

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'rTA MAXSUS
TA'LM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**MASHINASOZLIK BUYUMLARI VA
METALL KONSTRUKSIYALARNI
LOYIXALASH VA ISHLAB CHIQARISH**

2-QISM

**5320300 - "Texnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik
va metallga ishlov berish)ga yo'nalishi
uchun ma'ruzalar matni**

Toshkent 2017

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

«Mashinasozlik buyumlari va metal konstruksiyalarni loyixalash va ishlab chiqarish», 2-qism. 5320300 -ñTexnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik va metallga ishlov berish)ò yoónalishi uchun maôruzalar matni N.Z. Xudoyqulov, S.S. Xudoyorov . ToshDTU. Toshkent. 2017y. 136 b.

«Mashinasozlik buyumlari va metal konstruksiyalarni loyixalash va ishlab chiqarish» fani oóquv reja boóyicha bakalavriatning 6,7 semestrda oóqitiladi.

Bu maôruza matnida bakalavriat 5320300 - ñTexnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik va metallga ishlov berish)ò yoónalishi talabalari uchun payvand birikmalarni mustaxkamlikka xisoblash usullari, kuchlanishlar, deformatsiyalar, metall konstruksiyalarni loyihalash, mashinasozlik buyumlari va metal konstruksiyalarni ishlab chiqarish masalalari toódiq hajmda berilgan.

Taqrizchilar: Yoóldoshev A.T. ToshDTU qoshidagi ñMashinasozlik muam-molariò ilmiy markazi katta ilmiy xodimi.

Abralov M.A. ToshDTU prof., t.f.d.

KIRISH

Mashinasozlik buyumlari va metal konstruksiyalarni loyixalash va ishlab chiqarish xaqidagi fan mashinalar, apparatlar, qurilish konstruksiyalari bosh tizimlari va tuzilishini to'g'ri loyixalanishini o'z ichiga oladi, loyixalash esa o'z navbatida mutaxassislar tomonidan amalga oshiriladi.

Payvand konstruksiyalarni loyixalashda progressiv texnikani ta'minlovchi tajribadan foydalanish, ko'p tarqalgan konstruksiyalarni qo'llash katta ahamiyatga ega. Payvand konstruksiyalarni yaratish birinchi o'rin-da metallni to'g'ri tanlanishini talab etadi, bu esa payvandlash jarayonlarini texnologiyaga mosligini va loyixalanayotgan konstruksiyani metall sig'imini ta'minlaydi. Bunday talablar xar xil xossalarga ega materiallar: po'latlar, rangli metall qotishmalar, keramika, polimer materiallardan foydalanishni taqozo etadi.

Payvand birikmalarni loyixalashda payvandlanuvchi materiallarni texnologik mustahkamligini xisobga olish zarur: bular qatoriga payvandlashda darzlarga qarshilik, ekspluatasion mustahkamlik, o'zgaruvchan yuklanishlarda kuchlanishlar to'planishiga sezgirlik, qovushqoqlik, zarbga qarshilik kabi xossalari kiradi.

Payvand konstruksiyalarni loyixalashda payvandlash texnologik jarayonlarini to'g'ri tayinlash, yoyli va kontaktli payvandlash bilan birga elektron nur, lazer, diffuziya, ultratovush yordamida payvandlash usullaridan keng foydalanish, loyixalanayotgan konstruksiyani sinash va nazorat qilishning golografik usullarini qo'llash zarur xisoblanadi.

Payvandlashning eng sodda usullari qadim zamonlardan ishlab chiqarishda qo'llanilib kelingan. Metallarni biriktirish bronza asrida vujudga kelgan. Payvandlash usullari bu vakt davomida juda sekin rivojlangan, shuning uchun payvandlash usullari va qo'llaniladigan jixozlarning o'zgarishini ko'rish qiyin.

Mashinasozlikda, qurilishda, neft-gaz sanoatida metal konstruksiyalarni ahamiyati kattadir. Chunki metallarni material sifatidagi afzalliklari etarli. Yuqori mustahkamlik, ishonchlilik, bardoshlilik kabi xossalari metallarni ko'p soxalarda qo'llash imkonini beradi.

Yigirmanchi asrni 30 yillaridan boshlab mashinasozlikda, qurilishda metall elementlarni elektr yoyli payvandlash usuli keng tarqala boshladi. Xozirgi kunda metall konstruksiyalarni 85 % payvandlashni turli usullari yordamida tayyorlanadi.

Payvand konstruksiyalarni loyixalash oʻz xususiyatlariga ega. Metallarni payvandlash turli shakl va oʻlchamga ega zagotovkalarni (yarim maxsulot) olish texnologik jarayoni boʻlib, ularga mexanik ishlov berish koʻzda tutiladi. Shuning bilan birga payvandlash turli xil vazifalarni bajaradigan konstruksiyalarni yigʻish va oʻrnatish usuli hisoblanadi. Oqilona konstruktorlik yechimlari va mukammal yigʻish va payvandlash texnologik jarayoni natijasida yuqori ekspluatasion tavsifga ega payvand buyumlar olish mumkin. Yangi detal va konstruksiyalarni yaratishda yangi xossalarga ega buyumlarga boʻlgan talab ularni payvandlashda yangi texnologik usullarni qoʻllashni talab etadi. Bu esa konstruktorlar uchun yangi imkoniyatlarni beradi. Payvandlash sohasidagi olimlar tomonidan payvand birikmalarni mukammal shakllari ishlab chiqilgan, ularni mustaxkamlikka xisoblash usullari yaratilgan.

1802 yilda rus olimi akademik V.V. Petrov elektr yoyini ixtiro qiladi va yoy yordamida metallarni qizdirish va suyuqlantirish mumkinligini isbotlaydi.

1882 yilda rus muxandisi N.N. Benardos erimaydigan koʻmir elektrod bilan elektr yoyli payvandlash usulini ixtiro qildi. 1888-1890 yillarda rus muxandisi N.G. Slavyanov esa eriydigan metall elektrod yordamida payvandlash usulini taklif qildi. Bu usullar hozirgi zamonda metallarni payvandlashda asos boʻlib xizmat qilmoqda.

17-MAËRUZA

Payvand konstruksiyalarni tayyorlash texnologiyasi tartibi

Reja:

- 17.1. Metall va payvandlash materiallari sifatini nazorat qilish.
- 17.2. Metallni to'g'rilash va belgilash.
- 17.3. Metallni kesish va qirralariga ishlov berish.
- 17.4. Metallni bukish.

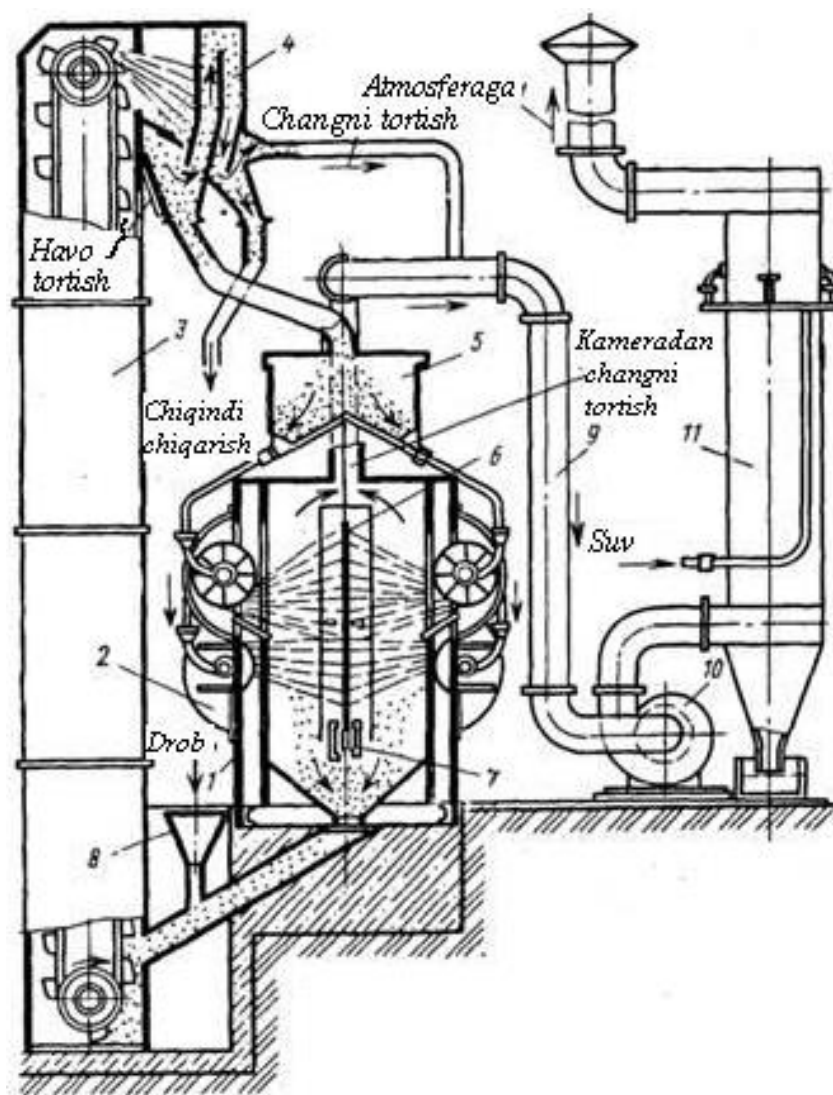
Metall va payvand konstruksiyalarini yaratish uchun turlicha mexanik xossalarga ega bo'lgan po'lat, aluminiy, titan va ularning qotishmalari qo'llaniladi.

17.1. Metal va payvandlash materiallari sifatini nazorat qilish

Payvand konstruksiya tayyorlash uchun qo'llaniladigan metall sifatini aniqlash metallni markasi va ishlab chiqaruvchi sertifikatini asosida olib boriladi. Agar materialda nuqsonlar aniqlansa, shuningdek material sertifikatini 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 imkonini bo'lmaganda, texnologik, metallurgik, mexanik xossalari va payvand chok metallining kimyoviy tarkibi tekshiriladi.

Payvand konstruksiyalarning alohida qismlarini, detallarni va prokatni tozalashda mexanik va kimyoviy usullar qo'llaniladi. Metall yuzasidagi iflosliklar, zanglar va oksid pardalarini tozalashda metall sharchalar oqimini hosil qiluvchi qurilmalar (drobestruyniy, drobemetniy), metal cho'chkalar, tozalovchi stanoklardan foydalaniladi (17.1-rasm). Metall sharchalar oqimini hosil qilishda 0,7-4 mm o'lchamga ega bo'lgan po'lat yoki cho'yan 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 hosil 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.



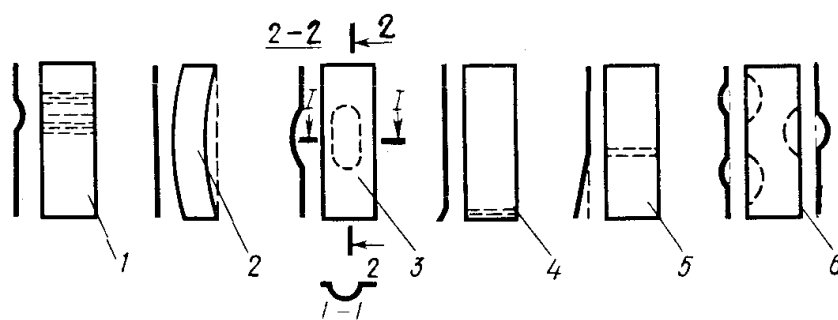
17.1-rasm. Metall sharchalar bilan tozalash qurilmasi:

- 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

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

17.2. Metallni toʻgʻrilash va belgilash

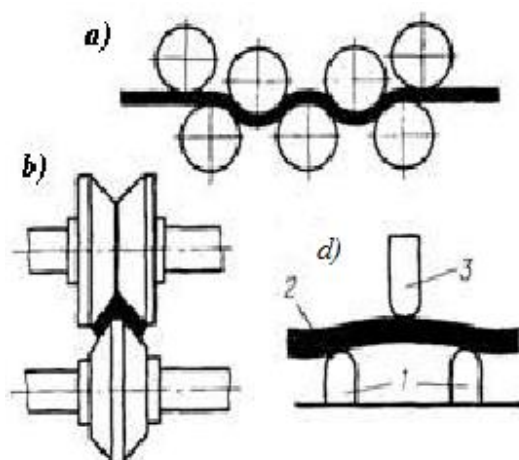
Listli prokatlarni transportirovka qilishda, vagonlarga ortish va tushirishda ularda deformatsiyalarga uchrashi mumkin. Hosil boʻladigan deformatsiyalar turlarini 17.2-rasmda koʻrish mumkin.



17.2-rasm. Metall listlar deformatsiyalar turlari:

1-toʻlqinsimonlik; 2-tekisligi boʻyicha egrilik; 3-mahalliy boʻrtiqlik; 4-qirralar siniqligi; 5-mahalliy egrilik; 6-koʻndalang toʻlqinsimonlik

Metallarda hosil boʻlgan deformatsiyani toʻgʻrilash asosan sovuq holda mahalliy plastik deformatsiya hosil qilish natijasida amalga oshiriladi. Qalinligi 0,5-50 mm boʻlgan listlarni toʻgʻrilash, ishlov berish va undan ortiq joʻvalarga ega boʻlgan mashinalarda olib boriladi. Bunday mashinalarda joʻvalar shaxmatsimon koʻrinishda ikki qatorda joylashadi, toʻgʻrilanadigan listlar esa shu joʻvalar orasidan oʻtkaziladi. Koʻp joʻvali mashina tuzilishini 17.3,a-rasmda koʻrish mumkin. Pastki qatorda joylashtirilgan joʻvalar mashinada qoʻzgʻalmas holda oʻrnatiladi, yuqori qatorda joylashtirilgan joʻvalar esa metall list qalinligiga qarab rostlanadi. Qalinligi 40-50 mmdan yuqori boʻlgan listlar presslar yordamida tekislanadi (17.3,d-rasm), 0,5 mmdan yupqa listlar esa maxsus choʻzish mashinalarida tekislanadi. Profil prokatlarini toʻgʻrilashda rolikli mashinalardan foydalaniladi (17.3,b-rasm). Bunday mashinalar ham koʻp joʻvali mashinalar singari ishlaydi.

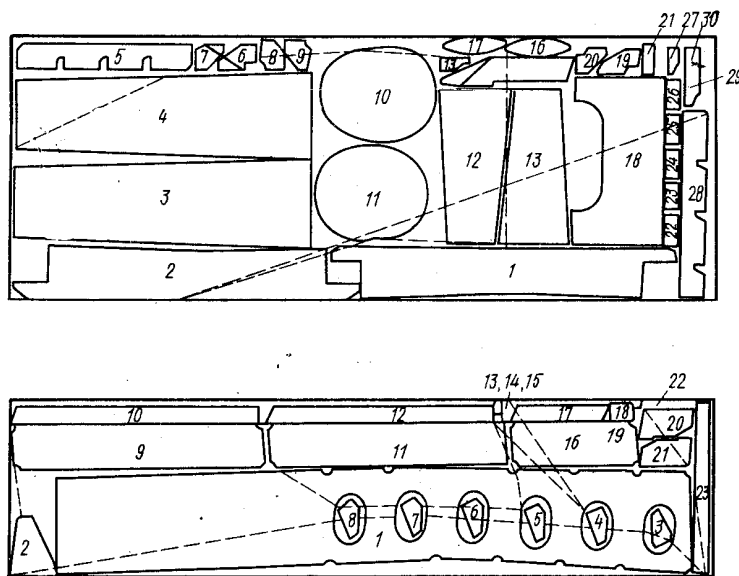


17.3-rasm. Listlar va profillarni toʻgʻrilash chizmasi:

a-list tekislash joʻvalarida; b-ugoloklarni tekislash joʻvalarida; d-pressda

Toʻgʻrilangan metallarni kesish yoki bukishdan oldin aniq belgilab olish zarur. Hozirgi vaqtda list metall va profil prokatlarni bichishni loyihalashda avtomatlashtirilgan tizimlar qoʻllaniladi. Bichish qoʻlda, mexanik yoki avtomat usulda bajarilishi mumkin.

Metall listlarni qoʻlda bichish amalga oshirilganda, asosan, donali ishlab chiqarishda qoʻllanilib, bunda kerakli detallar chizmasi 1:10 masshtabda bajariladi. Keyingi bosqichda esa detal chizmasi oʻlchamlari boʻyicha metall list yuzasiga koʻchiriladi. Listlarni bichish mexanik usuli kompyuter yordamida bajarilib, detal va material haqidagi maʼlumotlar kompyuter xotirasiga kiritiladi. Operator monitorda detallarni toʻgʻri joylashtirib, materialdan toʻliq foydalanishga harakat qiladi. Bichish avtomatik usuli boʻyicha bichish haritasi kompyuter texnologiyalari yordamida bajariladi. Bunda operator detalni oʻlchamlarini, material haqidagi maʼlumotlarni xotiraga kiritadi va avtomatik ravishda tayyor natijani oladi. 17.4-rasmda metall listni bichish haritasiga misol koʻrish mumkin.

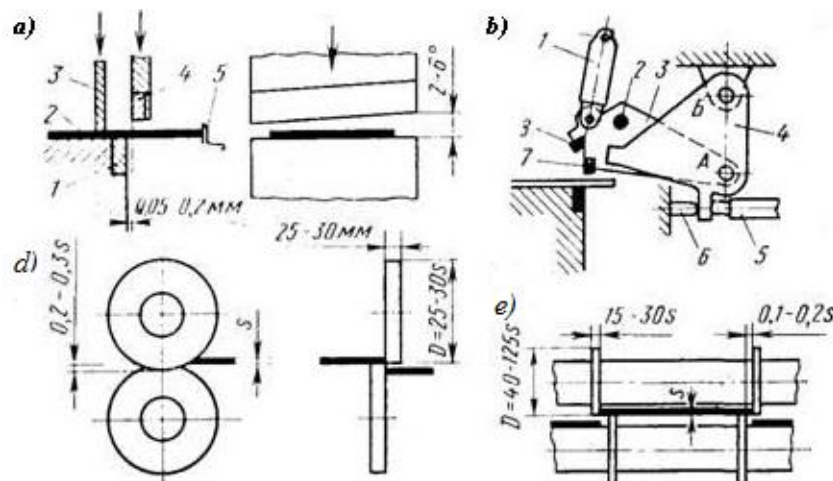


17.4-rasm. Kompyuter dasturi yordamida listlarni toʻgʻri bichish

17.3. Metallni kesish va qirralariga ishlov berish

Metallni payvandlashga tayyorlashda har xil turdagi kesish jihozlaridan foydalaniladi. Qalinligi 40 mm gacha boʻlgan tekis qirrali listlarni kesish gilotina pichoqlarida amalga oshiriladi (17.5,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 boʻlgan notekis qirrali list detallarni kesishda foydalaniladi. Metalni pichoqlar bilan kesishda qirralari yuqori darajada plastik deformatsiyaga uchraydi. Agar bu qirralar keyingi bosqichda payvandlansa, bunga qoʻshimcha ishlov kerak boʻlmaydi. Aksincha, bu qirralar texnologiya boʻyicha payvandlanmasa va u oʻzgaruvchan yuklanishda boʻlsa, plastik deformatsiyaga uchragan qavatni olib tashlash kerak boʻladi. Metallarni pichoqlar yordamida kesishdan tashqari termik usullar bilan kesish ham koʻp qoʻllaniladi. Kislorodli gaz alangasida kesish pichoqlar bilan kesishga qaraganda ish unumdorligi past boʻlib, 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.

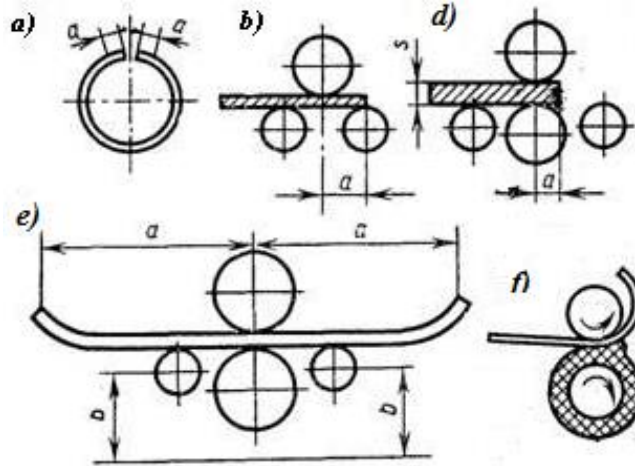


17.5-rasm. Har xil turdagi pichoqlar bilan metalni kesish chizmasi

17.4. 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 bukilmasdan qoladi (17.6-rasm). Bu kamchilikni

tuzatish uchun uch yoki to'rt jo'vali stanoklardan o'tgan obechayka kalibrovka qilinadi. Profil prokatlar va trubalarni bukishda rolikli va truba bukish stanoklarida amalga oshiriladi.



17.6-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?

18-MAËRUZA

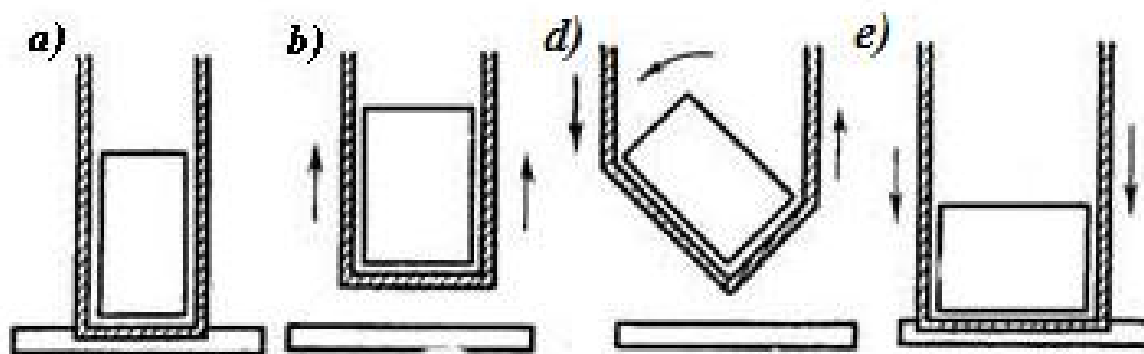
Transport operatsiyalari

Reja:

- 18.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.
- 18.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.
- 18.3. Yuklash qurilmalari.

