

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

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT  
TEXNIKA UNIVERSITETI**

# **PAYVAND KONSTRUKSIYALARINI ISHLAB CHIQRISH**

**5320300 - “Texnologik mashina va jihozlar” yo‘nalishi  
«Payvandlash ishlab chiqarish mashinalari va texnologiyasi»  
mutaxassisligi uchun ma‘ruzalar matni**

**Toshkent 2014**

Tuzuvchilar: N.Z. Xudoyqulov, S.S. Xudoyorov

«Payvand konstruksiyalarini ishlab chiqarish». 5320300 - “Texnologik mashina va jihozlar” yo‘nalishi «Payvandlash ishlab chiqarish mashinalari va texnologiyasi» mutaxassisligi uchun ma’ruzalar matni N.Z. Xudoyqulov, S.S. Xudoyorov ToshDTU. Toshkent. 2014y. 152 bet

“Payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarish” fani o‘quv reja bo‘yicha bakalavriyatning 8 semestrda o‘qitiladi.

Bu ma’ruza matnida bakalavriyat 5320300 - “Texnologik mashina va jihozlar” yo‘nalishi “Payvandlash ishlab chiqarish mashinalari va texnologiyasi” mutaxassisligi talabalari uchun payvand konstruksiyalarning asosiy turlarini ishlab chiqarish texnologiyasi masalalari to‘liq hajmda berilgan.

Taqrizchilar: prof., t.f.d. Abralov M.A.

Majidov B.X. “Sanoatgeokontexnazorat”  
bosh mutaxassisi

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2014

## KIRISH

Payvand konstruksiyalarni yaratish haqidagi fan mashinalar, apparatlar, qurilish konstruksiyalari bosh sistemalari va tuzilishining to'g'ri loyihalashini o'z ichiga oladi, loyihalash esa o'z navbatida mutaxassislar tomonidan amalga oshiriladi. Payvand konstruksiyalarni loyihalashda progressiv texnikani ta'minlovchi tajribadan foydalanish, tipik konstruksiyalarni qo'llash katta ahamiyatga ega. Payvand konstruksiyalarni yaratish birinchi o'rinda metalni to'g'ri tanlanishini talab etadi, bu esa payvandlash jarayonlarini texnologiyaga mosligini va loyihalashayotgan konstruksiyaning metall sig'imini ta'minlaydi. Bunday talablar har xil xossalarga ega materiallar: po'lat, rangli metall, qotishma, keramika, polimer materiallardan foydalanishni taqozo etadi.

Payvand birikmalarni loyihalashda payvandlanuvchi materiallarni texnologik mustahkamligini hisobga olish zarur: bular qatoriga payvandlashda darzlarga qarshilik, eksplutatsion mustahkamlik, o'zgaruvchan yuklanishlarda kuchlanishlar to'planishiga sezgirlik, qovushqoqlik, zarbga qarshilik kabi xossalarga kiradi. Payvand konstruksiyalarni loyihalashda payvandlash texnologik jarayonlarini to'g'ri tayinlash, yoyli va kontaktli payvandlash bilan birga elektron nur, lazer, diffuziya, ultratovush yordamida payvandlash usullaridan keng foydalanish, loyihalashayotgan konstruksiyani sinash va nazorat qilishning golografik usullarini qo'llash zarur hisoblanadi. Payvandlashning eng sodda usullari qadim zamonlardan ishlab chiqarishda qo'llanilib kelingan. Metallarni biriktirish bronza asrida vujudga kelgan. Payvandlash usullari bu vaqt davomida juda sekin rivojlangan, shuning uchun payvandlash usullari va qo'llaniladigan jihozlarning o'zgarishini ko'rish qiyin.

1802-yilda rus olimi akademik V.V. Petrov elektr yoyini ixtiro qiladi va yoy yordamida metallarni qizdirish va suyuqlantirish mumkinligini isbotlaydi. 1882-yilda rus muhandisi N.N. Benardos erimaydigan ko'mir elektrod bilan elektr yoyli payvandlash usulini ixtiro qildi. 1888-1890 yillarda rus muhandisi N.G. Slavyanov esa eriydigan metall elektrod yordamida payvandlash usulini taklif qildi. Bu usullar hozirgi zamonda metallarni payvandlashda asos bo'lib xizmat qilmoqda.

## 1-MA'RUZA

### Payvand konstruksiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

#### Reja:

- 1.1 Po'lat, rangli metal va qotishmalar.
- 1.2. Metall va payvandlash materiallari sifatini nazorat qilish.
- 1.3 Metallni to'g'rilash va belgilash.
- 1.4 Metallni kesish va qirralariga ishlov berish.
- 1.5 Metallni bukish.

Metall va payvand konstruksiyalarini yaratish uchun turlicha mexanik xossalarga ega bo'lgan po'lat, aluminiy, titan va ularning qotishmalari qo'llaniladi.

#### 1.1. Po'lat, rangli metal va qotishmalar

Kimyoviy tarkibiga ko'ra po'lat uglerodli va legirlangan bo'ladi. Uglerodli po'lat kam uglerodli (tarkibida 0,25% uglerod bo'lgan), o'rta uglerodli (tarkibida 0,25% dan 0,45% gacha) va yuqori uglerodli (tarkibida 0,45% dan 2,14% gacha) bo'lgan turlarga bo'linadi. Tarkibida ugleroddan tashqari legirlovchi komponentlar (xrom, nikel, volfram, vanadiy va h.) bo'lgan po'lat legirlangan deb ataladi.

Legirlangan po'lat: (tarkibida ugleroddan tashqari, legirlovchi komponentlar 2,5%gacha) past legirlangan; (tarkibida ugleroddan tashqari, legirlovchi komponentlar 2,5% dan 10% gacha bo'lgan) o'rta legirlangan; (tarkibida ugleroddan tashqari, legirlovchi komponentlar 10% dan ko'p bo'lgan) yuqori legirlangan bo'ladi.

Ishlab chiqarish usuli bo'yicha po'lat: a) Oddiy sifatli (tarkibida uglerod 0,45% gacha bo'ladi) qaynovchi, yarim tinch va tinch bo'ladi. Qaynovchi po'latni metalli kremniy bilan to'liqsiz erish bilan olinadi, u tarkibida 0,05% gacha kremniyga ega bo'ladi. Tinch po'lat bir xil zich ko'rinishga ega bo'ladi va 0,12% dan kam bo'lmagan kremniyga ega bo'ladi. Yarim tinch po'lat qaynovchi va tinch po'latlar orasidagi oraliq holatga ega bo'lib, tarkibida 0,05-0,12% kremniy saqlaydi. b) Sifatli - tarkibida oltingugurt va fosfor 0,04% dan oshmaydigan uglerodli yoki legirlangan bo'ladi; d) Yuqori sifatli- tarkibida oltingugurt va fosfor 0,030 va 0,035% oshmaydigan uglerodli yoki legirlangan bo'ladi.

Bunday po‘lat nometall qo‘shimchalar bo‘yicha yuqori tozalikka ega bo‘ladi va A harfi bilan belgilanadi.

Ishlatiladigan sohasi bo‘yicha po‘latlar konstruksion (mashinasozlikka mo‘ljallangan), asbobsozlik, qurilish va maxsus fizik xossalarga ega bo‘lgan po‘latlarga ajratiladi.

### **Uglerodli konstruksion po‘latlar.**

Uglerodli oddiy sifatli po‘lat. Uglerodli oddiy sifatli po‘lat uchun ГОСТ 380-94 bo‘yicha quyidagi markalar belgilangan: Ст0, Ст 1, Ст 2, Ст 3, Ст 4, Ст 5, Ст 6.

Uglerodli sifatli konstruksion po‘latlarni mas’uliyatli payvand konstruksiyalarni tayyorlash uchun qo‘llaniladi. Ularni mexanik xossalari va kimyoviy tarkibi kafolatlangan bo‘lib, 1050-74 GOST bo‘yicha ishlab chiqariladi. Sifatli uglerodli po‘latlar tarkibidagi uglerodni o‘rtacha miqdorini yuzdan bir ulushini belgilovchi raqamlar bilan markalanadi. Masalan, 05 po‘lat 0,05% uglerodga ega ekanligini bildiradi.

### **Legirlangan konstruksion po‘latlar.**

Past legirlangan po‘latlar (09Г2, 14Г2, 12ГС, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1, 15ГФ, 15ХСНД va boshqa markalari bo‘ladi.) qanday legirlanganli, mustahkamligini oshirish va po‘latning oqimli chegarasining yetarli darajada egiluvchanligini saqlash, zarbiy qovushqoqligi, payvandlanuvchanligini saqlash bilan boradi. Issiqlikka chidamli po‘latlardan 600°C dan oshmaydigan haroratda ishlovchi buyumlar tayyorlanadi (yuqori haroratda ishlaydigan buyumlar issiqlikka chidamli va issiqqa mustahkam po‘latlardan ishlab chiqariladi). 12МХ; 20МХЛ4 34ХМ; 20Х3МБФ; 20ХМФ; 20ХМФЛ; 12М1Ф; 15ХМФКР; 12Х2МФБ; Х5М; 15Х5МФА va boshqa markali po‘latlar issiqqa chidamli po‘latlar hisoblanadi.

Ishlab chiqarishda maxsus xossalarga ega, zararli muhitda ishlaydigan korroziyaga yuqori qarshilikka ega bo‘lgan, yuqori haroratli sharoitlarda issiqqa muhtojlikka xossalarga ega bo‘lgan yuqori legirlangan po‘latlar katta ahamiyatga ega bo‘ladi.

Korroziyaga chidamli po‘latlar qatoriga ОХ18Н10, ОХ18Р10Т, Х18Р10Т, 18Р9, Х18Р9Т, ОХ18Р 12Т, ОХ18Р12Б, 1Х21Н5Т, 1Х16Р13Б, Х18Р12Т va boshqalar kiradi.

Issiqqqa chidamli po‘latlar qatoriga Х25Т, Х28, Х23Н18, Х23Н13, Х20Н14С2, Х25Н20С2 va boshqalar kiradi.

Issiqqa bardoshli po‘latlarga 1X16H14B2BP, 1X16H16B2MBP, 1X14H14B2M, 4X14H14B2M, 1X16H13M2B, 1X14H14B2M, X18H12T, X23H13, X23H18, XH35BT va boshqalar kiradi.

**Aluminiy va uning qotishmalari.** Aluminiy tabiatda eng ko‘p tarqalgan elementlardan biri hisoblanadi; u zichligi kam, elektr va issiqlikni yuqori o‘tkazuvchanlik, erituvchi muhitlarda korroziyaga yuqori chidamli va past haroratlarda mo‘rt holatga o‘tishga qarshi chidamli bo‘ladi. Aluminiy zichligi  $2,7 \text{ g/sm}^3$ , aluminiyning issiqlik o‘tkazuvchanligi kam uglerodli po‘latlarga qaraganda uch barobar yuqori. Sof aluminiyning erish harorati  $657^\circ\text{C}$ . Qiziganda aluminiy yengil oksidlanadi,  $2060^\circ\text{C}$  haroratda eriydigan qiyin eriydigan aluminiy ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) oksidini yuzaga keltiradi. Qiyin eriydigan oksid plyonkasi, g‘ovaklar, payvand choklarida kristallanish davomida darzlarning hosil bo‘lishi aluminiyning payvandlashdagi asosiy qiyinchiliklardandir.

Payvandlanadigan choklarda g‘ovaklarning paydo bo‘lish sababi vodorod bo‘lib, u aluminiyning suyuq holatdan qattiq holatga o‘tish paytida vodorod atmosferaga chiqishga harakat qiladi. Eruvchanligi birdan o‘zgarganligi paytida sof aluminiy payvandlash chog‘ida kristallangan yoriqlarni yuzaga kelishi kremniy miqdorini yuqoriligi sabablidir va aluminiyga temir qo‘shilishi bilan kamayadi. Texnikada aluminiyning faqatgina sof holda emas, balki uni marganes, magniy, mis va kremniy qotishmalari ham qo‘llaniladi. Aluminiy qotishmalari sof aluminiyga nisbatan katta mustahkamlikka ega. (AJI) markali alumin qotishmalari 4-5% mis (AJI7) yoki 10-13% kremniy (AJI2), yoki 9,5-11,5% magniyga (AJI8) ega bo‘lib yaxshi eriydi. Aluminiyning kremniy bilan erigan qotishmasi silumin deb ataladi.

Payvandlanadigan konstruksiyalarda deformatsiya bo‘ladigan qotishmalar eng ko‘p qo‘llaniladi: 1-1,6% marganes bo‘lgan issiqda mustahkamlanmaydigan alumin-marganesli (AMЦ) va 6,8% gacha magniy bo‘lgan aluminiy-magniyli (AMГ) qotishmalar ko‘p qo‘llaniladi.

Samolyotsozlikda termik mustahkamlanadigan duralumin qo‘llaniladi (Д markali qotishmalar). Д1 markali duralumin 3,8-4,8% mis, 0,4-0,8% magniy, 0,4-0,8% marganes, qolgan aluminiydan tashkil topadi. Yuqori legirlangan Д16 markali duralumin 3,8-4,9% mis, 1,2-1,8% magniy, 0,3-0,9% marganes, qolgan aluminiydan iborat bo‘ladi. Termik ishlov berilgan Д16 qotishmasi 420-460 MPa mustahkamlikka ega bo‘lib, nisbiy uzayishi 15-17% teng bo‘ladi.

Sof aluminiy, AMЦ, AMГ qotishmalari va siluminlar nisbatan oson payvandlanadi. Termik mustahkamlanadigan Д markali qotishmalar

payvandlanuvchanligi past bo'lib, payvand chok metalli strukturasi quyma metall strukturasi o'xshash bo'ladi. Bundan tashqari metallni bir muncha qisqarishi oqibatida, chok va uning past egiluvchanligi natijasida payvandlash jarayonida choklarda yoriqlar paydo bo'ladi. Payvandlaganda asosiy metall kuyadi, bu esa payvand buyumlarining mexanik xossalarini yomonlashishiga olib keladi.

**Magniy qotishmalari.** Magniy juda yengil metal, uni zichligi  $1,74 \text{ g/sm}^3$ , erish harorati  $651^\circ\text{C}$ , quyilgan magniyni cho'zilgandagi vaqtincha qarshiligi  $100\text{-}130 \text{ MPa}$ , nisbiy uzunligi  $3\text{-}6\%$ . Magniy kislorod bilan jadal oksidlanadi, kukun ko'rinishda havoda yengil alanga oladi. Uning  $2 \text{ g/sm}^3$  zichlikdagi magniy qotishmasi ko'rinishida va  $270 \text{ MPa}$  cho'zilishdagi vaqtincha qarshilikda qo'llaniladi. MJI1, MJI2, ... MJI6 eritilgan magniy qotishmalari  $9\%$  gacha aluminiy,  $3\%$  gacha rux,  $2\%$  gacha marganes, qolgani magniydan iborat bo'ladi. MA1, MA2, ... MA5 deformatsiyalanadigan magniy qotishmalari kimyoviy tarkibi bo'yicha eritilgan magniy qotishmalariga yaqindir. Deformatsiyalanadigan magniy qotishmalaridan tayyorlanadigan buyumlarni qizdirilgan holatda shtampovka qilinadi keyin issiqda qayta ishlov beriladi. Magniy qotishmalaridan tayyorlanadigan detallarni korroziyadan himoyalash uchun yuzalar oksid parda bilan qoplanadi.

**Titan va uning qotishmalari.** Titan kichik solishtirma og'irlikka ( $4,5 \text{ g/sm}^3$ ) va yuqori korroziyaga qarshi chidamlilikka ega. Titanning erish harorati  $1680^\circ\text{C}$ . Texnik titan va uning qotishmasi tarkibida  $0,08\text{-}0,6\%$  uglerod,  $0,3\text{-}2,15\%$  temir,  $1\text{-}4\%$  marganes,  $0,74\text{-}4\%$  xrom bor. Cho'zilganda titanning vaqtincha qarshiligi  $840\text{-}1260 \text{ MPa}$ . Nisbiy uzunligi  $5\text{-}20\%$ . Titanning muhim xossalaridan biri ko'pgina ta'sirchan muhitlarda chidamliligidir. Titan normal va yuqori haroratlarda yuqori mustahkamlikka ega. Titan past haroratli  $\alpha$ -fazaga va yuqori haroratli  $\beta$ -fazaga ega. Titan kislorodga, azotga va vodorodga yuqori moyillikka ega;  $250^\circ\text{C}$  haroratda vodorod bilan jadal to'yinishi boshlanadi,  $400^\circ\text{C}$  da kislorod bilan va  $600^\circ\text{C}$  da azot bilan to'yinish boshlanadi. Haroratni oshirish bilan titanning faolligi birdan ortib ketadi. Titanni kislorod bilan o'zaro ta'sir tezligi azotga qaraganda 50 barobar yuqoridir. Kislorod titanni  $\alpha$ -fazaning kuchli stabilizatori hisoblanadi. Azot ham shunga o'xshash  $\alpha$ -fazada va  $\beta$ -fazada yengil eriydi hamda  $\alpha$ -fazani kuchli stabilizatori hisoblanadi. Titan azotda yengil xususiyatga ega bo'lgan yagona elementdir.

Vodorod titanni  $\beta$ -fazasini stabillashtiradi va titan bilan qattiq aralashma va gidrid  $\text{TiH}$  hosil qiladi. Titanni sovutganda  $100\text{-}150^\circ\text{C}$

haroratda gidritni ( $\gamma$ -fazasi) kutib qolishi ro'y beradi, bu esa payvandlash vaqtida sovuq yoriqlar paydo bo'lishiga sababchi bo'ladi. Sekin sovutganda  $\gamma$ -faza yupqa plastinka ko'rinishida ajralib chiqadi, chiniqtirganda esa yuqori dispersli zarrachalar ko'rinishida ajralib chiqadi. Azot va kislorod titan mustahkamligini birdan oshiradi va uning egiluvchanligini pasaytiradi. Titandagi vodorod, asosan uni yemirilish moyilligiga ta'sir qiladi. Titanni payvandlashdagi asosiy qiyinchilik:

a) uni kislorodga, azotga va vodorodga nisbatan erigan holatda ham, qattiq holatda ham yuqori aktivligidir;

b)  $\beta$ -faza donachalarini o'sishga va qizishga yuqori moyilligi;

d) sovutganda mo'rt  $\alpha$ -fazani paydo bo'lishi.

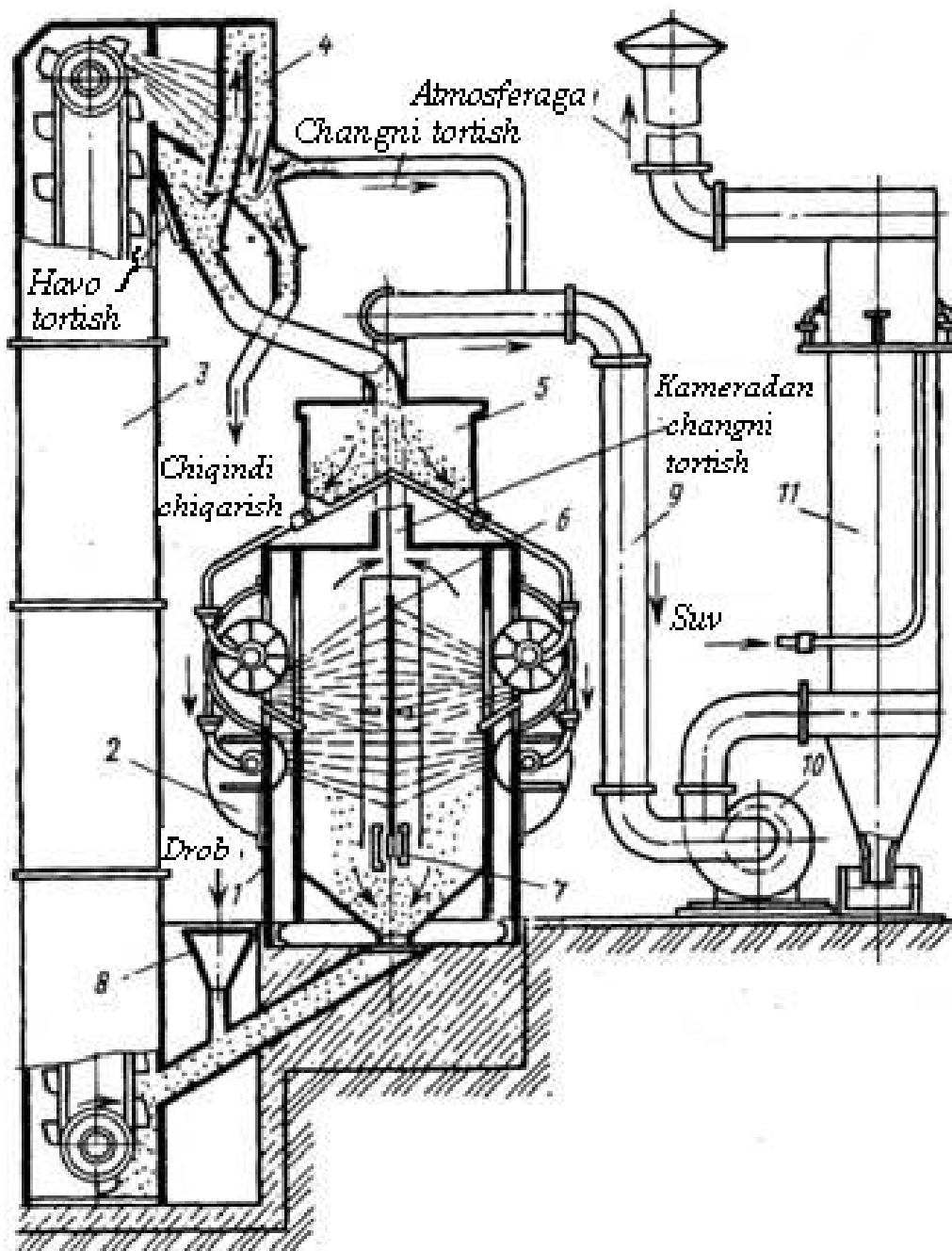
Titanning sifatli payvand birikmasini olish uchun, unda azot, kislorod, vodorod va uglerod miqdori cheklanadi. Shu maqsadda metal choklarini ham chok atrofini payvandlayotganda inert gazlar bilan himoya qilinadi. Payvand konstruksiyalarni tayyorlashda quyidagi ishlar bajariladi: metal va payvandlash materiallar sifatini nazorat qilish, metal va zagotovkalarini tayyorlash, konstruksiyalarni yig'ish va payvandlash, deformatsiyalarni to'g'rilash, termik ishlov berish, sinash, bo'yash va markalash.

Prokatdan tayyorlanadigan detallarni tayyorlashda quyidagi tayyorlov ishlarini bajarish kerak: to'g'rilash, belgilash, kesish, qirralarga ishlov berish, bukish, tozalash.

## **1.2. Metal va payvandlash materiallari sifatini nazorat qilish**

Payvand konstruksiya tayyorlash uchun qo'llaniladigan metall sifatini aniqlash metalni markasi va ishlab chiqaruvchi sertifikatida asosida olib boriladi. Agar materialda nuqsonlar aniqlansa, shuningdek material sertifikatida bo'lmaganda, uning kimyoviy tarkibi tekshiriladi, mexanik xossalari va payvandlanuvchanligi aniqlanadi. Maxsus po'latlarni qo'shimcha ravishda kristallararo korroziyaga ham sinaladi. Payvandlash materiallaridan elektrod, flus va payvandlash simlarida nuqsonlar aniqlanganda yoki ularda talab qilingan ko'rsatkichlarni olish imkoni bo'lmaganda, texnologik, metallurgik, mexanik xossalari va payvand chok metalining kimyoviy tarkibi tekshiriladi.





**1.1-rasm.** Metall sharchalar bilan tozalash qurilmasi:

- 1-kamera; 2-metall sharlar uloqtiruvchi qism; 3-elevator; 4-separator; 5-bunker;  
 6-tozalanayotgan metall list; 7-metall listni harakatlantiruvchi mexanizm;  
 8-yuklash joyi; 9-quvuroʻtkazgich; 10-ventilyator; 11-siklon

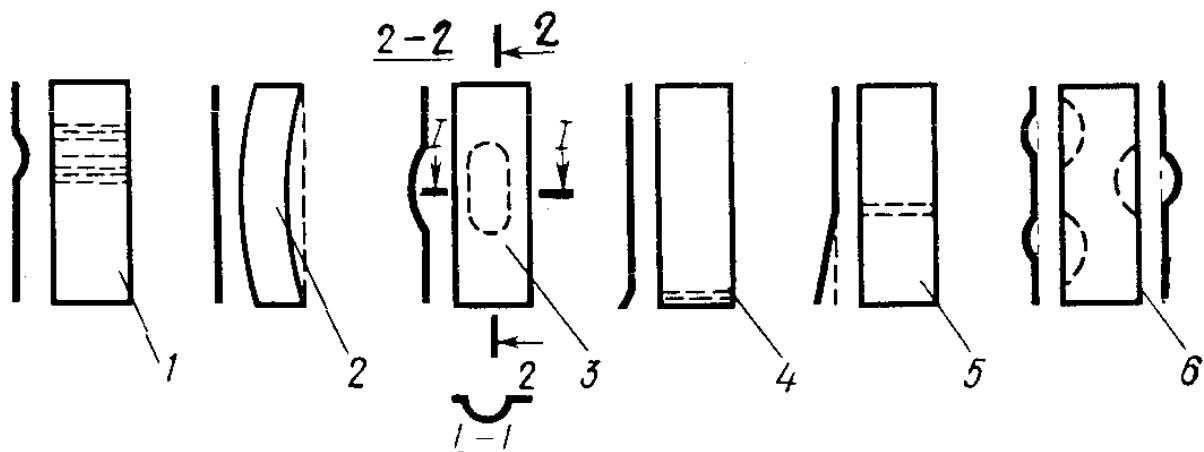
Payvand konstruksiyalarning alohida qismlarini, detallarni va prokatni tozalashda mexanik va kimyoviy usullar qoʻllaniladi. Metall yuzasidagi iflosliklar, zanglar va oksid pardalarini tozalashda metall sharchalar oqimini hosil qiluvchi qurilmalar (drobestruyniy, drobemetniy), metal choʻtkalar, tozalovchi stanoklardan foydalaniladi (1.1-rasm). Metall sharchalar oqimini hosil qilishda 0,7-4 mm oʻlchamga ega boʻlgan poʻlat yoki choʻyan sharchalar ishlatiladi. Metal sharchalar oqimini siqilgan havo vositasida tozalanadigan yuzaga soplo

orqali yuboriladi. Bundan tashqari metall sharchalarni otish qurilmasida rotor lopatkalari yordamida yo'naltirilgan oqimni xosil qilib, yuzalarni tozalash mumkin. Otish qurilmasi qo'llanganda ish unumdorligi yuqori, tannarxi esa arzon bo'ladi, lekin qurilma lopatkalari tez ishdan chiqadi. Bunday qurilmalarda, asosan, metal listlar ikki tomonidan tozalanadi.

Tozalash kimyoviy usullar bilan olib borilganda yuzalar har xil moylar, bo'yoqlar va boshqa iflosliklardan tozalanadi. Bunda vanna va oqimli usullarga ajratish mumkin. Metall yuzalarini kimyoviy usullarda tozalash yuqori ish unumdorligiga ega bo'lib, oqava suvlarini tozalash jihozlar qimmatligi sababli bu usullarni qo'llash chegaralangan.

### 1.3. Metallni to'g'rilash va belgilash

Listli prokatlarni transportirovka qilishda, vagonlarga ortish va tushirishda ularda deformatsiyalarga uchrashi mumkin. Hosil bo'ladigan deformatsiyalar turlarini 1.2-rasmda ko'rish mumkin.

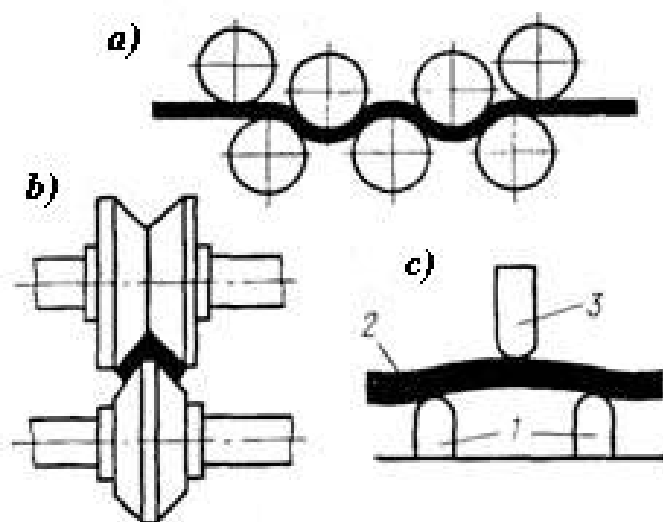


1.2-rasm. Metall listlar deformatsiyalar turlari:

1-to'lqinsimonlik; 2-tekisligi bo'yicha egrilik; 3-mahalliy bo'rtiqlik; 4-qirralar siniqligi; 5-mahalliy egrilik; 6-ko'ndalang to'lqinsimonlik

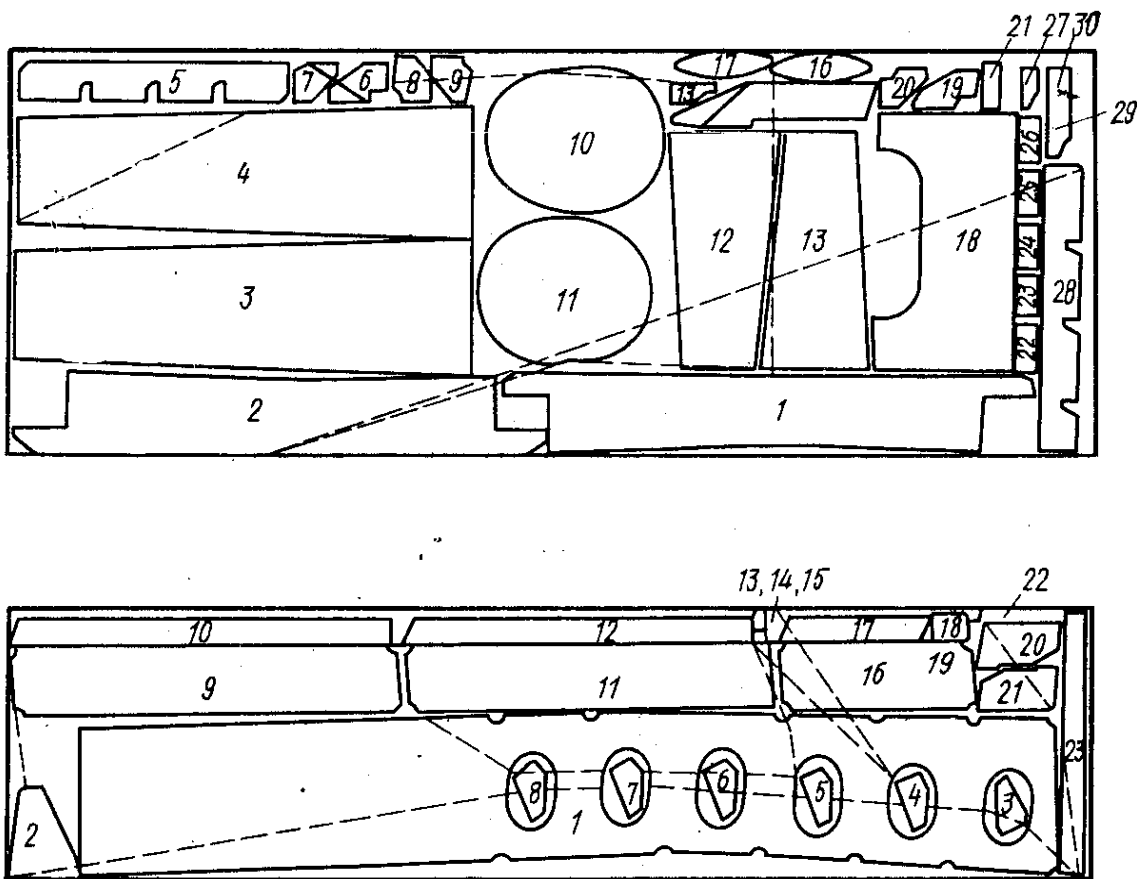
Metallarda hosil bo'lgan deformatsiyani to'g'rilash asosan sovuq holda mahalliy plastik deformatsiya hosil qilish natijasida amalga oshiriladi. Qalinligi 0,5-50 mm bo'lgan listlarni to'g'rilash besh va undan ortiq jo'valarga ega bo'lgan mashinalarda olib boriladi. Bunday mashinalarda jo'valar shaxmatsimon ko'rinishda ikki qatorda joylashadi, to'g'rilanadigan listlar esa shu jo'valar orasidan o'tkaziladi. Ko'p jo'vali mashina tuzilishini 1.3,a-rasmda ko'rish mumkin. Pastki qatorda joylashtirilgan jo'valar mashinada qo'zg'almas holda o'rnatiladi, yuqori

qatorida joylashtirilgan jo‘valar esa metall list qalinligiga qarab rostlanadi. Qalinligi 40-50 mmdan yuqori bo‘lgan listlar presslar yordamida tekislanadi (1.3,d-rasm), 0,5 mmdan yupqa listlar esa maxsus cho‘zish mashinalarida tekislanadi. Profil prokatlarini to‘g‘rilashda rolikli mashinalardan foydalaniladi (1.3,b-rasm). Bunday mashinalar ham ko‘p jo‘vali mashinalar singari ishlaydi. To‘g‘rilangan metallarni kesish yoki bukishdan oldin aniq belgilab olish zarur. Hozirgi vaqtda list metall va profil prokatlarni bichishni loyihalashda avtomatlashtirilgan tizimlar qo‘llaniladi. Bichish qo‘lda, mexanik yoki avtomat usulda bajarilishi mumkin.



**1.3-rasm.** Listlar va profillarni to‘g‘rilash chizmasi:  
a-list tekislash jo‘valarida; b-ugoloklarni tekislash jo‘valarida; d-pressda

Metall listlarni qo‘lda bichish amalga oshirilganda, asosan, donali ishlab chiqarishda qo‘llanilib, bunda kerakli detallar chizmasi 1:10 masshtabda bajariladi. Keyingi bosqichda esa detal chizmasi o‘lchamlari bo‘yicha metall list yuzasiga ko‘chiriladi. Listlarni bichish mexanik usuli kompyuter yordamida bajarilib, detal va material haqidagi ma‘lumotlar kompyuter xotirasiga kiritiladi. Operator monitorda detallarni to‘g‘ri joylashtirib, materialdan to‘liq foydalanishga harakat qiladi. Bichish avtomatik usuli bo‘yicha bichish xaritasi kompyuter texnologiyalari yordamida bajariladi. Bunda operator detailni o‘lchamlarini, material haqidagi ma‘lumotlarni xotiraga kiritadi va avtomatik ravishda tayyor natijani oladi. 1.4-rasmda metall listni bichish xaritasiga misol ko‘rish mumkin.

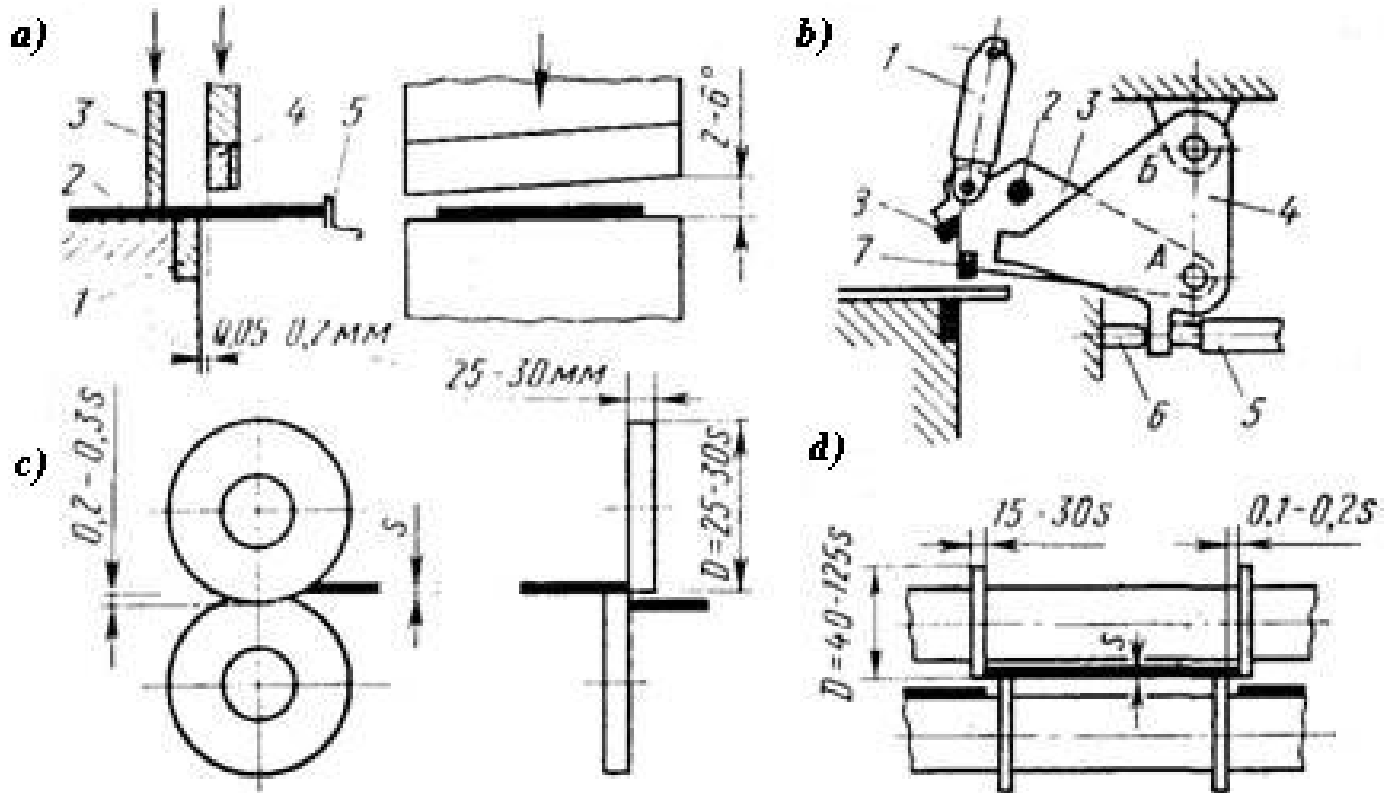


1.4-rasm. Kompyuter dasturi yordamida listlarni to‘g‘ri bichishga misollar

#### 1.4. Metallni kesish va qirralariga ishlov berish

Metallni payvandlashga tayyorlashda har xil turdagi kesish jihozlaridan foydalaniladi. Qalinligi 40 mm gacha bo‘lgan tekis qirrali listlarni kesish gilotina pichoqlarida amalga oshiriladi (1.5,a-rasm). Kesiladigan list (2) pastki (1) va yuqori (4) pichoqlar orasiga kiritilib, tayanch (5) ga taqaladi, siqish moslamasi bilan siqiladi. Diskli pichoqlar vositasida qalinligi 20-25 mmgacha bo‘lgan notekis qirrali list detallarni kesishda foydalaniladi. Metallni pichoqlar bilan kesishda qirralari yuqori darajada plastik deformatsiyaga uchraydi. Agar bu qirralar keyingi bosqichda payvandlansa, bunga qo‘shimcha ishlov kerak bo‘lmaydi. Aksincha, bu qirralar texnologiya bo‘yicha payvandlanmasa va u o‘zgaruvchan yuklanishda bo‘lsa, plastik deformatsiyaga uchragan qavatni olib tashlash kerak bo‘ladi. Metallarni pichoqlar yordamida kesishdan tashqari termik usullar bilan kesish ham ko‘p qo‘llaniladi. Kislorodli gaz alangasida kesish pichoqlar bilan kesishga qaraganda ish unumdorligi past bo‘lib, lekin murakkab shakldagi detallarni kesishda universal usul hisoblanadi. Bundan tashqari plazma-yoyli kesish ham

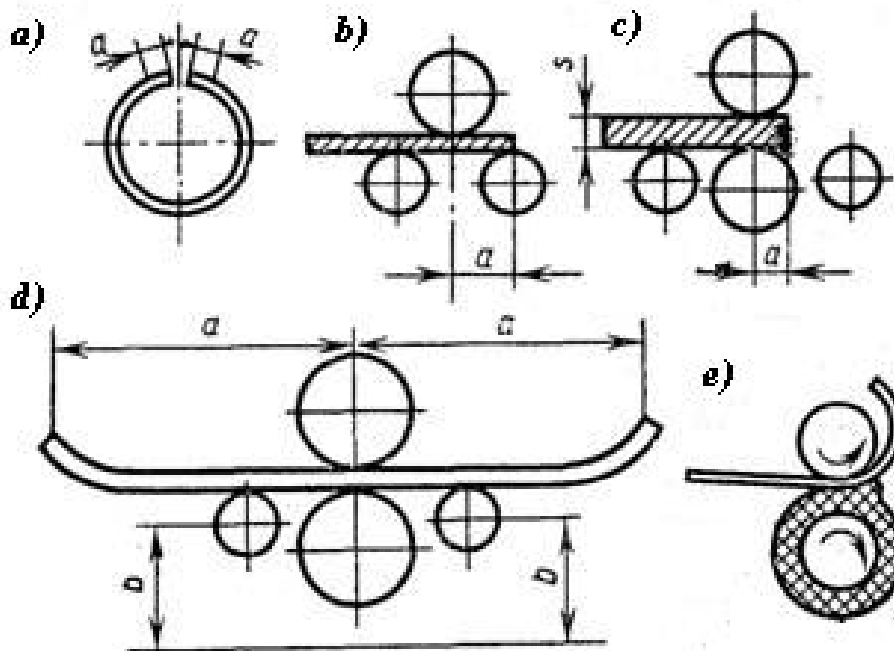
keng qoʻllanilib, bu usul boʻyicha har xil metallar va qotishmalarni kesish mumkin. Hozirgi vaqtda lazer nuri bilan metallarni kesish yangi usul hisoblanib, qizishga sezgir boʻlgan yuqori uglerodli va rangli metallarni kesishda keng qoʻllanilmoqda.



1.5-rasm. Har xil turdagi pichoqlar bilan metalni kesish chizmasi

### 1.5. Metallni bukish

Silindr yoki konus shaklga ega listli detallarni bukishda joʻvalar jihozlangan list bukish stanoklarida amalga oshiriladi. Metall listlarni sovuq holda bukishda hosil qilinadigan plastik deformatsiyani bukish radiusi  $R$  ni list qalinligi  $s$  ga nisbati koʻrinishida ifodalab, chegaralanadi.  $R/s > 25$  boʻlsa, bukish ishlari sovuq holda bajarish mumkin, aks holda qizdirib bajarish kerak boʻladi. Listlarni joʻvalash stanoklarida bukishda  $a$  masofa bukilmadan qoladi (1.6-rasm). Bu kamchilikni tuzatish uchun uch yoki toʻrt joʻvali stanoklardan oʻtgan obechayka kalibrovka qilinadi. Profil prokatlar va trubalarni bukishda rolikli va truba bukish stanoklarida amalga oshiriladi.



**1.6-rasm.** Obechaykalarni jo‘valash chizmasi:

a-qirralari jo‘valanmagan obechayka; b, c-uch va to‘rt jo‘vali jo‘valash qurilmasi; d-bukish vaqtida listning holati; e-ikki jo‘vali qurilmada listlarni bukish

### Nazorat savollari

1. Po‘latlar tarkibiga ko‘ra qanday guruhlarga bo‘linadi?
2. Po‘latlarni legirlashdan maqsad nima?
3. Aluminiyni payvandlashda qanday qiyinchiliklar mavjud?
4. Titan va uning qotishmalarini payvandlashda qanday qiyinchiliklar mavjud?
5. Listli va profil po‘latlarni sovuq holda to‘g‘rilash va bukishda metalni plastikligini qanday darajada kamayishiga ruxsat etiladi?
6. Listli va profil prokatlarini mexanik kesishda qanday turdagi va usuldagi jihozlar qo‘llaniladi?

## 2-MA‘RUZA

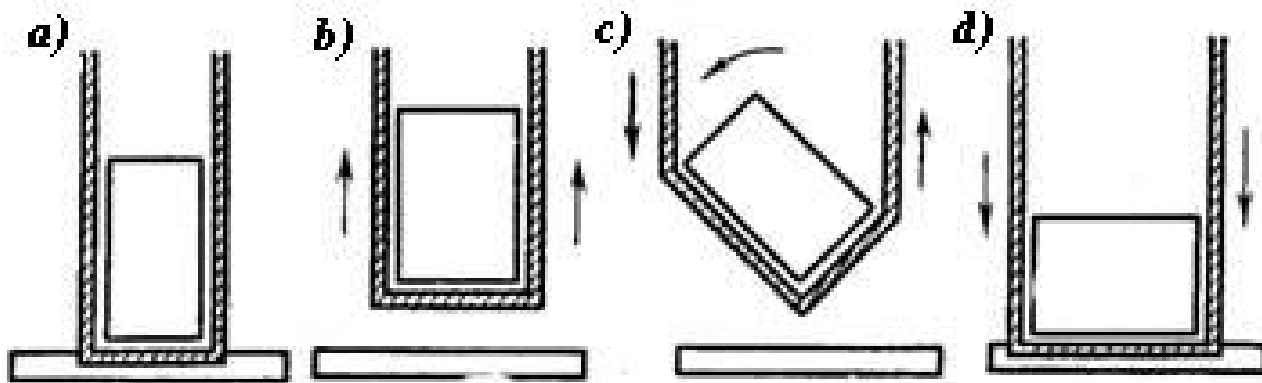
### Transport ishlari

#### Reja:

- 2.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.
- 2.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.
- 2.3. Yuklash qurilmalari.

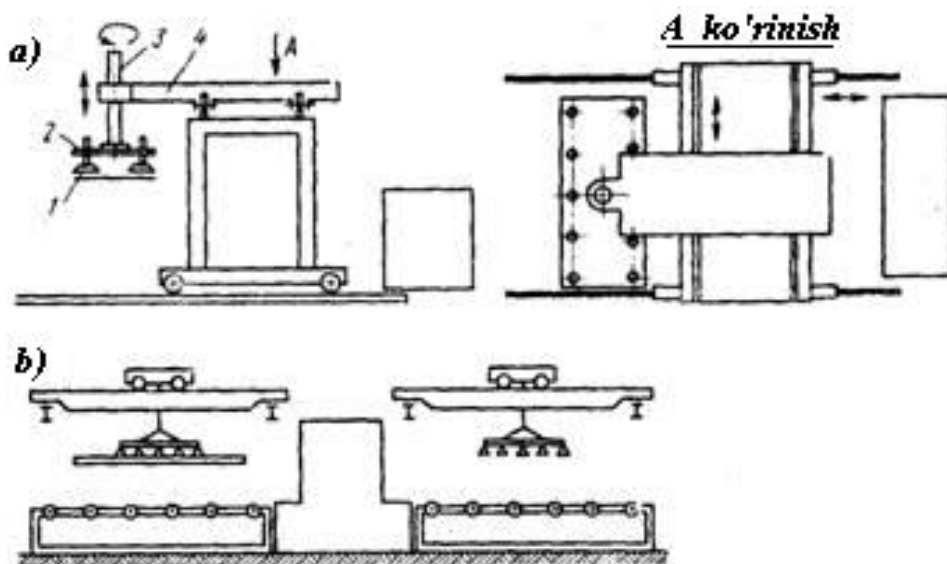
## 2.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari

Ishlab chiqarishni mexanizasiyalash va avtomatlashtirishda tashish uskunalari tizimining ahamiyati katta bo'lib, qo'l mexnatini kamaytirishga xizmat qiladi. Payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarishda tashish ishlarini to'g'ri tashkil etish kerak bo'lib, bu payvand konstruksiya sifatiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Tashish uskunalari ishlab chiqarish turiga, buyumga, uning o'lchamlari va og'irligiga mos bo'lganda umumli foydalanish mumkin. Mayda seriyali ishlab chiqarishda detallar, qismlar va tayyor buyumlarni tashish, ko'tarish va tushurishda, asosan, ko'priqli kranlar, avtoyuklagichlar va o'ziyurar aravachalar qo'llaniladi. Listli elementlarni kran bilan tashishda mahkamlash va bo'shatish ishlarini maxsus qisqichlar yordamida mexanizasiyalash mumkin. Yassi detallar uchun vakuum qisqichlar ishlab chiqilgan bo'lib, umumli ishlaydi, og'irligi kam, qisib olingan detalni gorizontaal va vertikal holatda ushlab turish imkonini beradi. Murakkab shaklga ega detallar va qismlarni tashish uchun magnet qisqichlardan foydalaniladi. Katta o'lchamli buyumlar va qismlar holatini o'zgartirish uchun to'rt ilmoqli krandan foydalanish qulay hisoblanadi (2.1-rasm).



2.1-rasm. Buyumlarni to'rt ilgakli ko'priqli kran yordamida ko'tarish:  
a,b,c,d-ko'tarish tartibi

Payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarishda o'ziyurar portallar listli detallar va zagotovkalarni oraliq ombordan ish joyiga tashishda, detallarni burish va aylantirishda ishlatiladi. 2.2-rasmda shunday portal konstruktiv tuzilishi keltirilgan. Zagotovka solingan konteyner ko'priqli kran yordamida relslar orasiga yetkazib beriladi.

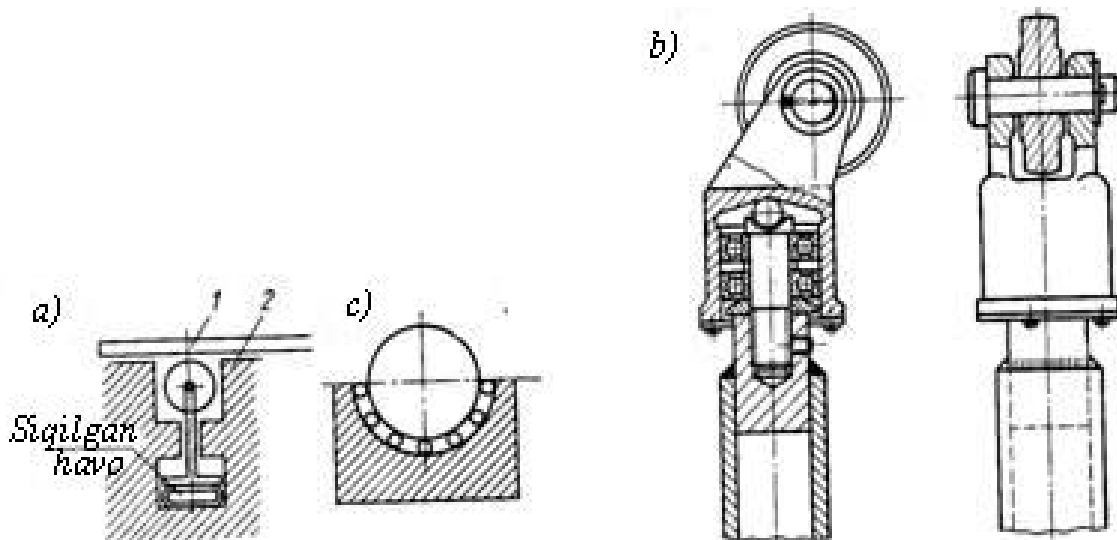


2.2-rasm. O'ziyurar portallar chizmasi

## 2.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari

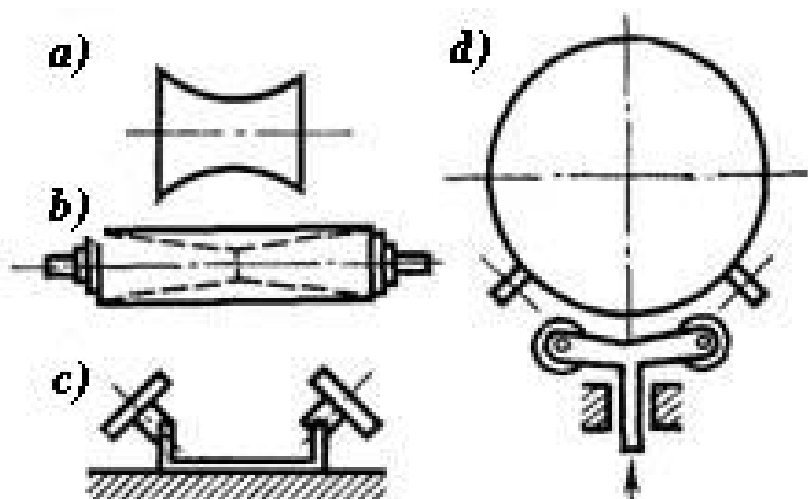
Seriyali ishlab chiqarishda tashish, ko'tarish ishlarida har xil konveyerlar keng qo'llanilib, ular rolikli, plastinali, osma va qadamli turlarga bo'linadi.

**1.Rolikli konveyerlar.** Rolikli konveyerlar yuritmalı va yuritmasiz turlarga ajratiladi. Yuritmasiz rolikli konveyerlarda detalni harakatga keltirish konveyerni qiya holatga keltirish bilan amalga oshiriladi (2.3,b,d-rasm). Yig'ish va payvandlash stendlari ko'tarish roliklari bilan jihozlanib, stand ustida detal holatini o'zgartirish va boshqa bosqichga o'tkazishga xizmat qiladi (2.3,a-rasm).



2.3-rasm. Listlarni harakatlanishi uchun tayanchlar

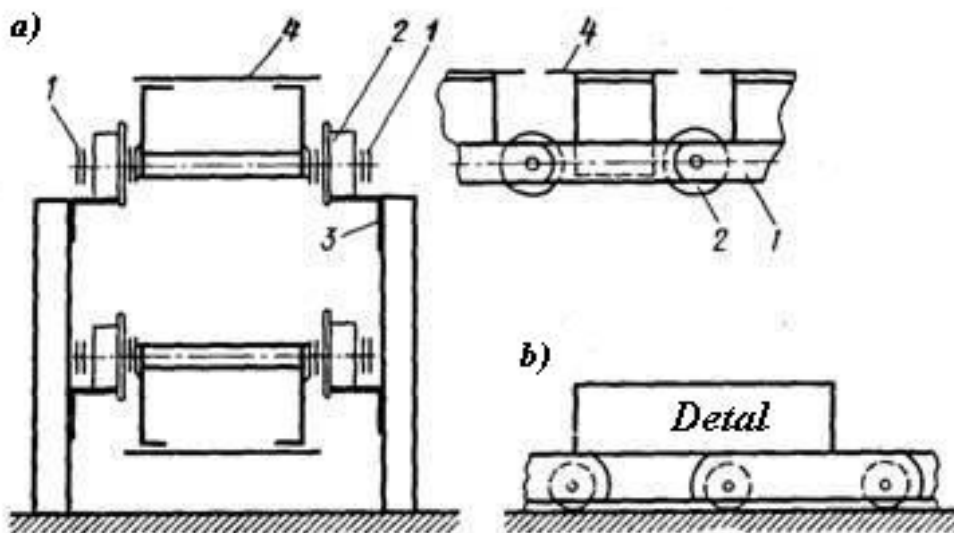




2.4-rasm. Silindr zagatovkalar uchun rolikli konveyerlar chizmasi

Silindr shakldagi detal yoki buyumlarni tashish qiya chiziqli fason yoki ikki konusli roliklar vositasida amalga oshiriladi (2.4-rasm).

**2. Plastinali konveyerlar.** Plastinali konveyerlar universal konveyerlar turiga kiradi (2.5,a-rasm). Ikki parallel vtulka-rolikli zanjirlar umumiy valga oʻrnatilgan ikki yulduzcha vositasida harakatga keltiriladi. Zanjirlar tayanch gʻildiraklari konstruksiya elementlari boʻylab harakatga keltiriladi. Zanjirga alohida oʻrnatilgan plastinalar yordamida har xil shakldagi buyumlarni tashish mumkin boʻladi.

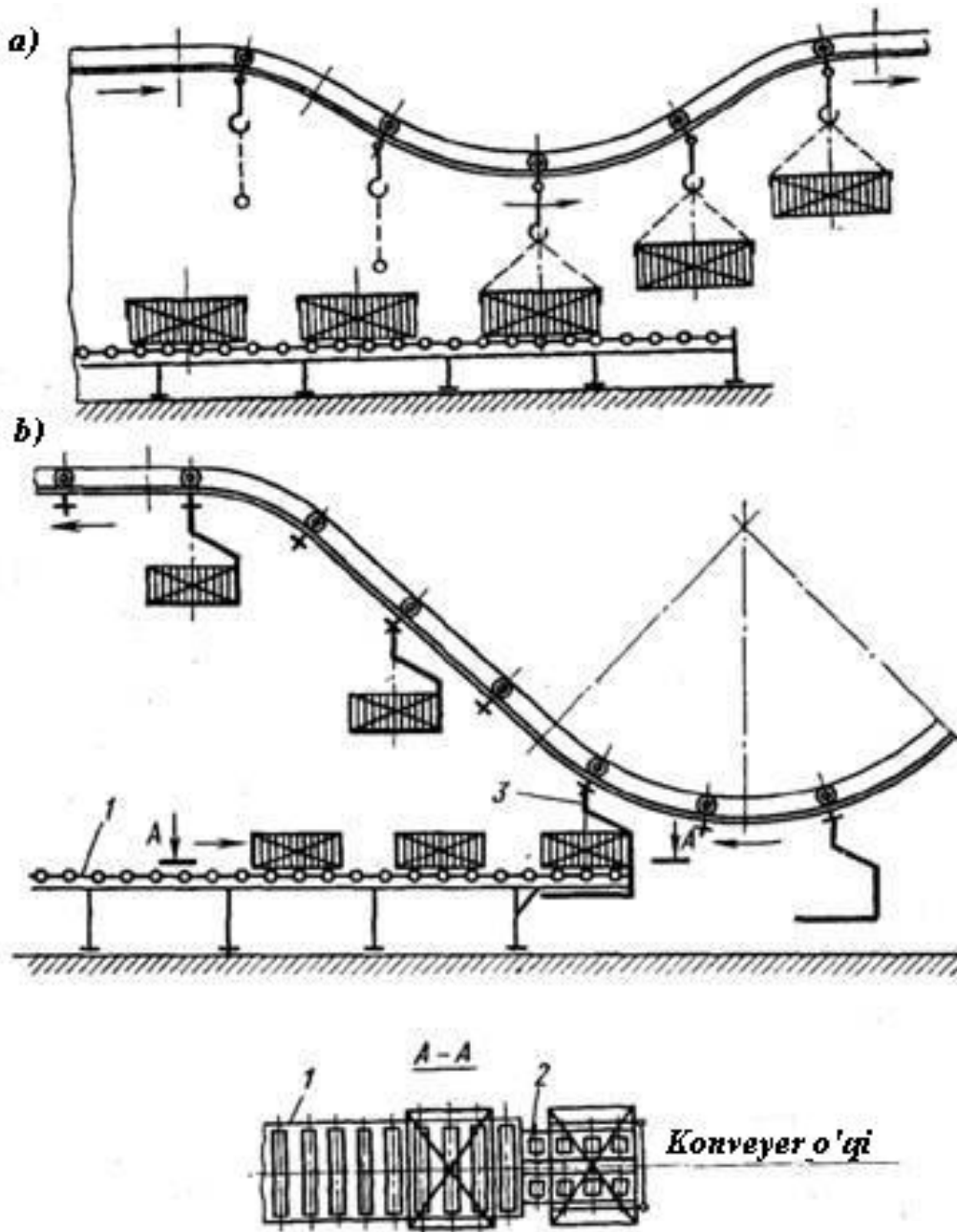


2.5-rasm. Plastinali konveyer

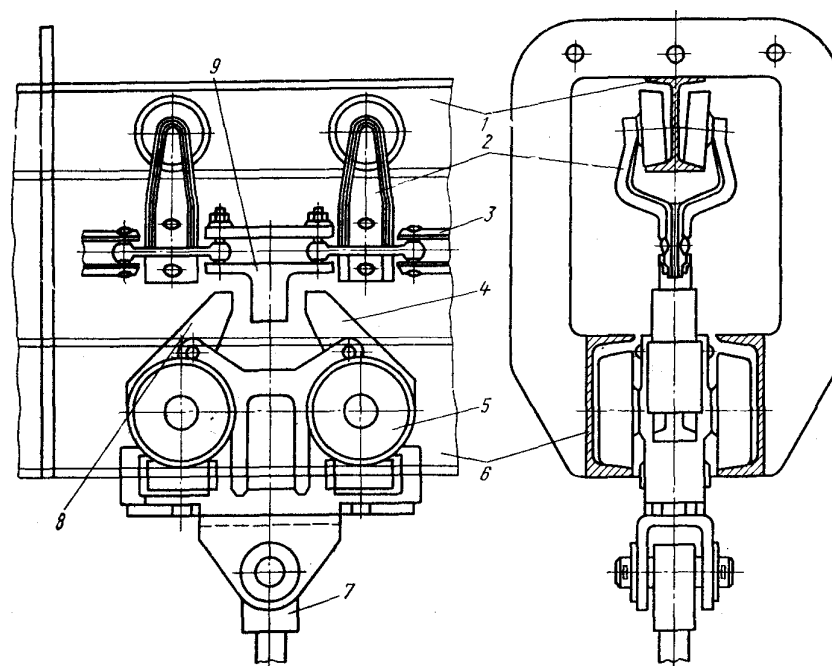
**3. Osma konveyerlar.** Seriyali va koʻp miqdorda mahsulot ishlab chiqaruvchi zamonaviy korxonalarda asosiy tashish qurilmasi sifatida osma konveyerlar keng tarqalgan boʻlib, ular turli shaklga, oʻlchamga va ogʻirlikka ega. Bu turdagi konveyerlar yordamida detal yoki buyumni

bir joydan ikkinchi joyga tashish bilan birga uni yuvish, tozalash, quritish, bo'yash ishlarini amalga oshirish mumkin. Konveyerlar tuzilishi bo'yicha ikki turga bo'linadi:

- a) yuk tashish osma konveyerlar (2.6-rasm)
- b) itariluvchi osma konveyerlar (2.7-rasm)

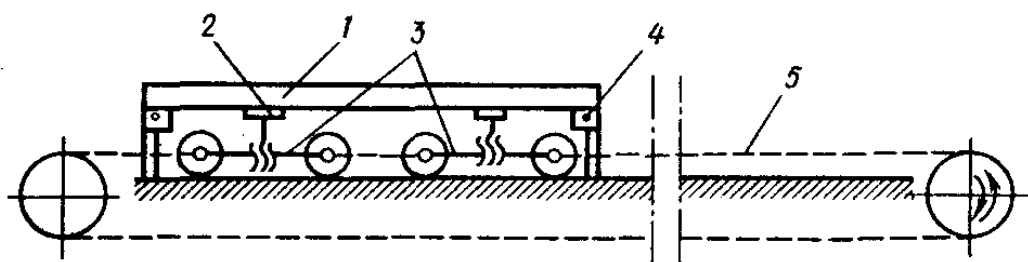


2.6-rasm. Rolikli konveyerlar ishlash chizmasi:  
a-yarim avtomat; b-avtomat



2.7-rasm. Itariluvchi osma konveyer

**4. Qadamli konveyerlar.** Bu turdagi konveyerlar avtomatik liniyada yoki oqimda detal yoki qismlarni bir holatdan ikkinchi holatga o'tkazishda xizmat qiladi. Qadamli konveyerlarda ilgarilanma yoki qaytma-ilgarilanma harakat qiluvchi qurilma detallarni ma'lum bir qadamga ko'chiradi (2.8-rasm).

