

Materialshunoslik

2 - Bob

Termo-mexanik va mexanik payvandlash. Metallarni bosim bilan ishlash asoslari

Ma'ruzachi: ass. A.R.Baymirzaev

Yoy payvandini maxsus usullari haqida batafsil. Metallarni payvandlash simlari bilan gaz alangasida payvandlash haqida ham batafsil o'rganamiz.

Bu usuldan metallarni yonuvchi gazlarning kislorod bilan gorelkada ma'lum nisbatda aralashtirib, havoda yondirilgan alanga mash'alida qizdirib payvandlanadi. Bu usul oddiyliigi, alangani oson rostlanishi, qimmatbaho uskunalar talab etmasligi, alanga mash'alini payvandlash joyiga zarur burchak ostida yo'naltirilishi, chokni bostirishni nazorat etilishi, sekin, bir tekisda payvandlash joyini qizdirilishi kabi afzalliklariga ega. Lekin elektr yoy yordamida payvandlashga qaraganda issiqlikni ta'siri zonasini kengligi, metall qalinligi ortishida ish unumini pasayishi, payvandchi malakasini yuqori boiishi kabi kamchiliklari bor. SHunga qaramay bu usuldan po'lat, cho'yan, rangli metallar va ularning qotishmalaridan tayyorlangan listlar, kichik diametrli trubalarni, eyilgan detallarni tegishli metallar bilan qoplab tiklashda va ta'mirlash ishlarda keng qo'llaniladi.

Payvandlash gazlari va gaz ishlab chiqarish apparatlar. Metall buyumlarni payvandlashda atsetilen, vodorod, tabiiy gaz va boshqa yonuvchi gazlardan foydalaniladi. Bu gazlar ichida atsetilen gazini kislorod bilan ma'lum nisbatda aralashtirib yondirilganda eng ko'p issiqlik (3150) ajratishi sababli bu gazdan amalda keng foydalaniladi. Lekin, unutmazlik ham lozimki, uning narhi boshqa yonuvchi gazlardan qimmat va ma'lum sharoitda portlaydi.

Atsetilenni gaz generator apparatda karbid kalsiydan olinadi. Gaz generatorlari konstruksiyasiga ko'ra «karbidga suv», «suvga karbid» va «kontaktli» xillari bo'lib ularni soatiga 3 m³ atsetilen ishlab chiqaruvchilari ko'chma, yuqori unumlilari statsionar boiadi.

–rasmda o'rta bosimda ishlaydigan ASM–1,25–3 markali gaz generatorining umumiy ko'rinishi (*a*) va bo'ylama kesimi (*b*) ko'rsatilgan.

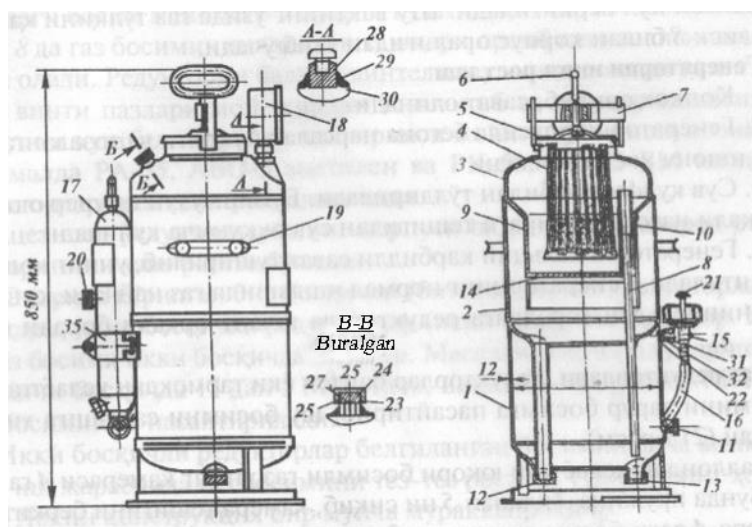
–rasmdan ko'rinadiki, generator korpusi ikkita bir-biriga biriktirilgan silindrdan iborat bo'lib, ustkisi 2 gaz hosil qiluvchi va pastki 1 gaz yuvgich qismi boiadi. Bu qismlar trubka 8 bilan bogiangan. Gaz hosil qiluvchi qismini yuqorisiga

eliptik taglik 3 payvandlangan boiib, u orqali korpusga savat 4 tushiriladi, qopqoq 5 yopilib vint 6 va richag 7 bilan zich berkitiladi. Keyin unga generator og'zidan suv nazorat jo'mragi 11 dan oqquneha quyiladi, keyin generatorga kalsiy karbidli savat 4 tushiriladida, qopqoq 5 yopilib vint 6 va richag 7 bilan zich berkitiladi. Savatdagi karbid kalsiyni suv bilan reaksiyaga kirishida hosil boiayotgan atsetilen gaz hosil qiluvchi korpus bilan shaxta 9 oralig'idagi bo'shliqda gaz yostiq hosil boiadi va bu gaz trubka 8 orqali gaz tozalagichdagi suvdan o'tib, tozalanib shlang 16 suv qulfi 17 orqali payvandlash gorelkaga o'tadi.

SHuni qayd etish joizki, trubka 8 ga kiydirilgan stakan 10 gaz tozalashiga, ohak chiqindilarini o'tmasligini ta'minlaydi. Generator korpusidagi eng yuqori gaz bosim $1,5 \text{ kg. k/mm}^2$ boiib unga o'rnatilgan manometr 18 orqali kuzatiladi. Atsetilenni bosimi esa $0,1-0,7 \text{ kg. k/sm}^2$ boiadi. Generator massasi 16 kg boiib, bir joydan boshqa joyga zaruriyatga ko'ra o'tkaziladi. Generatorga $24,5 \text{ dm}^2$ suv ketadi va soatiga $1,25 \text{ m}^3$ atsetilen ishlab chiqaradi.

SHuni ham qayd etish lozimki, payvandlashda generatorda ajrayotgan gaz tezligi gorelka mundshtukilan chiqayotgan gaz aralashmasi tezligidan katta bo'lsa, gaz chiqarish teshigi bekilib qolgan bo'lsa aralashma gaz o'z kanali va shlang orqali generatorga o'tib teskari zarb berib uni portlatishi mumkin. Bu holni oldini olish uchun generatorga ehtiyot qurilma o'rnatiladi. Bu qurilma suvda ishlaydigan yoki Hapanli bo'ladi. Generatorda atsetilen olishdan avval ehtiyot qurilmani suv bilan to'ldirilmoq lozim.

–rasmda o'rtacha bosimda ishlaydigan suv qulfini tuzilishi va ishlash sxemasi keltirilgan.