18.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari

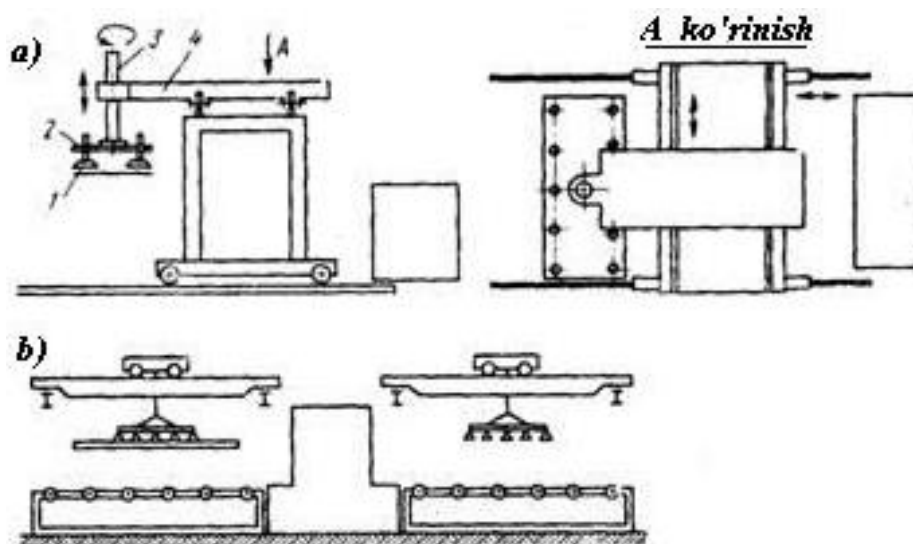
Ishlab chiqarishni mexanizasiyalash va avtomatlashtirishda tashish uskunalari tizimining ahamiyati katta boʻlib, qoʻl mehnatini kamaytirishga xizmat qiladi. Payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarishda tashish ishlarini toʻgʻri tashkil etish kerak boʻlib, bu payvand konstruksiya sifatiga taʼsir koʻrsatishi mumkin. Tashish uskunalari ishlab chiqarish turiga, buyumga, uning oʻlchamlari va ogʻirligiga mos boʻlganda unumli foydalanish mumkin. Mayda seriyali ishlab chiqarishda detallar, qismlar va tayyor buyumlarni tashish, koʻtarish va tushurishda, asosan, koʻpriqli kranlar, avtoyuklagichlar va oʻziyurar aravachalar qoʻllaniladi. Listli elementlarni kran bilan tashishda mahkamlash va boʻshatish ishlarini maxsus qisqichlar yordamida mexanizasiyalash mumkin. Yassi detallar uchun vakuum qisqichlar ishlab chiqilgan boʻlib, unumli ishlaydi, ogʻirligi kam, qisib olingan detalni gorizonta va vertika holatda ushlab turish imkonini beradi. Murakkab shaklga ega detallar va qismlarni tashish uchun magnit qisqichlardan foydalaniladi. Katta oʻlchamli buyumlar va qismlar holatini oʻzgartirish uchun toʻrt ilmoqli kranda foydalanish qulay hisoblanadi (18.1-rasm).



18.1-rasm. Buyumlarni toʻrt ilgakli koʻpriqli kran yordamida koʻtarish:

a,b,c,d-koʻtarish tartibi

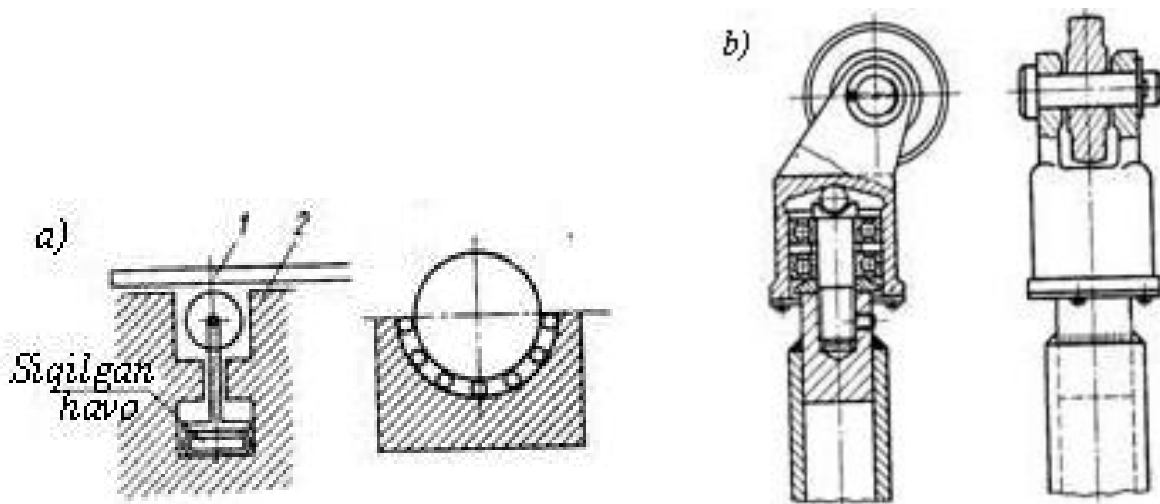
Payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarishda oʻziyurar portallar listli detallar va zagotovkalarni oraliq ombordan ish joyiga tashishda, detallarni burish va aylantirishda ishlatiladi. 18.2-rasmida shunday portal konstruktiv tuzilishi keltirilgan. Zagotovka solingan konteyner koʻpriqli kran yordamida relslar orasiga yetkazib beriladi.



18.2-rasm. O'ziyurar portallar chizmasi

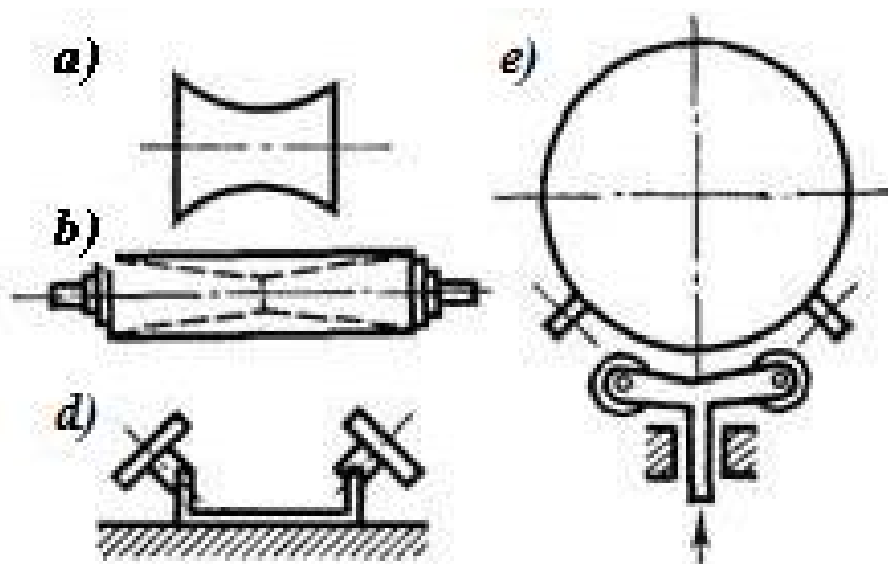
18.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari

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



18.3-rasm. Listlarni harakatlanishi uchun tayanchlar

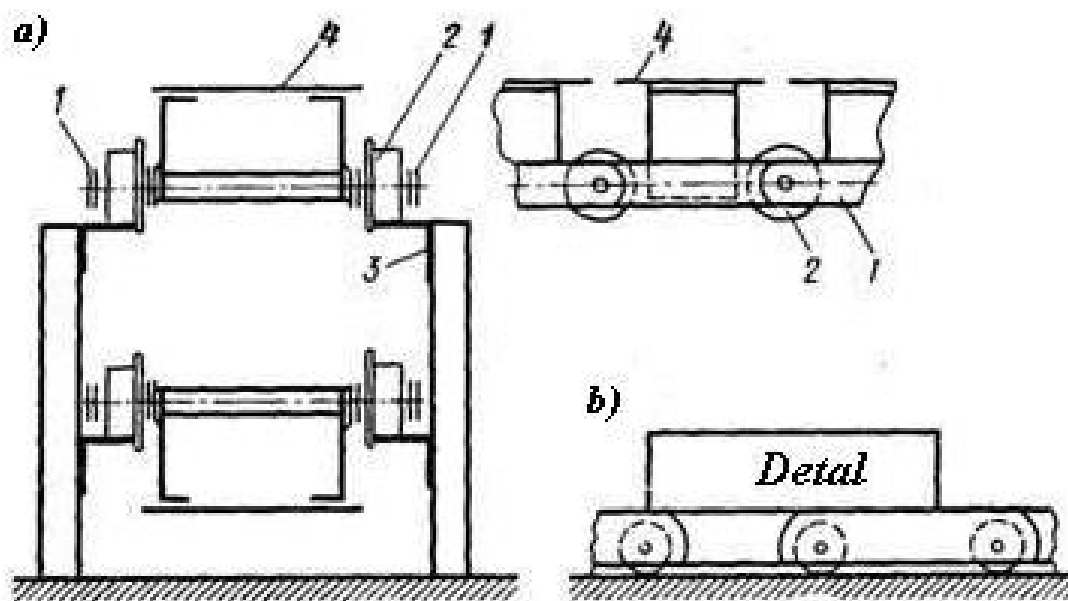
1.Rolikli konveyerlar. Rolikli konveyerlar yuritmal va yuritmasiz turlarga ajratiladi. Yuritmasiz rolikli konveyerlarda detalni harakatga keltirish konveyerni qiya holatga keltirish bilan amalga oshiriladi (18.3,b,d-rasm). Yig'ish va payvandlash stendlari ko'tarish roliklari bilan jihozlanib, stend ustida detal holatini o'zgartirish va boshqa bosqichga o'tkazishga xizmat qiladi (18.3,a-rasm).



18.4-rasm. Silindr zagatovkalar uchun rolikli konveyerlar chizmasi

Silindr shakldagi detal yoki buyumlarni tashish qiya chiziqli fason yoki ikki konusli roliklar vositasida amalga oshiriladi (18.4-rasm).

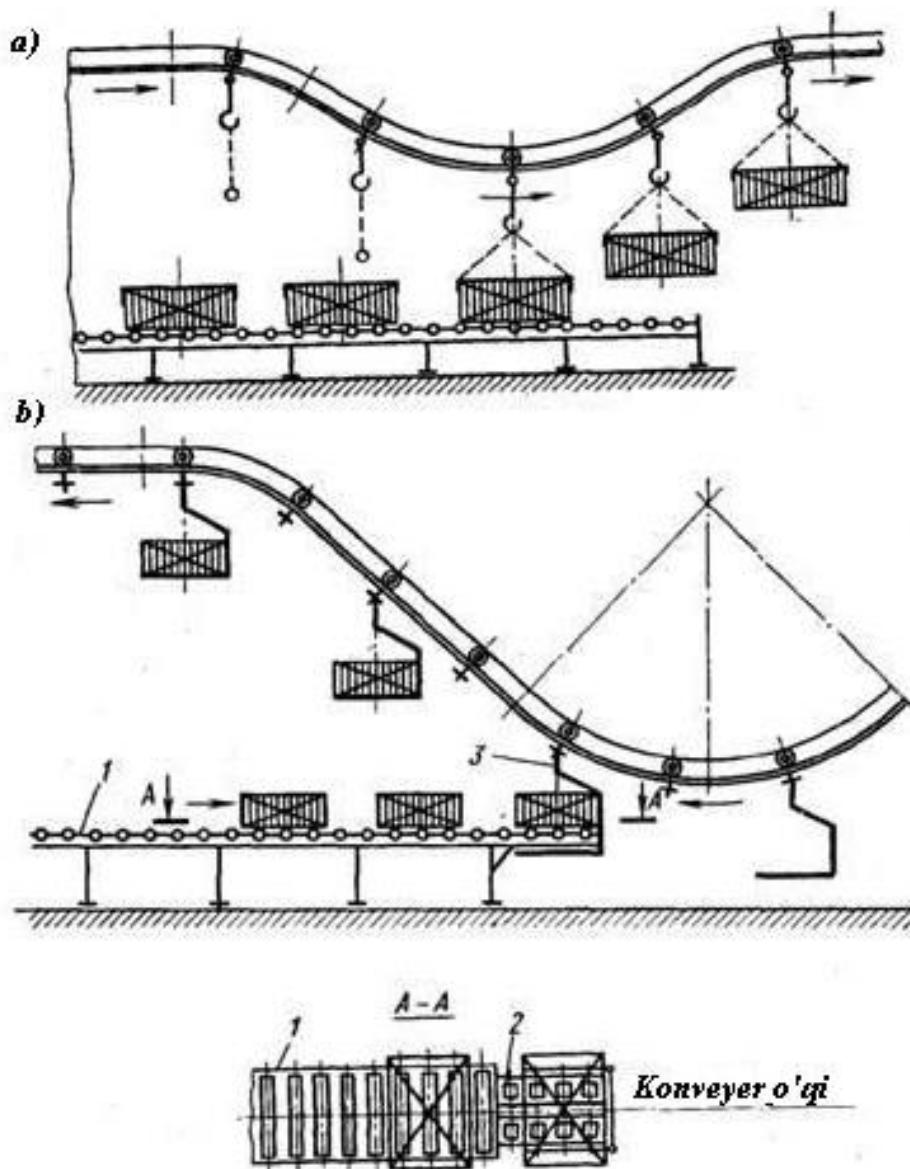
2. Plastinali konveyerlar. Plastinali konveyerlar universal konveyerlar turiga kiradi (18.5,a-rasm).



18.5-rasm. Plastinali konveyer

Ikki parallel vtulka-rolikli zanjirlar umumiy valga oʻrnatilgan ikki yoʻlduzcha vositasida harakatga keltiriladi. Zanjirlar tayanch gʻildiraklari konstruksiya elementlari boʻylab harakatga keltiriladi. Zanjirga alohida oʻrnatilgan plastinalar yordamida har xil shakldagi buyumlarni tashish mumkin boʻladi.

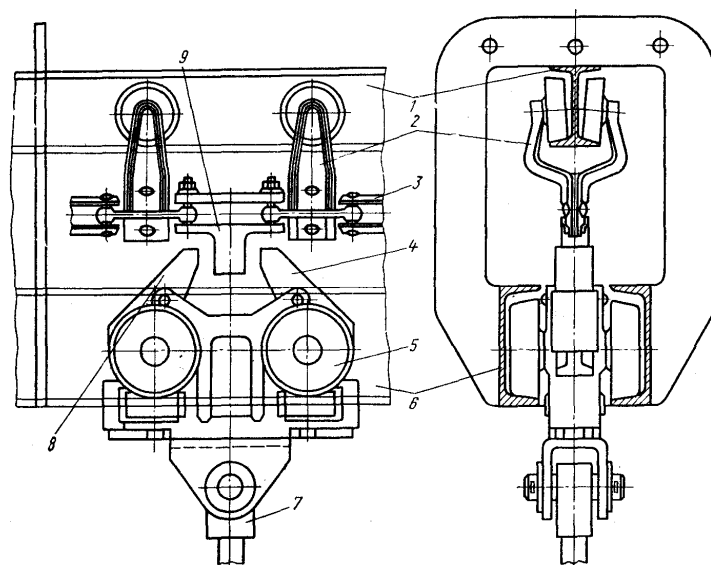
3. Osmo konveyerlar. Seriyali va ko'p miqdorda mahsulot ishlab chiqaruvchi zamonaviy korxonalarda asosiy tashish qurilmasi sifatida osma konveyerlar keng tarqalgan bo'lib, ular turli shaklga, o'lchamga va og'irlikka ega.



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

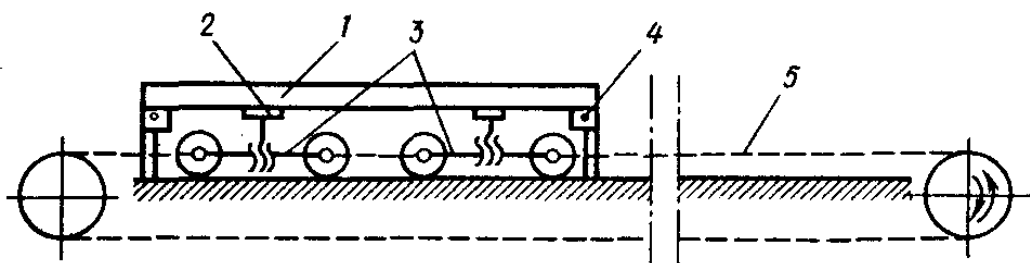
Bu turdagi konveyerlar yordamida detal yoki buyumni bir joydan ikkinchi joyga tashish bilan birga uni yuvish, tozalash, quritish, bo'yash ishlarini amalga oshirish mumkin. Konveyerlar tuzilishi bo'yicha ikki turga bo'linadi:

- a) yuk tashish osma konveyerlar (18.6-rasm)
- b) itariluvchi osma konveyerlar (18.7-rasm)



18.7-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 (18.8-rasm).

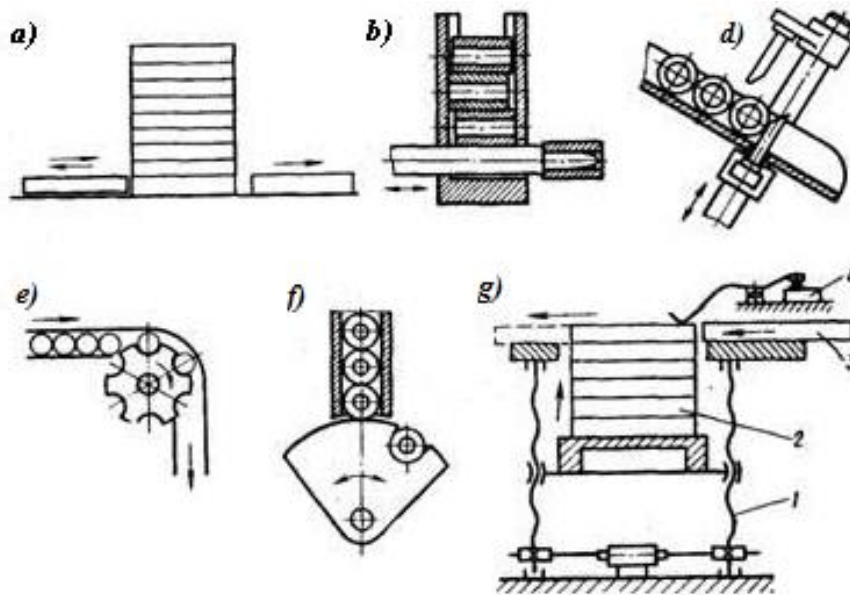


18.8-rasm. Aravachali qadamli konveyer chizmasi:
1-rama; 2-domkrat; 3-aravacha; 4-tayanch; 5-tortish kanati

18.3. 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 turlarga ajratiladi. 18.9 rasmda (a-f) magazinli saqlagichlar tasvirlangan bo'lib, ulardagi zagotovkalar uzatish yo'nalishiga mos ravishda joylangan bo'ladi. 18.10 rasmda (a-e) saqlagichlarda zagotovkalar og'irlik kuchi ostida operatsiyani bajarish joyiga uzatib beriladi. Bunday turdagi

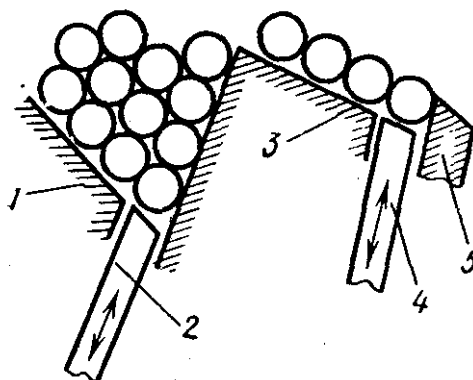
qurilmalarda zagotovkalarni qoʻl mehnati bilan joylash va yoʻnaltirish amalga oshiriladi, bu esa ularning kamchiligi hisoblanadi.



18.9-rasm. Magazinli saqlagichlar chizmasi:

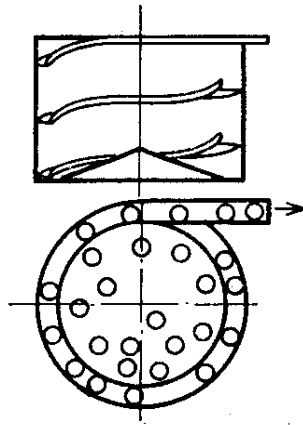
a, b-vertikal c-qiya holatda; d, e-barabanli; f-yurish vintli vertikal; 1-yurish vinti; 2-zagotovka; 3-itargich; 4-yurish vintini toʻxtatuvchi qurilma

Bunker turidagi saqlagichlarda zagotovkalarni tartibsiz ravishda joylashtirish mumkin boʻlib, ularni ish joyiga yoʻnaltirish avtomat holda amalga oshiriladi. Bunkerli qurilmalar yuqori ish unumdorligiga ega jihozlarni zagotovkalar bilan taʼminlash imkonini beradi (18.10-rasm).