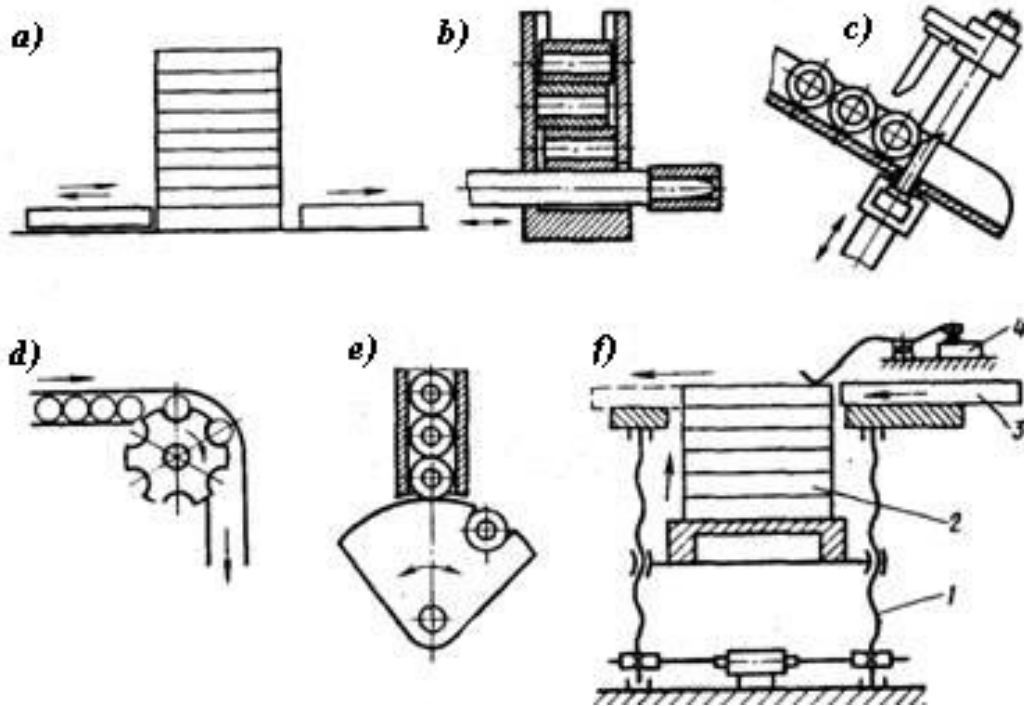


2.8-rasm. Aravachali qadamli konveyer chizmasi:  
1-rama; 2-domkrat; 3-aravacha; 4-tayanch; 5-tortish kanati

### 2.3. Yuklash qurilmalari

Uzluksiz ishlaydigan avtomat qurilmalar va qadamli konveyerlarni detallar va zagotovkalar bilan ta'minlash avtomatlashtirishni talab etadi. Buning uchun zagotovkalar zaxirasiga ega saqlagichni o'z ichiga olgan yuklash qurilmasi xizmat qiladi. Saqlagichlar magazinli va bunkerli tur-larga ajratiladi. 2.9 rasmda (a-f) magazinli saqlagichlar tasvirlangan bo'lib, ulardagi zagotovkalar uzatish yo'nalishiga mos ravishda joylan-

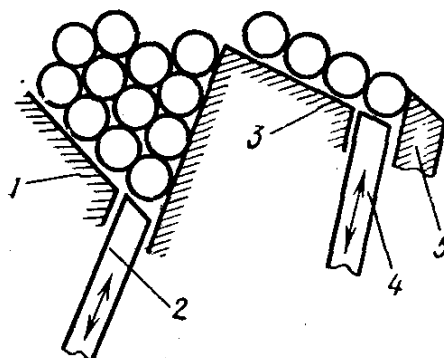
gan bo‘ladi. 2.10 rasmda (a-e) saqlagichlarda zagotovkalar og‘irlik kuchi ostida operatsiyani bajarish joyiga uzatib beriladi. Bunday turdagi qurilmalarda zagotovkalarni qo‘l mehnati bilan joylash va yo‘naltirish amalga oshiriladi, bu esa ularning kamchiligi hisoblanadi.



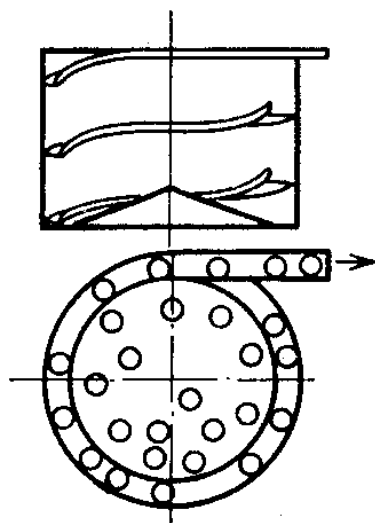
**2.9-rasm.** Magazinli saqlagichlar chizmasi:

a, b-vertikal c-qiya holatda; d, e-barabanli; f-yurish vintli vertikal; 1-yurish vinti; 2-zagotovka; 3-itargich; 4-yurish vintini to‘xtatuvchi qurilma

Bunker turidagi saqlagichlarda zagotovkalarni tartibsiz ravishda joylashtirish mumkin bo‘lib, ularni ish joyiga yo‘naltirish avtomat holda amalga oshiriladi. Bunkerli qurilmalar yuqori ish unumdorligiga ega jihozlarni zagotovkalar bilan ta’minlash imkonini beradi (2.10-rasm).

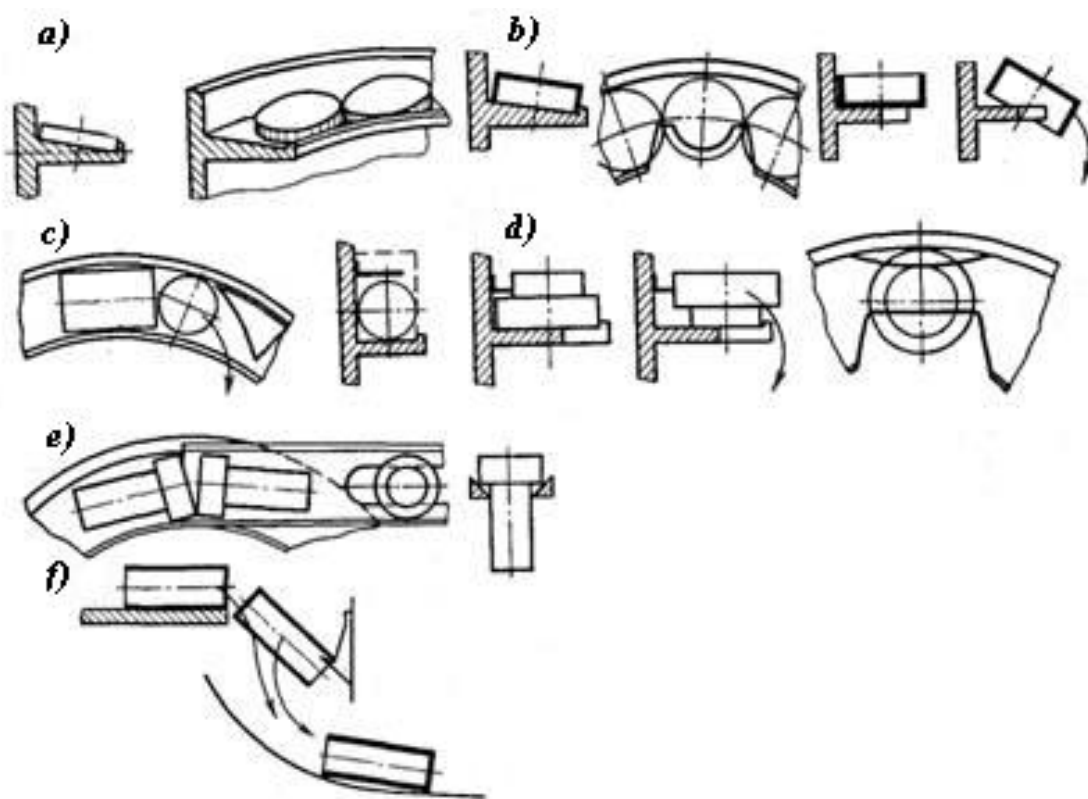


**2.10-rasm.** Bunker qurilmasining chizmasi



2.11-rasm. Aylanma bunker

Vibratsiya hosil qilib ishlaydigan yuklash qurilmalari keng tarqalgan bo‘lib, bu qurilmalar devorlarida spiral holda joylashtirilgan ariqchalar orqali zagotovkalar harakatlanadi (2.11-rasm.).



2.12-rasm. Vibrasion yuklash qurilmalarida buyumlarni harakatlanish usullari

## Nazorat savollari

1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda qanday ko‘rinishdagi transport qurilmalari qo‘llaniladi?
2. Uzluksiz zagotovkalarni qadamli uzatishning qanday usullari mavjud?
3. Rotor turidagi konveyerning qanday o‘ziga xos xususiyati bor?
4. Yuklarni o‘ziyurar aravachalar yordamida avtomatik yo‘naltirish qanday tashkil qilingan?
5. Zagotovkalarni vibrobunkerli to‘plashda joylashtirish usullari.

## 3-MA’RUZA

### **Yig‘ish va payvandlash ishlarini mexanizasiyalash, ular uchun moslamalar va qurilmalar**

#### **Reja:**

- 3.1. Yig‘ish va payvandlash ishlarini bajarish tartibi.
- 3.2. Yig‘ish moslamalarning turlari.
- 3.3. Payvandlash mexanik jihozlar klassifikatsiyasi.
- 3.4. Moslamalarni loyihalash tartibi.

#### **3.1. Yig‘ish va payvandlash ishlarini bajarish tartibi**

Payvandlash ishlari operatsiyalarini, shu jumladan yigish-payvandlash ishlarini mexanizasiyalash uchun xilma-xil jihozlar asbob-uskuna va moslamalar qo‘llaniladi.

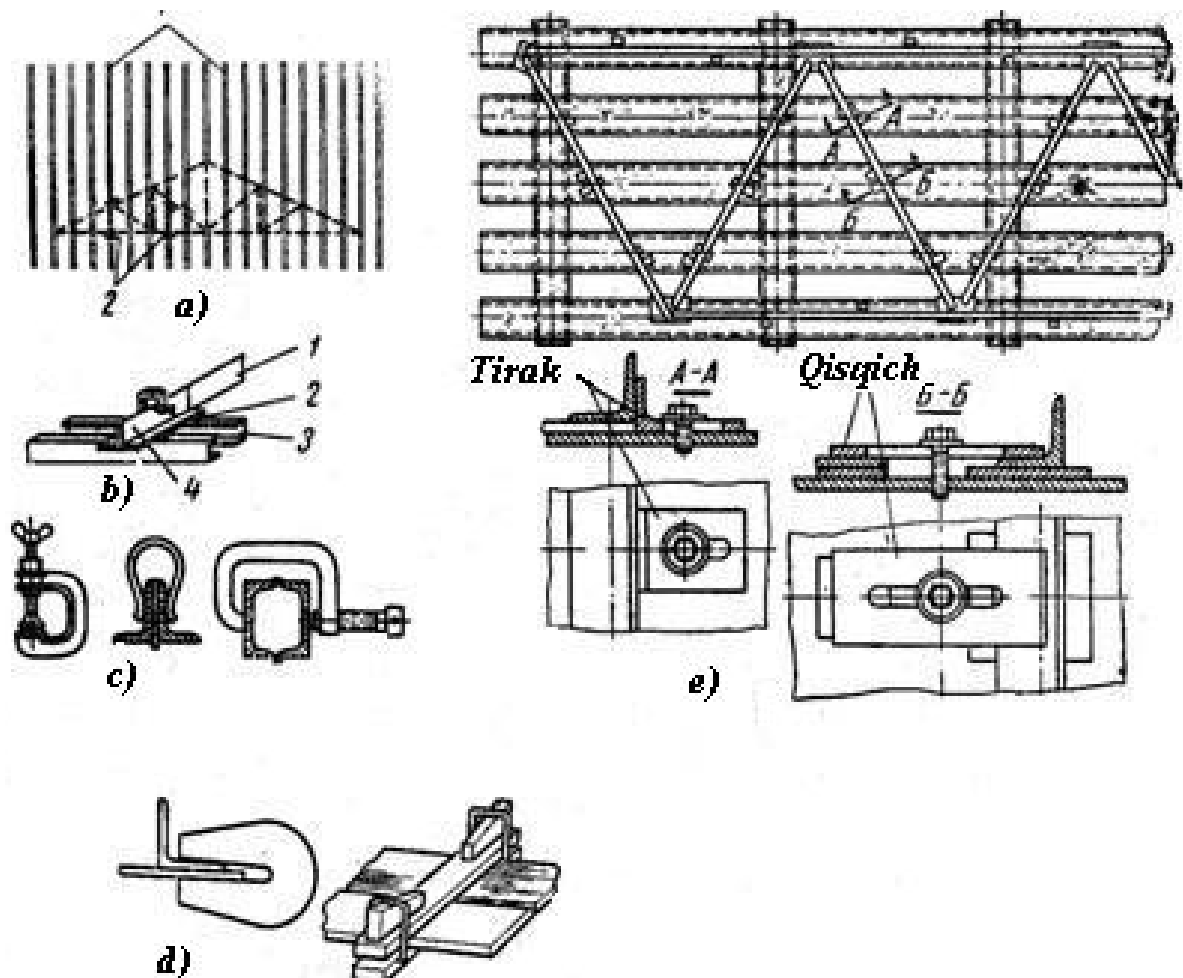
Seriyalab ishlab chiqarishda payvandlash ishlarini zamonaviy tashkil etishda moslamalardan foydalanish shart. Ayrim hollardagina moslamalarsiz yig‘ish va payvandlashga ruxsat beriladi.

Yig‘ish va payvandlashda ishlatiladigan moslamalarni quyidagi guruhlarga bo‘lish mumkin:

**1. Tirak va qisuvchi moslamalar.** Tiraklar tariqasida burchakliklar bo‘lagidan tayyorlangan fiksatorlardan, shpilkalar va boshqalardan foydalaniladi (3.1,b va d-rasm). Listlar va detallarni tortib taranglash uchun strubsinalar, skobalar va har xil o‘lcham hamda konstruksiyadagi boshqa tuzilmalar, shu jumladan ponasimon, prujinali, richagli, vintli, eksentrikli moslamalar ishlatiladi (3.1,c va d-rasm, 3.2,a va b-rasm).

Tez ishlaydigan qisuvchi qurilmalar, ya'ni pnevmatik, vakuum, elektromagnit va gidravlik qurilmalar keng qo'llaniladi. Bularni ishga solish uchun kran, richagni burish yoki tugmachani bosish kifoya qiladi. Pnevmatik qurilmalar bosimi  $4-5 \text{ kg k/sm}^2$  bosimga ega havodan ishlaydi.

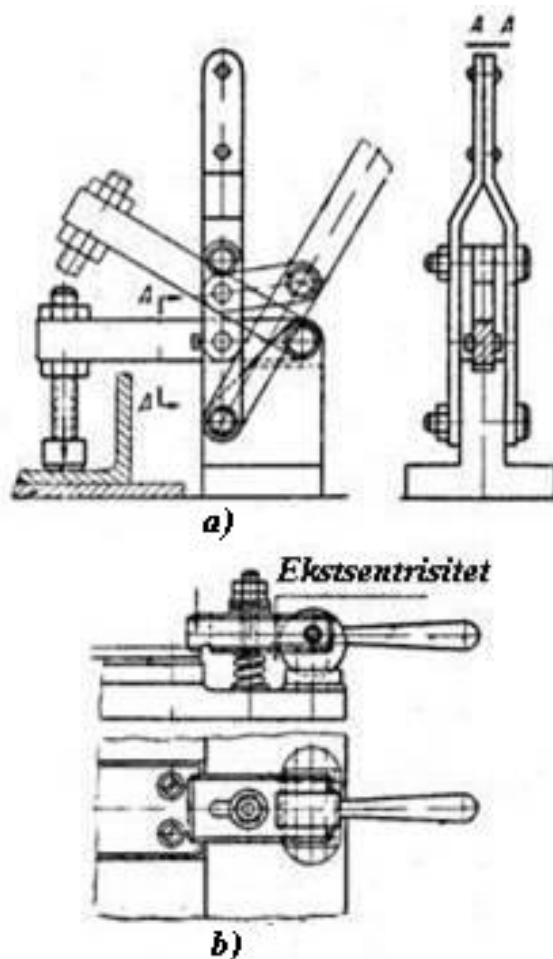
**2. Tortqilar va kergichlar.** Listlarni bir-biriga tortib turish yoki ularni ichdan kerish uchun, masalan, silindrik obechaykalarni payvandlashda ishlatiladi. Listlar yuzasiga vaqtincha chatib olinadigan hamda gaykali bolt yordamida tortiladigan ikkita burchakli eng oddiy tortgichlardan hisoblanadi. Chatib olgandan keyin burchakliklar kesib tashlanadi, ular payvandlangan joy esa tozalanadi. Keruvchi moslamalar umumiy tortqi yoki halqaga burab kirgiziladigan ikkita yoki bir necha boltlardan iborat buladi. Obechayka ichdan boltlarni burab keriladi.



3.1-rasm. Qisuvchi va tirgak moslamalar

Odatda, obechaykalarining koʻndalang choklarini payvandlashda ana shunday moslamalardan foydalaniladi (3.3,a-rasm)

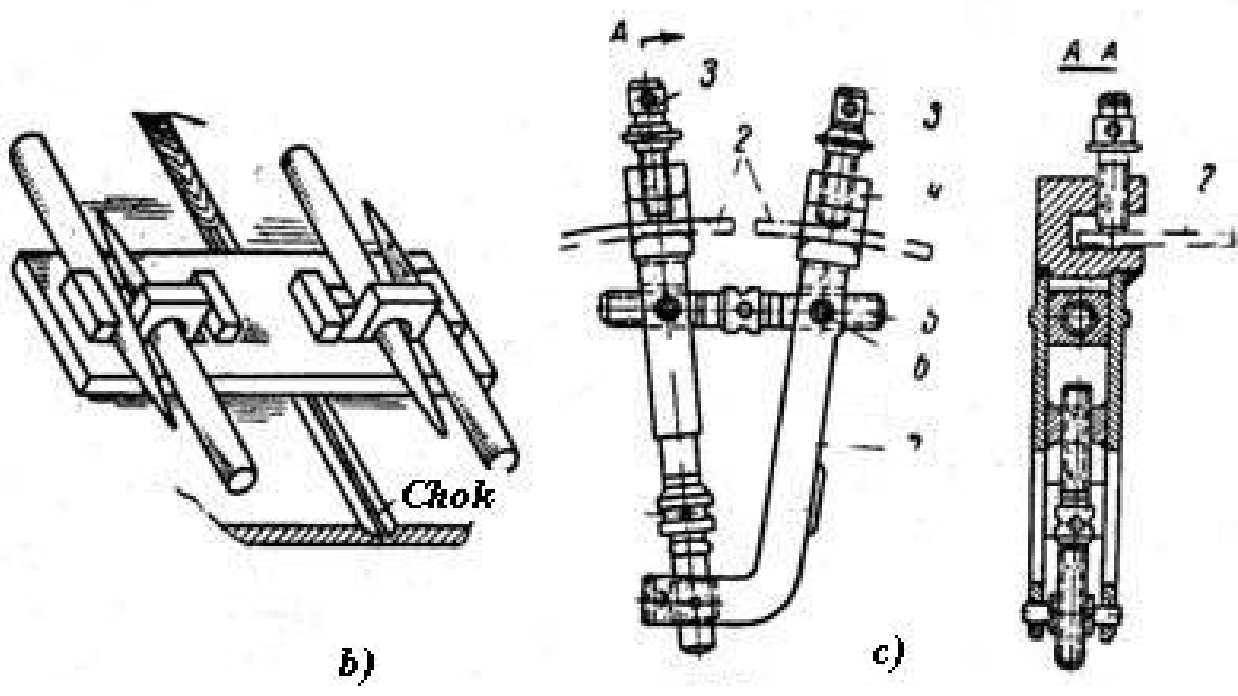
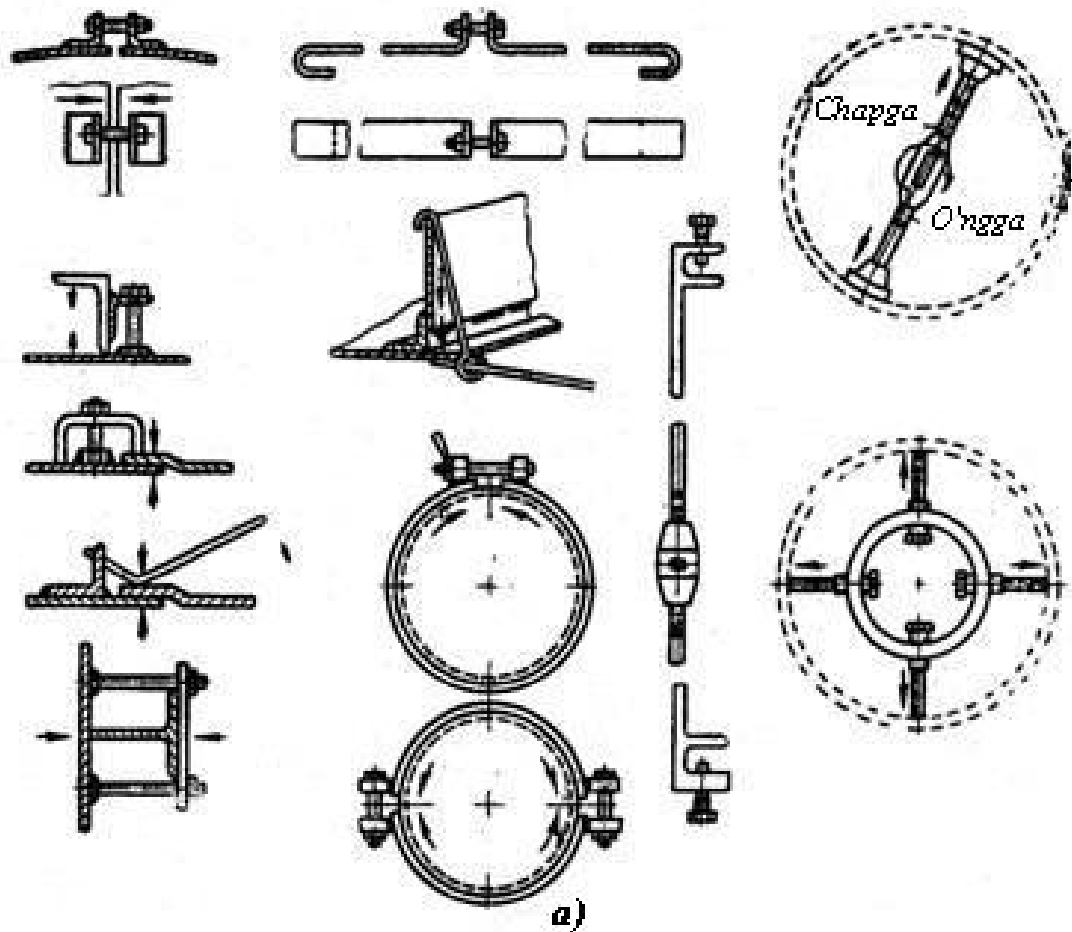
Rezervuarlarni montaj qilish va payvandlashda listlarning chetlarini tortib taranglash va tekislash uchun ponasimon yigʻish moslamalar ishlatiladi (3.3,b-rasm).



**3.2-rasm.** Richagli qisqich (a) va ekstsentrikli (b) qisqich

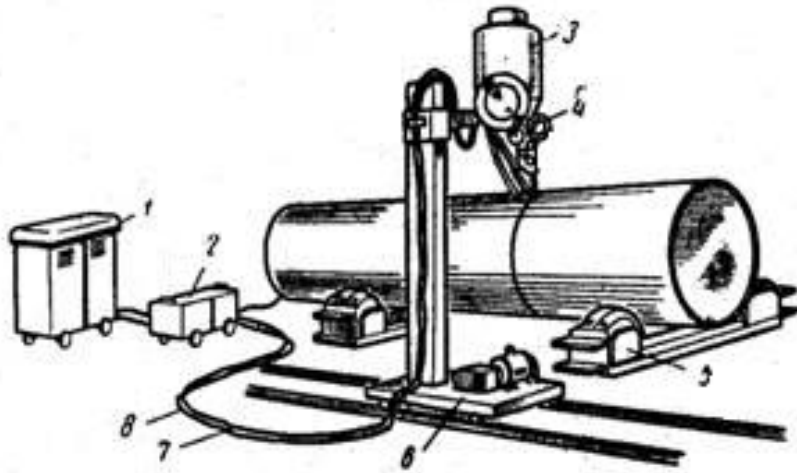
Rezervuarlarning boʻylama choklarini yigʻish va payvandlash aniqligini oshirish uchun tortqi vintli strubsinalar ishlatiladi (3.3,c-rasm). Dastaki payvandlash oʻrniga avtomatik payvandlash usuli qoʻllanilganda jarayonning asosiy operatsiyalari, yaʼni elektrodni erishi sayin uni yoyga uzatish, yoy uzunligini bir xilda saqlash, yoyni chok boʻylab surish, tegishli mexanizmlar-payvandlash kallaklari va traktorlar yordamida avtomatik bajariladi. Payvandchiga jarayonni sozlash, uning oʻtishini kontrol qilish, avtomatni ishga solish yoki toʻxtatish ishlarigina qoladi.





3.3-rasm. Moslamalar:

a-taranglovchi va keruvchi; b-yig'ish-pona moslamalar; d-taranglovchi vintli strubsina; 1-rostlovchi vint, 2-tortib biriktiriladigan listlar, 3-bosib turuvchi vintlar, 4-qisqich, 5- taranglovchi vint, 6-shar gayka, 7-tirsak planka



**3.4-rasm.** Idishlarning silindrik obechaykalarini flus ostida elektr-yoy yordamida avtomatik payvandlash qurilmasi:

1-payvandlash toki bilan taʼminlash manbai, 2-boshqaruv qurilmasi joylashgan shkaf, 3-flus bunkeri, 4-payvandlash kallagi, 5-buyumlarni joylash va aylanma choklarni payvandlashda buyumni aylantirib turish uchun zarur rolikli stend, 6-kallakni mahkamlash va uzunasiga surib borish aravachasi, 7-boshqarish simlari, 8-payvandlash toki keladigan simlar

3.4-rasmda idishlarning silindrik obechaykalarini flus ostida avtomatik payvandlash qurilmasi hamda uning asosiy qismlari koʻrsatilgan. Yoy yordamida avtomatik payvandlash qurilmalari quyidagi asosiy mexanizmlardan tashkil topgan:

1. Yoyni yondiruvchi, simni yoyga uzatuvchi va yoyni belgilangan uzunlikda saqlab turuvchi payvandlash kallagi.

2. Payvandlash kallagini chok uzra surish mexanizmi yoki payvandlanadigan buyumni kallakka nisbatan mahkamlash va surish (aylana boʻyicha yoki boʻylamasiga) qurilmasi.

3. Nazorat qilish va masofadan boshqarish elektr qurilmani payvandlash toki bilan taʼminlash punkti (transformator, oʻzgartirgich, toʻgʻrilagich).

Payvandlash kallagi va uni suruvchi mexanizm bitta aravachaga oʻrnatilgan boʻlsa, bunday avtomat payvandlash traktori deb ataladi. Payvandlash traktori unchalik katta va ogʻir boʻlmay, odatda, bevosita payvandlanadigan buyum boʻyicha surib boriladi. Ixtisoslashtirilgan avtomatlar va traktorlarda payvandlash kallagini buyum chokining joylashishiga mos trayektoriya boʻyicha surishgan moslangan (masalan, vertikal va gorizontal tekisliklardagi choklar, trubalarning uchma-uch ulanadigan

choklari va boshqalar uchun) mexanizmlar ishlatiladi. Sanoatimizda yoy yordamida flus ostida, karbonat angidrid gazida, argonda va elektr shlak vositasida payvandlash avtomatlari keng qo'llanilmoqda. 3.4-rasmda yoy yordamida avtomatik payvandlashda ishlatiladigan traktor va kallaklarning ayrim turlari ko'rsatilgan. Avtomatik kallaklarning ikkita asosiy tipi ishlatiladi: payvandlash simini bir xil tezlikda va har xil tezlikda uzatuvchi kallaklar. Sim bir xil tezlikda uzatiladigan avtomatlarda (masalan, TC-17M va YT traktorlar, ABC va boshqa kallaklar) yoyning uzunligi o'z-o'zidan rostlanadi. Bu jarayon quyidagi tarzda o'tadi. Yoy tasodifan kaltalashib qolganida, uning kuchlanishi kamayadi, natijada yoydagi payvandlash toki ko'payadi. Bu hol simning erishini tezlatadi va buzilgan muvozanat tiklanib yoy yana dastlabki qiymatiga qadar uzayadi. Yoy tasodifan uzaysa, uning o'z-o'zidan rostlanish jarayoni teskari tartibda o'tadi.

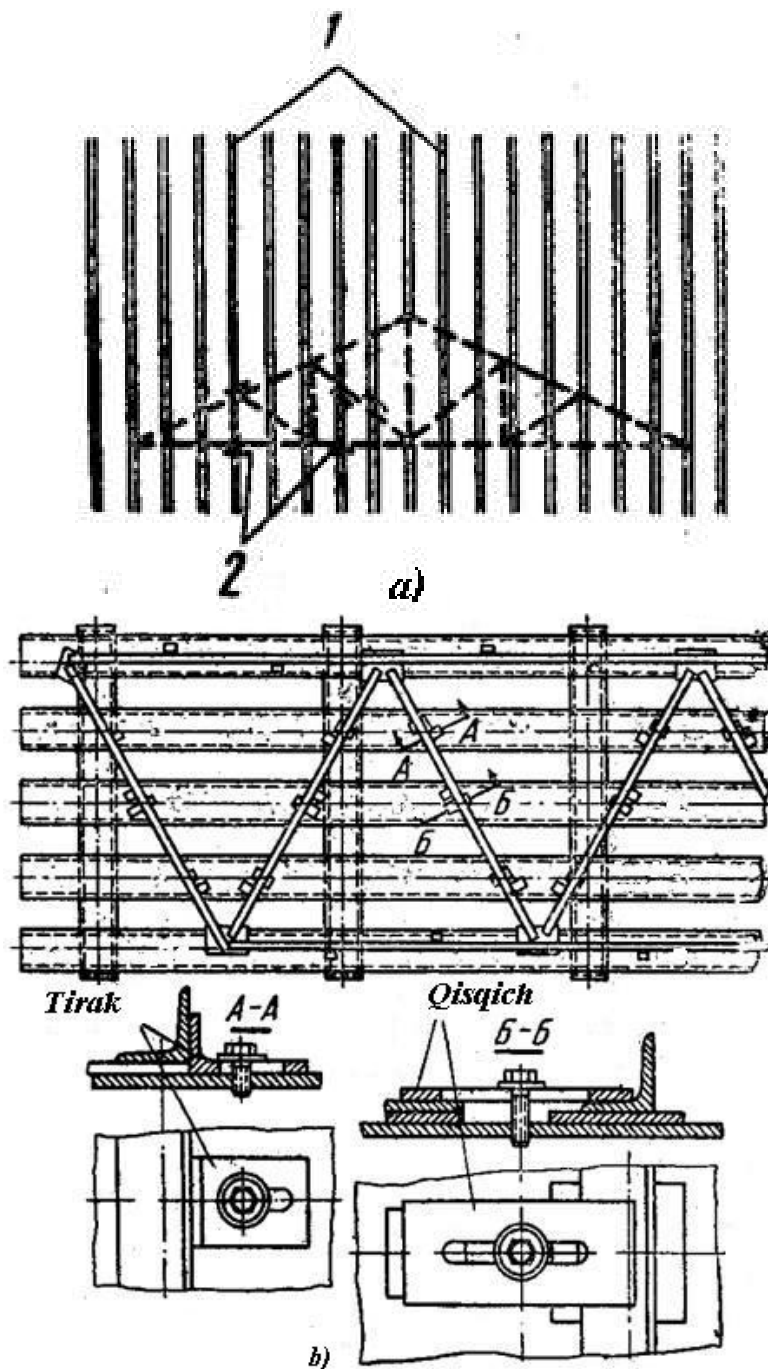
Sim turli tezlikda uzatiladigan avtomatlarda (ADC-1000-2 traktor va boshqalar) payvandlash simini uzatish tezligi yoy kuchlanishi (uzunligi)ning kattaligiga qarab ishlaydigan maxsus qurilma yordamida avtomatik o'zgartiriladi. Yoy uzayganida (uning kuchlanishi ortganida) payvandlash simini uzatish tezligi oshadi, yoy qisqarganida, ya'ni uning kuchlanishi kamayganida simni uzatish tezligi kamayadi. Buning uchun payvandlash simini uzatish mexanizmi elektr dvigatelining uyg'onish chulg'amlaridan biri payvandlash yoyi tokining kuchlanishi bilan ta'minlanadi.

### **3.2. Yig'ish moslamalari turlari**

Payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yig'ish moslamalari quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Tayanch plitalar stellajlar, yig'ish-payvandlash stendlari. Yig'ish plitalari cho'yandan quyib tayyorlanadi. Plitalarda buyum mahkamlanadigan boltlarning kallaklarini kiritish uchun o'yiqlar o'yiladi va tirgaklarni o'rnatish uchun qo'shimcha teshiklar qoldiriladi.

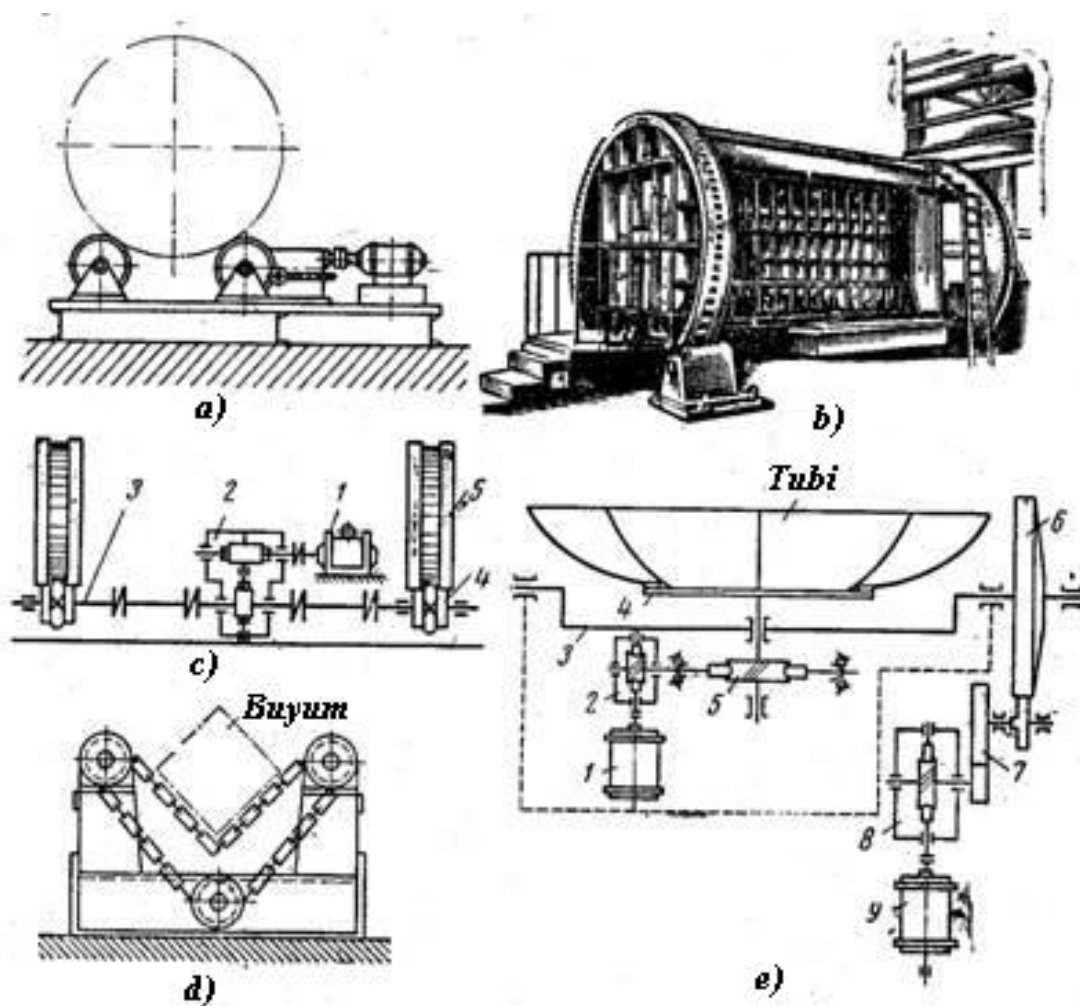
Doimiy yig'ish-payvandlash stendlari mahkamlaydigan boltlar uchun bo'ylama o'yiqlari bor qo'shtavr balkalar, shvellerlar yoki temir izlardan tayyorlanadi. Panjarasimon konstruksiyalarni yig'ish uchun havozalar yoki ustunlarga joylanadigan balkalar yoxud temir izlardan iborat stellajlar qo'llaniladi (3.5-rasm).



**3.5-rasm.** Panjarasimon konstruksiyalarni yig'ish uchun stellaj

Yassi po'lat listlarni uchma-uch payvandlashda magnet stendlardan ham foydalaniladi. Bunday stendlar metall cho'kishi natijasida vujudga keladigan ichki kuchlanishlar ta'siridan listlarning surilishiga to'sqinlik qilmaydi, lekin ularning chok tekisligiga tik tekislikda tob tashlashiga yo'l qo'ymaydi.

2. Buruvchi moslamalar. Yirik silindr buyumlar (qozonlar, sisterna va boshqalar) payvandlash jarayonida elektr dvigateldan aylanish uchun reduktorli yuritma bo'lgan roliklar yordamida buriladi (3.6, a-rasm).



**3.6-rasm.** Buruvchi moslamalar:

a-silindrik obechaykalarni aylantiradigan elektr yuritmalik roliklar; b-halqasimon dumalatgich umumiy koʻrinishi; c-halqasimon dumalatgich yuritmasi sxemasi: 1-elektr dvigatel; 2-reduktor; 3-val; 4-yulduzcha; 5-tayanch halqalar; 6-zanjir dumalatgich; d diametri 1400-3000 mm va ogʻirligi 2500 kg gacha boradigan bargsimon koʻrinishdagi tublarni payvandlashda ishlatiladigan dumalatgich (sxema): 1 va 9-elektr dvigatellar; 2-krestovinani aylantiradigan chervyakli reduktor; 3-krestovina ramasi; 4-tubni mahkamlash krestovinasini; 5-krestovina oʻqini aylantirish chervyak jufti; 6 va 7-tishli gʻildiraklar; 8-dumalatgich romini aylantiradigan mexanizmning chervyak reduktori

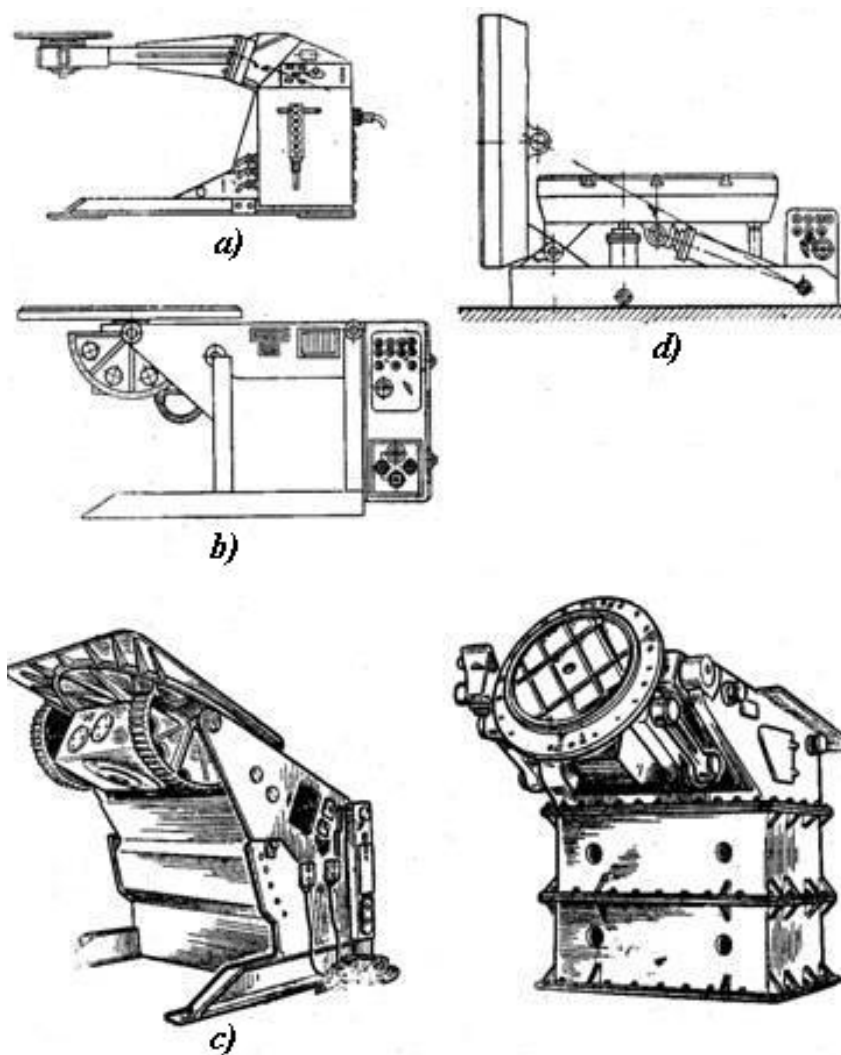
3. Dumalatgichlar. Ramali har xil konstruksiyalar, tayanchlar va poʻlat listdan tayyorlanadigan shuning singari boshqa buyumlar 15 tonna-gacha va bundan ham ortiq yuk koʻtaradigan hamda elektr yuritma yoki gidroyuritma bilan jihozlangan dumalatgichlar yordamida avtomatik payvandlanadi (3.6, b,c-rasm). Dumalatgich payvandlanadigan konstruksiyani yigʻilgan holatdagina tayanch roliklarda buradi va barcha choklarni pastki holatda, yaʼni eng qulay holatda payvandlashga imkon tugʻdiradi. Kolonnalar va balkalar zanjirli dumalatgichlar (3.6, d-rasm)

yoki jad qisqichli dumalatgich va boshqalar yordamida payvandlanadi. Baʼzi xil ishlar, masalan, bargsimon tublarni payvandlash uchun maxsus dumalatgichlar qoʻllaniladi (3.6,d-rasm). Dumalatgich boshqaruv pultidagi knopkalarni bosish bilan masofadan boshqariladi. Ikkala yuritma (romni burish va krestovinani aylantirish) tegishli elektr dvigatellar yordamida alohida-alohida va baravariga ishlashi mumkin. Choklarni tubning tashkil etuvchisi boʻyicha payvandlashda ikkala yuritma, navbatdagi chokni payvandlashga oʻtishda esa faqat krestovinani buruvchi yuritma ishlaydi.

4. Manipulatorlar va pozisionerlar. Mashinasozlik konstruksiyalarini payvandlashda buruvchi universal moslamalar tariqasida manipulatorlar va pozisionerlar ham ishlatiladi. Manipulatorlar buyum oʻqining qiyalik burchagi har xil boʻlganda rostlanadigan aylanish tezligiga ega. Aylantirish tezligi payvandlash tezligiga baravar olinadi. Manipulatorlar stolga oʻrnatiladigan (ogʻirligi 100 kg gacha boʻlgan buyumlar uchun), konsol tipida (1 t gacha buyumlar uchun), ancha ogʻir buyumlar uchun esa karusel va domkrat tiplarida boʻlishi mumkin (3.6-rasm). Ayniqsa karusel va konsol manipulatorlar koʻp ishlatiladi. Manipulatorning planshaybasi aylanadi va elektr dvigatellar yordamida 180-360° chegarasida burilishi mumkin. Stanina stolning qiyalik burchagini gidravlik domkratlar yordamida 0 dan 90° gacha oʻzgartirib tebranishi mumkin (3.7,d-rasm). Pozisionerlar manipulatorlardan planshaybaning aylanish tezligini rostlab oʻzgartirish imkoni yoʻqligi bilan farqlanadi. Shuning uchun ham halqa choklarni avtomatik payvandlashda ularni qoʻllab boʻlmaydi. Pozisionerlar payvandlash uchun buyumni eng qulay holatga burish va oʻrnatishdagina ishlatiladi (3.7,d-rasm). Manipulyator va pozisioner dvigatellari knopka yordamida masofadan boshqariladi. Manipulatorlar va pozitsionerlar 0,5 dan 16 t gacha, ayrim hollarda esa 25, 50 va hatto 100 t gacha yukni koʻtara oladi. Manipulatorlar va pozisionerlardan foydalanganda yordamchi ishlarga sarflanadigan vaqt 1,5-2 baravar qisqaradi, yigʻuvchilar va payvandchilar ishini yengillashtiradi, ish unumini 15-20%ga oshiradi, choklar sifatini yaxshilaydi. Manipulatorlardan buyumlarni payvandlash vaqtidagina emas, balki buyumni payvandlashga qadar va payvandlashdan keyin yigʻish, nazorat qilish, tozalash, boʻyash va pardoqlashda ham foydalanish mumkin.

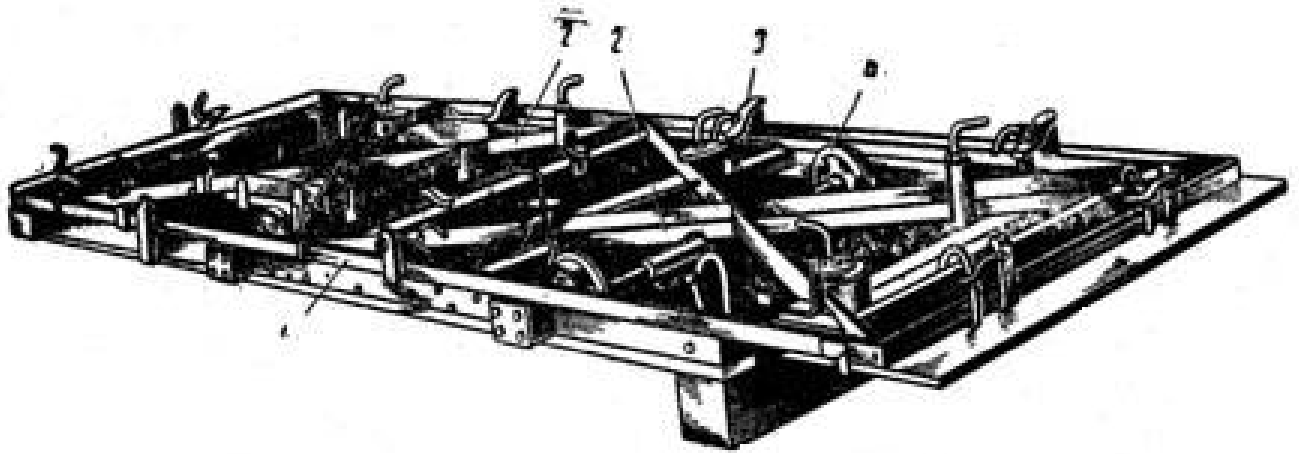
5. Konduktorlar maʼlum uzul yoki buyumni yigʻish hamda payvandlash moslamalari. Konduktorlar buyum qismlarining oʻzaro toʻgʻri joylashuvini taʼminlaydi, yigʻishni tezlashtiradi hamda aniqligini oshiradi, payvandlashda detalning tob tashlashini kamaytiradi. Ular odatda bu-

yumlarni mahkamlash uchun tirgaklar va qisqichlar joylangan ramakarkasdan iborat bo‘ladi. 5.4-rasmda ramani yig‘ish va payvandlash uchun mo‘ljallangan konduktor misol tariqasida ko‘rsatilgan. Ramaning burchak profildan kesilgan elementlari konduktorga yotqiziladi va vintli qisqichlar bilan mahkamlanadi; so‘ngra elementlar bir-biriga qisqa choklar yordamida yig‘ilib, payvandlanadi. Konduktor konveyerning temir izidan yurishi uchun unga maxsus katoklar o‘rnatilgan. Zarur bo‘lganida konduktorlar buriladigan qilib tayyorlanadi. Payvandlanadigan buyumlar elektr magnitlar yoki pnevmatik qisqichlar yordamida mahkamlanadigan universal konduktorlar (stendlar) ham qo‘llaniladi (3.9-rasm).

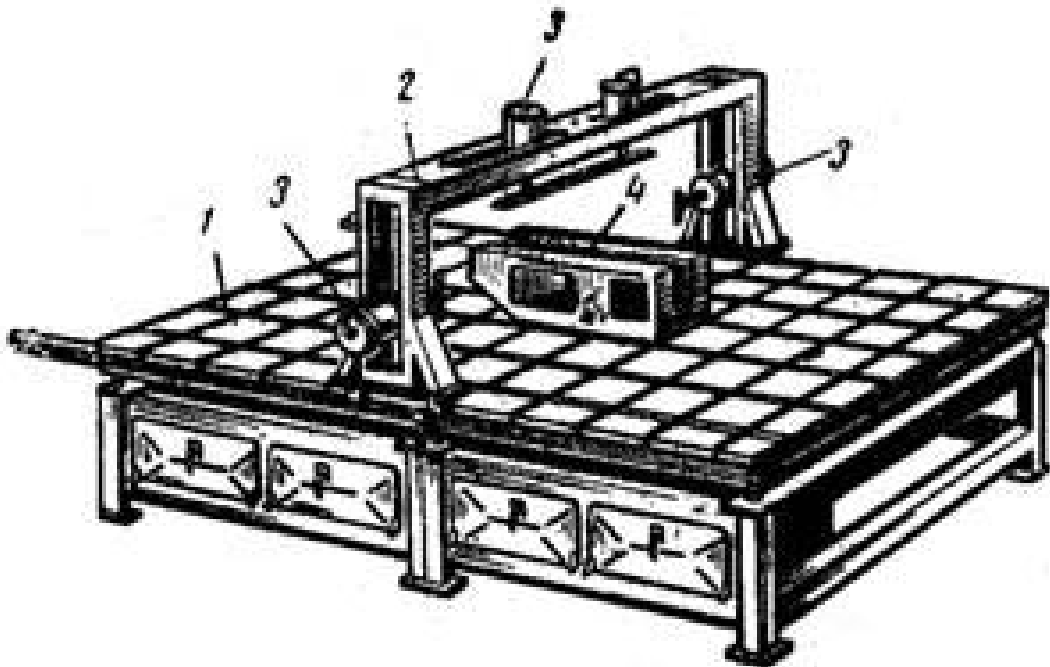


**3.7-rasm.** Manipulatorlar va pozisionerlar:

a-konsol manipulator, b,c-karusel manipulyatorlar, d-aylanayotgan shaybaning og‘ish burchagini  $90^\circ$  gacha o‘zgartirish uchun ishlatiladigan domkralari bor manipulator, 9-16 t gacha yuk ko‘tara oladigan pozisioner



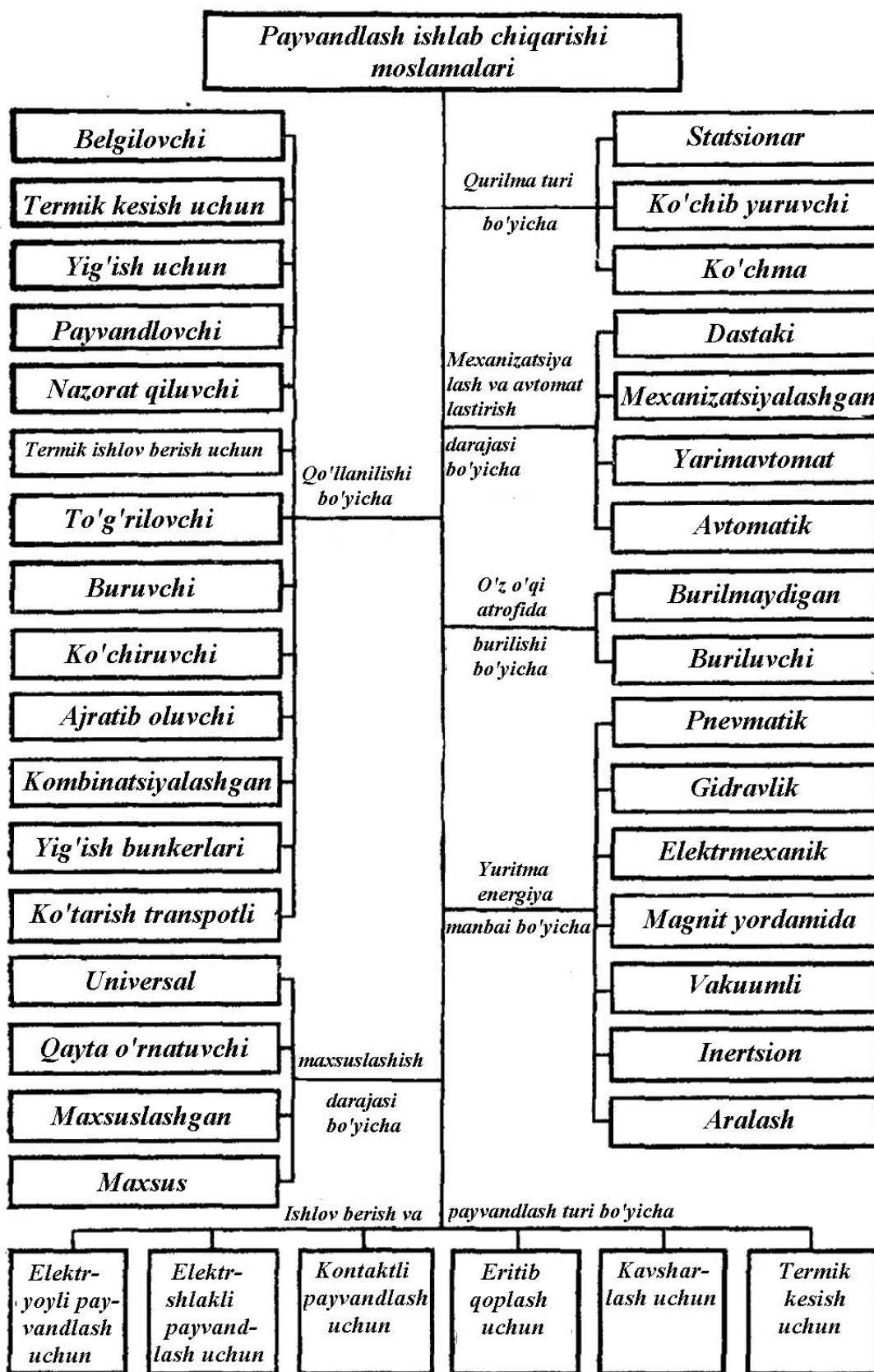
**3.8-rasm.** Ramalarni payvandlash uchun mo‘ljallangan konduktor:  
 1-konduktor karkasi, 2-payvandlanadigan rama, 3-vint qisqichlar,  
 4-dildiratgichlar



**3.9-rasm.** Oz seriyalab va yakkalab ishlab chiqarishda korpus konstruksiyalarni  
 yig‘ishda ishlatiladigan pnevmoqisqichlari bor universal yig‘uv stendi:  
 1-stol, 2-ko‘chma aravacha, 3-pnevmoqisqichlar, 4-payvandlanadigan buyum.



### 3.3. Payvandlash mexanik jihozlar klassifikatsiyasi



### 3.4. Moslamalarni loyihalash tartibi

Payvand konstruksiyani tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish jarayonida kerakli bo'lgan yig'ish va payvandlash moslamalar ro'yxati tuziladi. Bu moslamalarni qo'llash bilan ishlab chiqariladigan buyum sifati oshiriladi, shu bilan birga buyum tannarxi arzonlashadi. Shuning uchun yangi moslamani loyihalash va tayyorlash iqtisodiy jihatdan o'zini oqlashi kerak. Yig'ish va payvandlash qurilmalarini mustahkamlik va qattqlikka hisoblashda buyum va moslamaning o'zaro kuch ta'sirini hisobga olish kerak. Buning uchun birinchi navbatda buyumni payvandlash va sovishi davrida deformatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladigan ko'chishlarni chegaralovchi kuchlarni aniqlash kerak. Keyin esa tutashadigan detallarni zich yig'ishda va mahalliy tirqishlarni kamaytirishda elementlarni bukish uchun kerakli kuch aniqlanadi. Shundan so'ng qoldiq payvandlash deformatsiyalarini o'rnini qoplash maqsadida dastlabki deformatsiyalash uchun kerak bo'ladigan kuch aniqlanadi. Moslamalarni loyihalashda quyidagilarni hisobga olish kerak.

1) yig'ish moslamasida uning massasi va buyum massasi, shuningdek qisqichlar hosil qiladigan kuch hisobga olinishi kerak. Moslama konstruksiyasi mustahkamligi ta'minlanishi kerak. Buyumni yig'ish jarayonida uni aylantirishga to'g'ri kelganda eng noqulay holatda aylantirish mexanizmini hosil bo'ladigan kuchni hisobga olish kerak.

2) yig'ish-payvandlash yoki payvandlash moslamalarini ko'pchiligi payvandlashdan hosil bo'ladigan deformatsiyalarni kamaytirishga xizmat qilmaydi, payvandlash davrida va undan so'ng detallar tomonidan ortiqcha kuch hosil bo'lmaydi. Bu moslamalarda buyumni chiqarib olish qiyinchilik tug'dirmasligi kerak.

3) ba'zi moslamalar, deformatsiyalarga qarshi kurashni ta'minlash uchun mo'ljallanmagan bo'lsa-da uning detallari payvandlanuvchi buyum tomonidan kuch ta'sirida bo'ladi. Bunday hollarda buyum va moslamaning birgalikda deformatsiyasi moslamada plastik deformatsiya keltirib chiqarmasligi kerak.

4) ba'zi moslamalar payvandlash deformatsiyalarini kamaytirishga xizmat qiladi. Ammo moslamada hosil bo'ladigan katta qiymatdagi kuchlar natijasida payvand birikma zonasidagi bo'ylama va ko'ndalang qisqarishlarni yo'qotish qiyinchilik tug'diradi. Bu holda moslamalarni hisoblashning quyidagi ko'rinishlari mavjud:

a) moslamada detallar qattiq mahkamlanadi, payvandlashdan avval dastlabki deformatsiyalash ko'zda tutilmagan. Agar moslamada vaq-

tinchalik ko‘chishlar ko‘zda tutilgan bo‘lsa, u holda moslamani loyihalash yuqorida ko‘rsatilgandek amalga oshiriladi.

b) payvandlash vaqtida hosil bo‘ladigan qoldiq deformasiyalarni oldini olish maqsadida oldindan dastlabki deformasiyalashni amalga oshirish moslamasi.

5) payvandlanayotgan buyum qattiq mahkamlangan bo‘lib, qoldiq kuchlanishlar va payvandlash deformasiyalarni yo‘qotish maqsadida buyum moslama bilan birgalikda termik ishlovdan o‘tkaziladi. Moslamani loyihalash uchun buyumni to‘g‘rilashga kerak bo‘ladigan kuchlar hisobga olinadi.

### **Nazorat savollari**

1. Yig‘ish moslamalarining qanday turlari bor?
2. Payvandlash moslamalarining qanday turlari bor?
3. Yig‘ish va payvandlash moslamalari bir-biridan qanday farqlanadi?
4. Yig‘ish va payvandlash moslamalariga qattqlik va mustahkamlik bo‘yicha qanday talablar qo‘yiladi?

### **4-MA’RUZA.**

#### **Robototexnik komplekslarning namunaviy sxemalari va ularning qo‘shimcha qurilmalari**

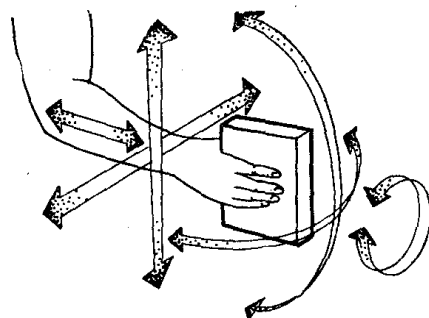
##### **Reja:**

- 4.1. Pavandlab ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan sanoat robotlari.
- 4.2. Robot manipulatorini boshqarish tizimlari.
- 4.3. Robot qo‘lida o‘rnatiladigan uskunalari.

#### **4.1. Pavandlab ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan sanoat robotlari**

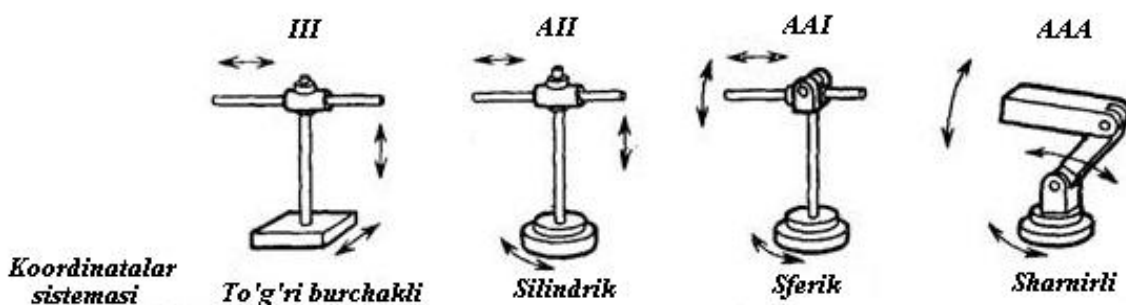
Ishlab chiqarishni mexanizasiyalash va avtomatlashtirishda oqimli va avtomatik liniyalar, shuningdek har xil maxsus qurilma va moslamalar qo‘llanilib, bular asosan ko‘p seriyali ishlab chiqarishda ishlatiladi. Lekin payvandlanadigan buyumlar asosiy qismi seriyali miqdorda ishlab chiqariladi. Bunday sharoitda an’anaviy usullar bilan kompleks mexanizasiyalash va avtomatlashtirish qiyinchilik tug‘diradi, buning natijasida esa ish unumdorligi pasayadi, qo‘l mehnati esa ko‘payadi.

Yig'ish-payvandlash ishlarida robot texnikasini qo'llash bilan qo'l mehnatini qisqartirishga erishish mumkin. Olti darajali harakatlanishga esa universal robotlar yordamida har xil operatsiyalarni avtomatlash-tirishga erishish mumkin, texnologik jarayonni qayta qurish tezligi esa ishlab chiqarilayotgan mahsulotni tez o'zgartirish imkonini beradi.

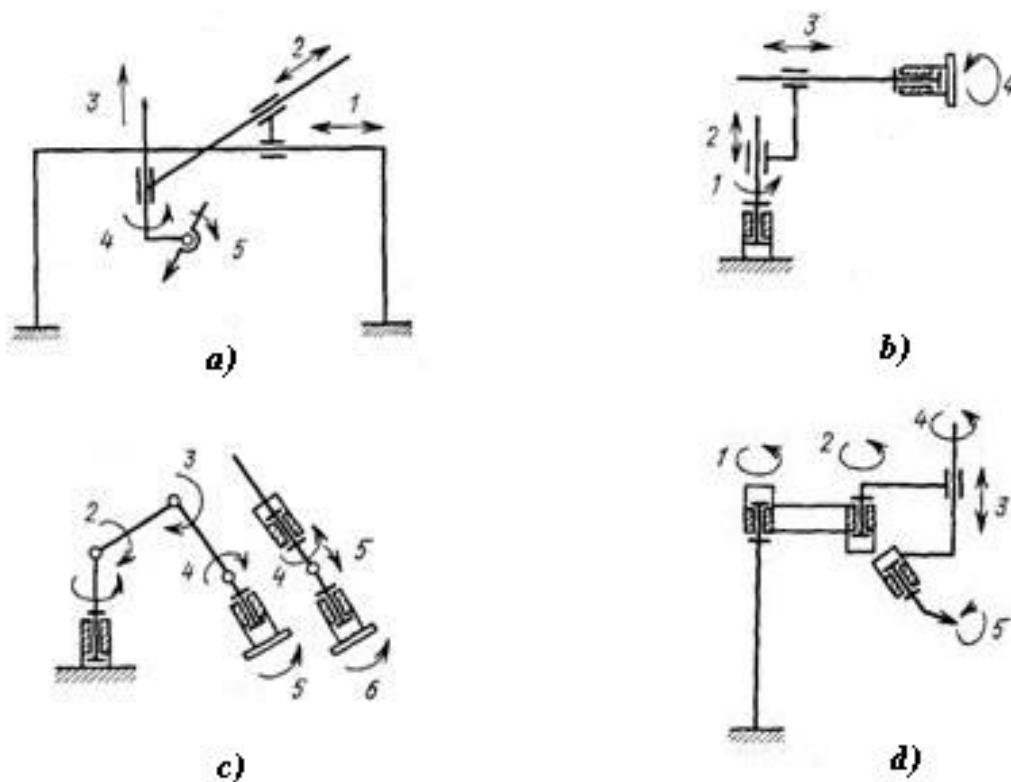


**4.1-rasm.** Inson qo'li olti darajali harakatlanishga ega

Payvandlashda qo'llaniladigan sanoat robotlari universal hisoblanib, har xil turdagi konstruksiyalarni tayyorlashda yig'ish, payvandlash va transport operatsiyalarini bajarishga moslashgan bo'ladi. Bu robotlarni texnologik qobiliyati quyidagi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi: kinematik sxema, harakatlanish darajasi soni va yuk ko'taruvchanligi, ish zona-si shakli va o'lchamlari, holat aniqligi, yuritma tavsifi va boshqarish tizimi turi. Sanoat robotlari uch harakatlanish darajasiga ega bo'lib, to'g'ri chiziqli, silindrik, sferik va sharnirli koordinata sistemasi asosida harakatlanadi. (4.2-rasm). Bu uch kinematik sxemaga qo'shimcha ravishda asbob uskunani fazoda joylashishini ta'minlovchi harakatlanish darajalari ko'zda tutiladi (4.3-rasm).