O'rta bosimda ishlaydigan ASM-1,25-3 markali atsetilen generatori:

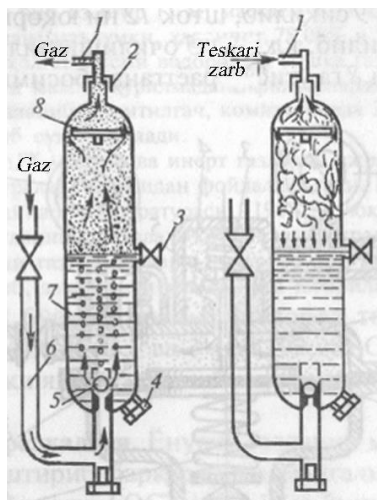
a – tashqi ko'rinishi; b – bo'ylama kesimi: 1 – gaz yuvgich; 2 – gaz hosil qiluvchi qism; 3 – elliptik taglik; 4 – savat (korzina); 5 – qopqoq; 6 – vint; 7 – richag; 8 – trubka; 9 – shaxta; 10 – stakan; 11 – nazorat jo'mragi; 12 va 13 – gaz hosil qiluvchi qismdan va taglikdan loyqa chiqindi va suvni shtuper orqali chiqaradigan probkalar; 14 – kichik teshikli tarelka; 15 – ehtiyot klapan; 16 – shlang; 17 – suv qulfi; 18 – manometr; 19 – dasta.

Sxemadan ko'rinadiki, korpus 3 ga trubka 1 biriktirilgan bo'lib, atsetilen bu trubka va shar klapan 2, gaz taqsimlagich nippel orqali payvandlash gorelkasiga o'tadi.

Alanga teskari zarb berganda suv klapani bosib atsetilenni kirish yo'lini berkitadi, shu bilan gaz keladigan yo'l berkitiladi. Bu holda portlovchi gaz to'lqin bosimi qaytargich disk bilan korpus oralig'idan tashqariga o'tib generatorni portlash oldi olinadi. Ehtiyot qulfnini ishga rostdash uchun probka 7 ochilib u orqali suv nazorat jo'nwagi 6 dan oqquncha quyilib keyin, probka berkitiladi.

Ba'zi hollarda metallarni payvandlash postiga atsetilen hajmi 40 l li po'lat balonlarda 1,9 MPa bosimda, shuningdek kislorod ham shunday baloiiilarda 15 MPa bosimda keladi.

Payvandlash reduktori. Metall buyumlarni payvandlashda balondan gorelkaga yuboriluvchi atsetilen va kislorod bosimini zaruriy bosimga pasaytirib, shu bosimda saqlash uchun balonlarga gaz reduktorlari o'rnatiladi. Atsetilen reduktorlarni masalan RA-55, kislorod reduktorlarni RP-53 markalari bor.

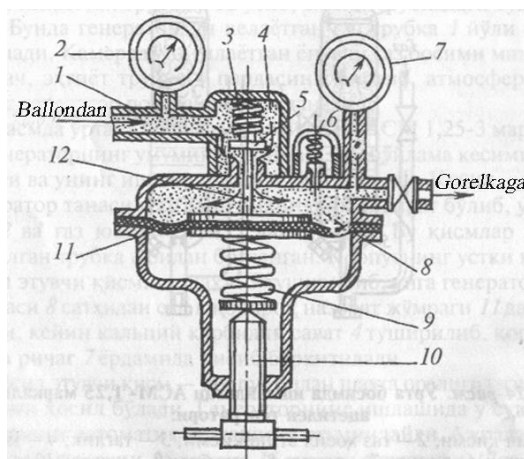


O'rta bosimda ishlaydigan berk tipidagi suv qulfining sxemasi:

a – suv qulfini normal ishlashi; b – alanagani teskari zarbida ishlashi;

1 – gaz keltiruvchi trubka; 2 – teskari klapan; 3 – korpus;

4 va 7 – probka; 5 – qaytargich disk; 6 – nazorat jumragi.



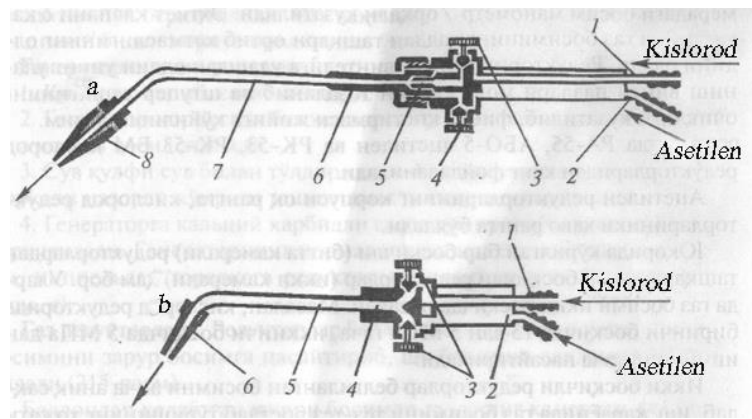
Bir kamerali gaz reduktorining sxemasi:

1 – reduktor korpusi; 2 va 7 – manometrlar; 3 va 9 – prujinalar; 4 – yuqori bosimli kamera; 5 – ehtiyot klapani; 8 – quyi bosimli kamera; 10 – vint;

11 – membrana; 12 – shtok.

Payvandlash gorelkalari. Ko'pchilik payvandlash ishlari past va o'rtacha bosimda ishlaydigan injektorli gorelkalarda olib boriladi, ularga kislorod 0,15–0,35 MPa bosimda, atsetilen 0,001–0,10 MPa bosimda yuboriladi.

Gorelkani ishga tushirish uchun avvalo kislorod ventili ochiladi. Bunda kislorod injektor teshigidan chiqishida atsetilenni so'rib gazlarni aralashtirish kamerasida o'zaro aralashadi. Gorelka mundstuki teshigidan chiqayotgan bu aralashma gaz yoqilganda alanga hosil bo'ladi. Me'yordagi alanga kislorod va atsetilen ventillarini burash ila rostlanadi. Gorelka tuzilishini kuzatsak, u stvol va almashtiradigan uchliklardan iborat bo'lib, uchliklar gorelka stvotga Tdydiriladigan gayka bilan biriktiriladi. Uchliklarni 0, 1, 2, 3,...9 nomerlari bo'lib, payvandlanuvchi metall qalinligiga qarab tegishli uchlikdan foydalaniladi. Masalan, payvandlanuvchi metall qalinligi 0,2–0,5 mm bo'lsa, nol nomerli uchlikdan, 2–4 mm gacha boisa 3 nomerligidan foydalaniladi. Gorelkalarni GS–1, G2–04, G3–03 va boshqa markalari bo'ladi.