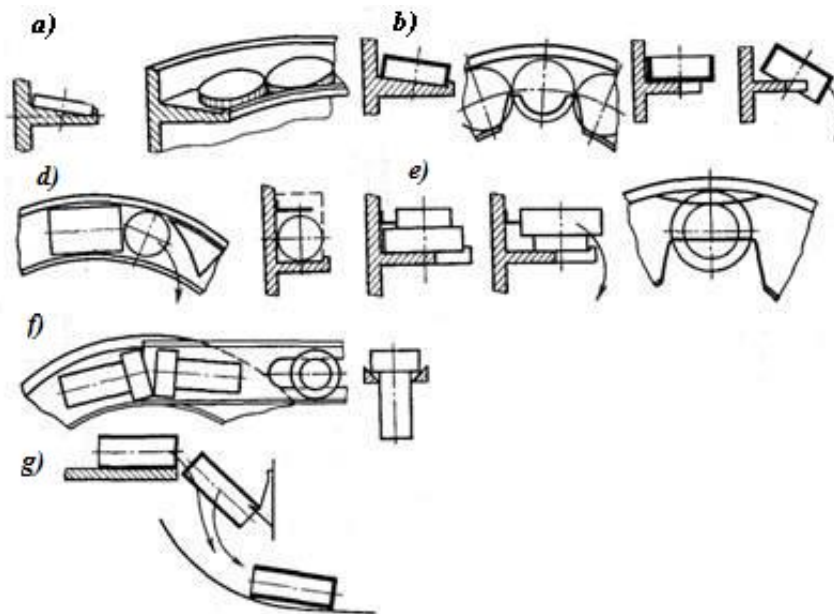


18.10-rasm. Bunker qurilmasining chizmasi

Vibratsiya hosil qilib ishlaydigan yuklash qurilmalari keng tarqalgan boʻlib, bu qurilmalar devorlarida spiral holda joylashtirilgan ariqchalar orqali zagotovkalar harakatlanadi (18.11-rasm.).



18.11-rasm. Aylanma bunker



18.12-rasm. Vibratsion yuklash qurilmalarida buyumlarni harakatlanish usullari

Nazorat savollari

1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda qanday ko'inishdagi transport qurilmalari qo'llaniladi?
2. Uzlaksiz 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.

19-MAËRUZA

Yig'ish va payvandlash ishlarini mexanizasiyalash, ular uchun moslamalar va qurilmalar

Reja:

- 19.1. Yig'ish va payvandlash ishlarini bajarish tartibi.
- 19.2. Yig'ish moslamalarning turlari.
- 19.3. Moslamalarni loyihalash tartibi.
- 19.4. Payvandlash mexanik jihozlar klassifikatsiyasi.

19.1. Yig'ish va payvandlash ishlarini bajarish tartibi

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

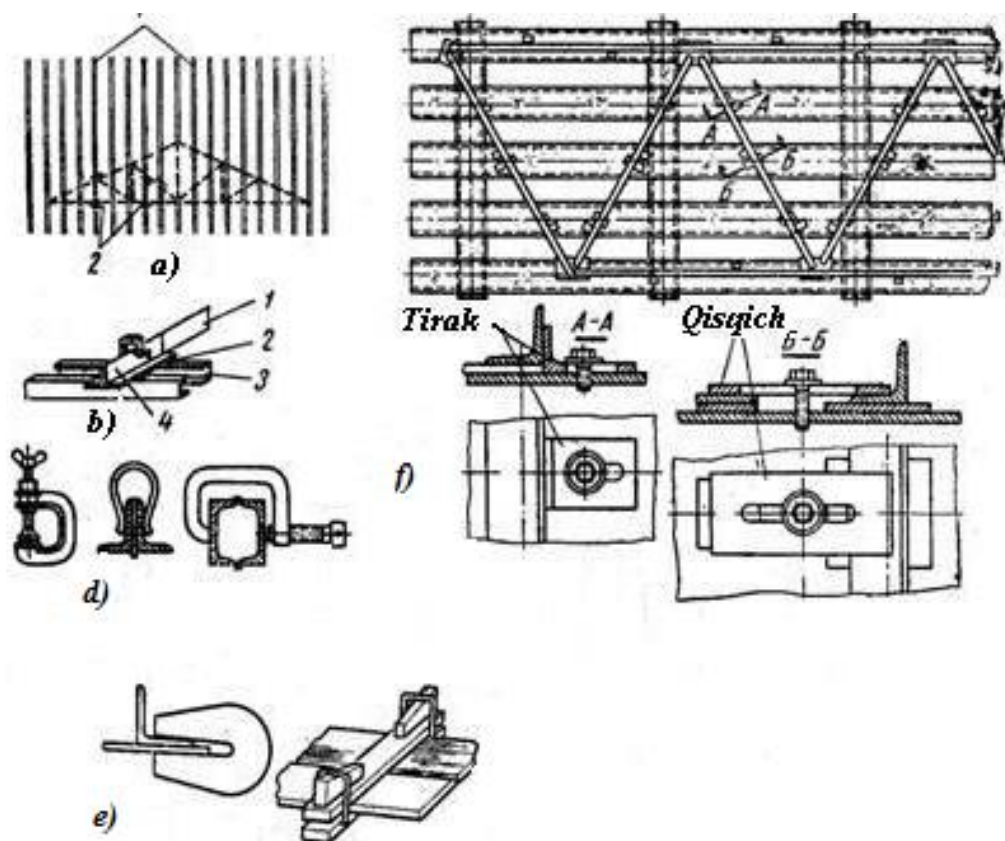
Seriyalab ishlab chiqarishda payvandlash ishlarini zamonaviy tashkil etishda moslamalardan foydalanish shart. Ayrim hollardagina moslamalarsiz yig'ish va payvandlashga ruxsat beriladi.

Yig'ish va payvandlashda ishlatiladigan moslamalarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

1. Tirak va qisuvchi moslamalar. Tiraklar tariqasida burchakliklar bo'lagidan tayyorlangan fiksatorlardan, shpilkalar va boshqalardan foydalaniladi (19.1,b va d-rasm). Listlar va detallarni tortib taranglash uchun strubsinalar, skobalar va har xil o'qcham hamda konstruksiyadagi boshqa tuzilmalar, shu jumladan ponasimon, prujinali, richagli, vintli, eksentrikli moslamalar ishlatiladi (19.1,c va d-rasm, 19.2,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 $4-5 \text{ kg /sm}^2$ bosimga ega havodan ishlaydi.

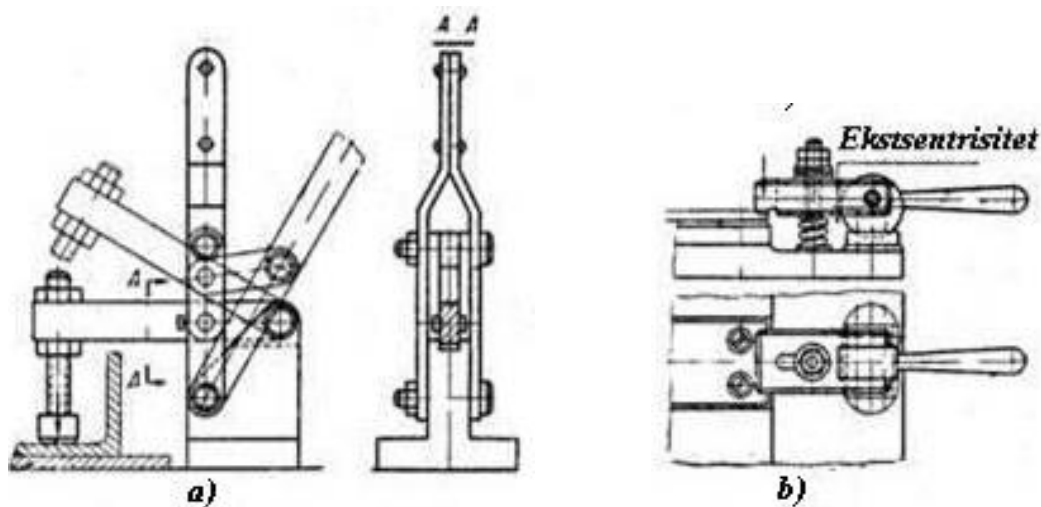
2. Tortqilar va kergichlar. Listlarni bir-biriga tortib turish yoki ularni ichdan kerish uchun, masalan, silindrik obechaykalarni payvandlashda ishlatiladi. Listlar yuzasiga vaqtincha chatib olinadigan hamda gaykali bolt yordamida tortiladigan ikkita burchakli eng oddiy tortgichlardan hisoblanadi. Chatib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



19.1-rasm. Qisuvchi va tirkak moslamalar

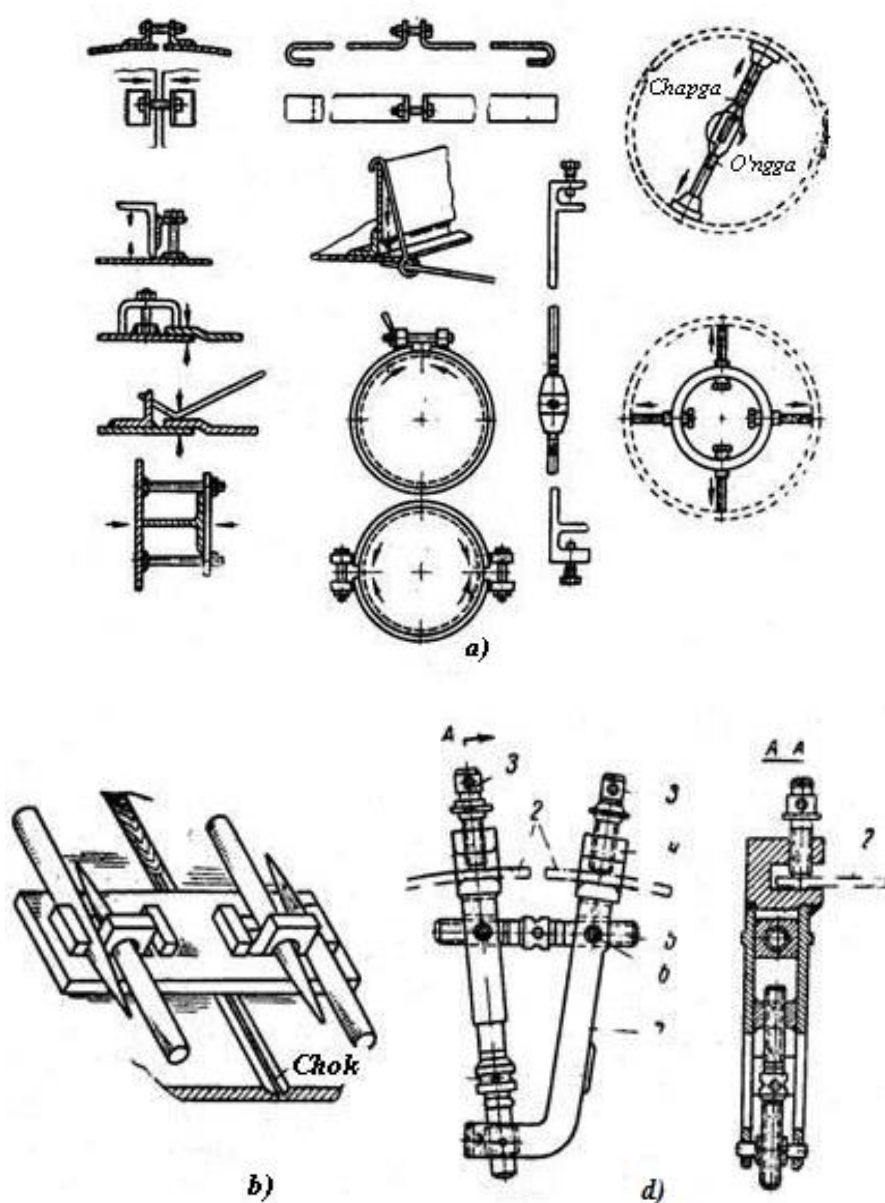
Odatda, obechaykalarining koʻndalang choklarini payvandlashda ana shunday moslamalardan foydalaniladi (19.3,a-rasm)

Rezervuarlarni montaj qilish va payvandlashda listlarning chetlarini tortib taranglash va tekislash uchun ponasimon yigʻish moslamalar ishlatiladi (19.3,b-rasm).



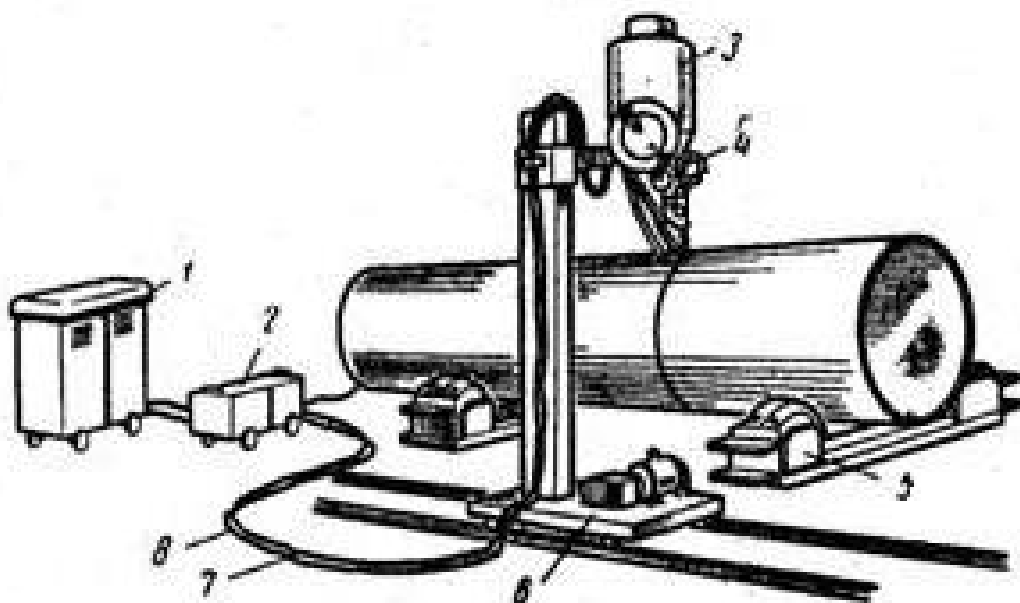
19.2-rasm. Richagli qisqich (a) va ekstsentriskli (b) qisqich

Rezervuarlarning boʻylama choklarini yigʻish va payvandlash aniq-ligini oshirish uchun tortqi vintli strubsinalar ishlatiladi (19.3,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.



19.3-rasm. Moslamalar:

a-taranglovchi va keruvchi; b-yigʻish-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



19.4-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

19.4-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 joylashi-

shiga mos trayektoriya boʻyicha surishgan moslangan (masalan, vertikal va gorizontallik 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 qoʻllanilmoqda. 19.4-rasmda yoy yordamida avtomatik payvandlashda ishlatiladigan traktor va kallaklarning ayrim turlari koʻrsatilgan. 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 v T traktorlar, ABu va boshqa kallaklar) yoyning uzunligi oʻz-oʻzidan rostlanadi. Bu jarayon quyidagi tarzda oʻtadi. Yoy tasodifan kaltalashib qolganida, uning kuchlanishi kamayadi, natijada yoydagi payvandlash toki koʻpayadi. Bu hol simning erishini tezlatadi va buzilgan muvozanat tiklanib yoy yana dastlabki qiymatiga qadar uzayadi. Yoy tasodifan uzaysa, uning oʻz-oʻzidan rostlanish jarayoni teskari tartibda oʻtadi.

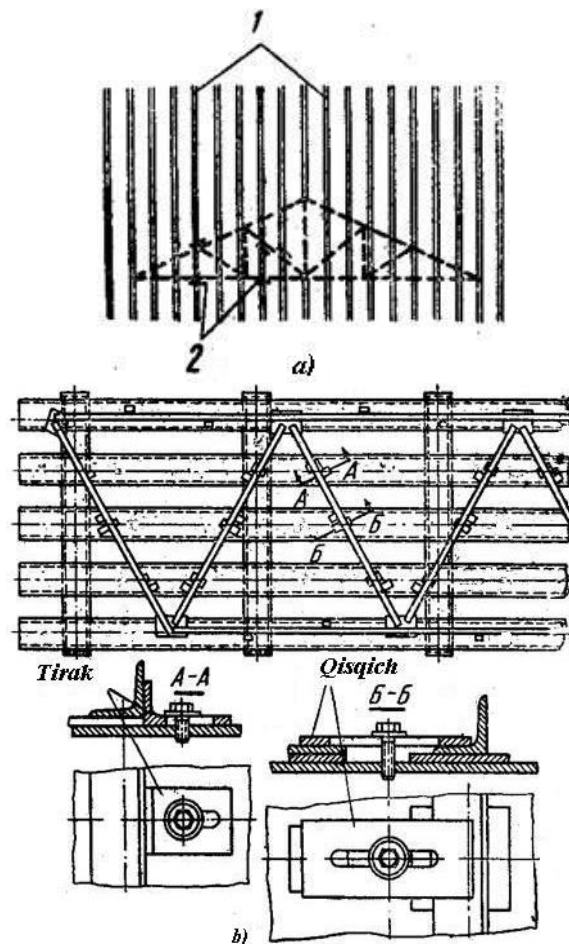
Sim turli tezlikda uzatiladigan avtomatlarda (A_r C-1000-2 traktor va boshqalar) payvandlash simini uzatish tezligi yoy kuchlanishi (uzunligi)ning kattaligiga qarab ishlaydigan maxsus qurilma yordamida avtomatik oʻzgartiriladi. Yoy uzayganida (uning kuchlanishi ortganida) payvandlash simini uzatish tezligi oshadi, yoy qisqarganida, yaʼni uning kuchlanishi kamayganida simni uzatish tezligi kamayadi. Buning uchun payvandlash simini uzatish mexanizmi elektr dvigatelinin uygʻonish chulgʻamlaridan biri payvandlash yoyi tokinin kuchlanishi bilan taʼminlanadi.

19.2. Yigʻish moslamalari turlari

Payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarishda qoʻllaniladigan yigʻish moslamalari quyidagi turlarga boʻlinadi:

1. Tayanch plitalar stellajlar, yigʻish-payvandlash stendlari. Yigʻish plitalari choʻyandan quyib tayyorlanadi. Plitalarda buyum mahkamlanadigan boltlarning kallaklarini kiritish uchun oʻyiqalar oʻyiladi va tirgaklarni oʻrnatish uchun qoʻshimcha teshiklar qoldiriladi.

Doimiy yigʻish-payvandlash stendlari mahkamlaydigan boltlar uchun boʻylama oʻyiqalari bor qoʻshtavr balkalar, shvellerlar yoki temir izlardan tayyorlanadi. Panjarasimon konstruksiyalarni yigʻish uchun havozaalar yoki ustunlarga joylanadigan balkalar yoxud temir izlardan iborat stellajlar qoʻllaniladi (19.5-rasm).



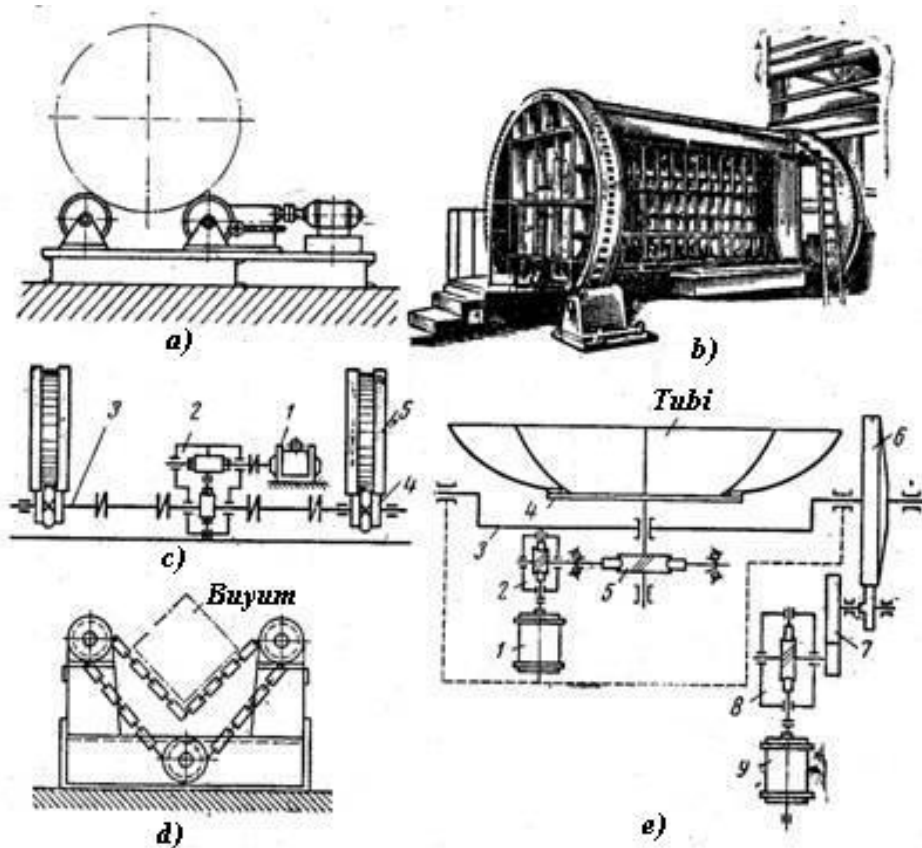
19.5-rasm. Panjarasimon konstruksiyalarni yigʻish uchun stellaj

Yassi poʻlat listlarni uchma-uch payvandlashda magnit stendlardan ham foydalaniladi. Bunday stendlar metall choʻkishi natijasida vujudga keladigan ichki kuchlanishlar taʼsiridan listlarning surilishiga toʻsqinlik qilmaydi, lekin ularning chok tekisligiga tik tekislikda tob tashlashiga yoʻl qoʻymaydi.

2. Buruvchi moslamalar. Yirik silindr buyumlar (qozonlar, sistema va boshqalar) payvandlash jarayonida elektr dvigateldan aylanish uchun reduktorli yuritma boʻlgan roliklar yordamida buriladi (19.6, a-rasm).

3. Dumalatgichlar. Ramali har xil konstruksiyalar, tayanchlar va poʻlat listdan tayyorlanadigan shuning singari boshqa buyumlar 15 tona-gacha va bundan ham ortiq yuk koʻtaradigan hamda elektr yuritma yoki gidroyuritma bilan jihozlangan dumalatgichlar yordamida avtomatik payvandlanadi (19.6,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 (19.6, d-rasm) yoki jad qisqichli dumalatgich va boshqalar yordamida payvandlanadi.