**4.2-rasm.** Sanoat robotlarini kinematik tuzilishi:  
A - aylanma; I - ilgarilanma harakat



**4.3-rasm.** Payvandlashda qo‘llaniladigan sanoat robotlari kinematik tuzilishi:

a-to‘g‘ri chiziqli; b,d-silindrik; c-sharnirli

To‘g‘ri chiziqli kinematik sxema bo‘yicha uch asosiy ilgarihlama va ikki qo‘shimcha aylanma harakat amalga oshiriladi. Silindrik sxema bo‘yicha bir aylanma va ikki ilgarihlama harakatlanish asosiy va qo‘shimcha bir aylanma harakat amalga oshiriladi. 4.3-rasmdagi boshqa bir silindrik sxema bo‘yicha ikki aylanma va bir ilgarihlama harakat asosiy va ikki aylanma harakat qo‘shimcha hisoblanadi. Sharnirli kinematik sxema bo‘yicha uch asosiy va ikki yoki uch qo‘shimcha aylanma harakat amalga oshiriladi. Rasmdagi raqamlar robotning harakatlanish darajasini bildiradi.

Yig‘ish va transport operatsiyalarini bajarishda harakatlanish darajasi kichik bo‘lgan robotlardan foydalansa bo‘ladi. Bu esa nisbatan sodda kinematik sxemalarni qo‘llash imkonini beradi.

Yoyli payvandlashda qo‘llaniladigan sanoat robotlari konstruksiyasi yuqori darajada biklik, luftsiz ishlash, tinch ishqalanish va notekis harakatlanish qiymatlari minimal darajada bo‘lishi talab etiladi. Bu talablarga sharnirli kinematik sxemaga ega kichik sanoat robotlari javob beradi.

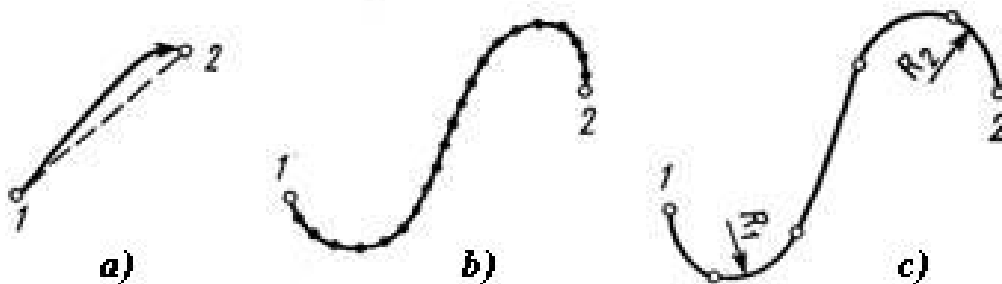
Kontaktli payvandlashda ham sharnirli kinematik sxemaga ega sanoat robotlari qo‘llaniladi, lekin bu holda robot konstruksiyasi katta yuk ko‘ta-

rish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Sanoat robotlarida pnevmatik, gidravlik va elektromexanik yuritmalar qo'llaniladi. Elektromexanik yuritmalar murakkab luftsiz reduktorlarni qo'llashni talab etadi, lekin ular tez harakatlanish va aniqlikni ta'minlaydi, xizmat ko'rsatish esa sodda hisoblanadi.

## 4.2. Robot manipulyatorini boshqarish tizimlari

Sanoat robotlarini boshqarish tizimlari siklli, pozision va konturli turlari bo'ladi. Robotlarni boshqarish tizimlari ichida siklli boshqarish tizimi eng sodda hisoblanib, buyruqlarni aniq ketma-ketlik bilan uzatishga asoslangan. siklli boshqarish tizimiga ega sanoat robotlari detallarni yig'ishda, ko'tarish-tushirish, transport va omborxonada ishlarida qo'llaniladi.

Pozision boshqarish tizimi sanoat robotiga buyruqlarni ketma-ket berish bilan birga uning har bir bo'lagi holatini belgilab beradi. Pozision boshqarish tizimi katta miqdordagi pozision nuqtalar orasida harakatlanishni ta'minlaydi (4.4-rasm). Bunda ikki chiziq orasidagi harakat egri chiziqdan iborat bo'lishi mumkin. Robot har bir harakatdan so'ng to'xtab, song harakatni davom ettirsa, bir pozisioniyali tizim deb nomlanadi. Ko'p pozisioniyali boshqarish tizimi oraliq nuqtalarni to'xtovsiz bir xil tezlikda o'tish imkonini beradi.



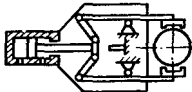
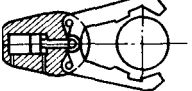
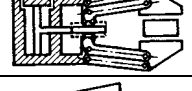
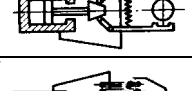

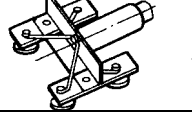
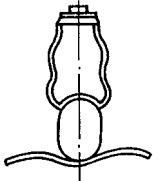
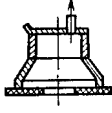
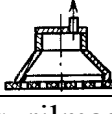
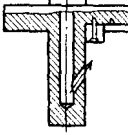
4.4-rasm. Robotlarni boshqarish tizimlari:  
a- pozision; b- ko'ppozisioniyali; c- konturli.

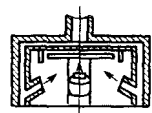
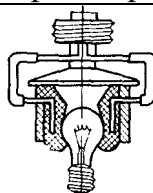
Konturli boshqarish tizimi robot manipulyatorini uzluksiz traektoriya bo'ylab harakatlanishini ta'minlaydi. Boshqarish tizimi mexanizm holatini belgilash bilan birga manipulatorga o'rnatilgan uskuna harakatlanish tezligini boshqaradi. Bunday boshqarish tizimi yoyli payvandlashni amalga oshiruvchi robotlarda qo'llaniladi. Sanoat robotlari asbob uskuna uchun manipulator vazifasini o'taydi. Robotning ish vazifasiga qarab, uning qo'liga qisish qurilmasi, kontakt payvandlash

uchun kleshlar, yoyli payvandlash gorelkasi, rezak va boshqa uskunalar oʻrnatiladi. Qisish qurilmasi transport yoki yigʻish operatsiyasini bajarish jarayonida uskunani mahkam qisish, ushlab turish, har xil fazoviy holatda oʻrnatishni taʼminlaydi. Ishlash prinsipi boʻyicha ular mexanik, magnitli, vakuumli, elastik-oʻraboluvchi turlarga ajratiladi.

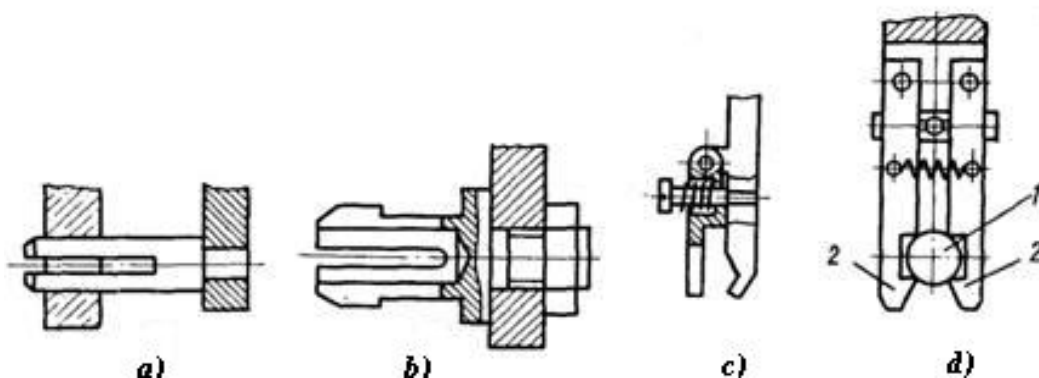
4.1-Jadval

### Qisish qurilmasi sxemalari

T/r	Qisish turi	Sxema	Qoʻllanish sohasi
<b>Mexanik qisish qurilmasi (richagli)</b>			
1	Richagli		Yassi va silindrik bikr detallar
2	Kulisa-richagli		
3	Reyka-richagli		
4	Pona-richagli		
5	Yassi parallel xarakatlanuvchi pona-richagli		
<b>Magnit qisish qurilmasi</b>			
1	Yassi elektromagnitli		Ferromagnit detallar
<b>Vakuum qisish qurilmasi</b>			
1	Detallarni alohida qisib, amortizasiyalovchi		Har xil shaklga ega oson deformatsiyalanuvchi va moʻrt detallar
2	Detallarni alohida qisib olish		
3	Bir necha detalni birdaniga qisib olish		
<b>Oqimli qisish qurilmasi</b>			
1			Teshikli yassi detallar uchun

2			Yassi detallar uchun
Elastik o‘rab oluvchi qisish qurilmasi			
1			Oson deformatsiyalanuvchi mo‘rt detallar

Pinset va sangalar ko‘rinishdagi boshqarilmaydigan mexanik qisish qurilmalari tuzilishi bo‘yicha sodda bo‘lib, qisish elementlari elastiklik xossasi hisobiga qisuvchi kuch hosil qilinadi (4.5-rasm).



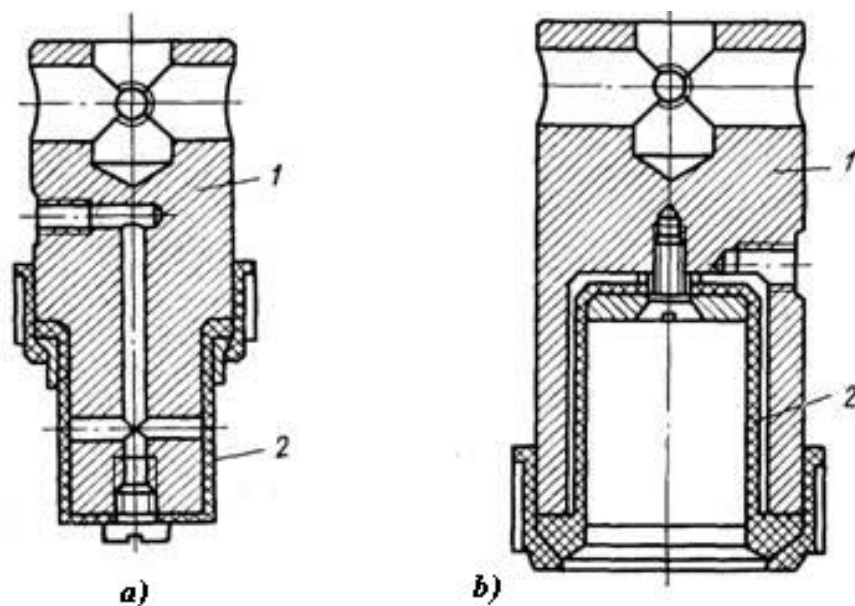
**4.5-rasm.** Boshqarilmaydigan mexanik qisish qurilmalari.  
a- pinset; b- sanga vtulkali; c- kleshlar; d- xarakatlanuvchi gubka:  
1-zagatovka, 2-qisish qurilmasi ish elementi

Bunday ko‘rinishdagi qurilmalar kichik massaga ega detallar uchun qo‘llaniladi. Klesh turidagi mexanik qisish qurilmasi ko‘p qo‘llaniladi. Magnitli va vakuumli qisish qurilmasi nisbatan universal hisoblanadi. Elektromagnitlar yordamida katta og‘irlikka ega yuklarni ko‘tarish mumkin. Doimiy magnitlarni qo‘llash uchun qo‘shimcha qurilmalar zarur bo‘ladi. Magnitli qisish qurilmalaridan farqli ravishda vakuumli qurilmalar yordamida nometall materiallarni ham ko‘tarish imkoni tug‘iladi. Elastik-o‘rab oluvchi qisish qurilmalari mo‘rt buyumlar uchun qo‘llaniladi (4.6- rasm). Qisish qurilmasi korpusidagi (1) teshiklar orqali kamera (2) ga siqilgan havo haydalib, qurilma ishchi holatga keltiriladi va detalni ichki yoki tashqi tomonidan o‘rab ko‘tariladi. Robotlar yordamida kontakt nuqtali payvandlash bilan konstruksiyalarni tayyorlashda listli va karkas-panjarali konstruksiyalar qulay hisoblanadi. Bularga avtomobil eshiklari, yengil avtomobil kuzovlari va yuk avtomobili kabinasi, yo‘lovchi vagonlari kuzovi misol bo‘ladi. Bularni



payvandlash uchun uskuna sifatida payvandlash kleshlari qo‘llaniladi. Robotlar yordamida yoyli payvandlashni amalga oshirishda sifatli payvand chok hosil qilish uchun quyidagi maxsus payvandlash jihozlari qo‘llaniladi:

- a) turg‘un payvand yoy yonishini ta‘minlovchi manbalar;
- b) mis qoplangan payvandlash simlari og‘ir barabanlarga o‘ralgan bo‘lishi kerak;
- d) payvandlash simini bir tekis uzatishni ta‘minlovchi qurilmalar.
- e) gorelka korpusini avtonom holda sovituvchi, soplarni tozalovchi va sim uchini kesuvchi qurilmalar;
- f) suv, sim, gorelka holatini nazorat qiluvchi datchiklar.



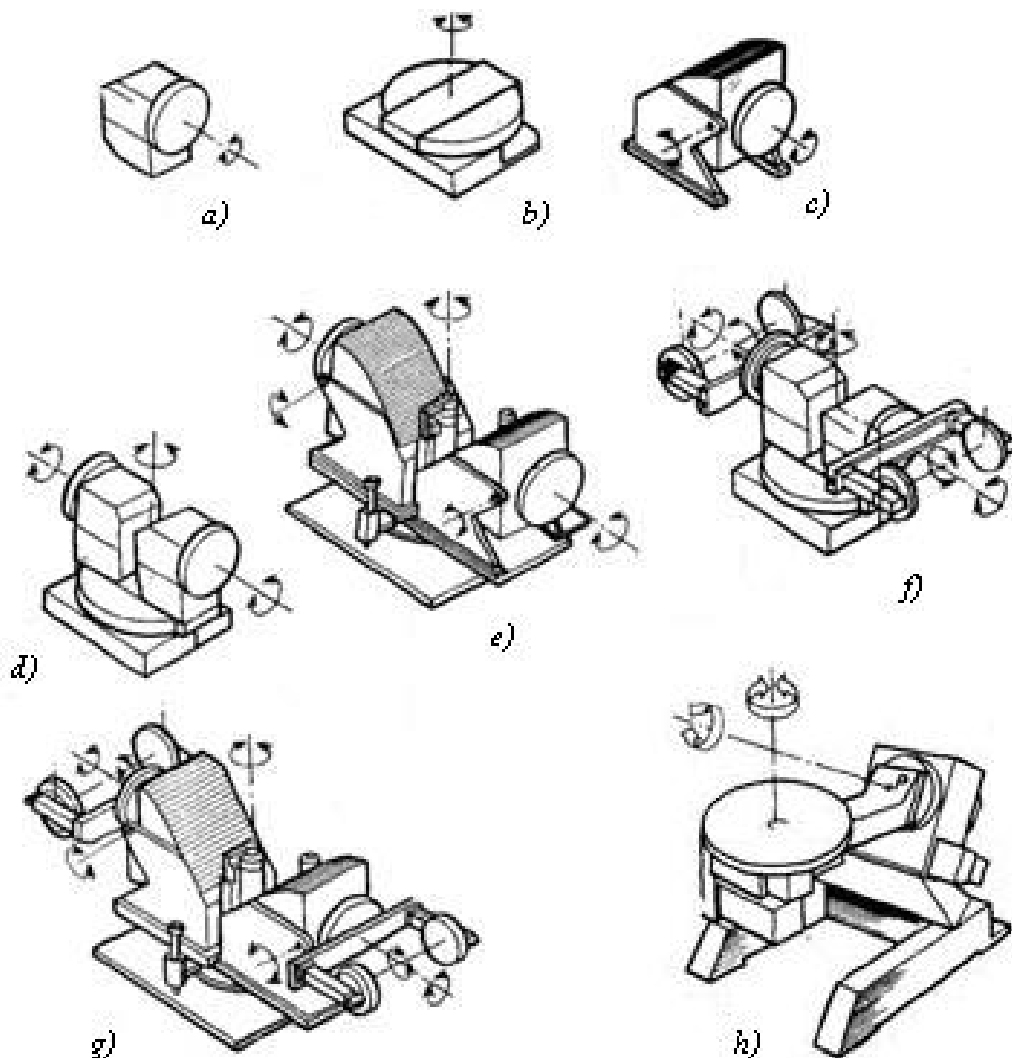
4.6-rasm. Kengayuvchi elastik kamerali markazlashtiruvchi qisish qurilmasi

### 4.3. Robot qo‘lida o‘rnatiladigan uskunalar

Yig‘ish-payvandlash ishlarini robotlar yordamida bajarishda uskuna manipulyatori buyum manipulyatori bilan birgalikda ishlab, payvand choklarni qulay fazoviy holatda bajarishni ta‘minlaydi. Buyum manipulyatori robot harakatlanish darajasini to‘ldirib, u bilan bir xil tizim va programmada ishlaydi. Payvandlanayotgan buyum o‘lchamlari, massasi va konstruktiv xususiyatlariga bog‘liq ravishda manipulyator yuk ko‘taruvchanligi va harakatlanish darajasiga qo‘yiladigan talablar o‘zgaradi.

Bu talablardan kelib chiqib, manipulyatorlar modul prinsipi bo‘yicha tayyorlanadi (4.7-rasm). Buyumni gorizontaal yoki vertikal o‘qqa nisbatan aylanishi sodda ko‘rinishdagi modullar ta‘minlaydi. Modullarni aylanma stolga o‘rnatib, planshaybaga mahkamlangan buyumni bir

joydan ikkinchi joyga ko‘chirish imkoni tug‘iladi. (4.7-rasm). Bajariladigan ishning turiga qarab, manipulyator planshaybasida yig‘ish konduktori yoki payvandlanadigan buyumni mahkamlash moslamasi o‘rnatiladi.



**4.7-rasm.** Modul prinsipi asosida har xil harakatlanish darajasiga ega manipulyatorlar

### Nazorat savollari

1. Sanoat robotlarida qanday kinematik sxemalar qo‘llaniladi?
2. Detallar va zagatovkalarini qisib ko‘tarish uchun qanday qurilmalar qo‘llaniladi?
3. Sanoat robotlari payvandlash uskunasiga qanday talablar qo‘yiladi?

## **5-MA'RUZA.**

### **Payvandlash ishlab chiqarishda sex va bo'limlarni loyihalash**

#### **Reja:**

- 5.1.** Payvandlash ishlab chiqarishini loyihalash masalalari
- 5.2.** Payvand konstruktsiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi.
- 5.3.** Sexlarda jixozlarni joylashtirish turlari
- 5.4.** Sanoat binolarini qurilish konstruktsiyalari
- 5.5.** Jihozlarni bo'limlarda joylashtirish rejalari.

#### **5.1. Payvandlash ishlab chiqarishini loyihalash masalalari**

Korxonada ishlab chiqarish samaradorligi ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmiga bog'liq bo'lib, ishlab chiqarish konsentrasiyasini yuqori darajasi ishlab chiqarish maydonlari va texnologik jihozlardan yuqori samaradorlik bilan foydalanish imkonini beradi. Payvandlash ishlab chiqarishi metallurgiya, quymakorlik, temirchilik-shtamplash, mexanik-yig'uv ishlab chiqarishlari bilan bog'liq holda ish olib boradi. Bularni bir-biriga yaqin joylashuvi detallarni tashishga sarf etiladigan vaqtni kamaytiradi. Zamonaviy payvandlash ishlab chiqarish korxonalari ikki xil shaklda tashkil etilsa yaxshi natija beradi. Birinchi shakl bo'yicha kuchli konstruktorlik, texnologik va tadqiqot bo'limlariga ega payvand konstruktsiyalar ishlab chiqarish korxonasi. Ikkinchi shakl bo'yicha esa yirik hududlarni payvand konstruktsiyalar bilan ta'minlovchi payvandlash markazlari.

#### **5.2. Payvand konstruktsiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi**

Payvand konstruktsiya ishlab chiqarish korxonasi quyidagi sex yoki bo'limlardan tashkil topadi:

- metall ombori
- tayyorlash ishlab chiqarishi (komplektlash ombori)
- zagotovkalar oraliq ombori (komplektlash ombori)
- konstruktsiya qismlarini yig'ish va payvandlash bo'limi
- konstruktsiyani umumiy yig'ish va payvandlash bo'limi
- tayyor mahsulot ombori

Bu bo'limlar har bir ishlab chiqarish sharoitlaridan kelib chiqib, mustaqil bo'lim ko'rinishida yoki bir sexning ichida joylashgan bo'lishi mumkin.

**Metall omborida** korxonaga keltirilgan metall alohida prokat turlari bo'yicha saqlanadi. Ko'tarish va tushirish ishlarida ko'priqli krandan foydalaniladi. Shuningdek metallni tozalash, tekislash ishlari ham bajarish ko'zda tutiladi.

**Tayyorlov ishlab chiqarishida** listli va profilli prokatni mexanik va termik kesish, payvandlash uchun chetlariga ishlov berish, bukish, jo'valash, shtamplash, teshiklarni ochish ishlari bajariladi. Bu ishlarni bajarishda maxsus transport, avtomatik va oqimli liniyalardan keng foydalaniladi. Ishlov beriladigan metall sortamentiga qarab bo'limlar tashkil etiladi. Ko'p miqdorda payvand konstruksiyalar ishlab chiqaradigan korxonada zagotovkalar miqdori 10000 donadan ortiq bo'ladi. Shuni hisobga olib zagotovkalar tranzit yoki oraliq omborlar orqali payvandlashga uzatiladi. Tranzit uzatishni avtomobilsozlik, qishloq xo'jaligi mashinasozligi, asbobsozlik ishlab chiqarishlarida qo'llash mumkin. Komplektlash ombori (oraliq ombor)da zagotovkalarni saqlash, yig'ish-payvandlash sexiga uzatishga tayyorlash amalga oshiriladi. Bunday bo'limning mavjudligi zagotovkalarni bir maromda uzatishni ta'minlaydi. Komplektlash ombori universal yoki maxsus ko'tarish-tushirish jihozlari bilan qurollangan maxsus bo'limlar tashkil etiladi.

- a) listli yoki profil prokatdan tayyorlangan mayda detallar bo'limi
- b) ko'p qavatli stellajlar joylashtirilgan uzun detallar bo'limi
- d) katta o'lchamli uzun zagotovkalar bo'limi

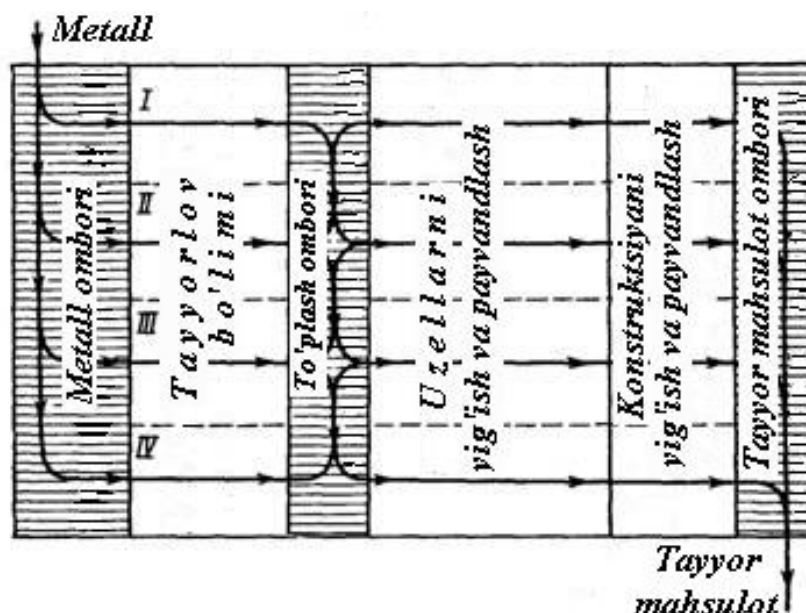
Konstruksiya qismlarini **yig'ish va payvandlash bo'limi** ish joylari maxsus yoki universal yuk ko'tarish qurilmalari, yig'ish-payvandlash moslamalari bilan jihozlanadi. Bunday bo'limlarda avtomatik payvandlash qurilmalari, robototexnik majmualar, har xil konveyerlarni qo'llash yaxshi natija beradi. Payvand konstruksiyalarni umumiy **yig'ish-payvandlash bo'limi** ishlab chiqarishni o'ziga xos jihatlarini, payvand konstruksiyani murakkabligini, payvandlash usulini, ish unumdorligini hisobga olgan holda tashkil etiladi. Bundan tashqari nazorat qilish, bo'yash, tashishga tayyorlash ishlari ham bajariladi.

### 5.3. Sexlarda jihozlarni joylashtirish turlari

Ishlab chiqarish sexlarini loyihasini tayyorlashda ishlab chiqarish maydonlarini ishlatish samaradorligi, ehtiyot qismlari, zagotovkalar, konstruksiyalarni tashish qulayligi sifat mezoni bo'lib xizmat qiladi.

Payvandlash sexlarini loyihalash tajribasidan kelib chiqib bir qator namunaviy tuzilmalarni keltirish mumkin.

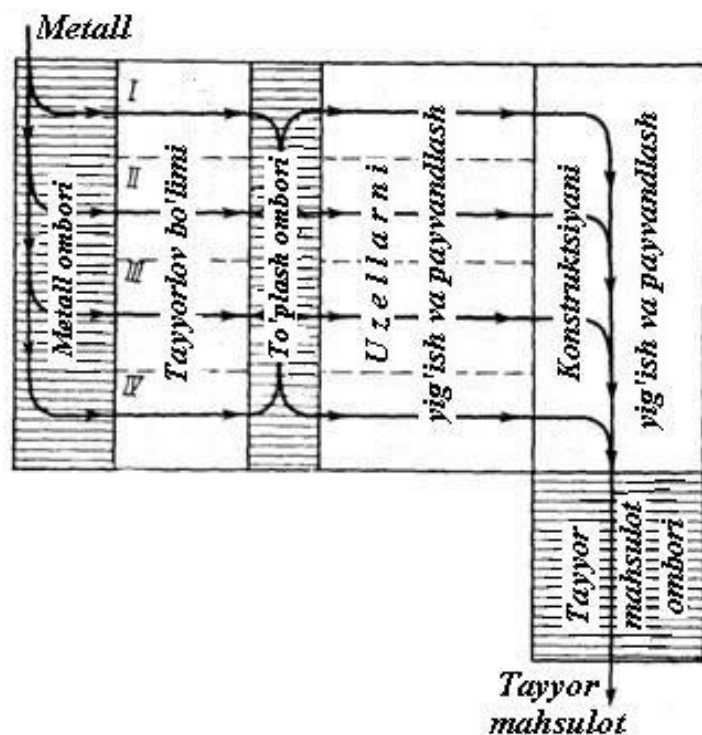
**Bo‘ylama yo‘nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi.** Nisbatan sodda metall konstruksiyalarini mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda bo‘ylama yo‘nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega sexlar tuzilishi qo‘llaniladi.



**5.1-rasm.** Bo‘ylama yo‘nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi

Bunday ko‘rinishdagi sexlarda proletlar metall sortamentiga ko‘ra alohida tashkil etiladi. Tayyorlov bo‘limidan o‘tgan zagotovkalar yig‘ish–payvandlash bo‘limiga uzatiladi. Payvandlash sexini bunday ko‘rinishda tashkil etishda yuk oqimi texnologik oqim bilan to‘g‘ri keladi, yuklarni orqaga qaytishi ro‘y bermaydi. Oraliq omborda zagotovkalarni saqlash, hisobga olish, tashish va bir proletdan ikkinchi proletga o‘tqazish amalga oshirish imkoniyati uning afzalligi hisoblanadi. Bunday ko‘rinishga ega sexlar tuzilishi temir yo‘l vagonlarini ishlab chiqarish korxonalarida tashkil etilishi mumkin.

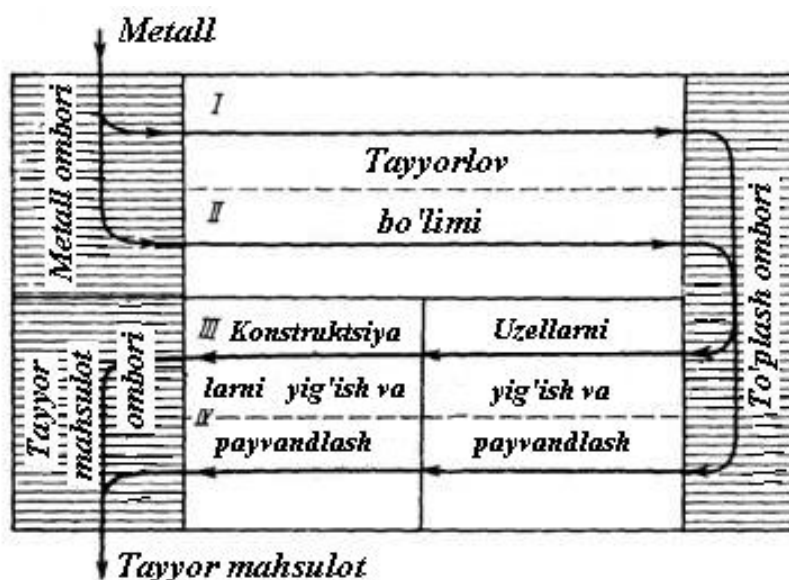
**Murakkab konstruksiyalarni ishlab chiqarish payvandlash sexi tuzilishi.** Murakkab payvand konstruksiyalarni yirik seriyali ishlab chiqarishda quyidagi namunaviy tuzilmani keltirish mumkin (5.2-rasm).



**5.2-rasm.** Murakkab konstruksiyalarni ishlab chiqarish payvandlash sexi tuzilishi

Bu ko‘rinishdagi payvandlash sexi tuzilishini oldingisiga qaraganda farqi shundaki, bunda umumiy yig‘ish-payvandlash ishlari tayyorlov va qismlarni yig‘ish-payvandlash bo‘limlariga nisbatan ko‘ndalang joylashib, payvand konstruksiyani tashkil etuvchi qismlar to‘g‘ri ketma-ketlikda umumiy payvandlashga kelib turadi. Payvand sexini bunday tuzilishi yirik seriyali va ko‘plab ishlab chiqarishda, oqimli, avtomatlashtirilgan va robotli texnologik liniyalarda transport muammosini hal qilishga yordam beradi. Umumiy yig‘ish bo‘limida asosiy yig‘ish konveyerini joylashtirish imkoni mavjud bo‘lib, bunday ko‘rinishdagi joylashtirishni avtomobilsozlik korxonalarida qo‘llash maqsadga muvofiq bo‘ladi.

**Aylanma yo‘nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi.** Bunday ko‘rinishga ega sexlarda bo‘limlar ixcham joylashtirilib, omborlar sex chetlarida tashkil etiladi. Aylanma yo‘nalishli oqimiga ega sexlar asosan katta o‘lchamdagi baland konstruksiyalar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.



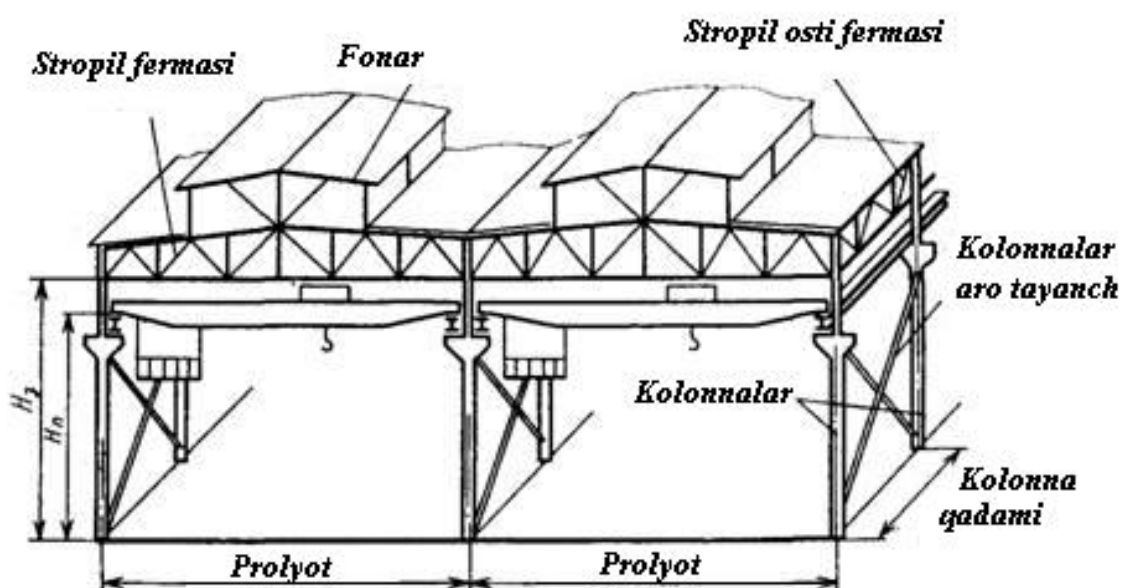
5.3-rasm. Aylanma yo'nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega sex tuzilishi

#### 5.4. Sanoat binolarini qurilish konstruksiyalari

Sanoat binolari karkaslari asosiy va o'rab turuvchi konstruksiyalardan iborat bo'ladi.

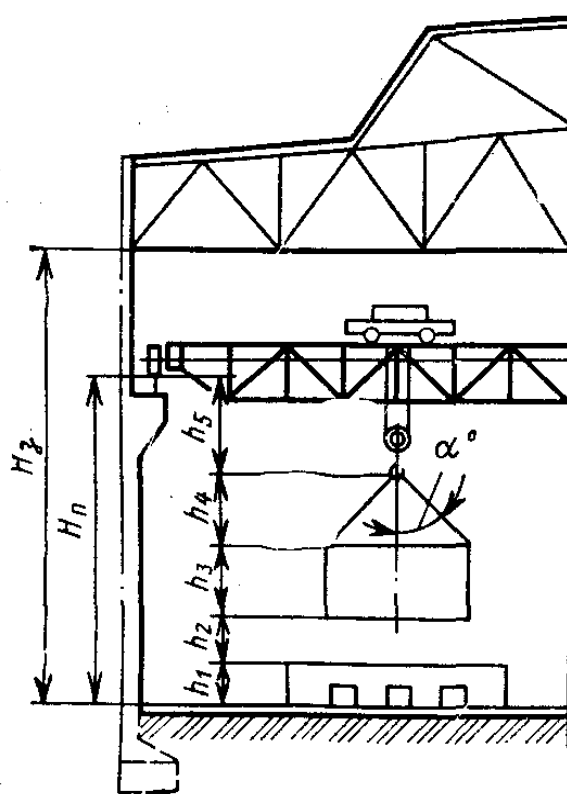
**Asosiy konstruksiyalar**, bularga kolonnalar, stropila va stropila osti fermalar, kran osti balkalar, bino tomini boshqa konstruksiyalari kiradi.

**O'rab turuvchi konstruksiyalar**, bularga ichki va tashqi devorlar, ajratib turuvchi devorlar, bino tomlari kiradi.



5.4-rasm. Sanoat binosi karkasi

5.4-rasmda bino karkasi asosiy elementlari va ko'rsatkichlari keltirilgan. Kolonnalar bino karkasi, qorlar, ko'priqli kranlar hosil bo'ladigan yuklanishni o'ziga qabul qiladi va uni fundament orqali yerga uzatib beradi. Kolonnalar o'qlari orasidagi masofalar chegaralangan bo'lib, sex imkoniyatlarini aniqlab beruvchi ko'rsatkich sifatida qabul qilingan. Bir qatordagi kolonnalar o'zaro stropila osti fermalar bilan bog'lanadi, o'z navbatida stropila fermalari bu fermalarga tayanadi. Kolonna o'qlari orasidagi masofa sex prolyoti enini tashkil etib, 18, 24, 30 va 36m bo'ladi. Katta o'lchamga ega prolyotlar sexning ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirib, bino metall konstruksiyalari massani ko'payishiga olib keladi. Bir qatordagi kolonnalar orasidagi masofa kolonna qadami deb qabul qilingan bo'lib, 12 m yoki 6 m bo'ladi. (5.5-rasm). Kolonnalarni bog'lab turuvchi aloqalar kranni tormozlanishidan va shamol hosil bo'luvchi yuklanishlarni qabul qilib, uni fundamentga uzatadi. Prolyot balandligi  $H_z$  bilan belgilanib, bino polidan stropila fermasi pastki nuqtasigacha bo'lgan masofani tashkil etadi. Sex balandligini tanlashda tayyorlanadigan konstruksiya o'lchamlari, o'rnatiladigan ko'tarish-tushirish jihozlari, konveyerlar o'lchamlarini hisobga olish kerak (5.1-jadval).



5.5-rasm. Prolyot balandligini aniqlash



**Bir qavatli sexlar prolyotlari o'lchamlari**

Prolyot o'lchami, m	Kolonna qadami, m	Poldan asosiy konstruksiyalargacha bo'lgan balandlik, m	Kran relsigacha bo'lgan balandlik, m
Ko'priki kran bilan			
18, 24	6; 12	10,8	8,15
		12,6	9,65
		16,2	12,65
		18,0	14,45
30	6; 12	16,2	12,65
		18,0	14,45
Kran bo'lmaganda			
18, 24	6; 12	4,8	-
		6,0	
		7,2	
	12	8,4	

**5.5. Jihozlarni bo'limlarda joylashtirish rejalari**

Payvandlash sexi loyihasi tayyorlashda ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni hisobga olgan holda texnologik jarayon ishlab chiqiladi. Texnologik jarayon asosida ishlab chiqarish jihozlari, transport vositalari aniqlanadi. Mahsulot ishlab chiqarish hajmini oshirish bilan qo'llanilayotgan jihozlarni yuqori darajada va bir tekis yuklanishini ta'minlash bilan birga murakkab va qimmatbaho maxsus texnologik jihozlarni ishlatish samaradorligini oshiradi.

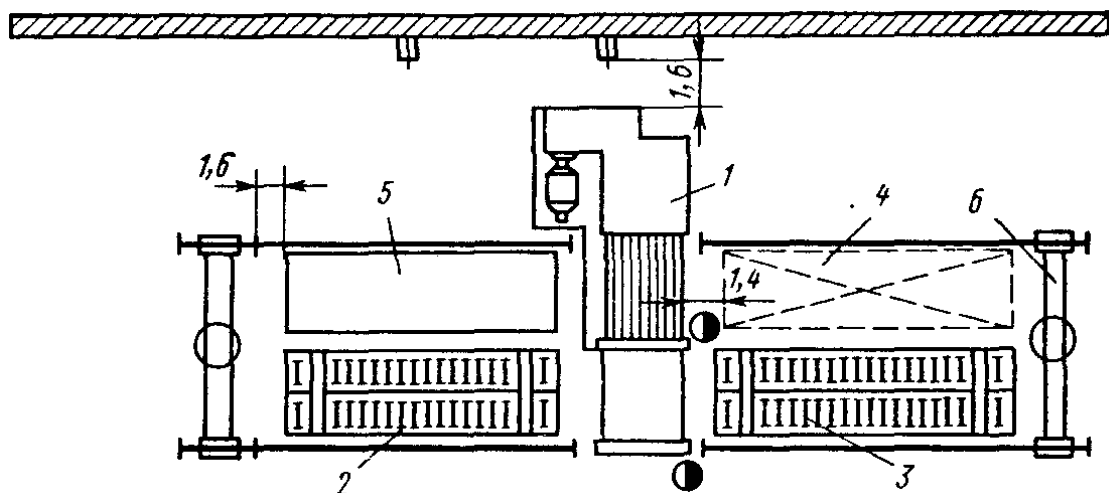
Jihozlarni joylashtirish rejasida quyidagi talablarni bajarish kerak:

- ishlab chiqarish maydonini to'liq ishlatish
- ishlov beriladigan qismlar va detallar harakatlanishini qisqartirish
- jixoz va qurilmalarni ta'mirlash va ko'chirishda qulaylikni ta'minlash

Jihozlarni joylashtirish rejasi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi.

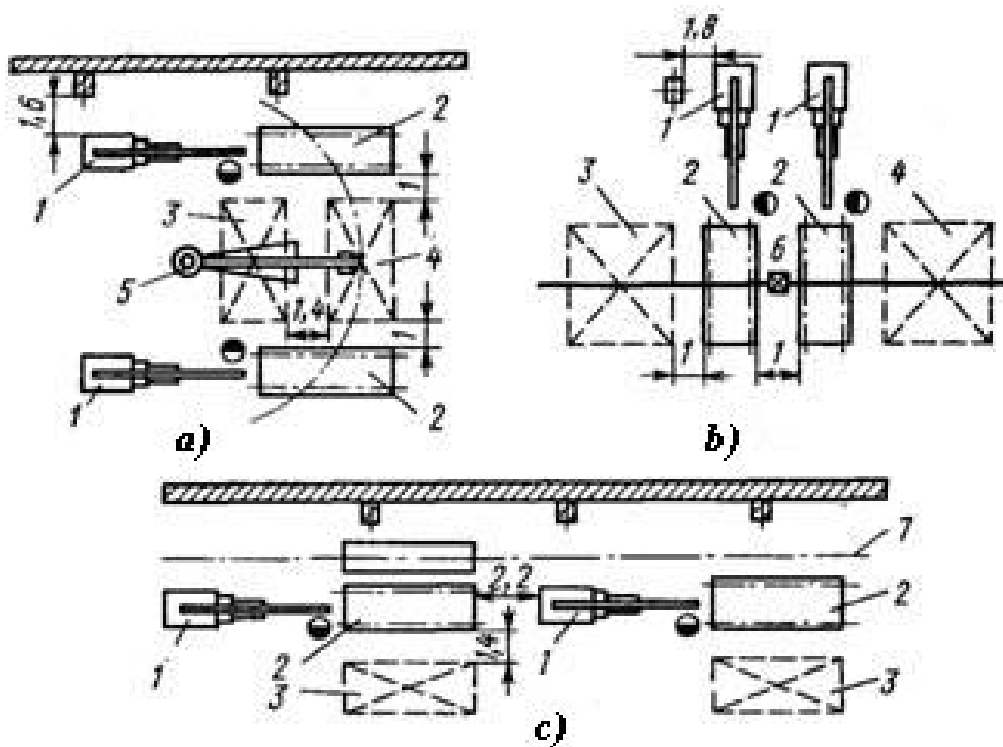
- 1) asosiy yurish yo'llari belgilanadi;
- 2) asosiy jihozlar joylashtiriladi;
- 3) yordamchi jihozlar joylashtiriladi.

Payvandlash va mashinasozlik sexlarini loyihalash bo'yicha metodik va me'yoriy materiallar asosida tavsiya etiladigan va majburiy bo'lgan yo'laklar eni, jihozlarning orasidagi masofa, qulay va xavfsiz bo'lgan ish zonalarini o'lchamlarini belgilash mumkin. Bu ishlarni bajarishda texnolog kompyuter xotirasiga kolonnalar, devorlar joylashuvi aks ettirilgan sex rejasiga grafik tuzilishini kiritadi. Asos sifatida qabul qilingan sex rejasiga kompyuter programmasi yordamida elektr energiyasi bilan ta'minlash tizimi, suv-oqava, havo va tabiiy gaz bilan ta'minlash tizimini ham kiritish imkoni mavjud. Quyida tayyorlov va yig'ish-payvandlash ishlarini bajarish uchun jihozlarni joylashtirish namunaviy rejalari keltirilgan. Rasmda listlarni to'g'rilash mashinasi (1) tasvirlangan bo'lib, uning umumli ishlashi uzatuvchi (2) va qabul qiluvchi (3) rolganglar vositasida amalga oshadi. (4) va (5) stollarda to'g'rilanadigan va ishlovdan o'tgan listlar joylashtiriladi. Ikki portal manipulyator listlarni rolgangga qo'yish va undan olishni ta'minlaydi (5.6-rasm).



**5.6-rasm.** List to'g'rilash mashinasi jihozlarini joylashtirish tuzilishi

Rasmda har xil turdagi asosiy va yordamchi jihozlarga ega kontakt payvandlash mashinasi joylashuvi ko'rsatilgan. Nuqtali kontakt payvandlash mashinasi ish zonasini rejasida uch ko'rinishda tasvirlangan. Bu tasvirda nuqtali kontakt payvandlash mashinasini umumli ishlashi uchun rolganglar (2), zagotovka va tayyor detallar uchun yashiklar (3) va (4), konsol kran (5), telfer (6) yoki osma konveyerlar ko'rsatilgan (5.7-rasm).



5.7-rasm. Kontakt payvandlash mashinasi ish zonasini tashkil etish

### Nazorat savollari

1. Bo‘ylama yo‘nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi qanday kamchiliklarga ega?
2. Aylanma yo‘nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi qanday afzalliklarga ega?
3. Loyihalamayotgan sex prolyot balandligini tanlashda qanday qiyinchiliklar mavjud?
4. Jihozlarni joylashtirishda avtomatlashtirilgan grafik loyihalash tizimi qanday afzalliklarga ega?

## 6-MA’RUZA

### Balkali konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

#### Reja

- 6.1. Payvand balkalar haqida ma’lumot
- 6.2. Qo‘shstavrlı balkalarni tayyorlash texnologiyasi
- 6.3. To‘g‘ri to‘rtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasi
- 6.4. Balka va sterjenlarni tutashtirish.
- 6.5. Balkali zagotovkalardan konstruktiv elementlarni tayyorlash.

## **6.1. Payvand balkalar haqida ma'lumot**

Balka konstruksiyalar qurilishda bino va ko'priklarning fermalarini, tayanchlar, elektr tokini uzatish liniyalari, issiqlik va gidroelektr stansiyalari va boshqa inshootlarning konstruksiyalarini tayyorlashda, shuningdek ko'tarish kranlari, vagonlar, teplovozlar, avtomobillar, qishloq xo'jalik mashinalari, poydevor romlari va boshqa buyumlar tayyorlashda, mashinasozlikda qo'llaniladi.

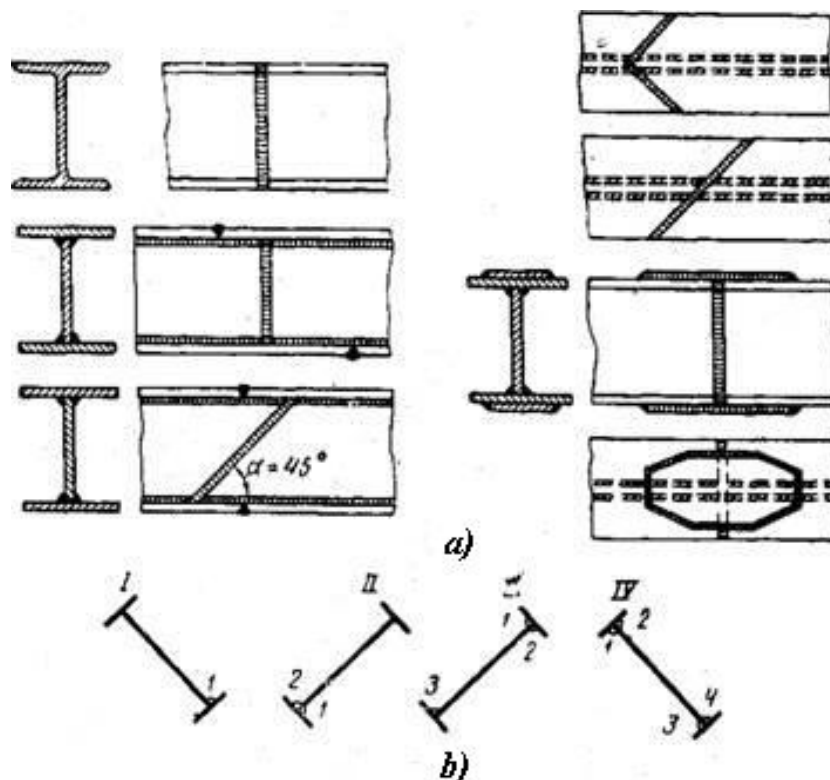
## **6.2. Qo'shtavrli balkalarni tayyorlash texnologiyasi**

Devorlarining kesimi yaxlit balkalar list metaldan tayyorlanadi. Qo'shtavr va qutisimon kesimdagi balkalar ham ishlatiladi. Keyingi vaqtlarda egilgan list elementlardan iborat qutisimon payvand balkalar keng qo'llanila boshlandi. Yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida balkalar reja bo'yicha dastaki va yarim avtomatik payvandlab yig'iladi. Ko'plab va yirik seriyalar ishlab chiqarishda buyum konduktorlarda yig'iladi va maxsus qurilmalarga o'rnatib flus ostida hamda karbonat angidrid gazida dumalatgich (kantovatel) dan foydalanib, avtomatik payvandlanadi. 6.1,a-rasmda metal listdan yasalgan qo'shtavr balkalarning uchma-uch tutashgan joylarini payvandlash usullari ko'rsatilgan. Uchma-uch joyi balkaning eng ko'p yuk tushadigan qismida bo'lganidagina qo'shimcha qoplamlardan foydalaniladi.

Sidirg'a devorli payvand balkalar va ustunlar, avvalo, bikrlik qo'birg'asisiz yig'iladi. 6.1,b-rasmda 1, 2, 3 va 4 raqamlari bilan balka choklarini payvandlash tartibi ko'rsatilgan. I, II, III va IV holatlardan o'tishda balka dumalatgich bilan  $90^\circ$  ga buriladi. Galdagi har qaysi chok avvalgisiga teskari yo'nalishda payvandlanadi. Bikrlik qo'birg'alari yoy yordamida dastaki yoki yarim avtomatik usulda ikkita payvandchi bir yo'la ikkala tomondan balkaning o'rtasidan chetlari tomon payvandlaydi. Balkalarni montaj qilishda birinchi navbatda uchma-uch joylarini, shundan keyingina valikli choklarni payvandlash kerak. Prokat qilingan balkalarning montajda uchma-uch ulanadigan joylarini payvandlash tartibi 6.1,a-rasmda ko'rsatilgan. Avvalo vertikal chok (1), so'ngra chok (2) va (3) lar payvandlanadi.

List chok (2) va (3) lari bir vertikal tekislikda (6.1,b-rasm) yoki bir-biriga nisbatan surilgan (6.1,b -rasm) bo'lishi mumkin. Dastlab vertikal devor choki (1), so'ngra list chok (2) va (3) lari payvandlanadi. Bo'ylama choklar odatda balka uchlariga 400-500 mm etka-

zilmaydi va montaj joyida choklar (4) bilan tugallanadi. Bu choklar oxirgi navbatda payvandlanadi.



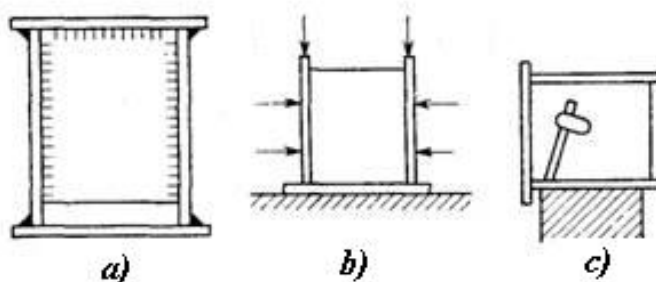
6.1-rasm. Qo'shtavrlı balkalarnı tutashtırısh turları

Qurılısh amaliyotida ustunlar, kolonnalar, tayanchlar va shunga o'xshash boshqa konstruksiyalarnı tayyorlash uchun asosiy elementlar tariqasida ba'zan trubalardan foydalaniladi. Diametri 300 mm gacha bo'lgan trubalarnı tutashtırıshda chok hamda butun konstruksiyaning mustahkamligini oshiradigan qo'shimcha detallar ishlatiladi (6.1-rasm). Qoldiriladigan taglik halqada uchma-uch biriktirilgan choklar puxta bo'ladi (6.1,a-rasm), Bunday biriktırıshda tırqısh bir xilda bo'lishi hamda chetlar va taglik halqa to'la payvandlanishi uchun qırralarını to'mtoqlash lozim. Toresiga list qıstırma qo'yib uchma-uch tutashtırıladigan choklar tavsiya etiladi (6.1,b,d-rasm). Trubalar tores listga burchak chok yordamida payvandlanadi (6.1,d-rasm), mas'uliyatlıroq uzellarda esa truba devori butun qalınlıgı baravari eritib payvandlanadi (6.1,b-rasm). Bunda chok ancha puxta chıqadi. Montajda, ya'ni truba uchlarını bir-bırıga anıq to'g'rilash qıyın bo'lgan sharoıtlarda payvandlashda muftalar (6.1,e-rasm) ishlatiladi. Shakldor kesikli muftalardan (6.1,f-rasm) diametri 250 mm dan ortıq trubalarnı payvand-

lashdagina foydalaniladi. Polosalar (6.1,g-rasm) hamda burchakliklar (6.1-rasm) vositasida biriktirishda mustahkamligi kamayishi tufayli bu usul tavsiya etilmaydi.

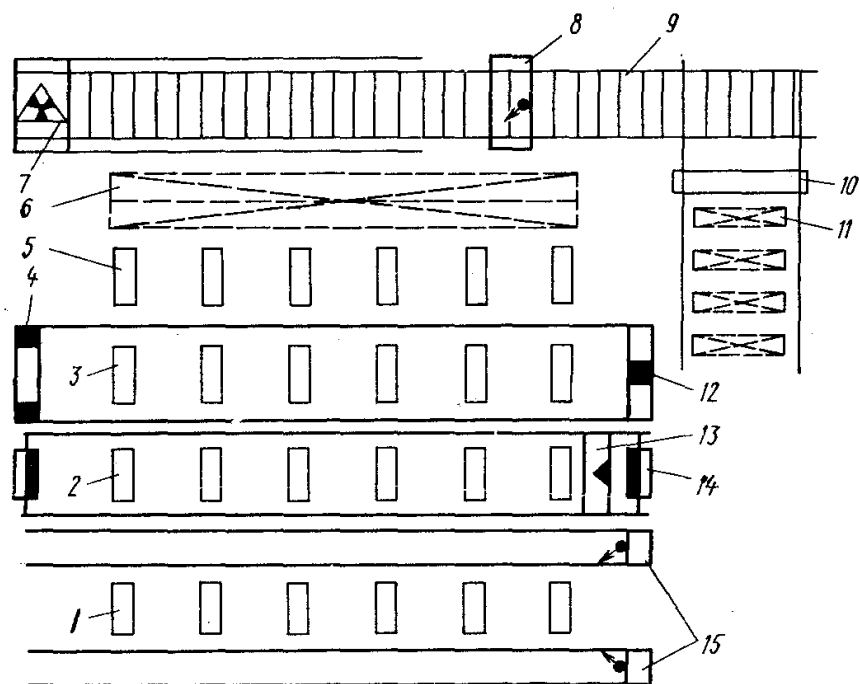
### 6.3. To‘g‘ri to‘rtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasi

To‘g‘ri to‘rtburchak kesimli balkalarni tayyorlash qo‘sh-tavrli balkalarni tayyorlashga qaraganda murakkab bo‘lib, shuning bilan birga buralish va egilishga yuqori darajada qarshilik ko‘rsatishi sababli ko‘p-rikli kranlar konstruksiyalarida keng qo‘llanilmoqda. To‘g‘ri to‘rtburchak kesimli balkalar polka va stenkasi katta uzunlikka ega bo‘lganda ular bir necha bo‘lakdan tashkil topib, uchma-uch birikma bilan payvandlanadi. To‘g‘ri to‘rtburchak kesimli balkani tayyorlashda stellaj ustiga yuqori poyas joylashtiriladi, unga diafragmalar o‘rnatilib payvandlanadi.



**6.2-rasm.** To‘g‘ri to‘rtburchak kesimli balkalarni tayyorlash:  
a-balka kesimi, b-yon devorlarni o‘rnatish, c-ichki choklarni payvandlash.

Bunday ketma-ketlikka rioya qilinganda stenkani o‘rnatish uchun asos hosil qilinib, to‘g‘ri chiziq bo‘ylab o‘rnatilishi va simmetrikligi ta‘minlanadi. Diafragmalar o‘rnatilgandan so‘ng stenkalar qo‘yilib payvandlanadi (6.2,b-rasm). Yig‘ilgan konstruksiya yon tomoniga buriladi va ichki tomondan diafragmalar stenkaga payvandlanadi. Keyingi navbatda pastki poyas o‘rnatilib payvandlanadi. Yig‘ish ishlari tugatilgandan so‘ng poyasni stenkaga payvand choklari bajarilib, elektrodni qiya holatda ushlab payvandlanadi.



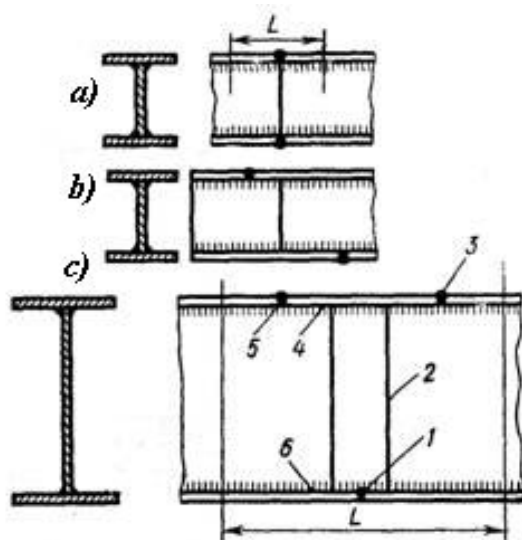
**6.3-rasm.** To‘g‘ri to‘rtburchak kesimli balkalarni mexanizasiyalashgan liniyalarda tayyorlash rejasi tuzilishi:

1,2,3,5-stendlar, 4-portal o‘ziyurar qurilma, 6-tayyor qismlarni yig‘ish joyi, 7-rentgen usulida nazorat qilish joyi, 8-balka elementlarini payvandlash joyi, 9-rolgang.10-elektromagnit qisqichlarga ega portal kran, 11-ombor, 12- CO<sub>2</sub> muhitida payvandlash portal qurilmasi, 13-balka poyasini yig‘ish uchun o‘ziyurar portal, 14-aravacha, 15-payvandlash avtomati

Katta o‘lchamdagi ko‘priqli kran balkalarini tayyorlashda listli elementlarni tayyorlash va umumiy yig‘ish-payvandlash ishlari mexanizatsiyalashgan liniyalarda flus ostida avtomatik payvandlash bilan olib boriladi. Hamma tayyorlov ishlari liniyadan tashqarida bajarilib, omborga (11) tayyor zagotovkalar olib kelinadi.

#### **6.4. Balka va sterjenlarni tutashtirish**

Konstruksiyalarni o‘rnatishda, montaj qilishda ko‘p hollarda ularni tutashtirishga to‘g‘ri keladi. 6.4-rasmda qo‘shstavrli balkalarni tutashtirish turlari ko‘rsatilgan. Montaj ishlarini bajarishda asosan qo‘shma tutashtirish turidan foydalaniladi va uni dastaki yoyli yoki himoya gaz muhitida yarimavtomat usulda payvandlanadi (6.4,a-rasm). Ikki tomonga surilgan tutashtirish turi texnologik tutashtirishda foydalaniladi.



6.4-rasm. Qo'shtavrli balkalarni tutashtirish.

Poyas va stenka payvand choklarini bajarish ketma-ketligini tayinlashda quyidagilarni hisobga olish kerak. Ikki balkani bir-biriga tutashtirishda birinchi navbatda poyaslarni uchma-uch choklari bajarilsa, stenkarni uchma-uch choklarini bajarish qattiq mahkamlanish sharoitida amalga oshirishga to'g'ri keladi, bu esa payvand choklarda darzlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Agar birinchi navbatda stenka choklari uchma-uch payvandlansa, keyin payvandlanadigan poyas choklarida katta miqdorda cho'zilgan qoldiq kuchlanishlar hosil bo'ladi, bu esa balqa egilishga ishlaganda toliqish mustahkamligini pasaytiradi. Payvandlash sharoitlarini yaxshilash maqsadida  $L$  uzunlikdagi poyasni stenka bilan choklari payvandlanmay qoldirilib, avval stenka uchma-uch choklari bajarilgandan so'ng tugatib qo'yiladi. Oxirgi navbatda payvandlangan chokni ko'ndalang cho'kishi  $L$  uzunlikdagi elementga ta'sir etib, qoldiq kuchlanishlar qiymati qattiq mahkamlanishga qaraganda kam bo'ladi. Ammo birinchi navbatda payvandlanadigan elementlarda erkin  $L$  qismni paydo bo'lishi bu elementlarda siqilish kuchlanishi ta'sirida turg'unlikni yo'qolishiga olib keladi. Ko'rsatib o'tilganlarni hisobga olib har bir holatda payvandlash texnologiyasi har xil bo'lishi mumkin. 6.4,c-rasmda ko'rsatilgan tutashtirish turi texnologiya bo'yicha dastaki payvandlash ko'zda tutilmaganda qo'llaniladi. Rasmda 1-6 raqamlar bilan choklarni bajarish tartibi ko'rsatilgan.

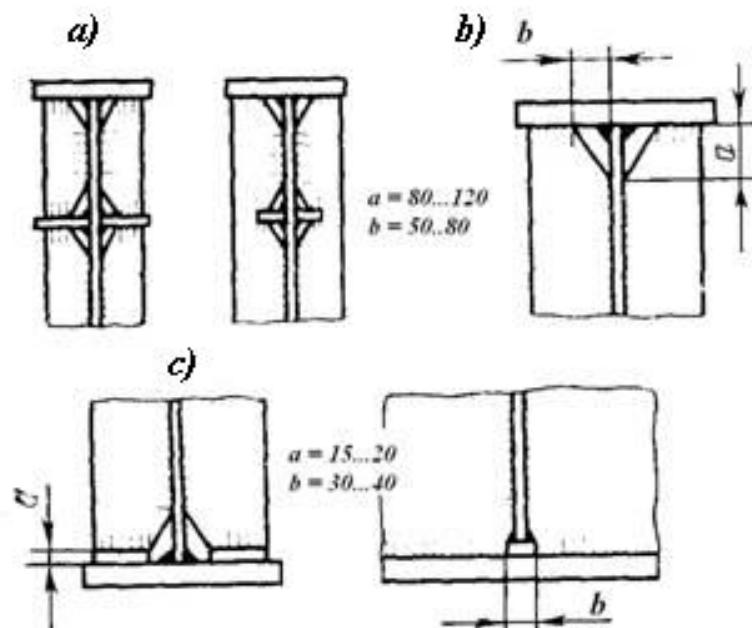
Profil elementlarni to'liq eritib uchma-uch birikma bilan yoyli payvandlash payvandchidan yuqori malaka va nazoratni talab etadi. Statik yuklanishda ishlaydigan konstruksiyalarni tayyorlashda balkalarni tutashtirish uchun burchak choklar yordamida ustqo'ymalardan foy-



dalaniladi. Bunday birikmalar texnologik jihatdan oson bo‘lishi bilan birga, ortiqcha metall sarfini keltirib chiqaradi. Vibrasion yuklanishlarda ishlaydigan konstruksiyalarda esa bunday birikmalarni qo‘llash to‘g‘ri kelmaydi.

