

## 19-BOB. QURILISH VA MELIORATSIYA MASHINALARINING DETALLARINI TIKLASH

Qurilish va melioratsiya mashinalaridan samarali va uzoq muddatga ishlashini ta'minlash omillari bir nechta bo'lib, ulardan biri mashinani ishlatish davrida yeyilgan detallarini qayta tiklab ta'mirlashdir.

Qurilish va melioratsiya mashinalari va ularning ish jihozlarini ishlatish davrida xizmat muddatini o'tagan detallarning 60...65 % i yeyiladi. Bu detallarni qayta tiklab ta'mirlash mumkin.

Qurilish va melioratsiya mashinalarining barcha detallarini ish muddatiga qarab uch guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga o'z ish muddatini to'liq o'tagan va ta'mirlash paytida yangisi bilan almashtirilishi lozim bo'lgan detallar kiradi. Bunday detallar nisbatan oz bo'lib, barcha detallar sonining 25...30% ni tashkil etadi. Bu guruh detallarga porshenlar, porshen halqalari, podshipniklarning vkladishlari, turli vtulkalar, dumalanish podshipniklari, rezina texnik buyumlar va boshqalar kiradi.

Ikkinchi guruh detallariga (30...35%) ish sirtlari joiz chegarada yeyilgan detallar kiradi.

Uchunchi guruhga detallarning asosiy (40...45%) qismi kiradi. Ulardan ta'mirlangandan keyingina qayta foydalanish mumkin. Bu guruhga narxi ancha qimmat va murakkab bo'lgan detallar, masalan, silindrlar bloki, tirsakli val, uzatmalar qutisining korpusi, orqa ko'prik, gaz taqsimlash vali, gidrosilindrlar, gidromotorlar, ishli va yulduzchali g'ildiraklar va boshqalar kiradi.

Mashinaning ishdan chiqqan qismi mashinadan olinib, detallarga ajratiladi. Ajratilgan detallar maxsus aralashmali suvga solinadi va suv qizdirilib, uni ichidagi detallar yuvib tozalanadi. Qayta tiklanishi mumkin bo'lgan detallar ajratib olinadi va ular diagnostika qilinadi. Diagnostika natijalari asosida ularni qayta tiklash va ta'mirlash usullari tanlanadi.

### 19.1. Mashina detallarini ishqalanishi va yeyilishi.

Jismlarni bir biriga tegib turgan qismlarining o'zaro harakati tufayli **ishqalanish** hosil bo'ladi. Ishqalanishning foydali (isitish, ovoz uzatish va yozish, katta tezlikda yurayotgan mashinani qisqa vaqtda

to'xtashi va hokazo) hamda zararli (uni ta'sirida detallarning yeyilishi va ishqalanish kuchini yengish uchun ortiqcha quvvatni sarflanishi) tomonlari ham bor.

Sirtga ko'yilgan kuch ta'sirida uning yo'nalishiga qarshi bo'lgan ishqalanish kuchi hosil bo'ladi. Ishqalanuvchi detallarning ishqalanuvchi sirtlarining holatiga qarab ularning tinch holatdagi, harakatdagi, surkov ashyosiz (quruq), surkov ashyoli (suyuqli), chegarali, yarimquruq, va yarimsuyuqli ishqalanuvchi turlar mavjud.

**Tinch holatdagi ishqalanish**-ikki jismning nisbiy harakatga o'tgunga qadar mikroharakatlaridagi ishqalanish.

**Harakatdagi ishqalanish**-nisbiy harakatda bo'lgan ikki jismning ishqalanishi.

**Quruq ishqalanish**-bu o'zaro ta'sirlanuvchi detallar orasida moy yoki begona aralashma bo'lmagan ishqalanishdir. Amalda yurish uskunasi zanjirlarining birikmalari, quruq qum bilan quruq ishqalanadi.

**Chegarali ishqalanish**-bu o'zaro ta'sirlanuvchi detallar orasida qalinligi 0,1 *mkm* gacha moy qatlami bo'lgan ishqalanishdir. Bunga toza ishlov berilgan detallar sirtidagi moyning kam miqdorda bo'lishi misol bo'ladi.

**Yarimquruq ishqalanish** - bu o'zaro ta'sirlanuvchi detalning biri chegarali, ikkinchisi esa quruq bo'lgan holdagi ishqalanishdir.

**Suyuq ishqalanish**-bu o'zaro ta'sirlanuvchi detallar bir biri bilan moy qatlami orqali ajratilgan holdagi ishqalanishdir. Bunda moyning qalinligi 0,5 *mkm* dan kam bo'lmasligi kerak. Bunga o'zgaruvchan yuklamasi bo'lmagan «valsirpanish podshipnigi» tutashmasidagi ishqalanishlar misol bo'ladi.

**Yarimsuyuqlik ishqalanish** - bu o'zaro ta'sirlanuvchi detallar bir vaqtning o'zida aralash, suyuq va chegarali yoki suyuq va yarimquruq ishqalanishda bo'lishi mumkin.

**Sirpanishdagi ishqalanish**-ikki qattiq jismning harakatdagi ishqalanishi bo'lib, ularning urinish nuqtalaridagi tezligining qiymati va yo'nalishi bir xil bo'ladi.

**Dumalanishdagi ishqalanish**-ikki qattiq jismning harakatdagi ishqalanishi bo'lib, ularning urinish nuqtalaridagi tezligining qiymati va yo'nalishi turlicha bo'ladi.

Ishqalanish kuchining bajargan ishi, o'zaro ta'sirlanuvchi sirtlarning yeyilish sababiga bog'liq bo'ladi.

Ishqalanishda ishtirok etuvchi sirtlarning umumiy yuzasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A = A_q + A_{ch} + A_s, m^2 \quad (19.1)$$

bu yerda  $A_q$  - quruq ishqalanadigan yuza,  $m^2$ ;  $A_{ch}$  - chegarali ishqalanadigan yuza,  $m^2$ ;  $A_s$  - suyuq ishqalanadigan yuza,  $m^2$ .

Ishqalanish koeffitsienti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mu = \frac{F_{ish}}{N} \quad (19.2)$$

bu yerda  $F_{ish}$  - ishqalanish kuchi,  $N$ ;  $N$  - sirtga tik qo'yilgan me'yordagi normal bosim kuchi,  $N$ .

Ishqalanish koeffitsienti  $\mu \approx 0,001$  gacha bo'lishi mumkin.

Ishqalanish natijasida jismlarning o'lchami va shaklini asta-sekin o'zgarishiga **yeyilish** deb yuritiladi va uning chiziqli o'lchovi  $mm$ ,  $mkm$ , massa birligi esa  $mg$ ,  $g$  larda o'lchanadi.

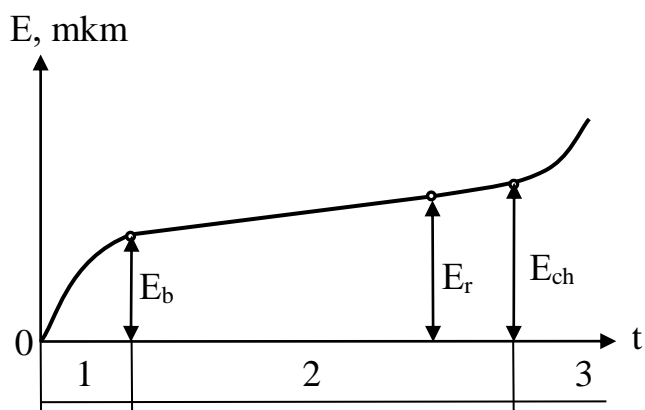
**Yeyilish tezligi**-bu, jismning vaqt birligi ichidagi absolyut yeyilishidir. U  $mkm/soat$ ,  $g/soat$ ,  $mm^3/soat$  birliklarda o'lchanadi.

**Yeyilish surati**-bu absolyut yeyilishni, mashina bajargan ishiga bo'lgan nisbatidir. Masalan, yer qazish mashinalarida detallarni chiziqli yeyilishini, u qazgan gruntning hajmiga nisbati olinadi, ya'ni  $mkm/m^3$ .

**Yeyilishning jadalligi**-bu, absolyut yeyilishni ( $mkm$ ), yeyilish yo'li uzunligiga ( $m$ ,  $km$ ) nisbatidir. Bu ko'rsatkich, detallarni yeyilishga chidamliligini baholashda qo'llaniladi.

Detailarni yeyilish jarayoni bir tekistda bo'lmaydi. Bu jarayonni borishi 19.1-rasmda ko'rsatilgan.

**19.1-rasm. Detaillar yeyilishining o'suvchi egri chizig'i:**  $E_b$  - ishqalanib moslashishdagi yeyilish;  $E_r$  - ruxsat yetiladigan yeyilish;  $E_{ch}$  - chegaraviy yeyilish.



Chizmadan detallarni yeyilish jarayonini, mashinining ishlatish davriga qarab, shartli ravishda uch davrga ajratish mumkin. 1-davr

ishqalanib moslashishdagi yeyilish, 2-davr normal yeyilish, 3-davr avariya holdagi yeyilish.

Chizmadan, detallarni ishqalanib moslashishdagi yeyilish tezligi, normal yeyilish tezligadan katta yeganligini ko'rish mumkin. Bunga sabab, yangi detallarning dastlabki ishqalanishi dag'al bo'lib, tez yeyiladi va moslashgandan so'ng, sekin yeyilishidir. Detallarning yeyilishi chegaraviy nuqtaga etganda, ular yechib olinadi va qayta tiklash uchun ustaxonaga yuboriladi.

Ishqalanuvchi birikmalarni normal ishlashini ta'minlashgacha bo'lgan yeyilishga ruxsat etiladigan yeyilish deb ataladi.

Yeyilishning mexanik, abraziv, kimyoviy, oksidlovchi, toliqib va yemirilish (korroziya) turlari mavjud.

**Mexanik yeyilishda** sirpanib ishqalanuvchi detallarning o'lchami, shakli va ularning sirtidagi g'adirdirligi o'zgaradi. Agar sirpanish jarayoni sekin va past bosimda bo'lsa, detallar sirtida plastik deformatsiyalanish kuzatiladi va u detal sirtini tekislaydi. Hosil bo'lgan qirindilarning bir qismi metallga yopishib qoladi, qolgan qismi esa chiqib ketadi. Sirpanish tezligi katta va detallarning tutashish joyidagi bosim yuqori bo'lishi, detallar sirtini qizishiga olib keladi, ayrim hollarda harorat shu darajagacha yetadiki, detallar qizib kengayishi natijasida, ularning siqilib qolish holatlari yuz beradi.

**Abraziv yeyilishda** detallarning sirti, undan qattiqroq bo'lgan boshqa jismga sirpanishi natijasida asta-sekin yeyilishi kuzatiladi. Bunga zanjirli yurish uskunalari, ekskavator, skreper cho'michlari va ulardagi tishlar, buldozer va avtogreyder pichoqlari, zanjirli uzatmalar, val va podshipniklar misol bo'ladi.

**Kimyoviy yeyilish**, elektr-kimyoviy, metallarni zanglashi, atmosferaning ta'siri, yuqori harorat bo'lgan holatlarda yuz beradi. Bu hodisa, radiator, akkumulyatorlar, plastmassa, rezina, yog'och va mato-dan yasalgan buyumlarda sodir bo'ladi. Kimyoviy yeyilish mashinaning bo'yog'i va moylangan joylari buziladi.

**Oksidlovchi yeyilishda**, tutashuvchi sirtlarda oksid pardalari hosil bo'ladi. Bu pardalar, metallning sirti qayishqoq deformatsiyalan-ganda ularga kislorodning jadal singishi natijasida hosil bo'ladi. Oksidlovchi yeyilish, sirpanish va dumalanishdagi ishqalanishda sodir bo'ladi. Oksidlovchi yeyilishlar asosan, tirsakli valning o'zak va shatun bo'yinlarida, vtulka va porshen barmoqlarida hamda silindr gilzalarida kuzatiladi.

**Toliqib yeyilish** (metallning yemirilishi), detallarga o‘zgaruvchan va qaytariladigan yuklamlar qo‘yilganda detallar sirtining buzilish jarayonidir. Toliqish natijasida material buzilishining birinchi bosqichida, plastik deformatsiya ko‘rinishidagi dastlabki mayda (mikro) darzlar hosil bo‘ladi va bu joyda zo‘riqishning ortishi natijasida katta darzlar paydo bo‘lib, detalni buzilishiga olib keladi. Materiali bir xil bo‘lmagan, hamda ichida havo bo‘shliqlari bo‘lgan detallar ham mikrodarzlar hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Toliqib yeyilishlarni, dumalanish podshipniklarining ishchi sirtida, tishli g‘ildiraklar tishining yon tomonlarida va antifriksion materiallarning sirpanuvchi sirtlarida kuzatish mumkin.

**Korroziya-zanglash**, bu, ishqalanuvchi detallar sirtini atrof muhit bilan kimyoviy yoki elektr-kimyoviy ta’sirlanishi oqibatida bo‘ladigan yemirilish jarayonidir. Korroziyali yemirilishni asosan yuqori harorat ostida ishlovchi ichki yonish dvigatellarining detallari (klapan, porshen, silindr kallagi) da kuzatish mumkin. Korroziyali yemirilishni kamaytirish uchun turli himoya qoplamalaridan foydalaniladi.

### **19.1.1. Detallarni yeyilishga chidamli bo‘lishiga ta’sir etuvchi omillar.**

Detallarni yeyilishga chidamli bo‘lishiga ta’sir etuvchi omillar bir qancha bo‘lib, ulardan asosiylari: detal materialining fizik-mexanik tarkibi; yuklamaning qiymati va xususiyati; ishqalanuvchi detallarga atrof muhit va haroratning ta’siri; ishqalanuvchi detallarning tezligi; moylash; detallarni elektr eroziyasi va hokazolar.

**Materialning fizik-mexanik tarkibi.** Material va uning fizik-mexanik tarkibini to‘g‘ri tanlash, detallarni yeyilishga chidamli bo‘lishiga katta yordam beradi.

P o‘ l a t n i n g y e y i l i s h g a c h i d a m l i l i g i, uning kimyoviy tarkibiga, qattiqligi va yopishqoqligiga bog‘liq bo‘ladi.

Ma’lumki, po‘lat tarkibidagi uglerodning oshishi bilan uning yeyilishga chidamliligi oshadi. Bir xil rusumga ega bo‘lgan po‘latlar ichida, kattiqligi yuqori bo‘lgan po‘lat, boshqalariga nisbatan yeyilishga chidamli bo‘ladi. Marganes, xrom, nikel, volfram va boshqa elementlar bilan toblangan po‘latlar yeyilishga chidamli bo‘ladi.

Ch u g u n n i n g y e y i l i s h g a c h i d a m l i l i g i, uning tarkibidagi uglerodning miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Agar uglerod chugun

tarkibida sementit ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) ko‘rinishida bo‘lsa, bunday chugun yeyilishga o‘ta chidamli bo‘ladi.

Chugunga termik va kimyo-termik ishlov berilganda uning yeyilishga chidamliligi 3...4 marta oshadi. Kulrang chugunga, uni legirlovchi elementlar (1,5% gacha nikel, 0,4...0,5% xrom va boshqa) ni qo‘shib ham uning yeyilishga chidamliliga oshirish mumkin.

R a n g l i m e t a l l a r n i y e y i l i s h g a c h i d a m l i l i g i yuqori bo‘lsada, ular juda qimmat turadi, shuning uchun ham ular, qurilish va meliorasiya mashinalarini ta‘mirlashda, kerakli detallarning kerakli joylarini qayta tiklashda ishlatiladi.

Sirpanib ishqalanuvchi detallarning sirtlari bobbit va bronza qoplamlari bilan yasalishi ham detallarni yeyilishini ancha kamaytiradi.

### 19.1.2. Mashina detallarining yeyilishini o‘lchash usullari.

Detailarning yeyilishi quyidagi usullar bilan aniqlanadi: mikrometrlash; o‘yiq qesish; moy tarkibidagi metall qirindi miqdori bilan; detal massasini o‘lchash orqali.

**Mikrometrlash** usulida yangi va ishlatilgan detallarning chiziqli o‘lchamlari o‘lchanib, bir biri bilan taqqoslanadi. O‘lchash mikrometr, shtangensirkul va boshqa asboblar yordamida amalga oshiriladi.

**O‘yiq kesish** usulida yangi detal sirtiga olmosli tish yordamida o‘yiq kesiladi va uni o‘lchami mikroskop orqali o‘lchanadi, detal ma‘lum muddat ishlatilgandan so‘ng, yana qayta o‘lchab, uning yeyilganlik darajasi aniqlanadi. Bu usul laboratoriya sinovlarida ishlatiladi.

**Moy tarkibidagi metall qirindi miqdori** bo‘yicha detallarning yeyilishini aniqlash usuli asosan moy ichida ishlovchi detallarda qo‘llaniladi. Buni uchun ular ishlatilidigan idish ichidagi moydan ma‘lum miqdorda olib, uning massasi o‘lchanadi.

**Detail massasini o‘lchash** usulida detailning ishlatishdan oldingi va ishlatilgandan keyingi massalari o‘lchanib, yeyilish miqdori aniqlanadi. Bu usulni plastik deformatsiyalanuvchi detallarda qo‘llab bo‘lmaydi, chunki plastik deformatsiyalangan detailning massasi deyarli o‘zgarmaydi.

### 19.1.3. Detallarning yeyilish chegarasi.

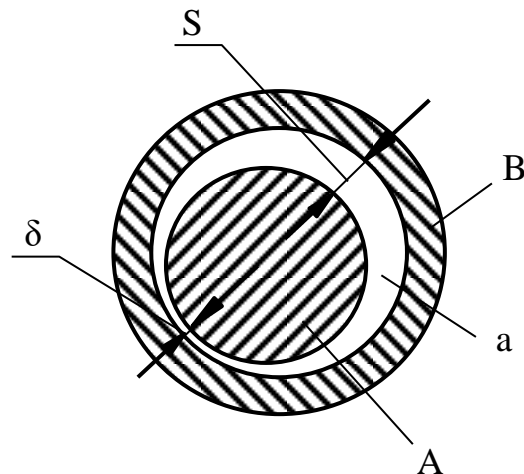
Mashinani ishlatish davrida, uning harakatlanuvchi detallarining bir biriga ishqalanishi natijasida, ular orasida tirqish hosil bo‘ladi. Mashinalarni ma’lum davrgacha ishlatish natijasida bu tirqishning o‘lchami shunday chegaraga boradiki, bundan keyin uni ishlatish yaxshi samara bermaydi, ya’ni detal texnik nosoz bo‘lib qoladi.

Tez yeyiladigan detallarning yeyilish chegarasi ularni ta’mirlashdagi texnik shartlarda ko‘rsatilgan bo‘ladi. Ko‘pchilik hollarda detallarning yeyilish chegarasi tajriba va uzoq kuzatish natijalari asosida aniqlanadi.

**Val-podshipnik qismidagi yeyilish chegarasi.** Ma’lumki, «val-sirpanish podshipnik» lar tutashmasining normal ishlashida, ishchi sirtlar moy qatlami bilan ajratiladi, ya’ni suyuq ishqalanish kuzatiladi.

Podshipnik vali A va vtulkasi B ning diametri turlicha bo‘lgani uchun, unga qo‘yilgan yuklama, ular orasida katta S va kichik  $\delta$  tirqishlarni hosil qiladi (19.2-rasm).

**19.2-rasm. Tayanch podshipniklari orasidagi moy qatlami-ning tashish qobiliyatini hosil bo‘lish sxemasi:** A-val; B-vtulka; a-ponasimon bo‘shliq; S-tirqishning maksimal qiymati;  $\delta$ -tirqishning minimal qiymati.



Kichik tirqish moy qatlamining qalinligi bo‘lib, uni qiymatini aniqlash uchun prof. N.P.Petrov quyidagi formulani tavsiya etgan:

$$\delta = \frac{\gamma \cdot n \cdot d^2}{18,36 \cdot S \cdot p} C, \text{mm} \quad (19.3)$$

bu yerda  $\gamma$  - moyning absolyut yopishqoqligi,  $\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$ ; n-valning aylanish chastotasi,  $\text{ayl}/\text{min}$ ; d-valning diametri,  $\text{sm}$ ; S-katta tirqish o‘lchami,  $\text{mm}$ ; p-valning solishtirma bosimi,  $\text{N}/\text{m}^2$ ; C-podshipnik uzunligining koeffitsienti, uni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$C = \frac{\ell}{d + \ell} \quad (19.4)$$

bu yerda  $\ell$ - podshipnikning uzunligi, sm.

**Dumalanuvchi podshipniklardagi yeyilish chegarasi** asosan radial tirqishlar bilan xarakterlanadi. Bunda asosan sharik yoki rolliklarning dumalanish yo'llari yeyiladi, buni natijasida radial tirqish va o'qlarning diaetri kamayadi.

Bir qatorga ega bo'lgan sharikli podshipniklarda radial tirqishning chegaraviy o'lchami uning dastlabki, texnik shartida ko'rsatilganidan to'rt marta katta qilib qabul qilinadi. O'qlarning diametri esa, podshipnikning tashqi diametriga bog'liq bo'lib, uning qiymati 0,3...0,4 mm oraliqda bo'ladi.

**Tishli g'ildiraklarning yeyilish chegarasi**, tishli g'ildirakning aylanish tezligiga va uzatmaning ishlatish xarakteriga bog'liq bo'ladi. Yeyilish jarayonida g'ildirak tishlarining qalinligi kamayadi va ularning shakli o'zgaradi.

Tishli uzama yordamida quvvatni uzoq vaqt davomida, bir yo'nalish bo'yicha uzatishda, tishlar qalinligining g'ildirak tezligi bo'yicha chegaraviy yeyilishning foizlardagi qiymati quyidigicha bo'ladi: tezlik 2 m/s gacha bo'lganda yeyilish 8...15%; tezlik 2...5 m/s oraliqda yeyilish 6...1%; tezlik 5 m/s dan yuqori bo'lganda yeyilish 5%.

**Zanjirli uzatmalardagi yeyilish chegarasi**, zanjir qadamining o'zgarishi ( $\Delta\ell$ ) orqali aniqlanadi. Uni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\Delta\ell = \frac{L_e}{L_{ya}} \cdot 100\% \quad (19.5)$$

bu yerda  $L_e$  - eski zanjir vtulkalarining chekkalari orasidagi masofa, mm;  $L_{ya}$  - yangi zanjir vtulkalarining chekkalari orasidagi masofa, mm.

Zanjir qadamining oshish chegarasi, ularning rusumiga qarab, ma'lumotnomalarda (spravichniklarda) berilgan bo'ladi.