Payvandlash gorelkalari.

a – injektorli gorelka: 1 va 2 – trubka; 3 va 4 – ventillar; 5 – injektor:

6 – aralashtirish kamerasi; 7 – trubka; 8 – mundshtuk. b – injektorsiz gorelka: 1 va 2 – trubka; 3 – ventil; 4 – aralashtirish kamerasi; 5 – trubka;

6 – mundshtuk.

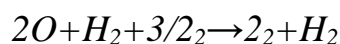
Masalan, 0,05–0,06 mm listlarni payvandlashda, shuningdek zargarlik ishlarida kichik quvvatli GS-1 markalilardan, 0,2–7 mm gacha qalinlikdagi konstruksion po'latlarni payvandlashda kichik quvvatli G2-04 markaligidan, 0,5–30 mm. larni o'rtacha quvvatli G3–03 markaligidan foydalaniladi. GS–1 injektorli yo'q gorelka bo'lib, unga kislorod va atsetilen bir xil bosimda 0,01–0,1 MPa kiritiladi.

Payvandlash alangasi. Metall buyumlarni payvandlash alangani uch zonaga ajratish mumkin:

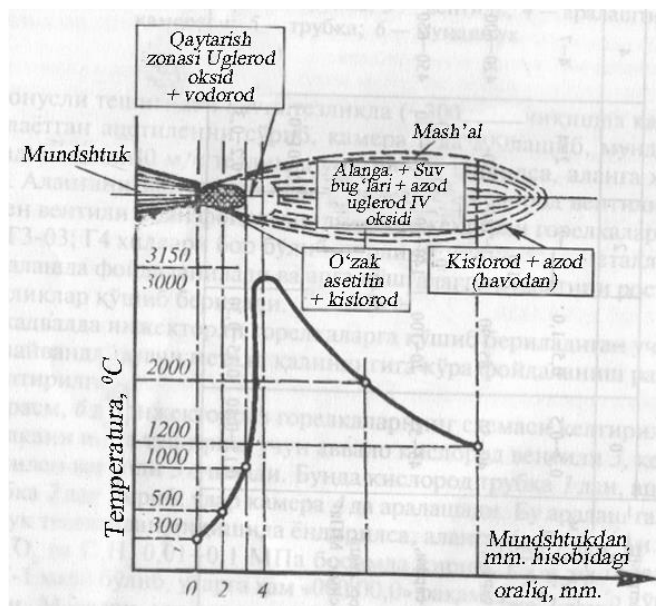
1^{chi} zona. Bu zonaga alanga o'zagi (yadro) deyiladi. Bu zonada deyarli qizigan kislorod va dissotsiatsiyalangan atsetilen bo'ladi. Bu zona tiniq va yoriq rangli konus shaklli bo'lib, o'z chegarasi bilan ajralib turadi.

2^{chi} zona. Bu zonada atsetilen kislorod hisobiga yona boshlaydi: $2+H_2+O_2 \rightarrow 2O+H_2$ va zonada metallni oksidlanishini oldini oluvchi va N_2 gaz bo'ladi. Metallarni payvandlashda payvandlash joyi shu zonada qizuiriladi.

3^{chi} zona. Bu zona alanganing mash'al zonasi deyiladi. Bu zonada va H_2 gazlar havo kislorodi hisobiga to'la yonadi:



Metallami payvandlashda O_2 , H_2O bug'lari temirni oksidlaydi, shuning uchun bu zonani oksidlovchi zona deyiladi.



Me'yordagi atsetilen–kislorod alangasining sxemasi

Metallami payvandlashda me'yordagi normal alangada olib boriladi. Bu xilalangan olish uchun $\gamma / \gamma_{H_2} = 1,1 - 1,2$ bo'lmog'i lozim. Agar $\gamma / \gamma_{H_2} > 1,1 - 1,2$ bo'lsa oksidlovchi alanga bo'ladi. Agar bu xil alangada po'latlar payvandlansa F , Si , Mn , lar oksidlanadi va bu oksidlar o'zaro birikib shlak hosil qilsada, ma'lum miqdorda kislorod qolib chok sifatiga putur etkazadi.

Agar $\gamma / \gamma_{H_2} < 1,1 - 1,2$ bo'lsa bunday alanga tutab yonadi. Bu xil alangaga uglerodlantiruvchi alanga deyiladi. cho'yanlarni payvandlashda foydalaniladi. Undan

SHuni qayd etish joizki, metallarni payvandlashda ularni xiliga, qalinligiga qarab me'yordagi normal alanga quvvati (A) rostlanadi:

$$A = K \cdot S, \text{ l/soat,}$$

bu yerda K - tajriba koeffitsienti bo'lib, qora metallarni payvandlashda 100–120 l/soat, mis qotishmalari payvandlashda 150–200 l/soat olinadi.

S – payvandlanuvchi metall qalinligi, mm.

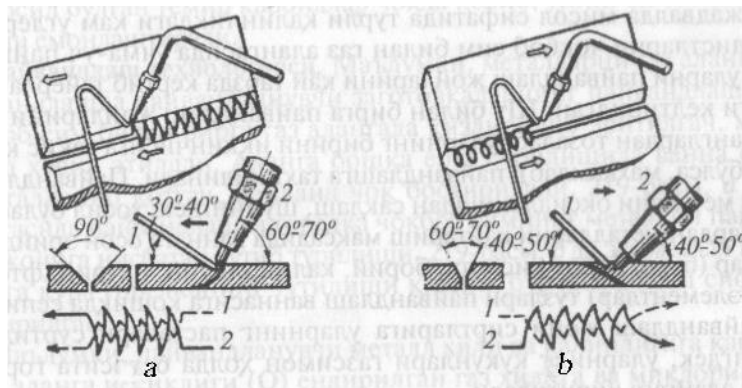
Agar $S < 10$ mm bo'lsa chok bob sim diametri (d)

$d = 0,5 - 1$ mm olinadi.

$S > 10$ mm bo'lsa $d = S/2$ mm olinadi.

Agar po'latlarni uchma–uch payvandlashda payvandlash joylarini qalinligi masalan, 0,5–1 mm bo'lsa, payvandlash joylari kertmay yuqoriga bir oz qayirib, 3–16 mm bo'lsa V simon, qilib kertilib, zang, tuproqlardan tozalab payvandlash stoliga o'rnatiladi.

So'ngra gorelkani o'ng qo'lga olib normal alanga hosil etilgandan keyin chap qo'lga tegishli chok bob simni olib ularni payvandlash joyiga zarur burchak ostida ushlanadi. Agar payvandlanuvchi metall qalinligi 5 mm dan kichik bo'lsa chokni o'ngdan chapga qarab, qalinligi 5 mm dan ortiq bo'lsa chapdan o'ngga qarab chok bostirilmog'i kerak.