### 6.5. Balkali zagotovkalaridan konstruktiv elementlarni tayyorlash

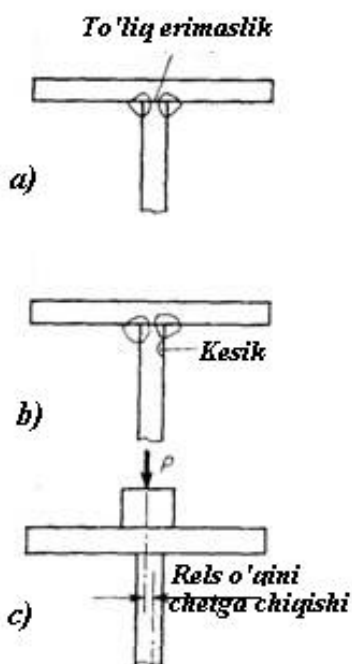
Kran osti balkasi qattqlik qovurg‘asiga ega qo‘shstavrl balka ko‘rinishida tayyorlanadi (6.5-rasm). Ularni ishlash sharoitiga bog‘liq ravishda payvand birikmalarini bajarish texnologiyasi tanlanadi. Payvandlangan qo‘shstavr balkalar bo‘ylama eguvchi moment bilan yuklanganda stenkadagi kesik yoki poyas choklaridagi chalapayvand kabi nuqsonlar normal va urinma kuchlanishlarga parallel joylashganligi sababli katta xavf tug‘dirmaydi (6.5,a,b-rasm.).



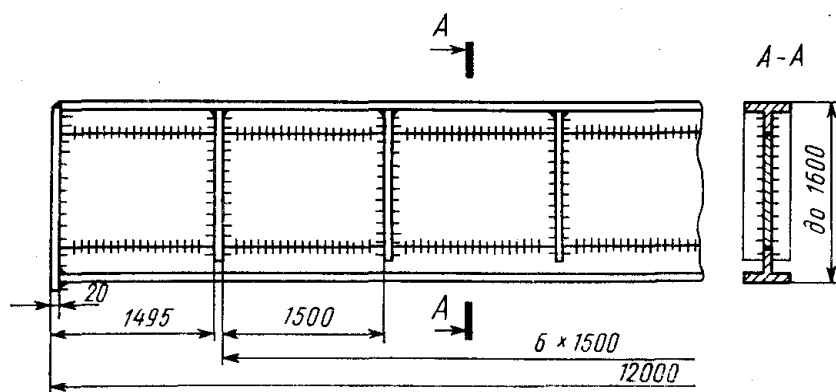
**6.5-rasm.** Qo‘shstavrl balkalarda qattqlik qovurg‘alari ko‘rinishi.  
 a-vertikal va gorizontalk qattqlik qovurg‘alari, b-vertikal qovurg‘alarni yuqori poyasga tutashtirish, c-vertikal qovurg‘alarni pastki poyasga biriktirish

Lekin qo‘shstavrl balka kesimi qo‘shimcha davriy ravishda kran g‘ildiraklaridan P kuch ta‘sirida yuklanib, relsdan yuqori poyasga va poyas choklari orqali stenkaga ta‘sir etadi (6.5,c-rasm). Balka o‘qiga nisbatan rels o‘qi simmetrikligi noto‘g‘ri bo‘lganda poyas va stenkachoklariga ta‘sir etuvchi ko‘ndalang yo‘nalishdagi qo‘shimcha moment hosil bo‘ladi. Bu holatda poyas chokidagi chalapayvand yoki stenkadagi kesiklar kuch oqimiga ko‘ndalang joylashib, toliqish darzlari hosil

bo‘lishiga sababchi bo‘ladi. Shu sababli qo‘shstavrlı balkalarda yuqori poyasni stenka bilan biriktirishda stenkani to‘liq eritib, poyas choklarini “qayiqcha” holatida payvandlash kerak bo‘ladi.



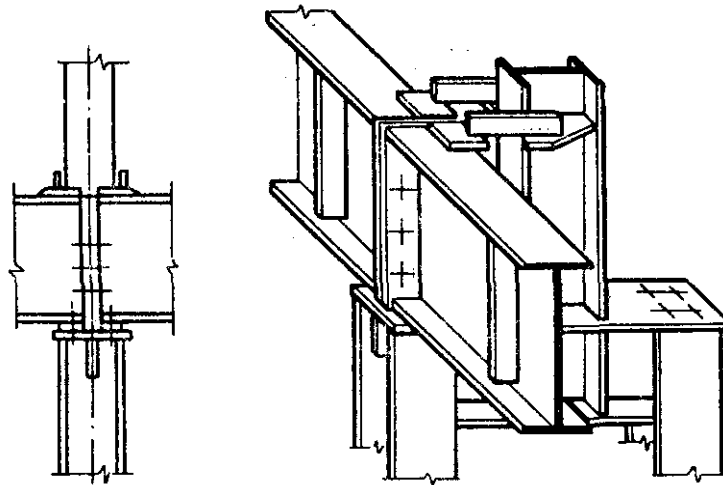
6.6-rasm. Qo‘shstavrlı balka poyasini stenka bilan biriktirishda qo‘yiladigan talablar



6.6-rasm. Qo‘shstavrlı balka

Uzunligi 12 m va balandligi 1100-1600 mm, qattıqlıq qovurg‘alari bo‘lgan qo‘shstavrlı balka namunaviy konstruksiyasi 6.6-rasmda tasvirlangan.

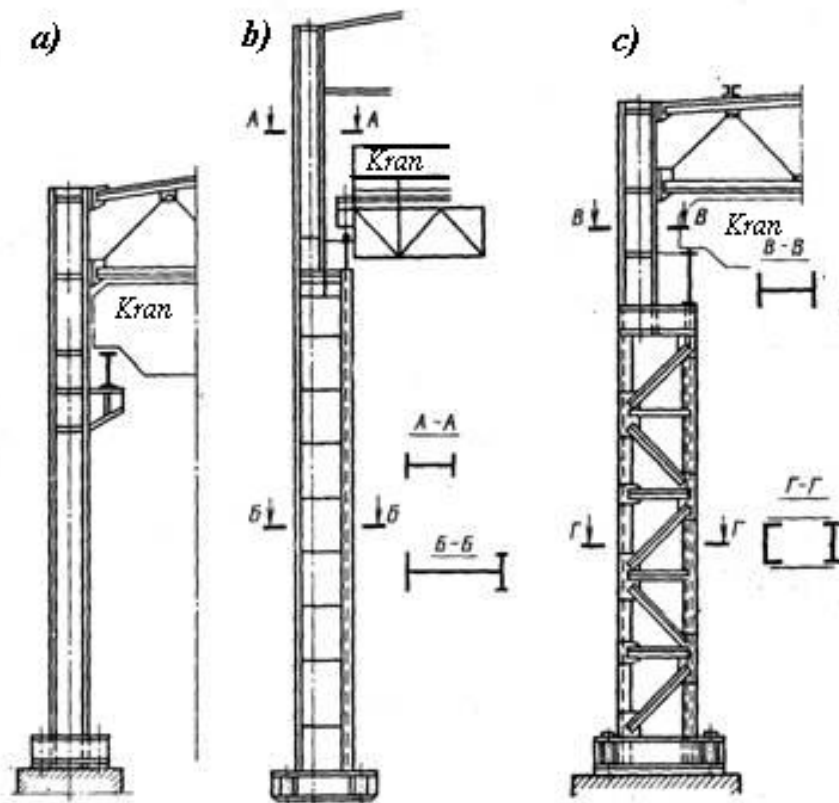
Bunday balkalarda poyas choklari bajarilgandan so‘ng, qattıqlıq qovurg‘alari o‘rnatilib payvandlanadi. Ikki kran osti balkasi kolonna tayanchlarida tutashtiriladi va ular boltlar yordamida biriktiriladi (6.7-rasm)



6.7-rasm. Kran osti balkasini kolonnaga oʻrnatish

Kolonnalar yaxlit va ferma konstruksiyasiga ega boʻlishi mumkin.

Sex kolonnalari kran osti balkasi tayanchlari orqali koʻpriklari kran va tomdan yuklanishlarni qabul qiladi. Bu tayanchlarda normal kuch va eguvchi momentni qiymati katta boʻlganligi sababli kolonna kesimi oʻzgaruvchan qilib tayyorlanadi. Kolonna pastki qismidagi tayanch plitasi orqali yuklanishlarni beton fundamentga uzatadi.



6.8-rasm. Oʻzgaruvchan (b,c) va doimiy (a) qirqimga ega kolonnaga misol:  
a, b-sidirgʻa; c-panjarali

Kolonnalarni joylariga oʻrnatishda quyidagi talablar qoʻyiladi: kolonna oʻqi boshmak plitasi tekisligiga perpendikular boʻlishi; montaj teshiklar ferma tayanch stoliklariga nisbatan toʻgʻri joylashishi.

Balka va balkali elementlarni yirik seriyali sharoitda tayyorlashda yigʻish-payvandlash ishlari uzluksiz konveyerlarda bajariladi. Misol sifatida yuk avtomashinasi platformasi balkasini yigʻish-payvandlash yarimavtomat liniyasini koʻrsatish mumkin.

### **Nazorat savollari**

1. Qoʻshtavrli balkalarni mayda seriyali ishlab chiqarishda qanday jihozlar qoʻllaniladi?

2. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalarni qanday ketma-ketlikda tayyorlanadi?

3. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalarni mexanizasiyalashgan liniyalarda tayyorlashda qanday jihozlar qoʻllaniladi?

4. Qoʻshtavrli balkalarni tutashtirishning qanday turlari mavjud va ularni bajarish xususiyatlarini koʻrsating?

5. Kolonnalarni oʻrnatishda qanday talablar qoʻyiladi?

## **7-MAʼRUZA**

### **Rama konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi**

#### **Reja:**

7.1. Payvandlangan rama konstruksiyalari haqida maʼlumot.

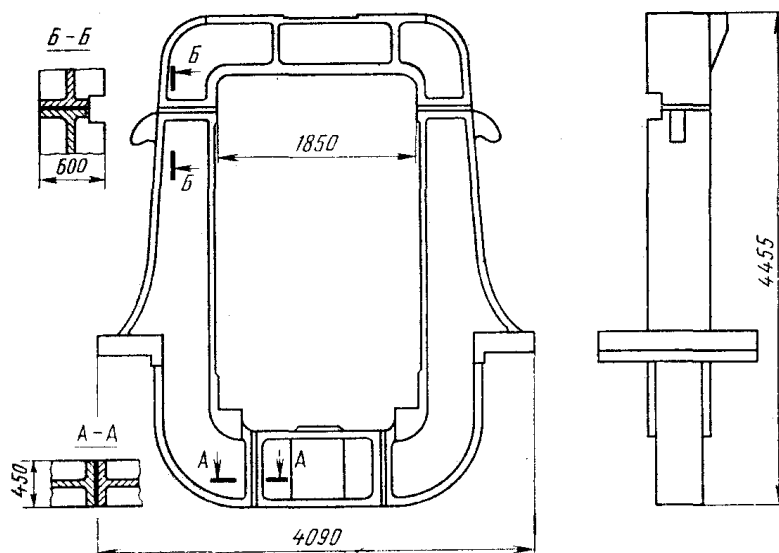
7.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi.

#### **7.1. Payvandlangan rama konstruksiyalari haqida maʼlumot**

Ramalar alohida detallar va mexanizmlarni yaxlit bir agregatga biriktirishga moʻljallangan xajmiy fazoviy konstruksiya hisoblanadi. Ramalarga qoʻyiladigan asosiy talablardan konstruksiya qattiqligini aytish mumkin. Payvand ramalar balkalardan tashkil topadi va ular bir-biri bilan qattiq yoki yordamchi elementlar vositasida biriktiriladi. Ramalar oʻlchamlari va shakllari turli xil boʻlib, ularni tayyorlash usullari ham xar hil boʻladi.

## 7.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi

Og‘ir mashinasozlikda prokat stanlarni rama kletlari katta po‘lat quyma ko‘rinishidagi balkali zagotovkalardan yig‘iladi va payvandlanadi. 7.1-rasmda to‘rt quyma zagotovkadan tashkil topgan prokat stani vertikal ramasi tasvirlangan. Zagotovkalarni tutashtirish joylari payvand deformatsiyalar simmetrikligi va elementlar shaklidan kelib chiqib belgilanadi. Tutashtirish joyidagi murakkab qo‘sh-tavr kesimi o‘rniga yaxlit kesim tanlanib, (A-A, B-B) elektroshlakli payvandlash bilan biriktiriladi. Tutashtirish joyini bunday ko‘rinishda amalga oshirish ko‘p qavatli payvandlashga qaraganda texnologik jihatdan oson. Elektroshlakli payvandlashdan so‘ng rama payvand birikma mexanik xossalarini yaxshilash maqsadida termik ishlovdan o‘tkaziladi. Rama o‘lchamlarini aniqlashtirish uchun mexanik ishlovdan o‘tkaziladi.

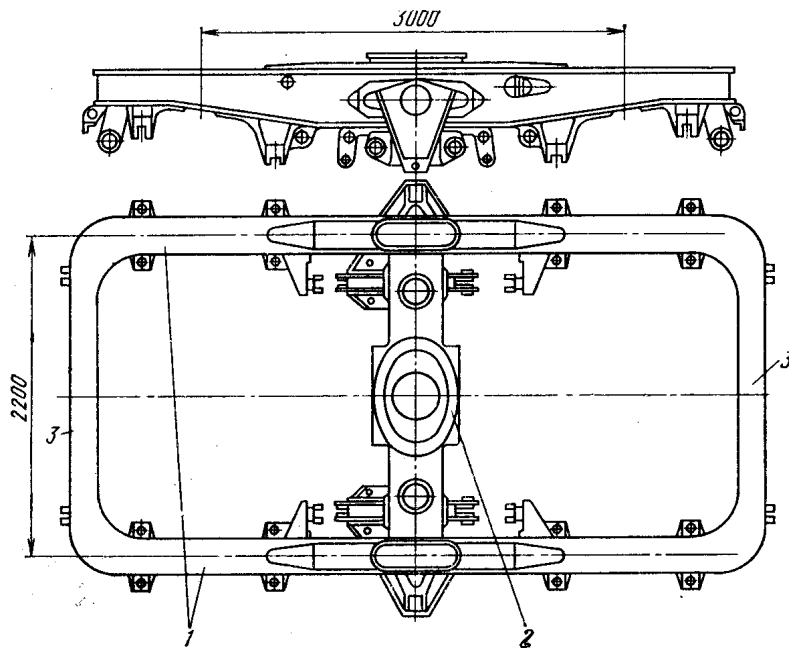


7.1-rasm. Vertikal klet ramasi

Temir yo‘l vagonlari ramalari nisbatan murakkab elementlari yupqa devorli quyma ko‘rinishda tayyorlanadi. Misol sifatida elektrovoz aravasi ramasini ko‘rsatish mumkin. Bu rama (7.2-rasm) yonbosh (1), quyma shkvornya brusi (2), chetki (konsevoy) bruslardan tashkil topadi.

Arava ramasi ko‘p sonli dinamik yuklanishlar ta‘sirida sinaladi. Shu sababdan rama konstruksiyasi va yig‘ish-payvandlash texnologiyasi bunday sharoitda kam darajadagi kuchlanishlar to‘planishini ta‘minlashi kerak bo‘ladi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda rama konstruksiyasi va tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish imkoniyati mavjud. Elektrovoz aravasi ramasini tayyorlashda balkali elementlar tayyor

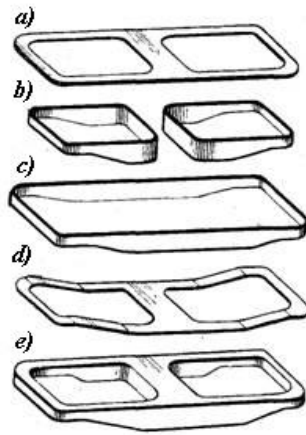
zagotovka ko‘rinishida uzatiladi (7.2-rasm). Bu ramada yonboshdan chetki brusga o‘tish ravonligini ta‘minlash uchun burchakli uloq yordamida amalga oshirilib, uchma-uch birikma bilan payvandlanadi. Bunday birikmalar nisbatan yuqori darajada kuchlanishlar to‘planishiga ega bo‘lib, toliqish darzlari hosil bo‘lishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shuning uchun rama konstruksiyasi va yig‘ish-payvandlash tartibini o‘zgartirib, bir tomonlama uchma-uch payvandlashdan voz kechish mumkin bo‘ladi (7.3-rasm).



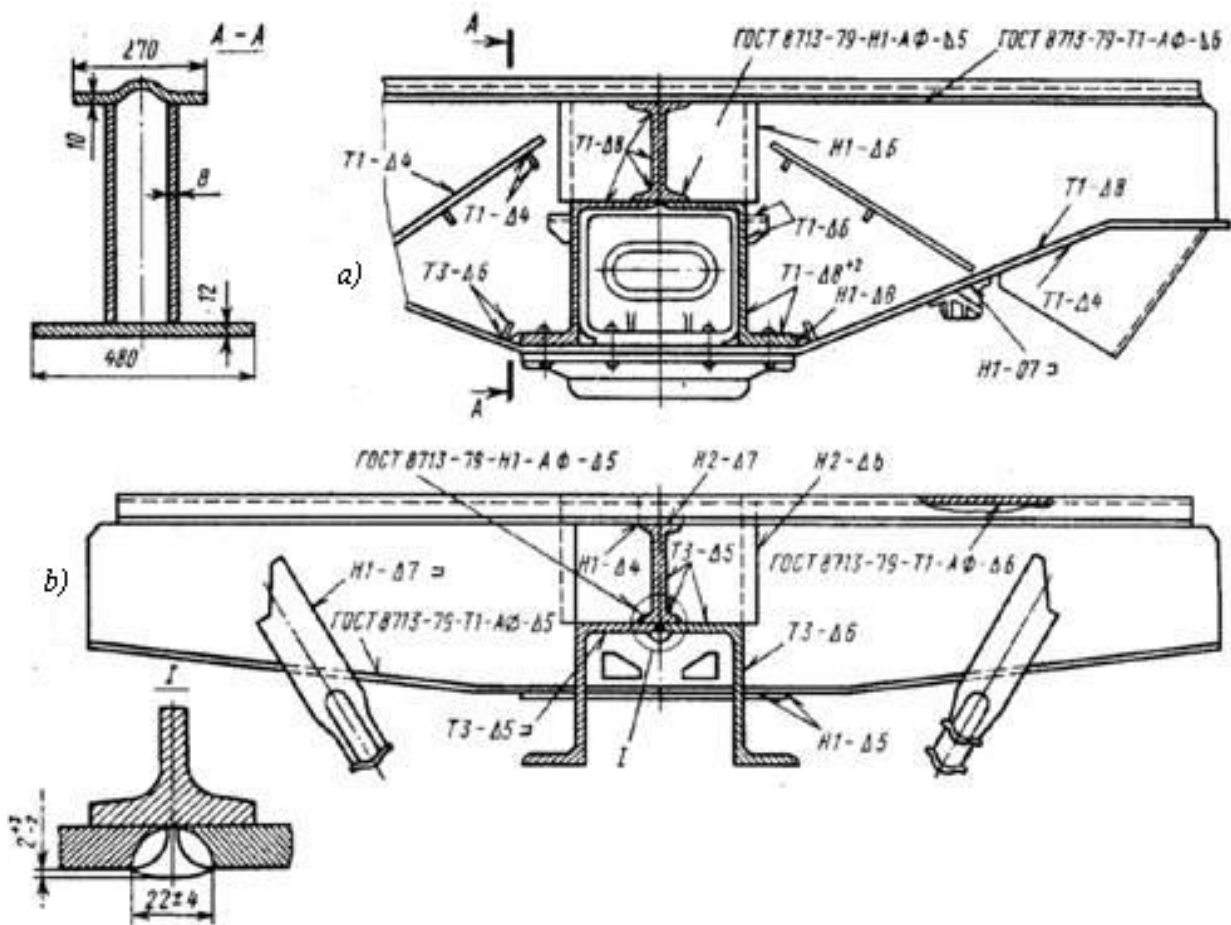
7.2-rasm. Elektrovoz ikki o‘qli aravasi ramasi.

Yonbosh va chetki brus listlari tashqi va ichki devorlarni tashkil etib, ularning poyaslari ikki tomondan payvandlanadi. Burchak poyas choklarini bajarish bilan umumiy yig‘ish ishlari tugatiladi. Katta o‘lchamdagi ramalarni seriyali tayyorlash transport konstruksiyalari ishlab chiqarishda qo‘llaniladi (vagonlar, lokomotivlar, avtomobillar). Misol sifatida bir bo‘ylama xrebet va sakkiz ko‘ndalang balkalardan tashkil topgan, qattiq mahkamlangan yarimvagon ramasini keltirish mumkin. Xrebet balka ikkita Z shaklidagi va qo‘sh-tavr balkadan tashkil topadi. Xrebet balkasi to‘g‘ri chiziqligini ta‘minlash uchun bo‘ylama choklarni payvandlashda paydo bo‘ladigan egilish deformasiyasi o‘rnini bosuvchi dastlabki teskari egilish yig‘ish moslamasida hosil qilinadi va qisqa choklar bilan o‘rnatiladi. Ko‘ndalang balkalar ham konstruksiyani umumiy yig‘ishgacha tayyorlab olinadi. Yarimvagon ramasini yig‘ish ishlari teskari holatda amalga oshiriladi. Ramani yig‘ish moslamasida

birinchi navbatda ko'ndalang balkalar o'rnatiladi keyin esa xrebet balkasi ko'ndalang balkalarga perpendikular ravishda yuqori gorizontallistlarga taqalish holatigacha yetkaziladi. Umumiy payvandlash ishlari kantovatelda davom ettiriladi.

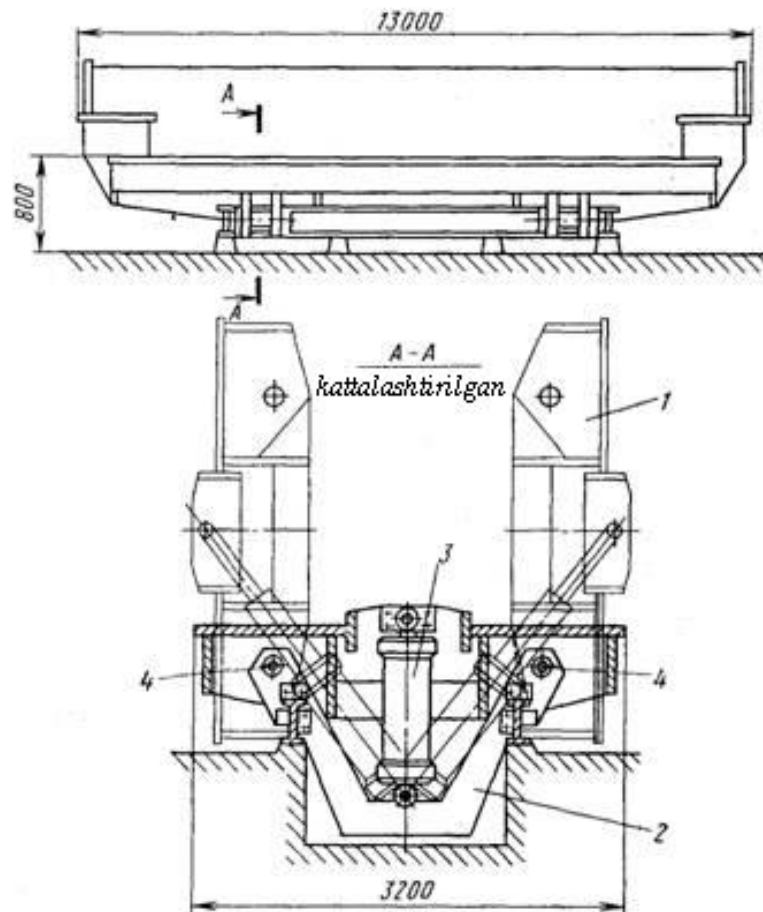


7.3-rasm. Arava ramasini tayyorlashda yig'ish-payvandlash ishlari ketma-ketligi



7.4-rasm. Yarim vagon tugunlari:  
a-shkvornya balkasini xrebet balkasi bilan biriktirish, b-oraliq balkani xrebet balka bilan biriktirish

Yuqoridagi balkalarni umumiy yig'ish bilan rama tayyor holga keltiriladi. Rama konstruksiyalarini uzluksiz liniyalarda seriyali ishlab chiqarishni mexanizasiyalash maxsus yig'ish-payvandlash uskunasi yordamida amalga oshiriladi. Teplovoz ramasi karkasini yig'ish-payvandlash uchun xizmat qiladigan konduktor-kantovatel shunday uskunaga misol bo'ladi (7.5-rasm). Yig'ish konduktorini asosini buriluvchi rama (1) hosil qiladi va u pnevmoprijim, tirgak va fiksatorlarga ega. Konduktorni burilishi asos (2) ga sharnirli mahkamlangan gidrodomkratlar (3) vositasida amalga oshiriladi. Buriluvchi o'qlar (4) gidrosilindrlar yordamida harakatga keltiriladi.



7.5-rasm. Hidrodomkratli konduktor-kantovatel

### Nazorat savollari

1. Rama konstruksiyalarini yig'ish va payvandlashda qo'llaniladigan uskunalar qanday xususiyatlarga ega?
2. Ramalar qanday konstruksiyalar?
3. Ramalarga qanday talablar qo'yiladi?



## 8-MA'RUZA

### Panjarali konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

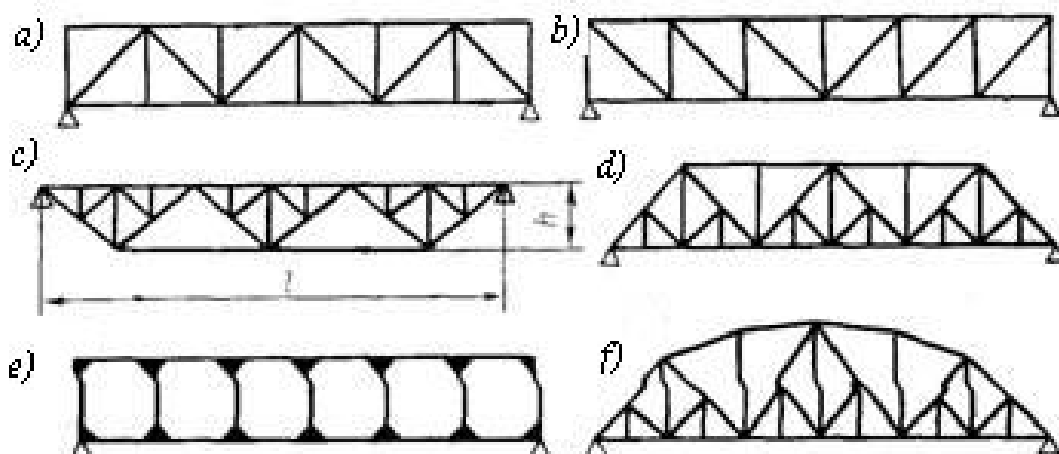
#### Reja:

- 8.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi.
- 8.2. Truba profillarni qo'llash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi.
- 8.3. Ko'priqli fermalar tayyorlash texnologiyasi.

Panjarali konstruksiyalar sterjenlar sistemasidan tashkil topgan bo'lib, ular tugunlarda biriktiriladi va cho'zilish yoki siqilish kuchlari bilan yuklanadi. Bunday konstruksiyalar qatoriga fermalar, karkaslar, armatura setkalari, minora konstruksiyalarini kiritish mumkin.

#### 8.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi

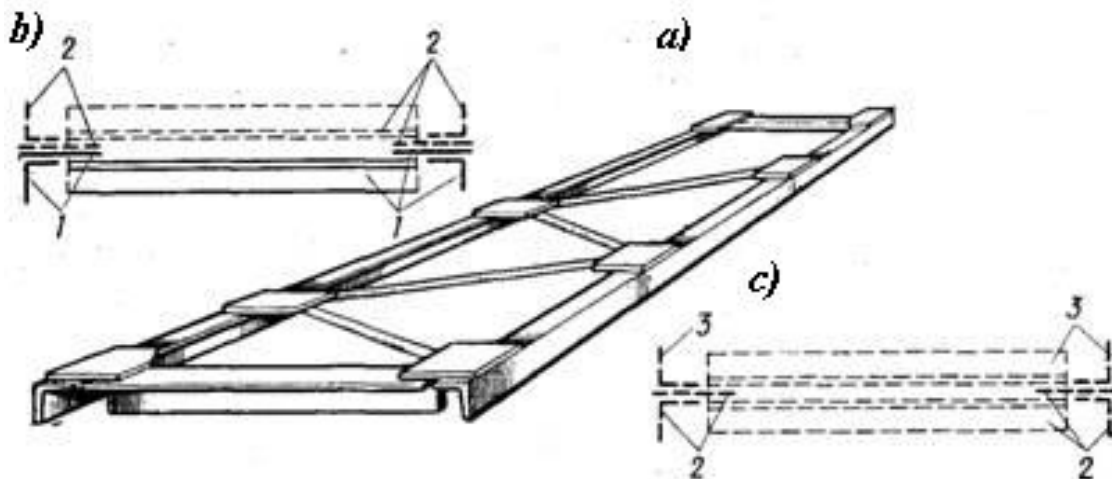
Fermalar xuddi balkalar singari ko'ndalang egilishga ishlaydi. Balkalar konstruksiya shakllari fermalarga nisbatan sodda ko'rinishga ega bo'lib, lekin katta prolyotlarda fermalarni qo'llash iqtisodiy tomondan afzal hisoblanadi. 8.1-rasmda ko'p qo'llaniladigan ferma turlari keltirilgan.



8.1-rasm. Fermalar panjaralari tuzilishi

Fermalarni ishlab chiqarishda uchburchak va raskosli tuzilishga ega konstruksiyalar qo'llaniladi. Yuqori yoki pastki poyas bo'ylab yuklanish qabul qiladigan fermalarda panel uzunligini kamaytirish maqsadida

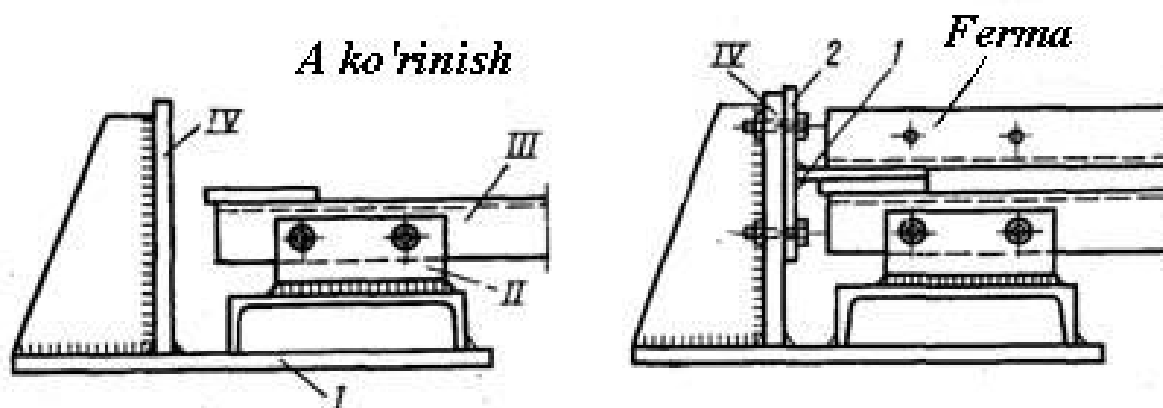
8.1,c,d-rasmlarda tasvirlangan tuzilish bo'yicha tayyorlanadi. Ba'zi hollarda raskossiz fermalar ishlatiladi. Ishlatish sharoitiga qarab fermalar stropila va ko'priqli turlarga ajratiladi. Stropila fermalar statik yuklanishda ishlaydi. Bu ferma sterjenlarida, asosan, prokat profillar, ba'zi hollarda bukilgan va truba profillar ishlatiladi. Sterjenlar tugunlarda bevosita yoki yordamchi elementlar bilan biriktiriladi va yoyli payvandlanadi. Fermalarni yig'ishda hisobga olinmagan momentlarni paydo bo'lishini oldini olish maqsadida sterjenlar tugunlarda to'g'ri biriktirilishi kerak. Ferma o'lchamlari va turlari har xilligini hisobga olgan holda konduktorlarda yig'ish afzalligini qo'llash mumkin emas. Bu holda ko'chirish usulidan foydalanish yaxshi natija beradi. Belgilar bo'yicha yig'ilgan birinchi ferma stellajga o'rnatiladi (8.2,a-rasm), bu ferma qolip bo'lib xizmat qiladi. Har bir keyingi ferma (2) ni yig'ishda detallar qolip ferma (1) ga mos ravishda o'rnatiladi va yig'iladi.



8.2-rasm. Fermani kopirda yig'ish

O'rnatilgan detallarga qisqa choklar qo'yiladi va yig'ilgan ferma namunadan olinib, aloxida stellajga o'rnatiladi. Bu fermaga ikkinchi tarafdin juft ferma detallari qo'yiladi va ular qisqa choklar bilan mahkamlanadi. Shundan so'ng fermaning hamma payvand choklari bajarijadi. Bu usul sodda va samarador bo'lib, lekin ferma o'lchamlarining zarur aniqligi va montaj teshiklari to'g'ri joylashuvi ta'minlanmaydi. Shuning uchun yig'ishdagi aniqlikni oshirish maqsadida namuna ferma chetlarida maxsus fiksatorlar o'rnatiladi (8.3-rasm). Bu fiksatorlar konstruksiya o'lchamlarini kerakli aniqlikda bo'lishini ta'minlaydi. Bu kopirda fermalarni yig'ish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi: Birinchi bo'lib fasonka payvandlangan chetki plankalar o'rnatiladi.

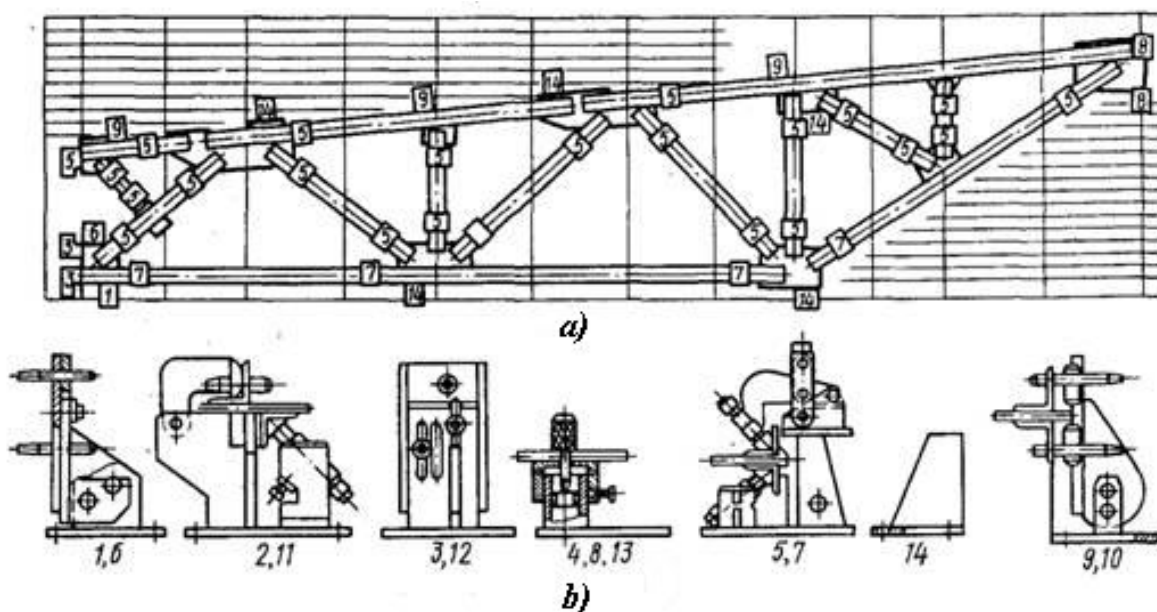
Chetki planka montaj teshiklarini fiksator teshiklari bilan mos keltirish kerak. Shundan so'ng kopirga fermaning qolgan detallari qo'yiladi, qisqa choklar bilan yig'iladi, yig'ilgan ferma kopirdan olinib, payvandlashga uzatiladi.



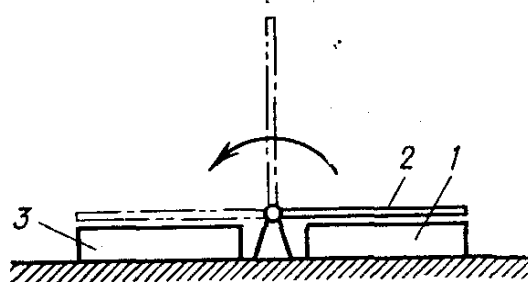
**8.3-rasm.** Stropila fermalarini yig'ish uchun fiksatorga ega kopir:  
I-fiksator asosi; II-fiksatorni kopirga mahkamlash; III-kopir; IV-fiksator stoykasi

Bir o'lchamdagi yoki bir turdagi ferma ko'p miqdorda tayyorlansa, yig'ish va payvandlash moslamasi sifatida konduktor va kantovatelardan foydalanish iqtisodiy tomondan mos keladi. 8.4-rasmda universal yig'ish moslamalari bilan jihozlangan, T xarfi shaklidagi ariqchalarga ega plita asosida tayyorlangan konduktor tasvirlangan. Ferma tuzilmasidagi raqamlar rasm pastki qismidagi moslamalar raqami bilan mos keladi. Konduktordagi tayanchlar yordamida detallar gorizont tekislikda mahkamlanadi, rezbali moslamalar bilan detallar vertikal tekislikda mahkamlanadi, detaldagi teshiklar yordamida ular kerakli nuqtada va holatda o'rnatiladi. Teshiksiz detallar tirgaklar bo'ylab o'rnatiladi va eksentrikli qisqich, strubsina, vilka yoki ko'chma pnevmogidravlik strubsina kabi yig'ish moslamalari yordamida qisiladi, shundan keyin qisqa choklar qo'yiladi. Fermalarni konduktorda yig'ishda qulaylikni oshirish maqsadida moslama qo'shimcha qurilma bilan jihozlanadi.

Yig'ilgan ferma bu qurilma yordamida avval vertikal holatga, keyin gorizont holatga qo'yiladi va kerakli payvand choklar bajariladi. Fermalar detallari o'lchamlari turli tumanligi, konstruksiyani ishlov berishga qulaylik darajasi pastligi ularni ishlab chiqarishda mexanizatsiyalashgan usullarni qo'llashni chegaralaydi. Fermani tashkil etuvchi detallar miqdori ko'pligi yig'ish ishlarini murakkablashtirib, har xil fazoviy holatda joylashgan payvand choklarni bajarishni taqozo etadi. Bunda payvand birikmalar sifati payvandchining malakasi kabi boshqa sabablarga bog'liq bo'ladi (8.5-rasm).



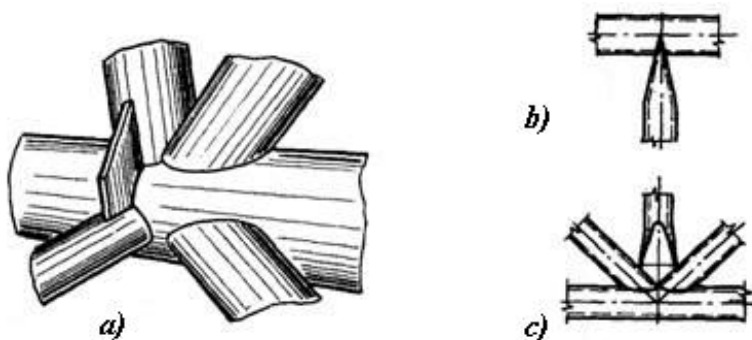
8.4-rasm. Universal yig'ish moslamalariga ega konduktor



8.5-rasm. Fermani yig'ish va payvandlash qurilmasi

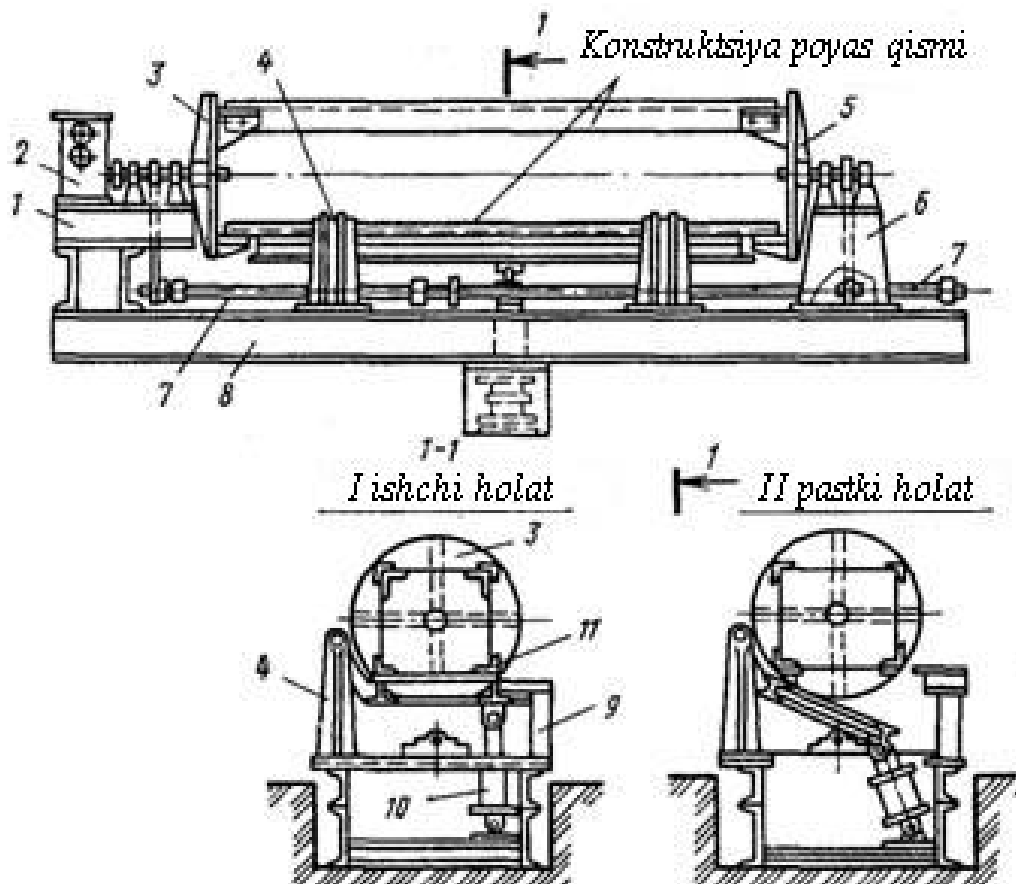
## 8.2. Truba profillarni qo'llash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi

Truba profillarni qo'llash fermalar massasini kamaytirish imkonini beradi (8.6-rasm). Aylana kesimga ega trubalarni tugunlarda bevosita biriktirish o'ziga xos qiyinchiliklar tug'diradi. Shu sababdan kichik diametrlı trubalar tugunlarda yassilanib, yoyli payvandlash bilan biriktiriladi.



8.6-rasm. Trubalardan tayyorlangan stropila fermalar tugunlari

Katta o'lchamdagi panjarali konstruktsiya korxonada alohida bo'laklar ko'rinishida tayyorlanadi va o'rnatish joyiga jo'natiladi. Bo'laklarning o'lchamlari transport turiga bog'liq bo'ladi. Bo'laklar fazoviy konstruktsiya ko'rinishida bo'lib, ularni seriyali ishlab chiqarishda maxsus konduktorlar qo'llaniladi. 8.7-rasmda elektr uzatish liniyasi tayanchi bo'lagini yig'ishga moslashgan konduktor-kantovatel tasvirlangan.

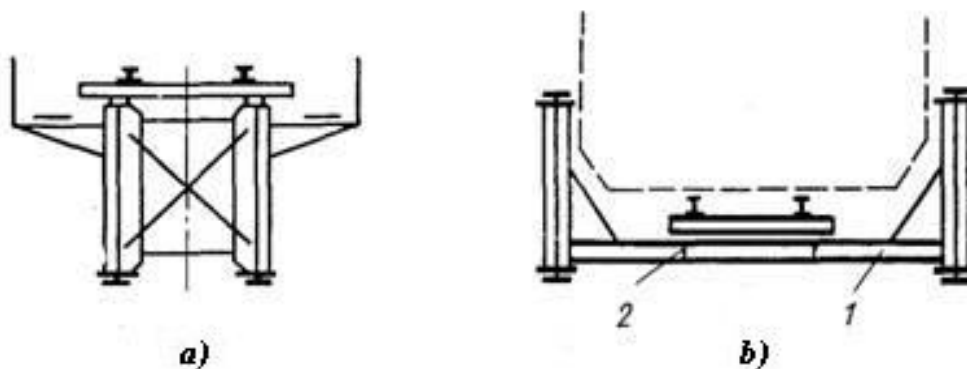


8.7-rasm. Elektr uzatish liniyasi tayanchi bo'lagini yig'ish uchun konduktor-kantovatel

Konduktor-kantovatel asosi bo'lib rama (8) xizmat qiladi. Ramaga (3) va (5) planshaybaga ega (1) va (6) tayanchlar o'rnatilgan. Panjara konstruktsiyani yig'ishga moslashgan qurilma stoyka (4) ga sharnir xolda o'rnatilgan bo'lib, bu qurilmani ishchi holatga pnevmosilindr (10) ko'taradi. Ferma bo'lagi poyaslari planshayba kronshteynlariga qo'yiladi va teshiklari bo'ylab kopirni pastki holatida mahkamlanadi (II xolat). Shundan keyin pnevmosilindr (10) ishga tushirilib, kopir ishchi holatga keltiriladi va panjarani bir tomoni payvandlanadi. Payvand choklar bajirilgandan keyin kopir pastga, yuritma (2) va val (7) yordamida planshayba 90°ga buriladi, yig'ish ishlari takrorlanadi.

### 8.3. Ko‘prikli fermalar tayyorlash texnologiyasi.

Ko‘prikli fermalar o‘zgaruvchan yuklanishlar ta’sirida va past haroratli iqlim sharoitlarida ishlaydi. Bu esa uning payvand birikmalarida kuchlanishlar to‘planishiga sezgirlikni oshiradi. Shuning uchun ko‘prik konstruksiyalarini loyixalash va tayyorlashda payvand birikmalar va tugunlarda kuchlanishlar to‘planishini kamaytirishga va oldini olishga alohida e’tibor beriladi.

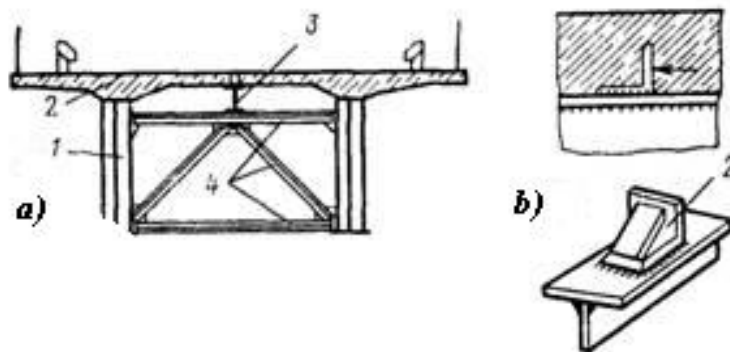


8.8-rasm. Yuqori va pastki qismida harakatlanishga mo‘ljallangan yaxlit stenkali ko‘prik ferma ko‘ndalang kesimi

Harakatlanish yuqori qismida amalga oshiriladigan temiryo‘l ko‘pri-gi ikki asosiy balkadan tashkil topadi (8.8-rasm). Balka poyaslariga ko‘prik bruslar o‘rnatiladi, bruslarga esa temir yo‘l relslari qo‘yiladi. Asosiy balka qo‘shstavrli kesimga ega. Bunday ko‘priklar prolyoti 18,2, 23, 27, 33,6 m ga teng bo‘lib, zavodda shu uzunlikka teng bo‘lak ko‘rinishida yaxlit qilib tayyorlanadi va o‘rnatish joyiga tayyor holda yetkaziladi.

Harakatlanish ko‘prikni pastki qismida amalga oshiriladigan ko‘ri-nishlarda asosiy balka orasidagi masofa ularni orasidagi bog‘lab turuvchi bo‘ylama (2) va ko‘ndalang (1) balka yordamida uzaytiriladi. Katta prolyotga ega ko‘prik fermalar tuzilishi ham shunday ko‘rinishga ega bo‘ladi. Bunday ko‘priklar sterjenlari ko‘p hollarda payvandlangan to‘rtburchak kesimga ega bo‘ladi va ular tugunlarda yuqori mustah-kamlikka ega boltlar yoki parchinmixlar bilan biriktiriladi.

Avtomobil ko‘priklarida quyidagi ko‘rinishdagi konstruksiyalar keng tarqalgan bo‘lib, ular qo‘shstavrl kesimga ega bo‘ylama asosiy balka (1), temir-beton plita (2), yordamchi balkalar (3) va ko‘ndalang bog‘lov-chilardan tashkil topadi (8.9-rasm).



8.9-rasm. Harakat pastki qismida amalga oshiriladigan ko‘prik

### Nazorat savollari

1. Fermalar qanday turlarga bo‘linadi?
2. Ferma sterjenlari qanday shart asosida biriktiriladi?
3. Fermalarni kopirda yig‘ishning qanday kamchiliklari bor?

## 9-MA’RUZA

### Yirik xajmli sig‘imlarni va konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

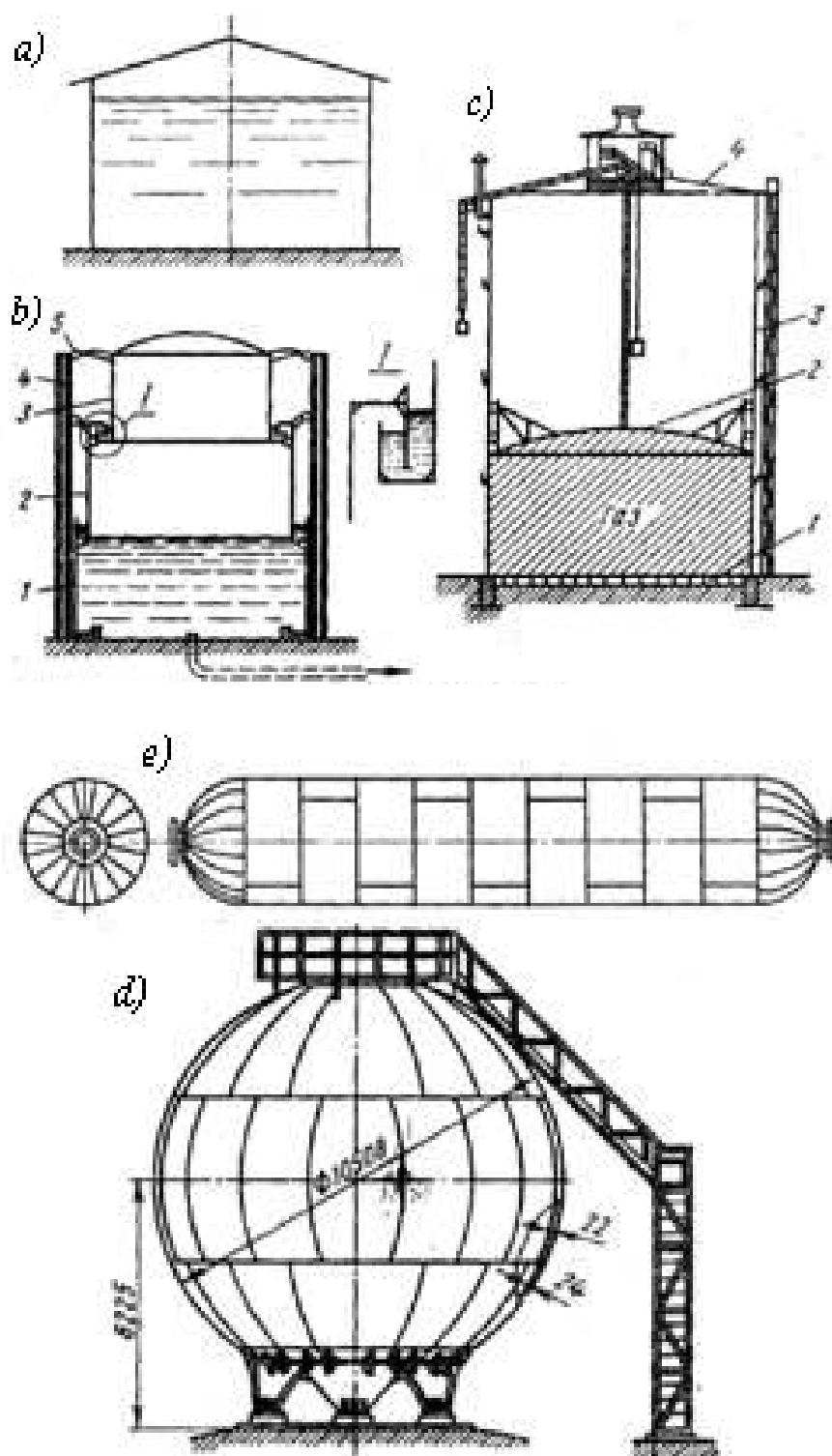
#### Reja:

9.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy ma’lumot.

9.2. Rulonlash usuli yordamida idishlar yon devorlari va ostini ishlab chiqarish.

#### 9.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy ma’lumot

Bu guruhga suyuqliklar saqlanadigan rezervuar va idishlar hamda past ( $0,7 \text{ kgk/sm}^2$  dan kam) bosimdagi gazlar saqlanadigan gazgolderlar kiradi. Katta diametrdagi gaz quvurlari, kimyoviy apparatlarning har xil g‘iloflari hamda ana shunday turdagi boshqa buyumlar payvandlash texnologik usullari jihatdan bu konstruksiyalarga yaqinroq turadi. Ular bir-biriga uchma-uch yoki uchlarini ustma-ust qo‘yib payvandlanadigan va qalinligi 10-12 mm gacha bo‘lgan listlardan yig‘iladi. Montaj qilishda choklarni har xil holatda, ya’ni pastki, vertikal, gorizonta va ship holatlarda payvandlashga to‘g‘ri keladi. Choklar mustahkam va zich bo‘lishi kerak.



**9.1-rasm.** Yirik hajmli sigʻim turlari:  
a-vertikal silindrik rezervuar, b-suvli gazgolder, c-quruq gazgolder, d-sferik rezervuar e-doimiy xajmga ega gazgolder.

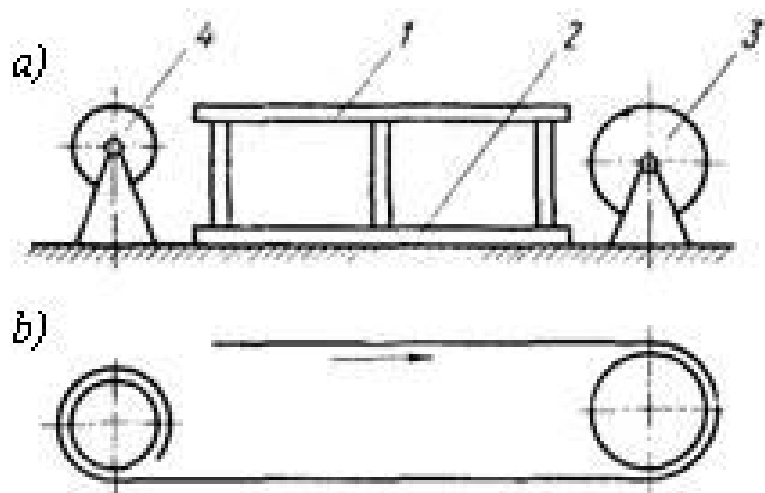
Neft mahsulotlari saqlanadigan hamda tub, silindr qism va tomdan iborat vertikal rezervuarlar ana shu grupp uchun misol boʻla oladi. Rezervuarlar 30-50 ming m<sup>3</sup> gacha sigʻimli qilib quriladi. Rezervuarining silindr qismi balandligi listlarning eni bilan



aniqlanadigan va 1400-1500 mm ga teng lentlardan tayyorlanadi. Vertikal choklar uchma-uchiga, gorizontal choklar esa uchma-uchiga yoki uchlari ustma-ust qo'yib payvandlanadi. Ustma-ust qo'yiladigan joy eni list qalinligidan to'rt baravar katta, kamida 20 mm bo'lishi kerak. Tom listlari radiuslar bo'yicha joylanadigan va ko'ndalang ulamalar bilan mahkamlanadigan panjarasimon ferma-lar va balkalarga yotqiziladi.

## 9.2. Rulonlash usuli yordamida idishlarni yon devorlarini va ostini ishlab chiqarish

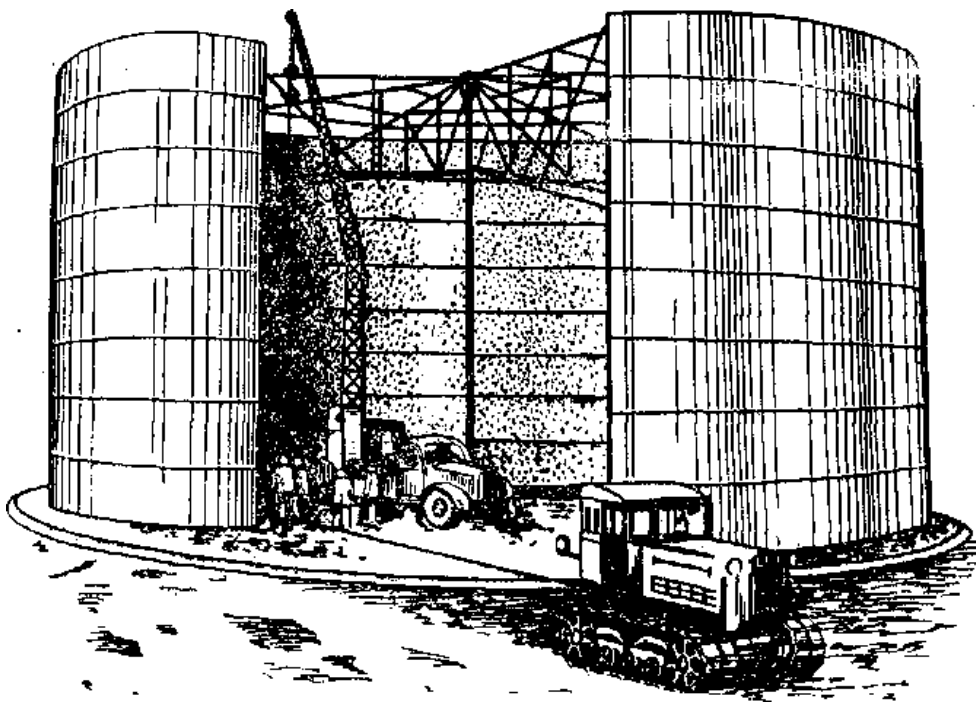
Hozirgi vaqtda rezervuarlar tayyorlashda payvandlashning eng ilg'or, ya'ni flus ostida va karbonat anhidrid gazida avtomatik hamda yarim avtomatik payvandlash usullaridan keng foydalanilmoqda. Dastaki va yarim avtomatik payvandlash yig'ish-montaj ishlarida qo'llaniladi. Rezervuarlar qurishga doir ishlarni tashkil etishning zamonaviy usullaridan ham foydalanilmoqda. Masalan, yirik rezervuarlarni rulon usulida tayyorlash keng qo'llaniladi. Bu usulni E. O. Paton nomidagi elektr payvandlash institutining xodimlari ishlab chiqqan. Ana shu usulga ko'ra rezervuar devori, tubi hamda tomi zavodda alohida listlardan, avtomatik payvandlab oldindan tayyorlab qo'yiladi. Tayyor polotnolar rulon qilib o'raladi va shu holicha rezervuar o'rnatiladigan joyga keltiriladi. Masalan, sig'imi 5 ming  $m^3$ , diametri 23 m va balandligi 12 m rezervuarining korpusi diametri 2,8 m, og'irligi 40 t keladigan sakkiz qatlamli rulon qilib o'raladi.



9.2-rasm. Ikki qavattli stend tuzilishi:  
a-stend tuzilishi, b-metall listni harakatlanishi

Rulonlar rezervuar tubiga kranlar yordamida oʻrnatiladi (9.3-rasm), kran va traktorlar yordamida yoyiladi, shundan keyin rezervuar payvandlanadi. Tom fermalari rulonni yoyish jarayonida montaj qilinadi. Bu usul rezervuarlar narxini hamda yigʻish va payvand qilish muddatini kamaytiradi, ularni qurishga doir asosiy ishlarni mexanizatsiyalashga imkon yaratadi, shuningdek rezervuarlar sifatini yaxshilaydi.

Choklarning zichligi kerosin yordamida tekshiriladi. Tayyor boʻlganidan keyin esa, suvga toʻlgʻazib, 24 soat davomida saqlab, choklar mustahkamlik va zichlikka sinaladi. Maʼsuliylati yuqori boʻlgan choklar esa nurlar bilan yoritib tekshiriladi.



9.3-rasm. Silindrik rezervuarni oʻrnatish.

### Nazorat savollari

1. Rulonlash usuli qanday hollarda qoʻllaniladi?
2. Rulonlangan elementlardan tashkil topgan yirik hajmdagi silindrik konstruksiyalarni oʻrnatish qanday amalga oshiriladi?

## 10-MA'RUZA

### Bosim ostida ishlaydigan idish va sig'implarni ishlab chiqarish texnologiyasi

#### Reja

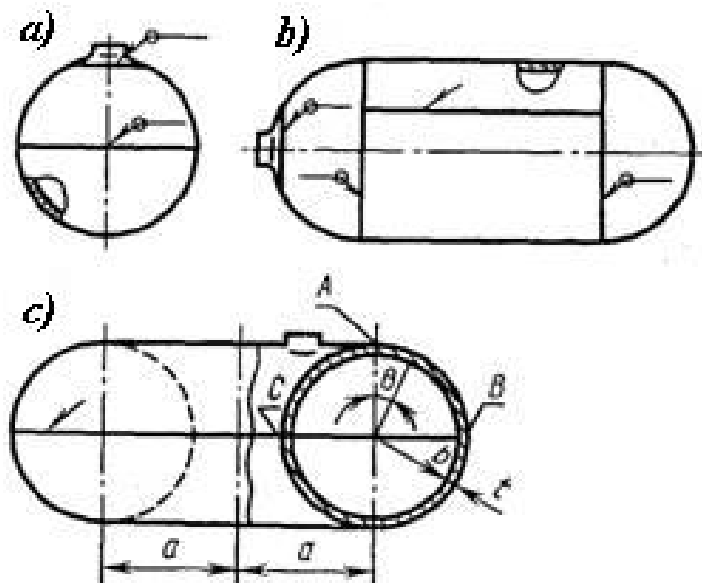
10.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.

10.2. O'rtacha qalinlikda bo'lgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.

10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.

#### 10.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

Bosim ostida ishlaydigan idishlarni loyihalashda devorining qalinligi uning boshqa o'lchamlariga nisbatan 20 barobardan ko'proq kichik bo'lsa, bunday konstruksiyalar yupqa devorli idishlar guruhiga kiritiladi. Tayyorlash texnologiyasi va payvand birikmalar shakliga ko'ra devorlar qalinligi 7-10 mm oralig'ida bo'ladi (10.1-rasm). Yupqa devorli idishlar silindr, sfera yoki tor shaklida tayyorlanadi.