Baʼzi xil ishlar, masalan, bargsimon tublarni payvandlash uchun maxsus dumalatgichlar qoʻllaniladi (19.6,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.



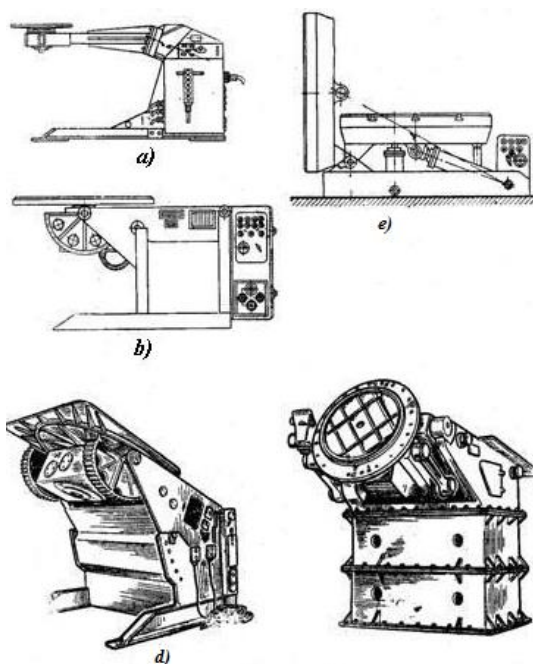
19.6-rasm. Buruvchi moslamalar:

a-silindrik obechaykalarni aylantiradigan elektr yuritmalik roliklar; b-halqasimon dumalatgich umumiy koʻrinishi; d-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

4. Manipulatorlar va pozisionerlar. Mashinasozlik konstruksiyalarini payvandlashda buruvchi universal moslamalar tariqasida manipulatorlar

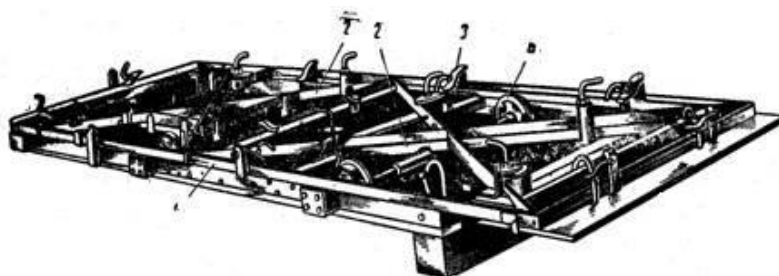
va pozisionerlar ham ishlatiladi. Manipulatorlar buyum o'qining qiyalik burchagi har xil bo'lganda rostlanadigan aylanish tezligiga ega. Aylantirish tezligi payvandlash tezligiga baravar olinadi. Manipulatorlar stolga o'rnatiladigan (og'irligi 100 kg gacha bo'lgan buyumlar uchun), konsol turida (1 t gacha buyumlar uchun), ancha og'ir buyumlar uchun esa karusel va domkrat tiplarida bo'lishi mumkin (19.6-rasm). Ayniqsa karusel va konsol manipulatorlar ko'p ishlatiladi. Manipulatorning planshaybasi aylanadi va elektr dvigatellar yordamida 130-360° chegarasida burilishi mumkin. Stanina stolning qiyalik burchagini gidravlik domkratlar yordamida 0 dan 90° gacha o'zgartirib tebranishi mumkin (19.7,d-rasm). Pozisionerlar manipulatorlardan planshaybaning aylanish tezligini rostlab o'zgartirish imkoni yo'qligi bilan farqlanadi. Shuning uchun ham halqa choklarni avtomatik payvandlashda ularni qo'llab bo'lmaydi. Pozisionerlar payvandlash uchun buyumni eng qulay holatga burish va o'rnatishdagina ishlatiladi (19.7,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 ko'tara oladi. Manipulatorlar va pozisionerlardan foydalanganda yordamchi ishlarga sarflanadigan vaqt 1,5-2 baravar qisqaradi, yig'uvchilar 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 yig'ish, nazorat qilish, tozalash, bo'yash va pardozlashda ham foydalanish mumkin.

5. Konduktorlar ma'dum uzel yoki buyumni yig'ish hamda payvandlash moslamalari. Konduktorlar buyum qismlarining o'zaro to'g'ri joylashuvini ta'minlaydi, yig'ishni tezlashtiradi hamda aniqligini oshiradi, payvandlashda detalning tob tashlashini kamaytiradi. Ular odatda buyumlarni mahkamlash uchun tirgaklar va qisqichlar joylangan ramakarkasdan iborat bo'ladi. 19.4-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 (19.9-rasm).



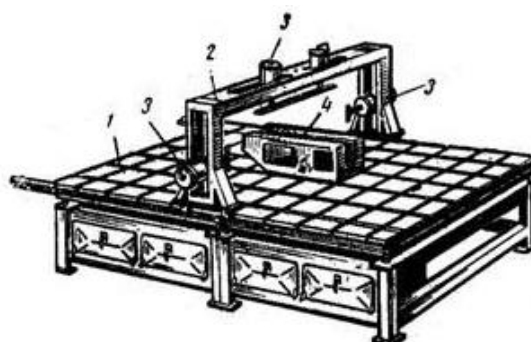
19.7-rasm. Manipulatorlar va pozisionerlar:

a-konsol manipulator, b,c-karusel manipulyatorlar, d-aylanayotgan shaybaning ogʻish burchagini 90° gacha oʻzgartirish uchun ishlatiladigan domkratlari bor manipulator, 9-16 t gacha yuk koʻtara oladigan pozisioner



19.8-rasm. Ramalarni payvandlash uchun moʻljallangan konduktor:

1-konduktor karkasi, 2-payvandlanadigan rama, 3-vint qisqichlar, 4-dildiratgichlar



19.9-rasm. Kam seriyalab va donali ishlab chiqarishda korpus konstruksiyalarni yigʻishda ishlatiladigan pnevmoqisqichlari bor universal yigʻuv stendi:

1-stol, 2-koʻchma aravacha, 3-pnevmoqisqichlar, 4-payvandlanadigan buyum.

19.3. Moslamalarni loyihalash tartibi

Payvand konstruksiyani tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish jarayonida kerakli boʻlgan yigʻish va payvandlash moslamalar roʻyxati tuziladi. Bu moslamalarni qoʻllash bilan ishlab chiqariladigan buyum sifati oshiriladi, shu bilan birga buyum tannarxi arzonlashadi. Shuning uchun yangi moslamani loyihalash va tayyorlash iqtisodiy jihatdan oʻzini oqlashi kerak. Yigʻish va payvandlash qurilmalarini mustahkamlik va qattiqlikka hisoblashda buyum va moslamaning oʻzaro kuch taʼsirini hisobga olish kerak. Buning uchun birinchi navbatda buyumni payvandlash va sovishi davrida deformasiyalanishi natijasida hosil boʻladigan koʻchishlarni chegaralovchi kuchlarni aniqlash kerak. Keyin esa tutashadigan detallarni zich yigʻishda va mahalliy tirqishlarni kamaytirishda elementlarni bukish uchun kerakli kuch aniqlanadi. Shundan soʻng qoldiq payvandlash deformasiyalarini oʻrnini qoplash maqsadida dastlabki deformasiyalash uchun kerak boʻladigan kuch aniqlanadi. Moslamalarni loyihalashda quyidagilarni hisobga olish kerak.

1) yigʻish moslamasida uning massasi va buyum massasi, shuningdek qisqichlar hosil qiladigan kuch hisobga olinishi kerak. Moslama konstruksiyasi mustahkamligi taʼminlanishi kerak. Buyumni yigʻish jarayonida uni aylantirishga toʻgʻri kelganda eng noqulay holatda aylantirish mexanizmini hosil boʻladigan kuchni hisobga olish kerak.

2) yigʻish-payvandlash yoki payvandlash moslamalarini koʻpchiligi payvandlashdan hosil boʻladigan deformasiyalarni kamaytirishga xizmat qilmaydi, payvandlash davrida va undan soʻng detallar tomonidan ortiqcha kuch hosil boʻlmaydi. Bu moslamalarda buyumni chiqarib olish qiyinchilik tugʻdirmasligi kerak.

3) baʼzi moslamalar, deformasiyalarga qarshi kurashni taʼminlash uchun moʻljallanmagan boʻlsa-da uning detallari payvandlanuvchi buyum tomonidan kuch taʼsirida boʻladi. Bunday hollarda buyum va moslamaning birgalikda deformasiyasi moslamada plastik deformasiya keltirib chiqarmasligi kerak.

4) baʼzi moslamalar payvandlash deformasiyalarini kamaytirishga xizmat qiladi. Ammo moslamada hosil boʻladigan katta qiymatdagi kuchlar natijasida payvand birikma zonasidagi boʻylama va koʻndalang qisqarishlarni yoʻqotish qiyinchilik tugʻdiradi. Bu holda moslamalarni hisoblashning quyidagi koʻrinishlari mavjud:

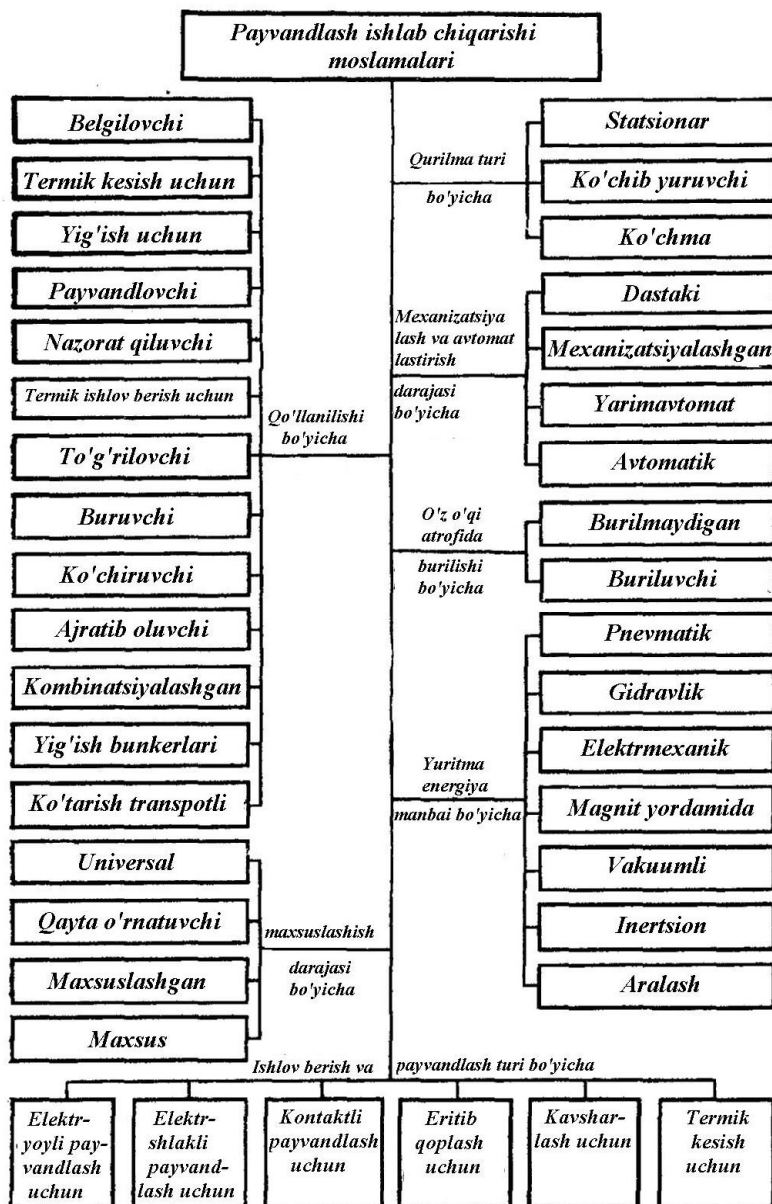
a) moslamada detallar qattiq mahkamlanadi, payvandlashdan avval dastlabki deformasiyalash koʻzda tutilmagan. Agar moslamada vaq-

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.

19.4. Payvandlash mexanik jihozlar klassifikatsiyasi



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?

20-MAËRUZA

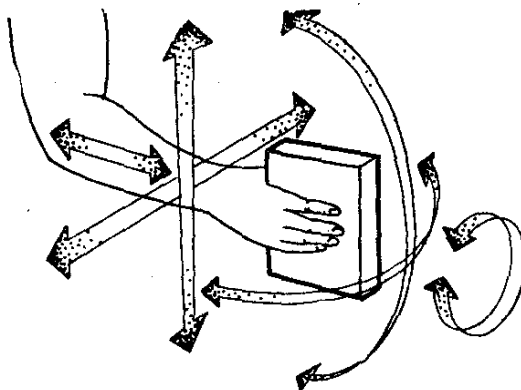
Robototexnik komplekslarning namunaviy sxemalari va ularning qo'shimcha qurilmalari

Reja:

- 20.1. Pavandlab ishlab chiqarishda qo'llaniladigan sanoat robotlari.
- 20.2. Robot manipulatorini boshqarish tizimlari.
- 20.3. Robot qo'lda o'rnatiladigan uskunalar.

20.1. Pavandlab ishlab chiqarishda qo'llaniladigan sanoat robotlari

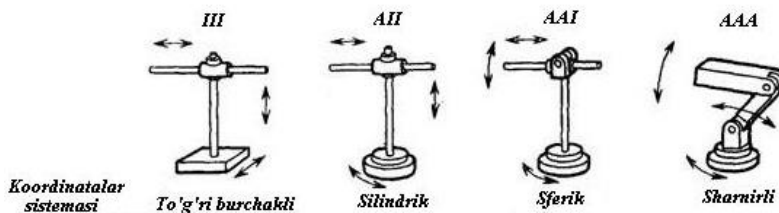
Ishlab chiqarishni mexanizasiyalash va avtomatlashtirishda oqimli va avtomatik liniyalar, shuningdek har xil maxsus qurilma va moslamalar qo'llanilib, bular asosan ko'p seriyali ishlab chiqarishda ishlatiladi. Lekin payvandlanadigan buyumlar asosiy qismi seriyali miqdorda ishlab chiqariladi. Bunday sharoitda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



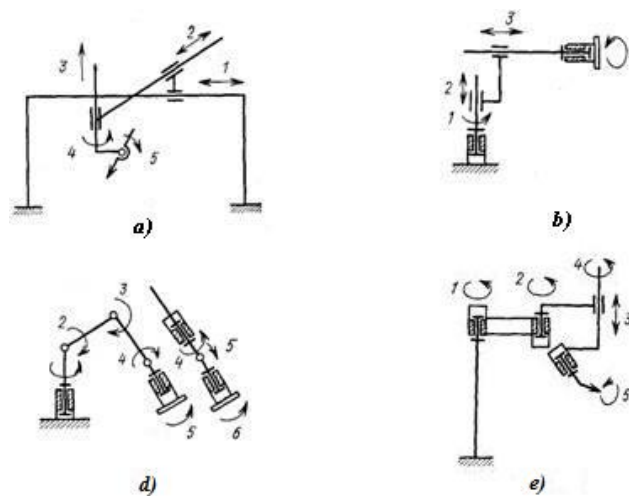
20.1-rasm. Inson qo'li olti darajali harakatlanishga ega

Yig'ish-payvandlash ishlarida robot texnikasini qo'llash bilan qo'll 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 (20.2-rasm).

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 tizi-mi turi. Sanoat robotlari uch harakatlanish darajasiga ega bo'lib, to'g'ri chiziqli, silindrik, sferik va sharnirli koordinata sistemi asosida hara-katlanadi. (20.2-rasm). Bu uch kinematik sxemaga qo'shimcha ravishda asbob uskunani fazoda joylashishini ta'minlovchi harakatlanish dara-jalari ko'zda tutiladi (20.3-rasm).



20.2-rasm. Sanoat robotlarini kinematik tuzilishi:
a-aylanma; I-ilgarilanma harakat



20.3-rasm. Payvandlashda qo'llaniladigan sanoat robotlari
kinematik tuzilishi:
a-to'g'ri chiziqli; b,d-silindrik; e-sharnirli

Toʻgʻri chiziqli kinematik sxema boʻyicha uch asosiy ilgarilama va ikki qoʻshimcha aylanma harakat amalga oshiriladi. Silindrik sxema boʻyicha bir aylanma va ikki ilgarilama harakatlanish asosiy va qoʻshimcha bir aylanma harakat amalga oshiriladi. 20.3-rasmdagi boshqa bir silindrik sxema boʻyicha ikki aylanma va bir ilgarilama harakat asosiy va ikki aylanma harakat qoʻshimcha hisoblanadi. Sharnirli kinematik sxema boʻyicha uch asosiy va ikki yoki uch qoʻshimcha aylanma harakat amalga oshiriladi. Rasmdagi raqamlar robotning harakatlanish darajasini bildiradi. Yigʻish va transport operatsiyalarini bajarishda harakatlanish darajasi kichik boʻlgan robotlardan foydalansa boʻladi. Bu esa nisbatan sodda kinematik sxemalarni qoʻllash imkonini beradi.

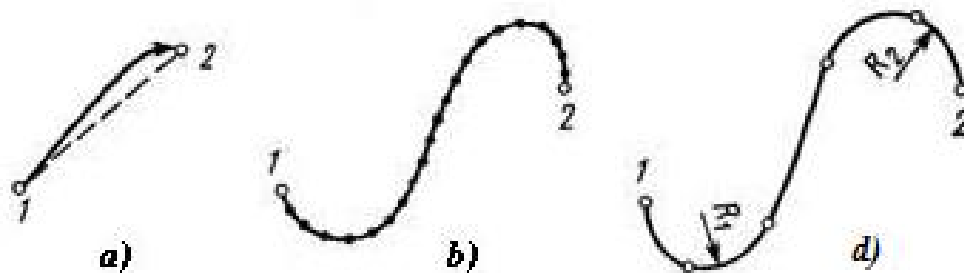
Yoyli payvandlashda qoʻllaniladigan sanoat robotlari konstruksiyasi yuqori darajada bikrlilik, luftsiz ishlash, tinch ishqalanish va notekis harakatlanish qiymatlari minimal darajada boʻlishi talab etiladi. Bu talablarga sharnirli kinematik sxemaga ega kichik sanoat robotlari javob beradi. Kontaktli payvandlashda ham sharnirli kinematik sxemaga ega sanoat robotlari qoʻllaniladi, lekin bu holda robot konstruksiyasi katta yuk koʻtarish qobiliyatiga ega boʻlishi kerak. Sanoat robotlarida pnevmatik, gidravlik va elektromexanik yuritmalar qoʻllaniladi. Elektromexanik yuritmalar murakkab luftsiz reduktorlarni qoʻllashni talab etadi, lekin ular tez harakatlanish va aniqlikni taʼminlaydi, xizmat koʻrsatish esa sodda hisoblanadi.

20.2. Robot manipulyatorini boshqarish tizimlari

Sanoat robotlarini boshqarish tizimlari siklli, pozision va konturli turlari boʻladi. Robotlarni boshqarish tizimlari ichida siklli boshqarish tizimi eng sodda hisoblanib, buyruqlarni aniq ketma-ketlik bilan uzatishga asoslangan. siklli boshqarish tizimiga ega sanoat robotlari detallarni yigʻishda, koʻtarish-tushirish, transport va omborxona ishlarida qoʻllaniladi.

Pozision boshqarish tizimi sanoat robotiga buyruqlarni ketma-ket berish bilan birga uning har bir boʻlagi holatini belgilab beradi. Pozision boshqarish tizimi katta miqdordagi pozision nuqtalar orasida harakatlanishni taʼminlaydi (20.4-rasm). Bunda ikki chiziq orasidagi harakat egri chiziqdan iborat boʻlishi mumkin. Robot har bir harakatdan soʻng toʻxtab, song harakatni davom ettirsa, bir pozitsiyali tizim deb nomlanadi. Koʻp pozitsiyali boshqarish tizimi oraliq nuqtalarni toʻxtovsiz bir xil tezlikda oʻtish imkonini beradi.

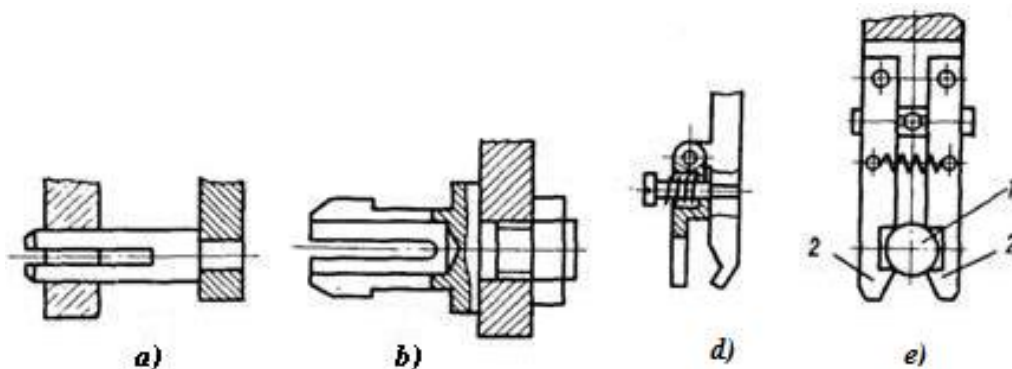
Konturli boshqarish tizimi robot manipulyatorini uzluksiz trayektoriya boʻylab harakatlanishini taʼminlaydi. Boshqarish tizimi mexanizm holatini belgilash bilan birga manipulatorga oʻrnatilgan uskuna harakatlanish tezligini boshqaradi. Bunday boshqarish tizimi yoyli payvandlashni amalga oshiruvchi robotlarda qoʻllaniladi. Sanoat robotlari asbob uskuna uchun manipulator vazifasini oʻtaydi.