Gaz alangasida payvandlashda gorelka hamda payvandlash

simining harakat traektoriya sxemasi:

a – o'ngdan chapga payvandlash; b – chapdan o'ngga payvandlash:

1 – payvandlash simi; 2 – gorelka.

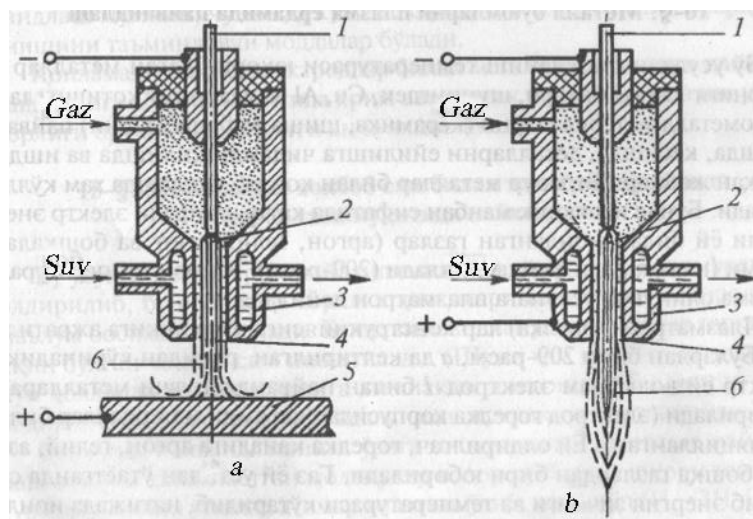
Metallarni plazma oqimida payvandlash

Bu usulda suyuqliqlanish harorati yuqori bo'lgan yupqa list metallar va ularning qotishmalari, shuningdek, *Al*, *u* qotishmalarining payvandlashda hamda ishdan chiqqan detallarni tiklashda va kesishda keng foydalaniladi.

Bu usul boshqa usullarga qaraganda ish unumdorligi yuqori termik ta'sir zonasini kichikligi bilan ajraladi.

Bu usulda metallarni payvandlashda payvandlash joyiga plazmatron (plazma goretka) orqali yuqori temperaturali plazma (ionlangan gaz) oqimi yo'naltiriladi. Bunda darhol suyuq metall vanna hosil bo'ladi. Plazma yo'nalishi boshqa joyga olinganda vanna sovishida kristallanib chok hosil bo'ladi.

Plazmatron yoyini metallga bevosita va bilvosita ta'sir etadigan tiplari bo'ladi. Bulardan bir sxemasi 6.23–rasmda keltirilgan. Uni ishga tushirish uchun avval volfram elektrod 1 va payvandlanuvchi zagotovka 5 orasida elektr yoy oldiriladi. Keyin plazmatronni tor kanalidan masalan, Ar yoki boshqa bir gaz yuboriladi. Bu gaz yoy ustunidan o'tayotganda siqilib, ionlangan gaz hosil bo'ladi. Bu vaqtda soplodan yuqori temperaturali plazma yoy bilan birgalikda metallni payvandlash joyiga yo'naltirilishida bir zumda eritadi. Ikkinchi tip plazmatronida yoy volfram elektrod 1 bilan suv bilan sovutilib turiluvchi saplo 3 orasida oldiriladi.



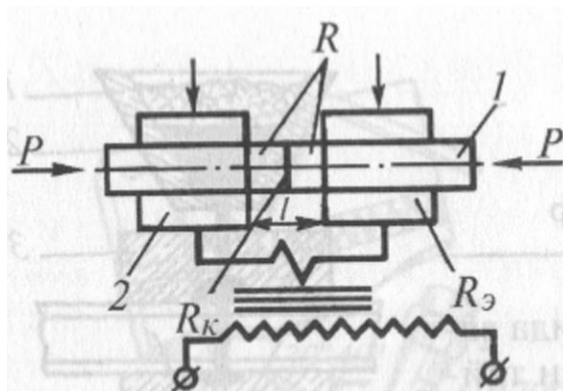
Metallarni plazma yordamida payvandlash sxemasi:

- a – bevosita; b – bilvosita: 1 – volfram elektrodlar; 2 – yoy; 3 – goretka soplosi; 4 – soplo kanali; 5 – zagotovka; 6 – plazma oqimi.

Bu usulda faqat metallarnigina emas balki yarim o'tkazgich va dielektrik materiallarni ham payvandlash mumkin.

Metall buyumlarni termomexanik sinflarga kiruvchi usullarda payvandlash. Elektrokontakt usulda payvandlash

Bu usulda payvandlanadigan metall buyumlar 1 payvandlash mashinasining qisqichlari 2 ga qisilib, maxsus mexanizm vositasi bir-biriga yaqinlashtirilib, kontaklangach zanjirga katta tok (1000–10000 A) yuboriladi. Kontakt yuzalar qarshiligi (R_k) ni bo'lak joylardagi kontakt joylardan kattaligi sababli bu yuzada ajraluvchi issiqlik miqdori ko'p bo'ladi. Shu boisdan, kontaklangan bu kichik yuzadan katta tokning o'tishida yuzalar tezda qizib yuqori plastik holatga o'tadi. Bu holatdagi buyumlar ma'lum kuch bilan bir-biriga qisilishida plastik deformatsiyalanib yangi–yangi kontakt yuzalar hosil bo'lish, yuzalardagi oksid pardalar parchalanishi borib tozalanishida yuzalar shu qadar bir-biriga yaqinlashadiki, natijada atomlari o'zaro birikib payvandlanadi.



Elektr kontakt usulida payvandlash sxemasi:

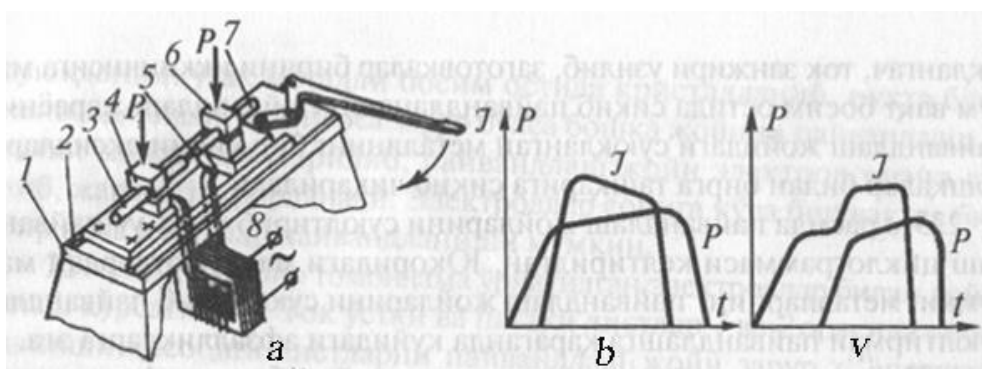
1 – zagotovkalar; 2 – qisqich.