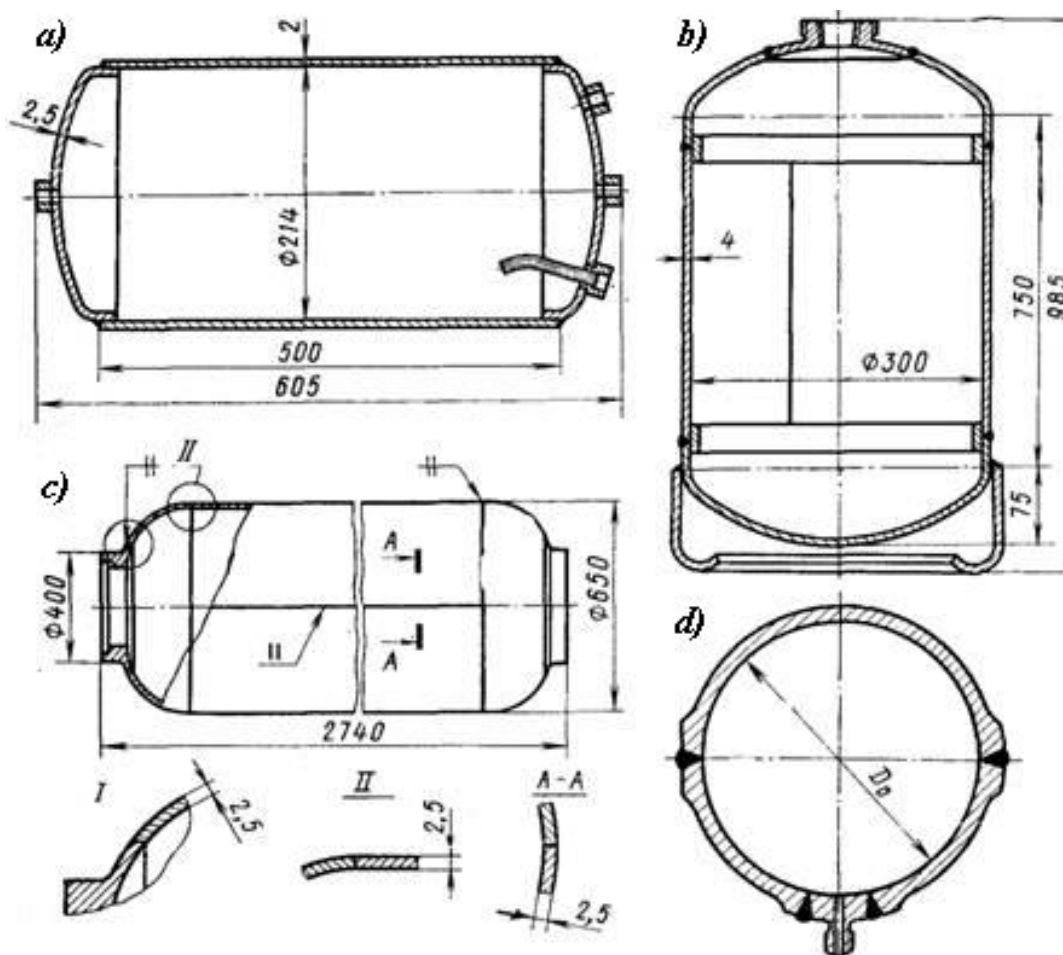


10.1-rasm. Idish turlari

Sfera shaklidagi idishlar massasi boshqa idishlarga nisbatan kam, lekin kerakli sig'imga ega bo'ladi, tor shaklidagi idishni ixcham qilib joylashtirish mumkin bo'lsa, silindr shaklidagi idishni tayyorlash texnologiyasi sodda hisoblanadi. Payvand birikmalar bo'ylama, halqali va aylana choklar bilan bajariladi. Yupqa devorli idishlar har xil turdagi transport qurilmalarini tarkibiy qismi hisoblanadi. Qo'llaniladigan material markasi, uning payvandlanuvchanligi, kuchlanishlar to'planishiga

sezgiriligiga qarab ikki bir xil shakldagi konstruksiyani texnologiyaga mosligi har xil bo'lishi mumkin.

Kam uglerodli po'latlarga xos bo'lgan yaxshi payvandlanuvchanlik va kuchlanishlar konsenrasiyasiga moyillikni pastligi har xil turdagi payvand birikmalarni ishlatishga imkon beradi. Shu sababdan bunday materiallardan foydalanishda asosiy e'tibor buyum tayyorlash texnologiyasini osonlashtirishga qaratiladi. Shunday konstruksiyalar sifatida yuk avtomobili tormoz balloni keltirish mumkin. Bu tormoz balloni buyum texnologikligi asosiy vazifalardan hisoblanadigan yirik seriyali va ko'p miqdorda ishlab chiqarish sharoitida tayyorlanadi. Bu ballon 20кп markali po'latdan tayyorlangan obechayka va ikkita 2,5 mm qalinlikdagi 08кп markali po'latdan shtamplangan tubdan tashkil topadi.



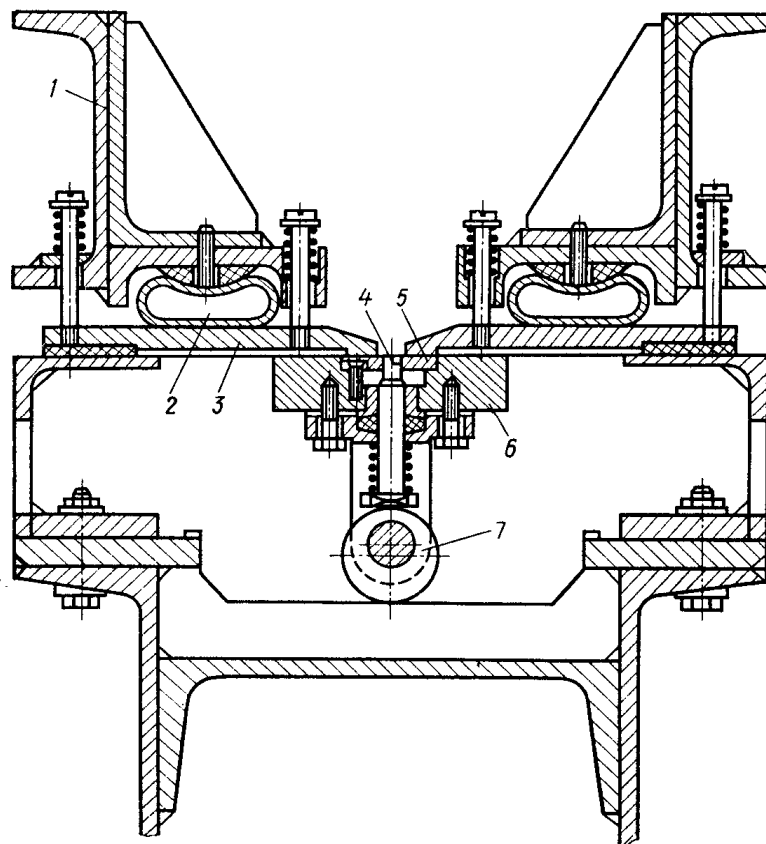
**10.2-rasm.** Yupqa devorli idishlar:

a-yuk avtomobili tormoz balloni, b-asetilen balloni; c-yuqori bosim balloni; d-titan qotishmasidan tayyorlangan shar-ballon

Ballon tubiga yoyli yoki relyef payvandlash bilan bobishkalar o'rnatiladi. Tubni obechayka bilan ustma-ust biriktiriladi. Tubni obechaykaga pressovka qilish bilan yig'ish ishlarini mexanizasiyalashni amalga oshirish mumkin. Tubni obechaykaga o'rnatishda sentrovkani

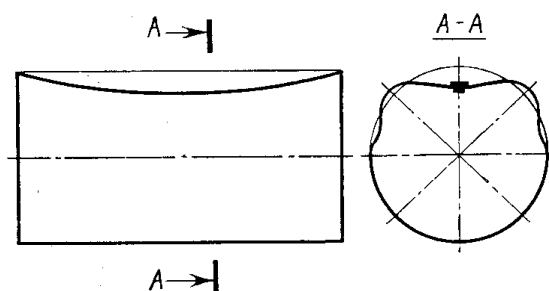
taʼminlash maqsadida chetlari konus shaklida bukiladi. Asetilen balloni (10.2,b-rasm) kam legirlangan 15XCHД markali poʻlatdan tayyorlanadi va bunda ustma-ust birikmalardan foydalanish mumkin emas. Ishchi choklar uchma-uch birikma bilan bajariladi va podkladkalar qoʻllaniladi. Shu ballon uchun 25XCHBΦA markali poʻlat qoʻllanilganda ( $\sigma=1400\text{MPa}$ ) podkladkalar ishlatish mumkin emas (10.2, c-rasm). Idishlarni tayyorlashda toʻgʻri chiziqli, halqali va aylana biriktirish choklari qoʻllaniladi. Shu sababdan turli xildagi moslama va qurilmalar ishlatiladi.

Bunday idishlarni payvand choklari himoya gaz muhitida bajariladi. Yigʻish ishlari qisish moslamalari vositasida amalga oshirish tavsiya qilinadi. Payvandlanadigan qirralar podkladkaga siqilib, qisqa choklarsiz bir tomonlama bajariladi. Listlar orasidagi boʻylama toʻgʻri chiziqli choklarni yigʻish va payvandlashda ularning qirralarini podkladkaga ravon va zich qisish uchun klavisha turidagi siqish moslamalari yordam beradi. Bunday moslamalarning siqish kuchi 1 sm ga 300-700 N tashkil qilib, gidravlik yoki pnevmatik qurilmalar yordam beradi (10.3-rasm).



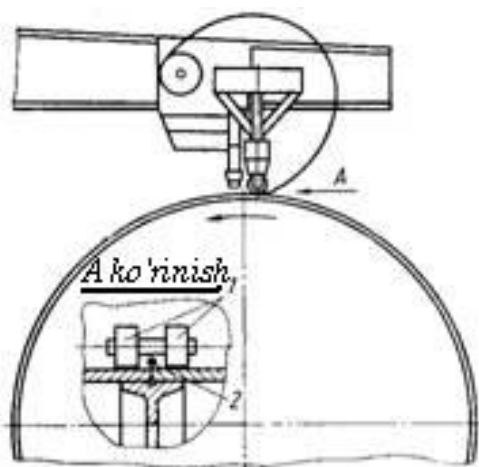
**10.3-rasm.** Yupqa listli buyumlar toʻgʻri chiziqli choklarini yigʻish va payvandlash moslamasi

Yupqa devorli obechayka bo‘ylama choklarini payvandlash ko‘ndalang kesimdagi aylana simmetrikligini buzilishiga sabab bo‘ladi. Bunday payvandlash deformatsiyalarni to‘g‘rilash uchun roliklarni chokdan yurgazish bilan to‘g‘rilanadi (10.4-rasm).



**10.4-rasm.** Obechayka bo‘ylama choklaridan hosil bo‘ladigan deformatsiya

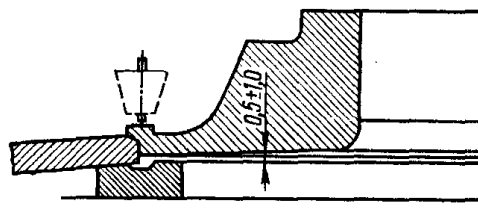
Yupqa devorli idishlar kuchlanishlar konsentrasiyasiga kam sezgir bo‘lgan materiallardan tayyorlanadi va halqa choklarini bajarishda qirralari sentrovkasini osonlashtirish maqsadida qoldiriladigan halqa podkladkalar qo‘llaniladi. Yuqori mustahkamlikka ega materiallar uchun bunday halqalar ishlatish mumkin emas. Bunday holda halqa choklar olib tashlanadigan halqa podkladkalar yordamida payvandlanadi. Bosim ostida yupqa devorli idishlarni uchma-uch payvandlashda qirralari chetga surilishi xavfli hisoblanib, ularni tayyorlashda bunday nuqsonlarni oldini olish yoki kamaytirish kerak. Nuqsonlarni oldini olish maqsadida payvand yoy oldida roliklar aylanib, yurib boradi va qirralarni podkladkaga zich siqib turadi. Roliklardan foydalanib siqib qo‘yilganda, payvand chok qirralari podkladkadan surilmay sifatli chok olishni ta‘minlaydi. Bunday moslama payvandlash kallagi konsolida mahkamlanadi.



**10.5-rasm.** Halqa choklarni bajarishda qirralarni halqa taglikka qisish bilan payvandlash moslamasi:

1-qisuvchi roliklar; 2-payvandlash simi

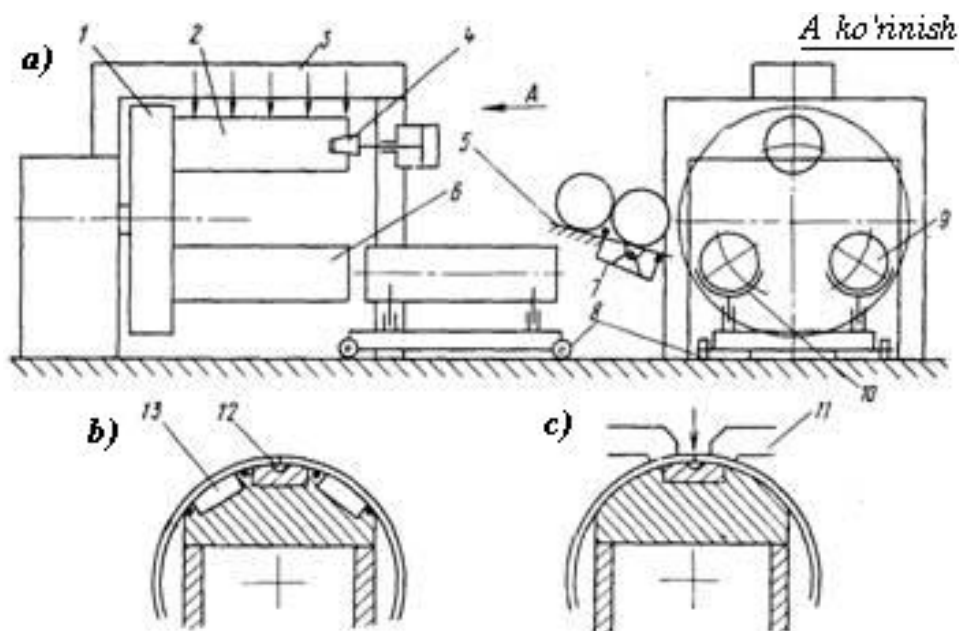
Ko'p materiallarni halqa choklarini bajarishda deformatsiya yuzaga kelib, ularning diametrini kamayishiga sabab bo'ladi. Bunday kamchilikni payvandlash zonasida roliklar yurgizish bilan yo'qotish mumkin (10.5-rasm). Yupqa devorli idishlarni armatura elementlari bilan biriktirishda ustma-ust payvand birikmalardan va kuchlanishlar konsentrasiyasiga moyilligi bo'lmagan materiallar uchun burchak birikmalardan foydalaniladi. Uchma-uch aylana choklar bir tomonlama payvandlash bilan podkladka yordamida bajariladi. Yig'ish-payvandlash uskunasi va biriktirish turini tanlashda qirralarni podkladkaga zich siqib turish, shuning bilan birga payvand deformatsiyalarni oldini olish talabiga javob berish kerak. Konstruksiya shakli (sferik yoki silindr), materiali, metall qalinligiga qarab konstruktiv-texnologik qarorlar turli bo'lishi mumkin. AMg6 aluminiy qotishmasidan tayyorlangan sferik idishga flanes payvandlashda biriktirish joyida burtiq yordamida biriktirilsa, sifatli payvand chok olinadi (10.6-rasm).



**10.6-rasm.** Texnologik burtiq yordamida idishga flanesni biriktirish

Bosim ostida ishlaydigan idishning o'lchami nisbatan kichik bo'lgan holda armatura detallari payvand chokini qo'zg'almas payvandlash golovkasi yordamida buyumning o'zini moslama bilan aylantirib bajariladi. Agar idish o'lchamlari katta bo'lsa, payvand chokni bajarish qulay bo'lishi uchun payvandlash qurilmasi buyumni ustida harakatlanib amalga oshiriladi. Yupqa devorli idishlar (tormoz rezervuari, propan balloni)ni yirik seriyali ishlab chiqarishda yig'ish-payvandlash ishlari uchun maxsus yarimavtomatik qurilmalar qo'llaniladi. Bunda obechayka bo'ylama chokini bajarishda quyidagi ishlar amalga oshirish zarur: obechaykani qabul qilish, chokni belgilash, payvand chokni podkladkaga simmetrik siqish, payvand chokni bajarish, obechaykani qurilmadan bo'shatish. Bu ishlarni avtomatlashtirishda chokni belgilash (orientirlash) operatsiyasi murakkab hisoblanib, agar bu ishni ishchi amalga oshirsa, qurilma soddalashadi va ko'p hollarda butunlay avtomatlashgan qurilmalardan voz kechishga sabab bo'ladi. Misol

sifatida keltirilgan shunday qurilmada yig'ish va payvandlash ishlari har xil holatda bajariladi (10.7-rasm). Qiya holatda joylashgan nakopitel (5) dan otsekatel (7) yordamida bir obechayka aravacha (8) ni qabul qilish joyi (10) ga o'tadi. Aravachani to'g'ri chiziqli harakati natijasida obechayka qabul qilish holatida turgan planshayba konsoliga keltiriladi. Qurilma operatori obechayka qirralarini podkladkaga to'g'rilaydi va vakuum qisish moslamasi bilan mahkamlaydi. Payvandlash joyi payvandlash golovkasiga nisbatan to'g'ri kelishi konusli fiksator yordamida amalga oshiriladi va shu fiksator konsol balkani bir chetidan to'g'ri turishiga yordam beradi. Payvandlash operator ishtirokisiz amalga oshiriladi. Payvandlash tugatilgandan so'ng fiksator va klavishalar chetga va planshayba (1) obechaykani chiqarib olish holatiga o'tqazadi, shundan so'ng obechayka aravachaga ko'chib o'tadi.



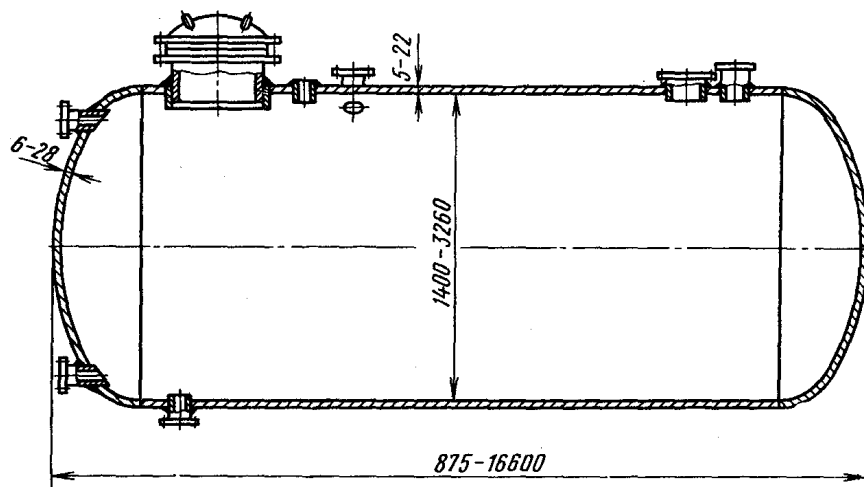
**10.7-rasm.** Obechayka bo'ylama chokini yig'ish va payvandlash yarimavtomat qurilmasi:  
a-qurilma tuzilishi. b-obechayka yig'ish pozitsiyasida ko'rinishi. c-obechayka payvandlash pozitsiyasida

## 10.2. O'rtacha qalinlikda bo'lgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

Bunday idishlarga ish bosimi atmosfera bosimidan kamida  $0,7 \text{ kgk/sm}^2$  ortiq bo'lgan idishlar, chunonchi siqilgan gaz rezervuarlari, kimyoviy apparatlar, bug' qozonlari, suyuqlashtirilgan gazlar saqlanadigan sisternalar va boshqalar kiradi. Ish muhiti va sharoitlarga qarab,



uglerodli, kam va yuqori legirlangan po‘latlar hamda rangli metallar-mis va uning qotishmalari, aluminiy va uning qotishmalari va boshqalar ishlatiladi. Kimyo va neft mashinasozligida asosiy qatlami uglerodli yoki kam legirlangan po‘latdan hamda 0,5-5 mm qalinlikdagi pardozlovchi qatlami xromli, xrom-nikelli va boshqa yuqori legirlangan po‘latlardan tayyorlangan ikki qatlamli ham ishlatiladi. Suyuq kislorod, azot saqlanadigan va tashiladigan ( $200^{\circ}\text{C}$  gacha bo‘lgan haroratda) sisternalar AMr aluminiy qotishmasidan tayyorlanadi (10.8-rasm). Ishlatiladigan elektrodlar va metallar ular sifatini tasdiqlaydigan sertifikatlariga ega bo‘lishi lozim. Uglerodli po‘latdan tayyorlangan idishlar quyidagi hollarda termik ishlanishi lozim

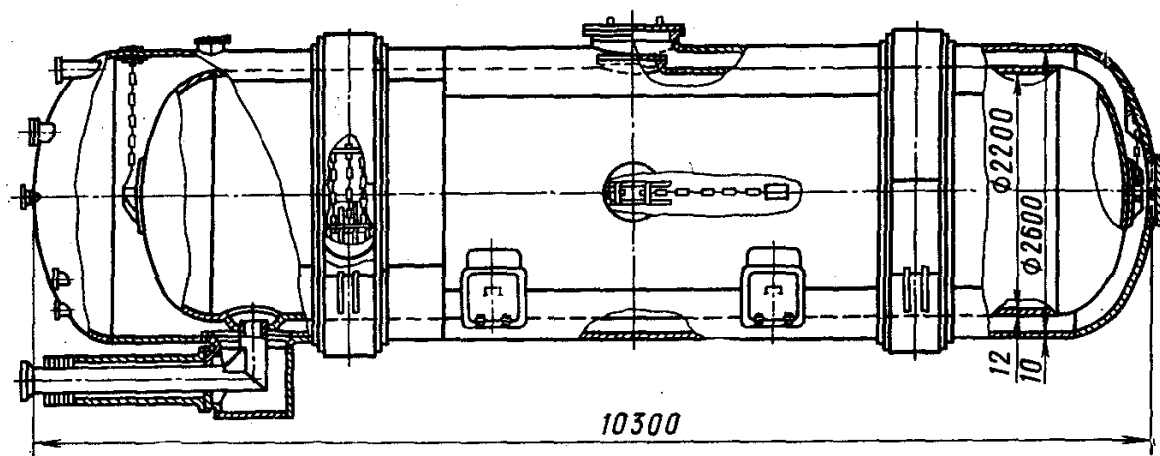


**10.8-rasm.** Ellips tubli rezervuar konstruksiyasi

a) idishning silindr qismi yoki tubi devorining qalinligi uchma-uch payvandlangan joyda 35 mm dan ortiq bo‘lganida;

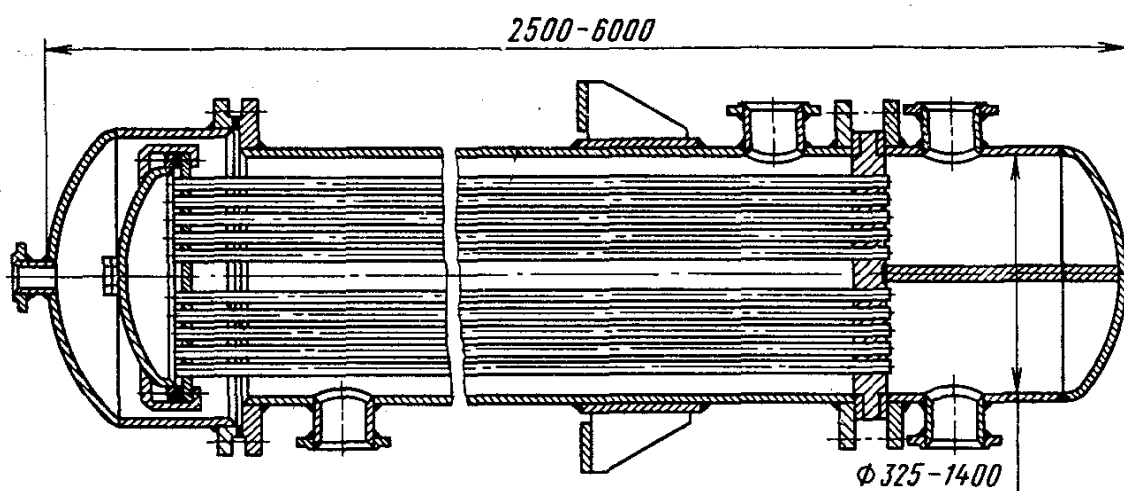
b) po‘lat listdan valsovka qilib tayyorlangan idish silindrik qismi devorining qalinligi formula  $D_u + 127/120$  bo‘yicha hisoblangan kattalikdan ortiq bo‘lganida, bu yerda  $D_i$  idishning ichki diametri, sm,

c) idish tubini (ular devorining qalinligidan qat‘iy nazar) sovuqlayin yoki qizdirib shtamplab (shtamplash oxiridagi temperatura  $700^{\circ}\text{C}$  dan kam bo‘lganda) tayyorlashda. Idish tublari ularni obehaykaga payvandlanguniga qadar termik ishlanishi mumkin. Bu holda idishni (yuqoridagi a va b punktlarga ko‘ra termik ishlash talab qilinmasa) termik ishlamaslik mumkin (10.9-rasm).



10.9-rasm. Suyuq azot uchun sisterna

Idishning har qaysi qismini termik ishlab keyin biriktiruvchi chokni halqasimon pechida yoki maxsus qizdiruvchi tuzilmalarda uzil-kesil termik ishlashga ruxsat beriladi. Bosim ostida ishlaydigan idishlar payvand birikmalarining mexanik xossalari sinov plastinalardan kesib olingan va bir yo‘la asosiy buyum bilan baravariga payvandlangan namunalarni sinash yo‘li bilan tekshiriladi. Payvand birikmalarining mexanik xossalari davlat nazorat tashkiloti talablarini qoniqtirishi kerak. Payvandlab bo‘lgandan keyin barcha buyumlar mustahkamlik va zichlikka gidravlik bosim bilan sinaladi. Ish bosimi  $5 \text{ kgk/sm}^2$  dan kam bo‘lgan idishlar uchun sinov gidravlik bosim qiymati ish bosimidan 50% ortiq, lekin  $2 \text{ kgk/sm}^2$  dan kam bo‘lmasligi lozim.

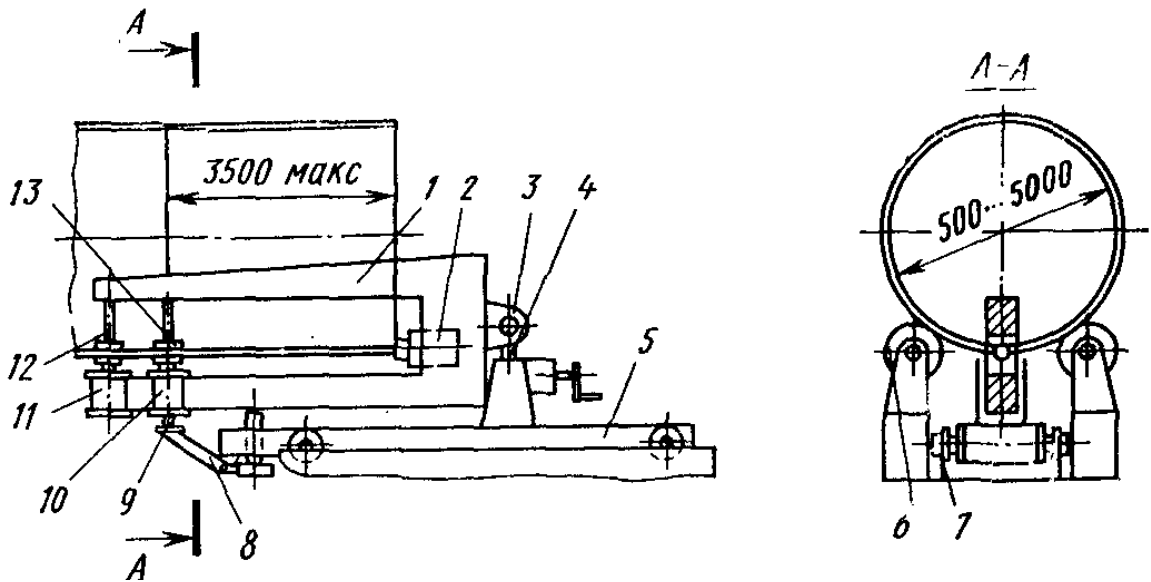


10.10-rasm. Suzuvchi kompensatorga ega trubali issiqlik almashinish apparati

Ish bosimi  $5 \text{ kgk/sm}^2$  dan ortiq bo'lganda gidravlik sinov bosim ish bosimidan 25% ortiq (lekin kamida  $3 \text{ kgk/sm}^2$ ) bo'lishi kerak. Devorining temperaturasi  $450^\circ\text{C}$  dan ortiq sharoitda hamda devorining temperaturasidan qat'iy nazar ( $50 \text{ kgk/sm}^2$  dan ortiq bosimda) ishlaydigan idishlarning elementlari, shuningdek havoda toblanadigan yoki kristallar aro darz ketishga moyil legirlangan po'latdan tayyorlangan idishlar, agarda buyumni tayyorlash TU (texnik shartlar)da ko'zda tutilgan bo'lsa, qo'shimcha suratda metallografik usulda tekshirib ko'riladi (kontrol plastinalar yoki uchma-uch ulangan joylardan kesib olingan payvand namunalari tekshiriladi). Yuqorida ko'rsatib o'tilgan sinashlardan tashqari uchma-uch payvand choklar rentgen yoki gamma nurlari bilan yoritib tekshiriladi.  $50 \text{ kgk/sm}^2$  dan ortiq bosimda va devorining harorati  $400^\circ\text{C}$  dan ziyod va  $-70^\circ\text{C}$  dan past haroratda ishlaydigan idishlarda chok umumiy uzunligining 25%;  $50 \text{ kgk/sm}^2$  gacha bosim ta'sirida bo'ladigan va devorining harorati  $200^\circ\text{-}400^\circ\text{C}$  hamda  $-40$  dan  $-70^\circ\text{C}$  gacha ishlaydigan idishlarda 15%; bosimi  $16 \text{ kgk/sm}^2$  gacha va devorining harorati  $200\text{-}400^\circ\text{C}$  bo'lgan idishlarda 10% i yoritib ko'rib tekshiriladi. Yoritib ko'rish bilan birga choklarning sifati ultratovush bilan ham tekshiriladi. Bosim ostida ishlaydigan idishlarni iloji boricha ikkala tomonidan uchma-uch choklab payvandlash yoki chokning orqa tomonidan ham payvandlash kerak. Asosan pastki holatda payvandlash zarur. Payvandlanadigan listlarda yig'ish uchun teshik qoldirishga ruxsat berilmaydi.

Bosim ostida ishlaydigan idishlarning tublari odatda bo'rtiq qilib ishlanadi va obechaykaga uchma uch payvandlanadi. Obechaykalarining bo'ylama va ko'ndalang choklari faqat uchma-uch payvandlanishi kerak. Truba panjaralarning yassi tublarini, flanelar, shtuserlar va shunga o'xshash boshqa elementlarni payvandlashda, shuningdek bo'rtiq tublarni tubining qayirilgan qismining qalinligi 16mm dan oshmaganida silindr obechaykaga uchlarini ustma-ust qo'yib, ikki tomonlama payvandlashda tavr tarzida biriktirishga ruxsat beriladi. Bosim ostida ishlaydigan idishlar, asosan, flus ostida va karbonat angidrid gazi muhitida avtomatik payvandlanadi. Yoy yordamida dastaki va yarim avtomatik payvandlash usullari chatib olinadigan joylardagi qisqa choklar, shuningdek, patrubkalar, tayanchlar, lyuklar va boshqalarni payvandlashda qo'llaniladi.

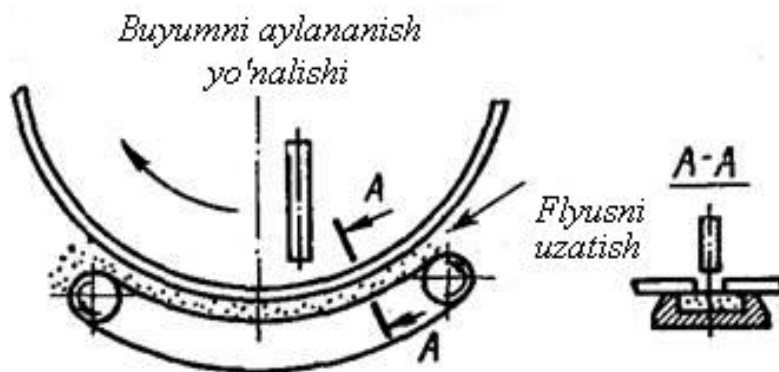
Bunday turdagi silindrik sig'imgar bir necha obechayka va ikki yarim sfera yoki ellips shaklidagi tublardan tashkil topadi. Obechayka sig'imning diametriga qarab bir yoki bir necha metall listdan iborat bo'ladi. Sig'im tublari uning o'l-chamiga qarab, alohida shtamplangan bo'laklardan payvandlanadi yoki butun bir metall list zagotovkasidan tayyorlanishi mumkin. Sig'im silindrik qismi rolikli stendda yig'iladi va payvandlanadi. Obechayka bo'ylama choklari bajarishda avval tortma moslamalar yordamida yig'ib, qisqa choklar qo'yiladi, keyin esa payvand choklar boshidan oxirigacha bajariladi. Obechaykalarni biriktiruvchi halqa choklarni bajarish nisbatan qiyin hisoblanadi. Bu ishni mexanizatsiyalash rolikli stendga o'rnatilgan skoba (1) bilan jihozlangan aravacha (5) yordamida amalga oshiriladi.



10.11-rasm. Silindrik sig'imgar halqa choklarini bajarish uchun mexanizatsiyalashgan qurilma

Bu aravacha stend bo'ylab rels (7) yo'lida xarakatlanadi. Tyaga (4) vertikal tekislikda skobani uchlari orasidagi masofani o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Yig'ish ishlari ketma-ketligi quyidagi ko'rinishda olib boriladi. Rolikli stend (6) kran yordamida ikki obechayka uzatiladi. Gidrosilindr (10) bilan birga ishlaydigan tayanch (13) ikki obechaykani biriktiruvchi payvand chok ustiga to'g'rilanadi. Gidrosilindr (11) ishga tushirish bilan skoba birinchi obechaykada mahkamlanadi. Gidrosilindr (2) ikkinchi obechaykani birinchi obechaykaga yaqinlashtirib, ikki obechayka orasida payvandlashdan oldin kerakli tirqish hosil qilishni ta'minlaydi, gidrosilindr (10) yordamida qirralar bir tekislikda joylashishi ta'minlanadi, shundan so'ng shu joyda qisqa chok qo'yiladi. Obe-

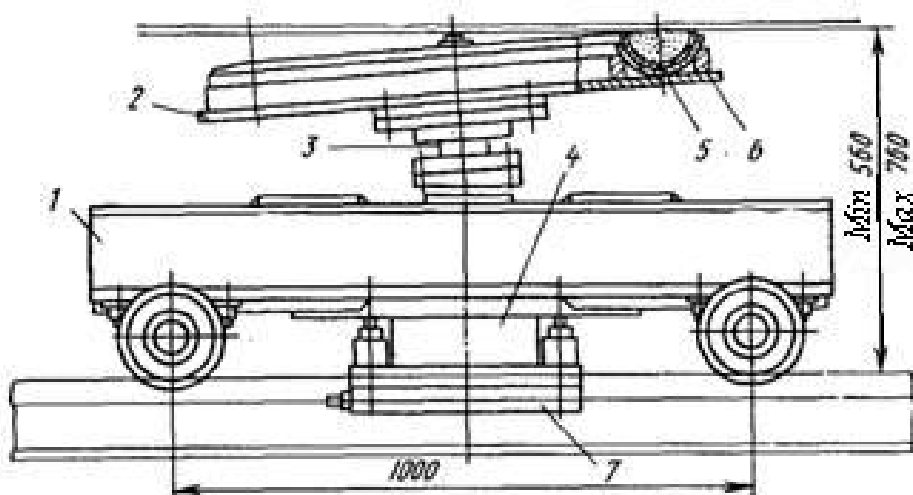
chaykalarini o‘zaro yig‘ishda qolgan qisqa choklarni qo‘yish uchun ularni ma‘lum burchakka burib, jarayonni takrorlash bilan amalga oshiriladi (10.12-rasm). Bu turdagi sig‘imlarni bo‘ylama va halqa choklarini payvandlash flus ostida amalga oshiriladi. Payvand chok birinchi qatlamini bajarishda chok uzunligi bo‘ylab qirralar orasidagi tirqishni bir tekis bo‘lgan holda aniqlik bilan yig‘ishni amalga oshirish kerak bo‘ladi. Shu sababli rolikli stendlar payvand choklarni ikki tomondan himoya qilish maqsadida flus yostiqchasi bilan jihozlanadi. Bo‘ylama choklarni payvandlashda qattiq asosga ega flus yostiqchasi aravachaga o‘rnatilgan bo‘ladi. Halqa choklarni payvandlashda tasma turidagi flus yostiqchasi qo‘llaniladi (10.13.rasm). Tasma harakati va payvandlash joyiga flus uzatish ishqalanish kuchi hisobiga ro‘y beradi.



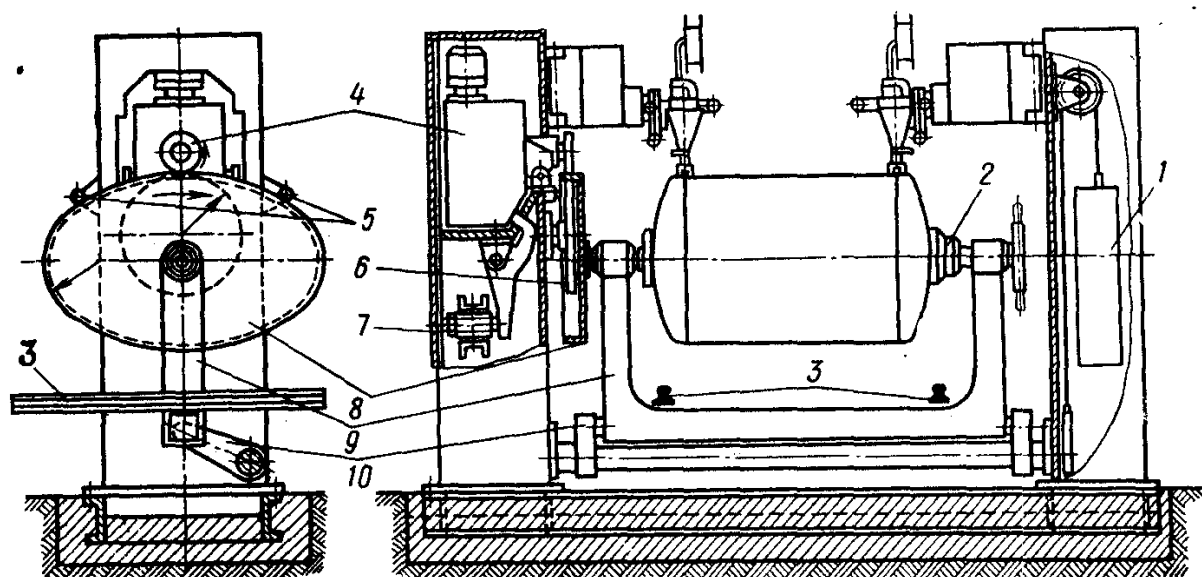
**10.13-rasm.** Halqa choklarni payvandlash uchun tasma turidagi flus yostiqchasi

Halqa choklarni payvandlashda qo‘llaniladigan boshqa turdagi flus yostiqchasi 10.14-rasmda tasvirlangan. Obechaykalarini payvandlashda, avvalo, ichki tomondan, so‘ng tashqi tomondan payvandlash amalga oshiriladi. Sig‘imni devori qalinligi 25 mm dan katta bo‘lganda payvand chok bir necha qatlamdan iborat bo‘ladi.

Sig‘imlarni seriyali ishlab chiqarishda ularni tublari zagotovkasi avval bir necha qismdan yig‘ib payvandlanadi, so‘ng shtamplanadi. Sig‘imlarni kam seriyali va donali ishlab chiqarishda tublar dastlab shtamplangan bo‘laklardan payvandlab tayyorlanadi.



10.14-rasm. Elastik ariqchaga ega flus yostiqchasi

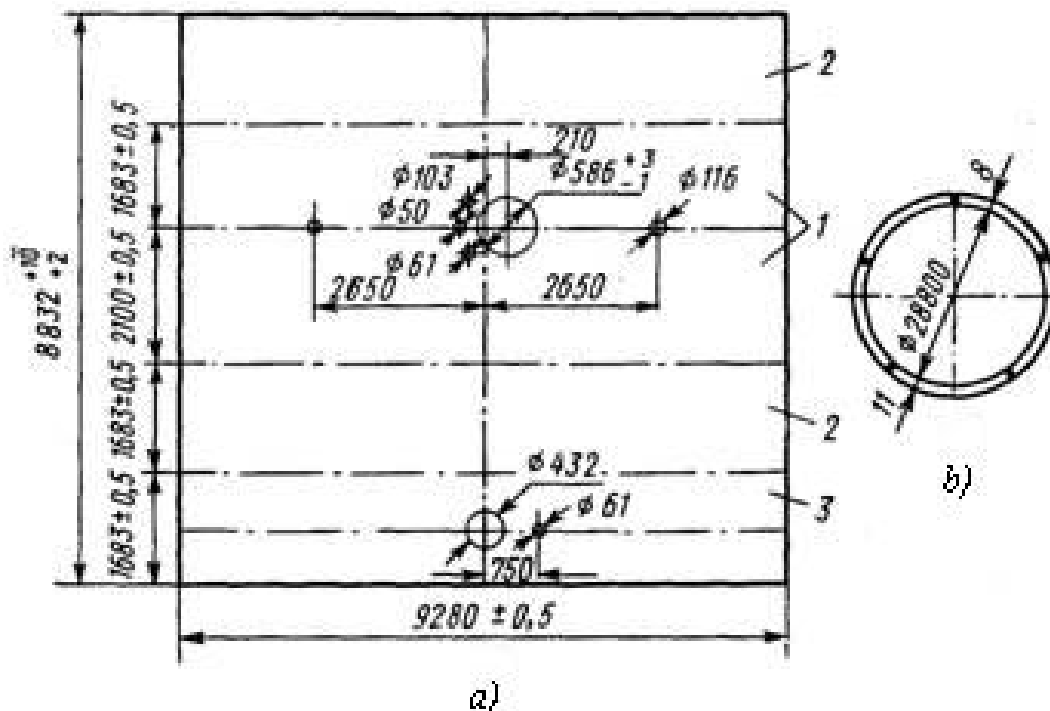


10.15-rasm. Oval shaklga ega sig'implarni avtomatik payvandlash uchun moslama tuzilishi

Bunday turdagi sig'implar ba'zi hollarda ko'ndalang qirqimi ellips yoki oval shaklga ega bo'ladi (benzovoz, sut tashish uchun avtosistema). Sig'implar tubini obehayka bilan flus ostida avtomatik payvandlashda bajarilayotgan chok gorizontol holda joylashish bilan birga payvandlash tezligi ham doimiy bo'lishi talab etiladi. 10.15- rasmda shu talablarga javob beruvchi payvandlash moslamasi tasvirlangan.

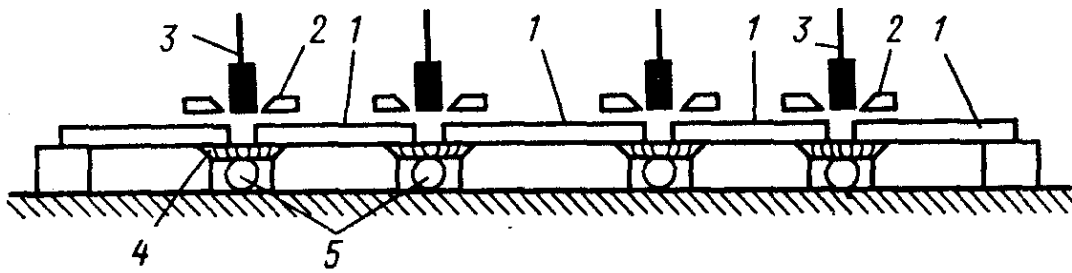
Bosim ostida ishlaydigan idishlarni seriyali ishlab chiqarishda uzluksiz usullar qo'llaniladi. Temir yo'l sistemalarini tayyorlashda shun-

day usullar qoʻllaniladi. Sigʻimi 60 tonna boʻlgan sisterna silindrik qismi beshta alohida varaqdan tarkib topadi (10.16,a-rasm), zagatovka koʻndalang kesimi esa joʻvadan oʻtkazilgandan soʻng b koʻrinishga keladi. Zagatovka yuqori va oʻrta qismi (2) qalinligi 8 mm, pastki qismi esa 11 mmni tashkil etadi. Varaqlar qirralariga mexanik ishlov berib, kirish va chiqish plankalari qoʻyilgan holda yigʻiladi. Yigʻilgan sisterna zagatovkasi roliklar yordamida koʻtarilib, payvandlash stendiga uzatiladi (10.16 rasm).



10.16-rasm. Temiryoʻl sisternasi obechaykasi

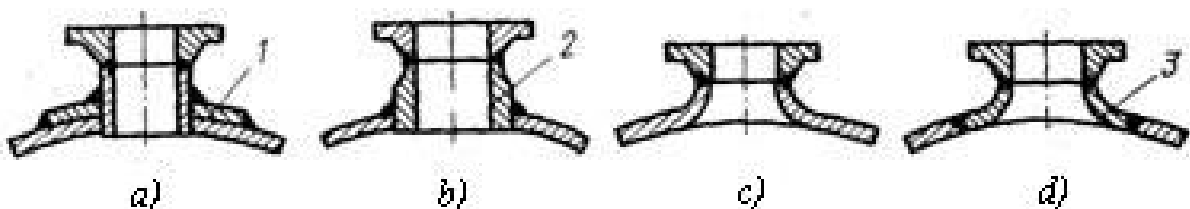
Varaqlar qirralari (1) prijimlar yordamida stendga mahkamlanadi, flus yostiqlashi (4) esa pnevmoshlanglar (5) vositasida flusni zagatovka ostki tomondan uzatilishini taʼminlaydi (10.17-rasm). Boʻylama choklar bir vaqtning oʻzida toʻrtta payvandlash kallaklari bilan payvandlanadi. Varaqlar oʻzaro payvandlangandan soʻng rolgang yordamida bukish joʻvalariga uzatiladi. Bu joʻvalarda bukilgan obechayka boʻylama chok boʻylab yigʻiladi, ichki va tashqi tomondan payvandlanadi. Payvandlangan obechayka bukish joʻvalarida kalibrovkadan oʻtkazilib, shundan soʻng rolikli konveyerga oʻtqaziladi. Bu yerda obechayka texnologik jarayonga mos ravishda koʻtariluvchi koʻndalang rolikli tayanchlar yordamida kerakli yoʻnalishda harakatlanishni taʼminlaydi.



**10.17-rasm.** Obechayka listlarini o‘zaro avtomatik payvandlash stendi tuzilishi

Keyingi bosqichda obechaykani tubi bilan yig‘ish uchun tayyorlash ishlari olib boriladi. Bunda texnologik plankalar joylari tozalanadi, 1 yuk teshiklari ochiladi va chetlari tozalanadi, saqlagich klapani va suyuqlik chiqarish joylari tayyorlanadi. Keyingi bosqichda har biri 26 radial pnevmotsilindrlar bilan jihozlangan ikki sentrator (o‘qqa nisbatan markazlash jihozi) yordamida obechayka va shtamplangan tubi o‘zaro yig‘iladi. Buning uchun obechayka rolgang yordamida sentrator ichiga kiritiladi. Maxsus siqish uskunasi yordamida tubni vertikal holda kran bilan ko‘tarib, obechayka yon tomonidan kiritiladi va vintli yonlama prijimlar vositasida dastlabki mahkamlash amalga oshiriladi. Shundan so‘ng radial pnevmosilindrlarni guruhli ishga tushurish bilan ikki detalni bir-biriga nisbatan to‘g‘ri joylashishi ta‘minlanadi va qisqa choklar bilan yig‘iladi.

Keyingi bosqichda flus yostiqchasi bilan jihozlangan stendda obechayka ichki tomonidan halqa choklar payvandlash amalga oshiriladi. Shundan so‘ng obechayka tashqi halqa choklari bajarish bilan silindrik qismni tayyorlash oxiriga yetkaziladi. Bunday sig‘imlar devorlariga shtutser va patrubkalar payvandlash amalga oshiriladi. Detallarning payvand birikmalari sig‘imni mexanik mustahkamligini pasaytirmasligi kerak. Kimyo sanoati uchun tayyorlanadigan sig‘im shtutserlarini o‘rnatish 10.18-rasmda keltirilgan.

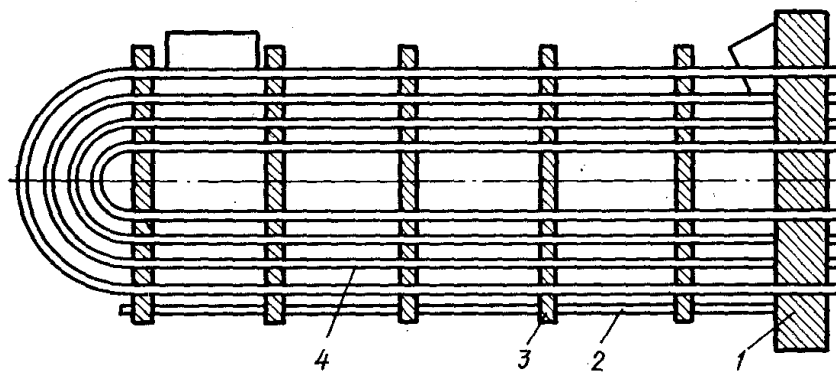


**10.18-rasm.** Sig‘imlar korpusida luk va shtutserlarni biriktirish usullari



Devorlari qalinligi oʻrtacha boʻlgan sigʻimlar korpusida har xil turdagi luklar, shtutserlar, patrubkalar oʻrnatish kerak boʻladi. 10.18-rasmda shunday jihozlarni biriktirish usullari keltirilgan. Qoʻshimcha kuchaytirish halqasi 1 (10.18-rasm,a) va devorlari qalinlashtirilgan patrubka (2) (10.10,b-rasm) yordamida biriktirish usullari texnologik jihatdan nisbatan sodda hisoblanadi, ammo sigʻimlar ishlash davrida luk va shtutserlarni biriktiruvchi burchak choklarda katta qiymatga ega kuchlanishlar toʻplanishi hosil boʻladi, bu esa choklarda darzlar paydo boʻlishiga sabab boʻladi. Payvand choklar puxta ishlashini taʼminlash maqsadida choʻzilgan boʻyicha (10.18,c-rasm) va tor shakldagi boʻyicha (10.18,d-rasm) yordamida luk va shtutserlarni biriktirish amaliyotda qoʻllaniladi. Bunday koʻrinishda biriktirish texnologik jihatdan murakkab, lekin burchak choklarsiz korpus devoridan shtutserga ravon oʻtish sigʻimlarni nuqsonsiz ishlashini taʼminlaydi.

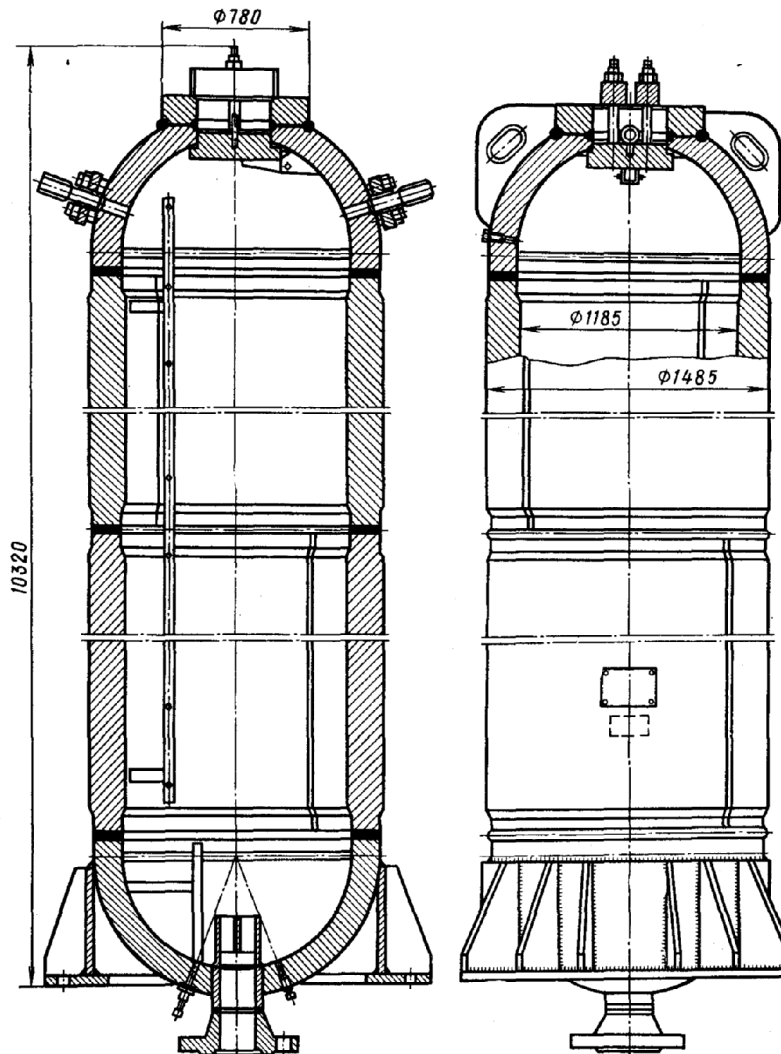
Issiqlik almashinish jihozlari koʻp hollarda truba panjarasiga biriktirilgan trubalar yigʻindisidan tashkil topadi. Avval truba panjarasi (1) va bogʻlovchi sterjendan (2) tashkil topgan karkas yigʻiladi, keyin esa gaykalar yordamida peregorodkalar (3) oʻrnatiladi (10.19-rasm). Yigʻilgan karkasga ketma-ket U-simon trubalar (4) joylashtiriladi



10.19-rasm. U-simon trubalar bogʻlamini karkasini yigʻish

### 10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

Qalin devorli idishlarni ( $s > 40\text{mm}$ ) valtsovka qilingan yoki shtamp-langani zagotovkalardan boʻylama yoki halqali uchma-uch choklar bilan payvandlanadi. 10.20-rasmda qalinligi 150 mm boʻlgan 22K poʻlatdan tayyorlangan gidravlik ballon tasvirlangan. Birikmalar elektroshlakli payvandlash bilan bajarilgan boʻlib, burchak choklar faqat tubga asosni payvandlash uchun qoʻllanilgan.

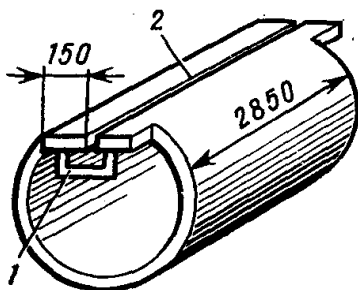


10.20-rasm.  $10\text{m}^3$  li gidravlik ballon

Qozonxona idishlarida ko‘p miqdorda shtutserlar bo‘lib, ularga uchma-uch choklar bilan trubalar payvandlanadi. Bu idishlarning tublari aylana ko‘rinishga ega bo‘ladi, shuning natijasida payvand birikmalar katta kuchlanishga ega zonadan chetda bo‘ladi. Ichki diametri 500 mm kichik bo‘lgan idishlarni tublarini yassi ko‘rinishda tayyorlash ruxsat etiladi.

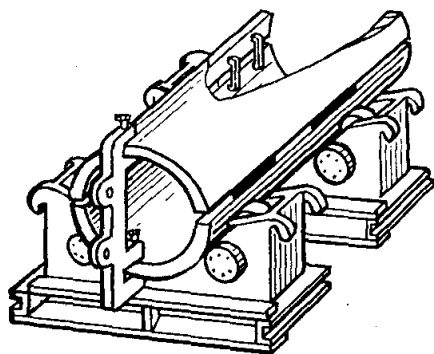
Qalin devorli idishlarni tayyorlashda elektroshlakli payvandlashdan foydalanib, bir o‘tishda chokni kesimi bo‘yicha eritib payvandlash imkonini beradi. Idishni o‘lchamiga bog‘liq holda zagotovka qizdiriladi va uzunligi yoki eni bo‘yicha bukiladi. Uzunligi bo‘yicha bukilgan obechayka yetarli darajada uzun va halqa choklari kam bo‘ladi. Lekin diametri katta bo‘lgan idishlarni tayyorlashda eni bo‘yicha bukilsa, kerakli o‘lchamdagi obechaykani olish imkonini bermaydi. Bunday holda obechayka ikki qismdan tashkil topadi va ikki bo‘ylama chok bajariladi. Listni eni bo‘yicha bukilganda obechayka kichikroq uzunlik-

ka ega bo‘ladi, ammo bir bo‘ylama chok bilan biriktirish imkonini beradi. Bir bo‘ylama chokli obechaykani tayyorlashda zagotovka valtsovka qilinadi. Listni 1000-1050°C gacha qizdiriladi va ikki qirra uchrashguncha valtsovka qilinadi. Obechayka sovigandan so‘ng chok bajariladigan joyga skoba o‘rnatiladi va termik kesish bilan elektroshlakli payvandlash uchun tirqish hosil qilinadi (10.21-rasm).



**10.21-rasm.** Bir bo‘ylama chokli valtsovka qilingan obechayka

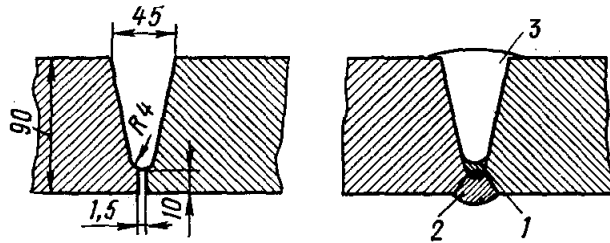
Uzunligi 3500 mmdan ortiq va qalinligi 100 mmdan bo‘lgan obechaykalarni valtsovka bilan tayyorlash qiyinchilik tug‘diradi. Shuning uchun katta o‘lchamdagi obechaykalar yuqori quvvatli presslarda bukiladi va ikki qismdan iborat bo‘ladi (10.22-rasm). Obechaykalarni elektroshlakli payvandlashga tayyorlashda skobalardan foydalanib, ular orasidagi tirqishni prokladka yordamida hosil qilinadi. Obechaykaga chiqish plankasi va shlakli vanna hosil qilish uchun karman o‘rnatib, uni vertikal holatda qo‘yiladi. Agar ikki bo‘ylama chok bajarilishi kerak bo‘lsa, unda bir vaqtning o‘zida amalga oshirish kerak bo‘ladi.



**10.22-rasm.** Ikki bo‘ylama chokli obechaykani yig‘ish

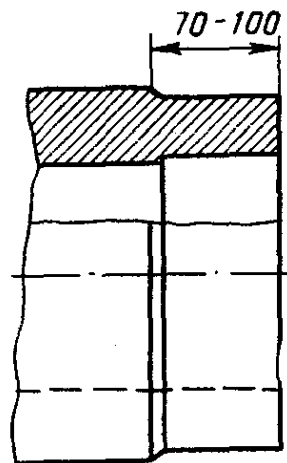
Pressda bukilgan obechayka zagotovkalari to‘g‘ri shakldagi silindrga ega bo‘lib, ularni kalibrovka qilish shart emas. Valtsovka qilingan obechaykalarni esa simmetrik silindr shakliga keltirish zarur. Shuning

uchun zagotovkani 1000-1050°C da qizdirib, kalibrovka qilinadi va havoda sovish jarayonida obechayka normallashtirish termik ishlovdan o'tadi. Halqa choklar flus ostida ko'p qavatli payvandlash yoki elektroshlakli payvandlash bilan bir o'tishda bajariladi (10.23-rasm).



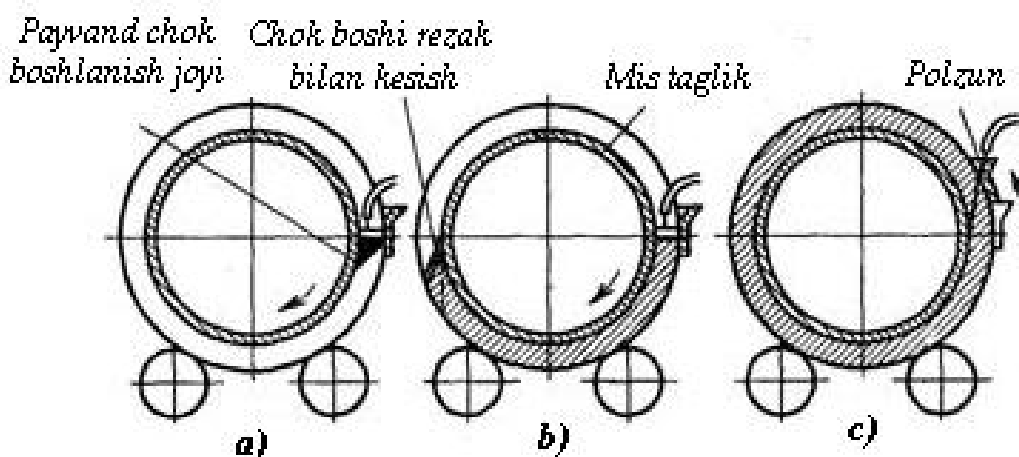
**10.23-rasm.** Halqali chokni ko'p o'tishli payvandlashga tayyorlash

Halqali choklarni elektroshlakli payvandlashga tayyorlashda yig'ish aniqligiga katta e'tibor beriladi, chunki egri chiziqli qirralarni bir-biriga nisbatan 3 mmdan ortiq siljishi birikma zichligini buzilishiga va shlakli vannani oqib chiqishiga olib keladi. Shu maqsadda yig'ishdan oldin qirrani ichki va tashqi tomonidan 70-100 mm kenglikda ishlov beriladi (10.24-rasm).



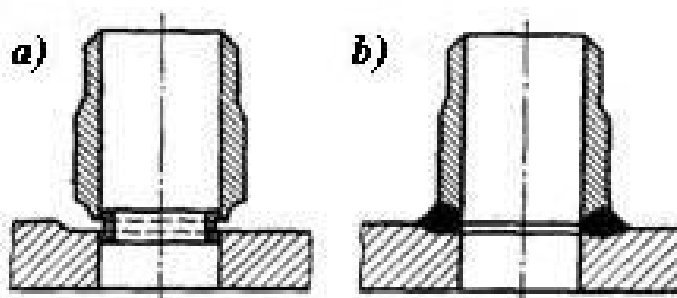
**10.24-rasm.** Obechayka chetlariga ishlov berish

Halqa choklarni elektroshlakli payvandlash tirgishga payvandlangan yordamchi plastinada boshlanadi (10.25-rasm,a). Aylana chokni yarmi payvandlangandan so'ng payvandchi chok boshini kesib olib tashlaydi va qiya ko'rinishga keltiradi, bu esa payvand chokni yaxshi to'lishini ta'minlaydi.



10.25-rasm. Halqa choklarni elektroshlakli payvandlash sxemasi

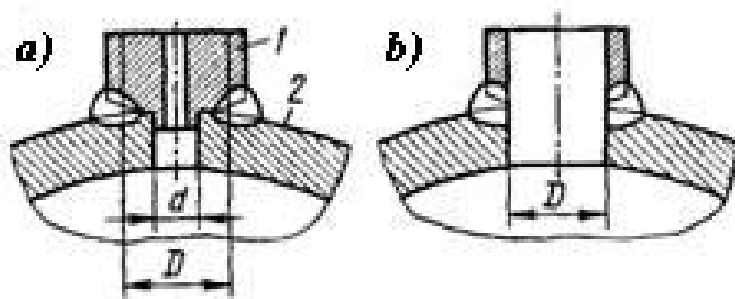
Qalin devorli idishlarni asosiy choklari bajarilgandan soʻng payvandlanadigan shtutserlar uchun teshiklarni mexanik usulda kesiladi yoki termik kesish bilan amalga oshiriladi. Shunga oʻxshash ishlar qozonlar barabanlarida va kollektorlarda koʻp qoʻllaniladi. Shtuser va boshqa detallar miqdorining koʻpligi ularni payvandlashni avtomatlash-tirishni taqozo etadi. Shunday ishlar uchun qoʻllaniladigan maxsus avtomat va yarim avtomatlar payvandlanadigan shtutser yuqori qismi boʻyicha oʻrnatiladi. Katta oʻlchamdagi qobiqli konstruksiyalarda shtuserlarni biriktirish shakllari turli boʻlib, shtuser devorini eritib payvandlaydigan va darzlar oldini oladigan koʻrinishlar qoʻllaniladi (10.26-rasm).



