechlarda po’lat ishlab chiqarish.
3. SHtamplar, qo’llaniladigan materiallar turi va konstruktsiyasi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya inštiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası

«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 38

1. Materiallarni hajmiy shtamplash.
2. Bolg’alashning moxiyati va asosiy jarayonlar.
3. Po’lat quymalarni olish usullari va tuzilishi. Nuqsonlar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 39

1. Alyuminiy va uni ishlab chiqarish.
2. Payvandlash usullari va tasnifi.
3. Rayvandlash usullari klassifikatsiyasi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 40

1. Mis va uni ishlab chiqarish.
2. Materiallarni qoplamali metall elektrod bilan payvandlash.
3. CHo’yan ishlab chiqarish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 41

1. Quymakorlik, quymalarni loyixalash.Qoliplar turi. Moslamalar.
2. Gaz-kislorod alangasida qizdirib kislorod oqimida kesish.
3. Rezina, lok-bo’yoq, shisha materiallari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 42

1. Magniy, titan va uni ishlab chiqarish.
2. Gaz alangasida qizdirib payvandlash.
3. Plastmassadan detal tayyorlash usullari va texnologik xossalari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 43

1. Rudalarni boyitishning asosiy usullari.
2. Qolip materiallar tarkibi va tayyorlash.
3. Gaz-kislorod alangasida qizdirib kislorod oqimida kesish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 44

1. Domna pechi va uning tuzilishi va yordamchi qurilmalari.
2. Sterjenlar va ularning vazifasi va ularning tayyorlash.
3. SHixta materiallari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 45

1. Domna pechining ishga tushirish va kechadigan jarayonlar.
2. Qoliplarni tayyorlash usullari va mashinalar yordamida tayyorlash.
3. Domna pechidan olinadigan materiallar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 46

1. Po’latlarni ishlab chiqarish usullari.
2. Quyma materiallarining texnologik xossalari va ularni aniqlash.
3. Elektr induksion pechlarda po’lat ishlab chiqarish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 47

1. Marten pechlarida po’latlar ishlab chiqarish usullari.
2. Miss va alyuminiy qotishmalardan quymalar olish.
3. Rezina undan detallar tayyorlash.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 48

1. Cho’yanlarning klassifikatsiyalanishi va markalanishi.
2. Gaz alangasida qizdirib payvandlash.
3. Plastmassalardan detal tayyorlash usullari.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 49

1. Po’lat quymaning tuzilishi.
2. Miss va alyuminiy qotishmalardan quymalar olish.
3. Qoliplashda qo’llaniladigan aboblar va mashinalar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 50

1. CHo’yanlarni domna pechlarda ishlab chikarish.
2. Listli materiallarni shtamplash, presslari va tuzilishi.
3. Rangli metallar ishlab chiqarish.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 51

4. CHo’yanlarni domna pechlarda ishlab chikarish.
5. Gaz alangasida payvandlash texnologiyasi.
6. Mashinasozlik sanoatida quymalar ishlab chiqarishning o’rni va moxiyati.

Kafedra mudiri

A. Murodov

Tuzuvchi

A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 52

7. Mis ishlab chikarish.
8. Listli materiallarni shtamplash, presslari va tuzilishi.
9. Metallarni gaz alangasida payvandlash va texnologiyasi.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 53

10. Alyuminiy va uning qotishmalari.
11. Metallarni bosim ostida ishlash.
12. Atsetilen generatorlari va reduktorlar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 54

13. Domna pechi maxsulotlari
14. Metallarga terimik ishlov berish.
15. Gaz ballonlari va gorelkalar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

Namangan muhandislik texnologiya instiuti
Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
5320300-Texnologik mashina va jihozlar ta’lim yo’nalishi uchun
Yakuniy baholash savollari

VARIANT № 55

16. Rudalar, rudalarni boyitish..
17. Elektr yoy yordamida payvandlash va jihozlari..
18. Domna pechidan olinadigan maxsulotlar.