Bu usul ish unumini yuqoriligi, chok sifatining yaxshiligi, mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishni mumkinligi tufayli mashinasozlikda va qurilishda keng qo'llaniladi. Elektrokontakt usuli uchma–uch, nuqtali va roliklar bilan payvandlash xillarga ajratiladi.

1. Uchma–uch payvandlash. Bu usulda payvandlash joylari suyultirmay va suyultirib bosim ostida payvandlanishi mumkin.

a) *payvandlash joylarini suyultirmay bosim ostida uchma-uch payvandlash.* Bu usulda payvandlashdan avval payvandlash yuzalarini zang, moylardan tozalab, o'zaro moslashtiriladi. Keyin ular payvandlash mashinasini qisqichlariga qisilib,

bir–biriga kichik bosim bilan kontaktlantirilgach, zanjirga katta kuchli tok yuboriladi; bunda kontakt yuzalar qizib yuqori plastik holga o'tishi bilan tok zanjiri uziladi. So'ngra bosim orttirilib boriladi. Zagotovkalarining kontakt yuzalari ezila borib shu qadar yaqinlashadilarki, bunda atomlar o'zaro bog'lanib payvandlanadi.



Metallarning qarshiliklari hisobiga uchma–uch payvandlash

mashinasining sxemasi (a) va payvandlash rejimi:

a) 1 – stanina; 2 – plita; 3 va 7 – zagotovkalar; 4 va 6 – qisqichlar;

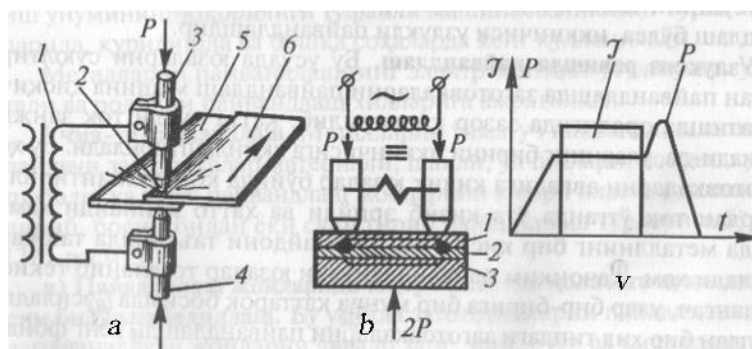
8 – payvandlash transformatorining ikkilamchi cho'lg'ami; b) payvandlash joylarini suyuqlantirmay uchma–uch payvandlash sikli; v) payvandlash joylarini suyuqlantirib uchma–uch payvandlash sikli.

Bu usulda payvandlanuvchi buyumlar materialiga, shakliga va o'lchamlariga ko'ra tok zichligi $j=100-350 \text{ A/nun}^2$, bosim 5–150 Mpa va tokning o'tish vaqti $t=0,001-0,01$ sekund oralig'ida bo'ladi. Amalda kesim yuzi 1500–2000 mm² gacha bo'lgan po'lat, mis, latun va boshqalarni payvandlashda qoilaniladi.

b) *Payvandlash joylarini suyultirib bosim ostida payvandlash.* Bu usulda payvandlash yuzalari, zang, moylardan tozalanmay, moslashtirmay, buyumlar payvandlash mashinasi qisqichlariga qisilgach, yuzalar o'zaro yaqinlashtirilib kontakdanish bilan tok zanjirga ulanadi. Bunda kichik yuzalardan katta tok o'tishida tezda qizib suyuqlanadi. Ularga yondoshgan yuzalar esa plastik holatga o'tadi, shu vaqtda ular bir–biriga bosim bilan qisila boradi. Bunda yuzalardagi oksid pardalar suyuq metall bilan birga tashqariga siqib chiqarilishi bilan toza yuzalar atomlari bog'lanib payvandlanadi.

2. Nuqtali payvandlash. Bu usulda payvandlanadigan listlardan birini payvandlash mashinasining pastki qo'zg'almas elektrodi ustiga ikkinchisini uning ustiga qo'yib, ustki elektrodni uni ustiga tushirib kontaktlangach tok zanjiri ulanadi. Katta tokni kontakt yuzadan o'tishida yuza qizib, o'zagi esa eriydi. Unga yondoshgan yqzalar yuqori plastik holga o'tganda bosim beriladi.

Bunda suyuqlangan o'zak metalli bosim ostida kristallanadi. So'ngra tok zanjiri uzilib, ma'lum vaqt bosim ostida saqlanadi. Keyin ustki elektrod ko'tarilib boshqa payvandlash joyi pastki elektrod ustida surilib, ish yana takrorlanadi. Odatda uglerodli va kam legirlangan po'lat listlar qalinligiga qarab ($80\text{--}150\text{ A/mm}^2$) tokda, kichik bosimda ($15\text{--}40\text{ Mpa}$), $0,5\text{--}2$ sek. da payvandlanadi.

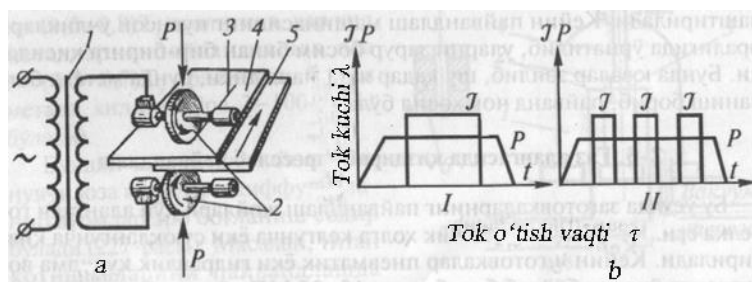


Nuqtali payvandlash sxemasi:

a – ikki tomonlama payvandlash: 1 – transformator; 2 – chok;

3 va 4 – elektrodlar; 5 va 6 – payvandlovchi listlar; b – bir tomonlama payvandlash: I – ustki list; 2 – ostki list; 3 – o'rindiq; v – normal ish sikli.

3. Roliklar bilan payvandlash. Bu usulda elektrodlar o'rniga $40\text{--}350\text{ mm}$. li mis roliklar 2 o'rnatiladi. Payvandlovchi listlar 5 va 4 roliklar bilan o'zaro siqilgach, transformator 1 dan kichik kuchlanishli katta kuchli tok ($1000\text{--}2000\text{ A}$) yuborilganda kontakt yuzalari qiziydi. Roliklar qarama-qarshi tomonga aylanishida listlar roliklar orasida surilib payvandlanadi.