10.26-rasm. Shtuser birikmasini konstruksiyasi:

a) payvandlashgacha; b) payvandlangandan soʻng

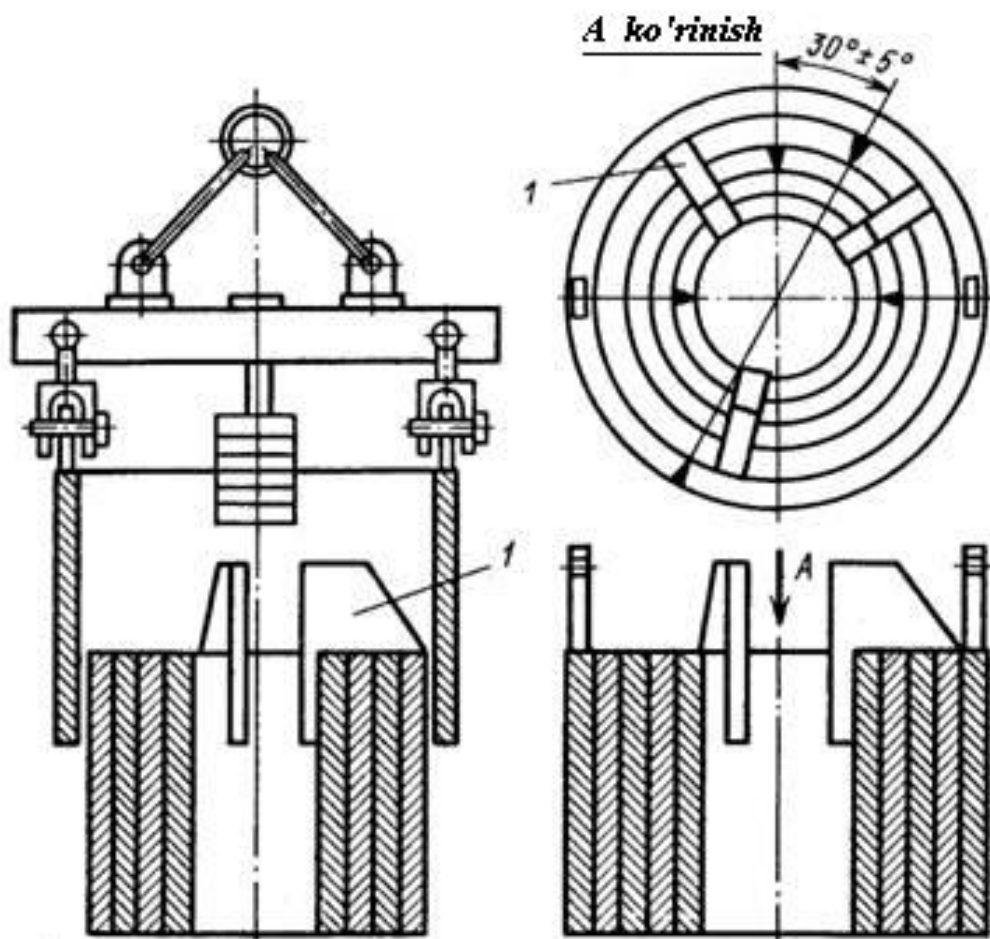
10.27 rasmda shtuser oʻrnatish boshqa koʻrinishi keltirilgan. Shtuser oʻrnatishning joyida markazlashtiruvchi  $d$  teshik hosil qilinadi, unga zagotovka (1) qoʻyiladi va payvandlanadi. Shundan soʻng  $D$  diametrli teshik ochiladi (10.27-rasm, b). Bunday birikma ichki tarafida kuchlanishlar konsentratsiyasi mavjud emas.



**10.27-rasm.** Payvand chok ildizi parmalash bilan olib tashlangan shtutserni idish bilan birikmasi

Qozonlar barabanlari, yuqori bosimdagi idishlar va reaktorlarni tayyorlashda termik ishlov berish katta ahamiyatga ega. Payvandlangan konstruktsiya yuqori bo'shatish, payvand chok strukturasi yaxshilash uchun normallashtirib o'tqaziladi. Termik ishlov berishda 900-1000°C gacha qizdirilgan konstruktsiyada idish shaklini buzuvchi deformatsiya hosil bo'lishi mumkin. Bunday deformatsiyaning oldini olish maqsadida idish ichiga 0,2-0,3 MPa bosim ostida karbonat angidrid gazi haydaladi va zich yopiladi. Bunda idish ichki yuzasida okalina hosil bo'lishi va shakl buzilishining oldi olinadi va konstruktsiya katta pechlarda termik ishlovdan o'tadi. Agar idishni o'lchami kattaligi sababidan to'raligicha termik ishlov berishni imkoni bo'lmaganda, ularni mahalliy termik ishlovdan o'tqaziladi. Bosim ostida ishlaydigan idishlar tashqi o'lchamlari va ichki bosimi oshishi bilan ularning devor qalinligi ham oshib borib, 200-400 mmni tashkil etadi. Bunday qalinlikka ega obechaykalarni tayyorlash texnologik qiyinchilikka ega bo'ladi. Shuning uchun bunday idishlar ko'p qavatli ko'rinishda tayyorlanadi.

Shunday ko'p qavatli idishlarni tayyorlash usullaridan biri 10.28-rasmda keltirilgan. Qalinligi 20-50 mm bo'lgan xar xil diametrli obechaykalar bo'yama choklar bilan yig'iladi va payvandlanadi. Navbatdagi obechayka payvand choki usileniyasi tozalangandan so'ng kalibrovka qilinadi va keyingi obechayka o'rnatiladi. Obechayka yuzalari jips bo'lishi uchun uni 600°C gacha qizdiriladi, bu esa obechaykalar oralig'i zichligini 95% ga ta'minlaydi.

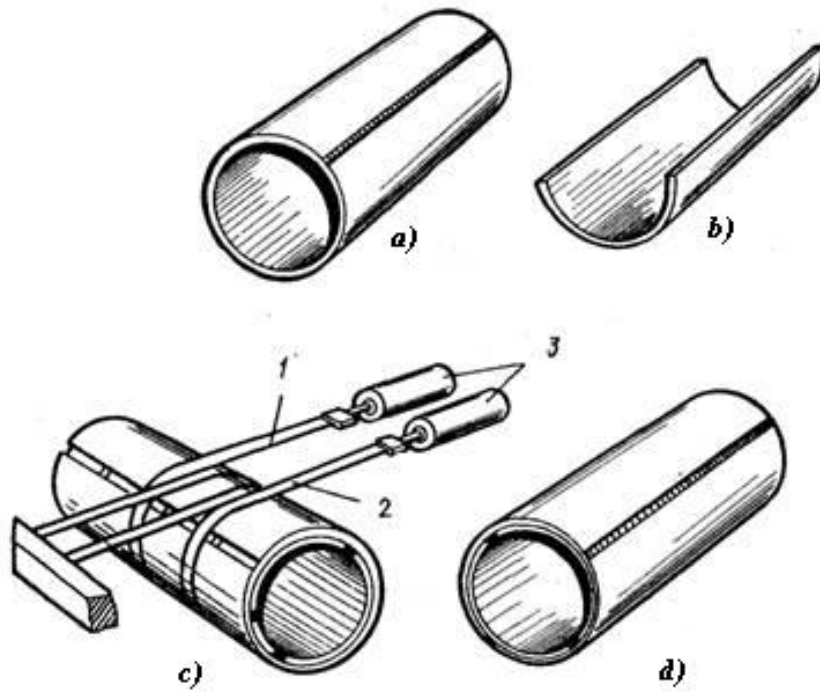


10.28-rasm. Ko'p qavatli obechaykani yig'ish

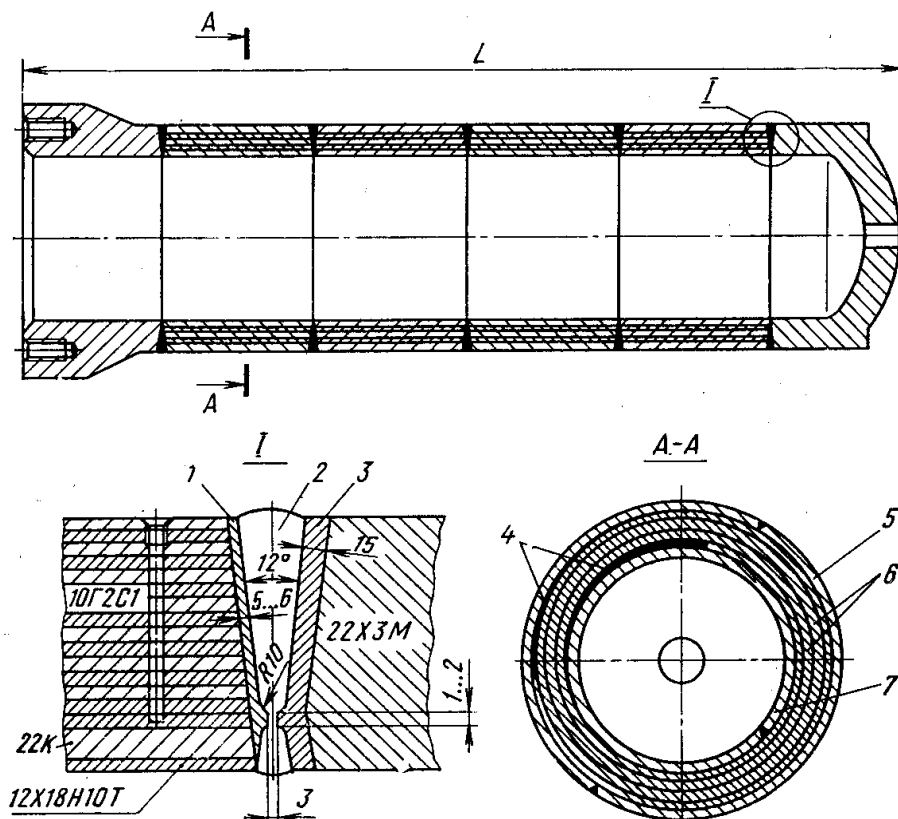
Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli ko'p qavatli idishlarni tayyorlash ikkinchi usuli bo'yicha devor qalinligi 10-40 mm bo'lgan ichki obechayka ustiga ketma-ket qalinligi 5-8 mm bo'lgan yarim obechaykalar o'rnatiladi (10.29-rasm), ular gidrosilindr (3) ga ulangan lenta (1) va (2) lar bilan tortiladi va bo'ylama choklari payvandlanadi. Chokdagi bo'rtiqlik tozalangandan so'ng keyingi yarim obechaykalar qo'yiladi.

Diametri 5 m gacha bo'lgan ko'p qavatli obechaykalarni tayyorlash texnologik liniyasi rulon ochish, to'g'rilash jo'valash mashinasi, polosa chetlarini kesish va payvandlash mashinasi, bukish jo'vasi va obechaykani o'rash mashinasidan iborat bo'ladi.

Obechaykalarni o'zaro payvandlashdan oldin chetlari charxlanib olinadi va unga 10 mm qalinlikdagi payvand chok eritib qoplanadi, shundan keyin kerakli shaklda ishlov beriladi.



10.29-rasm. Ko'p qavatli obechaykani tayyorlash tartibi



10.30-rasm. Yuqori bosimli ko'p qavatli idish konstruksiyasi  
 1,3 – qirraga eritib qoplash; 2 – ko'p qavatli halqa chok; 4 – ponasimon; 5 –  
 ustki obechayka; 6 – o'rama qavatlar; 7 – ichki obechayka



Obechaykalarni birlashtiruvchi halqa choklar, shuningdek obechayka va tubi yoki flaneslar orasidagi choklar ko‘p qavatli qilib bajariladi (10.30-rasm).

Bu choklardagi payvandlash kuchlanishlari idishni sinash vaqtida ishchi bosimdan yuqori bosim bilan yuklash bilan yo‘qotiladi.

### **Nazorat savollari**

1. Yupqa devorli idish materiallari markasiga qarab konstruksiyaga va yig‘ish-payvandlash ishlariga qanday talablar qo‘yiladi?

2. Yupqa devorli idishlarni payvandlashda deformatsiyaning oldini olish uchun qanday usullar qo‘llaniladi?

3. Yupqa devorli va o‘rtacha qalinlikdagi idish birikmalarini yig‘ish va payvandlashda qo‘llaniladigan uskunalar va usullar orasidagi farqni tushuntiring.

4. Issiqlik almashinish jihozlarini tayyorlash texnologik xususiyatlari nimalardan iborat?

5. Qalin devorli idishlarni tayyorlash qanday xususiyatlarga ega?

6. Ko‘p qavatli idishlar tayyorlashning qanday usullari mavjud?

## **11-MA‘RUZA**

### **Payvand quvurlarni ishlab chiqarish va ularni tutashtirish texnologiyasi**

#### **Reja:**

11.1. Quvurlar haqida ma‘lumot.

11.2. To‘g‘ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi.

11.3. O‘rama chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi.

11.4. Yuqori chastotali toklar bilan payvandlab quvurlar ishlab chiqarish.

11.5. Quvurlarni tutashtirish texnologiyasi.

#### **11.1. Quvurlar haqida ma‘lumot**

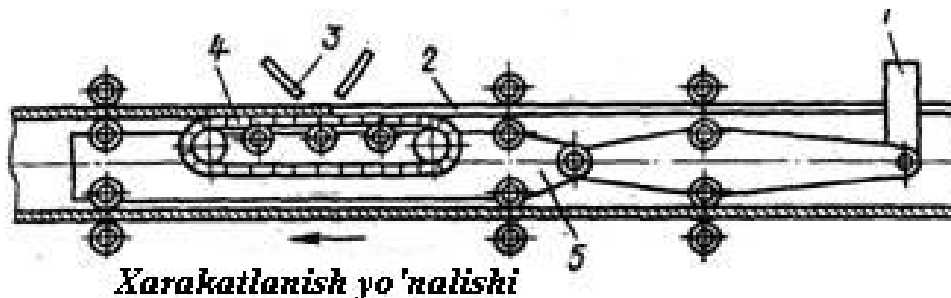
Dunyo sanoatida ishlab chiqarilayotgan po‘latning 10% quvurlar tayyorlashga sarflanib, bu quvurlarning 50% payvandlash bilan tayyorlanadi. Diametri 500 mm dan katta bo‘lgan bo‘lgan quvurlar faqat

payvandlash bilan tayyorlanadi. Quvurlar shakli soddaligi, payvand choklar uzunligi va ko'p miqdorda ishlab chiqarilishi tayyorlash jarayonida yangi payvandlash usullari va mexanizasiyalash qo'llash imkonini beradi. Turli payvandlash usullarini qo'llab, 6 – 1420 mm diametrli quvurlar ishlab chiqariladi. Diametri 6 – 529 mm quvurlar to'g'ri chokli, katta diametrli quvurlar esa o'rama chokli qilib tayyorlanadi.

Magistral quvurlar flus ostida yoyli payvandlash bilan tayyorlanadi. Quvurlar to'g'ri yoki o'rama choklar bilan bajariladi. Metall listlar eni chegaralanganligi uchun diametri 820 mm gacha bo'lgan quvurlar to'g'ri chok bilan, undan kattalari esa ikki to'g'ri chok bilan payvandlanadi.

## 11.2. To'g'ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi

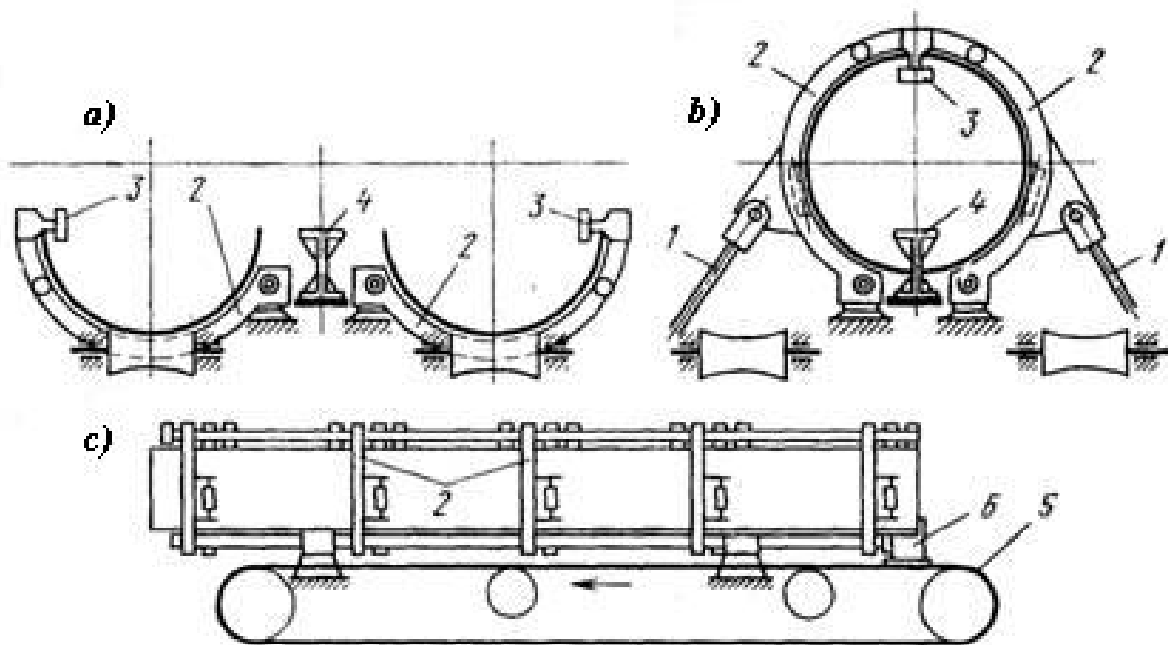
Uzunligi 12 m va diametri 1220 mm gacha bo'lgan to'g'ri chokli quvurlar ikki tomondan payvandlanib, tashqi chok birinchi navbatda bajariladi. Zagotovka 2 stanga o'rnatishdan oldin payvandlash joyi yuqoriga qaratib moslamaga keltiriladi. Quvur zagotovkasi moslamada mavjud bo'lgan roliklarga tayanadi va opravkaga qarab harakatlanadi. Moslamadagi gorizontalliklar hisobiga quvur harakatlanib, vertikal harakatsiz valklar quvurni yon tomonidan siqishi natijasida payvandlash qirralaridagi tirqish borgan sari kichiklashadi va yo'qoladi. Payvandlash vannasini oqib chiqishining oldini olish uchun opravka ramasiga o'rnatilgan gusenitsa bashmak xizmat qiladi. Bashmak sharnir holda mahkamlangan mis nakladkalar tasmaidan iborat bo'ladi (11.1-rasm).



11.1-rasm. Quvur tashqi chokini payvandlash jihozi

Quvurni moslamadagi harakati mis nakladkalarini ham harakatga keltiradi va payvandlash davrida havo bilan sovitilgan plastina

payvandlash vannasi tagida bo‘ladi. Payvandlash bir vannada yonuvchi ikki yoy bilan flus ostida amalga oshiriladi, bunda o‘z navbatida yaxshi payvand chok shakllanadi va payvandlash tezligi 170-190 m/soat ni tashkil etadi. Quvur chetlarida krater o‘lchamlarini kamaytirish maqsadida 150-220 mm uzunlikdagi choklar bir yoy bilan amalga oshiriladi. Quvur ichki choklarini payvandlash qurilmasiga rolgang bo‘yicha keltiriladi va quvurni ko‘taruvchi va aylantiruvchi lulkalar ichiga kiritiladi. Qurilmadagi payvandlash golovkasi 12 m li shtangaga o‘rnatilgan bo‘lib, u ichki choklarni bajaradi. Ikki bo‘ylama chokli quvurlar oldindan tayyorlangan ikki koritadan iborat bo‘lib, ular yig‘ish qurilmasini parallel rolganglari yordamida yig‘ish joyiga keltiriladi (11.2-rasm).

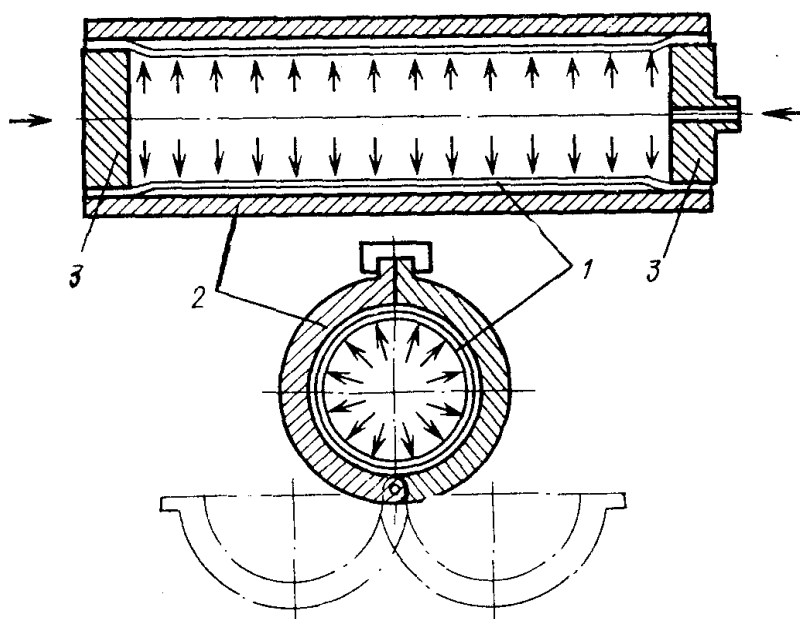


11.2-rasm. Ikki koritadan quvurlarni yig‘ish qurilmasi

Zagotovkalar qirralari tekislovchi qurilma yordamida bir gorizontall tekislikda o‘rnatiladi va rolganglar bilan yig‘ish qurilmasiga uzatiladi. Payvand choklar bir chokli quvurlar kabi bajariladi. Payvand choklar nazoratdan o‘tkazilgandan so‘ng ko‘ndalang kesimi bo‘yicha kerakli shaklni berish uchun to‘g‘rilashdan o‘tkaziladi. Shu maqsadda ichki chok 300 mm uzunlikda olinadi va espanderga uzatiladi. Bu yerda quvur qalin devorli matrisaga kiritiladi, ikki chetidan konus zaglushkalar o‘rnatiladi. Espanderda ichki gidravlik bosim hosil qilinadi va quvur

uzunligi bo'yicha to'g'rilanadi va diametri bo'yicha kalibrovka qilinadi (11.3-rasm).

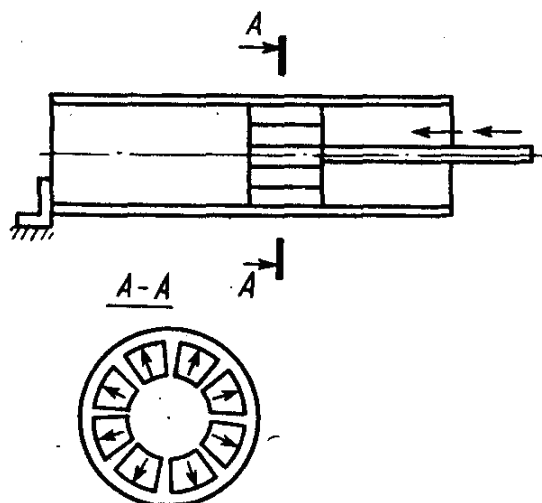
Diametri 1220-1620 mm va uzunligi 12 m bo'lgan to'g'ri chiziqli quvurlar tayyorlash texnologiyasi choklari bajarish tartibi, quvurni shakllantirish va kalibrovkalash va sifat nazorati bilan farq qiladi. Yarim silindrlil zagotovkalarni shakllantirish yetti kletli stan roliklarida amalga oshiriladi, shundan so'ng juftlangan holda zagotovkalar himoya gaz muhitida yoki yuqori chastotali tok bilan texnologik choklar bajarilib yig'iladi.



**11.3-rasm.** Press-kengaytirgichda quvurni espanderlash

Texnologik choklar ko'zdan kechirilgandan so'ng quvurlar ichki choklarini bajarishdan oldin texnologik plankalar payvandlanadi. Payvandlash uch yoyli A – 1448 jihozi yordamida avtomatik ravishda bajariladi. Quvur tashqi ishchi chokini bajarishda payvandlash jihozini joylashuvi bilan farq qiladi va payvandchi elektrodlar holatini nur ko'rsatkichlar bilan nazorat qiladi.

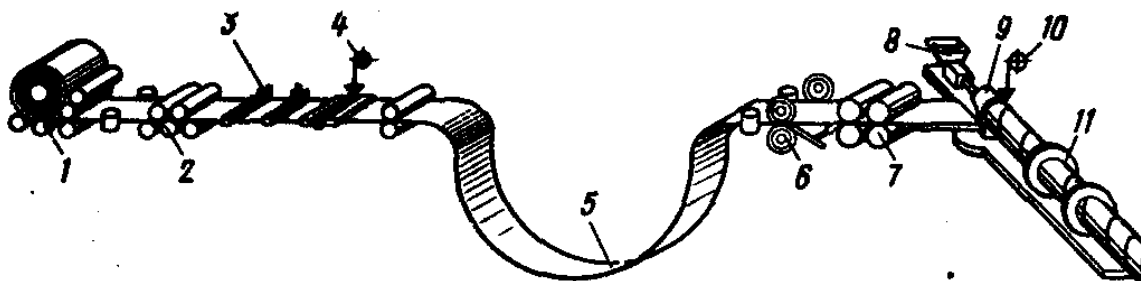
Payvandlangan quvur tashqi va ichki choklari ultratovush nazoratidan o'tkaziladi va aniqlangan nuqsonlar belgilanib, kamchiliklar bartaraf etilgandan so'ng gidromexanik kalibrovka o'tqaziladi. (11.4-rasm).



11.4-rasm. Hidromexanik espanderlash

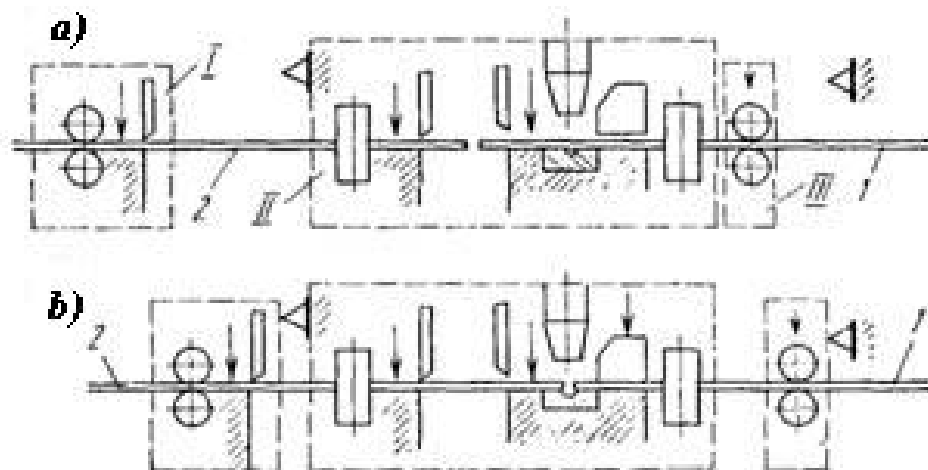
### 11.3. O'rama chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi

Rulonlangan po'latdan o'rama chok bilan payvandlab har xil diametrdagi quvurlarni ishlab chiqarish mumkin. Bu usul bo'yicha quvur tayyorlash jarayoni kerakli o'lchamni ta'minlangan holda uzluksiz davom etadi (11.5-rasm).



11.5-rasm. O'rama chokli quvurlar ishlab chiqarish texnologik jarayoni

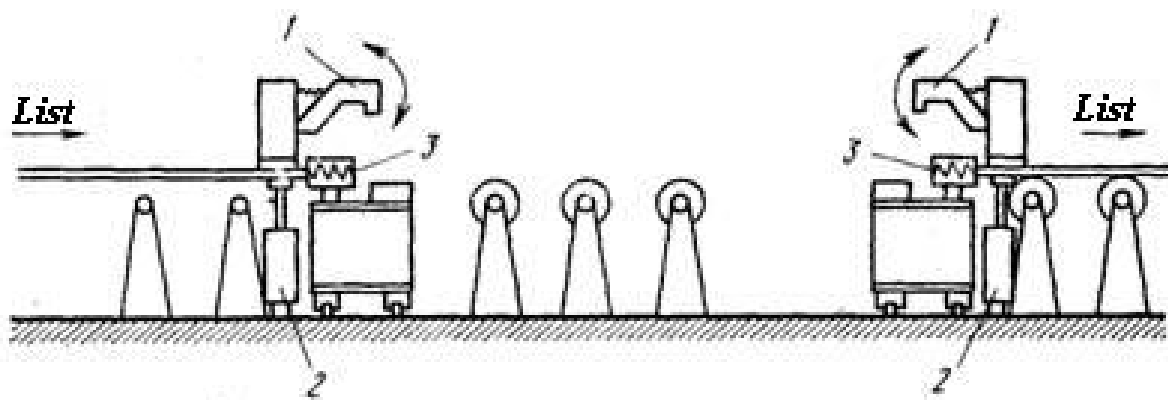
Diametri 530-1420 mm bo'lgan o'rama chokli quvurlarni tayyorlash jarayoni takomillashgan hisoblanadi. Bunday quvurlarni tayyorlashda kompensatsiya o'ramining o'rnini bosuvchi polosalarni kesish, yig'ish va payvandlashni mexanizasiyalashni amalga oshirish qurilmasi yordam beradi. Polosa oxiri va boshi kesishdan o'tib, kalibrovka pichoqlarida siqib qo'yiladi (11.6-rasm).



**11.6-rasm.** Rulon uchlarini yig'ish va payvandlash qurilmasi

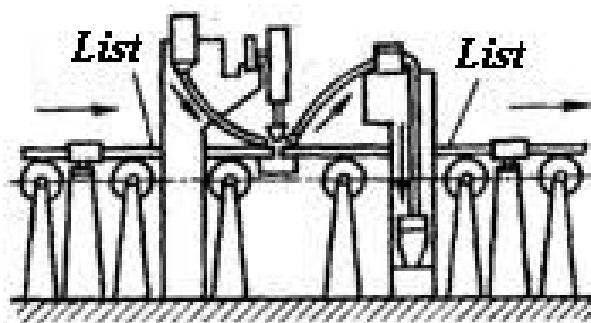
Magistral quvurlar diametrlari oshib borishi bilan ularni qalinligi ham oshib boradi. Rulonli po'lat qalinligi esa 14 mm dan oshmaydi. Shuning uchun diametri 1420 mm dan yuqori o'rama chokli quvurlar ikki qavatli qilib tayyorlanadi.

Diametri 2520 mm gacha bo'lgan o'rama chokli quvurlarni uzluksiz tayyorlash jarayoni maxsus jihozda amalga oshiriladi. Listlar alohida listyotqizgich bilan rolgangga uzatiladi, sentrovka qilinadi va chetlarini frezalash uchastkasida qirralariga ishlov beriladi (11.7-rasm).



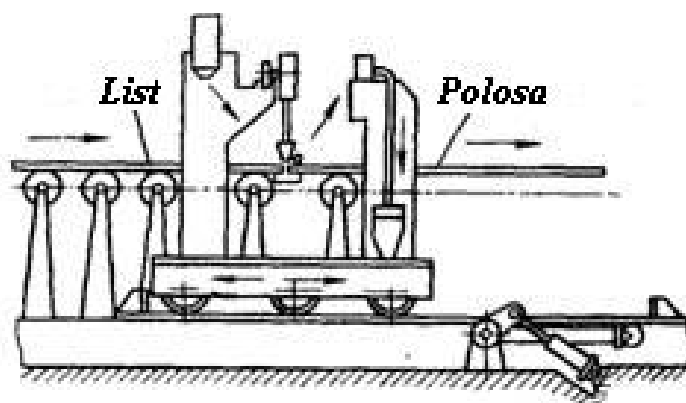
**11.7-rasm.** Qirralarni frezlash jihozlarini joylashtirish

Qirralar upor (1) va zajim (2) bilan mahkamlanadi, keyin freza (3) bilan ishlov beriladi. Shundan keyin listlar qo'zg'almas payvandlash qurilmasiga uzatiladi (11.8 rasm).



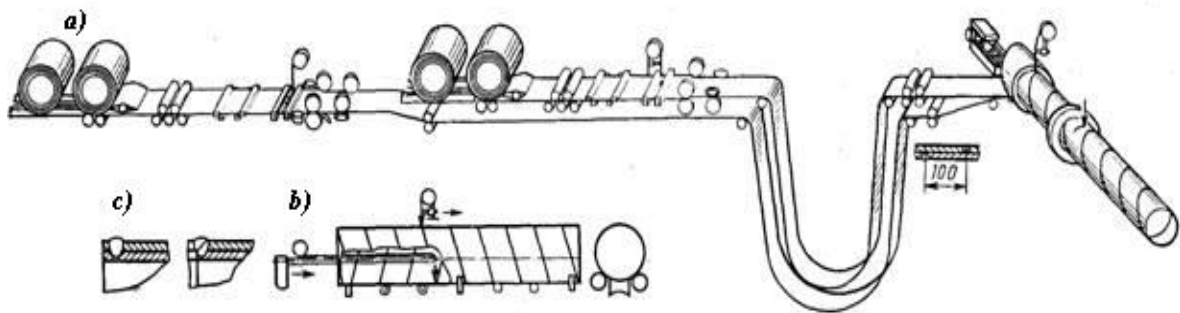
**11.8-rasm.** Ikki listni payvandlash

Bu yerda ikki polosa uchlari mis podkladkada flus ostida texnologik plankalar qo‘yish bilan yig‘iladi va payvandlanadi. Shundan keyin listlar rolgang bilan uzluksiz polosa va karta uchlarini payvandlash qurilmasiga keltiriladi (11.9-rasm).



**11.9-rasm.** Uzluksiz lentaga kartani payvandlash

Ikki qavatli o‘rama chokli quvurlarni tayyorlash maxsus standa amalga oshiriladi (11.10-rasm). Ikki ketma-ket joylashgan rulonli po‘lat liniyasi bir-biridan chetki qirralarining joylashuvi bilan farq qiladi. Quvur tashqi qavatini shakllantiruvchi liniyada chok bo‘rtiqligini olib tashlash kerak, qalinligi bo‘yicha eritish shart emas. Ichki qavatni shakllantirish liniyasida esa aksincha, qalinligi bo‘yicha eritib payvandlash kerak, bo‘rtiqlikni olish shart emas. Kompensatsiya o‘ramasidan o‘tgan listlar quvur shakllantirish qurilmasiga o‘raladi. Texnologik choklar CO<sub>2</sub> muhitida bajariladi. Uzluksiz quvur kerakli uzunlikda kesilgandan keyin uning asosiy ishchi choklari moslamada flus ostida bajariladi. Shundan so‘ng quvur chetlarida qavatlar oralig‘idagi tirqishni yo‘qotish maqsadida halqa chok bajariladi va chetlariga ishlov beriladi, faskalar qo‘yiladi.



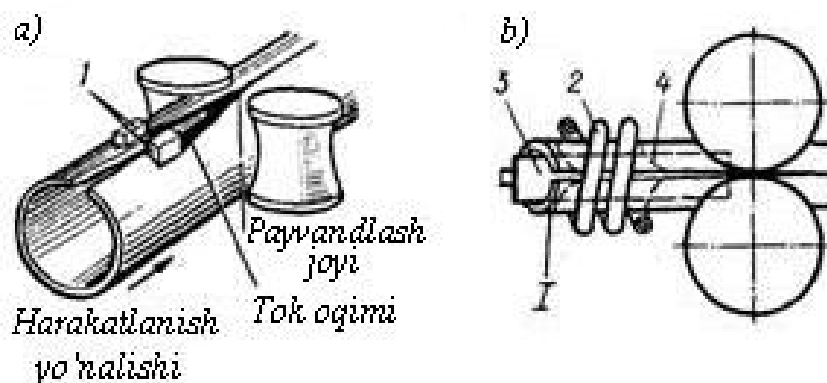
**11.10-rasm.** Ikki qavatli o‘rama chokli quvurlarni tayyorlash:  
a-liniyani tuzilishi; b-ishchi choklarni bajarish; c-quvur chetlarida qavatlar orasidagi zazorni yo‘qotish

#### 11.4. Yuqori chastotali toklar bilan payvandlab quvurlar ishlab chiqarish

Quvurlarni tayyorlashda yoyli payvandlashdan tashqari diametri 8 – 529 mm bo‘lgan va qalinligi 3-10 mm bo‘lgan quvurlar yuqori chastotali tok bilan tayyorlanmoqda. Yuqori chastotali tok katta tezliklarda payvandlash imkonini beradi (120 m/s), shu bilan birga po‘lat, rangli metallar va qotishmalardan quvurlar tayyorlash, 1 tonna quvur ishlab chiqarishga sarflanadigan elektr energiyasini kamaytirish mumkin. Bu usul bilan quvur ishlab chiqarishda bir jihoz va moslamani har xil turdagi materiallardan tayyorlash imkoni mavjud (11.11-rasm).

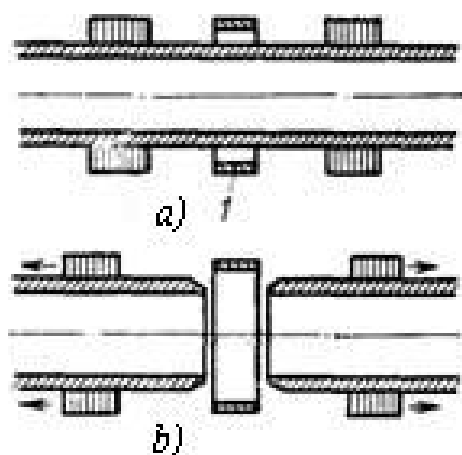
Tokni kontaktli uzatish usulida kontaktlarni yemirilish natijasida ularni tez almashtirish zarur bo‘ladi. Shuning uchun tokni induksiyali uzatish yaxshi natija beradi.

Quvurlarni yuqori chastotali tok bilan payvandlashda tezlik yuqoriligidan quvurlarni oddiy usullar bilan kesish qiyinchilik tug‘diradi. Shuning uchun quvurlarni bir xil uzunlikda kesishda halqali induktordan foydalaniladi.



**11.11-rasm.** Quvurlarni yuqori chastotali tok bilan kontaktli payvandlash:  
a-tokni kontaktli uzatish; b-tokni induksiyali uzatish

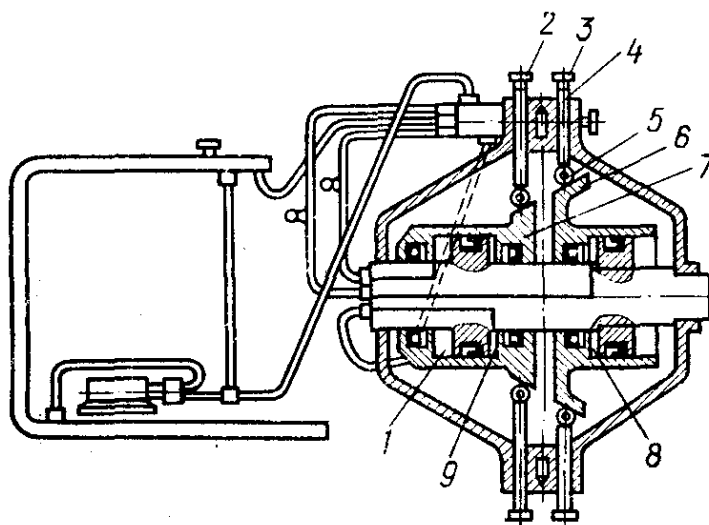




11.12-rasm. Quvurlarni induksion kesish

### 11.5. Quvurlarni tutashtirish texnologiyasi

Payvandlash usulidan foydalanib quriladigan truboprovodlarni shartli suratda quyidagi ikkita guruhga bo'lish mumkin: list-po'latdan payvandlanadigan truboprovodlar va tayyor trubalardan payvandlanadigan truboprovodlar. Birinchi grupp truboprovodlarni payvandlash ko'p jihatdan list metaldan rezervuar konstruksiyalarini payvandlashga o'xshashdir. Bu truboprovodlar oldindan listlardan valsovka qilingan obechaykalardan bo'ylama va ko'ndalang choklab payvandlanadi. Agar bunday truboprovodlar  $0,7 \text{ kgk/sm}^2$  dan oshmaydigan bosim ostida ishlasa, ular Sanoatkontexnazorat tashkiloti tartib-qoidalariga rioya qilmasdan ishlanishi ham mumkin. Ba'zan gazoprovod bikrligini oshirish uchun uning tashqi tomoniga burchak, tavr yoki shveller temiridan qobirg'alar payvandlanadi.



11.13-rasm. Ichki sentrator tuzilishi

Tayyor trubalardan payvandlanadigan ikkinchi gruppada truboprovodlar bug‘, gaz, suv va har xil suyuqliklar uchun ishlatiladi. Ular, odatda, yuqori bosim ostida ishlaydi. Neft-kimyoda qurilmalari-ning truboprovodlaridagi ish bosimi 500-700 kgk/sm<sup>2</sup> gacha boradi. Magistral truboprovodlarida bosim 60-70 kgk/sm ni tashkil etadi. Bunday truboprovodlarda ko‘ndalang choklarnigina uchma-uch payvandlashga to‘g‘ri keladi (11.13-rasm).

Hozirda payvand trubalarni avtomatik payvandlash usulidan foydalanib list prokatdan tayyorlash yangi usullari joriy etilgan. Magistral gazoprovodlar uchun payvand trubalar 1020 mm gacha diametrdan tayyorlanadi. Diametri 720 mm gacha bo‘lgan yupqa devorli trubalar lentadan elektr kontaktab payvandlash usulida ishlanadi. Diametri 200 mm gacha trubalar yuksak chastota va radiochastotadagi toklar bilan payvandlanadi. Spiralsimon chokli yupqa devorli trubalar ham tayyorlanadi. Bunday hollarda po‘lat lenta rulondan maxsus stend yordamida uzluksiz suratda truba qilib o‘rab turiladi va spiral bo‘yicha flus ostida avtomatik payvandlanadi.

1 kgk/sm dan ortiq bosim ostida ishlaydigan bug‘ va qaynoq suv truboprovodlar (temperaturasi 120°C dan ortiq) Kontexnazorat tartib-qoidalariga rioya qilgan holda imtihonlardan o‘tgan hamda bosim ostida ishlaydigan truboprovodlarni payvandlash huquqi haqida guvohnomasi bo‘lgan payvandchilar tomonidan payvandlanadi.

Payvandlashga yig‘ishda trubalar og‘zini ko‘pi bilan quyidagi 11.1-jadvalda berilgan qiymatlarga binoan surilishiga ruxsat beriladi.

11.1-jadval

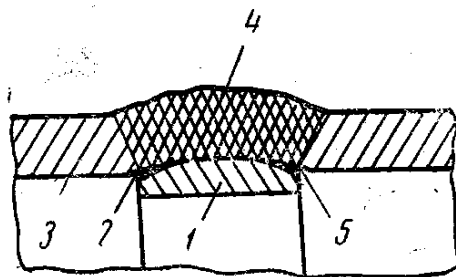
**Surilish masofasi**

Devor qalinligi, mm	6	8	9	12
Surilish ko‘pi bilan, mm	1,0	1,5	2,0	2,5

Yupqa devorli (devorining qalinligi ko‘pi bilan 5 mm) trubalar chetlari ishlanmasdan payvandlanadi. Devori 5 mm dan qalin bo‘l-

ganda chetlar qiyalanmagan qismini qoldirib (2-3 mm to‘mtoqlash-tirib), 35-40° burchak ostida qiyalanadi).

Mas’ulyatli hamda agressiv muhitlarda ishlaydigan truboprovodlarni qoldiriladigan tagli halqa ishlatib payvandlash tavsiya qilinmaydi. Chunki tagli halqa bilan truba orasida tirqish qolishi sababli ana shu joy korroziyalanishi mumkin (11.14-rasm).



**11.14-rasm.** Trubkaning uchma-uch ulangan joyidagi tirqish korroziyasi 1-chok ostiga qo‘yilgan halqa; 2-va5-korroziya bo‘lgan joylari; 3-trubka; 4-payvand chok

Bunday hollarda volfram elektrod bilan argon-yoy yordamida osiq holatda payvandlash ma‘qul. Zanglamaydigan austenit po‘lat trubalarni payvandlashda bu usul ayniqsa tavsiya etiladi. Osiq holatda payvandlashda chok tubi eritib qo‘shiladigan simsiz, keyingi qatlamlari esa 1X18H9T yoki 1X18H11M sim bilan payvandlanadi. Truba toreslari zazorsiz, chetlarini 60%<sup>0</sup> burchak ostida ochib va qirrasini 1 mm kenglikda to‘mtoqlab uchma-uch biriktiriladi. Trubalar ichiga argon yoki karbonat angidrid gazlari to‘lg‘azish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Trubalarning uchlariga zaglushkalar qo‘yiladi. Ulardan trubalarning ichiga muhofaza gazi yuboriladi.

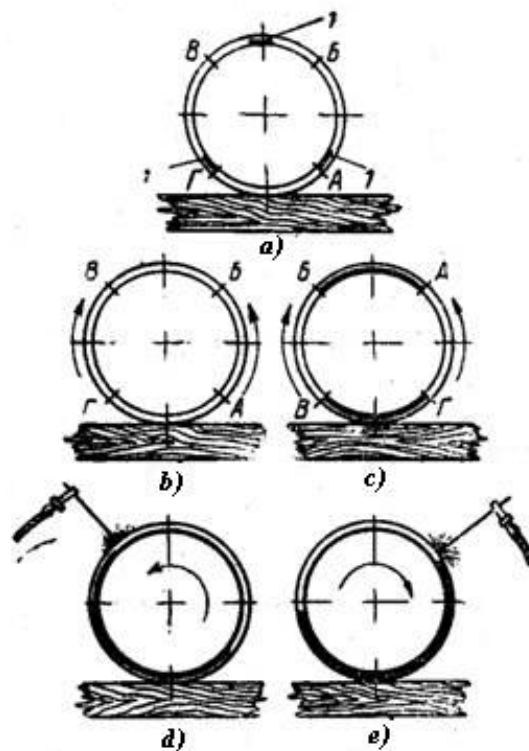
Kam uglerodli po‘lat trubalarni CB-08ГCA simi bilan gaz yordamida payvandlagan ma‘qul. Chunki undagi marganes qizdirilgan chokning qiziq darz ketishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Katta (720-1020mm) diametrli magistral truboprovodlarning uchma-uch biriktiriladigan joylarida taglik halqalar ishlatish man etilgan. Chunki halqalarni tayyorlash uchun polosa po‘latdan qo‘shimcha sarflanadi. Trubalarni yoy yordamida payvandlashda ishlatiladigan elektrodlar bilan eritib qoplangan metallning cho‘zgandagi mustahkamlik chegarasi truba asosiy metali mustahkamlik chegarasining pastki qiymatidan kam bo‘lmasligi kerak. Legirlangan po‘lat trubalar uchun eritib qoplangan

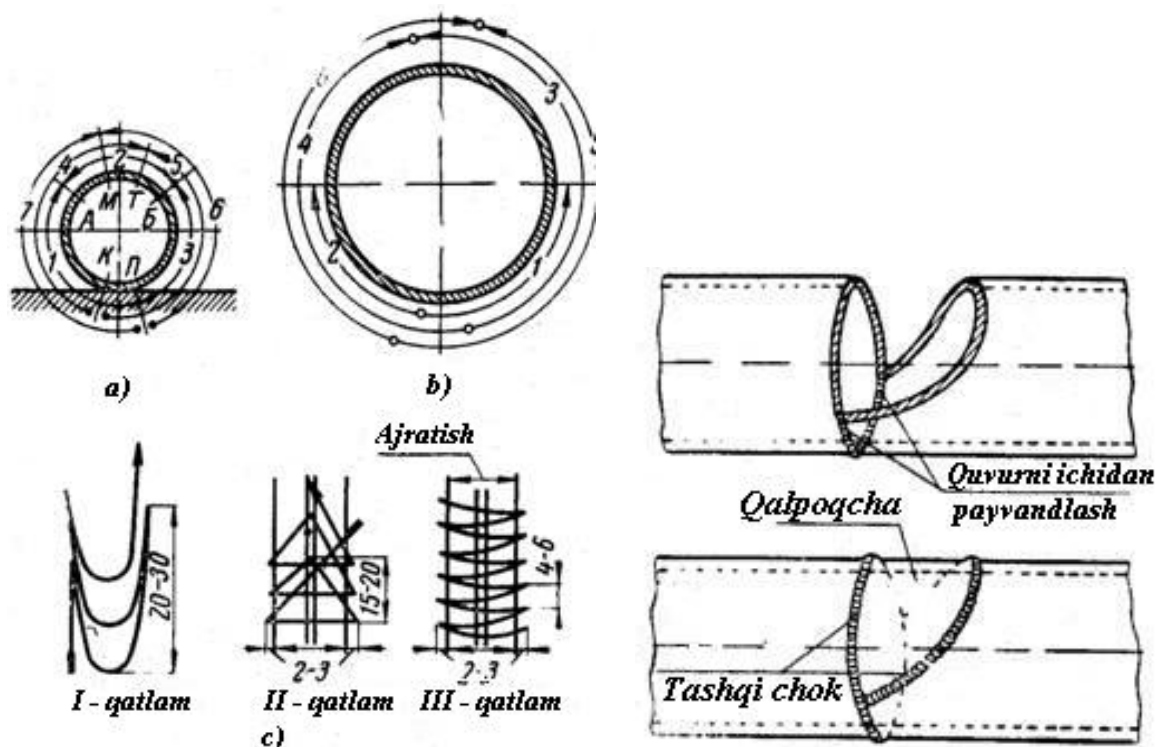
metallning nisbiy uzayishi kamida 16%, uglerodli po‘lat trubalar uchun kamida 18% bo‘lishi lozim. Eritib qoplangan metalning zarb qovushoqligi legirlangan po‘lat trubalar uchun kamida  $6\text{kgk/sm}^2$ , uglerodli po‘lat trubalar uchun kamida  $8\text{kg-k/sm}^2$  bo‘lishi kerak.

Trubalarni gaz yordamida payvandlashda eritib qoplangan metalning nisbiy uzayishi kamroq bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi: legirlangan po‘lat trubalar uchun 12 % va uglerodli po‘lat trubalar uchun 16 %. Barcha navli po‘lat trubalarni gaz yordamida payvandlashda eritib qoplangan metallning zarb qovushoqligi kamida  $4\text{kg-k/sm}^2$  bo‘lishi lozim.

Diametri 200 mm dan ortiq trubalarni burib dastaki payvandlash tartibi 11.15 rasmda ko‘rsatilgan. Uchma-uch ulanadigan chok aylanasi to‘rt qismga bo‘linadi: A-B, B-D, D-E, E-A. Uchma-uch joy uchta chatim (1) bilan biriktirib olinadi (11.15,a-rasm). Diametri 4 mm elektrod bilan 120-150 A tokda A-B va D-E uchastkalari pastdan yuqoriga qaratib ingichka valik hosil qilib payvandlanadi (11.15,b-rasm), so‘ngra trubani  $90^\circ$  burib, E-A hamda B-D uchastkalari payvandlanadi (11.15-rasm). Shundan keyin diametri 5 mm elektrod bilan 200—250 a tokda ikkinchi hamda uchinchi qatlamlar yotqiziladi (11.15-rasm, d,e).



**11.15-rasm.** Trubalarning uchma-uch ulanadigan joylarini burib payvandlash tartibi



11.16-rasm. Trubalarning burilmaydigan uchma-uch joylarini payvandlash usullari.

11.16-rasmda diametri 250-500 mm burilmaydigan choklarni payvandlash sxemasi ko'rsatilgan, raqamlar bilan chok uchastkalarini ishlash tartibi belgilangan. Birinchi qatlam uch uchastkaga bo'lib yotqiziladi: P dan A ga, B dan A ga va P dan B ga. Bunday tartib payvandchi ishini osonlashtiradi hamda cho'kma kuchlanishlarini kamaytiradi. Ikkinchi qatlam chap tomondan pastdan yuqoriga K dan T ga va o'ng tomonidan K dan T ga qarab yotqiziladi. Uch qatlam yotqizib payvandlanadigan bo'lsa, uchinchi qatlam ikkinchi qatlam singari ikki priyomda yotqiziladi, lekin payvandlash P nuqtasidan boshlanib, M nuqtasida tugatiladi. Choklarning birinchi qatlami va qolgan qatlamlar choklarining ship uchastkalari diametri 4 mm YOHI-13/45, YOHI-13/55 yoki CM-11 elektrodleri bilan, qolgan uchastkalari esa diametrlari 5 hamda 6 mm elektrodler bilan payvandlanadi.

11.16,a rasmda ko'rsatilgan tartibda uchma-uch tutashadigan joyni kam shlak hosil qiladigan gaz muhofaza qoplamli BCTC-1 elektrodler bilan, pastdan yuqoriga tomon payvandlash ham mumkin. BCTC-1 elektrodler qoplami tarkibida 25% gacha selluloza bo'lib, I. M. Varnovitskiy, F. A. Zasko va A. G. Mazel

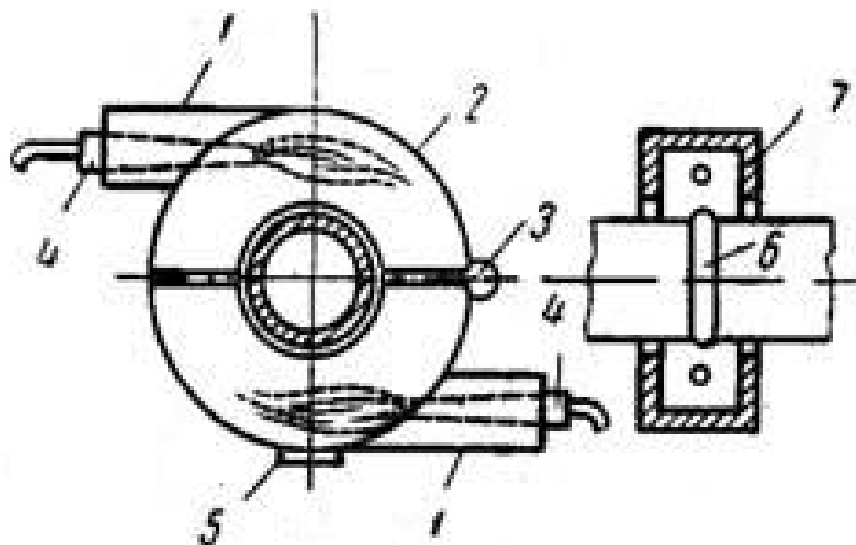
tomonidan magistral truboprovodlar uchma-uch ulanadigan joylarining birinchi chokini payvandlash uchun maxsus ishlab chiqilgan. Diametri 4 mm elektrod bilan uni to'g'ri chiziq bo'yicha surib hamda bir o'gishda chokning ishlangan joyini ozgina to'ldirib, qisqa yoy yordamida payvandlanadi. Payvandchi elektrodni chok chetiga ancha katta kuch bilan bosib turadi. Yoy truba ichida mash'ala hosil qiladi. Payvandchi mash'alaning yonish ovozigina qarab chokning to'la payvandlanayotganini osongina aniqlay oladi. Payvandlash tezligi tok to'g'ri qutbli bo'lganda 30 m/s, teskari qutbli bo'lganda 25 m/s ni tashkil etadi, tok 185 A eritish chuqurligi 2-3,5 mm. Trubalar nihoyatda aniq yig'ilishi kerak. Truba devorining qalinligi 5-8 mm bo'lganda chetlari orasida ruxsat etiladigan zazor 1-1,5 mm, 1,5-2 mm to'mtoqlanadi, chetlarining ochilish burchagi 70°.

Aralash payvandlash usuli ham qo'llaniladi: dastlabki ikki qatlami yuqoridan pastga tomon BCTC-1 hamda YOHI-13/45 elektrodleri bilan keyingi qatlamlari esa pastdan yuqoriga qaratib YOHI-13/55 elektrodleri bilan payvandlanadi.

Diametri 500 mm dan katta trubalarni payvandlashda chok 6-8 uchastkaga bo'linadi va avval yon uchastkalari ikkala tomonidan yuqoridan pastga qaratib, so'ngra ship holatdagi pastki uchastkalar payvandlanadi hamda chok yuqorigi uchastkalar bir-biriga qarshi payvandlab biriktiriladi.

11.15,b va c-rasmda diametri 720 mm burilmaydigan trubalarning uchma-uch tutash joylarini payvandchi Orshkov usuli bo'yicha payvandlash tartibi ko'rsatilgan. Trubalar YOHI-13/55 elektrodleri bilan payvandlanadi: birinchi qatlam 3 mm diametrli elektrod bilan 165 A tokda, ikkinchi qatlam 4 mm diametrli elektrod bilan 220-240 A tokda, uchinchi qatlam esa 4 mm diametrli elektrod bilan 160-180 A tokda. 18.4, b-rasmda qatlamlarni yotqizish tartibi, 11.16 rasmda esa payvandlashda elektrod uchini surish sxemalari ko'rsatilgan. Doirachalar bilan chokning boshi va oxiri, strelkalar bilan esa payvandlash yo'nalishi ko'rsatilgan.

Trubalarni remont va montaj qilishda uchma-uch tutash joyini burib ham, ship holatda ham payvandlab bo'lmaydigan hollar uchraydi. Bunday hollarda trubalar 11.16,d-rasmda ko'rsatilganidek qalpoqchali qilib payvandlanadi. Chokning ostki qismi ich tomonidan, tashqi qismi esa sirt tomondan payvandlanadi.

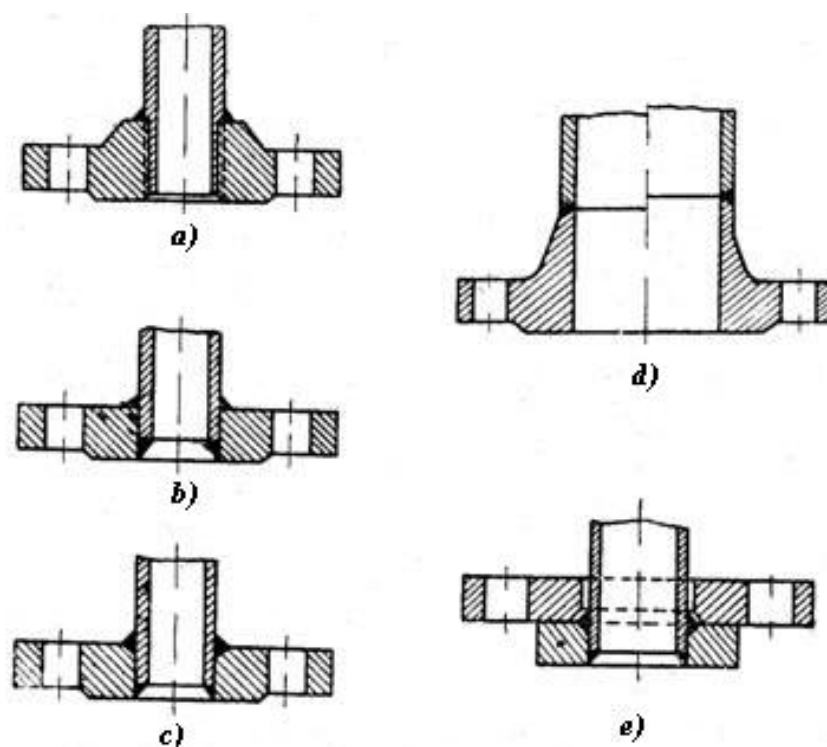


**11.17-rasm.** Trubalarning uchma-uch ulanadigan joylarini qizdiruvchi moslama tuzilishi  
 1-gorelkalarni mahkamlash trubkalari; 2-g'ilof; 3-sharnir;  
 4-gorelkalar; 5-termopara uchun luk; 6-qizdiriladigan chok;  
 7-asbest list

Truboprovodlarning uchma-uch halqa choklari montaj qilish sharoitlarida maxsus moslamalar yordamida qizdiriladi va termik ishlanadi. Moslama g'ilofi (11.17-rasm) po'latdan yasalgan bo'lib, ichi list asbest bilan qoplangan. G'ilof diametri truba diametridan 80-120 mm katta, gorelka yoki forsunka alangasi trubaga nisbatan urilma bo'yicha yo'nalgan. Yonish mahsulotlar truba bilan g'ilof cheti orasidagi 5-7mm tirqish orqali chiqib ketadi.

To'rtta gorelka ishlatilganida devorning zavod sharoitlarida qalinligi 90 mm gacha choklarni, ikkita gorelka ishlatilganida esa qalinligi 14-20 mm gacha bo'lgan trubalarning choklarini qizdirish mumkin. Trubalarga har xil turdagi flanelarni payvandlash usullari 11.6 rasmda ko'rsatilgan.

Juda uzun magistral truboprovodlar qurishda kam unumli dastaki payvandlash usuli o'rniga zamonaviy mexanizasiyalashtirilgan usullar, ya'ni flus ostida avtomatik payvandlash, uchma-uchiga, kontaklab payvandlash, karbonat angidrid gazida yarim avtomatik va avtomatik payvandlash usullari qo'llanilmoqda.



**11.6-rasm.** Trubalar flanetsini payvandlash usullari:  
 a-boʻyni rezkali, b,c-payvandlash uchun chetlarini qiyalab va qiyalamasdan payvandlanadigan yassi, d-uchma-uch qilib payvandlangan, e-payvandlangan halqada erkin turadigan

### Nazorat savollari

1. Toʻgʻri chokli quvurlarni tayyorlashni qanday usullari mavjud?
2. Katta diametrli oʻrama chokli quvurlarni tayyorlash qanday xususiyatlarga ega?
3. Rulonli poʻlatdan katta diametrli quvurlarni tayyorlash liniyasi qanday jihozlardan iborat?
4. Ikki qavatli quvurlarni oʻrama choklar bilan tayyorlash liniyasi qanday ishlaydi?
5. Magistral quvuroʻtkazgichlarni aylanma choklari qanday usulda bajariladi?
6. Kichik va oʻrta diametrli quvurlarni payvandlashda qanday usullar qoʻllaniladi?
7. Magistral quvurlar yotqizishda qoʻllaniladigan qurilmani tuzilishini tushuntiring.
8. Magistral va zavodlarda montaj qilinadigan quvur oʻtkazgichlar bir-biridan qanday farq qiladi?



## 12-MA'RUZA

### Shtamplangan payvand buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

#### Reja:

**12.1.** Avtomobil yoqilg'i baklarini tayyorlash texnologiyasi.

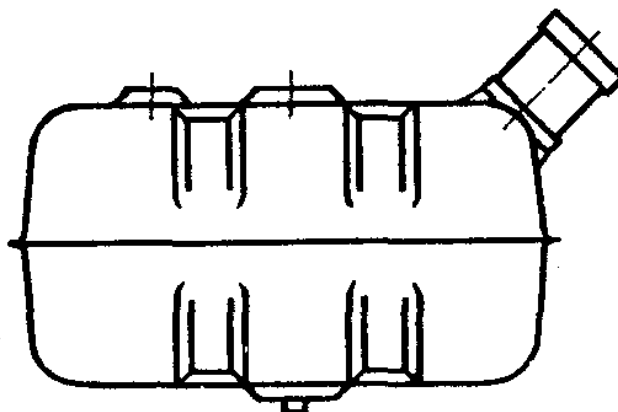
**12.2.** Isitish radiatorlari tayyorlash texnologiyasi.

Nisbatan kichik o'lchamdagi qobiqli buyumlarni shtamplab va payvandlab tayyorlash qulaydir. Bu buyumlar zagotovkalarini olishda yuqori unumdorlikka ega sovuq shtamplash va uzluksiz choklarini kontaktli payvandlash bilan amalga oshirish mumkin. Bundan tashqari bunday buyumlarni yirik seriyali ishlab chiqarish to'liq avtomatlash-tirish imkonini beradi.