20.4-rasm. Robotlarni boshqarish tizimlari:
a-pozitsion; b-koʻppozitsiyali; d-konturli

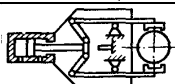
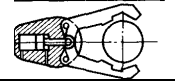
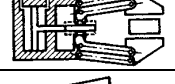
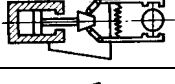
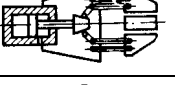
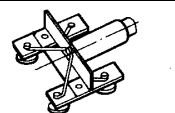
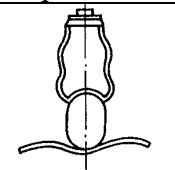
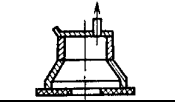
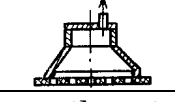
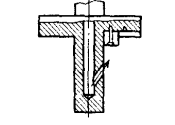
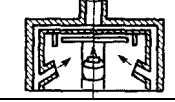
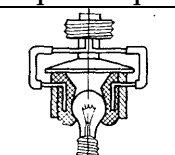
Robotning ish vazifasiga qarab, uning qoʻliga qisish qurilmasi, kontakt payvandlash uchun kleshlar, yoyli payvandlash gorelkasi, rezak va boshqa uskunalar oʻrnatiladi. Qisish qurilmasi transport yoki yigʻish operatsiyasini bajarish jarayonida uskunani mahkam qisish, ushlab turish, har xil fazoviy holatda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

Pinset va sangalar koʻrinishdagi boshqarilmaydigan mexanik qisish qurilmalari tuzilishi boʻyicha sodda boʻlib, qisish elementlari elastiklik xossasi hisobiga qisuvchi kuch hosil qilinadi (20.5-rasm).



20.5-rasm. Boshqarilmaydigan mexanik qisish qurilmalari.
a- pinset; b- sanga vtulkali; d- kleshlar; e- harakatlanuvchi gubka:
1-zagatovka, 2-qisish qurilmasi ish elementi

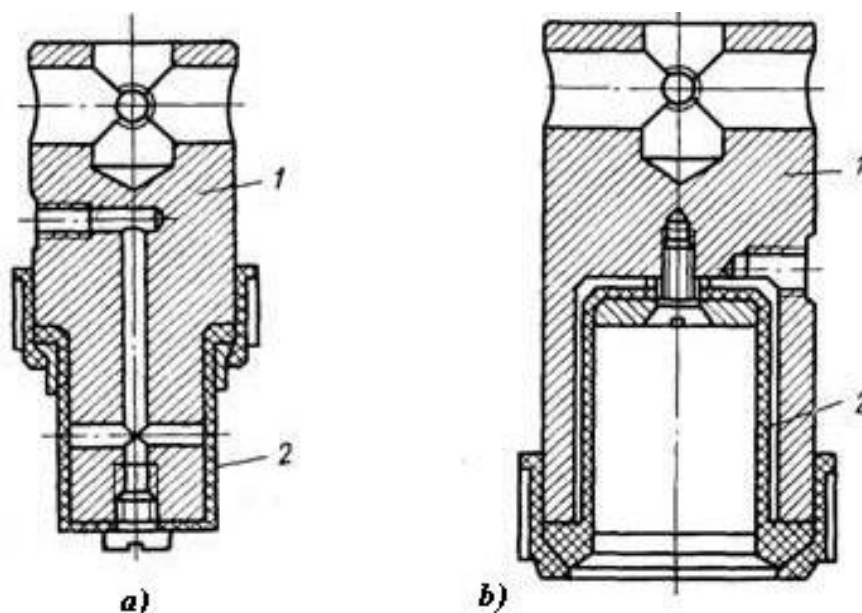
Qisish qurilmasi sxemalari

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

Bunday koʻrinishdagi qurilmalar kichik massaga ega detallar uchun qoʻllaniladi. Klesh turidagi mexanik qisish qurilmasi koʻp qoʻllaniladi. Magnitli va vakuumli qisish qurilmasi nisbatan universal hisoblanadi.

Elektromagnitlar yordamida katta ogʻrlikka ega yuklarni koʻtarish mumkin. Doimiy magnitlarni qoʻllash uchun qoʻshimcha qurilmalar zarur boʻladi. Magnitli qisish qurilmalaridan farqli ravishda vakuumli qurilmalar yordamida nometall materiallarni ham koʻtarish imkoni tugʻiladi. Elastik-oʻrab oluvchi qisish qurilmalari moʻrt buyumlar uchun qoʻllaniladi (20.6- rasm). Qisish qurilmasi korpusidagi (1) teshiklar orqali kamera (2) ga siqilgan havo haydalib, qurilma ishchi holatga keltiriladi va detalni ichki yoki tashqi tomonidan oʻrab koʻtariladi. 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, yoʻlovchi vagonlari kuzovi misol boʻladi. Bularni payvandlash uchun uskuna sifatida payvandlash kleshlari qoʻllaniladi. Robotlar yordamida yoyli payvandlashni amalga oshirishda sifatli payvand chok hosil qilish uchun quyidagi maxsus payvandlash jihozlari qoʻllaniladi:

- a) turgʻun payvand yoy yonishini taʼminlovchi manbalar;
- b) mis qoplangan payvandlash simlari ogʻir barabanlarga oʻralgan boʻlishi kerak;
- d) payvandlash simini bir tekis uzatishni taʼminlovchi qurilmalar.
- e) gorelka korpusini avtonom holda sovituvchi, soplarni tozalovchi va sim uchini kesuvchi qurilmalar;
- f) suv, sim, gorelka holatini nazorat qiluvchi datchiklar.

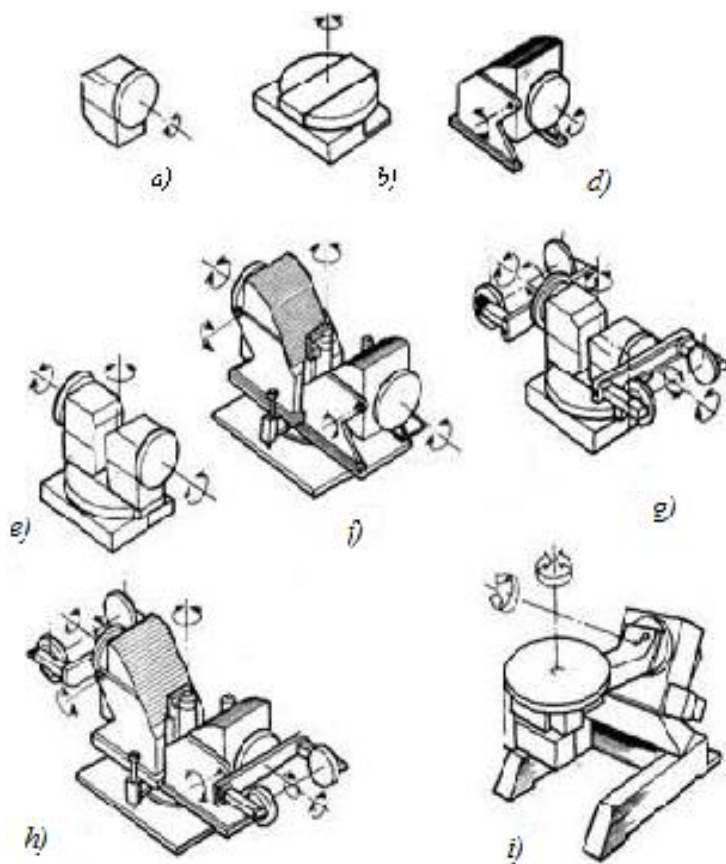


20.6-rasm. Kengayuvchi elastik kamerali markazlashtiruvchi qisish qurilmasi

20.3. Robot qoʻlida oʻrnatiladigan uskunalar

Yigʻish-payvandlash ishlarini robotlar yordamida bajarishda uskuna manipulyatori buyum manipulyatori bilan birgalikda ishlab, payvand choklarni qulay fazoviy holatda bajarishni taʼminlaydi. Buyum manipulyatori robot harakatlanish darajasini toʻldirib, u bilan bir xil tizim va programmada ishlaydi. Payvandlanayotgan buyum oʻlchamlari, massasi va konstruktiv xususiyatlariga bogʻliq ravishda manipulyator yuk koʻtaruvchanligi va harakatlanish darajasiga qoʻyiladigan talablar oʻzgaradi.

Bu talablardan kelib chiqib, manipulatorlar modul prinsipi boʻyicha tayyorlanadi (20.7-rasm). Buyumni gorizontal yoki vertikal oʻqqa nisbatan aylanishi sodda koʻrinishdagi modullar taʼminlaydi. Modullarni aylanma stolga oʻrnatib, planshaybaga mahkamlangan buyumni bir joydan ikkinchi joyga koʻchirish imkoni tugʻiladi. (20.7-rasm). Bajiriladigan ishning turiga qarab, manipulyator planshaybasida yigʻish konduktori yoki payvandlanadigan buyumni mahkamlash moslamasi oʻrnatiladi.



20.7-rasm. Modul prinsipi asosida har xil harakatlanish darajasiga ega manipulatorlar

Nazorat savollari

1. Sanoat robotlarida qanday kinematik sxemalar qoʻllaniladi?
2. Detallar va zagatovkalarini qisib koʻtarish uchun qanday qurilmalar qoʻllaniladi?
3. Sanoat robotlari payvandlash uskunasiga qanday talablar qoʻyiladi?

21-MAËRUZA

Payvandlash ishlab chiqarishda sex va boʻlimlarni loyihalash

Reja:

- 21.1. Payvandlash ishlab chiqarishini loyihalash masalalari.
- 21.2. Payvand konstruksiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi.
- 21.3. Sexlarda jixozlarni joylashtirish turlari.
- 21.4. Sanoat binolarini qurilish konstruksiyalari.
- 21.5. Jihozlarni boʻlimlarda joylashtirish rejalari.

21.1. Payvandlash ishlab chiqarishini loyihalash masalalari

Korxona ishlab chiqarish samaradorligi ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmiga bogʻliq boʻlib, 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-yigʻuv ishlab chiqarishlari bilan bogʻliq 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 boʻyicha kuchli konstruktorlik, texnologik va tadqiqot boʻlimlariga ega payvand konstruksiyalar ishlab chiqarish korxonasi. Ikkinchi shakl boʻyicha esa yirik hududlarni payvand konstruksiyalar bilan taʼminlovchi payvandlash markazlari.

21.2. Payvand konstruksiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi

Payvand konstruksiya ishlab chiqarish korxonasi quyidagi sex yoki boʻlimlardan tashkil topadi:

- metall ombori
- tayyorlash ishlab chiqarishi (komplektlash ombori)
- zagotovkalar oraliq ombori (komplektlash ombori)
- konstruksiya qismlarini yig'ish va payvandlash bo'limi
- konstruksiyani 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'dchamli uzun zagotovkalar bo'limi

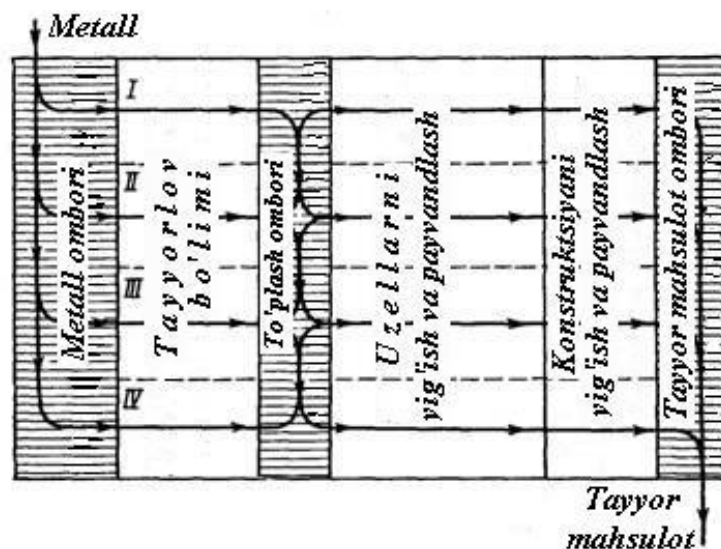
Konstruksiya qismlarini yig'ish va payvandlash bo'limi ish joylari maxsus yoki universal yuk ko'tarish qurilmalari, yig'ish-payvandlash moslamalari bilan jihozlanadi. Bunday bo'limlarda avtomatik payvandlash qurilmalari, robototexnik majmualar, har xil konveyerlarni qo'llash yaxshi natija beradi. Payvand 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, boʻyash, tashishga tayyorlash ishlari ham bajariladi.

21.3. Sexlarda jihozlarni joylashtirish turlari

Ishlab chiqarish sexlarini loyahasini tayyorlashda ishlab chiqarish maydonlarini ishlatish samaradorligi, ehtiyot qismlari, zagotovkalar, konstruksiyalarni tashish qulayligi sifat mezonini boʻlib xizmat qiladi. Payvandlash sexlarini loyihalash tajribasidan kelib chiqib bir qator namunaviy tuzilmalarni keltirish mumkin.

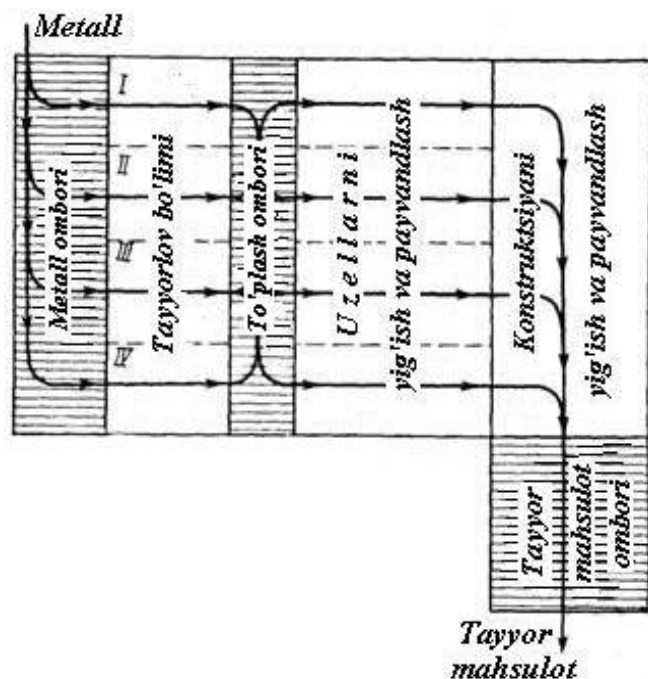
Boʻylama yoʻnalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi. Nisbatan sodda metall konstruksiyalarini mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda boʻylama yoʻnalishli ishlab chiqarish oqimiga ega sexlar tuzilishi qoʻllaniladi (21.1-rasm).



21.1-rasm. Boʻylama yoʻnalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi

Bunday koʻrinishdagi sexlarda proletlar metall sortamentiga koʻra alohida tashkil etiladi. Tayyorlov boʻlimidan oʻtgan zagotovkalar yigʻish-payvandlash boʻlimiga uzatiladi. Payvandlash sexini bunday koʻrinishda tashkil etishda yuk oqimi texnologik oqim bilan toʻgʻri keladi, yuklarni orqaga qaytishi roʻy bermaydi. Oraliq omborda zagotovkalarni saqlash, hisobga olish, tashish va bir proletdan ikkinchi proletga oʻtqazish amalga oshirish imkoniyati uning afzalligi hisoblanadi. Bunday koʻrinishga ega sexlar tuzilishi temir yoʻl vagonlarini ishlab chiqarish korxonalarida tashkil etilishi mumkin.

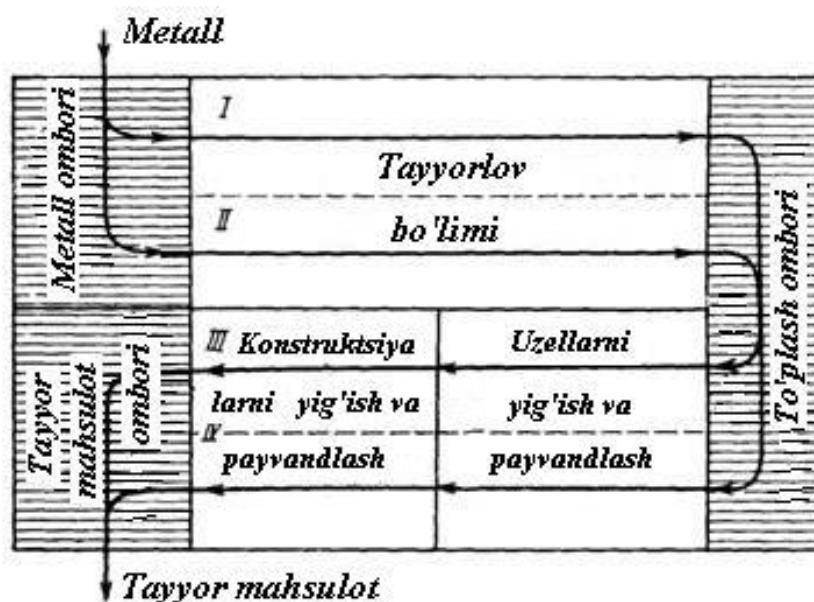
Murakkab konstruksiyalarni ishlab chiqarish payvandlash sexi tuzilishi. Murakkab payvand konstruksiyalarni yirik seriyali ishlab chiqarishda quyidagi namunaviy tuzilmani keltirish mumkin (21.2-rasm).



21.2-rasm. Murakkab konstruksiyalarni ishlab chiqarish payvandlash sexi tuzilishi

Bu ko'inishdagi payvandlash sexi tuzilishini oldingisiga qaraganda farqi shundaki, bunda umumiy yig'ash-payvandlash ishlari tayyorlov va qismlarni yig'ash-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'ash bo'limida asosiy yig'ash konveyerini joylashtirish imkoni mavjud bo'lib, bunday ko'inishdagi joylashtirishni avtomobilsozlik korxonalarida qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Aylanma yo'nalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi. Bunday ko'inishga ega sexlarda bo'limlar ixcham joylashtirilib, omborlar sex chetlarida tashkil etiladi. Aylanma yo'nalishli oqimga ega sexlar asosan katta o'lchamdagi baland konstruksiyalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi (21.3-rasm).



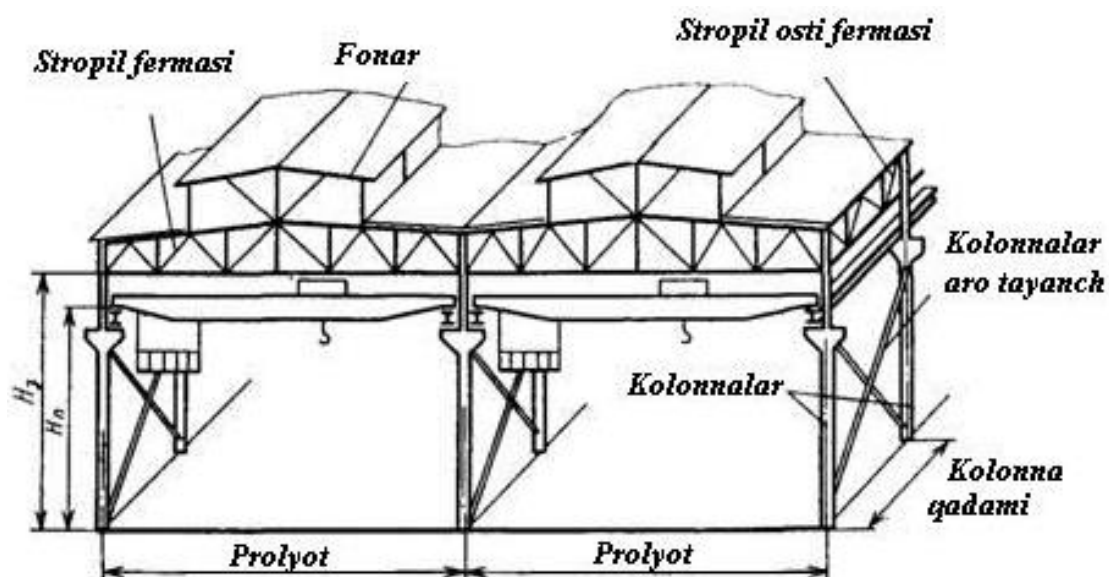
21.3-rasm. Aylanma yoʻnalishli ishlab chiqarish oqimiga ega sex tuzilishi

21.4. Sanoat binolarini qurilish konstruksiyalari

Sanoat binolari karkaslari asosiy va oʻrab turuvchi konstruksiyalardan iborat boʻladi. (21.4-rasm).

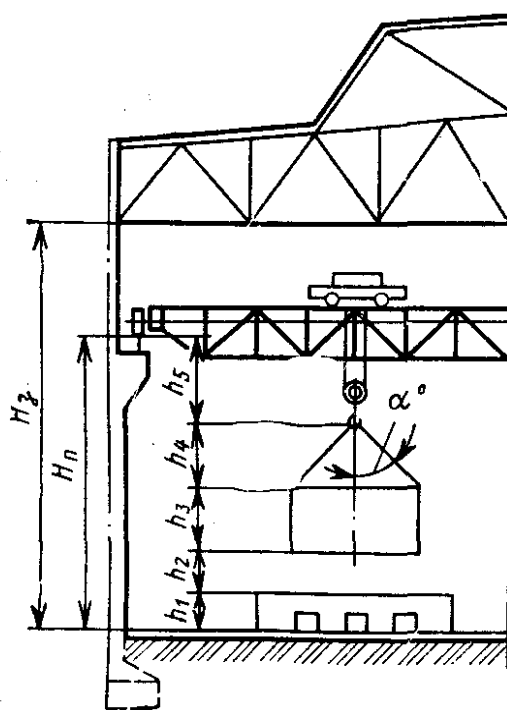
Asosiy konstruksiyalar, bularga kolonnalar, stropila va stropila osti fermalar, kran osti balkalar, bino tomini boshqa konstruksiyalari kiradi.

Oʻrab turuvchi konstruksiyalar, bularga ichki va tashqi devorlar, ajratib turuvchi devorlar, bino tomlari kiradi.