## 19.2. Mashina qismlarini detallarga ajratish.

Mashinaning yaroqsiz qismlari qisman yoki to'liq mashinadan ajratib olinadi va ularning sirti moy, loy va boshqa unga yopishgan ma-



teriallardan yaxshilab tozalaniladi. Mashina qismlarini detallarga ajratishda oldin g'iloqlar, qopqoqlar va to'siqlarni yechib olishdan boshlanadi. Undan so'ng o'q, val, podshipniklar, tishli va yulduzchali g'ildiraklar yechib olinadi. Bunda shunga alohida e'tibor berish kerakki, korpus tashqarisidagi detallarni yechib olishda oldin boltli birlashmalarga suv berib so'ngra yechish, shunda ham ochilmasa uni avtogen yordamida qizdirib ochish talab qilinadi, aks holda boltni majburlab burashda u korpus ichida sinib qolishi mumkin. Bu esa uni yechib olishni ancha qiyinlashtiradi.

Detallarga ajratish shesternya, shkiv, vtulka, podshipnik va boshqa tig'iz o'rnatilgan detallar iskanja universal va maxsus ajratgichlar va urib chiqaruvchi moslamalar yordamida amalga oshiriladi.

Korpus ichida sinib qolgan bolt, shpilka va parchin mixlarni chiqarib olish usullari 19.1-jadvalda keltirilgan.

*19.1-jadval*

**Singan detallarni chiqarib olish usullari.**

Chiqarib olish usuli	Texnologik ishlar tafsiloti
Gayka va qo'shgayka bilan	Shpilkaning rezbali qismi detal sirtidan chiqib turganda qo'llaniladi. Chiqib turgan qismiga gayka va qo'shgayka burab o'tqaziladi va shpilka kalit bilan burab chiqariladi.
Gayka va sterjen bilan	Rezbali detalning singan uchiga qirqilgan teshik orqali kichikroq o'lchamli gayka yoki sterjen payvandlanadi va uni burash orqali chiqarib olinadi.
Buragich bilan burash uchun ariqcha yasaladi yoki parma bilan diametri kichikroq bo'lgan teshik ochib unga rezba o'yiladi	Detalning chiqib turgan uchida arracha bilan ariqcha ochiladi va singan qismi buragich bilan burab chiqariladi yoki ochilgan rezbaga shpilka buralib, uning ikkinchi tomoniga qo'sh gayka o'rnatilib, uni burash orqali chiqarib olinadi

Ajratgichlar bilan ishlaganda bolg'adan foydalanmaslik, shuningdek, buragichni uzaytirmaslik kerak. Ajratgichlarni qiyshaytirmasdan to'g'ri o'rnatish kerak, agar ularning panjalari detallar chetini to'liq qamramasa ham qiyshiq o'rnatishga yo'l qo'ymaslik lozim. Agar detal zanglaganligi sababli joyidan ko'chmasa yoki buralmasa (gayka, boltlar), yig'ma qism biroz vaqt kerosinga solib qo'yiladi yoki moylanadi.

Dumalanish podshipniklarini ajratgich yordamida chiqarib olishda kuch podshipnikning tig'iz o'rnatilgan halqasiga qo'yiladi. Valni taxtakachlab chiqarishda podshipnikning faqat ichki halqasi yon sirti bilan urinadi. Podshipnikni chiqarib olishda uning separatorlari, ichki shaybalari, zichlamalar va tutash detallar shikastlanmasligi kerak.

Gayka, bolt va vintlar ma'lum shakl va o'lchamli kalitlar hamda buragichlar bilan burab chiqariladi. Buzilgan rezbali birikmalarni zubil, kreysmessel, sumbalar yordamida ajratishga ruxsat etilmaydi.

Shplintlar shplint chiqargichlar yordamida chiqariladi yoki zubil bilan qirqib tashlanadi, detall ichida qolgan qismi esa yassi ombirlar yoki sumbalar bilan ketkaziladi. Rezbali shtiftlarni boshi berk teshiklardan chiqarib olish uchun shtiftga gayka buraladi.

Ponasimon shponkalar richaglar yordamida yoki ayri va boltdan iborat asbob bilan chiqarib olinadi. Ayrining bir qismiga bolt burab kirgizilib, uning yordamida yelka o'lchami belgilanadi. Ayrining ikkinchi qismi shponkaga ilintiriladi va uchi qirib olinadi.

Yig'ma qism bo'laklarga ajratilgandan keyin detallar sinchiklab tozalanadi va yuviladi, keyinchalik nuqsonlari aniqlanib, yaroqli-yaroqsizga ajratiladi, ta'mirlash va butlash (komplektlash) ga jo'natiladi. Yaroqli qismlar mashina tamg'asi va nomeri yozilgan yashik javonlarga taxlanadi.

Ta'mirlash ishlari hajmi mashinalar, agregatlar va qismlarni ta'mirlashga qabul qilish texnik shartlarida belgilangan talablarga mos kelishi kerak.

*Qismlarga ajratish-yuvish va yaroqli-yaroqsizlarga ajratish ishlari.* Mashinalarni qismlarga ajratishda vintli va taxtakachlar o'tqazilgan birikmalarni ajratish ko'p mehnat talab qiladi; vintli birikmalarni ajratishga mashinani qismlarga ajratishdagi barcha mehnatning 60...65% i, taxtakachlab o'tqazilgan birikmalarni ajratishga esa 20...25% i sarf qilinadi. Taxtakachlab chiqarishda qo'yiladigan kuch shu birikmani taxtakachlab o'tqazishda sarflangan kuchdan 10...15 % ga katta bo'ladi.

Taxtakachlangan birikmalarni ajratish uchun ajratgichlar, ust-ko'ymali taxtakachlar yoki kamdan-kam hollarda urib chiqargichlar (bolg'a bilan uriladi) ishlatiladi. Vintli (rezbali) bolt yoki gaykalarni burash, gidravlik yoki pnevmatik uskunalar yordamida amalga oshiriladi.

### 19.3. Metallarni tozalab yuvish va diagnostika qilish.

Mashinaning ishdan chiqqan qismi va uning detallarini yuvishda Labomid-01 va Labomid-02 yuvish vositasidan foydalaniladi.

Yuvish vositalarining vazniy konsentrasiyasi: 1 m<sup>3</sup> suvga 10 kg yuvish vositasi solinadi. Eritma harorati 65...70°S. Sirtni yuvishda korpusdagi moy to'kiladi va suv bug'i bilan eritib kirlar butunlay ketkaziladi.

Mashina qism va detallarining sirtidagi kirlarni tozalashning turli usullari mavjud.

Kirlarning turiga quyidagilar kiradi: loy, o'simlik qoldiqlari, zaharli kimyoviy modda qoldiqlari, moy bilan birlashgan kir cho'kindilari, turli buyoqlar, zang maxsulotlari, cho'kindi tuzlar, uglerodli cho'kindilar va boshqalar. Shu kirlar bilan qoplangan sirtlarni ularning ifloslanishi deb yuritiladi. Sirtlarning ifloslanishi tashqi va ichki bo'lishi mumkin. Sirtlarning tashqi ifloslanishiga o'simlik qoldiqlari, texnologik kirlar, zaharli moddalar, moyli kirlar, buyoqlar, cho'kindi va qasmoqlar kiradi. Sirtlarning ichki ifloslanishiga esa zang maxsulotlari, moy, qurum, buyoqli va tuzli cho'kindilar kiradi.

**Texnologik kirlar** -detalni quyishda ishlatilgan tuproq qoldiqlari, quyindilar, ishqalash va yetiltirishda ishlatilgan pastalar, chang, qirindi va moy yo'llarida qolgan qattiq jilvir zarrachalar yoki detal sirtiga yopishgan jilvirlardan iborat.

Jilvir zarrachalar ayniqsa, alyuminiydan ishlangan detallarda uchraydi. Bunday kirlar chala tozalansa, detal ishqalab moslash davrida tez yeyiladi, shuningdek sirtlarda tirnalgan joylar paydo bo'ladi.

Qattiq texnologik kirlar (mikrokukun, shlak, qirindi) sirt bilan kimyoviy bog'liq bo'lmaydi, balki moy pardasiga aralashgan bo'lib, u bilan birga ketadi. Moy o'tadigan yo'llarda qolgan qirindilar va detal sirtiga yopishgan jilvirlar moy qatlami bilan chiqib ketolmaydi, ularni ketkazish uchun suyuqlikni katta bosim bilan to'g'ri purkash yoki uzoq vaqt kavitasion (ultratovushli) ta'sir etish kerak. Ishqalab moslashda ishlatilgan pastalarni ketkazishda ulardagi bog'lovchi moddalar va jilvirlarni ham bir yo'la ketkazish tadbirlarini ko'rish kerak. Quyindilar mexanik, kimyoviy usullar yordamida yoki har ikkalasini aralash qo'llab tozalanadi. Detal sirtida texnologik jarayonlarni bajarishga, ya'ni yaroqliyaroqsizga ajratish, tiklash va yig'ishga halaqit bermaydigan miqdorda kir qolgan bo'lsa, bunday sirtga toza sirt deyiladi.

Odatda qoldiq kirlar miqdori bilan farqlanadigan uch daraja tozalash: makrotozalash, mikrotozalash va faol tozalash bo‘ladi.

**Makrotozalash** - detalning asosiy sirtidagi, yaroqli va yaroqsizga ajratishga hamda mexanik ishlov berishga xalaqit beradigan kirlarni ketkazish jarayonidir. Bunda detal sirti o‘zining g‘adir-budurlik darajasigacha tozalanadi.

**Mikrotozalash** - sirtning mikronotekisliklaridagi kirni ketkazish. Mikrotozalash detallarga so‘ngi ishlov berishda va yig‘ishdan oldin muhim ahamiyatga ega, chunki qo‘shilma (juft ishlaydigan sitlar) ning ish muddati erishilgan tozalik darajasiga bog‘liq bo‘ladi.

**Faol tozalash** - metall sirtini faol holatga kelgunga qadar kislota bilan dorilashdan iborat. Detailarni tiklashda tozalashning bu turi mustaqil ahamiyatga ega emas, balki detalni tiklovchi qoplamaning galvanik usulda qoplash oldidan bajariladigan tayyorgarchilik (yordamchi) ishidir.

Tozalash darajasiga qarab sirtlarning qoldiq kirlarini nazorat qilishning turli usullari qo‘llaniladi. Sirtlar makroskopik tozalanganda vazniy, artish va lyuminessent usullari, mikroskopik va faol tozalashda lyuminessent va suv bilan ho‘llash usullari qo‘llaniladi. Tozalik sifati ba‘zi xollarda maxsus etalonlar bo‘yicha ko‘z bilan ko‘rib nazorat qilinadi.

Vazniy usulda qoldiq kirlar tarozida tortib ko‘rib aniqlanadi. Bunday tozalash sifati kir miqdorining o‘zi ketkazilgan detal sirti maydoniga nisbati bilan belgilanadi.

Detail sirtidagi qoldiq kirlar mexanik usulda yoki ularni suyuqlik bilan eritib ketkaziladi.

Mexanik usulda detal sirtidagi kirlar artish, qirish, cho‘tkalash, suv bosimi, jilvirlash orqali ketkaziladi. Bunda suvning bosimi 5...63 MPa oraliqda bo‘lishi mumkin.

**Tozalashning fizik usuli** kirlarni suvda yoki boshqa erituvchilarda (bunga organik erituvchilar ham kiradi) ketkazishga asoslangan. Tozalash jarayonini ultratovush, mexanik siljitish va erituvchilar bug‘idan foydalanib tezlashtirish mumkin. Bu usul tozalash tezligining va sifatining yuqoriligi bilan farqlanadi. Ammo inson sog‘lig‘i uchun zararli va yong‘in xavfi bo‘lgani uchun kirlarning ba‘zi turlari uchun qo‘llash mumkin. Bu usulda tozalash texnologik jarayonini mexanizasiyalashtirish va avtomatlashtirish mumkin.

**Tozalashning fizik-kimyoviy usuli** kirlarni eritish, emulsiyaga aylantirish va kimyoviy parchalashdan iborat bo‘lib, bunda erituvchi emulsiya xosil qiluvchi vositalar ishlatiladi, detallar sintetik yuvish vositalarining eritmalarida chayqab olinadi. Tozalash jarayonini ham fizik, ham kimyoviy usullarda jadallashtirish mumkin. Bu usulda tozalash sifati va tezligi katta bo‘ladi, uni kam miqdordagi kirlar uchun qo‘llash mumkin. Bu usuldan foydalanganda korxonada zarar ko‘radi, chunki bu usulda ko‘p miqdorda keyinchalik foydalanib bo‘lmaydigan chiqindilar paydo bo‘ladi.

**Tozalashning kimyoviy-termik usuli** kirlarning tuzilishi va hajmini o‘zgartirishga, ularni parchalashga asoslangan. Bu usulda kirlar ko‘pincha alangada yoki ishqorda  $400...450^{\circ}\text{S}$  haroratda yondirib ketkaziladi. Kimyoviy-termik usulda tozalashning tezligi va sifati yuqori bo‘lib, jarayonni avtomatlashtirish mumkin. Bu usuldan ayrim turdagi kirlarni ketkazishda va ba‘zi detallarni tozalashdagina foydalanish mumkin, chunki bunda detal yuqori harorat ta’sirida qiyshayib qolishi mumkin. Bu jarayon ko‘p energiya talab qiladi.

Hozir tozalashning barcha jarayonlarida sun‘iy yuvish vositalari (SYUV) dan foydalaniladi. Ularning asosini sirtqi faol moddalar tashkil etadi. SYUVning eritmaları o‘zlarining yuvish xususiyatlari jihatdan odatdagi o‘tkir ishqorli aralashmalardan ustun turadi. SYUV o‘tkir natriy eritmasiga qaraganda 3...5 xissa foydaliroq bo‘ladi. SYUV sanoatda kukun ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Ular zaharli emas, yonmaydi va suvda yaxshi eriydi. SYUV ning eritmasida qora, rangli va yengil metallardan hamda qotishmalardan tayyorlangan detallarni yuvish mumkin. Kam vaqt (10...15 kun) saqlanadigan detallarni SYUV eritmalarida yuvgandan keyin ularga zanglashga qarshi ishlov bermasa ham bo‘ladi. SYUV ning yuvish uchun ishlatiladigan konsentratsiyasi detallar sirtining kirlik darajasiga bog‘liq bo‘lib, 5...20 g/l ni tashkil etadi. SYUVning eritmaları  $80...85^{\circ}\text{S}$  haroratda isitilganda ancha samarali bo‘ladi.

Keyingi vaqtlarda erituvchi-emulsiyalovchi vositalar (EEV) keng qo‘llanila boshlandi. Detaillar sof yoki boshqa erituvchilar aralashtirilgan holatdagi EEV ga botirilganda kirlar erib, detal tozalanadi. Detaillar keyinchalik suvga yoki MS ning suvdagi eritmasiga botirilganda, erituvchi va qoldiq kirlar emulsiyaga aylanib, eritmaga o‘tadi va sirtlarning etarli darajada tozalanishini ta’minlaydi. EEV odatda detallarni asfalt smolali qasmoqlardan tozalashda ishlatiladi.

Metallarni bo'yash yoki metallarni elektr-kimyoviy eritmaga cho'ktirish, masalan, xromlash yoki temirlash oldidan ularning sirtlari albatta o'simlik va xayvon yog'idan tozalanadi. Detallar ishqorlar eritmasi yoki sintetik yuvish vositalari yorda-mida yog'lardan tozalanadi.

Detal sirtlaridagi yog'lar yuvish vositalarining ishqorlari ta'sirida parchalanib, sovun hosil qiladi. Mineral moylar ishqorlar ta'sirida sovunga aylanmaydi, lekin ma'lum sharoitlarda emulsiya hosil qiladi, bu emulsiyalar detal sirtidan oson ketadi. Sovunga aylanmagan yog'lar benzin, kerosin, uaytspirt, xlorli uglerod kabi organik erituvchi yorda-mida ketkaziladi (19.2-jadval).

Detallarni elektr toki ta'sirida yog'sizlantiruvchi eritmada yog'sizlantirish ancha samaralidir. Bunday holda eritma yog'li pardaga kimyoviy ta'sir etishi bilan bir qatorda yog' pardalari detallarning sirtlaridan ajraladigan gazlar ta'sirida ham mexanik parchalanadi.

*19.2-jadval*

**Erituvchilar va ularning xossalari.**

Eritmaning nomi	Zichligi, kg/m <sup>3</sup>	Harorati, °S		Bug'larining havodagi belgilangan miqdori, mg/m <sup>3</sup>
		qaynash	ko'pirish	
Aseton	890	56,2	-20	200
Uch xloretilen	1470	88,9	-	10
Benzin	690...730	70...120	-17	300
Uaytspirt	790	160...200	+35	300
Kerosin	780...880	100...300	+28	300
Dizel yonilg'isi	790...870	150...350	+40	300
Kislol	850	135...140	+29	50
Perxloretilen	1620	121	-	10

19.3-jadvalda turli ashyolardan tayyorlangan detallar sirtidan qurumni ketkazish uchun suvli eritmadagi komponentlarning vazniy konsentratsiyasi keltirilgan.

*19.3-jadval*

**Detal sirtidagi qurumni ketkazish uchun suvli eritmadagi aralashmaning vazn miqdori, g/l.**

Eritmaning nomi	Po'lat qotishma	Alyuminiyli qotishma
Kalsiylangan soda (SO <sub>2</sub> )	35	10
Kaustik soda (ON)	25	-
Suyuq shisha	1,5	10
Xrompie (K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	-	1
Sovun	24	10

Tavsiya etiladigan harorat  $80 \pm 5$  °S. Ko'rsatilgan yuvish vositalari detallarni yonilg'i - moylardan, eski moylardan va engil asfalt-smolali qasmoqlardan tozalashda ishlatiladi.

Po'lat detallar sirtini o'zgarmas tokdan foydalanib elektr kimyoviy yog'sizlantirishda detallarni vaqtning 80 foizi davomida katodda va 20 foizi davomida anodda saqlash kerak. Detaillarni elektrkimyoviy yog'sizlantirish 1...10 daqiqa davom etadi, tok zichligi 3 ...10 A/dm<sup>2</sup>, eritma harorati 50...80° C.

Cho'yan, po'lat va alyuminiydan tayyorlangan detallar tog'oraga solinib tozalanadi.

Po'lat va cho'yan detallaridagi qurumning konsentrasiyasi yuqori bo'lgan ishqorli eritmalardan foydalanib, kimyoviy usulda ketkazish mumkin. Alyuminiy qotishmalardan tayyorlangan detallar tarkibida kaustik soda bo'lmagan eritmada tozalanadi. Detaillar tog'oradagi 90 ...95°S haroratdagi eritmaga 3...4 soat botirib qo'yiladi. Qurumni danak yoki plastmassa kukunlari, shisha parchalari, shpindellar va boshqalar bilan mexanik usulda ketkizish ancha takomillashgan. Danak kukunlari (mevalarning maydalangan danaklari) bilan tozalash keng qo'llaniladi. Danak kukuni siqilgan havo oqimi yordamida katta tezlik va 0,3...0,6 MPa bosimda detalning tozalanadigan sirtiga sachratiladi. Zarrachalar detal sirtiga zarb bilan urilib, qurum va boshqa kirlarni parchalab ketkazadi, bunda detal sirtining g'adir-budirlik darajasi o'zgarmaydi. Bu hol, ayniqsa, alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan, shuningdek dvigatellarning muhim detallari va yig'ma qismlari (chiqarish kollektorlari, shatunlar, tirsakli vallar, bloklarning kallaklari va h.k) uchun katta ahamiyatga ega.

Dvigatel sovitish tizimining ichki qismlaridagi cho'kindi tuzlar ishqorli eritmalar bilan tozalanadi. Cho'kindi tuzlar tarkibidagi kalbsiy karbonati, magniy karbonatlari xlorid kislotada eriydi, kalsiy va magniy sulfatlari va silikatlar esa ishqorli eritmada yumshaydi. Yumshagan qatlam suv bilan oson chiqib ketadi. Radiator trubalarining sirtidagi cho'kindi tuzlar kaustik sodaning suvdagi 3...5% li eritmasi bilan tozalangandan keyin oqava suv bilan yuviladi. Shundan keyin naychalar 5...10 daqiqa davomida xlorid kislotaning suvdagi 5...8% li eritmasida 50...60°S haroratida yuviladi.

Alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan detallar sirtidagi cho'kindi tuzlar fosforli va sutli kislota eritmaları yordamida ketkaziladi.

Detallarni zangdan tozalash uchun ularga mexanik, kimyoviy yoki jilvirsuyuqlik bilan ishlov beriladi. Mexanik ishlov berishda detallar metall choʻtkalar yoki metall qumlari bilan tozalanadi. Siqilgan havo bilan purkaladigan metall qum yordamida qalin-vazmin detallara ishlov berib tozalash mumkin. Zangni kimyoviy usulda tozalash shikastlangan joylarni sulfat, xlorid, fosfor, azot kislotalari kabi boshqa kislotalar, shuningdek, pastalar bilan tozalashdan iborat.

Detallar sirti boʻyashga tayyorlanayotganda eski buyaqlardan tozalanadi. Shundagina sirtlarga yangi boʻyaq sifatli oʻtiradi. Tozalash usuli va rejimi eski boʻyaq rusumiga, boʻyalgan detalning qanday materialdan tayyorlanganligi va boʻyash tartibiga qarab tanlanadi.

Qora metallar va ularning qotishmalaridan tayyorlangan detallarni kaustik sodaning suvdagi 50...100 g/l konsentratsiyali eritmasini 85<sup>0</sup>S harorati ostida tozalash usuli keng qoʻllaniladi. Eski boʻyoqlarni ketkazish jarayonini jadallashtirish uchun eritmaga tezlatkichlar-uchpropilenglikol yoki uchetanolaminning aralashmasi (kaustik soda vaznining 1...10 % i miqdorida) qoʻshiladi.

Detallar ishqorli togʻorada ishlangandan keyin 50...60<sup>0</sup>S issiqlikdagi suvda yuviladi va ortofosfor kislotasining suvdagi 10 % li eritmasida neytrallanadi. Bunday ishlov berilgandan keyin detal sirtida fosfatlar pardasi hosil boʻladi. Bu parda detal sirtini vaqtinchalik zanglashdan saqlaydi va keyinchalik boʻyoq surtishdan oldin tekislash, yuvish vositalari xizmatini bajaradi.

Eski boʻyoqlar SP-6, AFT-1, SD yoki SP kabi yuvish vositalari hamda №646, 647, 648, 651 va R-10 eritgichlar yordamida ketkaziladi. Ushbu vositalar detal sirtiga purkab yoki qilchoʻtka bilan yotqiziladi. Shundan keyin yuvgichning naviga qarab 5...20 min. vaqt oʻtgandan soʻng eski boʻyoqlar qirgʻichlar bilan olib tashlanadi, tozalangan sirt uaytspirit yoki SYUV eritmasida hoʻllangan latta bilan artib tashlanadi.

Baʼzi hollarda eski boʻyoqlar mexanik usulda ketkaziladi. Shuningdek, sirtlarni qurum, mastika, zang, germetiklovchi pastalar va boshqa kirlardan tozalashda ham mexanizasiyalashtirilgan asboblardan foydalaniladi.