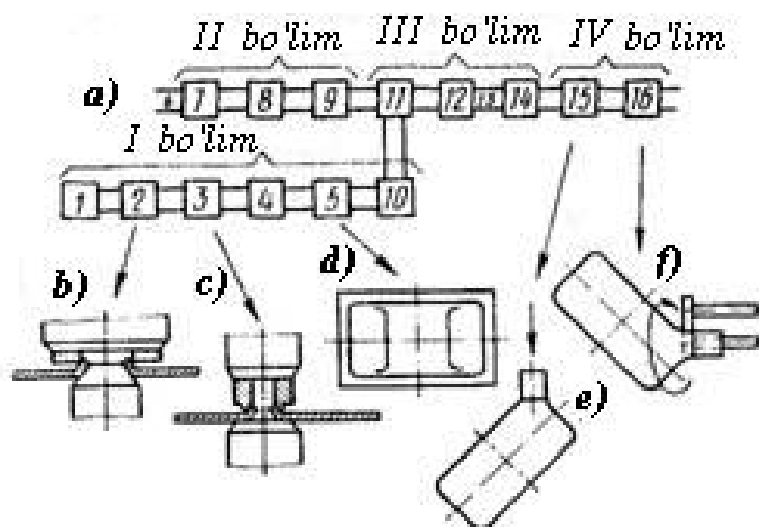
#### 12.1. Avtomobil yoqilg'i baklarini tayyorlash texnologiyasi

Avtomobil yoqilg'i bakini tayyorlash avtomatik liniyasi to'rt uchastkadan iborat (12.1-rasm).

I va II uchastkalar bir-biriga parallel joylashgan bo'lib, bu yerda bakning pastki va yuqorigi qismlariga detallarni payvandlash amalga oshiriladi (12.2-rasm). Agregatlar bir-biri bilan qaytuvchi-ilgarilama harakatlanadigan qadamli konveyer bilan bog'langan. III va IV uchastkalarda esa jo'mrakni bukish, o'rnatish, presslash va payvandlash amalga oshiriladi.

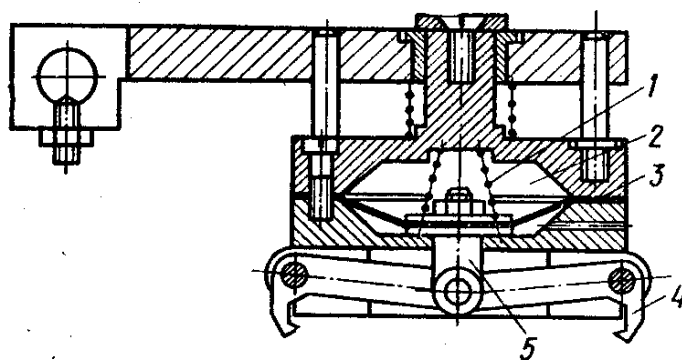


12.1-rasm. Avtomobil yoqilg'i baki



12.2-rasm. Yoqilg'i baklari tayyorlash avtomatik liniyasi tuzilishi

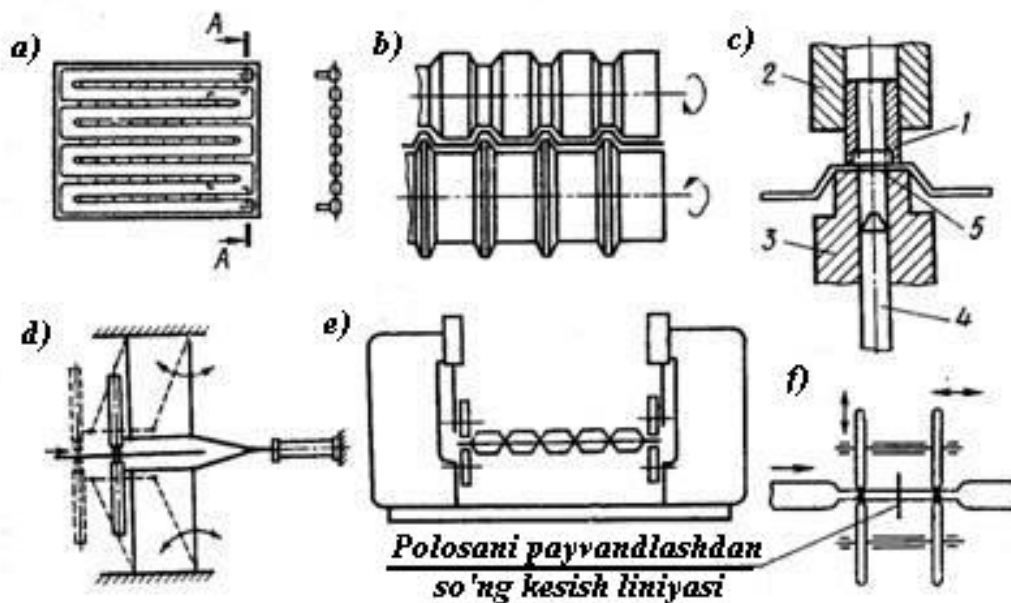
Bu liniyada kontakt mashina elektrodlariga flanes va bobishkalarni uzatish uchun uch daraja erkinlikka ega robotlar qo'llaniladi. Robot magazindan detalni olib, bak korpusiga o'tqazadi va o'z holatiga qaytadi. Robotni ushlagichi 12.3-rasmda tasvirlangan. Ushlagichdagi bo'shliq (2) dan havo so'rilganda, membrana (3) shtok (5) ni ko'taradi va flanesni siquvchi richag (4) ni buradi. Shu bo'shliqqa havo berilganda esa qaytarish prujinasi (1) shtokni teskari tomonga xarakatlantiradi va flanes bo'shatiladi. Ushlagichda detal siqilganda ishga tushuvchi mikropereklyuchatel o'rnatilgan.



12.3-rasm. Robot ushlagichi

## 12.2. Isitish radiatorlari tayyorlash texnologiyasi

Isitish radiatorlarini tayyorlash liniyasida rulonlangan po'latlar zagotovka sifatida ishlatiladi. Panel turidagi isitish radiatorini tayyorlashda suv aylanishiga mo'ljallangan yo'laklar shtamplangan ikki yassi zagotovkadan payvandlanadi (12.4-rasm). Bu zagotovkalar perimetri bo'ylab kontaktli chokli, yo'laklar oralig'ida nuqtali payvandlanadi.

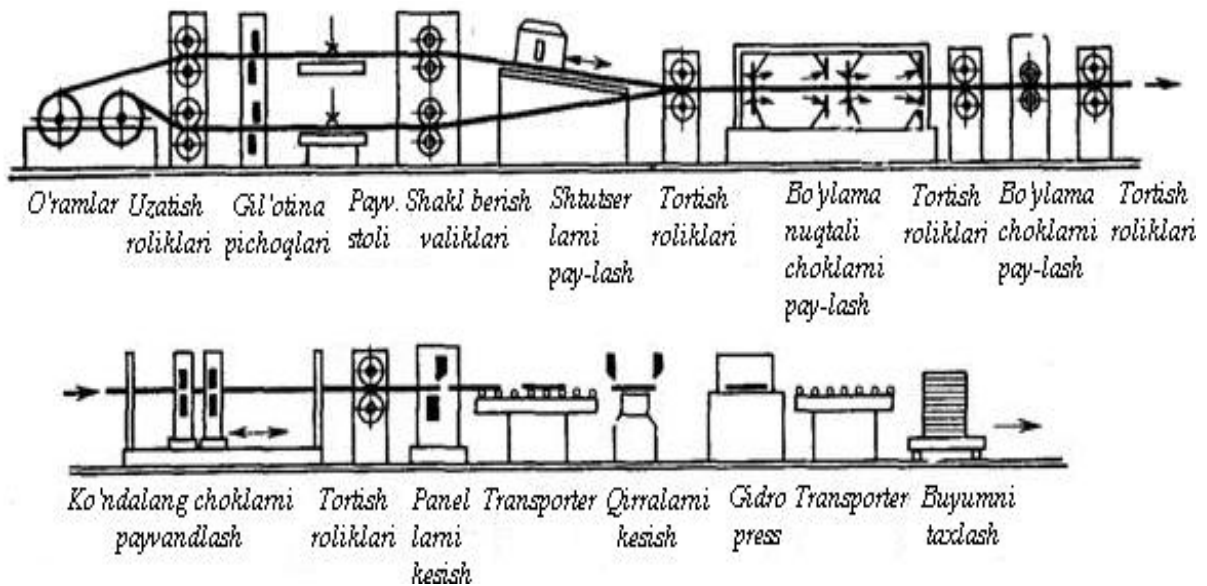


**12.4-rasm.** Panel turidagi isitish radiatorlarini tayyorlash:  
 a-radiatorning umumiy ko‘rinishi; b-lentani shakllantirish; c-shtutser payvandlash; d-nuqtalarni payvandlash; e-bo‘ylama chokni payvandlash; f-ko‘ndalang chokni payvandlash.

Hamma operatsiyalar uzluksiz polosada bajariladi va oxirgi bosqichda alohida bo‘laklarga kesiladi. Bu zagotovkalarni bir joydan ikkinchi joyga ko‘chirishni va jarayon uzluksizligini ta’minlaydi, shu bilan birga shtamplash va payvandlash operatsiyalarini harakatlanayotgan lentada bajarish kerak bo‘ladi.

12.5-rasmda liniyadagi jihozlar ko‘rsatilgan. Ikki rulondan uzatilayotgan metall tasmalar roliklar yordamida chetlarini gilotina pichoqlarida kesishga yo‘naltiriladi. Zagotovka juftli jo‘valar yordamida shakllantiriladi, bunda bir jo‘va matrisa, ikkinchisi puanson bo‘lib xizmat qiladi. Keyingi jihoz bilan zagotovkaga ikki shtutser kontakt payvandlash bilan birlashtiriladi.

Shtuserlar payvandlangandan so‘ng tasmalar birlashtiriladi va jo‘valash qurilmasi yordamida ko‘p elektrodli mashinaga uzatilib, unda kanallar oralig‘idagi nuqtalar payvandlanadi. Keyingi bosqichda radiator cheti bo‘ylama choklari rolikli payvandlanadi. Shundan keyin chokli kontakt mashinada ko‘ndalang choklar payvandlanadi. Uzatuvchi roliklar orqali o‘tgan radiatorlar gilotina pichoqlarida ajratiladi va tayyor buyum sifatida gidrosinovdan o‘tqazilib, bo‘yaladi va quritiladi.



**12.5-rasm.** Isitish radiatorlarini tayyorlash avtomatik liniyasi

Ko'rilgan avtomatik liniyada tasmalar uzluksiz harakati sababli yig'ish moslamalari qo'llanilmaydi va jihozlar yuqori mustahkam bo'lishi talab etiladi.

### Nazorat savollari

1. Avtomobil yoqilg'i baklarini tayyorlash avtomatik liniyasida qanday operatsiyalar bajariladi?
2. Rulonlangan po'latdan tayyorlanadigan isitish radiatorlari avtomatik liniyasi qanday xususiyatlarga ega?

## 13-MA'RUZA

### Korpus transport konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

#### Reja:

**13.1.** Korpusli transport konstruksiyalari haqida umumiy ma'lumot.

**13.2.** Yo'lovchi vagonlarini tayyorlash texnologiyasi.

**13.3.** Yuk vagonlarini tayyorlash texnologiyasi.

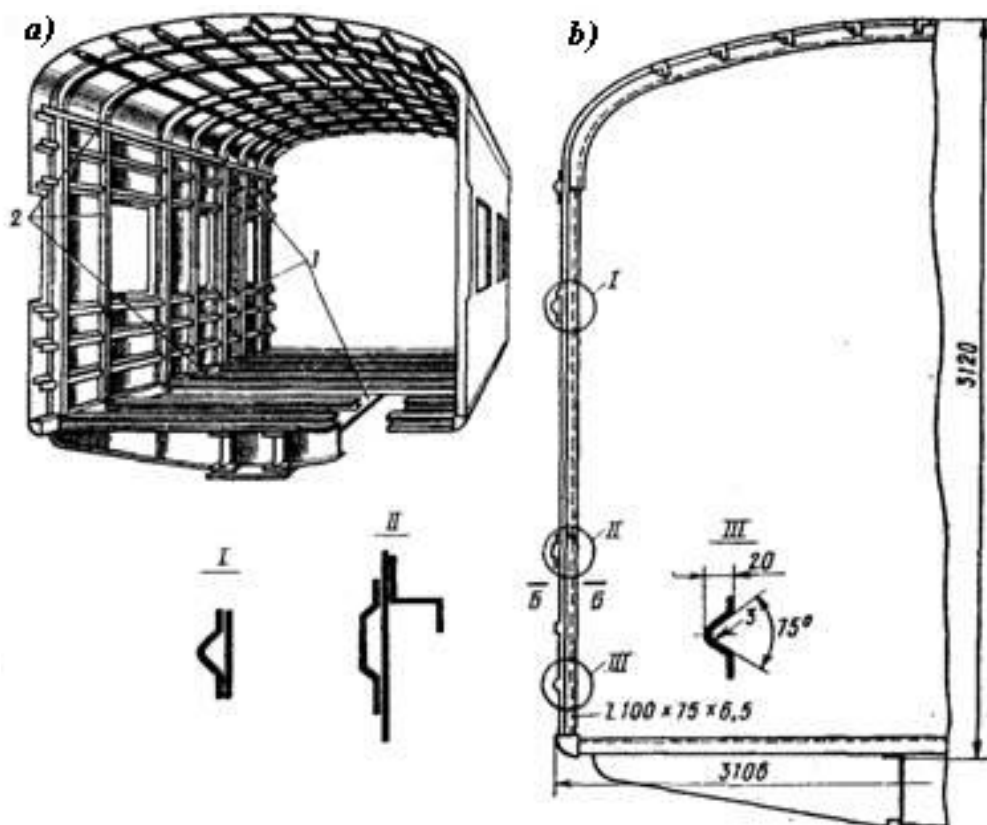
**13.4.** Avtomobil kuzovlarini tayyorlash texnologiyasi haqida umumiy ma'lumot.

**13.5.** Avtomobil kuzovlarini tayyorlash avtomatik liniyasi.

### 13.1. Korpusli transport konstruksiyalari haqida umumiy ma'lumot

Avtomobil kuzovi, temir yo'l vagonlari korpusli transport konstruksiyalari hisoblanadi. Bu konstruksiyalar yassi yoki bukilgan listli elementlardan tashkil topadi, dinamik va vibratsion yuklanishga bardosh beradigan qattiq hajmli konstruksiyaga ega bo'ladi.

Yo'lovchi vagoni kuzovi yupqa listli ( $s=1,5-4$  mm) tashqi obshivka 1 bilan qoplangan bukilgan Z shakldagi profildan tashkil topgan asos-panjaraga 2 (13.1-rasm) ega. Obshivka maxalliy turg'unligini gofrlar vositasida oshirish mumkin (I-III). Bunday xolda yupqa list elementlar yuklanishga turg'unligi oshadi va payvandlashda buralishi kamayadi.



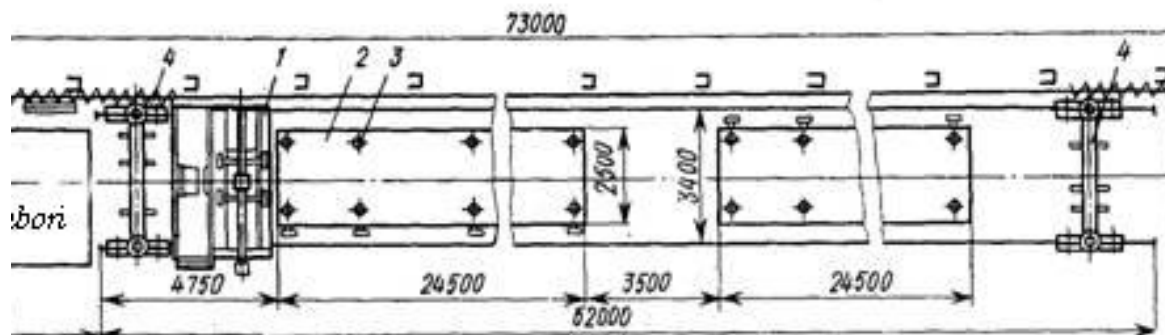
13.1-rasm. Butunlay metall yo'lovchi vagoni:  
a-umumiy ko'rinish b-ko'ndalang kesim

### 13.2. Yo'lovchi vagonlarni tayyorlash texnologiyasi

Yo'lovchi vagonlari kuzovini tayyorlashda chokli va nuqtali kontakt payvandlash keng qo'llaniladi. Vagon kuzovini yig'ishda avval tom, yon devorlari, pol to'shamasi, chetki va tambur devorlarini

tayyorlab, keyin umumiy yig‘iladi. Ishlab chiqarish kamseriyali xarakterga ega bo‘lib, sex kranlari keng qo‘llaniladi, ishlab chiqarishni potokka qo‘yib, mexanizasiyalash imkoniyatini beradi.

Kuzovning yassi qismlari ikki yig‘ish portali (4) va payvandlash mashinasi (1) xizmat ko‘rsatadigan maxsus stendlarda yig‘iladi va payvandlanadi (13.2-rasm).



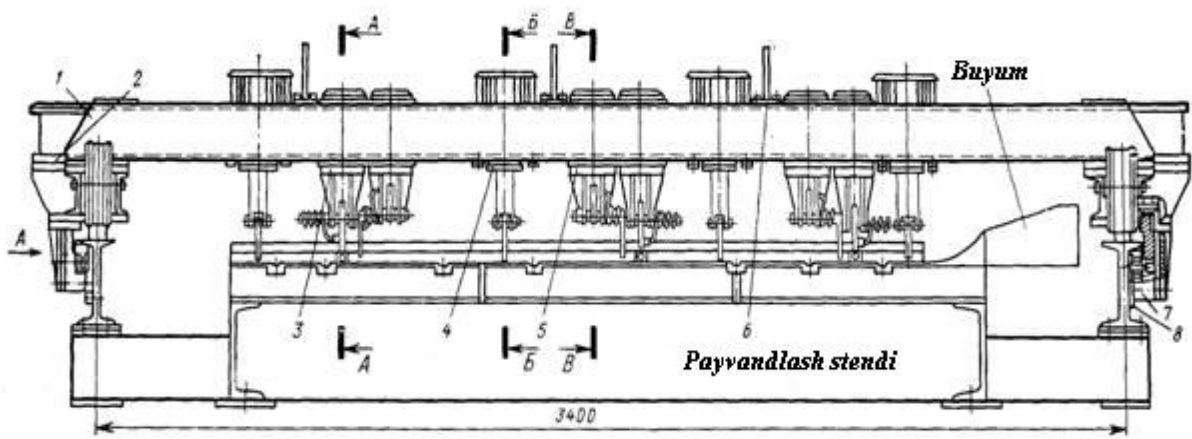
**13.2-rasm.** Vagon yassi qismlarini yig‘ish va payvandlash uchastkasi

Payvandlash mashinasi bir stendda ishlayotganda, ikkinchi stendda boshqa uzal yig‘iladi. Obshivkani yig‘ishda stendda fiksatorlarga qo‘yiladi va qisish moslamalari yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun kronshteyn qattqlik elementlari komplekti o‘rnatilgan yig‘ish portali stend bo‘ylab yuradi, shup (7) va priz (8) lar kerakli holatda ushlab turadi.

Keyingi qattqlik elementi loyiha holati pnevmosilindrlar mexanizm (3) va (5)ni harakatga keltirib, koromislo (10) va (12) , uporlar (11) va (13)ni burilishi bilan keltiriladi. Elementlarni obshivkaga payvandlashda siqib turish pnevmosilindrlar (9) va prijim (4) yordamida amalga oshiriladi. Qisqa choklar bajarilgandan so‘ng pnevmosilindrlar o‘chiriladi va portal yangi holatga ko‘chiriladi.

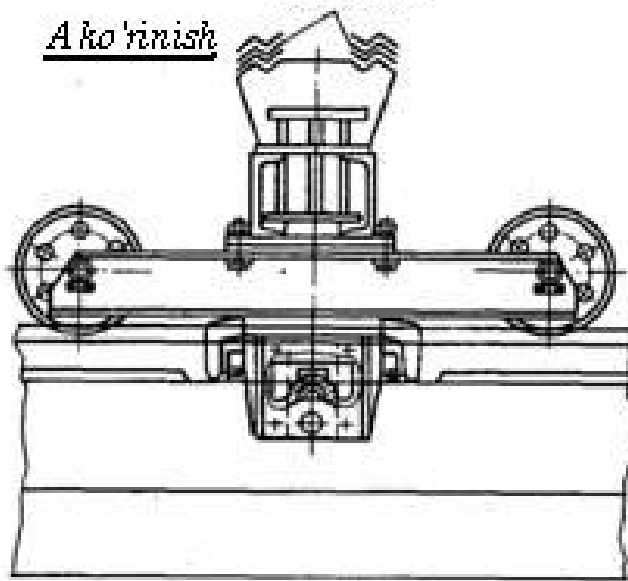
Obshivkani qattqlik elementlari bilan payvandlashda ikki tomonlama portal nuqtali kontakt mashina qo‘llaniladi, qisqa choklarda yig‘ilgan yassi uzal yig‘ish stendi ustida ko‘tarish tayanchlari bilan ko‘tariladi (13.3-rasm).

Bo‘ylama nuqtali choklarni payvandlashda uch nuqtali kontakt mashina relsli yo‘naltirgichlarda xarakatlanadi, ko‘ndalang choklarni payvandlashda esa yuqori va pastki payvandlash agregatlari portalg nisbatan sinxron harakat qiladi (13.4-rasm).

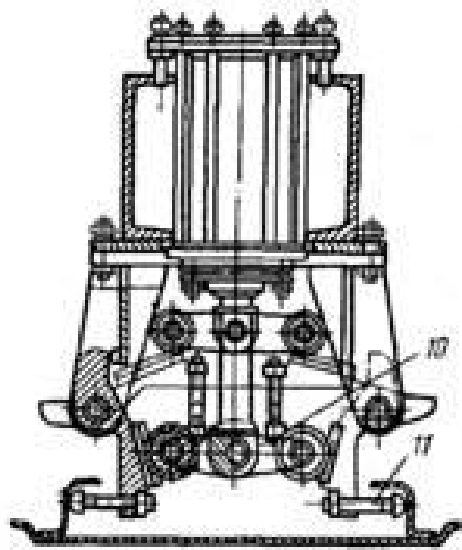


**Ustunlar**

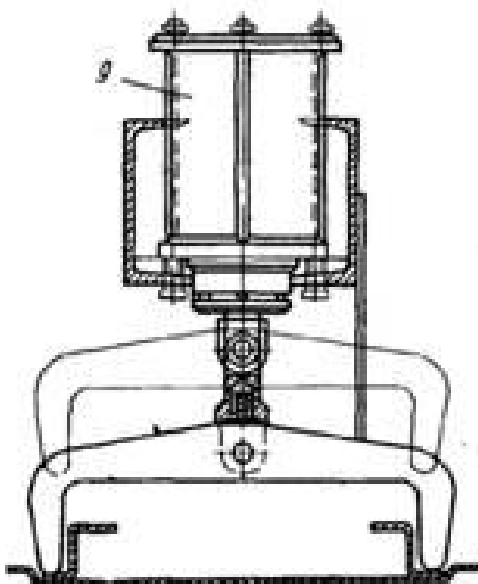
A ko'rinish



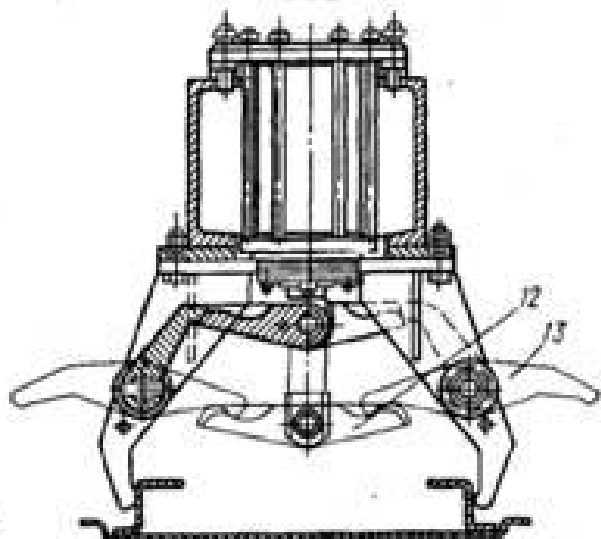
A - A



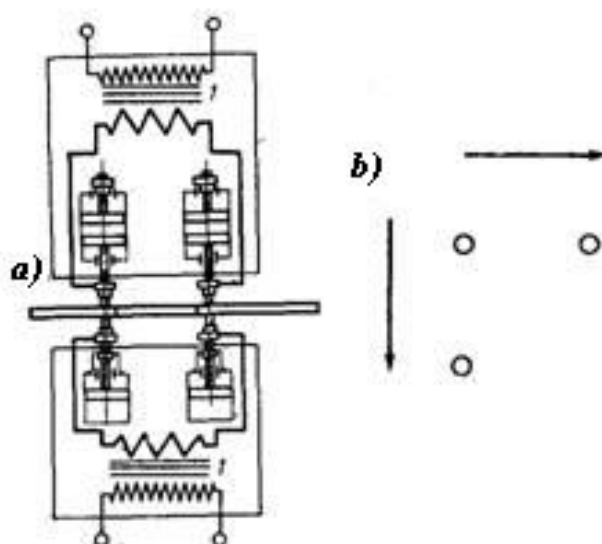
B - B



B - B

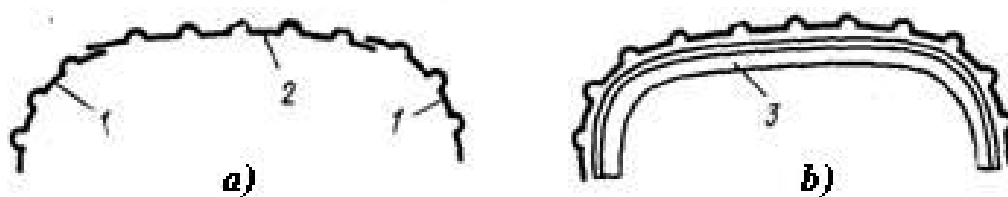


13.3-rasm. Qattqlik elementlarini yig'ish portali



**13.4-rasm.** Yassi uzellarni nuqtali kontakt payvandlash

Vagon yassi uzellariga nisbatan tomi fazoviy hajmli konstruktsiyaga ega boʻlib, u obshivka elementlari (1) va (2) (13.5-rasm) va Z shakldagi kesimga ega qattqlik elementi (3) dan tashkil topadi.



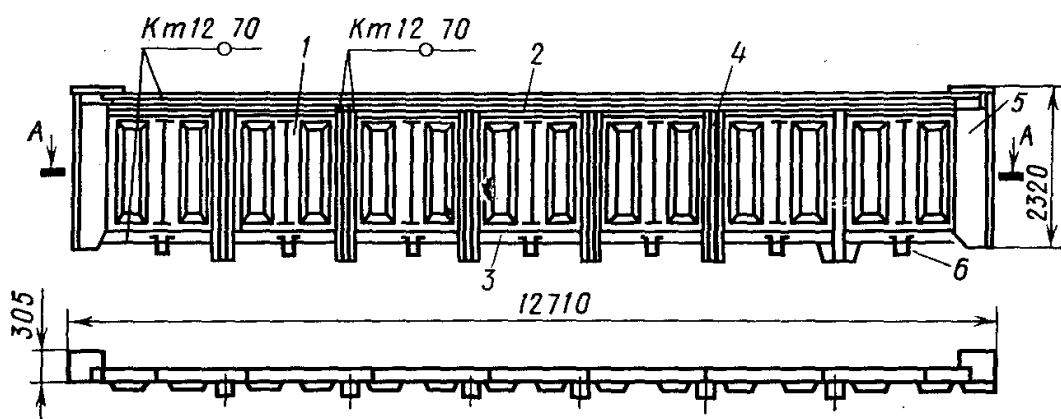
**13.5-rasm.** Tom konstruksiyasi

### **13.3. Yuk vagonlarini tayyorlash texnologiyasi**

Yuk tashish temir yoʻl vagonlari yoʻlovchi vagonlaridan farqli ravishda yirik seriyali sharoitda ishlab chiqariladi. Shu sababdan ularni tayyorlashda ilgʻor payvandlash usullari qoʻllaniladigan kompleks mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan liniyalar ishlatiladi.

Yuk tashish vagoni yon devori rama bilan qattiq mahkamlanib, konstruksiya asosini tashkil etadi (13.6-rasm). Luk qopqogʻi va devorlar yuklash ishlarini osonlashtirish maqsadida buriluvchan qilib ishlangan. Toʻrt oʻqli vagon yon devori yassi konstruksiya boʻlib, polotnisha (1), yuqori (2) va pastki (3) obvyazka, burchak (5), shkvornya va oraliq (4) ustunlardan tashkil topadi.

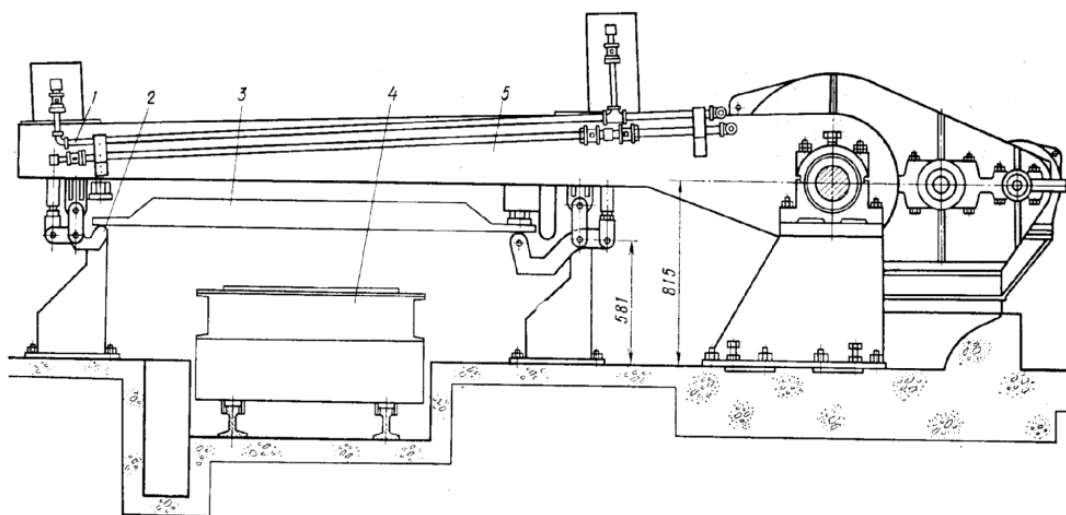




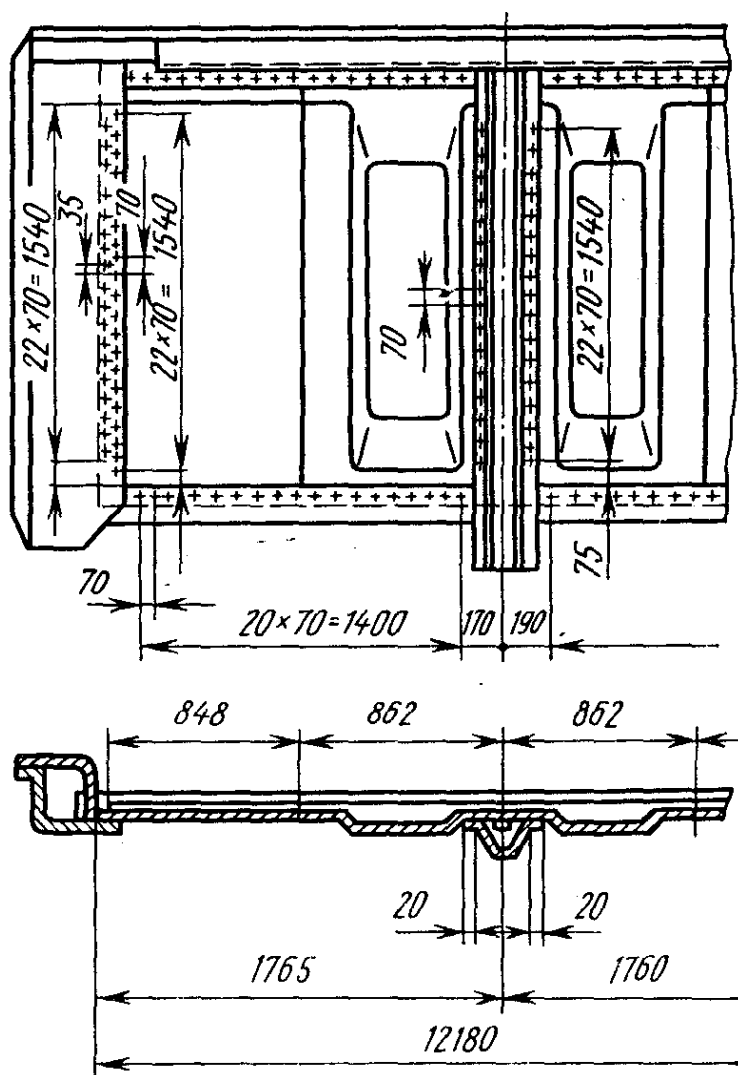
13.6-rasm. Yuk vagoni yon devori

Polotnisha qalinligi 5 mmli listdan shtamplangan bo‘lib, burchak birikma bilan payvandlanadi. Yuqori obvyazka qattqlik qovurg‘alari bilan kuchaytirilgan ikki profildan payvandlanadi. Pastki obvyazkada lyuklarni tortish uchun skoba (6) bor. Burchak ustunlar Z-simon profildan tashkil topadi, oraliq va shkvornya ustunlari  $\Omega$ -simon profildan tayyorlanadi. Yuqori va pastki obvyazka burchak, shkvornya va oraliq ustunlar bilan yon devor karkasini hosil qiladi va polotnishaga kontakt nuqtali payvandlanadi.

Yon devor obshivkasi qalinligi 5 mm bo‘lgan shtamplangan zagotovkadan yoyli payvandlash bilan yig‘ib payvandlanadi. Yon devor karkasi yarimavtomatik liniyada yig‘iladi va payvandlanadi. Avtooperator birinchi pozitsiyada karkasni tashkil etuvchi balkali elementlarni joylashtiradi. Karkas shaklini hosil qilishda uporlar, fiksatorlar va pnevmoprijimlar yordam beradi. Karkasni bir pozitsiyadan ikkinchi pozitsiyaga ko‘chirish uchun pnevmoko‘targichlar bilan jihozlangan aravachalar bilan amalga oshiriladi. Liniyaning ikkinchi pozitsiyasida karkas pastki holatda  $\text{CO}_2+\text{O}_2$  muhitida yarimavtomatlar bilan payvandlanadi, uchinchi pozitsiyada esa ikki stoykali kantovatel yordamida  $90^\circ$  burib payvandlanadi (13.7-rasm). Yarimavtomatik liniyaning ikki yon tomonida obshivkani yig‘ish va payvandlash ikki avtomatik liniya joylashtirilgan. Tayyor karkas navbatma-navbat parallel joylashgan liniyalarga ko‘chiradi va tayyor obshivkaga qo‘yiladi, qisqa choklar bilan yig‘iladi va payvandlanadi.



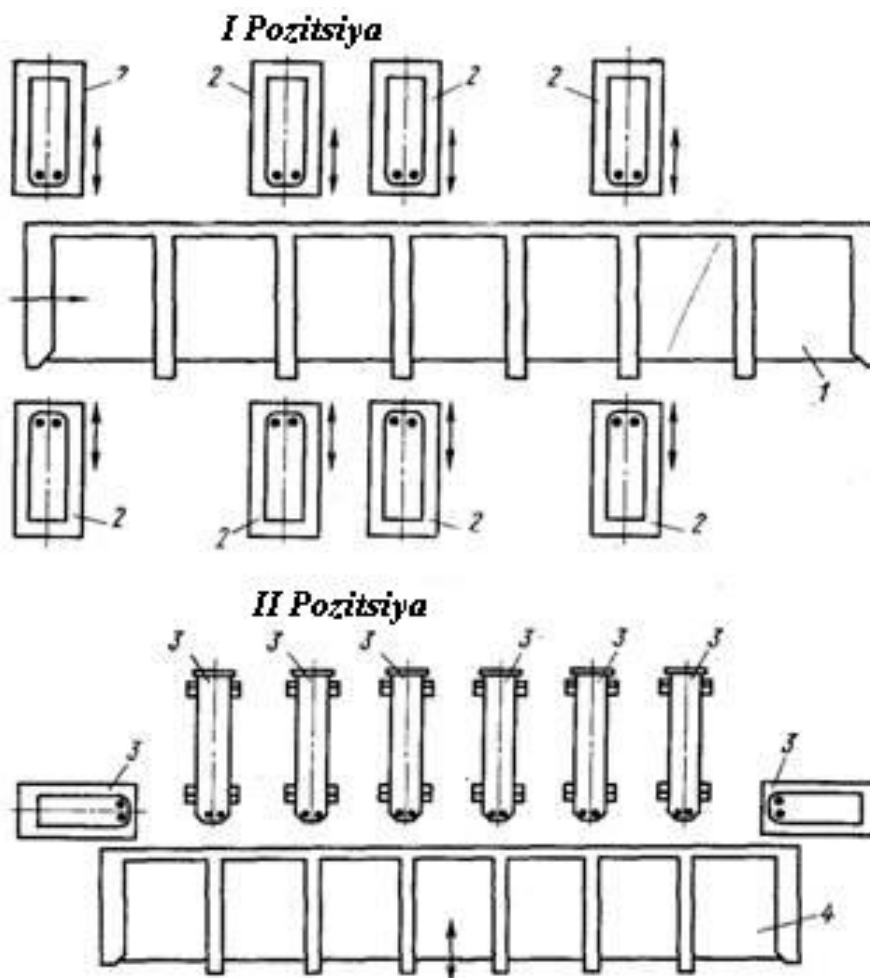
13.7-rasm. Kantovatel



13.8-rasm. Yuk vagoni yon devorida payvand nuqtalarni joylashtirish

Yon devor karkasini obshivkaga nuqtali kontakt payvandlash bilan amalga oshiriladi. 13.8-rasmda yuk vagoni yon devorida payvand nuqtalarni joylashtirish ko'rsatilgan.

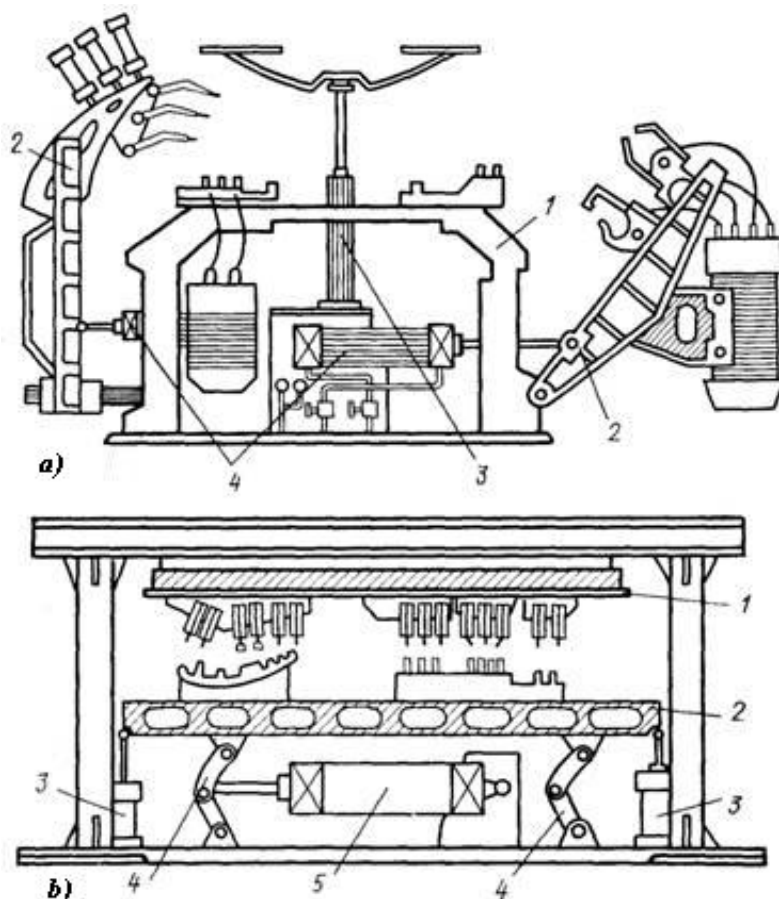
Buning uchun ikki pozitsiyadan iborat liniyada ikki elektrodlil mashinalar kompleksidan qo'llaniladi (13.9-rasm). Birinchi pozitsiyada obshivkani yuqori va pastki obvyazkaga payvandlovchi bo'yama choklar bajariladi. Ikkinchi pozitsiyada esa obshivkani oraliq va burchak ustunlar bilan payvandlovchi ko'ndalang nuqtalar bajariladi.



**13.9-rasm.** Yon devor karkasini obshivka bilan payvandlash liniyasida kontakt nuqtali mashinalarni joylashtirish

### **13.4. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash texnologiyasi haqida umumiy ma'lumot**

Yengil avtomobil kuzovi va yuk avtomobili kabinasi ko'p miqdorda ishlab chiqariladi. Shuning uchun bu transport turi konstruksiyasiga minimal massa va qattqlik (bikrlik)dan tashqari zagotovkalariga yuqori aniqlik, payvand birikmalar va uzellarni texnologikligi talabi qo'yiladi.



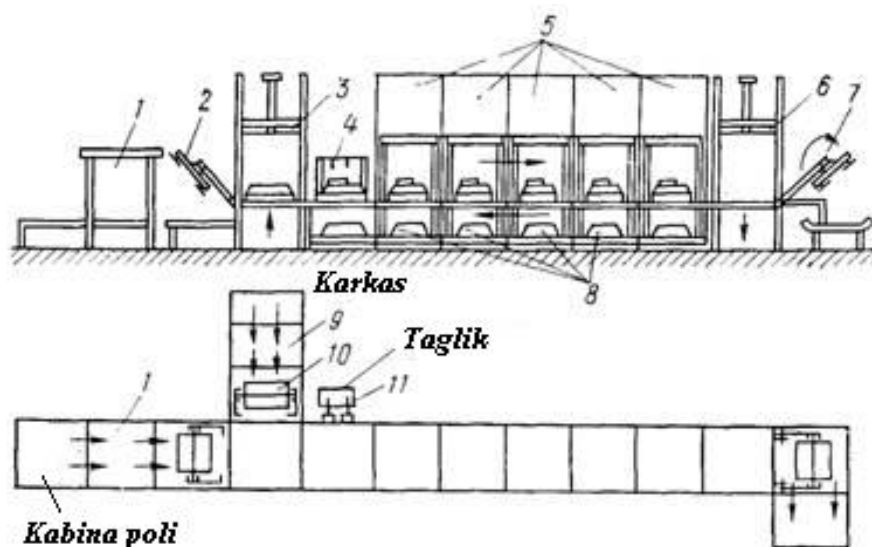
**13.10-rasm.** Ko‘p nuqtali mashinalar tuzilishi:  
a-“ochiq stol”, b-qo‘zg‘aluvchi pastki stol

Avtomobil kuzovi qismlarini yig‘ish-payvandlash avtomatik liniyasi birgalikda ishlaydigan ko‘p nuqtali payvandlash mashinasi va mexanizatsiyalash vositalaridan iborat murakkab kompleksni tashkil etadi. Bu liniyalardagi ko‘p nuqtali mashinalar bir necha turga bo‘linadi. “Ochiq stol” turidagi mashinalar (13.10,a-rasm) ko‘pgina avtomatik liniyalar tarkibiga kiradi. Ushbu turdagi mashinalarni payvandlanadigan bo‘g‘inlari surilmaydigan (1) stolga o‘rnatiladi, payvandlovchi pistoletlar va ombirlar esa (4) gidravlik silindr yordamida payvandlanadigan bo‘g‘inlarga keltiriladigan (2) tushiriladigan kronshteynga mahkamlanadi. Stoldan bo‘g‘inlarni olish va ularni konveyer liniyasiga burish uchun mashinalar (3) gidravlik ko‘targich bilan jihozlangan. Ular teleskopik silindrga ega, chunki detallarni ko‘tarish balandligi 1,3 m ga yetadi. Pastki stol surilmaydigan mashinalarni yirik o‘lchamli (13.10,b-rasm) bo‘g‘inlarni payvandlash uchun foydalaniladi. Payvandlanadigan bo‘g‘inlar mashina (2) suriladigan stolga qo‘yiladi, payvandlovchi pistoletlar (1) yuqorigi plitaga surilmaydigan qilib mahkamlanadi. Stolni ko‘tarish va bir xolatda ushlab turish (3) ikki gidrosilindr va tizzali dastak harakatini

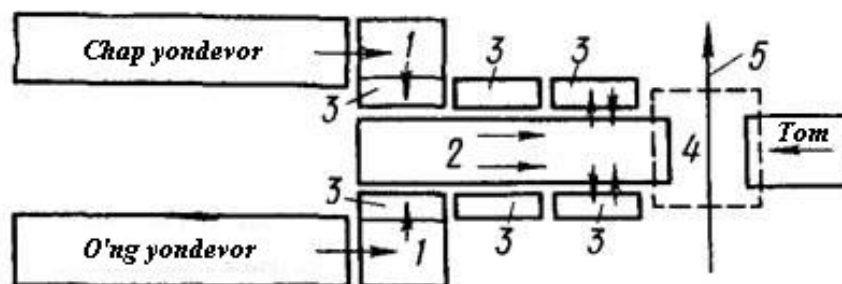
boshqaradigan (5) bitta pnevmosilindr yordamida amalga oshiriladi. Stolni ko‘tarishda dastaklar qimirlamaydigan holatda o‘rnatiladi va stol og‘irligini hamda payvandlovchi pistoletlar elektrodlarni bosim kuchini ushlab turadi. (5) pnevmosilindr dastaklarini mahkamlangan holatdan chiqarish hamda amortizatsiya stolini tushirish uchun xizmat qiladi.

### 13.5. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash avtomatik liniyasi

Mexanik qo‘l (2) bilan pol panelini yotqizish yo‘ldosh-aravacha (3) ko‘taruvchi platformada yuqori holatda turgan paytda amalga oshiriladi (13.11-rasm). Keyingi (4) pozisiyada shu yo‘ldoshga (11) mexanik qo‘l bilan o‘rindiqliq podstavkasi uzatiladi va u kontaktli payvandlash qurilmasi bilan ikki nuqtada ilintirib qo‘yiladi. So‘ngra to‘la yig‘ilgan moslama-yo‘ldosh bilan birgalikda qadamli konveyer bilan suriladi va ketma-ket (5) ko‘p elektrodli beshta kontakt mashinalarida payvandlash operatsiyasini o‘tadi, unda 204 nuqtada payvandlanadi va yuqori holatda turgan (6) gidropriyomnik platformasiga tushadi. Bunda kabinaning payvandlangan poli (7) mexanik qo‘l bilan moslamadan olinib, kabinani yig‘ish liniyasiga o‘tkaziladi. Ko‘pgina boshqa avtomobillarni kuzovlari bo‘g‘inlarini tayyorlash avtomatik liniyalari yo‘ldosh-aravachasiz ishlaydi. 13.11-rasmida chizma holda avtomobil kuzovining yon devorlarini payvandlash va yig‘ish liniyasi ko‘rsatilgan, unda liniya boshida operator karkas elementlarini va qoplamani tutqichlar bo‘yicha “ochiq stol” turidagi ko‘p nuqtali mashina stoliga yotqiziladi.

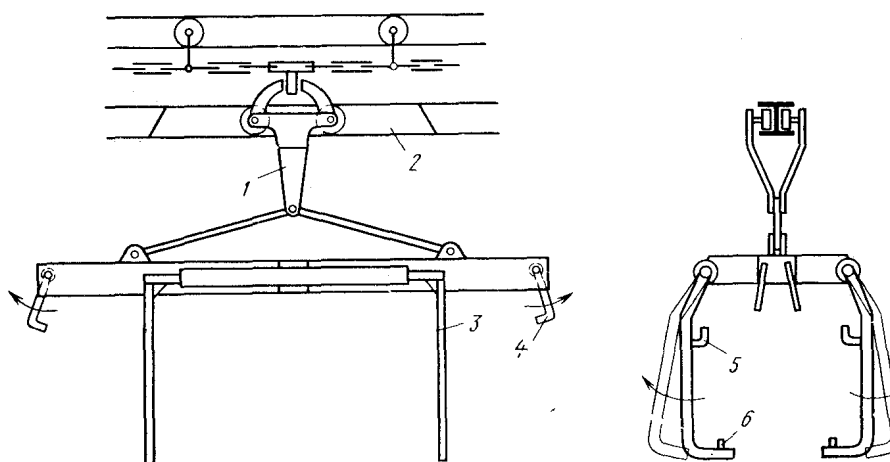


13.11-rasm. Yuk avtomobili kabinasi poli qoplamasini yig‘ish va payvandlash avtomatik liniyasi chizmasi



**13.12-rasm.** Avtomobil yon devorlarini yig'ish va payvandlash avtomatik liniyasi chizmasi

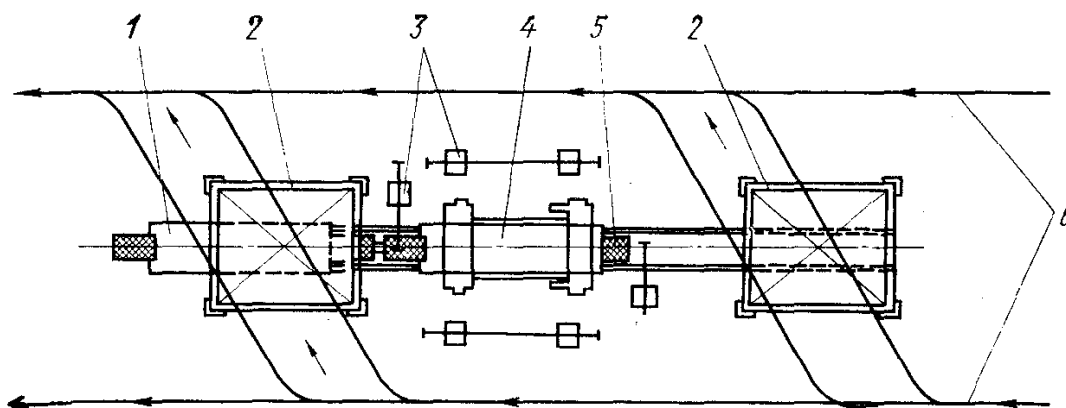
Ushbu mashinada bajarilgan payvandlash nuqtalari yig'ilgan bo'g'inni mustahkamligini va detallarning bir-biriga nisbatan ishonchli fiksasiyasini ta'minlaydi. Payvandlab bo'lgandan so'ng gidroko'targich bo'g'inni transportirovka qiluvchi qurilma darajasigacha ko'taradi va uni tutib, qolgan nuqtalar avtomatik payvandlanadigan pozisiyaga uzatiladi. Liniya oxirida payvandlangan yon devorlar (1) yuk bosuvchi mexanizmga tushadi, u yerda ular gorizontal holatdan vertikal holatga o'tkaziladi va (2) poldagi konveyerga beriladi. Uning yonida tayyor yon devorlarini saqlash uchun (3) nakopitel joylashgan. Poldagi konveyerdan nakopitelga va undan orqaga uzatish avtomatik ravishda amalga oshadi. Avtomobil kuzovlarini tayyor bo'g'inlardan umumiy yig'ish va payvandlash bosh konduktordagi bir ish joyida yoki ketma-ket yiriklashtirish usuli bilan bir nechta ish joyida amalga oshiriladi. Birinchi holatda kuzovni payvandlanish yon (o'ng va chap) devorlari poldagi konveyerli (4) komplektatsiya joyiga uzatiladi. Qarshi tomondan bu joyga kuzov tomi kelib tushadi. Komplektatsiya ko'tarma konveyer liniyasidan tushuvchi seksiyasi yordamida amalga oshiriladi (13.13-rasm).



**13.13-rasm.** Kuzov bo'g'inlarini komplektatsiya qilish va ularni bosh konduktorga uzatish uchun osma tushiriluvchi seksiya

Ombordan “uzum boshlari” deb ataluvchi avtomatik manzillashtirish tizimi bilan (1) va (5) konduktorli aravachalar o‘zaro bog‘langan va (3) olti osma payvandlash mashinasi, (4) ko‘p nuqtali payvandlash mashinasi bilan birga (13.14-rasm) boshyig‘uv konduktoriga beriladi.

Kuzov bo‘g‘inlarini komponovkalovchi (2) tushiriladigan seksiya osmali qabul qiluvchi telejkaga tushiriladi, bo‘g‘inlarni olinadi, telejka konduktoriga o‘rnatiladi va qisqichlar bilan tutib turiladi. Keyin telejkani (4) ko‘p nuqtali mashinaga beriladi. Bunda bo‘g‘inlar butunlay qisqichlar bilan tutib qo‘yiladi va ostidagi 96 nuqtada payvandlanadi. Qolgan 182 nuqtani yordamchi mashina yordamida payvandlanadi. Bu paytda ikkinchi telejka ilgari yig‘ilgan kuzov podveska dastaklari bilan tutib turgan 6 itaruvchi konveyerni tushiruvchi seksiyasi uni ko‘tarib oladi va kuzovni kutib turgan osma butkul payvandlash liniyasiga yuboriladi.



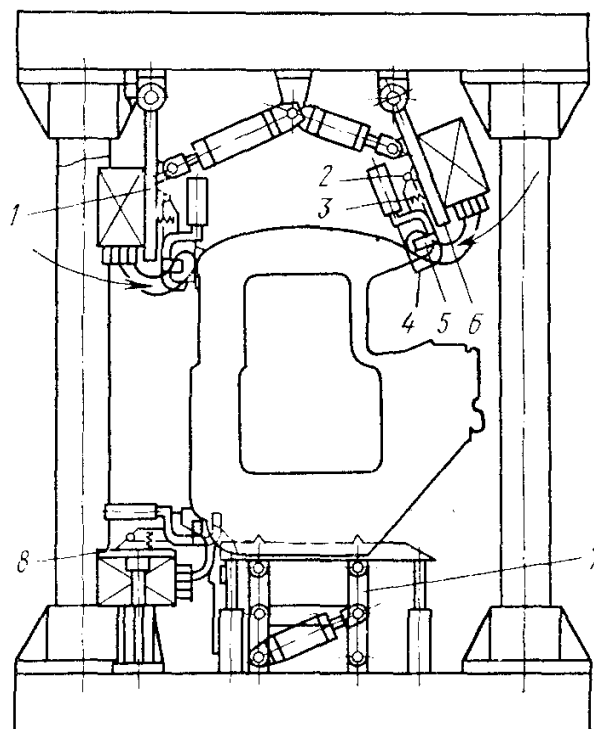
**13.14-rasm.** Avtomobil kuzovini yig‘ish uchun bosh konduktorning joylashish chizmasi

Ketma-ket o‘stiriladigan usul bilan umumiy yig‘ilganda kabinani payvandlash liniyasi ko‘p elektrodli to‘rt kontaktli mashinaga ega va avtomatik ravishda ishlaydi, payvandlanadigan qirg‘oqlarni mashina elektrodiga berishni talab qilinadigan aniqligini ta‘minlash har bir pozitsiyada o‘zi o‘rnatiladigan payvandlash pistoletlarini foydalanish orqali erishiladi (13.15-rasm).

Ko‘p nuqtali kontakt mashinalari bilan jihozlangan avtomatik liniyalar muayyan markadagi avtomobil kuzovlarini ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan. Boshqa modifikatsiyadagi kuzovlarni tayyorlash uchun uskunalarni almashtirish talab qiladi.

Shuning uchun avtomashinalarni kuzovlarini payvandlashda borgan sari kontaktli nuqtali payvandlash ombirlari bilan jihozlangan

robotlardan keng foydaniymoqda. Robotlardan foydalanish ishlab chiqarishni egiluvchan qiladi, ya'ni alohida ishchi o'rinlarga xizmat qiluvchi robotlar programmasini oddiy almashtirish yo'li bilan kuzovlarni tayyorlashni boshqa modifikatsiyaga o'tish imkonini beradi.



**13.15-rasm.** Yuk avtomobili kabinasini ko'p elektrodli mashinada payvandlash chizmasi

### Nazorat savollari

1. Korpusli transport konstruksiyalari qanday umumiy konstruktiv xususiyatlarga ega?

2. Yo'lovchi vagonlari yassi va egri chiziqli qismlarini yig'ish va payvand-lashning qanday usullari mavjud?

3. Yo'lovchi vagonlari qismlarini payvandlashda ishlatiladigan kontakt mashinalar qanday tuzilishga ega?

4. Yuk vagoni yon devorini tayyorlash ishlari qanday tartibda olib boriladi?

5. Avtomashinalar kuzovlari elementlarini payvandlash uchun ko'p nuqtali kontaktli mashinalarni ishlash chizmasi qanday?

6. Kuzovlarni yig'ish uchun bosh konduktor chizmasini tasvirlang?

7. Avtomashina kuzovlarni nuqtali payvandlash uchun robotlardan foydalanish maqsadga muvofiqligi nima bilan belgilanadi?



## 14-MA'RUZA

### Og'ir va energetika mashinasozligi detallarini kam seriyali ishlab chiqarish

#### Reja:

14.1. Stanina presslarni tayyorlash texnologiyasi.

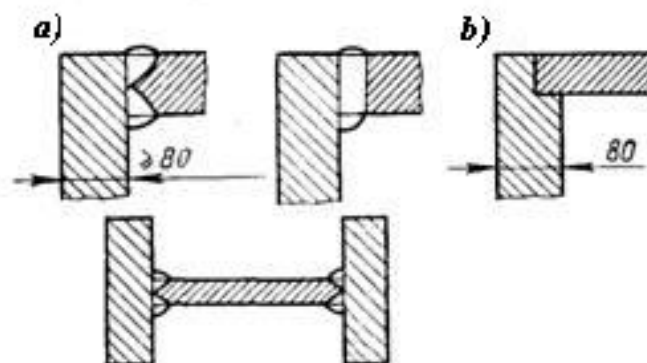
14.2. Turbina vallarini tayyorlash texnologiyasi.

14.3. Turbina ishchi g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi.

Mashinasozlikda korpus va staninalar, vallar va g'ildiraklar eng xarakterli bo'g'in va detallardan xisoblanadi. Ularni payvandlash variantlarini tayyorlashda o'lcham va shakllarni talab qilinadigan aniqligi, odatda, mexanik qayta ishlov ta'minlanadi. Og'ir va energetik mashinasozlik buyumlari (presslar staninasi, vallar va quvvatli turbinalar, g'ildiraklar) mayda seriyada ishlab chiqariladi, payvandlanadigan bo'g'inlar odatda juda katta o'lcham va qalinlikka ega, 100 mm gacha (ayrim hollarda undan ham yuqori). Juda yuqori mashinalar qalinligi 1 m dan oshadi va ularni tayyorlashda bukish yoki quyish imkonsiz yoxud maqsadga muvofiq emas. Bunday detallarni kichik quymalarga ajratish yoki bukish ishlab chiqarishni yengillashtiradi, har qanday katta kesimdagi elektroshlak usuli bilan payvandlash, odatda, unchalik qiyinchilik tug'dirmaydi. Tayyor detallar butkul qayta ishlovdan oldin pechda qayta ishlovdan o'tadi.

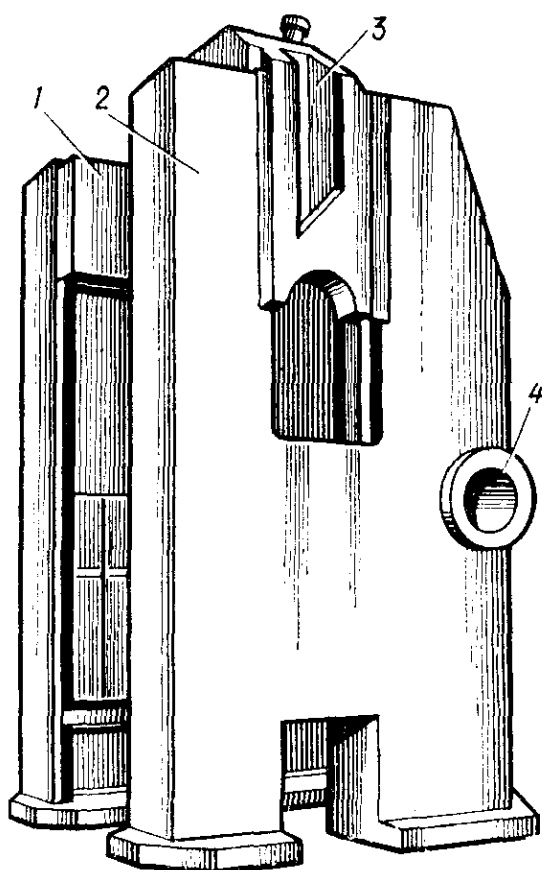
#### 14.1. Stanina presslarni tayyorlash texnologiyasi

Og'ir press staninalarini tayyorlashda, odatda, payvandlanadigan birikmalarni biriktirilayotgan elementlarning butkul qalinligi bo'yicha to'la eritish yo'li bilan bajariladi (14.1,a-rasm). Bu elementlarni payvandlashga nisbatan oddiy tayyorlashda quvvatni eng kam jamlab payvand birikmalar olish imkonini beradi. Ammo keyinchalik tayyor bo'g'in yoki buyumni termik qayta ishlov o'tkazish talab qilinadi. Ayrim hollarda choklarni eng kam o'lchamlari bilan cheklaniladi (14.1,b-rasm), lekin ushbu holatda listlarni tutashuvchi joylarini zichlab keltirish va zaplechiklar, shtiftlar, shiplar va pazlar qo'yiladi. Zichlashtirish ishlariga qo'shimcha xarajatlar payvandlash ishlarini mehnat sig'imini pasaytirish bilan qoplanadi. Undan tashqari eritilgan metallni kichik miqdori konstruksiyalarni keyinchalik termik ishlov bermasdan tayyorlash imkonini beradi.



**14.1-rasm.** Qalin listli prokatlardan tayyorlangan press staninalarining payvand birikmalari

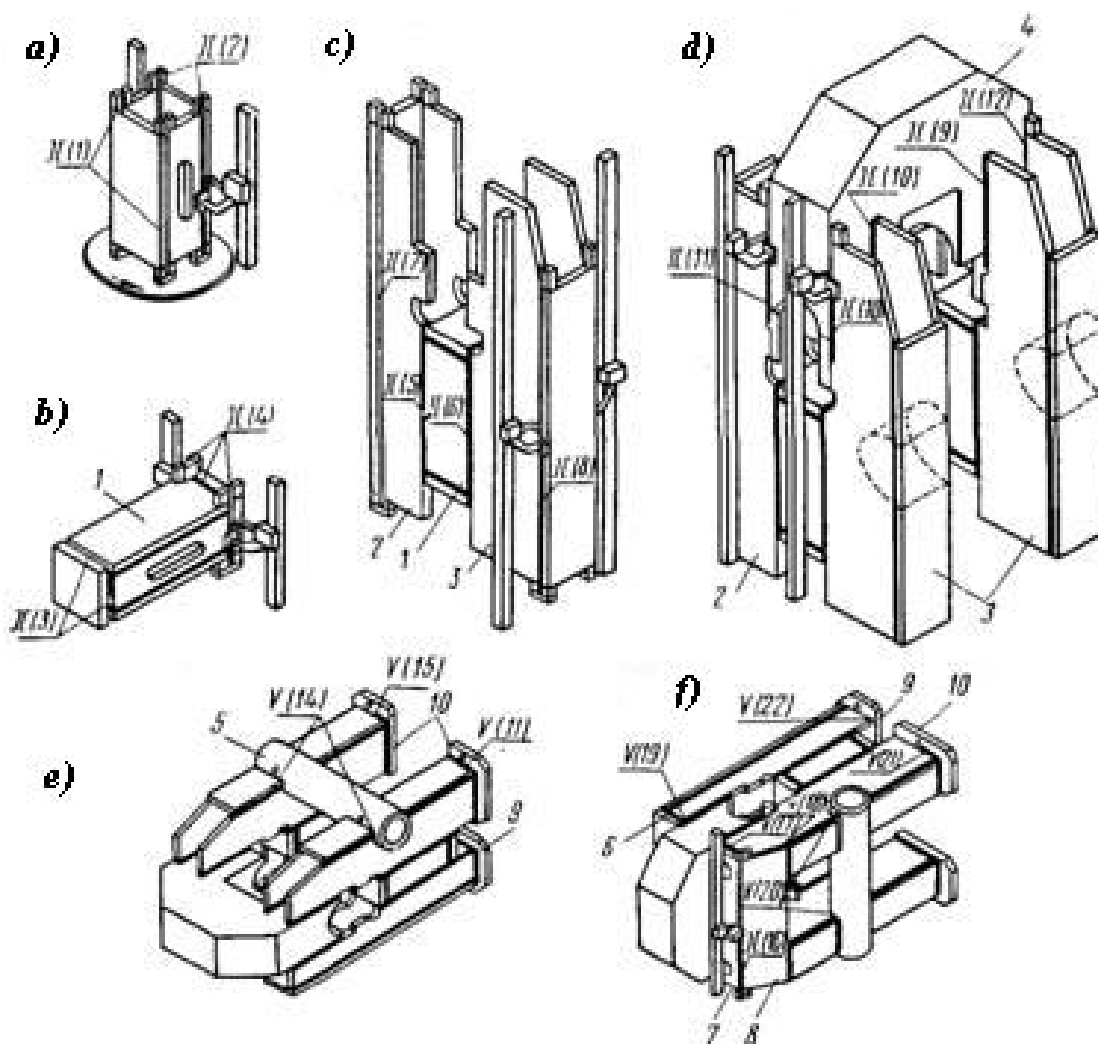
14.2-rasmda 40000 kN bosimga ega payvandlab tayyorlangan press staninasi ko'rsatilgan. Ushbu konstruktsiyada asosiy (1) va (2) elementlar qalin listli prokatdan tayyorlangan bo'lib, (3) og'ir traversa va (4) truba po'lat quyma va pokovka ko'rinishida bajarilgan.