21.4-rasm. Sanoat binosi karkasi

21.4-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'danadi, o'z navbatida stropila fermalari bu fermalarga tayanadi. Kolonna o'qlari orasidagi masofa sex prolyoti enini tashkil etib, 13, 24, 30 va 36m bo'ladir. 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'ladir. (21.5-rasm).



21.5-rasm. Prolyot balandligini aniqlash

Kolonnalarni bog'dab turuvchi aloqalar kranni tormozlanishidan va shamol hosil bo'luvchi yuklanishlarni qabul qilib, uni fundamentga uza-tadi. 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 (21.1-jadval).

Bir qavatli sexlar prolyotlari oʻlchamlari

Prolyot oʻlchami, m	Kolonna qadami, m	Poldan asosiy konstruksiyalargacha boʻlgan balandlik, m	Kran relsigacha boʻlgan balandlik, m
Koʻprikli kran bilan			
13, 24	6; 12	10,8	8,15
		12,6	9,65
		16,2	12,65
30	6; 12	16,2	12,65
		13,0	14,45
Kran boʻlmaganda			
13, 24	6; 12	4,8	-
		6,0	
		7,2	
	12	8,4	

21.5. Jihozlarni boʻlimlarda 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 qoʻllanilayotgan jihozlarni yuqori darajada va bir tekis yuklanishini taʼminlash bilan birga murakkab va qimmatbaho maxsus texnologik jihozlarni ishlatish samaradorligini oshiradi.

Jihozlarni joylashtirish rejasida quyidagi talablarni bajarish kerak:

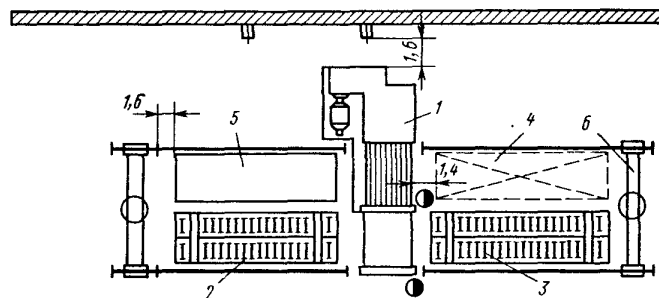
- 1) ishlab chiqarish maydonini toʻliq ishlatish
- 2) ishlov beriladigan qismlar va detallar harakatlanishini qisqartirish
- 3) jixoz va qurilmalarni taʼmirlash va koʻchirishda qulaylikni taʼminlash

Jihozlarni joylashtirish rejasi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi.

- 1) asosiy yurish yoʻllari belgilanadi;
- 2) asosiy jihozlar joylashtiriladi;
- 3) yordamchi jihozlar joylashtiriladi.

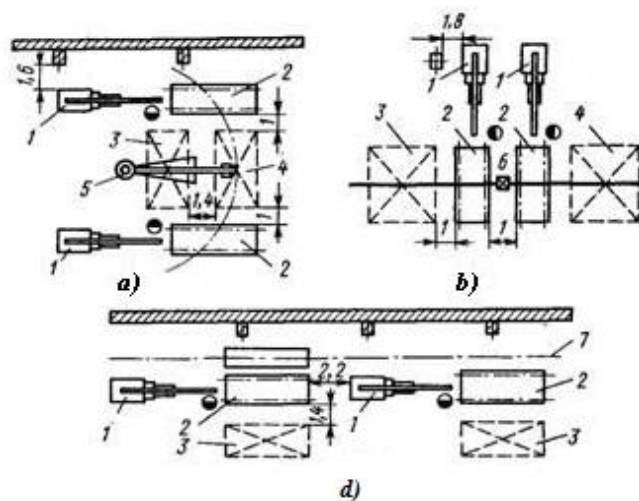
Payvandlash va mashinasozlik sexlarini loyihalash boʻyicha metodik va meʼyoriy materiallar asosida tavsiya etiladigan va majburiy boʻlgan yoʻlaklar eni, jihozlar orasidagi masofa, qulay va xavfsiz boʻlgan ish zonalarini oʻlchamlarini belgilash mumkin. Bu ishlarni bajarishda texnolog kompyuter xotirasiga kolonnalar, devorlar joylashuvi aks ettirilgan sex

rejasi grafik tuzilishini kiritadi. Asos sifatida qabul qilingan sex rejasiga kompyuter programmi 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 ishlari bajarish uchun jihozlarni joylashtirish namunaviy rejalari keltirilgan. Rasmda listlarni to'g'rilash mashinasi (1) tasvirlangan bo'lib, uning unumli 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 (21.6-rasm).



21.6-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 rejasi uch ko'rinishda tasvirlangan. Bu tasvirda nuqtali payvandlash mashinasini unumli ishlashi uchun rolganglar (2), zagotovka va tayyor detallar uchun yashiklar (3) va (4), konsol kran (5), telfer (6) yoki osma konveyerlar ko'rsatilgan (21.7-rasm).



21.7-rasm. Kontakt payvandlash mashinasi ish zonasini tashkil etish

Nazorat savollari

1. Boʻylama yoʻnalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi qanday kamchiliklarga ega?
2. Aylanma yoʻnalishli ishlab chiqarish oqimiga ega payvandlash sexi tuzilishi qanday afzalliklarga ega?
3. Loyihalanayotgan sex prolyot balandligini tanlashda qanday qiyinchiliklar mavjud?
4. Jihozlarni joylashtirishda avtomatlashtirilgan grafik loyihalash tizimi qanday afzalliklarga ega?

22-MAËRUZA

Balkali konstruktsiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

Reja

- 22.1. Payvand balkalar haqida maʼlumot.
- 22.2. Qoʻshtavrli balkalarni tayyorlash texnologiyasi.
- 22.3. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasi.
- 22.4. Balka va sterjenlarni tutashtirish.
- 22.5. Balkali zagotovkalardan konstruktiv elementlarni tayyorlash.

22.1. Payvand balkalar haqida maʼlumot

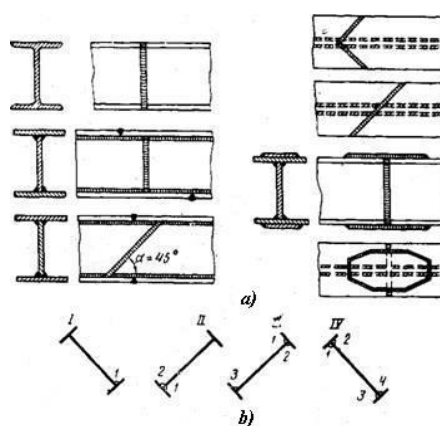
Balka konstruktsiyalar qurilishda bino va koʻpriklarning fermalarini, tayanchlar, elektr tokini uzatish liniyalari, issiqlik va gidroelektr stansiyalari va boshqa inshootlarning konstruktsiyalarini tayyorlashda, shuningdek koʻtarish kranlari, vagonlar, teplovozlar, avtomobillar, qishloq xoʻjalik mashinalari, poydevor romlari va boshqa buyumlar tayyorlashda, mashinasozlikda qoʻllaniladi.

22.2. Qoʻshtavrli balkalarni tayyorlash texnologiyasi

Devorlarining kesimi yaxlit balkalar list metaldan tayyorlanadi. Qoʻshtavr va qutisimon kesimdagi balkalar ham ishlatiladi. Keyingi vaqtlarda egilgan list elementlardan iborat qutisimon payvand balkalar keng qoʻllanila boshlandi. Yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida balkalar reja boʻyicha dastaki va yarim avtomatik payvand-

lab yigʻiladi. Koʻplab va yirik seriyalar ishlab chiqarishda buyum konduktorlarda yigʻiladi va maxsus qurilmalarga oʻrnatib flus ostida hamda karbonat angidrid gazida dumalatgich (kantovatel) dan foydalanib, avtomatik payvandlanadi. 22.1,a-rasmda metal listdan yasalgan qoʻshtavr balkalarning uchma-uch tutashgan joylarini payvandlash usullari koʻrsatilgan. Uchma-uch joyi balkaning eng koʻp yuk tushadigan qismida boʻlganidagina qoʻshimcha qoplamlardan foydalaniladi.

Sidrigʻa devorli payvand balkalar va ustunlar, avvalo, bikrlilik qoʻvirgʻasisiz yigʻiladi. 22.1,b-rasmda 1, 2, 3 va 4 raqamlari bilan balka choklarini payvandlash tartibi koʻrsatilgan. I, II, III va IV holatlardan oʻtishda balka dumalatgich bilan 90° ga buriladi. Galdagi har qaysi chok avvalgisiga teskari yoʻnalishda payvandlanadi. Bikrlik qobirgʻalari yoy yordamida dastaki yoki yarim avtomatik usulda ikkita payvandchi bir yoʻda ikkala tomondan balkaning oʻrtasidan 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 22.1,a-rasmda koʻrsatilgan. Avvalo vertikal chok (1), soʻngra (2) va (3) chok payvandlanadi. List (2) va (3) choklar bir vertikal tekislikda (22.1,b-rasm) yoki bir-biriga nisbatan surilgan (22.1,b-rasm) boʻlishi mumkin. Dastlab vertikal devor choki (1), soʻngra list chok (2) va (3) payvandlanadi. Boʻylama choklar odatda balka uchlariga 400-500 mm yetkazilmaydi va montaj joyida choklar (4) bilan tugallanadi. Bu choklar oxirgi navbatda payvandlanadi.



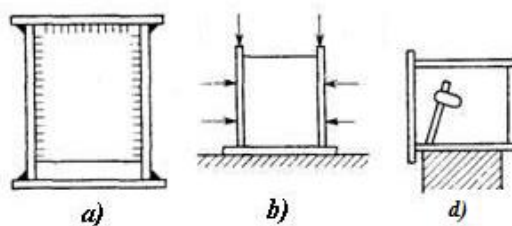
22.1-rasm. Qoʻshtavrli balkalarni tutashtirish turlari

Qurilish amaliyotida ustunlar, kolonnalar, tayanchlar va shunga oʻxshash boshqa konstruksiyalarni tayyorlash uchun asosiy elementlar

tariqasida baʼzan trubalardan foydalaniladi. Diametri 300 mm gacha boʻlgan trubalarni tutashtirishda chok hamda butun konstruksiyaning mustahkamligini oshiradigan qoʻshimcha detallar ishlatiladi (22.1-rasm). Qoldiriladigan taglik halqada uchma-uch biriktirilgan choklar puxta boʻladi (22.1,a-rasm), Bunday biriktirishda tirqish bir xilda boʻlishi hamda chetlar va taglik halqa toʻda payvandlanishi uchun qirralarini toʻlqitish lozim. Toresiga list qistirma qoʻyib uchma-uch tutashtiriladigan choklar tavsiya etiladi (22.1,b,d-rasm). Trubalar tores listga burchak chok yordamida payvandlanadi (22.1,d-rasm), masʼuliyatliroq uzellarda esa truba devori butun qalinligi baravari eritib payvandlanadi (22.1,b-rasm). Bunda chok ancha puxta chiqadi. Montajda, yaʼni truba uchlarini bir-biriga aniq toʻgʻrilash qiyin boʻlgan sharoitlarda payvandlashda muftalar (22.1,e-rasm) ishlatiladi. Shakldor kesikli muftalardan (22.1,f-rasm) diametri 250 mm dan ortiq trubalarni payvandlashdagina foydalaniladi. Polosalar (22.1,g-rasm) hamda burchakliklar (22.1-rasm) vositasida biriktirishda mustahkamligi kamayishi tufayli bu usul tavsiya etilmaydi.

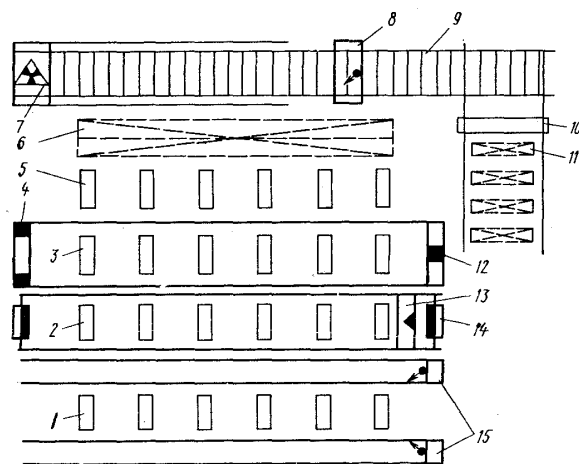
22.3. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasi

Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalarni tayyorlash qoʻshimchali balkalarni tayyorlashga qaraganda murakkab boʻlib, shuning bilan birga buralish va egilishga yuqori darajada qarshilik koʻrsatishi sababli koʻprikli kranlar konstruksiyalarida keng qoʻllanilmoqda. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalar polka va stenkasi katta uzunlikka ega boʻlganda ular bir necha boʻlakdan tashkil topib, uchma-uch birikma bilan payvandlanadi. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkani tayyorlashda stellaj ustiga yuqori poyas joylashtiriladi, unga diafragmalar oʻrnatilib payvandlanadi.



22.2-rasm. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalarni tayyorlash: a-balka kesimi, b-yon devorlarni oʻrnatish, d-ichki choklarni payvandlash

Bunday ketma-ketlikka rioya qilinganda stenkani oʻrnatish uchun asos hosil qilinib, toʻgʻri chiziq boʻylab oʻrnatilishi va simmetrikligi taʼminlanadi. Diafragmalar oʻrnatilgandan soʻng stenkalar qoʻyilib payvandlanadi (22.2,b-rasm). Yigʻilgan konstruksiya yon tomoniga buriladi va ichki tomondan diafragmalar stenkaga payvandlanadi. Keyingi navbatda pastki poyas oʻrnatilib payvandlanadi. Yigʻish ishlari tugatilgandan soʻng poyasni stenkaga payvand choklari bajarilib, elektrodni qiya holatda ushlab payvandlanadi.



22.3-rasm. Toʻgʻri toʻrtburchak kesimli balkalarni mexanizasiyalashgan liniyalarda tayyorlash rejasi tuzilishi:

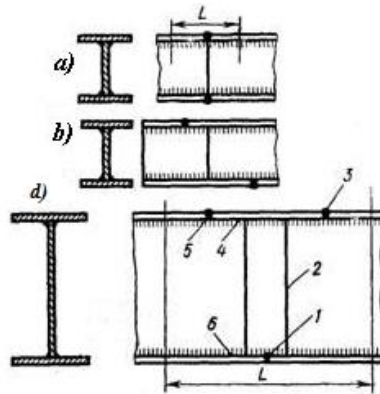
1,2,3,5-stendlar, 4-portal oʻziyurar qurilma, 6-tayyor qismlarni yigʻish joyi, 7-rentgen usulida nazorat qilish joyi, 8-balka elementlarini payvandlash joyi, 9-rolgang, 10-elektromagnit qisqichlarga ega portal kran, 11-ombor, 12- CO₂ muhitida payvandlash portal qurilmasi, 13-balka poyasini yigʻish uchun oʻziyurar portal, 14-aravacha, 15-payvandlash avtomati

Katta oʻlchamdagi koʻprikli kran balkalarini tayyorlashda listli elementlarni tayyorlash va umumiy yigʻish-payvandlash ishlari mexanizatsiyalashgan liniyalarda flus ostida avtomatik payvandlash bilan olib boriladi. Hamma tayyorlov ishlari liniyadan tashqarida bajarilib, omborga (11) tayyor zagotovkalar olib kelinadi.

22.4. Balka va sterjenlarni tutashtirish

Konstruksiyalarni oʻrnatishda, montaj qilishda koʻp hollarda ularni tutashtirishga toʻgʻri keladi. 22.4-rasmda qoʻsh-tavrli balkalarni tutashtirish turlari koʻrsatilgan. Montaj ishlarini bajarishda asosan qoʻshma tutashtirish turidan foydalaniladi va uni dastaki yoyli yoki himoya gaz

muhitida yarimavtomat usulda payvandlanadi (22.4,a-rasm). Ikki to-monga surilgan tutashtirish turi texnologik tutashtirishda foydalaniladi.



22.4-rasm. Qo'shtavrli balkalarni tutashtirish.

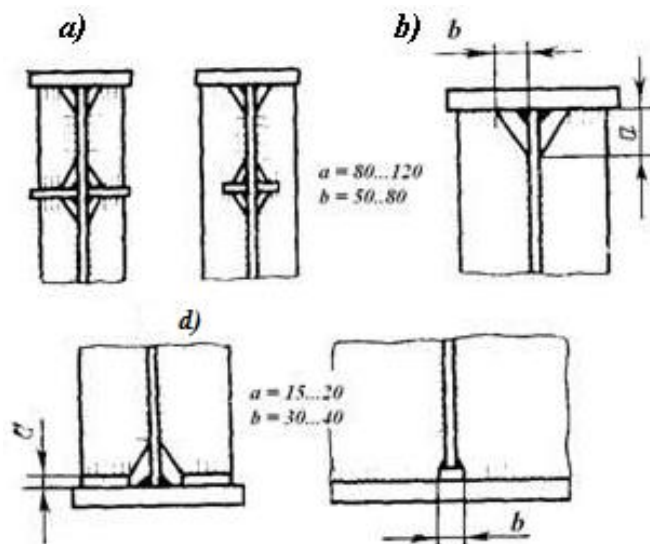
Poyas va stenka payvand choklarini bajarish ketma-ketligini tayin-lashda quyidagilarni hisobga olish kerak. Ikki balkani bir-biriga tutash-tirishda birinchi navbatda poyaslarni uchma-uch choklari bajarilsa, stenkalarini uchma-uch choklarini bajarish qattiq mahkamlanish sharoitida amalga oshirishga to'g'ri 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 bal-ka egilishga ishlaganda toliqish mustahkamligini pasaytiradi. Payvand-lash sharoitlarini yaxshilash maqsadida L uzunlikdagi poyasni stenka bilan choklari payvandlanmay qoldirilib, avval stenka uchma-uch chok-lari bajarilgandan so'ng tugatib qo'yiladi. Oxirgi navbatda payvand-langan 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. 22.4,c-rasmida 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 pay-vandlash payvandchidan yuqori malaka va nazoratni talab etadi. Statik yuklanishda ishlaydigan konstruksiyalarni tayyorlashda balkalarni tu-tashtirish uchun burchak choklar yordamida ustqo'ymalardan foydalani-

ladi. Bunday birikmalar texnologik jihatdan oson boʻlishi bilan birga, ortiqcha metall sarfini keltirib chiqaradi. Vibratsion yuklanishlarda ishlaydigan konstruksiyalarda esa bunday birikmalarni qoʻdlash toʻgʻri kelmaydi.

22.5. Balkali zagotovkalardan konstruktiv elementlarni tayyorlash

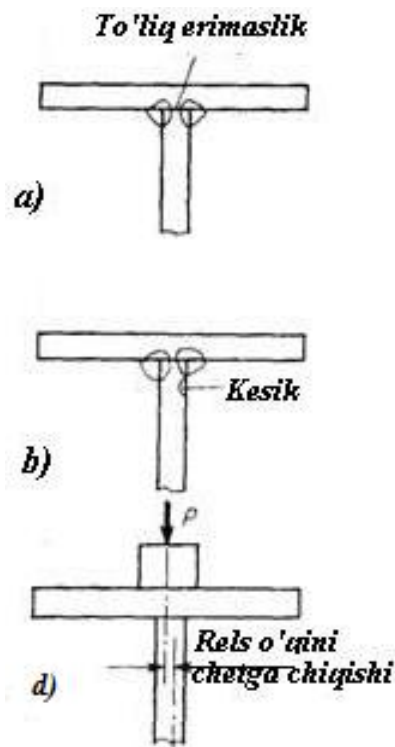
Kran osti balkasi qattqlik qovurgʻasiga ega qoʻshstavrl baka koʻrinishida tayyorlanadi (22.5-rasm). Ularni ishlash sharoitiga bogʻliq ravishda payvand birikmalarini bajarish texnologiyasi tanlanadi. Payvandlangan qoʻshstavr balkalar boʻylama eguvchi moment bilan yuklanganda stenkadagi kesik yoki poyas choklaridagi chalapayvand kabi nuqsonlar normal va urinma kuchlanishlarga parallel joylashganligi sababli katta xavf tugʻdirmaydi (22.5,a,b-rasm).



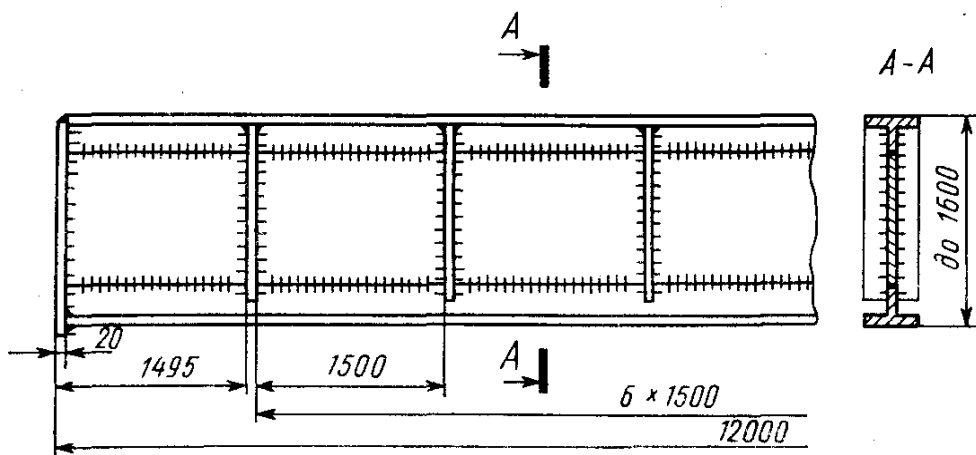
22.5-rasm. Qoʻshstavrl balkalarda qattqlik qovurgʻalari koʻrinishi
a-vertikal va gorizontal qattqlik qovurgʻalari, b-vertikal qovurgʻalarni yuqori poyasga tutashtirish, d-vertikal qovurgʻalarni pastki poyasga biriktirish

Lekin qoʻshstavrl baka kesimi qoʻshimcha davriy ravishda kran gʻildiraklaridan P kuch taʼsirida yuklanib, relsdan yuqori poyasga va poyas choklari orqali stenkaga taʼsir etadi (22.5,c-rasm). Balka oʻqiga nisbatan rels oʻqi simmetrikligi notoʻgʻri boʻlganda poyas va stenka choklariga taʼsir etuvchi koʻndalang yoʻnalishdagi qoʻshimcha moment hosil boʻladi. Bu holatda poyas chokidagi chalapayvand yoki stenkadagi kesiklar kuch oqimiga koʻndalang joylashib, toliqish darzlari hosil

boʻlishiga sababchi boʻladi. Shu sababli qoʻshtavrli balkalarda yuqori poyasni stenka bilan biriktirishda stenkani toʻliq eritib, poyas choklarini ãqayiqchaò holatida payvandlash kerak boʻladi.