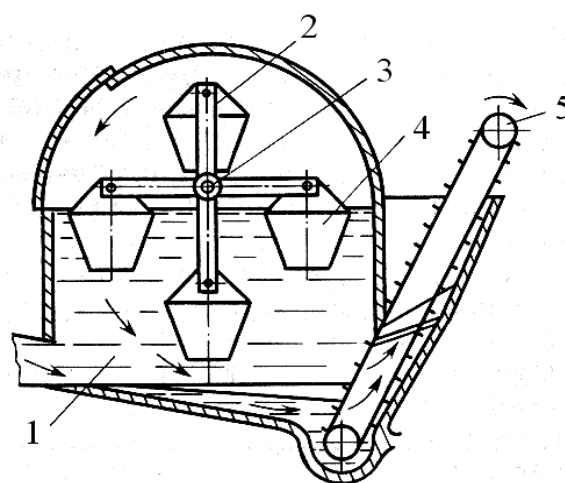
Baʼzi hollarda sirtlarni boʻyash oldidan tozalashda alangadan ham foydalaniladi. Tozalanadigan sirt kislород-asetilen alangasida qizdiriladi, yongan mahsulotlar choʻtkalar yordamida ketkaziladi.



Sirtlarni tozalashda energiya va yuvish ashyolari (jumladan, suv) sarfini kamaytirish uchun quyidagi texnologik uskunalardan keng foydalaniladi: bosim ostida suv purkab, titratib, eritmani qizdirib ( $80 \dots 90^{\circ}\text{S}$ ), pnevmatik, ultratovush, kimyoviy-termik va elektr kimyoviy.

**Rotorli yuvish mashinasi.** Maxsus idishning yarmiga eritma 1 solingan bo‘lib, uning ichiga rotor 2 va uni aylantiruvchi val 3 hamda kurakli moslama 5 joylashtirilgan (19.3-rasm). Detallar bir nechta maxsus tog‘arali idish 4 lar ichiga solinadi va bu idish rotorga qo‘zg‘aluvchan qilib ulanadi. Ajralgan kirlar o‘z og‘irligi hisobiga eritmali idish tubiga tushadi, pastga tushgan cho‘kindilar kurakli moslama 5 yordamida chiqarib olinadi.

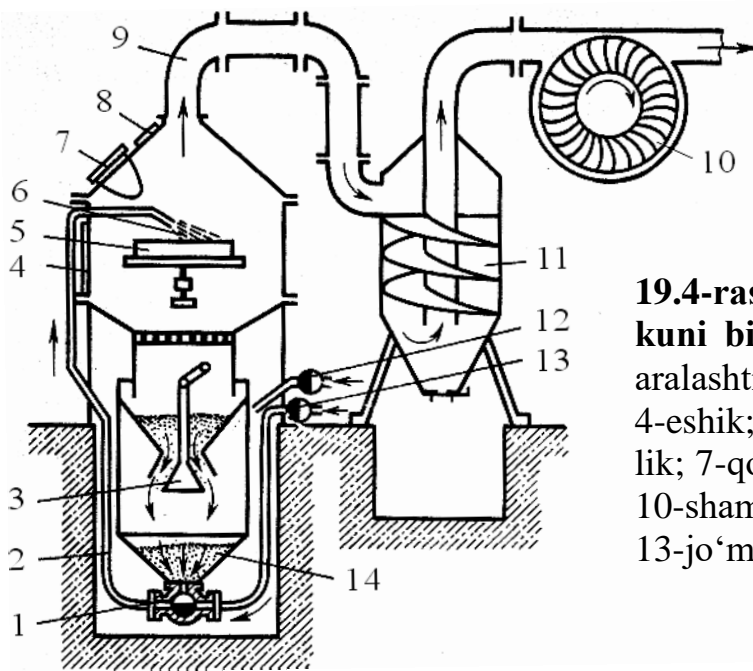
**19.3-rasm. Rotorli yuvish uskunasi-ning chizmasi:** 1-eritma; 2-rotor; 3-rotorni aylantiruvchi val; 4-detallar solingan idish; 5-cho‘kindini chiqarib tashlovchi moslama.



Detall sirtidagi qurum, cho‘kindi, har xil tuzlar, zang, eski bo‘yoqlarni tozalashda qum purkash uskunalaridan foydalaniladi. Bunday uskunalarining bir nechta turi mavjud bo‘lib, ulardan biri danak parchalari bilan tozalovchi uskunadir. Bu uskunaning chizmasi 19.4-rasmda ko‘rsatilgan.

Uskuna quyidagicha ishlaydi: bunker 14 ga danak kukunlari solinib, tozalanadigan detallar eshik 4 orqali o‘z o‘qi atrofida aylanadigan stol 5 ga joylashtirilgandan so‘ng, qopqoq 7 yopiladi.  $0,3 \dots 0,5$  MPa bosim ostidagi havo jo‘mraklar 12 va 13 orqali tegishli ravishda aralashtirgich 1 va bunker 14 ga uzatiladi. Bunkerdagi kukunlar bosim ostida quvur 2 va uning uchida joylashgan toraytirgich 6 orqali detalga purkaladi. Kukun va kirlardan chiqqan chang, quvur 9 va siklon 11 orqali shamol parragi 10 yordamida so‘rilib, tashqariga chiqariladi. Yirik chang zarralari o‘z og‘irligi hisobiga siklon idishi tubiga tushadi. Tozalash jarayonini kuzatish shishali oyna 8 orqali olib boriladi.

Tozalab yuvilgan detallar diagnostika qilinib, qayta tiklanadigan va ta‘mirlanadigan detallarga ajratiladi.



**19.4-rasm. Detallarni danak kuni bilan tozalash uskunasi:** 1-aralashtirgich; 2,9-quvur; 3-klapan; 4-eshik; 5-stol; 6-toraytirilgan uchlik; 7-qopqoq; 8-shishali kuzatgich; 10-shamol parragi; 11-siklon; 12, 13-jo'mraklar; 14-bunker.

#### 19.4. Detallarni qayta tiklash usullari.

Detallarni tiklash uchun sarflanadigan mablag‘, ularni tayyorlash xarajatlaridan ancha kam bo‘ladi. Chunki detallarni tiklashda ashyolar, elektr energiyasi va mehnat resurslari sarfi ancha qisqaradi.

Detallarni tiklash samaradorligi va sifati tanlangan usulga bog‘liq. Detallarni tiklashning quyidagi usullari keng qo‘llaniladi: ishlov berish, payvandlash va metall suyultirib qoplash, purkab qoplash, galvanik va kimyoviy ishlov berish, bosim bilan ishlov berish, sintetik ashyolardan foydalanish.

Detallar ashyosining fizik-mexanik xossalarini tiklash bo‘yicha ishlarga makroskopik nuqsonlarni (masalan, darz ketgan, yemirila boshlagan joylar) bartaraf etish va detalning eng muhim joylaridagi mikronuqsonlarning zararli ta‘sirini kamaytirish uchun biror usulda (termik, termomexanik ishlov berib, plastik deformatsiyalab) ashyoni puxtalash kiradi.

Detallarga mexanik ishlov berish, uning yeyilgan sirtiga qoplam yotqizish yoki tugallash ishlarida, shunigdek, detallarni ta‘mir o‘lchamlariga moslab tiklashda hamda unga qo‘shimcha ta‘mir detallar o‘rnatib tiklashda qo‘llaniladi. Detallarni ta‘mir o‘lchamlarga moslab ishlov berganda ular ishchi sirtlarining geometrik shakli tiklanadi, qo‘shimcha ta‘mir detallar o‘rnatilib, ta‘mirlanayotgan detallar esa o‘z

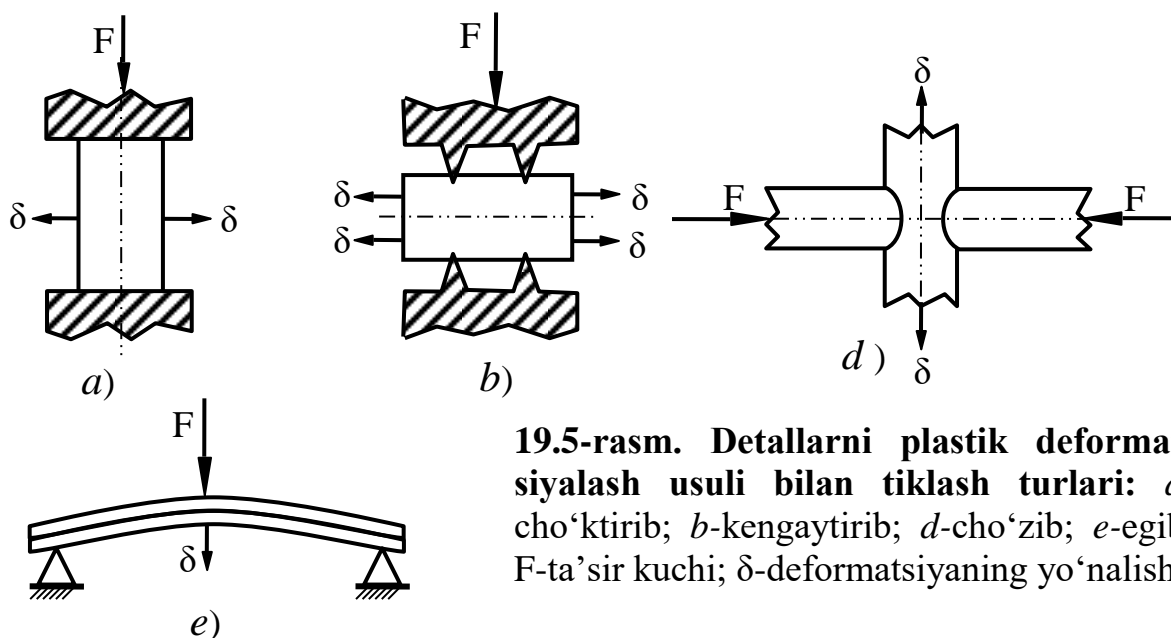
o'lchamiga muvofiqlashtiriladi. Ya'ni ortiqcha qatlam stanok yordamida qirqib tashlanadi yoki maxsus charxlarda charxlash orqali olib tashlanadi.

### 19.5. Detallarni plastik deformatsiyalash usuli bilan tiklash.

Bu usulda metallar sovuq va issiq holatda plastik deformatsiyalantirilish orqali tiklanadi. Uglerodli po'lat, rangli metal va ularning qotishmalaridan tayyorlangan detallar sovuqlayin, tarkibida ko'pi bilan 0,3 % uglerod bo'lgan po'lat detallar esa issiq holda plastik deformatsiya usulda tiklanadi.

Detallarni qizdirmasdan tiklashda katta kuch qo'yish talab etiladi. Bunda metall tuzilishini o'zgartirmasdan deformatsiyalanadi, puxtalash natijasida esa qovushqoqlik pasayadi, oquvchanlik chegarasi kattalashadi va detal metallining qattiqligi oshadi. Detalni suyuqlanish haroratining 0,8...0,9 qismigacha qizdirganda plastik deformatsiyalashga sarflanadigan kuch 12...15 hissa kamayadi, shunda uning tuzilishi va mexanik hossalari sezilarli darajada o'zgarmaydi.

Amalda detallar cho'ktirib, bosib kirgizib, kengaytirib, aylanasiga siqib, cho'zib va to'g'rilab tiklanadi (19.5-rasm).



19.5-rasm. Detallarni plastik deformatsiyalash usuli bilan tiklash turlari: a-cho'ktirib; b-kengaytirib; d-cho'zib; e-egib; F-ta'sir kuchi;  $\delta$ -deformatsiyaning yo'nalishi.

Detailning sirtiga bosim bilan ishlov berganda detailning ishlamaydigan qismi uning ishlab yeyilgan qismiga suriladi. Bu jarayon detailni tayyorlash, deformatsiyalash va deformatsiyalangandan keyin ishlov

berishdan iborat. Detallarni deformatsiyalashga tayyorlash uchun ishlov beriladigan sirtlarni sovuqlayin deformatsiyalashdan oldin yumshatish yoki yuqori haroratda qizdirib bo'shatish, issiqqlayin deformatsiyalashdan oldin ularni qizdirish kerak.

Qattiqligi 25...30 NRS dan kam bo'lgan po'lat detallar, shuningdek, rangli metallardan tayyorlangan detallar dastlab termik ishlov bermasdan sovuqlayin deformatsiyalanadi.

Yeyilgan sirtlarni tiklash uchun bosim bilan ishlov berishning cho'ktirish, kenaytirish, aylanasiga siqish, cho'zish va dumalatib tiklash (19.5-rasm) usullaridan foydalaniladi.

Cho'ktirish usulida teshik detallarning ichki diametrini kamaytirish hisobiga tashqi diametrini kattalashtiriladi, shuningdek, yaxlit detallarning uzunligini qisqartirish hisobiga uning tashqi diametri kattalashtiriladi (19.5, a - rasm).

Qayta tiklasi uchun talab qilinadigan solishtirma bosimni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$q = \sigma_{oq} \cdot \left( 1 + \frac{d}{6 \cdot h} \right) \quad (19.6)$$

bu yerda  $\sigma_{oq}$  - detalni oquvchanlik chegarasi, Mpa: d va h – tegishli ravishda detalni diametri va uzunligi, mm.

Rangli metallardan tayyorlangan vtulkalar maxsus moslamalarda sovuqlayin cho'ktiriladi. Shuningdek, vallarning bo'yinlari va klapanlarning turtkichlarini tiklashda ham cho'ktirish usulidan foydalaniladi. Detallar bolg'alanuvchanlik haroratigacha qizdirilib, maxsus qoliplarda shakli o'zgartiriladi.

Klapanlarning raxlari, val va teshiklardagi shlisalarning yon sirtlarini tiklashda sharli barmoqlarning bosimidan foydalaniladi.

Kengaytirish usulida teshik detallarning tashqi o'lchamlari ularning ichki o'lchamlarini kattalashtirish hisobiga tiklanadi. Kengaytirish usulida porshen barmoqlari, podshipnik o'rnatiladigan sirtlar, yarimoqli nayning tashqi silindrik sirti va boshqalar tiklanadi.

Detallar sovuq holida kubbasimon bigizlar yordamida kengaytiriladi. Agar detallar toblangan yoki sementlangan bo'lsa, ular kengaytirishdan oldin yumshatiladi yoki yuqori haroratda qizdirib bo'shatiladi, kengaytirilgandan keyin esa dastlabki termik ishlov tiklanadi.

Kengaytirish usulida vtulkalarning yeyilgan tashqi diametri uning ichki diametri hisobiga tiklanadi (detailning ichki teshigiga o'z diametridan kattaroq bo'lgan diametrli sharcha yoki puanson o'tqaziladi).

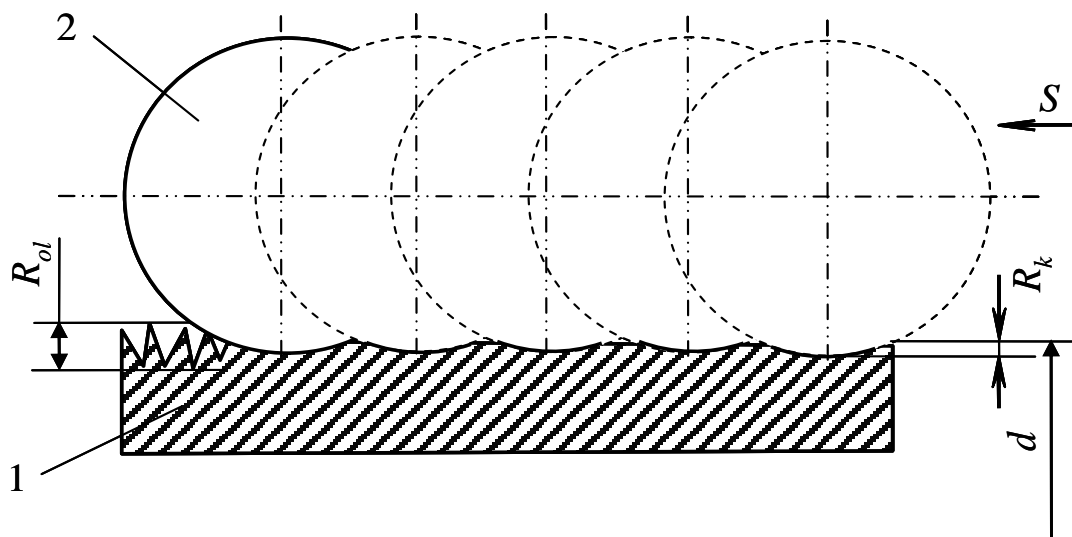
Bu usul porshen barmoqlarini, bronza vtulkalarni, turtkichlarning ichi teshik shtangalarini tiklashda qo'llaniladi. Kengaytirilgan detallarga zarur hossalr va o'lchamlar berish uchun ularga mexanik va termik ishlov beriladi.

Detalning ichki diametri tashqi diametrni aylanasiga siqish usuli bilan kichraytirish hisobiga tiklanadi. Aylanasiga siqish usulida moy nasoslarining korpuslari, bronza vtulkalar, turli richaglarining quloqlari tiklanadi. Detal aylanasiga siqilgandan keyin uning tashqi sirti kichrayib, ichki sirti esa ma'lum o'lchamga kengayadi.

Bu usulda rangli metallardan yasalgan vtulkalar, boshqaruv mexanizm quloqlari, burish sapfalarining richaglaridagi teshiklar tiklanadi.

Cho'zish usulidan detallarning ayrim qismlarini siqib, uning cho'zilishidan foydalaniladi (19.5,b-rasm). Bu usulda turli tortqi, turtkich va boshqa detallarning uzunligi tiklanadi. Cho'zish jarayoni ko'pincha detallarni qizdirmasdan amalga oshiriladi.

Detailarni dumalatib (metall shar yoki roliklar yordamida) tiklash usulida (19.6-rasm), detallarning yeyilgan tashqi silindrik sirtlarini shu sirtlarning o'zidan siqib chiqariladigan metallan foydalanilgan holda uni tiklash amalga oshiriladi.



**19.6-rasm. Detailarni metall shar yordamida dumalatib tiklash sxemasi:**  $d$  - detalning diametri;  $R_{ol}$  - detailni dumalatib tiklashdan oldingi o'lchami;  $R_k$  - detailni dumalatib tiklashdan keyingi o'lchami; 1-detail; 2-dumalovchi metall shar.

Dumalatib tiklashda detal tokarlik dastgohiga o'rnatilgandan so'ng, dastgohning metall kesuvchi qismi o'rniga dumalovchi rolik yoki sharikli qoliplar mahkamlanadi. Dumalatib tiklash usulida burish sapfalari, uzatmalar qutisining vallari va boshqa detallar tiklanadi.

Detallarni dumalatib tiklash uchun unga qo'yiladigan kuchni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\text{metall shar uchun} \quad F = \left( \frac{d \cdot q}{0,54 \cdot E} \right)^2 q, \text{ N} \quad (19.7)$$

$$\text{metall rolik uchun} \quad F = \frac{D \cdot b \cdot q^2}{0,126 \cdot E \cdot \left( \frac{D}{d} + 1 \right)}, \text{ N} \quad (19.8)$$

bu yerda  $d$  - metall shar yoki metall rolikning diametri, m;  $q$  - so-lishtirma bosim,  $\text{N/m}^2$ ;  $E$  - ishlov beriladigan materialning elastiklik moduli,  $\text{N/m}^2$ ;  $D$  - ishlov biriladigan ditalning diametri, m;  $b$  - rolikning ditalga botgan qismining uzunligi, m.

To'g'rilab tekislash usulida egilgan, buralgan va qiyshaygan de-tallar tuzatiladi. Bu usul yordamida mashinaning old ko'priklarning to'sinlari, ramaning detallari, tirsakli va taqsimlash vallari, shatunlar va boshqa ko'pgina detallar to'g'rilanadi.

Detallarni to'g'rilashning taxtakachlash, statik yuklash va bolg'a-lash usullari mavjud. Ko'pgina detallar sovuq holatda taxtakach ostida to'g'rilanadi. Detalni to'g'rilash uchun u tayanchlarga egrilik radiusi yuqoriga qaratilgan holda o'rnatiladi va yuqoridan yuk bilan pastga bosib (19.5, e-rasm) to'g'rilanadi. Bunda qoldiq deformatsiya hisobiga detall to'g'rilanadi. Taxtakach ostida to'g'rilash kam unumli jarayon bo'lib, detallarning toliqishga qarshiligini 15...20 % ga kamaytiradi, to'g'rilash aniqligi egilgan joyning o'rta qismida 0,1 mm dan osh-maydi.

Detallarni bolg'alab to'g'rilashda statik yuklab to'g'rilashdagi ka-bi nuqsonlar bo'lmaydi. Bunda detallarning ishlamaydigan sirti yuma-loq toshli pnevmatik bolg'a bilan urib to'g'rilanadi. Masalan, tirsakli vallarning bo'yinlari bolg'a bilan urib to'g'rilanadi. Bolg'alab to'g'ir-lashning afzalligi shundaki, detallar barqaror to'g'ri holatga keladi, ish unumi yuqori bo'lib, metallning toliqishga qarshiligi pasaymaydi.

Bosim kuchi ostida detallarni tiklash usuli quyidagi afzalliklarga ega: texnologik jarayon va uskunaning oddiyliigi, qo'shimcha ashyo va mehnatning ko'p sarflanmasligi.

Bu usulning kamchiligi qilib tiklanadigan detallar ro'yxati chek-langanligi va detallarning mexanik mustahkamligini biroz kamayishini ko'rsatish mumkin.

To'g'rilash usulida val, o'q, shatun, richaglarning boshlangich shakllari tiklanadi. Detallar o'lchami, deformatsiyalash darajasi, tuzilishi va ashyo turiga qarab issiq yoki sovuq holatda taxtakachlarda, bolg'a yoki maxsus moslamalar yordamida to'g'rilanadi. Qisqa detallar (richag, kronshteyn va boshqalar) ning ko'p egilgan joylarini to'g'rilashda qizdirib to'g'rilash usulidan foydalaniladi. Detalning egilgan joyi  $600...800^{\circ}\text{S}$  gacha qizdirilgandan so'ng unga termik ishlov beriladi.

Tirsakli vallarni bolg'alab to'g'rilash uchun maxsus pnevmatik bolg'a ishlatiladi. Tirsakli val plita ustida prizmaga o'rnatiladi va uning qaysi tomonga egilganligiga qarab, mos jag'lar bolg'a bilan uriladi. Bunda bolg'aga maxsus kallak o'rnatiladi. Egilgan joyning to'g'rilanganligi valning o'rta bo'yniga o'rnatilgan indikator bilan tekshiriladi.

Umuman detalning geometrik shaklini yoki ashyoning ichki holatini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lgan texnologik jarayonlar mavjud. Bu texnologik jarayonlar quyidagilarni o'z ichiga oladi: detalning yeyilgan sirtini to'ldirib qoplash, ish vaqtida egiluvchan deformatsiyalangan joylarni asl holatiga keltirish yoki yeyilgan joylarning o'lchamlarini tiklash maqsadida ashyoni qayta taqsimlash uchun plastik deformatsiyalash, detalning bir qismini almashtirish va qo'shimcha elementlar o'rnatish, detallarning sirtlariga biror usulda ishlov berib metallning ortiqcha qismini olib tashlash.