Kafedra mudiri
Tuzuvchi

A. Murodov
A. Majidov

**«Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan
Yakuniy baholash uchun savolnoma**

1. Mashinasozlikda ishlatiladigan metall va qotishmalar.
2. Metallarning atom-kristal tuzilishi.
3. Metall va qotishmalarning hossalari
4. Metallurgiya jarayoni to'g'risida umumiy tushunchalar
5. Po'latlarning klassifikatsiyasi va ularning markalanishi.
6. Uglerodli asbobsozlik po'latlari.
7. Cho'yanlarning klassifikatsiyalanishi va markalanishi.
8. Cho'yanlarni domna pechlarda ishlab chikarish.
9. Cho'yan ishlab chikarishda foydalaniladigan materiallar
10. Rudalarni boyitishning asosiy usullari
11. O'tga chidamli materiallar, tarkibi, xossalari va ishlatish joylari
12. Domna pechi va uning tuzilishi va yordamchi qurilmalari
13. Domna pechining ishga tushirish va kechadigan jarayonlar
14. Po'latlarni ishlab chikarish usullari
15. Kislorod konvertorlarida po'lat ishlab chikarish
16. Marten pechlarida po'latlar ishlab chikarish usullari
17. Vertikal elektrodli elektr yoy pechlarda po'lat ishlab chikarish
18. Kislotali elektr yoy pechlarda po'lat ishlab chikarish
19. Juda ham yuqori sifatli po'lat ishlab chikarish usullari
20. Po'lat quymalarni olish usullari
21. Po'lat quymaning tuzilishi
22. Po'lat quymalarda uchraydigan asosiy nuqsonlar
23. Mis va uni ishlab chikarish
24. Alyuminiy va uni ishlab chikarish
25. Magniy va uni ishlab chikarish
26. Titan va uni ishlab chikarish
27. Quymakorlik, quymalarni loyixalash
28. Qoliplar, turi
29. Qoliplarni tayyorlashda texnologik moslamalar va asboblari
30. Qolip materiallar tarkibi va tayyorlash
31. Maxsus qolip materiallari
32. Sterjenlar va ularning vazifasi va ularning tayyorlash
33. Metallarni qolipga kiritish tizimi shakli va o'lchamlari
34. Qoliplarni ikkita opokada dastaki tayyorlash
35. Qoliplarni tayyorlash usullari va mashinalar yordamida tayyorlash
36. Quyma materiallarining texnologik xossalari va ularni aniqlash
37. Quyma cho'yanlarni erituvchi pechlar, ularning tuzilishi va ishlashi
38. Po'latlardan quymalar olish
39. Mis va alyuminiy qotishmalardan quymalar olish
40. Magniy va titan qotishmalardan quymalar olish
41. Quymalarni metallar koliplarda bosim ostida quyib olish

42. Materiallarning bosim ostida ishlashning fizik asosi va usullari
43. Materiallarning plastikligini oshirish uchun qizdirgich qurilmalar
44. Materiallarni prokatlash.
45. Prokat maxsulotlari va ularni ishlab chiqarish.
46. Materiallarni presslash. Presslash uskunalari va asboblari
47. Materiallarni kiryalash. Kiryalash uskunalari, kirya materialari va konstruktsiyasi
48. Materiallarni erkin bolg'alash, turi. Erkin bolg'alash uskunalari
49. Materiallarni hajmiy shtamplash
50. Shtamplar, materiallar turi va konstruktsiyasi
51. Listli materiallarni shtamplash, presslari va tuzilishi
52. Payvandlash usullari va tasnifi
53. Materiallarni qoplamali metall elektrod bilan payvandlash
54. Gaz alangasida qizdirib payvandlash
55. Yuqori legirlangan po'latlarni payvandlash
56. Mis va uning qotishmalarini payvandlash
57. Al'uminiy va uning qotishmalarini payvandlash
58. Magniy va uning qotishmalarini payvandlash
59. Cho'yanlarni payvandlash
60. Gaz-kislorod alangasida qizdirib kislorod oqimida kesish
61. Kukun materiallaridan detallarni tayyorlash texnologiyasi.
62. Kukun materiallaridan detallar tayyorlash usullari.
63. Kukun materiallarni qizdirilgan holatda presslash.
64. Materiallarni kesib ishlash usullari.
65. Materiallarni kesib ishlashda qo'llaniladigan dastgohlar.
66. Tokarlik keskichlari konstruktiv va geometrik parametrlari.
67. Materiallarni kesib ishlashda sirt qatlamini puxtalanishi.
68. Kesib ishlashda qo'llaniladigan dastgohlarning tasnifi.
69. 1K62 tokarlik-vintqirgish dastgohining tuzilishi.
70. Tokarlik dastgohlarida bajariladigan ishlar.
71. Tokarlik dastgohlarining turlari.
72. Tokarlik dastgohlarining asosiy qismlari
73. Parmalash dastgohlari va ularning turlari.
74. Parmalash dastgohlarining asosiy qismlari.
75. Parmalar. Geometrik parametrlari.
76. Parmalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.
77. Materiallarni frezalash. Frezalar.
78. Frezalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.
79. Frezalash dastgohlarining asosiy qismlari.
80. Vertikal frezalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.
81. Gorizontaal frezalash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar
82. Jilvirlash dastgohlarida qo'llaniladigan kesuvchi asboblari.
83. Jilvirlash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.

- 84. Dumaloq jilvirlash dastgohlari va tuzilishi.
- 85. Yassi jilvirlash dastgohlari va tuzilishi.
- 86. Ichki jilvirlash dastgohlari va tuzilishi.
- 87. Markazsiz jilvirlash dastgohlari va tuzilishi.
- 88. Plastmassalardan detal tayyorlash usullari
- 89. Plastik massalarning texnologik xossalari.
- 90. Rezina undan detallar tayyorlash.
- 91. Lok-bo'yoq materiallari.
- 92. SHisha materiallar.
- 93. Metalokeramik qotishmalar.
- 94. Quyma qattiq qotishmalar.
- 95. Zanglamas po'latlar.
- 96. Eyilishga chidamli po'latlar.