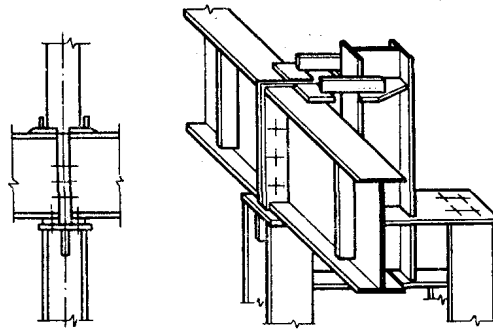
22.6-rasm. Qoʻshtavrli balka poyasini stenka bilan biriktirishda qoʻyiladigan talablar



22.6-rasm. Qoʻshtavr balka

Uzunligi 12 m va balandligi 1100-1600 mm, qattiqlik qovurgʻalari boʻlgan qoʻshtavrli balka namunaviy konstruksiyasi 22.6-rasmda tasvirlangan.

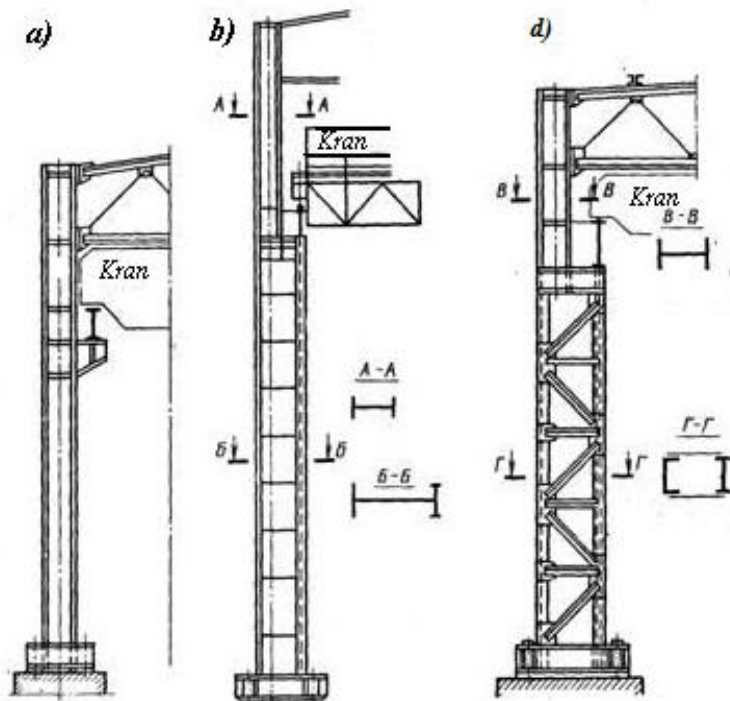
Bunday balkalarda poyas choklari bajarilgandan soʻng, qattqlik qo-vurgʻalari oʻrnatilib payvandlanadi. Ikki kran osti balkasi kolonna ta-yanchlarida tutashtiriladi va ular boltlar yordamida biriktiriladi (22.7-rasm)



22.7-rasm. Kran osti balkasini kolonnaga oʻrnatish

Kolonnalar yaxlit va ferma konstruksiyasiga ega boʻlishi mumkin.

Sex kolonnalari kran osti balkasi tayanchlari orqali koʻprikli 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 pli-tasi orqali yuklanishlarni beton fundamentga uzatadi.



22.8-rasm. Oʻzgaruvchan (b,c) va doimiy (a) qirqimga ega kolonnaga misol:

a, b-sidirgʻa; d-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. Qoʻshstavrlı 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. Qoʻshstavrlı balkalarni tutashtirishning qanday turlari mavjud va ularni bajarish xususiyatlarini koʻrsating?
5. Kolonnalarni oʻrnatishda qanday talablar qoʻyiladi?

23-MAʼRUZA

Rama konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

Reja:

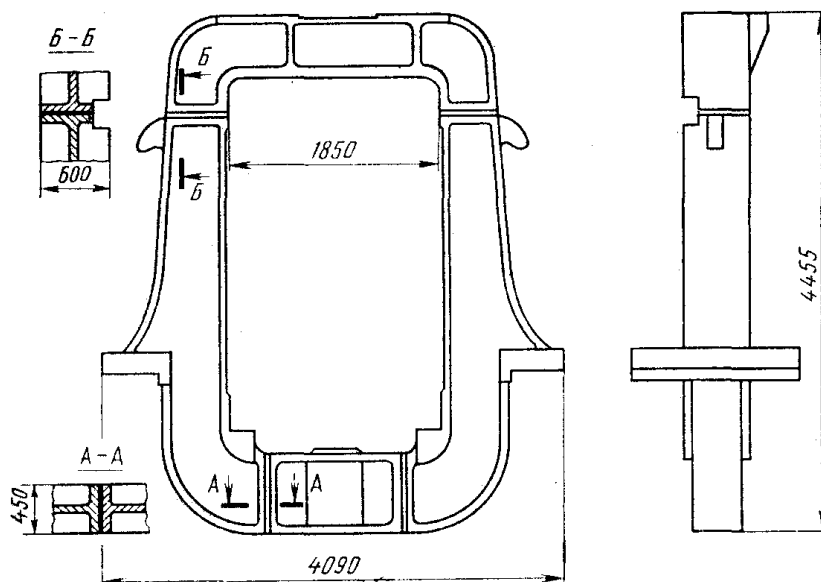
- 23.1. Payvandlangan rama konstruksiyalari haqida maʼlumot.
- 23.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi.

23.1. Payvandlangan rama konstruksiyalari haqida maʼlumot

Ramalar alohida detallar va mexanizmlarni yaxlit bir agregatga biriktirishga moʻljallangan hajmiy 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 har hil boʻladi.

23.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi

Og'ir mashinasozlikda prokat stanlarni rama kletlari katta po'dat quyma ko'inishidagi balkali zagotovkalardan yig'iladi va payvandlanadi. 23.1-rasmda to'rt quyma zagotovkadan tashkil topgan prokat stani vertikal ramasi tasvirlangan. Zagotovkalarni tutashtirish joylari payvand deformasiyalar simmetrikligi va elementlar shaklidan kelib chiqib belgilanadi. Tutashtirish joyidagi murakkab qo'shtavr kesimi o'rniga yaxlit kesim tanlanib, (A-A, B-B) elektro-shlakli payvandlash bilan biriktiriladi. Tutashtirish joyini bunday ko'inishda amalga oshirish ko'p qavatli payvandlashga qaraganda texnologik jihatdan oson. Elektro-shlakli payvandlashdan so'ng rama payvand birikma mexanik xossalarini yaxshilash maqsadida termik ishlovdan o'tkaziladi. Rama o'lchamlarini aniqlashtirish uchun mexanik ishlovdan o'tkaziladi.

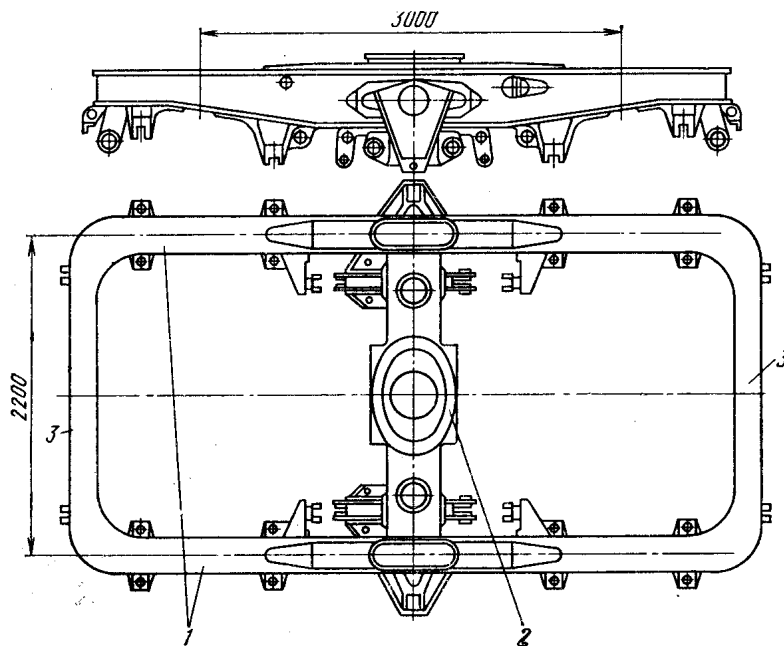


23.1-rasm. Vertikal klet ramasi

Temir yo'l vagonlari ramalari nisbatan murakkab elementlari yupqa devorli quyma ko'inishda tayyorlanadi. Misol sifatida elektrovoz aravasi ramasini ko'rsatish mumkin. Bu rama (23.2-rasm) yonbosh (1), quyma shkvornya brusi (2), chetki (konsevoy) bruslardan tashkil topadi.

Arava ramasi ko'p sonli dinamik yuklanishlar ta'osirida sinaladi. Shu sababdan rama konstruksiyasi va yig'ish-payvandlash texnologiyasi bunday sharoitda kam darajadagi kuchlanishlar to'qplanishini ta'minlashi kerak bo'ladi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda rama konstruksiyasi va tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish imkoniyati mavjud.

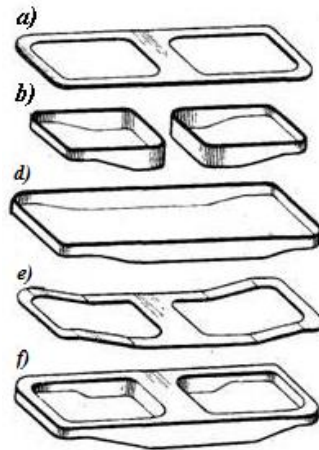
Elektrovoz aravasi ramasini tayyorlashda balkali elementlar tayyor zagotovka ko'rinishida uzatiladi (23.2-rasm). Bu ramada yonboshdan chetki brusga o'tish ravonligini ta'minlash uchun burchakli uloq yordamida amalga oshirilib, uchma-uch birikma bilan payvandlanadi. Bunday birikmalar nisbatan yuqori darajada kuchlanishlar to'qplanishiga ega bo'lib, toliqish darzlari hosil bo'dishiga sabab bo'dishi mumkin. Shuning uchun rama konstruksiyasi va yig'ish-payvandlash tartibini o'zgartirib, bir tomonlama uchma-uch payvandlashdan voz kechish mumkin bo'ldi (23.3-rasm).



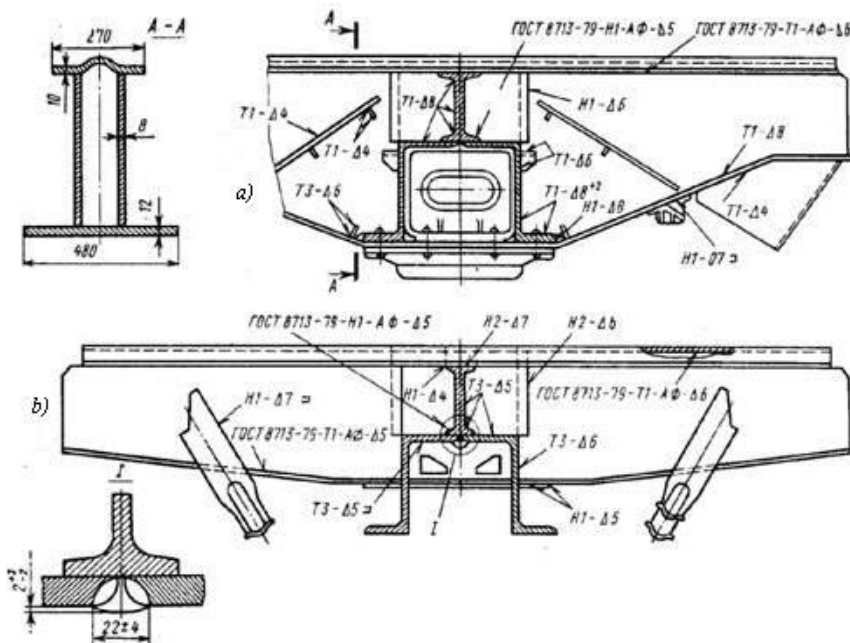
23.2-rasm. Elektrovoz ikki o'qli aravasi ramasi

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'dchamdagi 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'shtavr 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 gorizontallarga taqalish holatigacha yetkaziladi. Umumiy payvandlash ishlari kantovatelda davom ettiriladi.



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

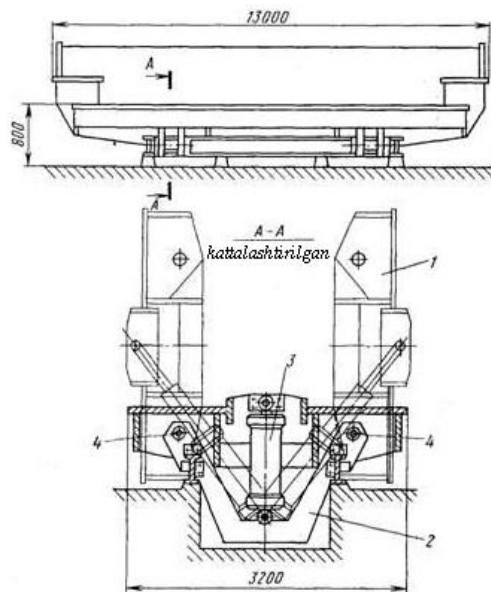


23.4-rasm. Yarim vagon tugunlari:

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 yor-

damida amalga oshiriladi. Teplovoz ramasi karkasini yigʻish-payvandlash uchun xizmat qiladigan konduktor-kantovatel shunday uskunaga misol boʻladi (23.5-rasm). Yigʻish konduktorini asosini buriluvchi rama (1) hosil qiladi va u pnevmopriyim, tirgak va fiksatorlarga ega. Konduktorni burilishi asos (2) ga sharnirli mahkamlangan gidro-domkratlar (3) vositasida amalga oshiriladi. Buriluvchi oʻqlar (4) gidrosilindrlar yordamida harakatga keltiriladi.



23.5-rasm. Gidrodomkratli konduktor-kantovatel

Nazorat savollari

1. Rama konstruksiyalarini yigʻish va payvandlashda qoʻllaniladigan uskunalar qanday xususiyatlarga ega?
2. Ramalar qanday konstruksiyalar?
3. Ramalarga qanday talablar qoʻyiladi?

24-MAʼRUZA

Panjarali konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

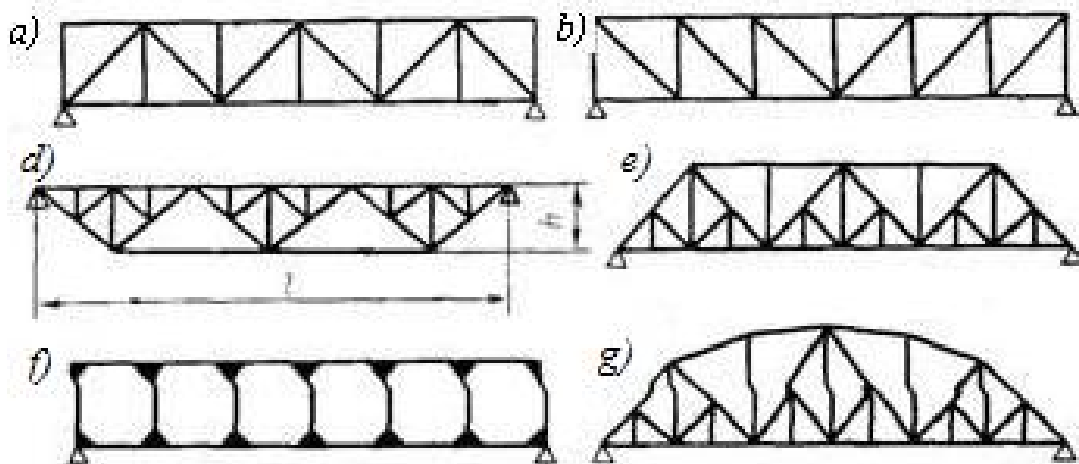
Reja:

- 24.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi.
- 24.2. Truba profillarni qoʻllash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi.
- 24.3. Koʻpriqli fermalar tayyorlash texnologiyasi.

Panjarali konstruksiyalar sterjenlar sistemasidan tashkil topgan boʻlib, ular tugunlarda biriktiriladi va choʻzilish yoki siqilish kuchlari bilan yuklanadi. Bunday konstruksiyalar qatoriga fermalar, karkaslar, armatura setkalari, minora konstruksiyalarini kiritish mumkin.

24.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi

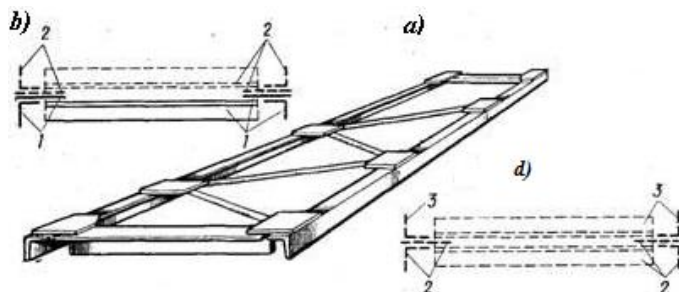
Fermalar xuddi balkalar singari koʻndalang egilishga ishlaydi. Balkalar konstruksiya shakllari fermalarga nisbatan sodda koʻrinishga ega boʻlib, lekin katta prolyotlarda fermalarni qoʻllash iqtisodiy tomondan afzal hisoblanadi. 24.1-rasmda koʻp qoʻllaniladigan ferma turlari keltirilgan.



24.1-rasm. Fermalar panjaralari tuzilishi

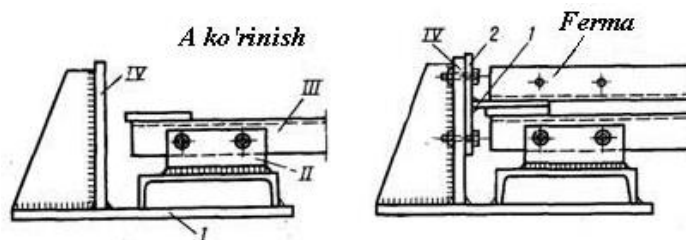
Fermalarni ishlab chiqarishda uchburchak va raskosli tuzilishga ega konstruksiyalar qoʻllaniladi. Yuqori yoki pastki poyas boʻylab yuklanish qabul qiladigan fermalarda panel uzunligini kamaytirish maqsadida 24.1, c,d-rasmlarda tasvirlangan tuzilish boʻyicha tayyorlanadi. Baʼzi hollarda raskossiz fermalar ishlatiladi. Ishlatish sharoitiga qarab fermalar stropila va koʻpriqli turlarga ajratiladi. Stropila fermalar statik yuklanishda ishlaydi. Bu ferma sterjenlarida, asosan, prokat profillar, baʼzi hollarda bukilgan va truba profillar ishlatiladi. Sterjenlar tugunlarda bevosita yoki yordamchi elementlar bilan biriktiriladi va yoyli payvandlanadi. Fermalarni yigʻishda hisobga olinmagan momentlarni paydo boʻlishini oldini olish maqsadida sterjenlar tugunlarda toʻgʻri biriktirilishi kerak. Ferma oʻlchamlari va turlari har xilligini hisobga olgan holda konduktorlarda yigʻish afzalligini qoʻllash mumkin emas. Bu

holda ko'chirish usulidan foydalanish yaxshi natija beradi. Belgilar bo'yicha yig'ulgan birinchi ferma stellajga o'rnatiladi (24.2,a-rasm), bu ferma qolip bo'lib xizmat qiladi. Har bir keyingi ferma (2) ni yig'ashda detallar qolip ferma (1) ga mos ravishda o'rnatiladi va yig'uladi.



24.2-rasm. Fermani kopirda yig'ash

O'rnatilgan detallarga qisqa choklar qo'yiladi va yig'ulgan ferma namunadan olinib, alohida 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 bajari-ladi. Bu usul sodda va samarador bo'lib, lekin ferma o'lchamlarining za-rur aniqligi va montaj teshiklari to'g'ri joylashuvi ta'minlanmaydi. Shuning uchun yig'ashdagi aniqlikni oshirish maqsadida namuna ferma chetlarida maxsus fiksatorlar o'rnatiladi (24.3-rasm). Bu fiksatorlar konstruksiya o'lchamlarini kerakli aniqlikda bo'lishini ta'minlaydi. Bu kopirda fermalarni yig'ash 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'uladi, yig'ulgan ferma kopirdan olinib, pay-vandlashga uzatiladi.