### **19.6. Detallarni payvandlash va metall suyultirib qoplash usuli bilan tiklash.**

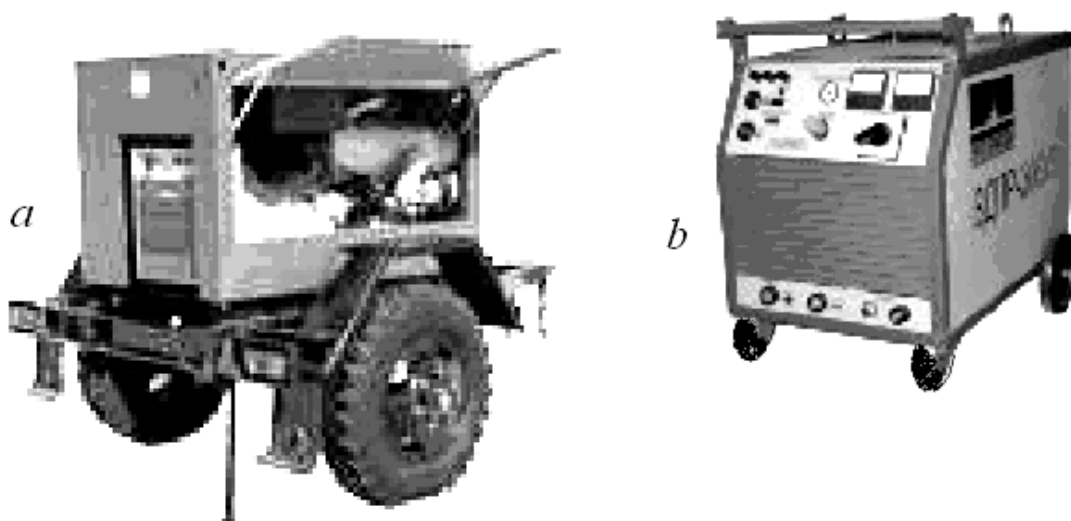
Payvandlash va metall suyultirib qoplash usuli detallarni qayta tiklashda keng qo'llaniladi. Payvandlash usulida detallarning mexanik nuqsonlari (darz, yorilgan joylar va h.k.) bartaraf etiladi, suyultirib qoplashdan esa yeyilgan ish sirtlari metall qoplamli qatlam bilan to'ldirilib tiklanadi. Detallarni payvandlash va suyultirib qoplash qo'l kuchi va mexanizasiya vositalari yordamida olib boriladi.

1802 yilda rus fizigi V.V. Petrov yoyli razryad hodisasi va undan metallarni suyultirishda foydalanish mumkinligini aniqlagan.

1882 yilda rus injeneri N.N. Benardos dunyoda birinchi bo'lib metallarni payvandlashda elektr yoyidan foydalangan. Bunda o'zgarmas tokda erimaydigan ko'mir elektrod yordamida elektr yoy hosil

qilinib, metall chiviq suyultirib yotqizilgan. 1882 yilda boshqa rus injeneri N.G. Slavyanov o'zgaruvchan va o'zgarmas toklarda eruvchan metall elektrod bilan elektr yoyli payvandlash usulini ishlab chiqdi.

Elektr yoyi o'zgarmas elektr toki orqali hosil qilinadi (bunda tok kuchi 60...290A oraliqda bo'lishi kerak). O'zgarmas tok, generator yoki o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirib beruvchi transformatorlar (19.7-rasm) da hosil qilinadi.



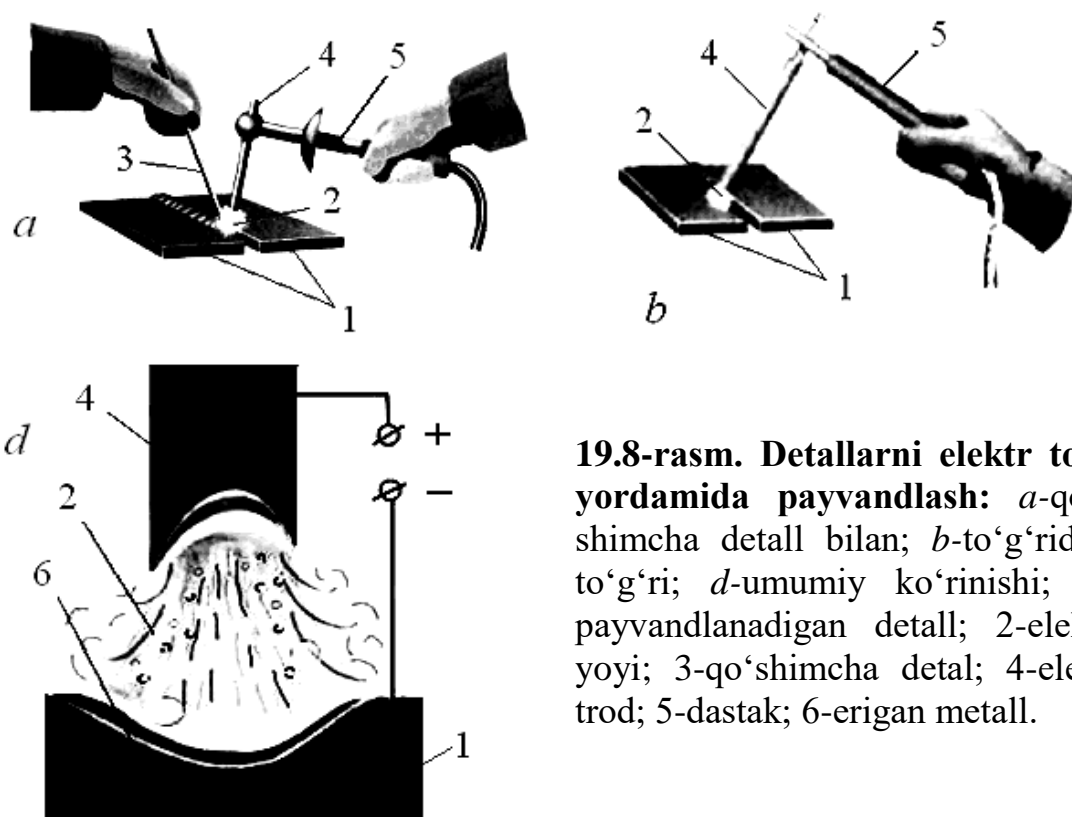
**19.7-rasm. Payvandlash uskunalari: a-generatorli; b-transformatorli.**

O'zgarmas tokni hosil qiluvchi generatorni ichki yonuv dvigatellari (IYOD) harakatga keltiradi. Ya'ni IYOD ning vali bilan generator yakorini ulash natijasida payvandlash uskunasi hosil qilinadi. Bu uskuna odatda bir ko'priqli ikki g'ildirakka ega bo'lgan aravaga o'rnatilib (19.7,a-rasm), traktorga tirkaladi. Ayrim generatorlar traktorning orqa qismidagi quvvat olish vali (QOV) ga ulanib, maxsus ramaga o'rnatiladi.

**Elektr payvandlash yoyi** - qattiq yoki suyuq elektrodlar orasida gazli muhitda kuchli tok o'tganda hosil bo'ladigan barqaror elektr razryadidan iborat (19.8,d-rasm). Bunday razryad hosil bo'lganda juda ko'p miqdorda issiqlik ajraladi. Yoy 2 harorati elektrod 4 ko'ndalang kesimining maydon birligiga to'g'ri keladigan tok kuchiga bog'liq. Bu kattalik tokning zichligi deb ataladi. Tok zichligi qancha katta bo'lsa, yoy harorati shuncha yuqori bo'ladi. Eruvchan elektrodan foydalanib qo'lda elektr yoyli payvandlash tok zichligi 10...20 A/mm<sup>2</sup>, kuchlanish 18...20 V bo'ladi (19.8,a,b-rasm). Payvandlash simi va elektrodlar payvand chokni to'ldirish uchun ishlatiladi. Buning uchun yoy zo-



nasiga suyultirib yotqiziladigan metall chiviq yoki sim kiritiladi. Qo‘l-  
da elektr yoyli payvandlashda suyultirib yotqiziladigan elektrod sifati-  
da suvoqli metall chiviq yoki tayoqcha ishlatiladi (19.8, *a*-rasm).



**19.8-rasm. Detallarni elektr toki yordamida payvandlash:** *a*-qo‘shimcha detall bilan; *b*-to‘g‘ridan to‘g‘ri; *d*-umumiy ko‘rinishi; 1-payvandlanadigan detall; 2-elektr yoyi; 3-qo‘shimcha detal; 4-elektrod; 5-dastak; 6-erigan metall.

Payvandlash elektrodleri «Э» harfi va payvand birikmaning uzilishdagi mustahkamligini ko‘rsatuvchi raqamlar bilan belgilanadi. Masalan, Э42 belgi payvand chokning uzilishiga qarshiligi 4,2 MPa ekanligini bildiradi. Elektrodning har qaysi toifasiga odatda elektrod-  
larning bir nechta markasi kiradi. Masalan, Э42 toifaga O3Ц-1 va OM OMM-5 markali elektrodlar kirsa, Э42 toifaga ЦМ-8 elektrodi kiradi va hakazo.

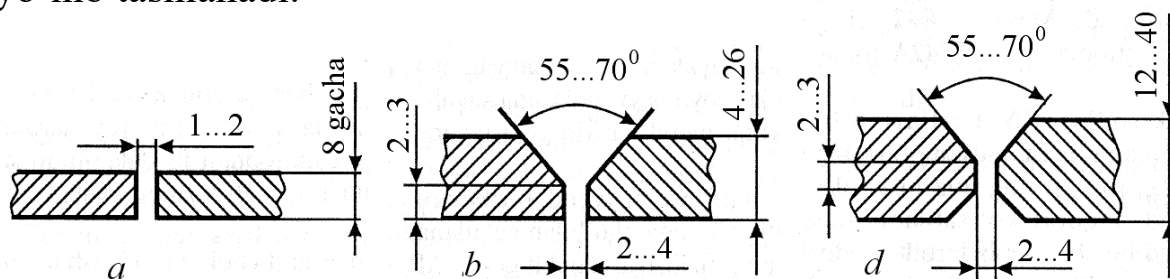
Suyultirib qoplanadigan elektrodlar ЭН harflari bilan belgilanadi, so‘ngra suyultirib qoplanadigan qatlam tarkibiga kiradigan asosiy kimyoviy elementlar va ularning foiz hisobidagi miqdori ko‘rsatiladi. Avval uglerod miqdori ko‘rsatiladi. Agar elektrod toifasining belgisida U harfi bor bo‘lsa, uglerod miqdori elektrod markasida foizning undan ulushlarida berilgan bo‘ladi, agar harf bo‘lmasa, uglerod miqdori foizning yuzdan bir bo‘lagida berilgan bo‘ladi. Markadagi oxirgi raqamlar qatlamning qattiqligini ko‘rsatadi. Masalan, ЭН-14G2X-30 elektrodida: ЭН-suyultirib qoplanadigan elektrod, 14-uglerod miqdori,

0,14 %,  $\Gamma 2$  da 2 % marganes; X da 1 % xrom; 30 - qatlam qattiqligi NRC - 30 ni bildiradi.

**Po‘lat detallarni payvandlash va suyultirib qoplash.** Qo‘l yordamida elektryoyli payvandlash usuli metall va korpus detallardagi darzlarni, yorilgan joylarni yamash, detallarning singan qismlarini birlashtirish, yig‘ma qismlarni ajralmaydigan qilib biriktirish, shuningdek, detallarning yoyilgan sirtlarini metall suyultirib qoplashda keng qo‘llaniladi. Po‘lat detallarni payvandlash va suyultirib qoplash sifati metallning kimyoviy tarkibiga, uning tarkibidagi uglerod va legirlovchi aralashmalar miqdoriga, payvandlash tartibi va elektrodning rusumiga, suyultirib qoplashga tayyorlashda metall sirtiga ishlov berish sifatiga bog‘liq bo‘ladi.

Detailarni payvandlashga tayyorlash 8 mm dan qalin detallarning tutashtiriladigan sirtlarida raxlar yasash (19.9-rasm), darz joylarni kengaytirish, detallarning payvandlanadigan joylarini zang va boshqa kirdan tozalab, yaltiratishdan iborat. Qalinligi 8 mm gacha bo‘lgan detallar choklarning chetlariga ishlov bermasdan, buyumning tutashtiriladigan yon sirtlari orasida suyuq metallning kirishi uchun tirqish qoldirib payvandlanadi (19.9, *a*-rasm). Qalinligi 4...26 mm bo‘lgan detallarni payvandlashdan oldin ularning yuqori qismidan, qalinlik 12...40 mm oraliqda bo‘lsa, detalning ikkala tomonidan 55...70° li nishablik beriladi (19.9, *b, d*-rasmlar).

Suyultirib qoplashdan oldin detallarning yoyilgan sirtlari kumpurkash uskunalarda yoki metall cho‘tka bilan tozalanadi. Agar ular sirtida neft mahsulotlari qotib qolgan bo‘lsa ular 250...300°S gacha qizdirib, tozalanadi. Eski suyultirib yotqizilgan qatlam va yeyilgan rezbarlar yo‘nib tashlanadi.



**19.9-rasm. Detail qirralarini payvandlashga tayyorlash:** *a*-nishabsiz; *b*-detailning yuqori qismiga nishab berish; *d*- detallarning yuqori va pastki qismiga nishab berish.

Po‘lat detallardagi darzlarni payvandlashdan oldin darzning ikkala uchida diametri 3...5 mm li teshiklar parmalab ochiladi. Shunda detal-

ning darz ketish jarayonining oldi olinadi. So'ngra darzning ikkala tomoni V - simon shaklda ochiladi. Payvandlash parmalab ochilgan teshikdan boshlanadi. Qo'lda elektr yoyli payvandlashda tok kuchi elektrodning diametriga va payvandlanadigan metall qalinligiga qarab tanlanadi: payvandlanadigan metall qalinligi (mm), 2gacha, 3...5, 5...8 va 8 dan ortiq bo'lganda tegishli ravishda elektrod diametrlari (mm), 2...2,5; 3...4; 4...5 va 5...7 bo'lishi kerak. Bularga tegishli ravishda tok kuchi (A), 60...100; 90...160; 160...240 va 240...290 oraliqda bo'lishini ta'minlash zarur.

Elektrod toifasi va rusumli payvandlanadigan metallning rusumiga va payvandlash sharoitlariga qarab ma'lumotnomalardagi jadvallar bo'yicha tanlanadi. Elektrod metallning kimyoviy tarkibi payvandlanadigan metallning kimyoviy tarkibiga o'xshashi yoki unga yaqin bo'lishi lozim.

Kam uglerodli va past legirlangan po'latlar Э42, Э42А, Э46 toifadagi elektrodlar bilan; o'rtacha uglerodli va past legirlangan po'latlar Э50, Э50А, Э55 toifadagi elektrodlar bilan; legirlangan mustahkam po'latlar esa Э60, Э70 toifadagi elektrodlar bilan payvandlanadi va suyultirib qoplanadi. Qo'lda elektr yoyli payvandlashda diametri 4...5 mm li elektrodlar ishlatiladi, payvandlash toki 160...150 А, uning kuchlanishi 22...26 V oraliqda bo'ladi. Suyultirib qoplash teskari qutbli o'zgarmas tokda qisqa yoy bilan bajariladi.

Elektrodning erish jarayoni uning eruvchanlik koeffitsienti  $k_e$  bilan baholanadi, uni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$k_e = \frac{m_e}{I \cdot t} \quad (19.9)$$

bu yerda  $m_e$  - erigan metallning massasi, g ; I - paybantlash tokining kuchi, A; t - erish vaqti, soat.

Suyultirib qoplash koeffitsienti  $k_{s,q}$  quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$k_{s,q} = \frac{m_{s,q}}{I \cdot t} \quad (19.10)$$

bu yerda  $m_{s,q}$  - suyultirib qoplangan metallning massasi, g.

Suyultirib qoplangan metallning massasini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$m_{s,q} = k_{s,q} \cdot I \cdot t, g \quad (19.11)$$

bu yerda  $k_{s,q}$  - suyultirib qoplangan metallning massasi,  $\frac{g}{A \cdot soat}$  (u elektrod rusumiga bog‘liq bo‘lib, uning qiymati 7...12 oraliqda bo‘ladi).

Suyultirib qoplash baqtifa elektrod metallining yo‘qotish koeffitsienti  $k_{yo'q}$  ni (odatda uning qiymati 1,10...1,25 oraliqda bo‘ladi) quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$k_{yo'q} = \frac{k_e - k_{s,q}}{k_e} \cdot 100 \quad (19.12)$$

Sarflanadigan elektrodning miqdori  $Q_{el}$  sarflanadigan metall simning miqdori  $Q_{m.s}$  yoki qoplangan metall massasining miqdori  $Q_{m.q}$  orqali aniqlanadi:

$$Q_{el} = Q_{m.s} (1 + k_1) = Q_{m.s} (1 + 0,9 \cdot k_{q.m}), g \quad (19.13)$$

bu yerda  $k_1$  - elektrod qoplami massasini uni to‘liq massasiga nisbati;  $k_{q.m}$  - qoplash massasining koeffitsienti.

Bu koeffitsientlar quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$k_1 = \frac{m_{el} - m \cdot L_{el}}{m \cdot L_{el}} \quad k_{q.m} = \frac{m_{el} - m \cdot L_{el}}{m \cdot L_q} \quad (19.14)$$

bu yerda  $m_{el}$  - elektrodning massasi, g;  $m$  - diametrni hisobga olgan holda elektrodning 1 sm uzunligini massasi, g;  $L_{el}$  - elektrodning uzunligi, sm;  $L_q$  - elektrodning qoplangan qismini uzunligi, sm.

Sarflanadigan metall simning miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_{m.s} = \frac{\varepsilon \cdot Q_{m.q}}{1 - k_{yo'q}}, g \quad (19.15)$$

bu yerda  $\varepsilon$  - elektrod uzunligini uni erigan qismi uzunligiga bo‘lgan nisbiy koeffitsienti.

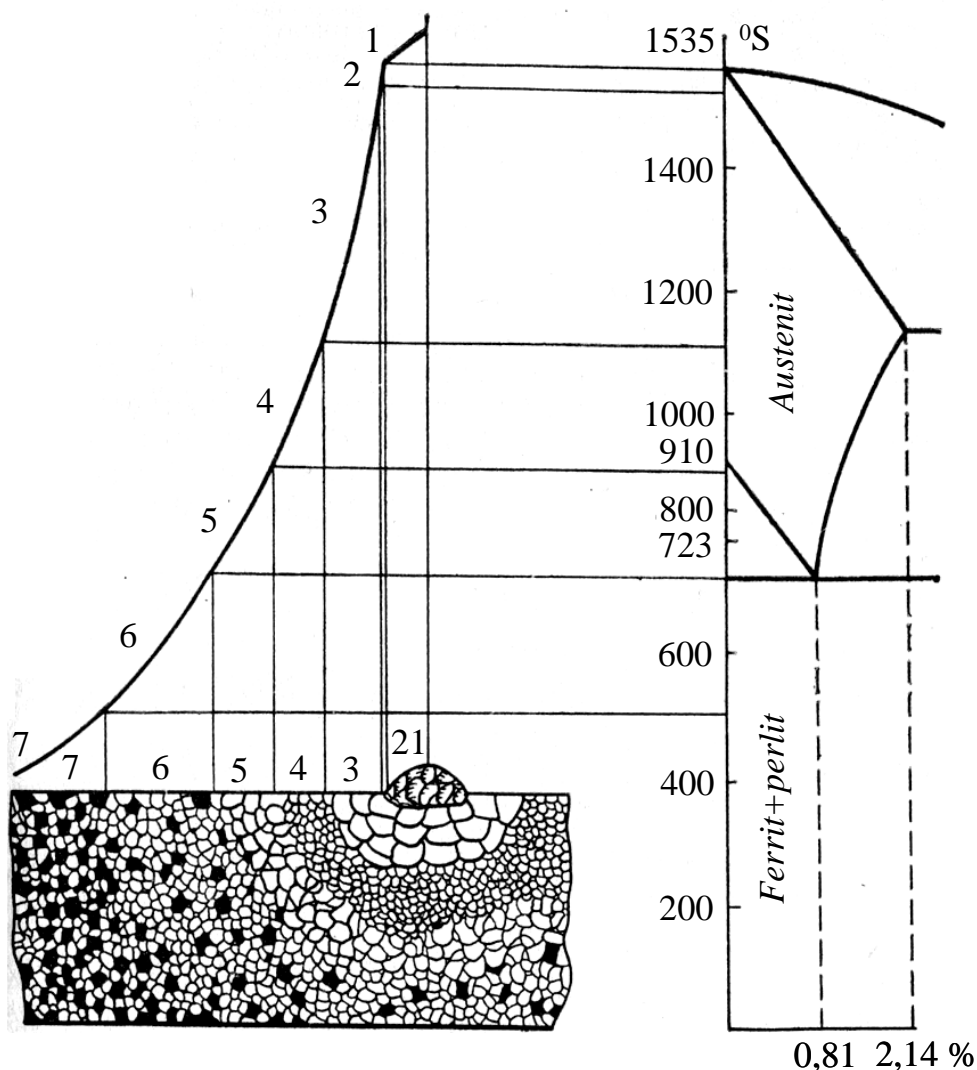
Qoplangan metall massasining miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_{m.q} = \rho \cdot A \cdot L, g \quad (19.16)$$

bu yerda  $\rho$  - suyultirib qoplangan metallning zichligi, g/sm<sup>3</sup>;  $A$  - suyultirib qoplangan metallning yuzasi, sm<sup>2</sup>;  $L$  - qoplangan qismning uzunligi, sm.

Elektir payvantlashda sodir bo‘ladigan issiqlik (termik) qismi (zonasi) 19.10-rasmda ko‘rsatilgan.

Rasimdan shuni ko‘rish mumkinki, 1-qismda, yani erish markaziga yaqin joyda harorat  $1535^{\circ}\text{S}$  bo‘lsa, erish markazidan uzoqlashgan 7-qismda harorat  $400\text{...}500^{\circ}\text{S}$  oraliqda bo‘lar ekan. Haroratning bunday notekis taqsimlanish qoldiq deformatsiyani (kuchlanishni) va buning natijasida bu joylarda yoriqlar hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Qoldiq deformatsiya esa detalning mustahkamligini pasayishiga olib keladi.



**19.10-rasm. O‘rtauglerodli po‘latni payvantlashda termik zonasining tarkibiy o‘zgarish sxemasi:** 1-metallning suyuq holatdagi qismi; 2-qattiq-suyuq holatidagi qismi; 3-o‘ta qizigan qismi; 4-me‘yorlashish qismi; 5-to‘la kristallashmagan qismi; 6-qayta kriistallashgan qismi; 7-sovush holatiga o‘tish qismi.

**Cho‘yan detallarni payvandlash va suyultirib qoplash.** Cho‘yaning kimyoviy tarkibi va o‘ziga xos fizik-kimyoviy xossalari tufayli ulardan yasalgan detallar katta qiynchiliklar bilan payvandlanadi.