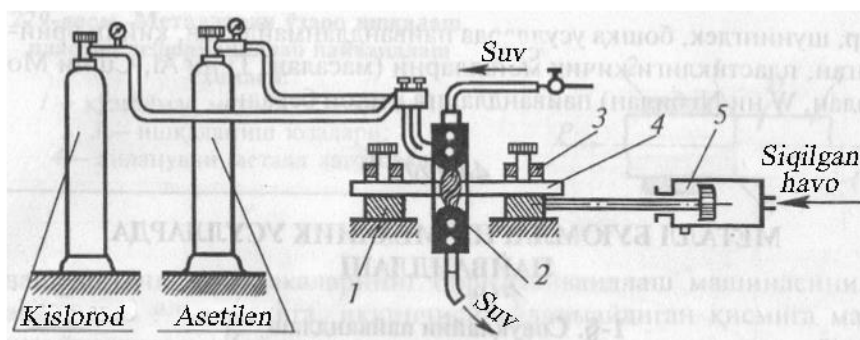


Roliklar bilan payvandlash mashinasining sxemasi:

a – mashina sxemasi: I – transformator; 2 – roliklar; 3 – payvand choki;
4 va 5 – payvandlanuvchi listlar; b – tokni uzlukli va uzluksiz payvandlash sikllari.

Gaz alangasida qizdirib presslab payvandlash

Bu usulda zagotovkalarni payvandlash joylarni ko'p alangali gorelka yordamida yuqori plastik holga kelguncha qizdirilgach, o'qlari bo'ylab bir–biriga 15–25 Mpa bosim bilan qisiladi, bunda yuzalar ezilib, bir–biriga shu qadar yaqinlashadiki, bunda atomlar o'zaro bog'lanib payvandlanadi. Bu usuldan gaz, neft trubalari, relslar, vallar kabi buyumlar uchma–uch payvandlashda keng foydalaniladi.



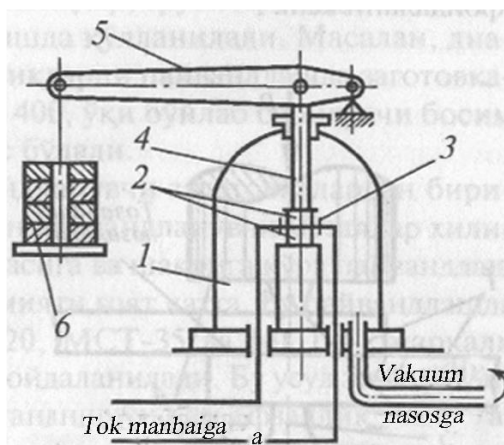
Gaz alangasida presslab payvandlash sxemasi:

1 – qo'zg'almas qisqich; 2 – ko'p alangali gorelka; 3 – qo'zg'aluvchi qisqich;
4 – buyura; 5 – kompressor.

Metallarni diffuzion payvandlash

Bu usulda payvandlanuvchi metall buyumlarni zang, moy va tuproqlardan tozalangach, havosi so'rilgan ($10^{-1} - 10^{-3}$ PA bosimli) qurilma kamerasiga kiritiladi, keyin yuqori temperaturagacha qizitib bir–biriga ma'lum bosim bilan siqilib, zarur vaqt saqlanadi. Bunday sharoitda payvandlanuvchi yuza plastik deformatsiyalanib atomlari diffuziyalanib o'zaro bog'lanib, payvandlanadi. Bu usuldan elektro radio sanoatda metall buyumlarni payvandlashda keng qo'llaniladi.

Bu usulda metall buyumlarni payvandlash uchun payvandlanuvchi yupqa listlarni payvand qurilma tayanchiga (lektrodlar ontlig'iga) ustma-ust o'rnatiladi. Keyin uning uchligi bilan ma'lum bosimda qisiladida kontaktlangan joyiga ultratovush chastotasida (15–100 kgs) mexanik tebranish beriladi.



Diffuzion payvandlash sxemasi: 1 – vakuum kamera; 2 – indikator;
3 – payvandlanuvchi metallar; 4 – shtok; 5 – richag.

Termo-mexanik va mexanik payvandlash

Elektr kontakt usulida payvandlash. Payvandlanadigan zagatovkalar payvandlash mashinasining qiqichlariga ma[sus mehanizm vositasiga bir biriga yaqinlashtiriladi va bir biriga kontaktlangan zanjirga katta tok (1000-10000 A) yuboriladi. Bunda kontakt yuzalariga Joul-Lends qonuniga muvofiq ko'p miqdorda issiqlik ajraladi.

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

Bu yerda $I=0,2412$ payvandlash toki, A R - tok zanjirini umumiy qarshiligi, Om

t – tokni o'tish vaqti, sekund.

Umumiy qarshilik kontakt yuza, qichqichlar va zagatovka orasidagi, zagatovkalarining qisqichlardan chiqqan qarshiligi yigindisiga teng

$$R_u = R_k + R_z + R_i$$

Elektr kontakt usulida uchma-uch, nuqtali va rolik bilan payvandlash hillariga ajratiladi.

Uchma-uch payvandlash. Metallarni uchma-uch payvandlashda payvandlanuvchi zagatovkalar materiali, shakli va o'lchamlari, chokdan kutilgan puxtaligiga ko'ra payvandlash joylarini suyultirilib va suyulitilmay bosim ostida payvandlanadi.

Nuqtali payvandlash – payvandlanadigan metall listlardan birini payvandlash mashinasining pastki qo'zg'almas elektrodi ustiga, ikkinchisi ustiga qo'yib, ustgi elektnrodini tushurib qisilgach tok zanjiri ulanadi.

Ro'liklar yordamida payvandlash. Bu usulda qalinligi 0,8-3 mm bo'lgan po;lat alyuminiy va mis qotishmalaridan germetik brikmalar, rezervuarlar, baklar tayyorlanadi.

Gaz alangasida presslab payvandlash. Bu usulda zagatovkalarining payvandlash joylari ko'p alangali gorelka yordamida yuqori plastik holga kelguncha yoki suyuqlanguncha qizdiriladi. Keyin zagatovkalar pnevmatik yoki gidravik qurilma vositasida o'qlarni boylab bir-biriga 15-25 MPa bosimda qisiladi.

Diffo'zion payvandlash. Metallarning kontakt yuzalari yuqori temperaturagacha qizdirilganda atomlarning o'zaro diffuzatsiyalashi tufayli

payvandlanishi diffuzion payvandlash deyuladi. Bu usulda radio va elektronika asbobsozligi va boshqa sohalarda metallarni payvandlashda keng foydalaniladi. Bu usulda yupqa metall listlarni ustma-ust payvandlashda foydalaniladi. Buning uchun payvandlanuvchi listlarni kontaktlanish joyiga ultra tovush chastatasida (15-100 kgts) mexanik tebranishlar beradi.

Bu usulda asbobsozlikda, samaliyo'tsozlikda juda yupqa (0,001-1mm gacha) plastik metallar va ularning payvandlashda keng foydalaniladi.

Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlash. - Alyuminiy va uning qotishmalarini payvandlashda yuqorida qayt etilgan xususiyatlardan tashqari yuzasida erish temperaturasi 2050°S bo'lgan Al_2O_3 oksid parda bo'lishi ayniqsa katta qiyinchilik tug'diradi. Chunki payvandlashda xar bir tomchi metall, yupqa oksid parda bilan o'ralib puxta chok hosil qilishga yo'l qo'ymaydi. Shu sababli alyuminiy va uning qotishmasining payvandlanadigan joylarini payvandlashda avval benzin yoki kaustik soda eritmasida, keyin suvda yuviladi. Metall vannani oksid pardadan tozalash uchun flyus kukuni ishlatiladi. Bunday flyus tarkibida 50·S1, 28 NaCl, 145 LiCl va 8 NaF bo'ladi. Payvandlash simi tarkibi asosiy metall tarkibiga mos bo'lishi lozim.

Mis va uning qotishmalarini payvandlash. Mis qizdirilganda bir tomondan oksidlar (Su_2O va SuO), ikkinchi tomondan eftetika ($\text{Su}_2\text{-Su}$) hosil bo'ladi. Misning qristallanishida eftetika donlar chegarasida joylashib misni mo'rtlashtiradi. Hosil bo'luvchi ingichka zo'riqish kuchlari misning darz ketishiga sabab bo'ladi. Unda erigan gazlar ayniqsa N_2 chokda g'ovaklar hosil qiladi. Shu sababli payvandlanuvchi zagatovka qalinligi, shakliga va payvandchok xarakteriga ko'ra payvandlash usuli belgilanadi. Masalan; gaz alangasida yupqa mis va uning qotishmalarini payvandlashda alanga quvvati po'latlarni payvandlashga qaraganda 1,5-2 marta katta olinadi. Bu esa yuqori tezliqda payvandlashga imkon beradi.

Qalay bronzalarni asetilen bronza alangasida yoki ximoya gazlar muhitida elektr yoyi yordamida payvandlash mumkin. Bunda payvandlash simi sifatida fosforli bronzadan foydalaniladi. Payvandlash metall o'rindiqlarda bajarilmog'i lozim.

Payvand chokda uchraydigon nuqsonlar. Malumki rangli metallar va ularning qotishmalarini payvandlashda yuzalarida yuqori temperaturada suyuqlanadigan oksidlarning borligi, elektr va issiklikni yaxshi o'tkazishi, qiziganda mo'rtlashishi, metall vannani aktiv oksidlanishi va gazlarni (O_2, N_2) yuritishi kabi xususiyati sifatlar choklar hosil qilishda ayrim qiyinchiliklar tug'diradi.

Payvand choklarida uchraydigan nuqsonlar (g'ovarli, chala hosil qilingan chok, darz, g'udda va boshqalar) xilma-xildir. Ular odatda tashqi va ichki nuqsonlarga ajratiladi.

-Tashqi nuqsonlar. Bularga chok eni va balandligining chizma talabiga javob bermasligi, chalaligi, g'uddalar, darzlar, deformatsiyalanish oqibatida geometrik shaklining o'zgarishi va boshqalar kiradi.

-Ichki nuqsonlar. Bularga chok eni va balandligining chizma talabiga mos kelmasligi, chok yonida kemtik joy payvandlash tokini oshirib yuborilganligi, chala payvandlangan joylar texnologiyaga rioya etmaslik hollari, g'ovaklarda chok vannasi hosil bo'lishiga kristallana boshlayotganda unda erigan gazlarning to'la ajralib chiqishga ulgurmasligi, tob tashlash va darzlar kiradi.

Mis va uning qotishmalarini payvandlash

Ma'lumki, mis va uning qotishmalari issiqlikni va elektrni yaxshi o'tkazadi. Suyuqligida esa kislorodni shiddatli yutib u_2O hosil etadi. Qaysiki mis bilan evtektika (u_2O+u) beradi. Evtektika uni birlamchi kristallanish jarayonida donachalar chegarasida joylanib mo'rtlashtiradi. Buyumda hosil bo'lgan ichki zo'riqish kuchlar deyarli katta bo'lsa darz ketishi ham mumkin. SHuningdek, ularni payvandlashda unda erigan gazlar ayniqsa N_2 undagi u_2O bilan reaksiyaga kirib suv bug'lari hosil bo'ladi. Bug'lar vannadan tashqariga chiqolmay chokda g'ovakliklar beradi. Bulardan tashqari ularda oz bo'lsada zararli qo'shimchalar (Pb , Sb , As) lar borligi ularning payvandlanuvchanligiga putur etkazadi. Misni u_2O dan qaytarish uchun kislorodga yaqin bo'lgan Al , Si , P lardan, payvandlash davrida oksidlanmasligi uchun flyuslardan foydalaniladi yoki himoya gazlar muhitida payvandlanadi. Payvandlanuvchi buyum qalinligiga, shakliga, o'lchamlariga va payvand chok xarakteriga ko'ra payvandlash usuli belgilanadi. Masalan, gaz alangasida yupqa mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar payvandlashda alanga quvvati po'latlarni payvandlashga qaraganda 1,5–2 marta kuchliroq olinadi, bu esa yuqori tezlikda payvandlashga imkon beradi. Agar payvandlanuvchi listlarning qalinligi 5–6 mm dan ortiq bo'lsa, payvandlashdan avvalr ularni 250–300 temperaturagacha qizdiriladi. Payvandlash simi sifatida toza misdan, flyus sifatida quruq bura (Na_2B_4) yoki 70% bura va 30% borat kislotali (H_3BO_3) aralashmasidan foydalaniladi. Kukun flyuslar zagotovkalarini payvandlash joyiga sepiladi, pasta holidagisi payvandlash simi sirtiga surtiladi. Payvandlashda flyus mis oksidlarini o'zi bilan bog'lanib

shlakka o'tadi. Payvandlab bo'lingach, chokni hossasini yaxshilash uchun buyum tezda sovuq suvda sovitiladi va prokatka etilishi tavsiya etiladi.

Latunlarni payvandlash. Latun buyumlarni payvandlashda mis buyumlarni payvandlashdagi qiyinchiliklardan tashqari ruxni zaxarli bug'larini ajralishi qo'shiladi. Latun buyumlarni payvandlashda mis buyumlarni payvandlash usullardan payvandlanilsada, *Zn* bug'larini kamaytirish tadbirlari ko'riladi.