**14.2-rasm.** Payvandlangan press staninasi

Uchma-uch, tavrli va burchakli payvandlangan birikmalarni ko'pchiligini elektroshlakli payvandlash yo'li bilan bajariladi. Burchakli va tavrli birikmalarni belbog' va diafragma yordamida, uchma-uch birikmalar esa skobalar yordamida yig'iladi. Shaki

beradigan misdan tayyorlangan sovutiladigan prokladkalarni qo'yish qiyin bo'lgan joylarda qoldiriladigan po'lat plastinalar qo'llaniladi. Yig'uv- payvandlash operatsiyalarini bajarish ketma-ketligini shunday belgilash kerakki, elektrshlakli payvandlash bilan bajariladigan har bir chok uchinchi detalning tashqarisiga chiqaradigan qilib bajariladi. Shuning uchun murakkab detalni umumiy yig'ishdan oldin nisbatan sodda bo'g'inlarni yig'ish va payvandlash amalga oshiriladi. Bunda har bir payvandlash uchun yig'ilgan bo'g'in tugallangan kesimga ega bo'lishi uchun imkoni boricha burchak payvand deformatsiyalarni kamaytiriladi.



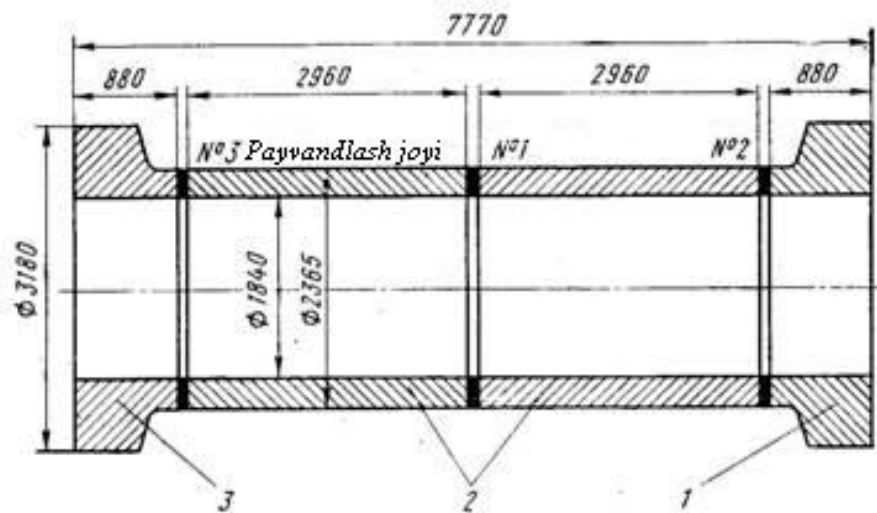
**14.2-rasm.** Press staninasini tayyorlashda yig'ish-payvandlash operatsiyalarining tartibi

Ko'rsatilgan staninaga nisbatan asosiy yig'uv-payvandlash operatsiyalari ketma-ketligi va mazmuni 14.2-rasmda ko'rsatilgan. Tumba (1) birinchi bo'g'in xisoblanadi. Avvalo, tugallangan kesimga uni yon devorlari yig'iladi, elektrshlakli choklar (1) va (2) payvandlanayotgan

(14.2,a-rasm) elementni to'la eritish bilan bajariladi. Keyin tumbani gorizontallari o'rnatiladi va birinchi (3) va (4) (14.2,b-rasm) choklar bajariladi. Birinchi choklarni cho'ntak qilishga va ikkinchi choklarni rakovina chiqarishga to'sqinlik qiluvchi uchastkalarini gazkislorodli kesish bilan bartaraf qiladi. Og'ir mashinalar detallarini tayyorlashda payvandlashdan keyingi termik va mexanik qayta ishlov yakunlovchi operatsiya hisoblanadi. Payvandlanadigan elementlarni 100 mm dan ziyod qalinlikdagi stanina ramalariga, odatda, termik qayta ishlov kerak bo'ladi. Bunda normal harorat sharoitida ekspluatatsiya qilinadigan detallar uchun hamda termik ta'sir zonasida o'zini yuqori plastik xossalarini saqlovchi detallar uchun yuqori bo'shatishni o'tkazish bilan cheklansa bo'ladi. Qat'iy sharoitlarda payvandlanadigan birikmalar xossalarini yaxshilash uchun payvandlanadigan detallarni yuqori bo'shatishdan oldin normallashtiriladi. Stanina va rama o'lchamlari aniqligini, asosan, mexanik qayta ishlovdan keyin ta'minlanadi.

#### **14.2. Turbina vallarini tayyorlash texnologiyasi**

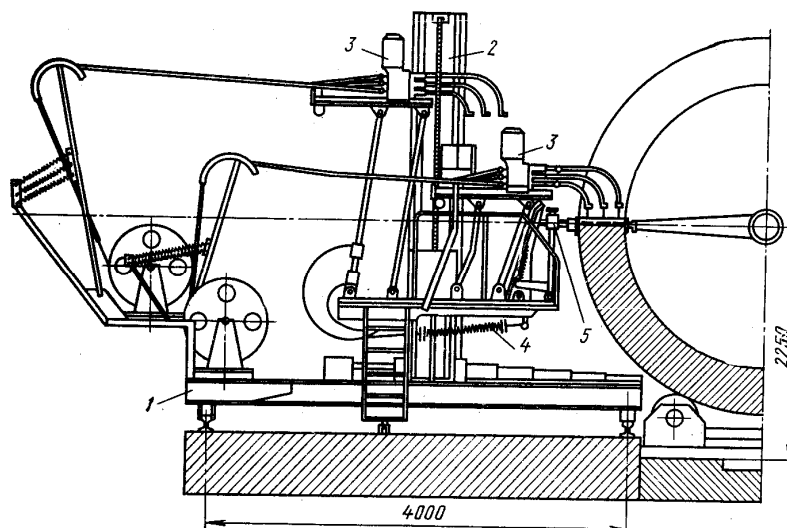
Katta o'lchamdagi payvandlangan vallarga misol sifatida yirik turbina vallari xizmat qiladi. Gidravlik turbinalar vallari konstruksiyalari oddiy—bu bir yoki ikki flanesli og'ir trubadir. U obechaykalarni xomakisini qizdirib, bukish orqali olinadi, flaneslar zagotovkalari qizdirib bukish yoki ayrim hollarda po'lat quymalar ko'rinishida olinadi. Masalan, GES vallari (14.3-rasm) 25°C po'latdan bolg'alangan zagotovkalardan tayyorlanadi. Yuza kesimi katta halqali tutashishlarni bajarishda qulfni payvandlashning boshidan oxirigacha elektrshlakli payvandlash jarayonida uzluksizligini ta'minlash qiyin. Bunday uzluksizlik choklarni sifatli bajarish nuqtai nazaridan hamda tutashtirilayotgan detallarni o'zini sinish kutilayotgan payvand deformatsiyasi yo'nalishi va o'lchamlariga rioya qilish nuqtai nazaridan zarurdir. Payvandlash bir necha o'n soatlab davom etganligi sababli qurilmani ishdan chiqish xavfi yuzaga keladi va elektrod simini payvandlash vannasiga yo'naltiruvchi mundshtuklar ishdan chiqadi. Mundshtuklarni jarayonni to'xtatmasdan almashtirishning imkoni yo'q, shuning uchun katta yuzaga ega doira choklarni payvandlash uchun bir-birini to'ldiradigan ikki golovkali maxsus qurilmadan foydalaniladi (14.4-rasm). Ishlayotgan kallak ishdan chiqqanda uning o'rnini ikkinchi kallak egallaydi va payvandlash jarayonini qisqa vaqtga to'xtatish mumkin.



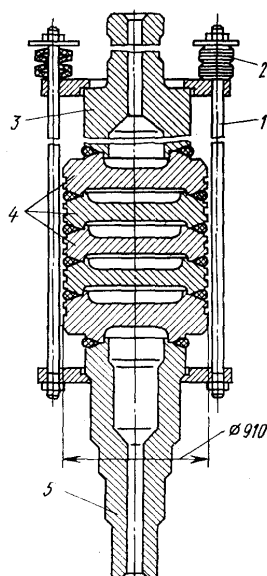
14.3-rasm. Turbina vali chizmasi

Gaz va bugʻ turbinalari vallari issiqqa chidamli poʻlatdan tayyorlanadi, shuning uchun katta oʻlchamdagi zagotovkalarni quyish va bolgʻalash yordamida olish qiyin boʻladi. Shuning uchun yirik vallarni nisbatan katta boʻlmagan oʻlchamdagi va oddiy shakldagi pokovkalaridan payvandlanadi. 14.5-rasmda alohida disklardan (4) va chekka qismlardan (3) va (5) yigʻilgan gaz turbinasi rotori koʻrsatilgan.

Mexanik qayta ishlovdan keyin disklar bolgʻalangan zagotovkalari bir-biriga nisbatan yoʻnaltiruvchi belbogʻlar bilan sentrovka qilinadi, talab qilinadigan tirqishni pona qoʻyish bilan taʼminlanadi. Yigʻilgan elementlarni kompensatsiya qiluvchi prujinalar 1 tyaga bilan zichlashtirib kiritiladi va tik holatda rotorni payvandlashga uzatiladi.



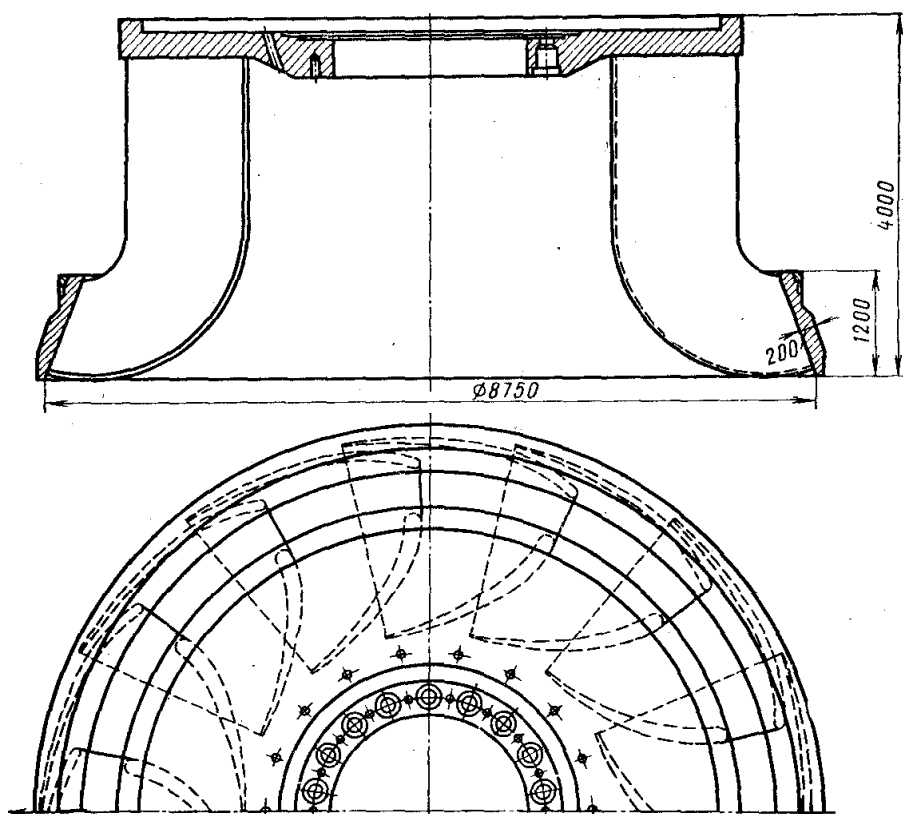
14.4-rasm. Halqali choklarni elektrshlakli payvandlash uchun bir-birini toʻldiradigan golovkali qurilma:  
1-aravacha; 2-kolonna; 3-payvandlovchi golovkalar; 4-kallaklarni almashtirish mexanizmi; 5-polzumni mahkamlash



14.5-rasm. Payvandlangan gaz turbinasi rotori

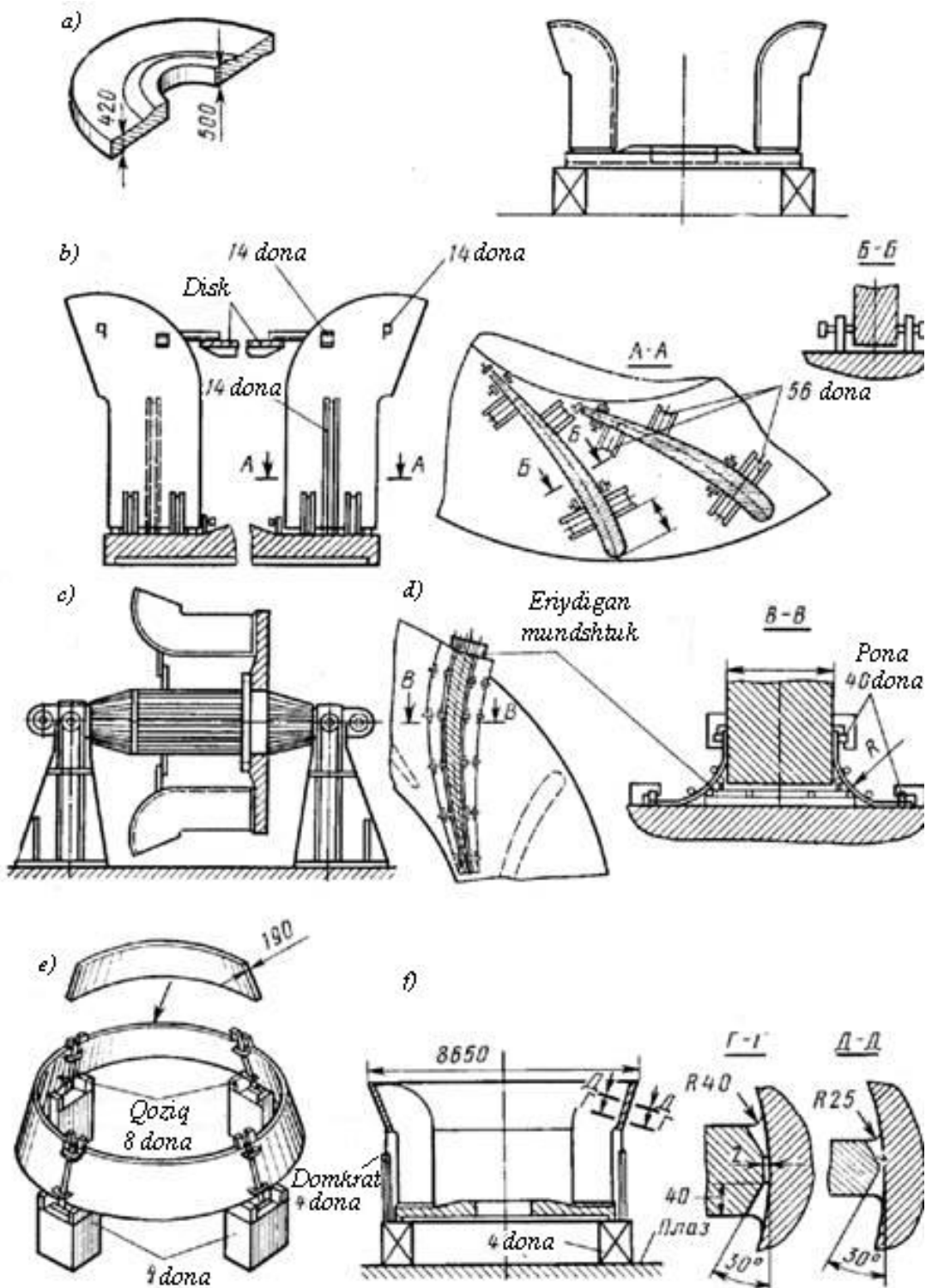
### 14.3. Turbina ishchi g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi

Og'ir va energetika mashinasozligida payvandlab tayyorlanadigan g'ildiraklar xilma-xildir. Ularning ichida kuchli gidroturbinalar ishchi g'ildiraklari o'lchami va tayyorlash texnologiyasini murakkabligi bilan ajralib turadi. Masalan, GES turbinalarini ishchi g'ildiraklari diametri 8 metrdan oshadi (14.5-rasm).



14.6-rasm. GES turbinasi ishchi g'ildiragi

Ishchi g'ildirak yuqori va quyi obod va parrakdan iborat. Tayyorlash va jarayonni asosiy bosqichlarini ketma-ketligi va mazmuni 14.6-rasmda ko'rsatilgan.



14.7-rasm. GES turbinalarini ishchi g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi

Yuqori obod maksimal 500 mm qalinlikka ega bo'lgan 20ГCЛ po'lat ikki quyma zagotovkasidan tayyorlanadi. Quymalar barcha

yuzalar bo'yicha tashqi diametri yuzasidan tashqari dastlabki mexanik qayta ishlovdan o'tadi. Keyin zagotovkalarini halqaga yig'ib, vertikal holatda elektrshlakli payvandlashga beriladi. Ko'ndalang cho'kishni notekisligini kompensatsiya qilish uchun chok uzunligi bo'yicha tutashish joyini quyi qismida tirqish 25-27 mm, yuqori qismida 50-54 mm qilinadi. Payvandlash amalga oshirilgandan so'ng yuqori obod bo'shatiladi va mexanik qayta ishlovga uzatiladi. Unda obodning ichki yuzasi butkul ishlov beriladi, qolgan yuzalar pripusk bilan ishlov beriladi. Ishchi g'ildirak parraklari 20ГCJI po'latdan quyma holda bajariladi. Shaklni talab qilingan aniqligini o'yish va eritib qoplash ishlari yordamida fazoviy yuza shablona bo'yicha va keyingi shlifovkadan keyin tekshiriladi. Kavitatsion yemirilishga qarshi pishiqiligini oshirish uchun parrak yuzalari zanglamaydigan po'latdan portlatish yo'li bilan payvandlab yupqa qatlam berib oblitsovka qilinadi. Yuqori obodga tutashgan chetini mexanik qayta ishlov berilgandan so'ng parraklar yig'ishga jo'natiladi.

Quyi obod 190 mm (14.7,d-rasm) qalinlikdagi 22K po'lat prokatsidan bukilgan to'rt zagotovkadan yig'iladi. So'ngra elektrshlakli payvandlash bilan tutashishlarni juftlash orqali yuqori bo'shatib, obodni mexanik ishlov beriladi, tashqi diametri bo'yicha 15 mm tashlab tozalovchi ishlov beriladi. 14.7,e-rasmda ko'rsatilgandek g'ildiraklarni umumiy yig'ish gidravlik domkratlar yordamida pastki obodni ko'tariladi va parraklar cheti bilan tutashtiriladi. Payvandlash bir vaqtda bir necha payvandchilar tomonidan CO<sub>2</sub> gazi muhitida amalga oshiriladi. Payvandlangan g'ildirak termik ishlovning to'la siklini o'tadi-normallashtiriladi va yuqori bo'shatiladi, so'ngra butkul mexanik ishlov beriladi.

### **Nazorat savollari**

1. Og'ir va energetik mashinasozlik detallarini tayyorlashda elektroshlak payvandlashdan foydalanishning maqsadga muvofiqligi nimadan iborat?

2. Og'ir press staninasini tayyorlash misolida yig'uv-payvandlash operatsiyalarining ketma-ketligini bayon qiling?

3. Turbina vallarini tayyorlashda halqali tutashishlarni bajarish usulini tanlash qanday maqsadlarni belgilaydi?

4. O'q tipidagi gidroturbinalarni yirik g'ildiraklarini tayyorlashda yig'uv-payvandlash operatsiyalarining ketma-ketligi qanday?



## 15-MA'RUZA.

### **Mashinasozlikda detallarni seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarish**

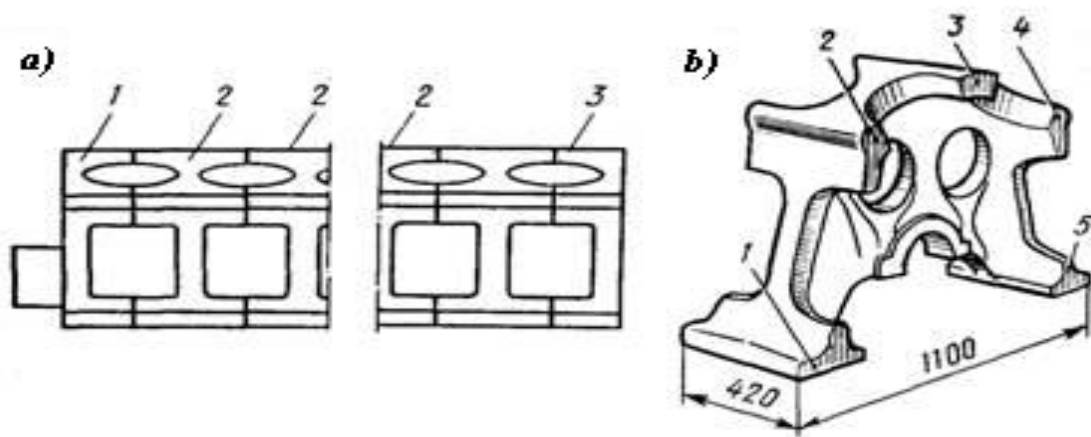
#### **Reja:**

- 15.1. Dizel bloklari karterini tayyorlash texnologiyasi.
- 15.2. Avtomobil g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi.
- 15.3. Shkivlar, barabanlar, shesternyalarni tayyorlash texnologiyasi.
- 15.4. Val va o'qlarni tayyorlash texnologiyasi.
- 15.5. Traktorlar katoklarini tayyorlash texnologiyasi.

Mashinasozlikda ko'pgina detallarni oddiy shakldagi alohida zagotovkalaridan payvandlab tayyorlash mumkin. Og'ir mashinalarning yakka detallarini ishlab chiqarishda bunday yondashuv o'zini oqlaydi. Ammo seriyali sharoitlarda, ayniqsa, yalpi ishlab chiqarishda yig'ma detallarni tayyorlash maqsadga muvofiq emas. Maqsadga muvofiqligi konstruktsiyalarni texnologikligiga bog'liq, ya'ni detallarni bo'laklanganligining xususiyati, zagotovkalarini olish usullari, ularga ishlov berish, yig'uv-payvandlash operatsiyalarini bajarishda mehnattalabligi, tayyorlash jarayonlarining mexanizasiyalash va avtomatlashtirish imkoniyatlari, payvandlanganda o'lchamlari va shakllarini o'zgarib qolishi va termik va mexanik ishlovni xususiyati bilan belgilanadi. Ushbu mulohazalar buyumni ishlab chiqarishning seriyaligi oshgan sari ahamiyati oshib boradi.

#### **15.1. Dizel bloklari karterini tayyorlash texnologiyasi**

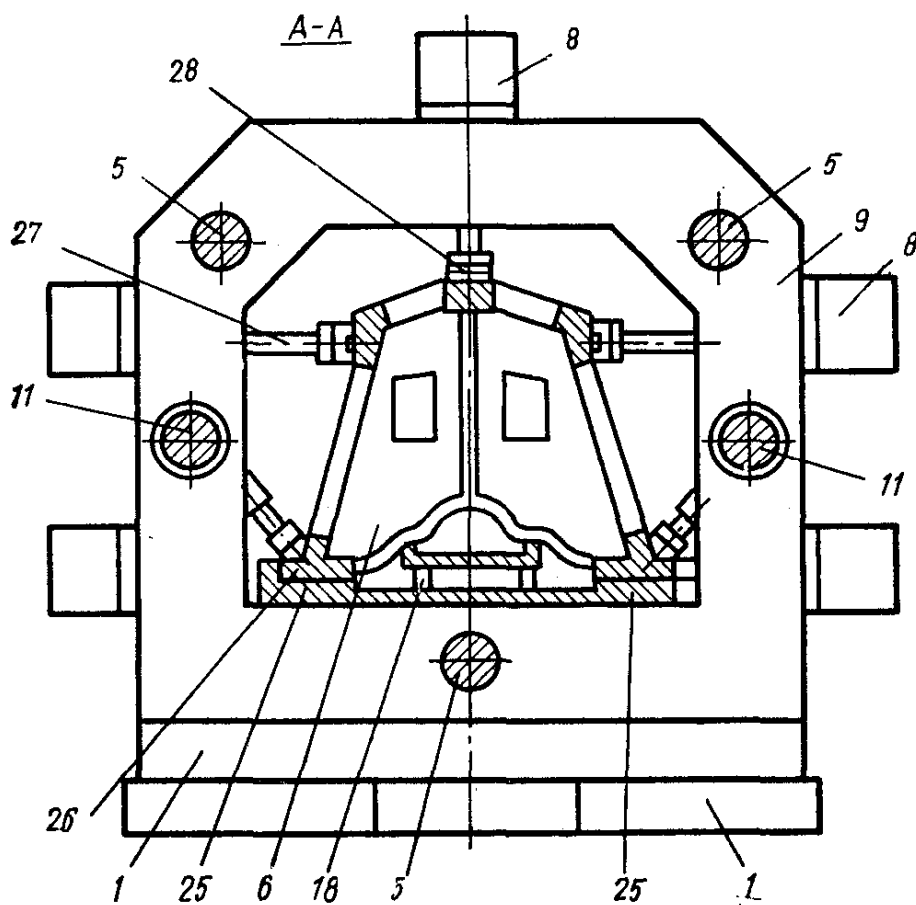
Transport dizellarini karter bloklarini tayyorlash payvandlangan staninalar katta o'lchamdagilarni seriyali ishlab chiqarishga misol bo'lishi mumkin. Muayyan o'lchamdagi dizellarni silindrlari (8, 12, 16, 20) soni bilan farqlanadigan quvvatlari karterlarni yig'adigan va payvandlanadigan zagotovkalarini unifikatsiya qilish imkonini beradi. c chizmadan ma'lumki, dizel bloki karteri silindrlarni V-shaklda joylashuvi qo'yilgan stoykalarini uch tipidan (oldingi, keyingi va o'rta) aralash bir xil uloqlardan tashkil topadi (15.1-rasm).



**15.1-rasm.** Dizel bloki karteri:

a-karter chizmasi; b-quyma oraliq stoyka: 1-oldingi stoyka; 2-oraliq stoyka; 3-orqa stoykalar

Bunday unifikatsiya natijasida ushbu tipdagi dizellarni ishlab chiqarish, yig'ish va payvandlash kerak bo'ladigan bir xil uloqlar soni shunchalik ortadiki, u murakkab va qimmat uskunalar yaratishda o'zini iqtisodiy jihatdan oqlaydi.



**15.2-rasm.** Dizel bloki karterini yig'ish va payvandlash kontaktli mashina tuzilishi.

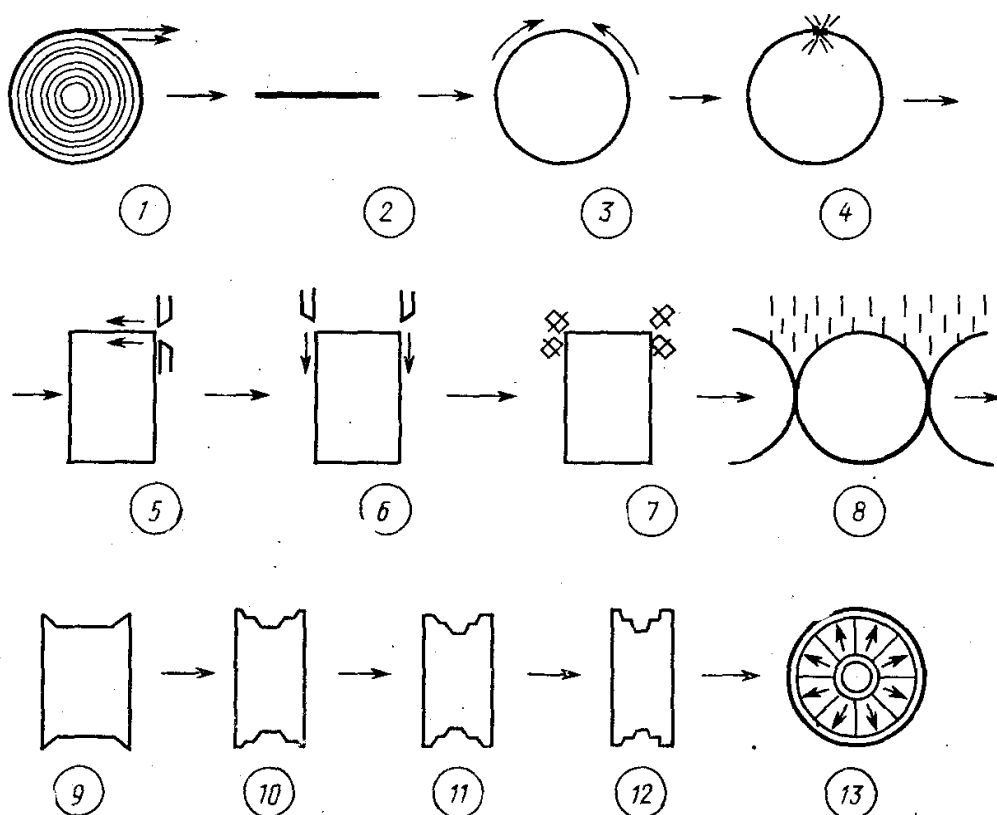
Y.O. Paton nomli EPI ishlagan texnologiyaga muvofiq 20J po‘latdan quyilgan (15.1,b-rasm) stoykalar ketma-ket birini ikkinchisiga kontakt uzluksiz eritib payvandlash yo‘li bilan amalga oshiriladi. Bunda (1) va (5) quyi lapalar, yon (2) va (4) devorlar va (3) yuqori peremichkalarni bir vaqtda payvandlanadi (kesim yuzasi 50000 mm<sup>2</sup>). Stoykalar yig‘uvga dastlabki mexanik ishlovsiz uzatiladi, bir stoykani eritish maydoni 40 mm<sup>2</sup>. Maxsus yig‘uv-payvandlash kompleksi K-579 stoykalarni qabul qilish, ularni payvandlash zonasiga uzatish, bazalar yuzasini birlashtirish, payvandlangandan so‘ng buyumni berish kabi operatsiyalarni mexanizasiyalashni ta‘minlaydi. Ushbu kompleks mexanizmlari rama (1) ga montaj qilingan (15.2-rasm).

Karter stoykalarini payvandlash jarayonida termik sikli va uloqni hamma besh elementni deformatsiyasi shunchalik yaqin bo‘ladiki, uloqni ko‘ndalang cho‘kishidagi qoldiq kuchlanishlar yo‘q bo‘ladi. Bu karter uzunligi  $\pm 2,5$  mm maksimal farqini ta‘minlaydi, silindr  $\pm 1$  mm o‘qlari orasidagi masofa, stoykalar o‘qini surilishi ko‘ndalang yo‘nalishda 2 mmdan oshmaydi. Karter o‘lchamlaridagi kichik og‘ishlar mexanik ishlovga pripusklar imkonini berdi, qoldiq kuchlanishni past darajasi va payvandlanadigan birikmalar tarkibini bir xilligi payvandlashdan so‘ng amalga oshiriladigan bo‘shatishdan voz kechish imkonini berdi. Seriyali ishlab chiqarish sharoitida ko‘rib chiqilgan texnologiyaning bunday xususiyatlari juda muhim bo‘lib, bir muncha iqtisodiy samarani ta‘minlaydi.

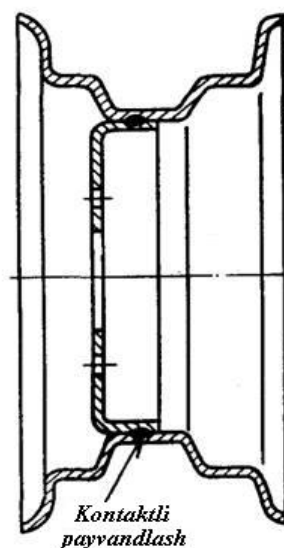
## **15.2. Avtomobil g‘ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi**

Avtomobillar, traktorlar, kombaynlar va boshqa transport texnikasini g‘ildiraklarini ishlab chiqarish yuqori darajada avtomatlashtirish bilan ajralib turadi. 15.3-rasmda yengil avtomobillar g‘ildiraklarini tayyorlash avtomatik liniyasida operatsiyalar bajarish ketma-ketligi tasvirlangan. Sovuqlayin tayyorlangan lenta rulondan chiqarilib (1) pozisiya, to‘g‘rilanadi, kesiladi (2) va bukish mashinasida aylana holga keltiriladi (3), bukishdan o‘tib, valsovka qilingan obechaykalar navbatma-navbat dumalatib (4), ikki qurilmaning biriga kontaktli payvandlashga yuboriladi. Bunda shup yordamida uloqni avtomatik izlash va uni payvandlash amalga oshiriladi. Keyinchalik payvandlangan halqalardan gratlar olib tashlanadi (5), uchlariga ishlov beriladi (6), faskalar olib tashlanadi (7) va sovutilgandan so‘ng (8), raskatka yo‘li bilan obodni profilirovka qilinadi (9-12) hamda kalibrovkalanadi

(13). G'ildirakni tayyorlash har biri to'rt nuqta (15.3-rasm) bo'yicha bajarish ketma-ket joylashgan mashinalarda kontaktli payvandlash va diskni obodga zapressovka qilish bilan yakunlanadi.

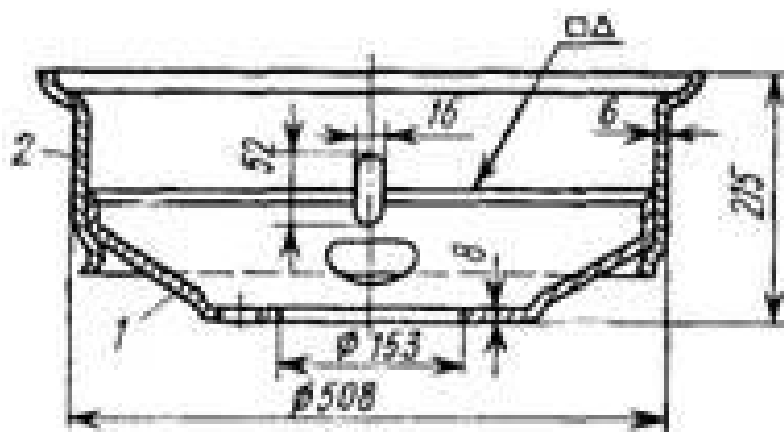


15.3-rasm. Avtomobil g'ildiragi obodini tayyorlash operatsiyalari tartibi



15.4-rasm. Yengil avtomobil g'ildiragi

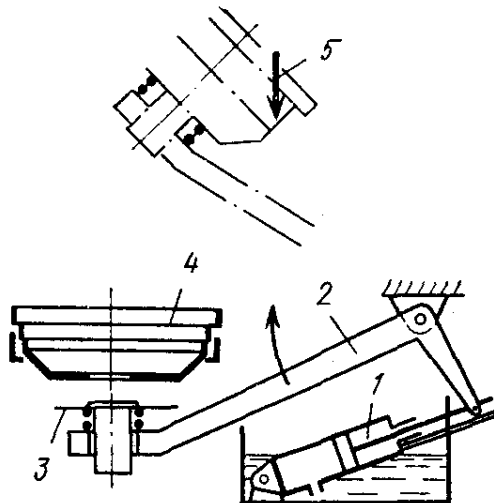
Yuk avtomobili g'ildiragi (15.5-rasm) ham disk (1) va obod (2) dan tashkil topadi, lekin obod zagotovkasi uchun katta qalinlikdagi profillangan polosadan foydalaniladi.



*Zagotovka shakli*

**15.5-rasm.** Yuk avtomobili g'ildiragi

Diskni obodga presslab, CO<sub>2</sub> muhitida bukchakli chok bilan payvandlanadi. Buning uchun yig'ilgan g'ildirak koyveyerdan payvandlash avtomati (15.6-rasm) ko'targichiga uzatiladi, u yerda (1) pnevmosilindr (2) dastak bilan (3) aylanuvchi stolda (4) g'ildirak ko'tarib uni friksion diskka siqadi, u payvandlashda aylana tezlikni beradi va payvandlovchi golovka bilan "qayiqcha" holatida burchak chok bajariladi.

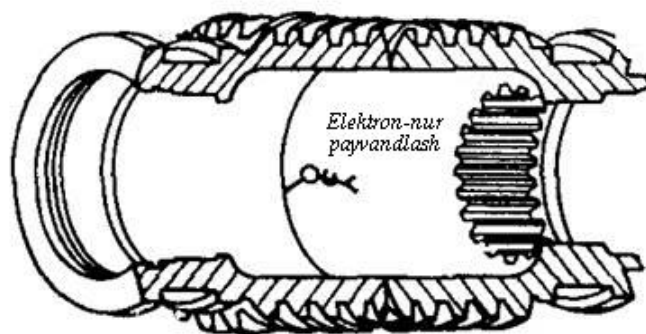


**15.6-rasm.** G'ildirakni payvandlash zonasiga uzatish chizmasi

### **15.3. Shkivlar, barabanlar, shesternyalarni tayyorlash texnologiyasi**

Shkivlar, barabanlar va boshqa shunday turdagi detallarni, odatda, yoyli payvandlash yordamida tayyorlanadi. Tishli g'ildiraklarni seriyali ishlab chiqarishda hozircha payvandlash cheklangan darajada foydalaniladi. Shu bilan bir paytda avtomobillar va traktorlar privod

shesternyalarini payvandlangan bloklari yaxlitlariga qaraganda tejamli hisoblanadi. Ammo termik ishlov berilgan zagotovkalaridan foydalanish payvandlash sifatiga, birikmalar sifatiga va bloklar o'lchamlari aniqligiga yuqori talab qo'yadi. Ushbu maqsad uchun choklarni chuqur va tor, minimal deformatsiya beradigan elektron-nurli payvandlashdan foydalaniladi (15.7-rasm).

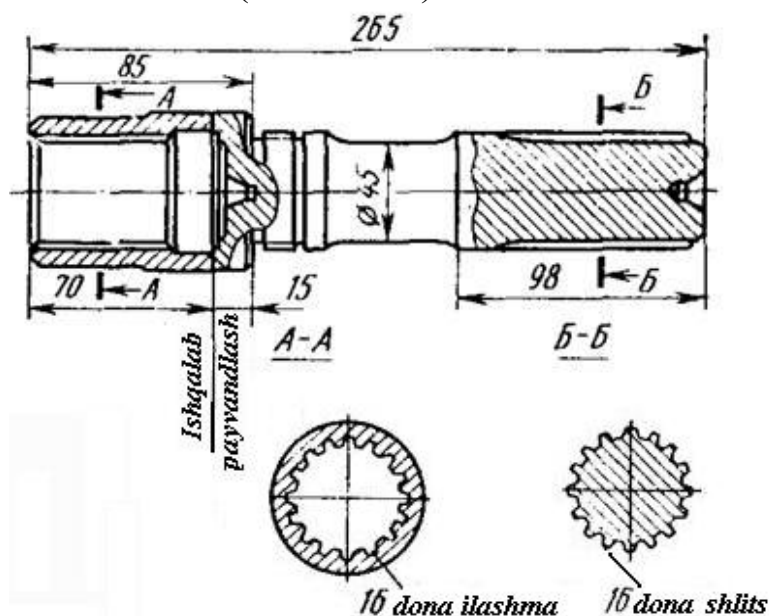


15.7-rasm. Elektron nur bilan payvandlangan shesternya

#### 15.4. Val va o'qlarni tayyorlash texnologiyasi

Seriyali ishlab chiqarish sharoitida vallar, o'qlar va roliklar zagotovkalarini birlashtiruvchi halqali choklari yoyli, kontaktli va ishqalantirib payvandlash usullari bilan bajariladi.

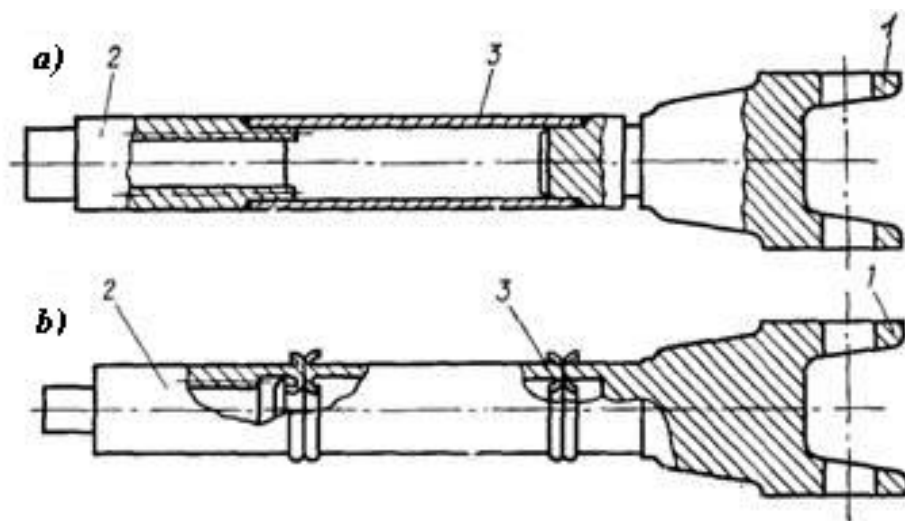
Ishqalantirib payvandlashga misol qilib, texnologiklikni konstruktiv yechimini oshirishga xizmat qiluvchi traktorning yarim o'qini ko'rsatish mumkin (15.8-rasm).



15.8-rasm. Traktor yarim o'qi

Agarda yarim o‘qni ikki qismga ajratilsa, ikki shislarni protyajka bilan ishlov berish mumkin. Bunday birlashgan detalni uchma-uch kontakt mashinada payvandlash shislarni payvand grati bilan shikastlash xavfi bo‘lganligidan va payvand deformatsiyalardan o‘qni to‘g‘ri chiziqliligini o‘zgarishi mumkinligi yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun bunday o‘qlarni tayyorlash uchun ishqalantirib payvandlash usulidan foydalaniladi.

Ishqalantirib payvandlash usulidan foydalanishni maqsadga muvofiqligiga misol kardanli vallarni tayyorlash hisoblanadi. 15.9-rasmda issiq shtampovka qilingan (1) va (2) uch qismi va quvur (3) bo‘lagidan iborat yuk avtomobili kardan valini payvandlash ikki variantda ko‘rsatilgan. Ikki uloqni bir vaqtda ishqalantirib payvandlash (15.9,b-rasm) yuqori unumdorlikni ta‘minlaydi va CO<sub>2</sub> muhitida elektr yoyli payvandlashga nisbatan kam deformatsiyalar bilan kechadi (15.9-rasm,a). Undan tashqari ikki uloqni bir vaqtda payvandlashni avtomatizatsiyalash yengil bo‘lib, kardan valining to‘g‘ri chiziqliligini ta‘minlaydi.

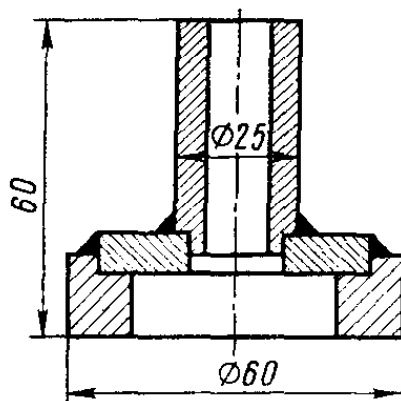


**15.9-rasm.** Payvandlangan kardan vali:  
a-choklar CO<sub>2</sub> muhitida payvandlangan; b-choklar ishqalantirib payvandlangan

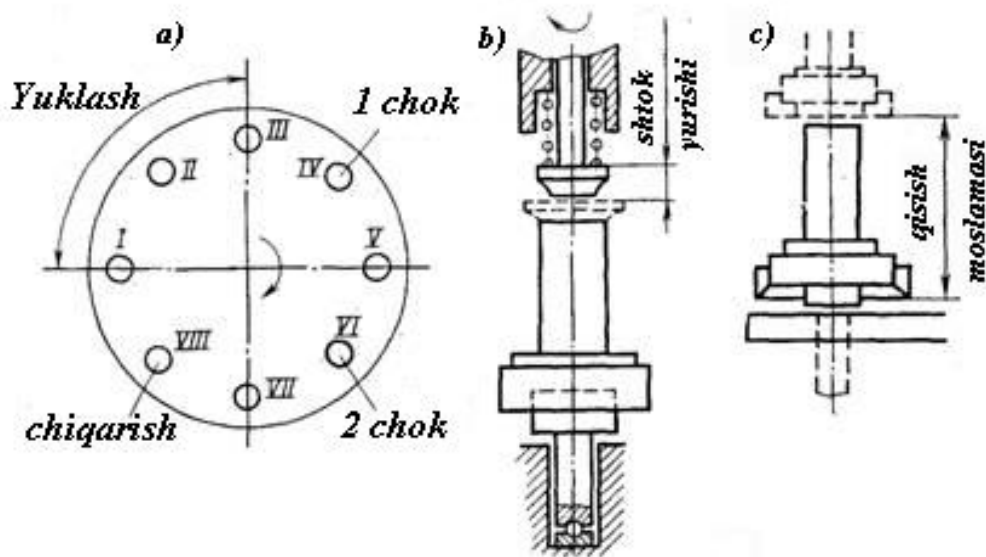
Nisbatan oddiy shakldagi va uncha katta bo‘lmagan o‘lchamdagi payvand detallarni yirik seriyali ishlab chiqarish uchun payvandlash va payvandlash-yig‘ish yarim avtomat va avtomat stanoklaridan foydalaniladi. Payvandlanadigan detallarni tayyorlashda kichik uzunlikdagi aylana choklarni bajarishda stanoklar unumdorligi yordamchi va belgilovchi operatsiyalarga ketadigan vaqtga bog‘liq. Ularni

qisqartirish maqsadida bir turdagi halqa choklarni bir vaqtda bir nechta payvandlash golovkalari bilan buriladigan ko'p pozitsiyali baraban turidagi moslamalardan foydalanib, bajariladigan operatsiyalar vaqtini qisqartirish mumkin.

Vertikal o'qqa nisbatan (aylana, halqali, burchak choklar) detallarning aylanishi zarur bo'lganda, detallarni o'rnatish va yechish uchun aylanib harakatlanuvchi va qo'zg'almas payvandlash golovkasiga ega stoldan foydalaniladi.



15.10-rasm. Ikki aylana chokli payvand detal



15.11-rasm. Yarim avtomat stanok qismlari chizmasi:  
a- aylanma stol; b- detailni aylantiruvchi yuritma. d-detailni chiqarish

Bunday stanokka kichik o'lchamdagi detallarni aylana choklarini payvandlash uchun (15.10-rasm) bir vaqtda IV va VI pozitsiyalaridagi buriladigan stol turli choklarni bir vaqtda payvandlashni ta'minlovchi

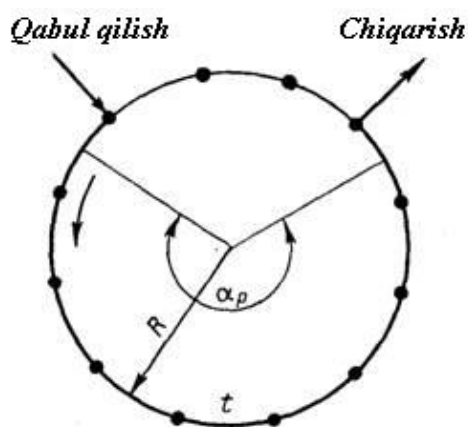


yarim avtomat hisoblanadi (15.11,a-rasm). Stolni planshaybasini vaqti-vaqti bilan 1/8 oborotga burilib turadigan mal'ta mexanizmi bilan amalga oshiriladi.

Detallarni IV va VI pozitsiyalarda aylanishiga doimiy aylanib turuvchi shpindellarni (15.11,b-rasm) prujinalangan yuzasini har birini siqish bilan erishiladi. Aylanish chastotasi almashuvchi shesternya yordamida tanlanadi, payvandlash sikli uzunligi 14-17 s ni tashkil etadi. Stanokning barcha mexanizmlarini harakatga keltirish to'xtovsiz kelib turuvchi elektrodvigateldan amalga oshiriladi.

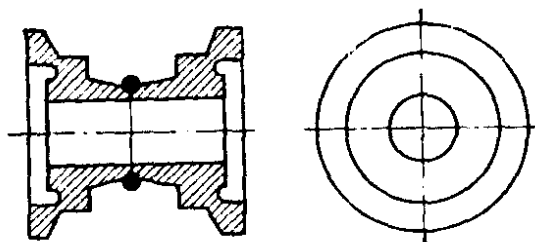
### 15.5. Traktorlar katoklarini tayyorlash texnologiyasi

Ommaviy ishlab chiqarishga xos kichik o'lchamdagi bir xil turdagi detallarni ishlab chiqarishda rotor tipidagi avtomatlar muayyan qiziqish uyg'otadi, unda ishchi asboblari rotorni barcha pozitsiyalarida bo'ladi va ular u bilan aylanib turadi. Bunday avtomatlarni yuqori unumdorligi ish xizmat doirasida joylashgan pozitsiyalarda bir vaqtda bir qancha buyumlarni ishlov berishga erishiladi.



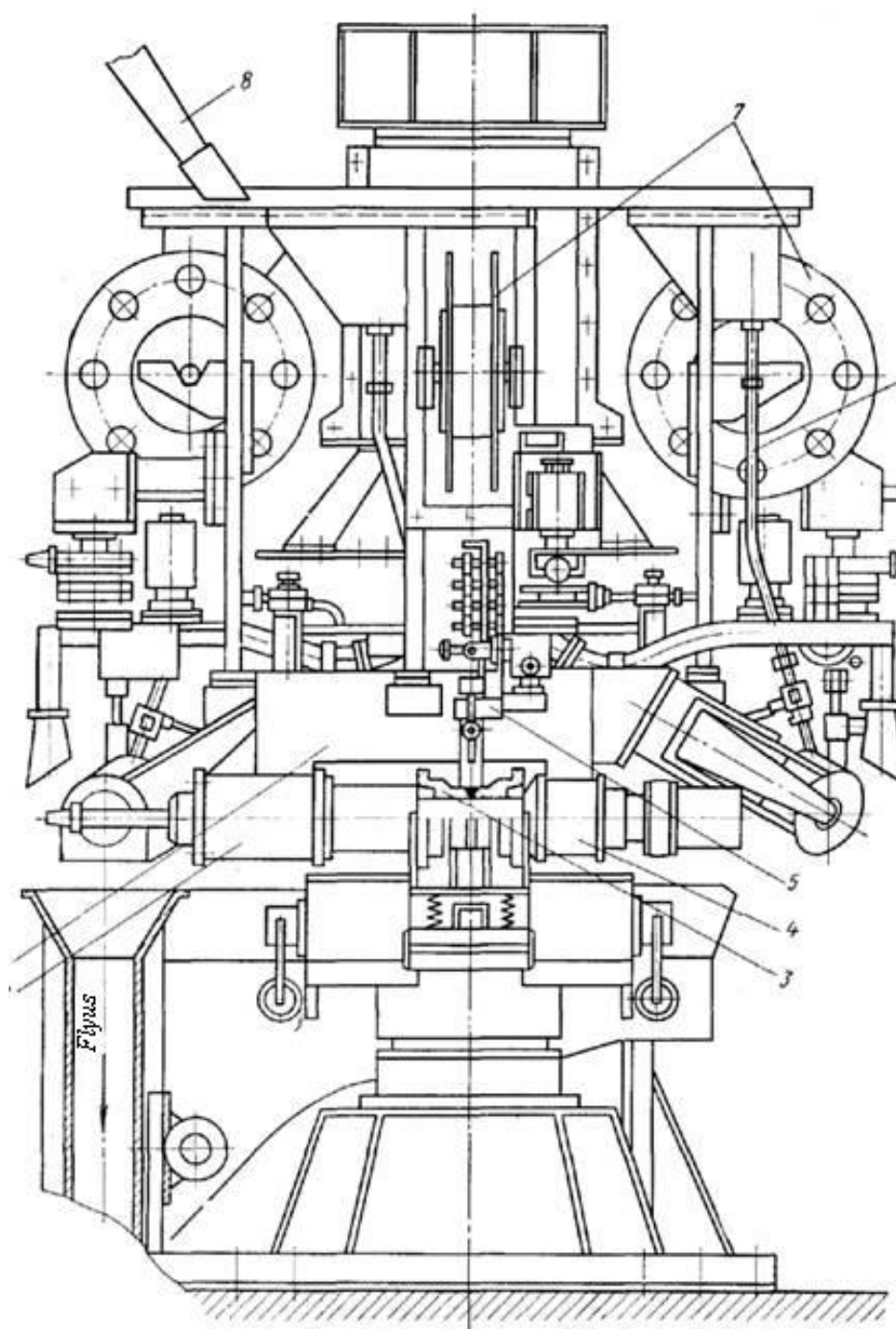
15.12-rasm. Rotor tipidagi avtomat pozitsiyalari chizmasi

Ikki zagotovka va payvandlanadigan ular xalqali choklarini (15.13-rasm) traktor katoklarini yig'ish uchun Y.O. Paton nomidagi EPI da ishlab chiqilgan stanok-avtomat shu sxemada ishlaydi.



15.13-rasm. Traktor uchun payvand katok

Stanok (15.14-rasm) quyma yoki issiq shtampovkalangan zagotovkalarga mexanik ishlov beruvchi liniyada joylashadi. Dastlab ishlov berilgan katokni yarim bo'laklari zagotovkalarni donali chiqaruvchi yuklash qurilmasiga uzatiladi. Ishlov berilgan yuzada teshiklarni mavjud bo'lishi nafaqat payvandlash, balki yig'uv operatsiyalarini qisqa choklar qo'ymasdan avtomatlashtirish imkonini beradi.



**15.14-rasm.** Traktor katoklarini yig'ish va payvandlash uchun rotor turidagi stanok-avtomat

Rotor katokni mahkamlash, yig'ish va aylantirish qurilmalariga ega to'rt o'rinli planshayba bilan jixozlangan. Xar bir shunday qurilma (rotor gnezdosi) ustida (5) payvandlovchi golovka elektrod simli g'altak (7) va flus yetkazuvchi trubka (6) va (8) o'rnatilgan. Planshayba va halqa oboyma payvandlovchi golovka umumiy vertikal valga o'rnatilgan va o'q atrofida aylanib, soatiga 150 dona unumdorlik va minutiga 1 m tezlikda payvandlashni ta'minlaydi.

### **Nazorat savollari**

1. Uchma-uch kontakt payvandlash uchun maxsus uskunadan foydalanib, dizel karterlarini bloklerini tayyorlash texnologiyasi afzalligi nimada?

2. Yuk avtomobilini orqa mosti karterlarini tayyorlash avtomatik liniyasida kuchaytiruvchi halqa va qopqoqni avtomatik yig'ish va qisqa choklar qo'yish qanday bajariladi?

3. Yengil va yuk avtomobili g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi va konstruksiyasidagi farqlarni tushuntiring.

4. Kardan vallarini ishqalanib payvandlash uchun mashina misolida yig'uv-payvandlash operatsiyasini to'la avtomatlashtirish qanday ta'minlanishini ko'rsating.

5. Avtomatik stanoklar va yig'uv-payvandlash operatsiyalarini bajarish uchun liniyalarni qurishning rotor prinsipidan foydalanish afzalligi nimadan iborat?

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. M.A.Abralov, N.S.Dunyashin, M.M.Abralov, Z.D. Ermatov. Eritib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. - T: Voris, 2007
2. В.А.Винокуров, С.А.Куркин, Г.А.Николаев Сварные конструкции. Механика разрушения и критерии работоспособности. – М.: Машиностроение, 1996
3. А.Г.Григорьянц Основы лазерной обработки материалов. - М.: Машиностроение, 1989
4. С.И.Думов Технология электрической сварки плавлением. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1987
5. С.А.Куркин, В.М.Ховов, А.М.Рыбачук Технология, автоматизация и механизация производства сварных конструкций. Атлас чертежей. – М.: Высшая школа, 1989
6. М.Г.Козулин Технология электрошлаковой сварки в машиностроении: Учебное пособие. Тольятти: ТолПИ, 1994.
7. С.А.Куркин, Г.А.Николаев Сварные конструкции: Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве. - М.: Высшая школа, 1991
8. Сварка и резка материалов: Учеб. пособие/ М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др.; Под ред. Ю.В. Казакова. - М.: Издательский центр «Академия», 2001
9. Сварка и свариваемые материалы: В 3-х т. Т. II. Технология и оборудование. Справ. изд./Под. ред. В.М. Ямпольского. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998
10. [www.svarka.ru](http://www.svarka.ru),  
[www.ziyo.net](http://www.ziyo.net),  
[www.welder.ru](http://www.welder.ru)

## MUNDARIJA

Kirish.....	3
<b>1-MA'RUZA. PAYVAND KONSTRUKSIYALARNI TAYYORLASHDA QO'LLANILADIGAN MATERIALLAR VA ULARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI TARTIBI.....</b>	<b>4</b>
1.1.Po'lat, rangli metal va qotishmalar.....	4
1.2.Metall va payvandlash materiallarini sifatini nazorat qilish.....	8
1.3 Metallni to'g'rilash va belgilash.....	10
1.4 Metallni kesish va qirralariga ishlov berish.....	12
1.5 Metallni bukish.....	13
<b>2- MA'RUZA. TRANSPORT ISHLARI.....</b>	<b>14</b>
2.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.....	15
2.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.....	16
2.3. Yuklash qurilmalari.....	19
<b>3-MA'RUZA. YIG'ISH VA PAYVANDLASH ISHLARINI MEXANIZASIYALASH, ULAR UCHUN MOSLAMALAR VA QURILMALAR.....</b>	<b>22</b>
3.1.Yig'ish va payvandlash ishlarini bajarish tartibi.....	22
3.2.Yig'ish moslamalarining turlari.....	27
3.3.Payvandlash mexanik jihozlar klassifikatsiyasi.....	33
3.4.Moslamalarni loyihalash tartibi.....	34
<b>4-MA'RUZA. ROBOTOTEXNIK KOMPLEKSLARNING NAMUNAVIY SXEMALARI VA ULARNING QO'SHIMCHA QURILMALARI.....</b>	<b>35</b>
4.1. Payvandlab ishlab chiqarishda qo'llaniladigan sanoat robotlar.....	35
4.2. Robot manipulyatorini boshqarish tizimlari.....	38
4.3. Robot qo'lida o'rnatiladigan uskunalar.....	41
<b>5-MA'RUZA. PAYVANDLASH ISHLAB CHIQRISHDA SEX VA BO'LIMLARNI LOYIHALASH.....</b>	<b>43</b>
5.1. Payvandlash ishlab chiqarishini loyihalash masalalari.....	43
5.2. Payvand konstruktsiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi...43	
5.3. Sexlarda jihozlarni joylashtirish turlari.....	44
5.4. Sanoat binolarini qurilish konsruktsiyalari.....	47
5.5. Jihozlarni bo'limlarda joylashtirish rejalari.....	49
<b>6-MA'RUZA. BALKALI KONSTRUKSIYALARNI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>51</b>
6.1. Payvand balkalar haqida ma'lumot.....	52

6.2. Qo'shtavrli balkalarni tayyorlash texnologiyasi.....	52
6.3. To'g'ri to'rtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasi.....	54
6.4. Balka va sterjenlarni tutashtirish.....	55
6.5. Balkali zagotovkalardan konstruktiv elementlarni tayyorlash.....	57
<b>7-MA'RUZA. RAMA KONSTRUKSIYALARNI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>60</b>
7.1. Payvandlangan rama konstruksiyalari haqida ma'lumot.....	60
7.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi.....	61
<b>8-MA'RUZA. PANJARALI KONSTRUKSIYALARNI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>65</b>
8.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi.....	65
8.2. Truba profillarni qo'llash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi.....	68
8.3. Ko'priqli fermalar tayyorlash texnologiyasi.....	70
<b>9-MA'RUZA. YIRIK HAJMLI SIG'IMLARNI VA KONSTRUKSIYALARNI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>71</b>
9.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy ma'lumot.....	71
9.2. Rulonlash usuli yordamida idishlarni yon devorlari va ostini ishlab chiqarish.....	73
<b>10-MA'RUZA. BOSIM OSTIDA ISHLAYDIGAN IDISH VA SIG'IMLARNI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>75</b>
10.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.....	75
10.2. O'rtacha qalinlikda bo'lgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.....	80
10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.....	89
<b>11-MA'RUZA PAYVAND QUVURLARNI ISHLAB CHIQRISH VA ULARNI TUTASHTIRISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>97</b>
11.1. Quvurlar haqida ma'lumot.....	97
11.2. To'g'ri chokli quvurlari tayyorlash texnologiyasi.....	98
11.3. O'rama chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi.....	101
11.4. Yuqori chastotali toklar bilan payvandlab quvurlarni ishlab chiqarish.....	104
11.5. Quvurlarni tutashtirish texnologiyasi.....	105

<b>12-MA'RUZA. SHTAMPLANGAN PAYVAND BUYUMLAR ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>113</b>
12.1. Avtomobil yoqildi baklarini tayyorlash texnologiyasi.....	113
12.2. Isitish radiatorlari tayyorlash texnologiyasi.....	114
<b>13-MA'RUZA. KORPUS TRANSPORT KONSTRUKSIYALARNI ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI.....</b>	<b>116</b>
13.1. Korpusli transport konstruksiyalari haqida umumiy ma'lumot.....	117
13.2. Yo'lovchi vagonlarini tayyorlash texnologiyasi.....	117
13.3. Yuk vagonlarini tayyorlash texnologiyasi.....	120
13.4. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash texnologiyasi haqida umumiy ma'lumot.....	123
13.5. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash avtomatik liniyasi.....	125
<b>14-MA'RUZA. OG'IR VA ENERGETIKA MASHINASOZLIGI DETALLARINI KAM SERIYALI ISHLAB CHIQA-RISH.....</b>	<b>129</b>
14.1. Stanina presslarni tayyorlash texnologiyasi.....	129
14.2. Turbina vallarini tayyorlash texnologiyasi.....	132
14.3. Turbina ishchi g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi.....	134
<b>15-MA'RUZA. MASHINASOZLIKDA DETALLARNI SERIYALAB VA YIRIK SERIYALAB ISHLAB CHIQA-RISH.....</b>	<b>137</b>
15.1. Dizel bloklari karterini tayyorlash texnologiyasi.....	137
15.2. Avtomobil g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi.....	139
15.3. Shkivlar, barabanlar, shesternyalarni tayyorlash texnologiyasi.....	141
15.4. Val va o'qlarni tayyorlash texnologiyasi.....	142
15.5. Traktorlar katoklarini tayyorlash texnologiyasi.....	145
<b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>	<b>148</b>

Muharrir Sidiqova K.