Metallni tez sovitganda u toblanib, darzlar paydo bo‘ladi va ichki kuchlanishlari oshadi. Bunday holga yo‘l qo‘ymaslik uchun payvandlashning turli texnologik usullari va maxsus elektrodlardan foydalaniladi. Darz ketgan va singan cho‘yan detallar issiq va sovuq holatda payvandlanadi. Issiq holatda payvandlashda gaz bilan payvandlash usuli qo‘llaniladi. Bunda cho‘yan detallarining katta bo‘laklari payvandlashdan oldin 600...650 °S gacha, kichik bo‘laklari esa 150...200 °S gacha qizdirilib payvandlanadi va keyin sekin sovitiladi.

**Cho‘yan detallarini sovuqlayin payvandlash.** Cho‘yan detallar sovuqlayin payvandlashda ular qizdirilmaydi. Bu usulda cho‘yanning oqarishiga, payvand chokning toblanishiga va ichki kuchlanishlarning paydo bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydigan elektrod va suyultirib qoplanadigan ashyolardan foydalanish kerak. Cho‘yanni sovuqlayin elektr payvandlashda teskari qutbli o‘zgarmas tok va kichik (3...4 mm) diametrli elektrodni ishlatish tavsiya etiladi.

### **19.7. Detallarni mexanizasiyalashtirilgan usulda elektr yoyli payvandlash va metall suyultirib qoplash.**

Mexanizasiyalashtirilgan usullar ichida flyus ostida, himoya gazlar muhitida yoy bilan avtomatik va tebranma yoy bilan suyultirib qoplash usullari keng qo‘llaniladi. Hozirda detallarni tiklashda payvandlashning istiqbolli usullari hisoblangan lazerli va plazmali payvandlash usullari qo‘llanilmoqda.

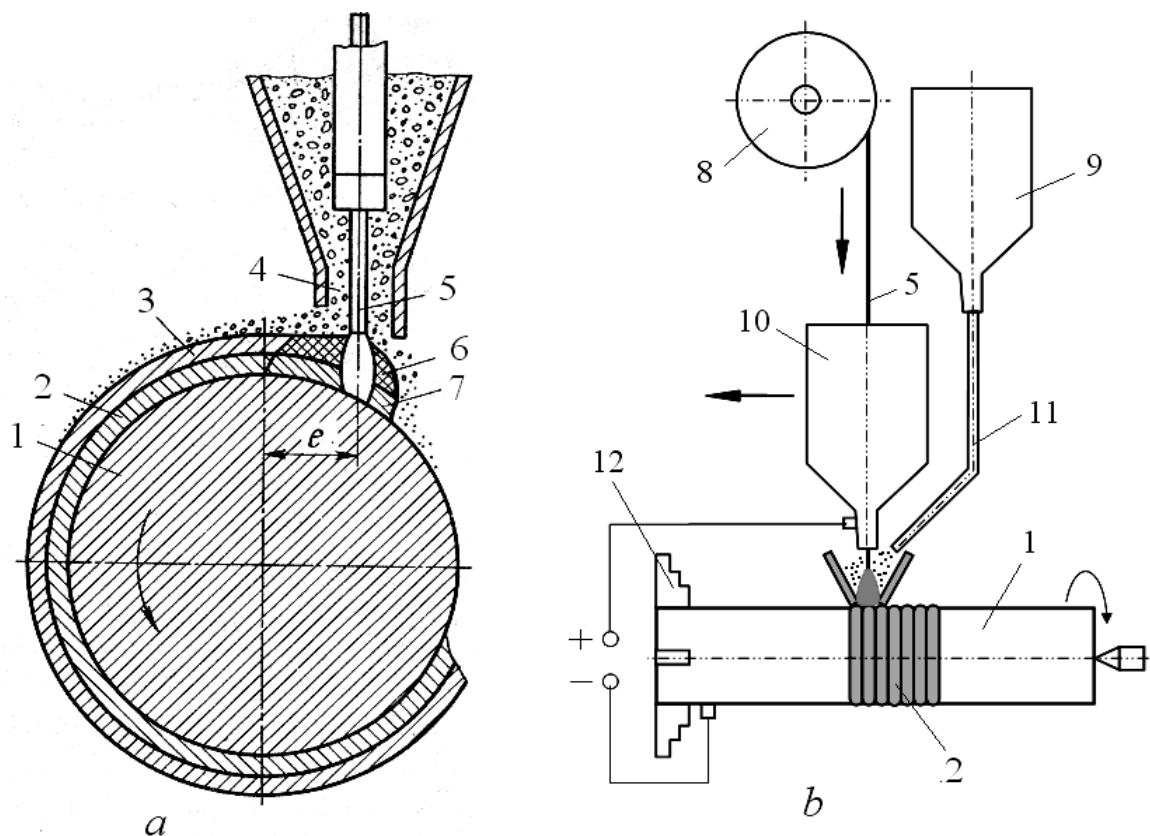
Detallarni tiklashning purkab qoplash usuli suyultirilgan metallni detallarning yeyilgan sirtlariga purkab qoplashga asoslangan. Metallni yoy bilan, gaz alangasida, yuqori chastotali portlash (detanasion) va plazmali suyultirib qoplash usullari mavjud.

Galvanik va kimyoviy ishlov berish detallar sirtlarini galvanik yoki kimyoviy usulda metall bilan qoplashdan iborat.

Mexanizasiyalashtirilgan usullardan biri bo‘lgan avtomatlashtirilgan usulda flyus ostida elektr yoy bilan suyultirib qoplash E.O. Paton tomonidan ishlab chiqilgan. Avtomatlashtirilgan usulda flyus ostida yoy bilan suyultirib qoplashda detal 1 maxsus qayta jihozlangan tokorlik dastgohining patroni 12 ga yoki markazlariga o‘rnatiladi (19.11-rasm).

Suyultirib qoplash uskunasi esa, uning supportiga o‘rnatiladi. Suyultirib qoplash uskunasi surish mexanizimining rolklari, g‘altak

8 ga o‘ralgan elektrod vazifasini bajaruvchi sim 5 ni elektr yoyni hosil qiluvchi joyga uzatadi. Elektrodni payvand chok bo‘ylab surish uchun detal patron 12 yordamida aylantiriladi, qoplangan sirt bo‘ylab siljitish uchun esa dastgohning supporti bo‘ylama harakatlantiriladi. Detal sirti vintsimon payvand choklar hosil qiladi va choklar bir birining 1/3 qismini qoplaydigan qilib suyultirilgan metall 2 bilan qoplanadi. Flyus 4 yoyning yonish zonasiga bunker 9 dan quvur 11 orqali beriladi (19.11, *b*-rasm).



**19.11-rasm. Detallarni avtomatik usulda flyus ostida elektr yoy bilan suyultirib qoplash chizmasi:** *a*-qoplash chizmasi; *b*-uskunaning umumiy ko‘rinishi; 1-detal; 2-qoplangan metall; 3-shlak qoplami; 4-flyus; 5-eritish simi; 6-erigan flyus; 7-erigan metall; 8-sim o‘ralgan g‘altak; 9-flyus idishi; 10-suyultirib qoplash uskunasi; 11-flyus quvuri; 12-dastgoh patroni.

Avtomatlashtirilgan usulda flyus ostida suyultirib qoplangan metallning fizik-mexanik hossalari foydalaniladigan elektrod sim va flyusga bog‘liq. Elektrod simlarning quyidagi rusumlaridan keng ko‘lamda foydalaniladi: kam uglerodli po‘lat detallarni suyultirib qoplash uchun CB-08; CB-08GS; o‘rtacha uglerodli va past legirlangan po‘latlardan tayyorlangan detallar uchun esa НП-65, НП-80, НП-30XГСА.

Avtomatik suyultirib qoplashda ikki turli flyus: suyuq (AH-348A, AH-20, AH-30) va sopol flyuslar (AHK-18, AHK-19) ishlatiladi. Suyuq flyuslar suyultirib qoplangan metallni oksidlanishdan yaxshi saqlaydi, sopol flyuslar esa, metallni oksidlanishdan saqlashdan tashqari, unga legirlanish xususiyatini ham beradi.

Detallarni flyus ostida avtomatik suyultirib qoplash tartibi, jaryonning unumdorligiga va suyultirib qoplangan metallning fizik-mexanik xossalariga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu tartib elektrod diametriga, yoyning kuchlanishiga, payvandlash tokining kuchiga, suyultirib qoplash va simning harakat tezligiga, elektrodning chiqib turgan qismining uzunligiga, suyultirib qoplash qadamiga bog'liq. Elektrod sim diametriga qarab tanlanadi.

Suyultirib qoplashda teskari qutbli o'zgarimas tok ishlatiladi. Payvandlash yoyining kuchlanishi 25...35 V, suyultirib qoplash tezligi 15...45 m/soat, simni surish tezligi 75...180 m/soat ni tashkil etadi. Elektrod qulochi (simning chiqib turgan qismi uzunligi) tok kuchiga bog'liq bo'lib, 10...25 mm atrofida belgilanadi. Suyultirib qoplash qadami qatlamning talab etilgan qalinligiga, shuningdek, tok kuchi va kuchlanishiga qarab aniqlanadi. Odatda suyultirib qoplash qadami 3...5 mm oraliqda bo'ladi.

Payvandlashdagi tok kuchi  $I_p$  va kuchlanish  $U_p$  larni quyidagi empirik formulalar yordamida aniqlash mumkin:

$$I_p = 40 \cdot \sqrt[3]{D}, \text{ A} \quad (19.17)$$

$$U_p = 21 + 0,04 \cdot I_p, \text{ V} \quad (19.18)$$

bu yerda  $D$  - payvandlanadigan detalning diametri, mm.

Suyultirib qoplash tezligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mathfrak{S}_q = \frac{k_q \cdot I_p}{A \cdot \rho \cdot 3600}, \text{ m/s} \quad (19.19)$$

bu yerda  $k_q$  - suyultirib qoplash koeffitsienti,  $\frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{soat}}$ ;  $\rho$  - metallning zichligi,  $\text{kg/m}^3$ ;  $A$  - payvandlangan quyum kesmning yuzasi,  $\text{m}^2$ .

Elektrod simining uzatish tezligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mathfrak{S}_{eu} = \frac{k_q \cdot I_p}{\pi \cdot \rho \cdot d \cdot 900}, \text{ m/s} \quad (19.20)$$

bu yerda  $d$  - elektrod simining diametri, m.

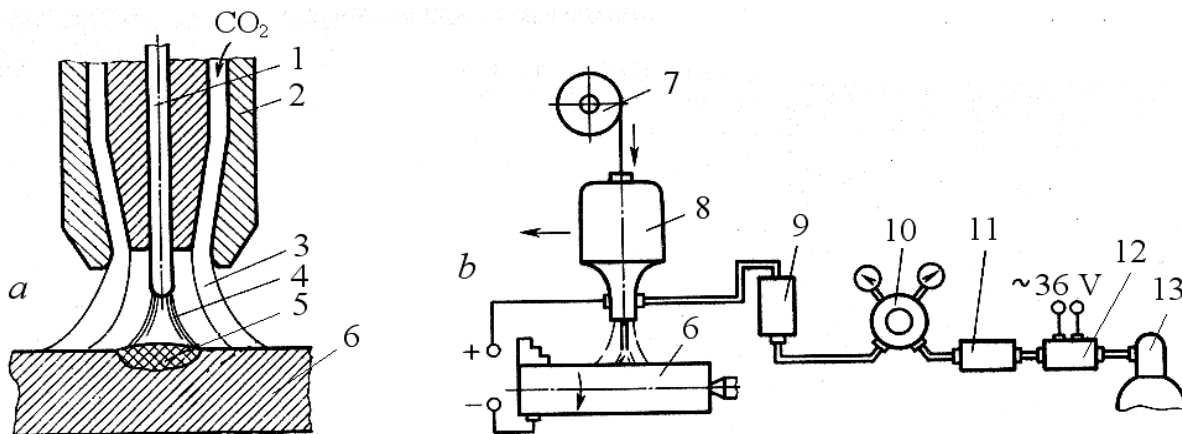


Flyus ostida avtomatik suyultirib qoplash detallarni tiklash usuli sifatida qator afzalliklarga ega: ish unumdorligi katta, elektr energiya va elektrod metalli kam sarflanadi, suyultirib qoplanadigan qoplamni ancha qalin (1,5...5 mm va undan ham qalin) qilish mumkin; qatlam tekis chiqadi, suyultirib qoplanadigan metallni (legirlash yo‘li bilan) zarur fizik-mexanik xossalari qilish mumkin; suyultirib qoplanadigan metallning sifati ishchi xodim malakasiga bog‘liq bo‘lmaydi, ultrabinafsha nurlanish yo‘qligidan payvandchilarning mehnat sharoitlari yaxshi bo‘ladi.

Avtomatik suyultirib qoplash usulining kamchiliklari qilib quyidagilarni ko‘rsatish mumkin: detal haddan ziyod qiziydi, suyultirib qoplanadigan metallning oqib ketishi va flyusni detal sirtida saqlash qiyinligi (diametri 40 mm dan kichik bo‘lgan detallarni qoplash ancha qiyin bo‘ladi).

Flyus ostida suyultirib qoplash dvigatel tirsakli vallarining bo‘yinlarini, turli vallardagi shlisli sirtlarni, avtomobillarning yarim o‘qlarini va boshqa detallarni tiklashda qo‘llaniladi.

**Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash va suyultirib qoplash.** Bu usul detallarni tiklashda keng qo‘llaniladi. Karbonat angidrid gazi 3 (19.12, *a*-rasm) payvandlash zonasiga yondirgich 2 ning teshigi orqali beriladi va u suyultirib qoplanadigan metall 5 ni tashqi muhitdan mutlaqo ajratib, uning yuqori sifatli bo‘lishini ta’minlaydi.



**19.12-rasm. Karbonat angidrid gazi muhitida elektr yoyi bilan suyultirib qoplash uskunasi chizmasi:** *a*-karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash jarayoni; *b*-jarayonning umumiy chizmasi; 1-sim elektrod; 2-yondirgich; 3-himoya gaz oqimi; 4-elektro yoyi; 5-suyultirilgan metall; 6-tiklanuvchi detal; 7-sim g‘altagi; 8-suyultiruvchi uskuna; 9-sarflagich; 10-reduktor; 11-quritgich; 12-isitgich; 13-gaz idishi.

Karbonat angidrid gazi muhitida avtomatik suyultirib qoplash ham flyus ostida suyultirib qoplashda ishlatiladigan payvandlash uskunalari bajariladi. Bunda himoya gaz berish uchun yondirgich o'rnatiladi.

Suyultirib qoplashda tokarlik stanogidan foydalanilib, uning patroniga detal 6 (19.12,*b*-rasm) o'rnatiladi, supportiga esa suyultirib qoplash apparati 8 mahkamlanadi. Karbonat angidrid gazi uning idishi 13 dan yonish joyiga uzatiladi. Gaz idishdan chiqishda keskin kengayib, tez soviydi. Gaz-ni isitish uchun u elektr isitkich 12 orqali o'tqaziladi. Karbonat angidrid gazi tarkibidagi suv, quritgich 11 yordamida ketkaziladi. Bu quritgich namsizlantirilgan kuporos yoki silikatel bilan to'ldirilgan patronan iborat. Gaz bosimi kislorod reduktori 10 yordamida pasaytiriladi, gaz sarfi esa sarflagich 9 bilan nazorat qilinadi.

Karbonat angidrid gazi muhitida mexanizasiyalashtirilgan usulda payvandlash uncha qalin bo'lmagan po'lat varoqlardan tayyorlangan kabina, kuzov va boshqa detallarni ta'mirlashda qo'llaniladi.

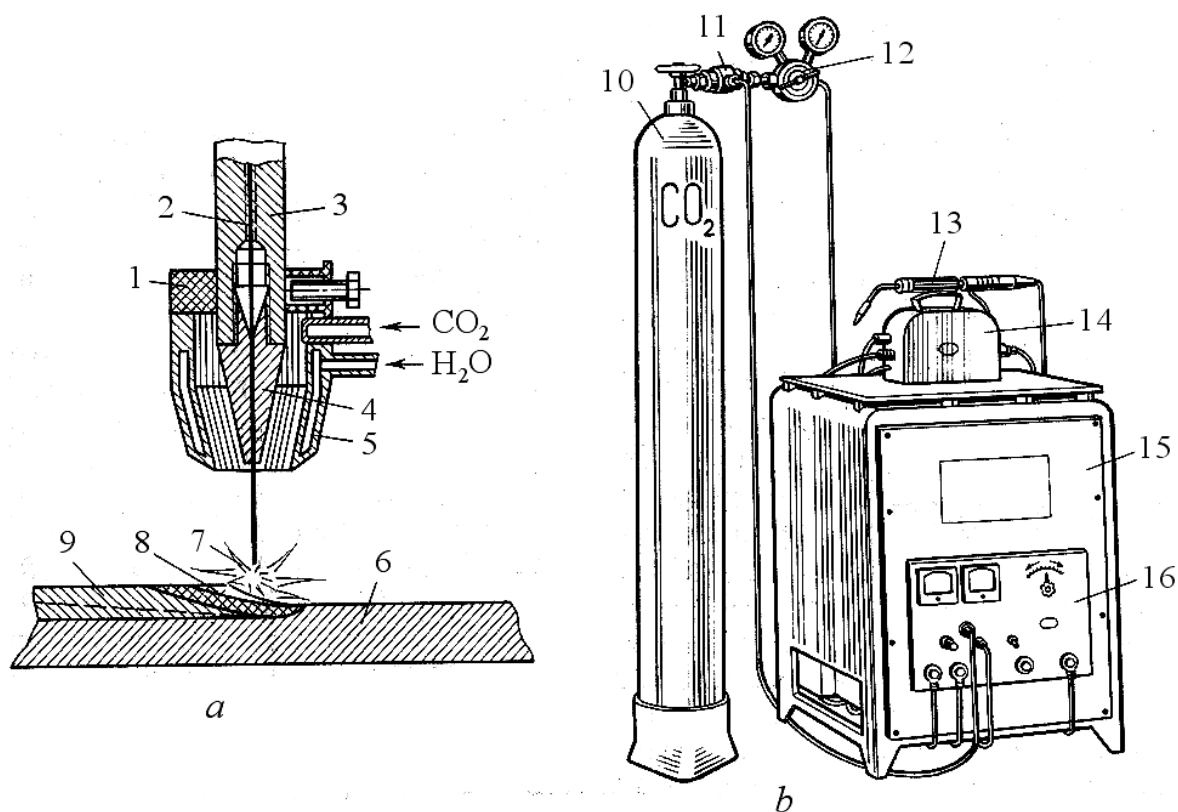
Yarim avtomatlashgan karbonat angidrid gazi muhitida detallarni payvandlaydigan uskunaning ko'rinishi 19.13-rasmda ko'rsatilgan.

O'z g'altagiga o'ralgan sim elektrod 2 tegishli tezlik bilan payvandlash joyiga uzatiladi. Tokning (+) qutubi, yondirgich 3 ning ichidagi to'g'rilagich 4 da joylashgan elektrod bilan ulangan bo'ladi, tokning (-) qutubi esa tiklanuvchi metall bilan ulanadi. Ular orasida hosil bo'lgan yoyni tashqi muhitdan himoya qilish uchun yondirgich ichidagi gaz bo'shlig'iga balon 10 da joylashgan karbonat angidrid gazi, yondirgichni sovutish uchun undagi suv bo'shlig'iga suv yuboriladi. O'zgaruvchan tokni o'zgaruvchan tokka aylantirib berish to'g'irligich 15 orqali amalga oshiriladi.

Detailarni payvandlashda CB-08ГC, CB-08Г2C, CB-121C elektrod sim, suyultirib qoplashda esa CB-18XГCA, НП-30XГCA, НП-65Г le-girlangan simlardan foydalaniladi. НП-30XГCA sim bilan suyultirib qoplangan metall qatlamining qattiqligi 30...35 NRC bo'ladi. НП-65Г simi ishlatilganda suyultirib qoplangan metall qatlamining qattiqligi 50...52 NRS gacha oshadi. Suyultirib qoplangan qatlam qattiqligini yanada oshirish zarur bo'lsa, detal suyultirib qoplangandan so'ng unga termik ishlov beriladi.

Karbonat angidrid gazida suyultirib qoplash tartibi flyus ostida suyultirib qoplashdagi ko'rsatkichlarga qarab belgilanadi. Lekin bu ko'rsatkichlar qiymatida biroz farq bo'ladi. Elektrod simning diametri

0,8...2 mm dan katta bo'laslik kerak. Payvandlash tokining kuchi elektrod simning diametriga qarab 70...220A, yoy kuchlanishi 18 ...22 V qilib belgilanadi. Suyultirib qoplash tezligini flyus ostida suyul-tirib qoplashdagiga nisbatan ancha (80...100 m/soat gacha) oshirish mumkin. Karbonat angidrid gazi sarfi tok kuchiga qarab aniqlanadi va 8 ...15 l/min ni tashkil etadi.



**19.13-rasm. Yarim avtomatlashgan karbonat angidrid gazi muhitida detallarni payvandlash uskunasi chizmasi:** *a*-qoplash jarayoni; *b*-uskunaning umumiy ko'rinishi; 1-yondirgich; 2-sim elektrod; 3-yondirgich; 4-to'g'rilagich; 5-yondirgichning toraytirgichi; 6-qoplanadigan metall; 7-payvandlash yoyi; 8-erigan metall; 9-payvand choki; 10-gaz baloni; 11-isitgich; 12-o'lchagichli reduktor; 13-payvandlovchi garelka; 14-uzatuvchi mexanizm; 15-to'g'rilagich; 16-boshqaruv joyi.

Karbonat angidrid gazida suyultirib qoplash flyus ostida avtomatik suyultirib qoplashga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: detallar kam qiziydi, detal fazoda har qanday holatda joylashganda ham uni payvandlash va suyultirib qoplash mumkin, ish jarayonining unumdorligi vaqt birligida qoplanadigan sath jihatdan 20...30 % ga ko'proq, diametri 40 mm dan kichik detallarni ham suyultirib qoplash imkoni bor.

Bu usulning kamchiligi qilib quyidagini ko'rsatish mumkin, suyultirib qoplangan metallning talab etilgan xossalarini olish uchun le-girlangan elektrod simdan foydalanish talab qilinadi.