Masalan, gaz alangasida payvandlashda oksidlovchi alangada payvandlash mumkin. Yaxshisi himoya gazlar muhitda volfram elektrodda latun sim bilan elektr yoy yordamida payvandlash ma'qu

Bronzalarni payvandlash. Bronza buyumlarni payvandlashda ham mis buyumlarni payvandlashdagi qiyinchiliklar uchraydi va undan tashqari legirlovchi elementlarni quyishi ham mumkin. Bunda ham mis buyumlarni payvandlash usulidan foydalaniladi. Payvandlashda payvandlanuvchi bronzaga mos simdan foydalaniladi. Bu usuldan ko'pincha murakkab shakli bronza quymalardagi nuqsonlarni, shuningdek, ta'mirlash ishlarda qo'llaniladi.

Metallarni bosim bilan ishlash asoslari

Materiallarni bosim bilan ishlash usullari

Metallurgiya va mashinasozlik sanoatining turli tarmoqlarida metallarni bosim bilan ishlash usullari borgan sari keng tarqalmoqda. Bu usullarda plastik zagotovkalarining katta tezlikda, serunum ishlanishi oqibatida sifatli mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

Quyida bu usullarning asosiylari va ular haqida ma'lumotlar keltirilgan.

1. **Prokatlash.** Bu usulda yirik quyma zagotovkalarni prokatlash mashina (stan)larning qarama qarshi yoki bir tomonga aylanuvchi juvalari oralig'idan ezib o'tkazib ishlashga prokatlash deyiladi. Bunda zagotovka hajmi o'zgarmasada, shakli va o'lchamlari o'zgaradi. Prokatlashning quyidagi turlari mavjud:

a) **Bo'ylama prokatlash.** Bu ishlovda zagotovkalarni prokatlash mashinalarining qarama –qarshi tomonga aylanuvchi juvalar oralig'idan bo'yiga ezib o'tkazib ishlashga bo'ylama prokatlash deyiladi (–rasm, *a*).

b) **Ko'ndalangiga prokatlash.** Bu ishlovda zagotovkalarining o'qlari parallel yoki ma'lum burchak bo'yicha o'rnatilgan prokat mashinasining juvalari orasidan ezib ko'ndalangiga o'tkazish bilan ishlashga ko'ndalangiga prokatlash deyiladi (–rasm, *a*).

2. **Presslash.** Bu ishlovda zagotovkalarni presslash mashinasining (konteyner deb ataluvchi) xoval tsilindriga kiritilib, puanson bilan siqib, matritsa deb ataluvchi asbob ko'zidan ezib chiqarib ishlashga presslash deyiladi (–rasm, *b*).

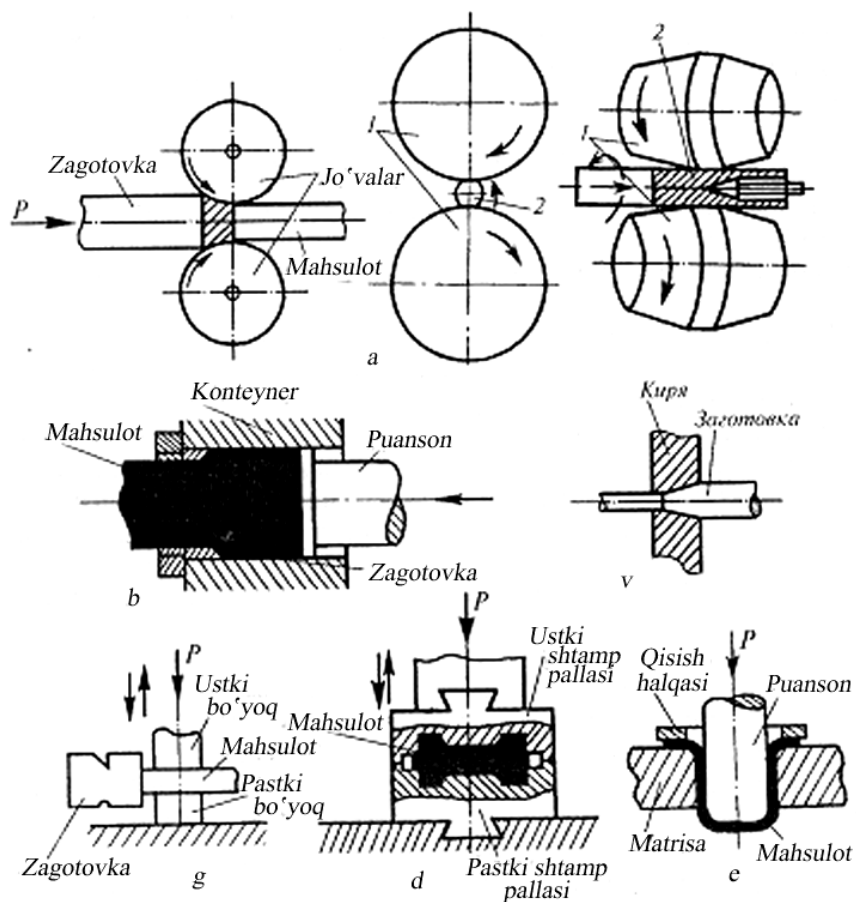
3. **Kiryalash.** Bu ishlovda zagotovkalarining kirya deb ataluvchi, ko'ndalang kesim shakli va o'lchami asta –sekin kichrayib boruvchi asbob ko'zidan tortib o'tkazib ishlashga kiryalash deyiladi. Bunda zagotovkalarining ko'ndalang kesim shakli kirya ko'z shakliga o'tib kichrayadi va bo'yiga uzayadi (–rasm, *v*).

4. **Bolg'alash.** Bu ishlovda zagotovkalarni bolg'alash mashinaning pastki boyogi muhrasiga (dastaki bolg'alashda sandonga) qo'yib, ustki boyogi muhrasi bilan zarblab ishlashga **bolg'alash** deyiladi (–rasm, *g*).

5. **Hajmiy shtamplash.** Bu ishlovda zagotovkalarni shtamp deb ataluvchi asbobning pastki palla o'yig'iga qo'yib, ustki pallasi bilan zarblab ishlash **hajmiy shtamplash** deyiladi (–rasm, *d*).

6. **List shtamplash.** Bu ishlovda list zagotovkalarni matritsa deb ataluvchi asbob ustiga qo'yib, chetlari qisish xalqasi bilan qisilib ularni press mashina

puansoni bilan ezib, uni matritsa o'yig'iga kiritib ishlashga **list shtamplash** deyiladi (–rasm, ye).



Metallarli bosim bilan ishlash usullarining asosiy turlari:

a –prokatlash; b –presslash; v –kiryalash; g –bolg'alash; d –hajmiy shtamplash; ye –list shtamplash.

Adabiyotlar

1. Umarov E.O. Materialshunoslik. Darslik.
2. Norxudjaev F.R. Materialshunoslik. Darslik.
3. Umarov E.O. "Materialshunoslik" o'quv fanidan laboratoriya va amaliyot ishlari o'quv qo'llanmasi.