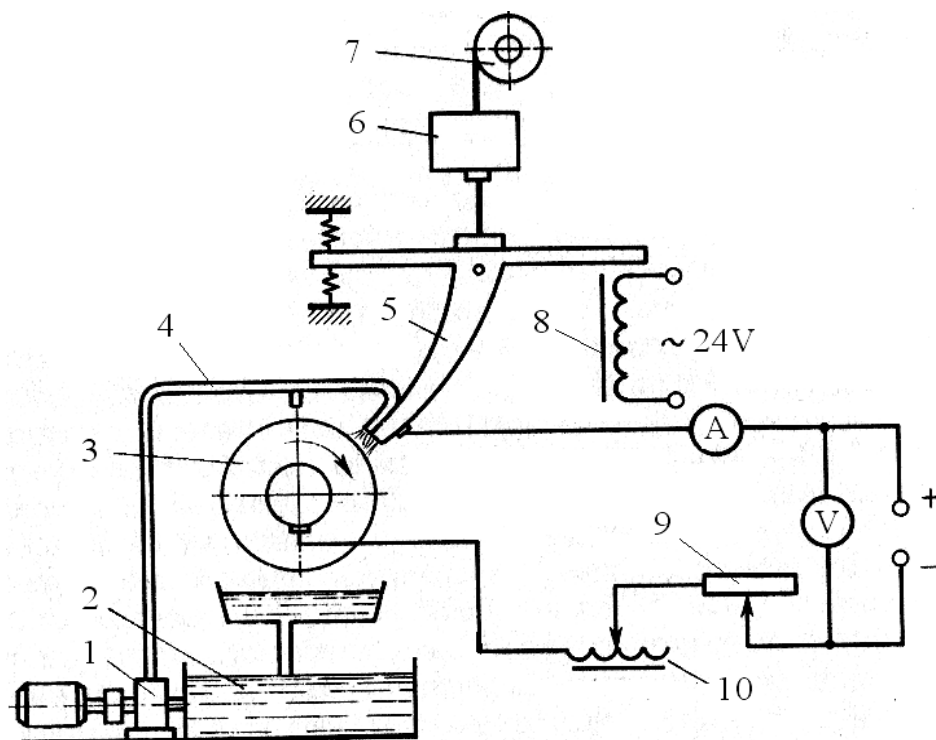
Argonyoyli payvandlash alyuminiy qotishmalari va titandan tayyorlangan detallarni tiklashda keng qo'llaniladi. Bunda elektr yoyi suyuqlanmaydigan vol'fram elektrod bilan detal orasida hosil bo'ladi. Payvandlash joyiga himoyalovchi argon gazi beriladi. Suyultiriladigan material gazli payvandlashdagi kabi payvandlash yoyiga sim ko'rinishida kiritiladi. Argon suyuqlantirilgan metallni havodagi kislorod ta'sirida oksidlanishdan yaxshi muhofazalaydi. Tiklangan detal g'ovak va bo'shliqlarsiz zich bo'lib chiqadi.

Argonyoyli payvandlashning afzalliklari qilib quyidagilarni ko'rsatish mumkin: payvandlash jarayoni yuqori unumli (gazli payvandlashdagiga nisbatan 3...4 marta yuqori), payvandlangan chok ancha mustahkam bo'ladi; detalga issiqlikning ta'siri kichik; argon ultrabinafsha nurlarda tutilib qolgani uchun yoy energiyasi yorug' nurlanishda kam nobud bo'ladi.

Argonyoyli payvandlash usulining kamchiligi qilib, uning qimmatligini ko'rsatish mumkin.

**Avtomatik tebranma yoyli suyultirib qoplash usuli.** U birinchi marta 1948 yilda muxandis G.P.Klekovkin tomonidan taklif etilgan. Tebranma yoyli suyultirib qoplash uskunasining tuzilishi 19.14-rasm-da ko'rsatilgan.

Tokarli dastgohining patroniga qoplanadigan detal 3 va uning supportiga suyultirib qoplash yondirgichi 5 o'rnatiladi. Yondirgichga sim uning g'altagi 7 dan uni suruvchi mexanizm 6 orqali uzatiladi. Yondirgich elektromagnitli tebratgich 8 yordamida tebratiladi. Tebratgich elektrodning uchini o'zgaruvchan tok chastotasi bilan tebratadi, shunda payvandlash elektr zanjiri uzilibulanadi. Uskuna kuchlanishi 24 V li tok manbai orqali elektr bilan ta'minlanadi. Tok manbaiga past chastotali induksion reostat 10 ulanadi. U payvandlash elektr tokini barqarorlashtirib turadi. Reostat 9 elektr zanjirdagi tok kuchini rostlaydi. Suyultirib qoplash joyiga sovituvchi suyuqlik idishi 2 dan nasos 1 yordamida beriladi. Elektrod sim va detal vaqti-vaqti bilan ulanib turganda metall elektrodan detalga ko'chadi. Tebranma yoyli suyultirib qoplash po'lat, bolg'alanuvchan va kulrang cho'yanlardan tayyorlangan juda ko'p detallarning yeyilgan sirtlarini tiklashda, ichki va tashqi silindrik sirtlarning yeyilgan joylarini to'ldirishda qo'llaniladi.



**19.14-rasm. Tebranma yoyli suyultirib qoplash uskunasi chizmasi:** 1-nasos; 2-idish; 3-detali; 4-quvur; 5-yondirgich; 6-sim uzatuvchi mexanizm; 7-sim o'ralgan g'altak; 8-elektir magnit tebratgich; 9-reostat; 10-induksion reostat.

Elektrod sim suyultirib qoplanadigan metallning qattiqligiga qarab tanlanadi. Qattiqligi 50...55 NRC bo'lgan po'lat detallarni tiklashda НП-65, НП-80 simlaridan foydalaniladi. Agar suyultirib qoplangan metallning qattiqligi 35...40 NRC ni talab etsa, u holda НП-30ХГСА simi ishlatiladi. 180...240 NV qattiqlikni hosil qilish uchun esa СВ-08 rusumli simni ishlatish kerak.

Suyultirib qoplash tartibi (rejimi) kerakli qatlam qalinligi  $\delta$  orqali tanlanadi.

Kerakli ko'rsatkichlar 19.4-jadvalda keltirilgan.

*19.4-jadval.*

**Suyultirib qoplash tartibining ko'rsatkichlari.**

Qoplangan metallning qalinligi $\delta$ , mm	0,3...0,9	1,0...1,6	1,8...2,5
Tavsiya qilinadigan elektrodning diametri $d$ , mm	1,6	2,0	2,5
Tavsiya qilinadigan kuchlanish $U$ , V	12...15	15...20	20...25

Sarflanadigan tok kuch quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$I = j \cdot A_{el}, \text{ A} \quad (19.21)$$

bu yerda  $j$  - tokning zichligi,  $A/m^2$  ( $j = (60...75) \cdot 10^6 A/m^2$ );  $A_{el}$  - elektrodning ko'ndalang kesim yuzasi,  $m^2$ .

Elektrod simining uzatish tezligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mathfrak{G}_{eu} = 0,1 \cdot \frac{I \cdot U}{d^2} \quad (19.22)$$

bu yerda  $d$  - elektrod simining diametri, mm.

Suyultirib qoplash tezligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mathfrak{G}_q = \frac{0,785 \cdot d \cdot \mathfrak{G}_{eu} \cdot \eta}{\delta \cdot s \cdot a} \quad (19.23)$$

bu yerda  $\eta$  - elektrod materialining erish materialiga o'tish koefitsienti ( $\eta = 0,8...0,9$ );  $\delta$  - qoplangan materialning qalinligi, mm;  $s$  - suyultirib qoplash qadami, mm/ayl;  $a$  - qoplamning haqiqiy yuzasidan og'ishini hisobga oluvch koefitsient ( $0,70...0,85$ ).

Qoplash qadamini quyidagich aniqlash mumkun:

$$s = (1,6...2,2) \cdot d \quad (19.24)$$

Suyultirib qoplash tezligini to'g'ri tanlash juda muhim, chunki jarayonning unumdorligi va suyultirib qoplangan metall qalinligi shu tezlikka bog'liq.

Tebranmayoyli suyultirib qoplashda teskari qutbli tokdan foydalaniladi. Salt ishlashdagi kuchlanish 18...20V. Payvandlash tokining kuchi elektrod sim diametri va uni surish tezligiga bog'liq. Sim diametri 1,6...2 mm va uni surish tezligi 1...3,5 m/min bo'lganda tok kuchi 100...200A ni tashkil etadi.

Avtomatik tebranmayoyli suyultirib qoplash usulining afzalligiga quyidagilarni ko'rsatish mumkin: detal kam qiziydi; termik ta'siri kichik, jarayon ancha unumli bo'lib, qoplash maydoni 8...10  $sm^2/min$  ni tashkil etadi. Bu usulning kamchiligi qilib detallarning toliqishga qarshiligi suyultirib qoplashdan keyin 30...40% ga kamayishini ko'rsatish mumkin.

**Lazerli payvandlash va suyultirib qoplash** usullari mos holda qo'shimcha ta'mir detallarni payvandlashda va detallarning yeyilgan sirtlariga kukun qotishmalarni suyultirib qoplashda qo'llaniladi.

Lazerli payvandlash va suyultirib qoplashda ikki toifadagi uskuna rubinli kvant nurlanish generatori va gaz generatoridan foydalaniladi. Gaz generatorida ishchi jism (gaz) sifatida karbonat angidrid gazi, azot va geliy aralashmasidan foydalaniladi.

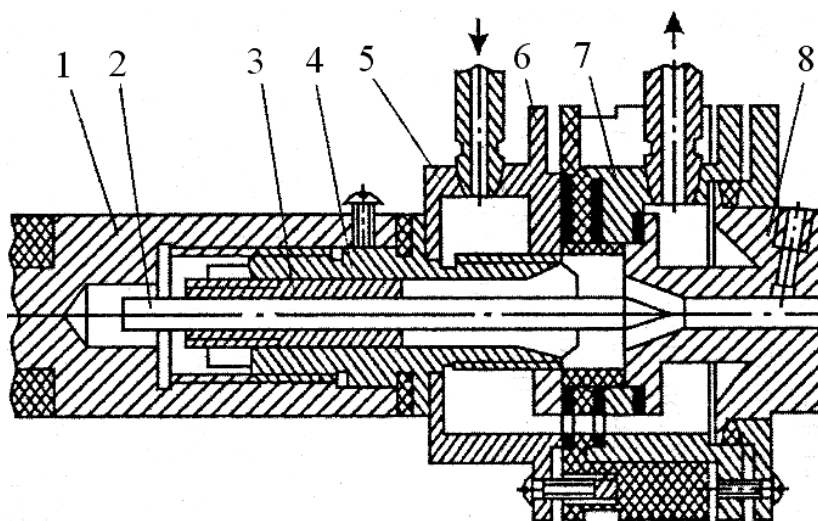
Lazerli payvandlash va suyultirib qoplash usulining afzalliklariga quyidagilar kiradi: detalning faqat payvandlanadigan joyi qiziydi; ishlov beriladigan detalga issiqlik kam sarflanadi; lazer nurini turli tomonga yo'naltirish mumkin, bu esa detalning eng noqulay joylarini ham payvandlash imkonini beradi; payvandlash jarayonining ish unumi yuqori.

Lazerli payvandlash usulida ishlatiladigan uskunaning murakkabligi uning kamchiligidir.

Lazerli payvandlash mashina detallarini tiklash va ta'mirlashda istiqbolli usullardan biridir.

**Plazmali suyultirib qoplash** usuli detallarni tiklashda ularning yeyilgan sirtlarini metall bilan qoplashning yangi usuli bo'lib hisoblanadi. Plazmali suyultirib qoplashda issiqlik manbai sifatida plazma oqimidan foydalaniladi. Plazma juda yuqori haroratgacha qizdirilgan va elektr o'tkazuvchanlik hossasiga ega bo'lgan qisman yoki to'liq ionlangan gazdir. Plazmali suyultirib qoplashda harorat  $(10...30) \cdot 10^3$  °S oraliqda bo'ladi.

Plazma oqimi plazmotron deb ataladigan maxsus qurilmalarda hosil qilinadi. Plazmatron (19.15-rasm), katodli va anodli qismlardan tashkil topgan. Plazmatronning volfram katodi 2 diametri 6...8 mm li tayoqchadan iborat bo'lib, u suv g'ilofi 5 dan o'tkazilib, oqar suv bilan sovutiladi. Soplo shaklidagi mis anod 8 ham suv bilan sovutiladi.



**19.15-rasm. Plazmatron:** 1-tutgich; 2-volfram katod; 3-sanga; 4-vtulka; 5-katodning suv g'ilofi; 6-ajratuvchi qistirma; 7-anod korpusi; 8-anod.

Anod 8 va katod 2 o'rtasida plazma oqimini olish uchun elektr yoy hosil qilinadi va bu yoyning yonish joyiga plazma hosil qiluvchi

gaz kiritiladi. Gaz yoydan o'tayotganda yuqori haroratgacha qizib ionlanadi, ya'ni musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga parchalanadi.

Yoy ustini elektr magnit maydoni ta'sirida siqiladi, gazda ortiqcha bosim borligi uchun yoy oqim yo'nalishida cho'ziladi. Shunda tok zichligi keskin kattalashadi va oqim harorati oshadi. Plazmali oqim plazmatronning soplosidan ingichka tola shaklida chiqib, uning ko'rinadigan qismining uzunligi 60 mm gacha boradi. Plazma hosil qiluvchi gaz sifatida argon, azot, geliy, vodorod hamda ularning aralashmalari ishlatiladi. Argonli plazma oqimi juda yuqori haroratda ( $20000^{\circ}\text{S}$  gacha), oqib chiqish tezligi esa tovush tezligidan katta (1200 m/s gacha) bo'ladi. Plazmali suyultirib qoplashda suyuqlantiriladigan ashyo payvandlash vannasiga kukun yoki sim ko'rinishda kiritiladi. Kukun payvandlash vannasiga bevosita kiritiladi yoki plazmali oqimga puflanadi. Plazmali suyultirib qoplash usuli suyultirib qoplangan metallning yuqori sifatli bo'lishini ta'minlaydi va o'zining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari jihatdan boshqa usullardan qolishmaydi.

Cho'yan detallarni tiklashda payvandlashning ikkita asosiy usuli detalni qizdirib va sovuqlayin (qizdirmasdan) payvandlash usullari qo'llaniladi. Qizdirib payvandlash yuqori sifatli bo'lishiga qaramay, bajarish nuqtai nazaridan juda murakkab jarayon bo'lganligidan kamdan-kam hollarda qo'llaniladi.

Yoyli payvandlash (sovuqlayin payvandlash) usulida ko'pchilik cho'yan detallar tiklanadi. Payvandlash rangli metallardan tayyorlangan elektrodlar bilan qo'lda yoki mexanizasiyalashtirilgan holda bajarilishi mumkin. Bunda ko'pincha temir kukuni bilan qoplangan O3Ч-1 misli elektrodlar va УОНН-55 toifasidagi qoplamali МНЧ-1 misnikelli elektrodlar ishlatiladi. Payvandlash teskari qutbli o'zgarmas tok yordamida amalga oshiriladi. Bunda elektrodlar diametri 3...4 mm, kuchlanish 20...25V va tok kuchi 120...150A olinadi.

Kulrang va bolg'alanuvchan cho'yanni mexanizasiyalashtirilgan usulda payvandlash jarayoni o'zini muhofazalovchi ПАНЧ-11 yoki ПАНЧ-12 nikelli elektrod sim bilan А-547-У payvandlash yarimavtomatlashtirilgan holda bajariladi.

Alyuminiy qotishmalardan tayyorlangan detallarni payvandlashning o'zgiga xos xususiyatlari shundan iboratki, bunda metall jadal oksidlanadi va  $2050^{\circ}\text{S}$  da suyuqlanadigan qiyin eruvchan oksidlar hosil bo'ladi. Bunday harorat alyuminiyning suyuqlanish haroratidan 3 marta ortiq.



Oksidlar detallarning mexanik mustahkamligini pasaytiradi. Oksidlarni ketkazish uchun payvandlash vaqtida AΦ-4A toifasidagi flyuslar ishlatiladi. Bunday flyuslar tarkibiga 28% xlorli natriy, 50% xlorli kaliy, 14% xlorli litiy va 8% fluorli natriy bo'ladi.

Alyuminiyli qotishmalar suyuq holatda vodorodni faol eritadi. Bu vodorod tez sovuganda suyuq metallardan chiqib ketishga ulgurmaydi va unda g'ovaklar hosil qiladi. Vodord asosan namdan paydo bo'ladi, shuning uchun ham payvandlash oldidan detalni qizdirish tavsiya etiladi; detallarda ancha ichki kuchlanishlar paydo bo'ladi. Ichki kuchlanishlarning paydo bo'lishiga alyuminiyning chiziqli kengayish koeffitsientining kattaligi sabab bo'ladi. Ichki kuchlanishlarni kamaytirish uchun detallarni payvandlash oldidan 250...300<sup>0</sup>S haroratgacha qizdirib, payvandlangandan so'ng, sekin sovitiladi.

Alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan detallarni tiklashda asetilen, kislorodli yoki argonyoyli payvandlash usulidan foydalaniladi. Asetilen kislorodli payvandlash keng ko'lamda qo'llaniladi. Detallar payvandlash oldidan kir va oksidlardan tozalanadi. Payvandlanadigan sirtlar eritkichlar yordamida yog'sizlantiriladi. Payvandlash uchlik o'rnatilgan yondirgich yordamida betaraf alanga bilan bajariladi. Bu uchlik payvandlanadigan metallning har 1 mm qalinligi hisobiga asetilenning 0,075 ...0,10 m<sup>3</sup>/soat miqdorda sarflanishini ta'minlaydi.

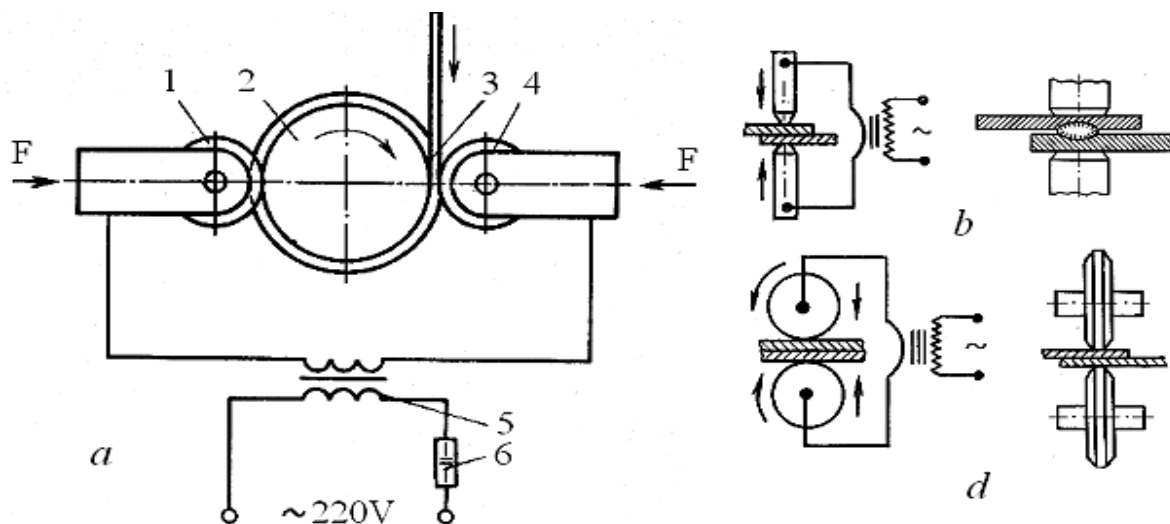
Suyultirib yotqiziladigan ashyo sifatida tarkibida 5...6% li kremniy bo'lgan alyuminiy qotishmasidan quyib tayyorlangan diametri 6 ...8 mm li chiviqlar ishlatiladi. Detal payvandlagich sekin sovitiladi va flyus qoldiqlaridan qaynoq suv bilan yuvib tozalanadi.

Alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan detallarni tiklashda gazli payvandlash usuliga nisbatan argonyoyli payvandlash usuli tobora ko'proq qo'llanilmoqda. Alyuminiy argonyoyli payvandlashda suyultirib yotqiziladigan ashyo sifatida Sv-AK12, CB-AK10, CB-AK5 simlari ishlatiladi.

Detal qalinligi 4...6 mm bo'lganda volfram elektrodning diametri 4...5 mm, tok kuchi 150...250 A, argon sarfi 8...10 l/min bo'lishi kerak. Qalinligi 7...10 mm detallarni payvandlashda elektrod diametri 6 ...10 mm, payvandlash tokining kuchi 250...400 A, argon sarfi 10...15 l/min bo'lishi kerak. Yoydagi kuchlanishni 18...20 V oraliqda saqlanishi lozim.

## 19.8. Detallarni bir-biriga nuqtali payvandlash orqali birlashtirish.

Bu usulda asosan yupqa (qalinligi 0,2...8,0 mm) po‘lat listlarni bir-biriga birlashtirishda ishlatiladi (19.16-rasm). Bunda ikkita birlashadigan metallar bir nuqtada siqilib, shu nuqtaga impulsi 0,02...0,04 s va kuchi 10...20 kA bo‘lgan tok beriladi. Qisqa tutashuv natijasida metallar deformatsiyalanib bir biriga yopishib qoladi.



**19.16-rasm. Nuqtali payvandlash:** *a*-umumiy chizmasi; *b*-bir nuqtada; *d*-rolikli; 1, 4-rolıklar; 3-sim; 5-transformator; 6-tok impulsini to‘g‘irlagich.

Bu uskunaning ish jarayoni 19.16, *a*-rasmda ko‘rsatilgan. Detal 2 ga sim 3 ni qoplash uchun, detal 2 tokar dastgohining patroniga, siquvchi rolik 1 va 4 esa uning supportiga o‘rnatiladi. Yo‘naltiruvchi roliklar detalni siqib uni deformatsiyalaydi. Roliklarga tok transformator 5 dan yuboriladi. Elektr zanjirga tok impulsini to‘g‘irlovchi moslama 6 ulangan.

Roliklar diametrini hisobga olgan holda ularning detalni siqishdagi solishtirma bosimi 3...120 MPa oraliqda bo‘lishi kerak.

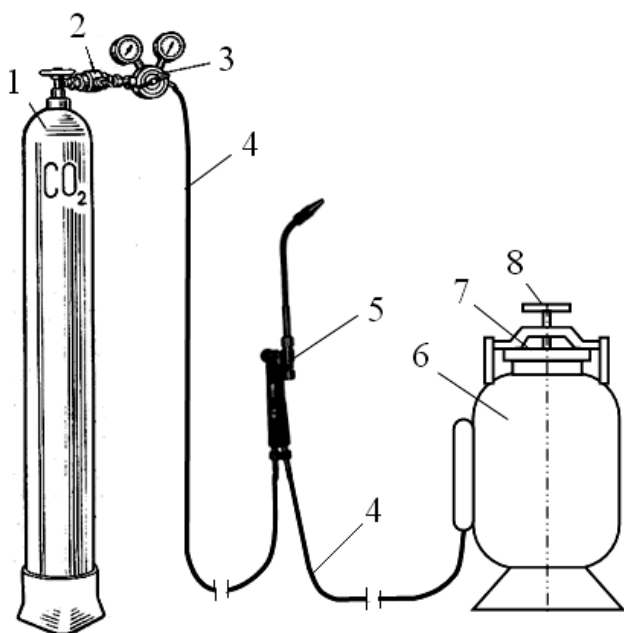
## 19.9. Detallarni gazli alanga yordamida payvandlash.

**Gazli alangada payvandlash va suyultirib qoplash.** Gaz alangasi yonuvchi gazlar (asetilen, propan, vodorod) ni yoki benzin va kerosin bug‘larining texnik sof kislorod bilan aralashmasini yondirish

natijasida hosil bo‘ladi. Yupqa (qalinligi 0,5...2 mm) po‘lat taxtachalardan tayyorlangan buyumlar, cho‘yan va rangli metallardan tayyorlangan detallardagi darz joylar gaz alangasida payvandlanadi va tiklanadi, metallarni kesish, kavsharlash ishlari bajariladi.

**Gaz payvandlash uskunasi.** Gaz bilan payvandlash va suyultirib qoplash uchun asetilen generator 6, muhofaza qopqog‘i 7, gaz ballon 1, reduktor 3 va payvandlash yondirgichi 5 dan foydalaniladi (19.17-rasm).

Asetilen generatori kalsiy karbidi bilan suv qo‘shilganda asetilen gazini olish uchun xizmat qiladi. Muhofazalovchi suv qopqoqlari va quruq qopqoqlar asetilen generatorini gaz kislorod alangasining portlash to‘lqinidan (teskari zarbidan) himoya qilish uchun mo‘ljallangan. Yonuvchi gazlar va kislorod po‘lat ballonlarda keltiriladi. Sig‘imi 40 litrli ballonda eng katta bosim 1,9 MPa bo‘lganda 5,5 m<sup>3</sup> asetilen, eng katta bosim 15,15 MPa bo‘lganda esa 6 m<sup>3</sup> kislorod bo‘ladi. Kislorod ranglari havo rangda, asetilen ballonlari esa oq rang, vodorod ballonlari to‘q yashil rang, boshqa gaz ballonlari esa qizil rangda bo‘ladi.



**19.17-rasm. Gaz yordamida payvandlash uskunasi:** 1-gaz baloni; 2-mufta; 3-reduktor; 4-rezina quvur; 5-yondirgich; 6-generator; 7-qopqoq; 8-vintli bekitgich.

Reduktorlar ballondan keladigan gaz bosimini kamaytirish va payvandlash jarayonida birdek saqlash uchun xizmat qiladi.

Payvandlash yondirgichlari asosiy payvandlash asbobi hisoblanadi. Ular yonuvchi gazni yoki yonuvchi suyuqlikning bug‘larini ma‘lum shakl, o‘lcham va issiqlikdagi alanga hosil qilish uchun zarur bo‘lgan nisbatda aralashtirish uchun xizmat qiladi.

Yondirgichlar ishlash mohiyatiga ko‘ra injektorli va injektorsiz yondirgichlarga; ko‘ra universal (payvandlash, kavsharlash, suyultirib qoplash, qizdirish uchun mo‘ljallangan) va maxsus (gazkukunli suyultirib qoplash, detal sirtini toblash, payvandlash, plastmassalarni payvandlash va hokazo ishlarni bajaradigan) yondirgichlarga bo‘linadi. Injektorli yondirgichlarda yonuvchi gaz kislorod oqimi bilan so‘rish xisobiga keladi. Injektorli yondirgichlar ishlaganda kislorod bosimi 0,15...0,5 MPa, asetilenniki esa 0,01...0,12 MPa bo‘ladi. Injektorsiz yondirgichlarda yonuvchi gaz va kislorod aralashtirish kamerasiga bir xil bosim 0,05...0,15 MPa bilan bir-biridan mustaqil ravishda keltiriladi.

Xo‘jalik ustaxonalarida asetilen-kislorod alangasida payvandlash, kavsharlash, suyultirib qoplash va boshqa turdagi ishlarni bajarish uchun ГС-3 injektorli universal yondirgich ishlatiladi. Qalinligi 0,5 ...17 mm li po‘latni №1...№6 uchliklar, qalinligi 18...30 mm li po‘latni esa №7 uchlik bilan payvandlash mumkin.

**Payvandlash alangasi va uning xossalari.** Gaz bilan payvandlashda asetilenkislorod alangasi keng qo‘llaniladi. Yondirgichga beriladigan asetilen va kislorod nisbatiga qarab normal, oksidlovchi yoki uglerodlovchi alanga hosil qilinadi. Bu nisbat metalldagi kislordni yo‘qotish va sifatli chok hosil qilishga yordam beradi.

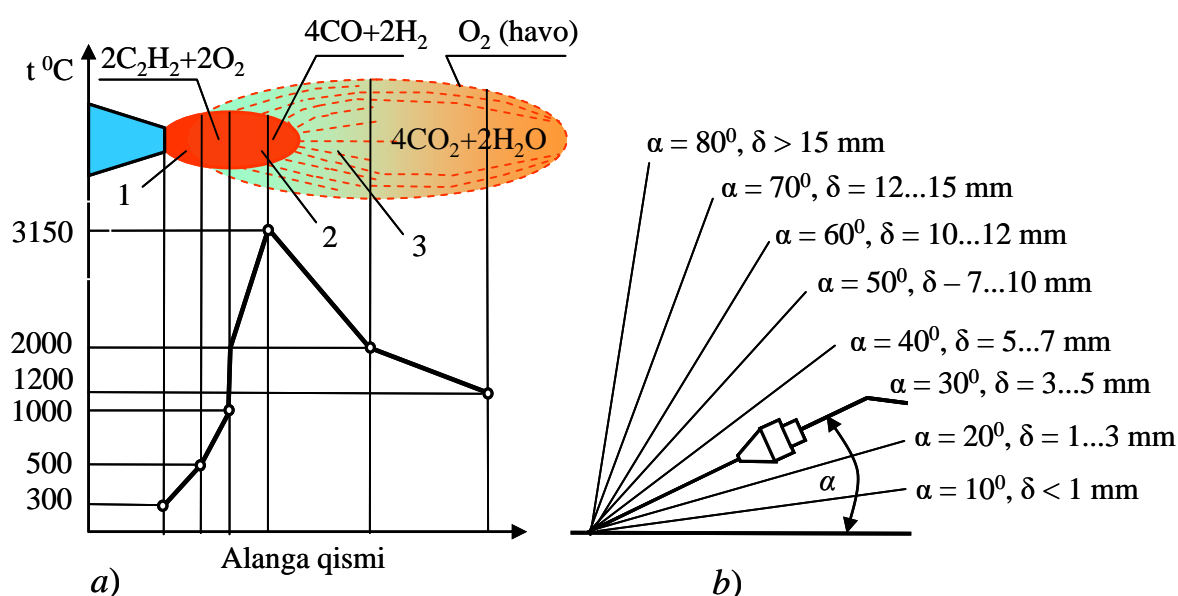
Normal alanga yadro (markaziy qism, 19.18,*a*-rasm), tiklash zonasi 2 va mash‘al 3 dan iborat. Yadro ko‘zni qamashtiradigan darajada oq rangli, yumaloq cho‘qqili aniq konus shaklida bo‘ladi. Yadro uzunligi gazning oqib chiqish tezligi kattalashishi bilan uzayadi. Tiklash joyida xiraroq rangli va yadroning chetidan 2...4 mm oraliqda eng yuqori (3150<sup>0</sup>S gacha) haroratga ega bo‘ladi. Bu harorat, ba‘zan payvandlash harorati deb ataladi. Mash‘al, tiklash joyidan keyin joylashadi va uglerodli gaz hamda suv bug‘laridan iborat bo‘ladi, bular uglerod oksidi va vodorod yonganda atrof muhitdagi kislorod hisobiga hosil bo‘ladi. Asetilen to‘liq yonishi uchun yondirgichga 10...30 % ortiq kislorod beriladi.

Oksidlovchi alanga kislorodning asetilenli aralashmasidagi hajmiy miqdori 30% dan oshganda hosil bo‘ladi. Bunday alanga qisqaroq, yadrosining cho‘qqisi o‘tkir bo‘lib, ko‘kbinafsha rangda bo‘ladi.

Oksidlovchi alanga latunni payvandlashda va kavsharlashda ishlatiladi.

Uglerodlovchi alanga asetilenning yonuvchi aralashmadagi hajmiy miqdori 5 foizgacha ortiq bo'lganda hosil bo'ladi. Bunday holda asetilen to'liq yonmaydi va alangada erkin uglerod paydo bo'ladi. Tiklash joyi oqaradi, mash'al esa sarg'ish rangga kiradi. Uglerod chokdagi suyuq metallga oson singib ketadi.

Payvandlash simining diametri  $d$  mm, payvandlanadigan metallning qalinligi  $\delta$  mm ga qarab tanlanadi. Payvand birikmalar sifati va ish unumi payvandlash alangasining haroratiga, yondirgichning qiyanlanish burchagiga, payvandlash usuliga, suyultirib qoplanadigan ashyo tarkibiga va flyusga bog'liq. Yondirgichning qiyanlik burchagi  $\alpha$  (19.18, *b*-rasm) metallning qalinligi  $\delta$  ga qarab tanlanadi.



**19.18-rasm. Yondirgichdan chiqayotgan alanga va uni ushlash burchaklari:** *a*-alangani tuzilishi va undagi haroratlar; *b*-yondirgichni ushlash burchaklari; 1-alanga yadrosi; 2-tiklash oralig'i; 3-mash'ala.

## 19.10. Detallarni galvanik va kimyoviy qoplamalar bilan tiklash.

**Galvanik** qoplash elektr tok ta'sirida metall tuzlarining eritmasidan metallarning ajralib olish xossasiga asoslangan (elektroliz hodisasi, Faradey qonunlari). Detal tok manbaining manfiy qutbiga (katodga) ulanganda, uning yeyilgan sirtiga metall o'tiradi. Tok manbaining musbat qutbiga ulangan anod ikkinchi elektrod sifatida xizmat qiladi. Ikkala elektrod ajraladigan metall tuzlarining eritmasiga joylanadi.

Qoplangan materialning massasini Faradeyning I-qonunidan ifodalaniib anuiqlash mumkin:

$$m = k_{ek} \cdot I \cdot t, \text{ kg} \quad (19.24)$$

bu yerda  $k_{ek}$  - moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti,  $\frac{kg}{A \cdot soat}$ ;

$I$  - elektrolitdan o'tayotgan tok kuchi,  $A$ ;  $t$  - elektroliz jarayoninig davomiyligi, soat.

Galvanik va kimyoviy qoplamalar detalning yeyilgan joyini to'ldirish uchun yotqiziladi, shuningdek ulardan zanglashdan saqlaydigan yoki pardoq qoplamalar sifatida foydalaniladi. Galvanik qoplash usullaridan xromlash, temirlash, nikellash, ruxlash va mislash, kimyoviy qoplash usullaridan esa, oksidlash va fosfatlash keng qo'llaniladi.

Galvanik qoplamalar detalga yotqizilishi zarur bo'lgan metallarning suvdagi eritmasidan tuzilgan elektrolitlardan olinadi. Bunda detal katod, metall plastina esa anod vazifasini bajaradi. Elektrolitdan tok o'tganda katod (detal) ga metall o'tiradi, anod esa eriydi (19.19, a-rasm).

Detallarga qoplama yotqizish texnologik jarayoni detallarni qoplama yotqizishga tayyorlash, qoplama yotqizish va qoplama detallargi ishlov berishdan iborat.

Galvanik qoplamalar detallarni ortiqcha qizdirib yubormagan holda yeyilgan sirtlarni to'ldirish va ularni boshlang'ich o'lchamlariga keltirib tiklash imkonini beradi.

**Xromlash** jarayoni ko'pi bilan 0,25...0,3 mm yeyilgan detallarni tiklashda, shuningdek, zanglashdan saqlash uchun qo'llaniladi. Vallar, o'qlarning ishchi sirtlari, dumalash podshipniklari o'tqaziladigan sirtlar va boshqa detallar xromlash usulida tiklanadi. Xromli qoplamalar ko'kimtiroq rangda bo'ladi. Detalga yotqizilgan xrom qattiqligi 800 ...1000NV, yeyilish va zanglashga qarshiligi katta bo'ladi. Xrom bilan tiklangan detallarning xizmat muddati ish sharoitlariga qarab 4...10 marta oshadi. Xromli qoplamalarni xom va toblangan po'latlarga yotqizish mumkin.

Xromlash texnologik jarayoni detallarni xromlashga tayyorlash, xususan xromlash, xromlangan detallarni yuvish, zarur bo'lsa, mexanik ishlov berishdan iborat. Xromlashga tayyorlash detallarni kir, moy va zangdan tozalash, silliqdash, ishqorli qaynoq eritmada (kalsiy oksidi va magniy oksidining aralashmasida) yuvish, ishqalash, qaynoq va sovuq suvda yuvish, xromlanmaydigan joylarni berkitish, detallarni os-

maga o'rnatish, elektrolitik yog'sizlantirish kabilardan iborat. Detalning tiklanadigan sirti to'g'ri geometrik shaklga keltiriladi, chizilgan va tirlangan joylar yo'qotilib, g'adirbudurligi 0,63...0,16 mkm ga keltiriladi. Detallar yuvish tog'aralarda va qo'lda yuviladi hamda g'adirbudurlik darajasiga qarab tanlangan jilvir tosh bilan silliqiladi.

**Mexanik** ishlov berishda har tomondan olingan qatlam qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak. Detalning xromlanmaydigan joylari saponlak, selluoid, tasma va boshqalar bilan berkitiladi, teshiklar esa qo'rg'oshin tiqinlar bilan yopiladi, xromlanadigan sirtlar maxsus pastasi surtilib, elastik jilvir toshlar bilan yoki maydonli jilvir qog'oz bilan tozalanadi. Xromlashga tayyorlangan detal osmalarga o'rnatiladi va tog'orada elektrolitik yog'sizlantiriladi. Elektrolit tarkibi 50 g o'yuvchi natriy, 1 l suvdan iborat; yog'sizlantirish tartibi; tok zichligi 5 A/dm<sup>2</sup>, elektrolit harorati 15...20<sup>0</sup>S, elektrolitda tutib turish vaqti 1...2 minut. Yog'sizlantirish sifati sirtlarning suvga xo'llanishiga qarab aniqlanadi. Oksidlar pardasini ketkazish uchun dekopirlanadi. Oksid parda yotqiziladigan xromning asosiy detalga mustahkam yopishishiga to'sqinlik qiladi. Oksid pardasi N<sub>2</sub>O ning 5% li eritmasida yoki tarkibi 100 g xrom angidrid, 2...3 g sulfat kislota, 1 l suvdan iborat elektrolit quyilgan tog'orada ketkaziladi. Ish tartibi: tok zichligi 5 A/dm<sup>2</sup>, elektrolit harorati 15...20<sup>0</sup>S, kuchlanish 4...5 V, tutib turish vaqti bir minutgacha boradi. Dekopirlashda detal anod bo'ladi. Dekopirlashdan keyin detal oqar suvda yuviladi. Galvanik qoplashda ishlatiladigan hozirgi uskunar tokning zichligini, elektrolitning konsentratsiyasini, qoplama qalinligini, elektrolitning haroratini, sathi va tarkibini, tokni yo'naltirish vaqtini rostdash imkonini beradigan avtomatik qurilmalar bilan jihozlanadi.

Detallar xrom angidridi va sulfat kislotaning suvdagi eritmasidan iborat bo'lgan elektrolitda xromlanadi (19.19, *a*-rasm). Bunda anod sifatida qo'rg'oshin taxtasi 4 dan, katod sifatida detal 3 ni o'zidan foydalaniladi. Vanna 2 ni himoyalash maqsadida unningichiga qo'rg'oshin qatlami 1 qoplanadi va unga kerakli eritma solinadi. Anod va katodga o'zgarmas tok generatordan beriladi. Reaksiya ta'siri natijasida hosil bo'lgan zaharli gazlar quvur 5 orqali so'rib olinadi (19.19, *a*-rasm).

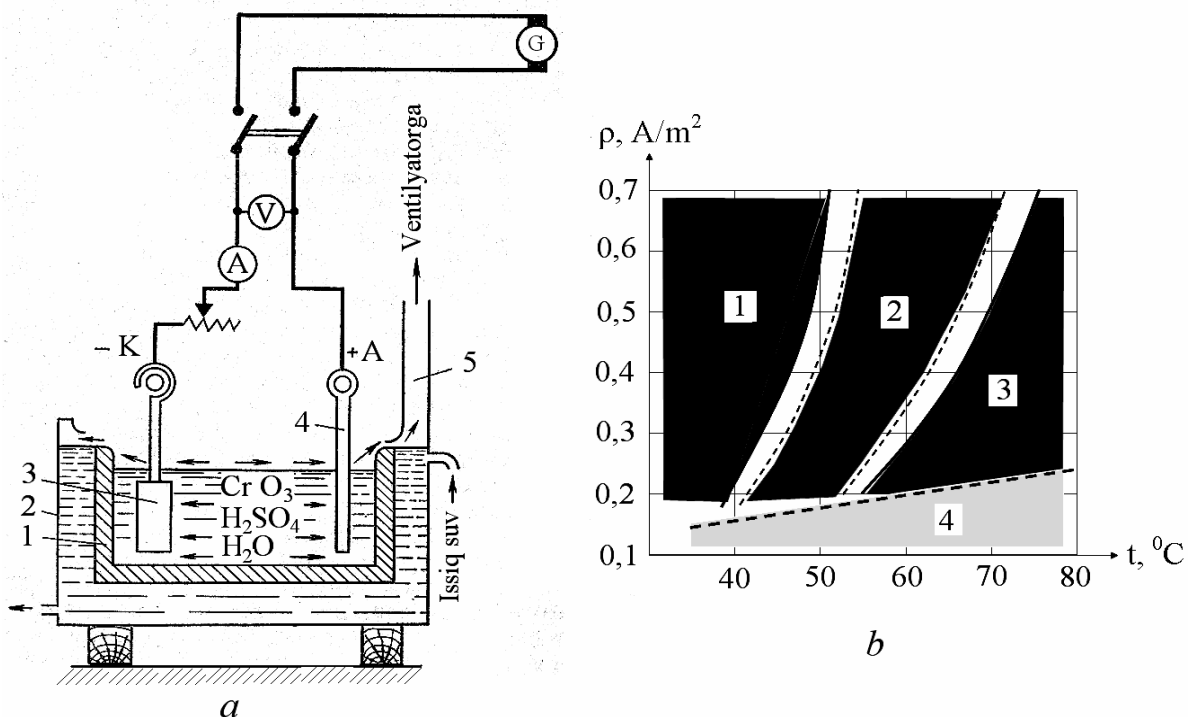
Elektrolitdagi xrom angidrid konsentratsiyasi 150...400 g/l, sulfat kislota konsentratsiyasi esa bundan 100 marta kam bo'lishi kerak.

Xromlash tartibi ikkita ko'rsatkich: tok zichligi  $\rho$  va elektrolit harorati  $t$ , ga qarab aniqlanadi. Bu ko'rsatkichlar nisbatini o'zgartirib, xrom qoplamasining xossalari bilan farqlanuvchi uch turini: xira (kulrang), yaltiroq va sutrang (19.19, *b*-rasm) xrom qoplamasini hosil qilish mumkin.

Yaltiroq xrom qoplamasini juda qattiq va yeyilishga chidamli, tashqi ko'rinishi chiroyli bo'ladi. Sutrang qoplamada qattiqligi biroz kam qatlam hosil bo'ladi, u yeyilishga chidamli va zanglashga qarshi xossalarga ega bo'ladi. Xira qoplamalar juda qattiq va mo'rt bo'ladi, lekin yeyilishga chidamliligi biroz kam bo'ladi.

Xromli qoplama juda qattiq bo'lib, unig yeyilishiga chidamliligi toblangan po'latnikidan 2...3 marta ortiq bo'ladi.

Xromlash usulida qoplashning kamchiliklariga quyidagilarni ko'rsatish mumkin: jarayonining nisbatan kam unumligi (0,3 mm/soat dan oshmaydi); kuchli yeyilgan detallarni (0,3...0,4 mm dan qalinroq) tiklash mumkin emasligi; usulning qimmatligi.



**19.19-rasm. Detaillarni elektrolit vannada xromlash chizmasi:** *a*-xromlash uskunasi; 1-qo'rg'oshin qatlami; 2-vanna; 3-detal (katod); 4-qo'rg'oshin taxtasi (anod); 5-so'ruvchi quvur; *b*-xromlash turlarining grafigi; 1-kulrang; 2-yaltiroq; 3-sutrang; 4-rangsiz.

Qoplash sifati anodlarning shakli va o'lchamlariga, shuningdek, ularning katod (detal) ga nisbatan joylashishiga ko'p jihatdan bog'liq.



Xrom qatlamining tekis qoplanishi anodlar soniga va kuch chiziqlarining joylashishiga bog'liq. Detal xromlangandan so'ng yuviladi, uning sirtidagi elektrolit qoldiqlari ketkazilib, oqar suvda qayta yuviladi. Osmalardan olingan detallar quritish xonasida (javonlarda) yoki qizdirilgan qipiqalarda quritiladi. Natijada xromlangan silliq qoplama hosil bo'ladi.

Tayyorlash ishlarining murakkabligi, jarayonning uzoq davom etishi sababli 0,3 mm dan ortiq yeyilgan detallarni tiklash mumkin emasligi, jarayon qimmatligi, tokning ko'p sarflanishi, xromlangan qatlamning yomon moylanishi xromlash usulining kam qo'llanilishiga sabab bo'lmoqda.

**Temirlash** - xlorli elektrolitlardan yeyilishga chidamli qattiq qoplamalar hosil qilish jarayonidir. Bu usul xromlash jarayoniga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: xromlashdagiga nisbatan 5...6 marta kam tok sarf bo'ladi, qoplama tez hosil bo'ladi, qoplamaning hosil bo'lish tezligi 0,3...0,5 mm/soat ga etadi (xromlashdagi tezlikdan 10...15 marta katta); qoplama yeyilishga juda chidamli bo'ladi (toblangan po'latdan qolishmaydi); qalinligi 1...1,5 mm va bundan qalin, qattiqligi 20...60 NRS bo'lgan qoplama hosil qilish uchun oddiy arzon elektrolitdan foydalanish mumkin.

Temirlashda elektrolit sifatida oz miqdorda xlorid kislotaga qo'shilgan xlorli temirning suvdagi eritmasi ishlatiladi. Xlorli temir konsentrasiyasi 200...700 g/l, xlorid kislotaniki esa 1...3 g/l ni tashkil etadi. Temirlashda kam uglerodli po'latdan tayyorlangan anodlar ishlatiladi. Temirlash jarayonida po'lat (anod) yeriya.

Bu usul ayrim hollarda detallarni tiklashda elektrolitik nikellash va xromlash o'rnini bosishi mumkin. Elektrolit sifatida sulfat kislotali nikelning suvdagi eritmasi (vazniy konsentrasiyasi 175 g/l), xlorli nikel (konsentrasiyasi 50 g/l) va fosforli kislotaga (konsentrasiyasi 50 g/l) ning suvdagi eritmasi ishlatiladi. Nikellash jarayonida nikelli anodlar elektrolitda yeriya. Bunda tok kuchining zichligi 5...40 A/dm<sup>2</sup>, elektrolit harorati 75...95<sup>0</sup>S oraliqda bo'lishi kerak.

**Ruxlash.** Qurilish va melioratsiya mashinalarining mayda mahkamlash detallari ruxlash yo'li bilan zanglashdan himoya qilinadi. Ruxlash sulfat kislotali elektrolitlarda bajariladi. Bunday elektrolitlar tarkibiga sulfat kislotali rux (200...250 g/l); sul'fat kislotali ammoniy (20...30 g/l); sulfat kislotali natriy (50...100 g/l) va deksrin (8...12 g/l) lar kiradi. Qoplama aylanadigan maxsus barabanlarda yoki qalpoqlar-

da yotqiziladi. Ruxlash jarayonida elektrolit harorati uy haroratiga teng va tok kuchining zichligi  $3...5 \text{ A/dm}^2$  oraliqda bo'lishi kerak.

**Oksidlash**-po'lat detallarga tarkibida oksidlovchi moddalar bo'lgan qaynoq ishqorli eritmalarda ishlov berish jarayonidir. Oksidlashda detallarning sirtida qalinligi  $0,6...1,5 \text{ mkm}$  li oksid parda hosil bo'ladi. Oksid parda juda mustahkam bo'lib, metalni zanglashdan muhofazalaydi.

Oksidlash uchun o'yuvchi natriy (konsentratsiyasi  $700...800 \text{ g/l}$ ) eritmasidan foydalaniladi. Bu eritmaga oksidlovchi moddalar sifatida azot oksidli natriy ( $200...250 \text{ g/l}$ ) va azotli natriy oksidi ( $50...70 \text{ g/l}$ ) qo'shiladi. Oksidlash jarayoni eritma harorati  $140...145^{\circ}\text{S}$  bo'lganda  $40...50$  min davom etadi. Bunday ishlov berilgan detallar suvda yuvilib, qoplamadagi g'ovaklarni berkitish uchun uni mashina moyida ( $110...115^{\circ}\text{S}$ ) qaynatiladi.

**Fosfatlash** - po'lat detallar sirtida himoya pardalar hosil qiluvchi kimyoviy jarayondir. Himoya parda fosfor, marganes va temir tuzlaridan iborat bo'ladi. Parda qalinligi  $8...40 \text{ mkm}$  bo'lib, g'ovak biroz qattiq va yaxshi moslanuvchan bo'ladi.

Fosfatlash "Majef" dorisining suvdagi  $30...35\%$  li eritmasida  $95...98^{\circ}\text{S}$  haroratda  $50...60$  minut davomida amalga oshiriladi. Kuzov detallarini bo'yashga tayyorlashda grunt berish va detallarning ishlab moslanuvchanligini yaxshilashda qo'llaniladi.

**Po'latlash** - detallarning yeyilgan sirtiga qalinligi  $3 \text{ mm}$  gacha bo'lgan po'lat qatlamini elektrolitik usulda yotqizish jarayonidir. Bu usul ancha tejamli va unumli bo'lganligi sababli keyingi yillarda po'lat va cho'yan detallarni tiklashda keng qo'llanilmoqda. Po'latlashdagi ish unumdorlik  $0,5 \text{ mm/soatni}$  tashkil etadi, bu esa xromlashdagiga nisbatan  $15...20$  hissa ortiq. Bu usulda transmissiyalarning vallari, shkiqlar, cho'yan vtulkalar va boshqa detallar tiklanadi.

Po'latlashning afzalligi shundaki, bu usul bilan detal sirtiga o'tirgan qatlamni sementlash, toblash va bo'shatish mumkin.

**Nikellash.** Elektrolitik va kimyoviy nikellash detallarning yeyilishiga chidamliligini oshirish, zanglashdan himoyalash va dekorativ qoplama hosil qilishda qo'llaniladi. Elektrolitik nikellash xromlashdagi kabi tog'aralarda bajariladi, kimyoviy nikellash esa, detallarni eritmaga botirib, ma'lum haroratda tutib turish (elektr tokini ishlatmasdan), metallni yeyilgan sirtga o'tirishini ta'minlashdan iborat. Yonilg'i nasoslari va gidravlik asboblarning po'lat, mis va alyuminiy qotishma-

laridan aniq tayyorlangan detallarini ta'mirlashda nikellash usulidan foydalanish tavsiya etiladi. Uning yuqori unumdorligi bu usulning afzalligidir.

**Mislash**, yeyilgan va siqilgan bronza vtulkalarni tiklash, sirtlarni **sementlashda** muhofazalash, elektr asboblarining kontaktlarini tiklashda yoki xromlash va nikellash oldidan quyi qatlam sifatida qo'llaniladi.

**Oqartirish**-ta'mirlangan detallarning ishlab moslanishini yaxshilash uchun sirtlarga qalay qatlamini yotqizishdan iborat.

### **19.11. Detallarni metall kukunlarini purkash orqali tiklash.**

Yeyilgan detallarni sirtiga metal kukunlarini purkash orqali ham ularni tiklash mumkin. Bu jarayonning mohiyati shundaki, oldindan suyuqlantirilgan metall, tiklanadigan detallning sirtiga siqilgan gaz (havo) oqimi bilan purkaladi. Purkalgan metall detalning sirtiga urilganda deformatsiyalanadi, sirdagi g'ovaklarni va notekisliklarni to'ldirib, qoplam hosil qiladi.

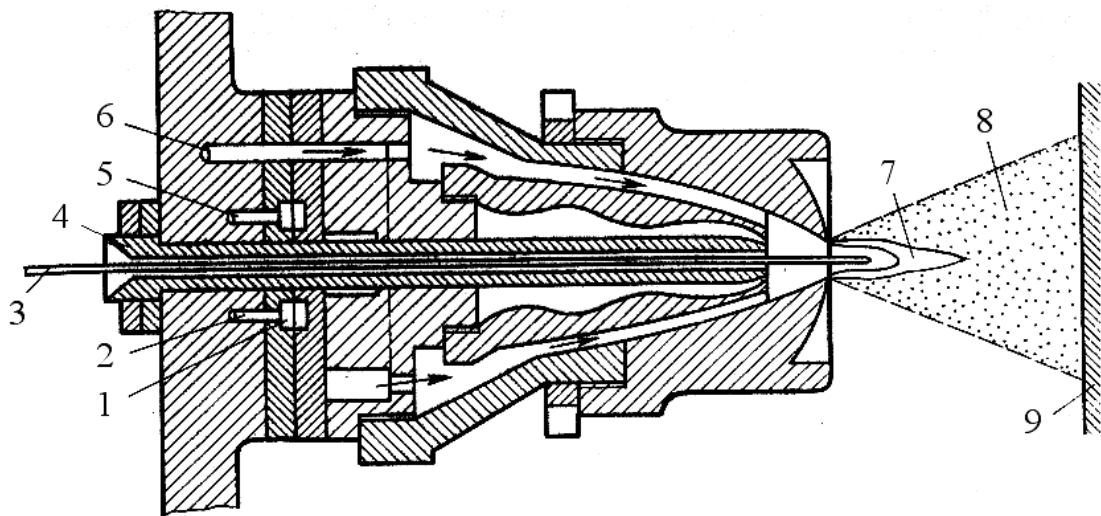
Bu usulning afzalliklariga quyidagilarni keltirish mumkin: ish unumdorligini yuqoriligi; detalning biroz ( $120...180^{\circ}\text{S}$ ) qizishi, qoplamning yeyilishiga yaxshi chidamliligi; texnologik jarayonning va qo'llaniladigan uskunaning oddiyiligi; har qanday metall va qotishmalardan qalinligi 0,1...10 mm va bundan qalin qoplamalar olish mumkinligi. Qoplamning unchalik mustahkam bo'lmasligi va detalning sirtiga sust ilashishi bu usulning kamchiligi hisoblanadi.

Metall purkash apparatlarida foydalaniladigan energiya turiga qarab purkashning gaz alangali, elektryoyli, yuqori chastotali, detonatsion va plazmali purkash usullari mavjud.

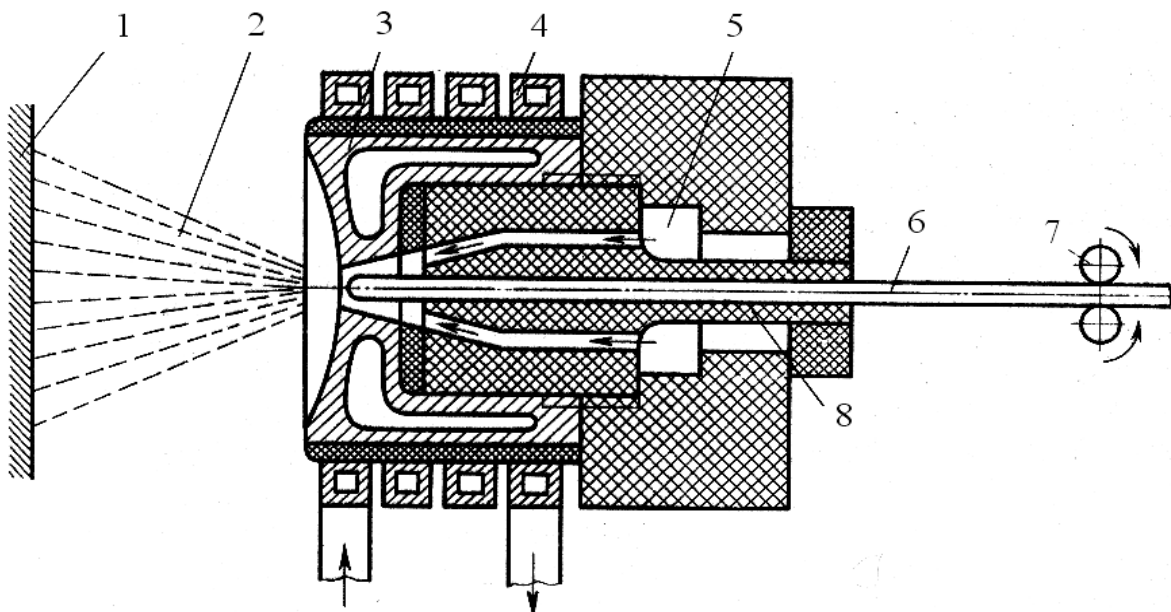
Gaz alangalarini purkash maxsus uskunalar yordamida bajariladi. Bunday uskunalarining birnecha turi mavjud bo'lib shulardan birining chizmasi 19.20-rasmda ko'rsatilgan.

Bunda metall sim 3 yoki metall kukunlari asetilen-kislorod alangasi 7 yordamida suyuqlantiriladi va siqilgan havo oqimida detal sirti 9 ga purkaladi. Gazli alanga purkagich uskunasining afzalligi shundaki, bunda detal kam oksidlanadi, suyuq metall mayda zarrachalarga parchalanib purkaladi; qoplama yetarli darajada mustahkam bo'ladi. Bu uskunaning kamchiligi qilib konstruksiyasining murakkabligi va

unumdorligini pastligini ko'rsatish mumkin. Shunday uskunaning yuqori chastota bilan ishlovchi turi 19.21-rasmda ko'rsatilgan.



**19.20-rasm. Gazli alanga purkagich uskunasi:** 1-aralashtirish kamerasi; 2-kislorod kanali; 3-sim; 4-yo'naltiruvchi vtulka; 5-asetilen kanali; 6-havo kanali; 7-alanga; 8-gazmetall oqimi; 9-detal.



**19.21-rasm. Yuqori chastotali purkagich uskunasi:** 1-detal; 2-gazmetall oqim; 3-tok kondensatori; 4-induktor; 5-havo kanali; 6-sim; 7-suruvchi roliklar; 8-yo'naltiruvchi vtulka.

Yuqori chastotali purkash suyuqlantiriladigan ashyo (sim) ni induksion qizdirib suyuqlantirishga asoslangan. Suyuqlantirilgan metall detal sirtiga siqilgan havo oqimi bilan purkaladi. Bu uskunada metald sim 6 asetilen-kislorod alangasi 2 yordamida suyuqlantiriladi va siqil-

gan havo oqimida detal sirti 1 ga purkaladi. Suyuqlantirib purkaladigan sim 6, roliklar 7 yordamida yondirgichdagi yo'naltiruvchi vtulka 8 ning markaziy teshigi orqali alanga joyiga uzatiladi va bu joyda sim yuqori harorat ta'sirida suyuqlanadi. Uskunani sovutish maqsadida uning ichidagi suv yo'liga suv beriladi.

Yuqori chastotali purkashning afzalligi shundaki, bunda metallning qizish haroratini rostlash mumkin bo'lganidan u oz miqdorda oksidlanadi va qoplamaning mexanik mustahkamligi yetarli darajada yuqori bo'ladi. Ish unumining nisbatan pastligi, ishlatiladigan uskunaning murakkabligi va qimmatligi bu uskunaning kamchiligidir.

**Plazmali purkash.** Metall qoplama hosil qilishning bu usulida metallni detalning sirtiga purkash va yopishtirish uchun plazmali oqimning issiqlik va dinamik xossalardan foydalaniladi.

Purkaladigan ashyo sifatida metall kukuni ishlatiladi. Kukun me'yorlagichdan plazmotronning soplosiga vaqt birligida aniq miqdorda berib turiladi. Metall kukuni plazma oqimiga tushib, suyuqlashadi va oqimga qo'shilib, detal sirtiga yopishadi.

Purkash quyidagi tartibda bajariladi: tok kuchi 350...400 A., kuchlanish 60...70 V, plazma hosil qiluvchi gaz sarfi 30...35 l/min, kukun sarfi 5...8 kg/soat, detal sirtigacha bo'lgan oraliq 125...150 mm.

Purkashning bu usuli eng istiqbolli hisoblanadi. Uning afzalliklari: jarayon yuqori unumli bo'ladi (purkaladigan metall sarfi 12 kg/soat gacha boradi), qoplama detallning sirtiga juda mustahkam yopishadi (50MPa gacha boradi), jarayonni boshqarish to'liq avtomatlashtirilgan, har qanday metall va qotishmalarni purkab qoplama hosil qilish mumkin.

Detallarni metall purkab tiklash texnologik jarayoni uchta asosiy ishdan: detal sirtini metall purkab qoplashga tayyorlash; purkash, purkalgandan keyin detallarga ishlov berishdan iborat. Metall purkash oldidan detal sirtiga purkab ishlov beriladi, shunda detal sirti g'adirbudur bo'lib, qoplamaning detalga mustahkam yopishishi ta'minlanadi.

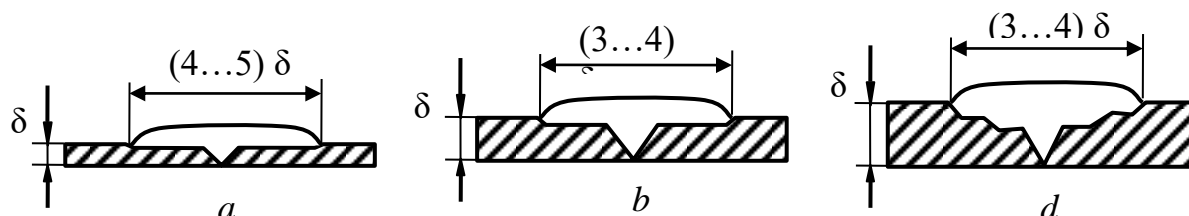
Detallar sirtiga qoplama yotqizish qayta jihozlangan tokarlik dastgohlarida yoki maxsus kameralarida bajariladi. Detallar stanok patroniga, metall purkash apparati esa uning supportiga o'rnatiladi. Qoplama yotqizilgandan keyin detal atrof muhit haroratigacha sekin sovutiladi, so'ng talab etilgan o'lchamga etkazib ishlov beriladi.

## 19.12. Detallarni kavsharlab tiklash.

Bu usulda asosan qalinligi uncha bo‘lmagan detal va ulardagi teshik va yoriqlar kavsharlanib tiklanadi. Bu usul bilan radiator, yonilg‘i idishlari va quvurlarining yoriq va teshiklari ham kavsharlanib tiklanadi.

Kavsharlashda birikmalarning mustahkamligi va sifati kavsharlash usulini to‘g‘ri tanlashga, tartibiga, detallar sirtini tayyorlashga, birlashtiriladigan detallar orasidagi tirqishning kattaligiga, kavshar va flyusdan to‘g‘ri foydalanishga bog‘liq.

Kavsharlanadigan sirtlar kir, yog‘ va oksidlovchi pardalardan mexanik yoki kimyoviy usullar bilan sinchiklab tozalanadi. Qora metallardan tayyorlangan detallar kislota yoki ishqorli eritmalar bilan, rangli metallardan tayyorlangan detallar esa mexanik usulda tozalanadi. Kavsharlanadigan sirtlar tozalangandan keyin bir biriga moslanadi (ular orasidagi tirqish 0,1...0,15 mm bo‘lishi kerak), cho‘yan detallardagi darzlarning qirralari esa devorning qalinligi  $\delta$  ga qarab ochiladi (19.22-rasm). Suyuqlantirilgan kavshar birlashtiriladigan detallar sirtiga ular orasidagi tirqishni to‘latadigan qilib yaxshi yoyiladi. Birlashtiriladigan detallar sirtidan va kavshardan oksid pardani ketkazish, shuningdek, ularni oksidlanishdan saqlash uchun kavsharlash vaqtida birlashtiriladigan sirtlar flyuslar bilan qoplanadi.



**19.22-rasm. Qalinliga har xil bo‘lgan cho‘yan detallarini jez bilan kavsharlash uchun joy tayyorlash o‘lchamlari; a-qalinligi 6 mm dan kichik bo‘lganda; b-qalinligi 6...15 mm oraliqda bo‘lganda; d-qalinligi 15 mm dan katta bo‘lganda.**

Oson suyuqlanadigan kavshar bilan kavsharlashda qizil misdan tayyorlangan dastakidan foydalaniladi. Kavsharlash oldidan kovakning ichi egov bilan tozalanib, 250...300<sup>0</sup>S gacha qizdiriladi, so‘ngra novshadilli yoki xlorli ruxga botiriladi. Kavsharlashga tayyorlangan sirtlar qizdirilgandan so‘ng flyusga botirib olinadi va koviya yordamida ular kavshar tekis yoyib tarqatiladi. Qiyin suyuqlanadigan kavsharlar bilan kavsharlashda detallarni qizdirish uchun payvandlash kallak-

lari, maxsus pechlar, temirchilik o‘chog‘i yoki boshqa issiqlik manbaidan foydalaniladi. Kavshar suyuqlanish haroratiga qarab shartli ravishda oson va qiyin suyuqlanadigan (yumshoq va qattiq) kavsharlarga bo‘linadi.

Yumshoq kavsharlar bilan kavsharlashda suyuqlanish harorati past ( $450^{\circ}\text{S}$  va undan kam) va birikmaning mexanik mustahkamligi kam (200 MPa gacha) bo‘ladi. Ta‘mirlash korxonalarida ПOC-18 dan ПOC-61 gacha markali qalayqo‘rg‘oshinli kavsharlar keng ishlatiladi. Bunday kavsharlar qalay, qo‘rg‘oshin va surma qotishmasidan tayyorlanadi. Kavshar rusmidagi raqamlar qotishmadagi qalay miqdorini foizlarda ko‘rsatadi. Kavshar tarkibida qalay miqdori oshganda chokning mustahkamligi va emirilishiga bardoshligi oshadi, qo‘rg‘oshin miqdori oshganda esa, chokning egiluvchanligi yaxshilanadi. Bu usulda radiatorlarni, generator kollektorlarini, yonilg‘i, elektr simlarini va uncha yuqori bo‘lmagan haroratda hamda kam kuch ta‘sir etadigan boshqa detallar kavsharlanadi.

Qattiq kavsharlash qo‘llanilganda ularning suyuqlanish harorati  $450^{\circ}\text{S}$  dan yuqori, mexanik mustahkamligi 500 MPa gacha va issiqqa chidamli bo‘ladi.

M0, M1 va M2 markali mis kavsharlar sirtlarni yaxshi qoplaydi va mustahkam hamda plastik birikma hosil qiladi. Ular uglerodli va legirlangan po‘lat hamda nikelli qotishmalardan tayyorlangan detallarni kavsharlashda ishlatiladi. ПМЦ-48, ПМЦ-54, L62 misrux kavsharlar rangli va qora metallardan tayyorlangan detallarni kavsharlashda ishlatiladi. ПМЦ xarflaridan keyingi raqamlar misning kavshar tarkibidagi foiz miqdorini, qolgan qismi esa rux ekanligini bildiradi. Kavshardagi rux miqdori oshganda chokning mustahkamligi kamayadi va mo‘rtligi oshadi. Shu bilan bir vaqtda rux kavsharning suyuqlanish haroratini pasaytiradi. Shuning uchun latun PMS-36 markali kavshar bilan kavsharlanadi, po‘lat va cho‘yanni kavsharlashda esa ancha mustahkam birikma beradigan Л62 va Л68 kavsharlardan foydalaniladi.

## **SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR**

1. *Ishqlanishning foydasi va zarari hamda uni turlarini aytib bering.*

2. *Detallarni yeyilish sabablari va ularning turlarini aytib bering.*
3. *Mashina detallari nima uchun qayta tiklanadi?*
4. *Mashina detallarini tiklovchi qanday usullarni bilasiz?*
5. *Mashina qismini detallarga ajratish ketma-ketligini aytib bering.*
6. *Detallarni tozalash va yuvushning kanday usullarini bilasiz?*
7. *Qanday detallar plastik deformatsiya orqali tiklanadi?*
8. *Detallarni galvanik qoplash usulida tiklashning mohiyatini, afzallik va kamchiliklarini aytib bering.*
9. *Detallarni tiklashda qo'llaniladigan payvandlash va suyultirib qoplash turlarini aytib bering.*
10. *Flyus qatlami ostida avtomatik yoy bilan suyultirib qoplash qanday afzalliklarga ega?*
11. *Detallarni karbonat angirid gazi muhitida suyultirib qoplash jarayonini tushuntirib bering.*
12. *Detallarni tebranma yoy bilan suyultirib qoplash jarayonini tushuntirib bering.*
13. *Lazerli payvandlashning asosiy afzalliklarini aytib bering.*
14. *Cho'yan detallarni payvandlash xususiyatlarini tushuntirib bering.*
15. *Alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan detallarni payvandlash usullarini aytib bering.*
16. *Detallarni tiklashda qo'llaniladigan metall purkab qoplash usullarini aytib bering.*
17. *Detallarni bir biriga nuqtali payvandlash jarayonini aytib bering.*
18. *Qanday detallar gazli alanga yordamida payvandlanadi?*
19. *Plazmali purkash jarayonining mohiyatini tushuntiring.*
20. *Purkash sifatiga qanday omillar tasir etishini aytib bering.*
21. *Xromli qoplamaning fizik-mexanik xossalari qanday omillar tasir etadi?*
22. *Detallarni elektrolit vannada xromlash jarayonini aytib bering.*
23. *Detallarni tiklashda qo'llaniladigan xromlash va temirlash usullarini taqqoslab baholang.*
24. *Qanday detallar kavsharlanib tiklanadi?*