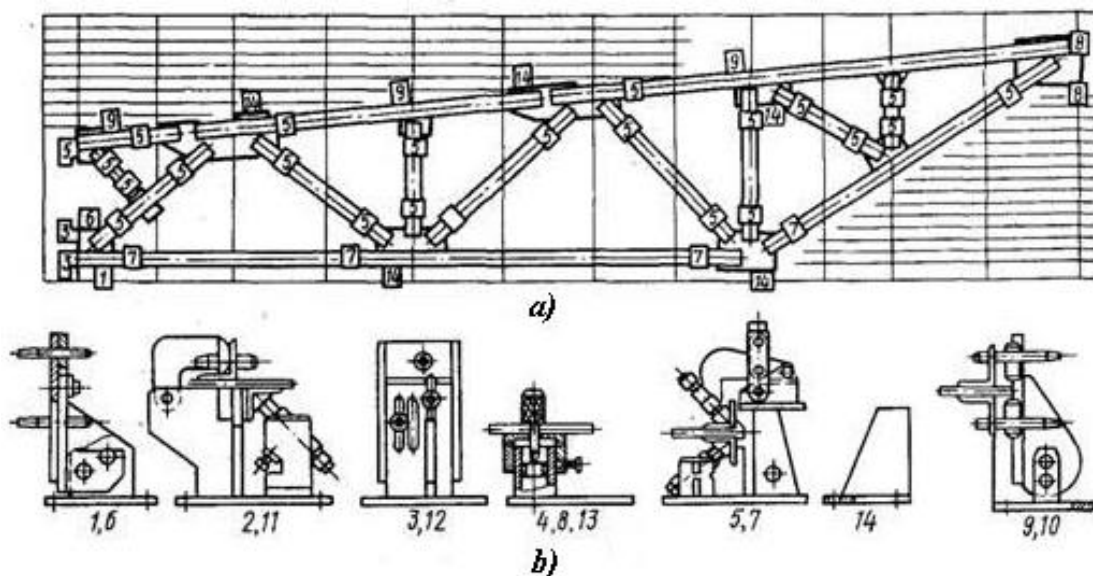


24.3-rasm. Stropila fermalarini yig'ash uchun fiksatorga ega kopir:

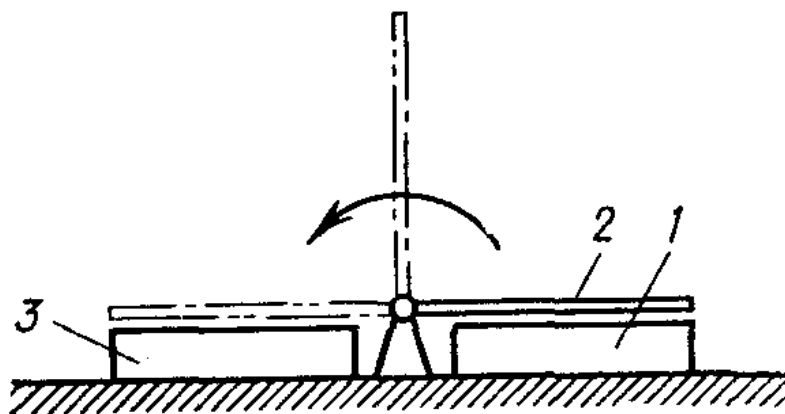
I-fiksator asosi; II-fiksatorni kopirga mahkamlash; III-kopir; IV-fiksator stoykasi

Bir oʻlchamdagi yoki bir turdagi ferma koʻp miqdorda tayyorlansa, yigʻish va payvandlash moslamasi sifatida konduktor va kantovatellardan foydalanish iqtisodiy tomondan mos keladi. 24.4-rasmda universal yigʻish moslamalari bilan jihozlangan, T harfi shaklidagi ariqchalarga ega plita asosida tayyorlangan konduktor tasvirlangan. Ferma tuzilmasidagi raqamlar rasm pastki qismidagi moslamalar raqami bilan mos keladi. Konkutordagi tayanchlar yordamida detallar gorizontal tekislikda mahkamlanadi, rezbali moslamalar bilan detallar vertikal tekislikda mahkamlanadi, detaldagi teshiklar yordamida ular kerakli nuqtada va holatda oʻrnatiladi. Teshiksiz detallar tirgaklar boʻylab oʻrnatiladi va eksentrikli qisqich, strubsina, vilka yoki koʻchma pnevmogidravlik strubsina kabi yigʻish moslamalari yordamida qisiladi, shundan keyin qisqa choklar qoʻyiladi. Fermalarni konkutorda yigʻishda qulaylikni oshirish maqsadida moslama qoʻshimcha qurilma bilan jihozlanadi.

Yigʻilgan ferma bu qurilma yordamida avval vertikal holatga, keyin gorizontal holatga qoʻyiladi va kerakli payvand choklar bajariladi. Fermalar detallari oʻlchamlari turli tumanligi, konstruksiyani ishlov berishga qulaylik darajasi pastligi ularni ishlab chiqarishda mexanizatsiyalashgan usullarni qoʻllashni chegaralaydi. Fermani tashkil etuvchi detallar miqdori koʻpligi yigʻish ishlarini murakkablashtirib, har xil fazoviy holatda joylashgan payvand choklarni bajarishni taqozo etadi. Bunda payvand birikmalar sifati payvandchining malakasi kabi boshqa sabablarga bogʻliq boʻladi (24.5-rasm).



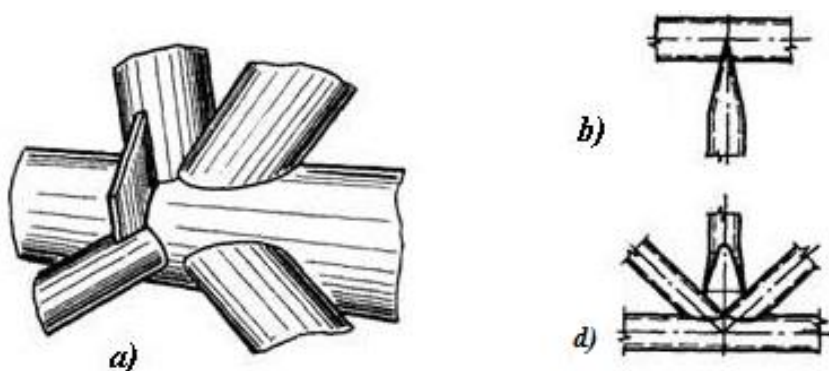
24.4-rasm. Universal yigʻish moslamalariga ega konduktor



24.5-rasm. Fermani yigʻish va payvandlash qurilmasi

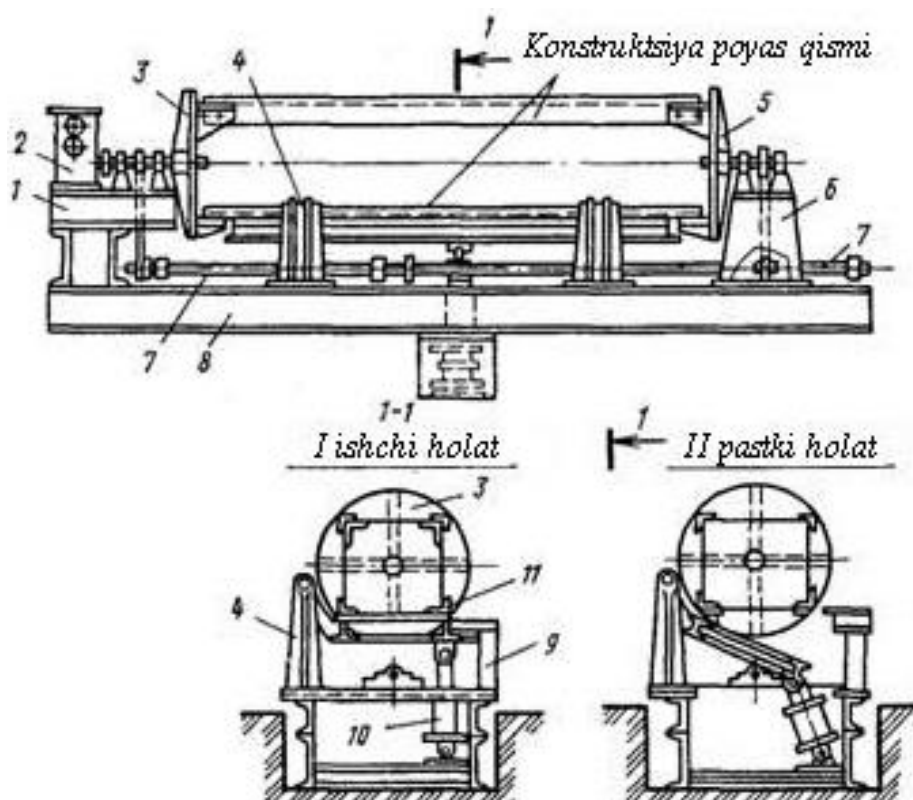
24.2. Truba profillarni qoʻllash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi

Truba profillarni qoʻllash fermalar massasini kamaytirish imkonini beradi (24.6-rasm). Aylana kesimga ega trubalarni tugunlarda bevosita biriktirish oʻziga xos qiyinchiliklar tugʻdiradi. Shu sababdan kichik diametrli trubalar tugunlarda yassilanib, yoyli payvandlash bilan biriktiriladi.



24.6-rasm. Trubalardan tayyorlangan stropila fermalar tugunlari

Katta oʻlchamdagi panjarali konstruksiya korxonada alohida boʻlaklar koʻrinishida tayyorlanadi va oʻrnatish joyiga joʻnatiladi. Boʻlaklarning oʻlchamlari transport turiga bogʻliq boʻladi. Boʻlaklar fazoviy konstruksiya koʻrinishida boʻlib, ularni seriyali ishlab chiqarishda maxsus konduktorlar qoʻllaniladi. 24.7-rasmda elektr uzatish liniyasi tayanchi boʻlagini yigʻishga moslashgan konduktor-kantovatel tasvirlangan.

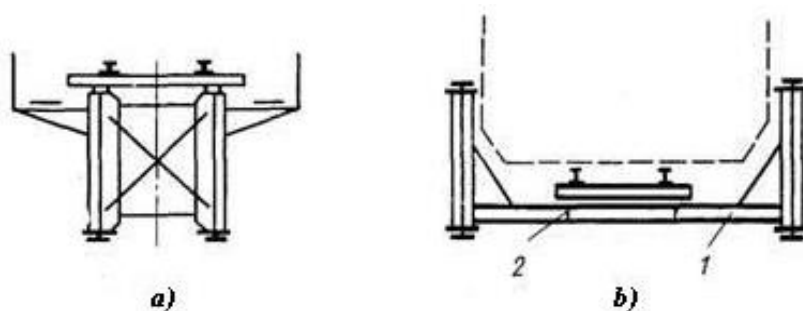


24.7-rasm. Elektr uzatish liniyasi tayanchi boʻlagini yigʻish uchun konduktor-kantovatel

Konduktor-kantovatel asosi boʻlib rama (8) xizmat qiladi. Ramaga (3) va (5) planshaybaga ega (1) va (6) tayanchlar oʻrnatilgan. Panjara konstruksiyani yigʻishga moslashgan qurilma stoyka (4) ga sharnir holda oʻrnatilgan boʻlib, bu qurilmani ishchi holatga pnevmosilindr (10) koʻtaradi. Ferma boʻlagi poyaslari planshayba kronshteynlariga qoʻyiladi va teshiklari boʻylab kopirni pastki holatida mahkamlanadi (II holat). Shundan keyin pnevmosilindr (10) ishga tushirilib, kopir ishchi holatga keltiriladi va panjarani bir tomoni payvandlanadi. Payvand choklar bajarilgandan keyin kopir pastga, yuritma (2) va val (7) yordamida planshayba 90°ga buriladi, yigʻish ishlari takrorlanadi.

24.3. Koʻprikli fermalar tayyorlash texnologiyasi.

Koʻprikli fermalar oʻzgaruvchan yuklanishlar taʼsirida va past haroratli iqlim sharoitlarida ishlaydi. Bu esa uning payvand birikmalarida kuchlanishlar toʻqplanishiga sezgirlikni oshiradi. Shuning uchun koʻprik konstruksiyalarini loyihalash va tayyorlashda payvand birikmalar va tugunlarda kuchlanishlar toʻqplanishini kamaytirishga va oldini olishga alohida eʼtibor beriladi.

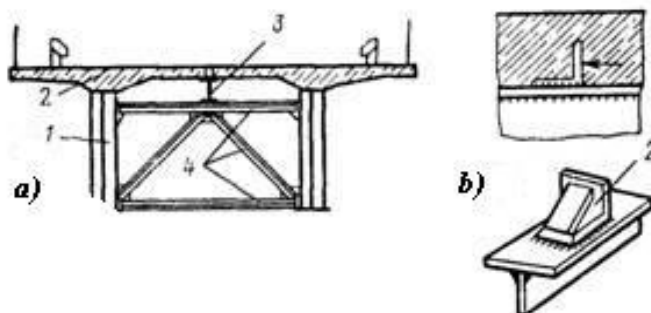


24.8-rasm. Yuqori va pastki qismida harakatlanishga mo'ljallangan yaxlit stenkali ko'priklarni ferma ko'ndalang kesimi

Harakatlanish yuqori qismida amalga oshiriladigan temiryo'l ko'priklari ikki asosiy balkadan tashkil topadi (24.8-rasm). Balka poyaslariga ko'priklarni bruslar o'rnatiladi, bruslarga esa temir yo'l relslari qo'yiladi. Asosiy balka qo'shtavrli kesimga ega. Bunday ko'priklar prolyoti 13,2, 23, 27, 33,6 m ga teng bo'lib, zavodda shu uzunlikka teng bo'lgan ko'rinishida yaxlit qilib tayyorlanadi va o'rnatish joyiga tayyor holda yetkaziladi.

Harakatlanish ko'priklarni pastki qismida amalga oshiriladigan ko'rinishlarda asosiy balka orasidagi masofa ularni orasidagi bog'lab turuvchi bo'yлама (2) va ko'ndalang (1) balka yordamida uzaytiriladi. Katta prolyotga ega ko'priklarni 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 mustahkamlikka ega boltlar yoki parchinmixlar bilan biriktiriladi.

Avtomobil ko'priklarida quyidagi ko'rinishdagi konstruksiyalar keng tarqalgan bo'lib, ular qo'shtavr kesimga ega bo'yлама asosiy balka (1), temir-beton plita (2), yordamchi balkalar (3) va ko'ndalang bog'dovchilardan tashkil topadi (24.9-rasm).



24.9-rasm. Harakat pastki qismida amalga oshiriladigan ko'priklarni

Nazorat savollari

1. Fermalar qanday turlarga boʻlinadi?
2. Ferma sterjenlari qanday shart asosida biriktiriladi?
3. Fermalarni kopirda yigʻishning qanday kamchiliklari bor?

25-MAËRUZA

Yirik hajmli sigʻimlarni va konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

Reja:

25.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy maʼlumot.

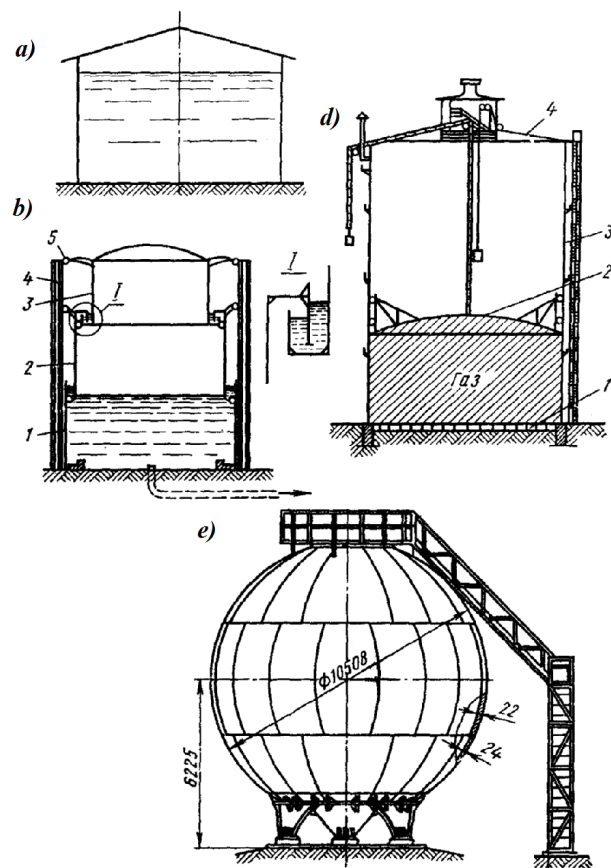
25.2. Rulonlash usuli yordamida idishlar yon devorlari va ostini ishlab chiqarish.

25.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy maʼlumot

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 gʻiloflari hamda ana shunday turdagi boshqa buyumlar payvandlash texnologik usullari jihatdan bu konstruksiyalarga yaqinroq turadi. Ular bir-biriga uchma-uch yoki uchlarini ustma-ust qoʻyib payvandlanadigan va qalinligi 10-12 mm gacha boʻlgan listlardan yigʻiladi.

Montaj qilishda choklarni har xil holatda, yaʼni pastki, vertikal, gorizontal va ship holatlarda payvandlashga toʻgʻri keladi. Choklar mustahkam va zich boʻlishi kerak.

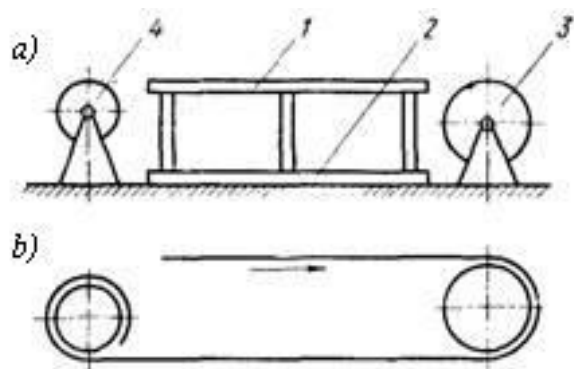
Neft mahsulotlari saqlanadigan hamda tub, silindr qism va tomdan iborat vertikal rezervuarlar ana shu grupp uchun misol boʻla oladi. Rezervuarlar 30-50 ming m^3 gacha sigʻimli qilib quriladi. Rezervuarining silindr qismi balandligi listlarning eni bilan aniqlanadigan va 1400-1500 mm ga teng lentalaridan tayyorlanadi. Vertikal choklar uchma-uchiga, gorizontal choklar esa uchma-uchiga yoki uchlari ustma-ust qoʻyib payvandlanadi. Ustma-ust qoʻyiladigan joy eni list qalinligidan toʻrt baravar katta, kamida 20 mm boʻlishi kerak. Tom listlari radiuslar boʻyicha joylanadigan va koʻndalang ulamalar bilan mahkamlanadigan panjarasimon fermalar va balkalarga yotqiziladi.



25.1-rasm. Yirik hajmli sigʻim turlari:
a-vertikal silindrik rezervuar, b-suvli gazgolder, d-quruq gazgolder,
e-sferik rezervuar

25.2. Rulonlash usuli yordamida idishlarni yon devorlarini va ostini ishlab chiqarish

Hozirgi vaqtda rezervuarlar tayyorlashda payvandlashning eng ilgʻor, yaʼni flus ostida va karbonat angidrid gazida avtomatik hamda yarim avtomatik payvandlash usullaridan keng foydalanilmoqda. Dastaki va yarim avtomatik payvandlash yigʻish-montaj ishlarida qoʻllaniladi. Rezervuarlar qurishga doir ishlarni tashkil etishning zamonaviy usullaridan ham foydalanilmoqda. Masalan, yirik rezervuarlarni rulon usulida tayyorlash keng qoʻllaniladi. Bu usulni E. O. Paton nomidagi elektr payvandlash institutining hodimlari ishlab chiqqan. Ana shu usulga koʻra rezervuar devori, tubi hamda tomi zavodda alohida listlardan, avtomatik payvandlab oldindan tayyorlab qoʻyiladi. Tayyor polotnolar rulon qilib oʻraladi va shu holicha rezervuar oʻrnatiladigan joyga keltiriladi. Masalan, sigʻimi 5000 m³, diametri 23 m va balandligi 12 m rezervuarining korpusi diametri 2,8 m, ogʻirligi 40 t keladigan sakkiz qatlamli rulon qilib oʻraladi.

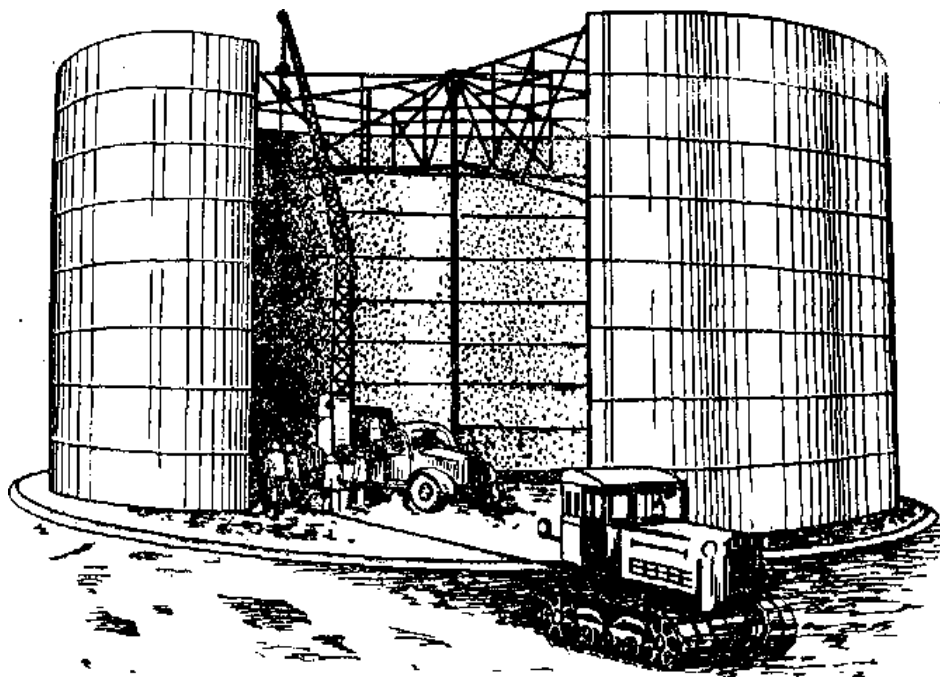


25.2-rasm. Ikki qavatli stend tuzilishi:

a-stend tuzilishi, b-metall listni harakatlanishi

Rulonlar rezervuar tubiga kranlar yordamida oʻrnatiladi (25.3-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 toʻdgʻazib, 24 soat davomida saqlab, choklar mustahkamlik va zichlikka sinaladi. Maʼsuliylati yuqori boʻlgan choklar esa nurlar bilan yoritib tekshiriladi.



25.3-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?

26-MAËRUZA

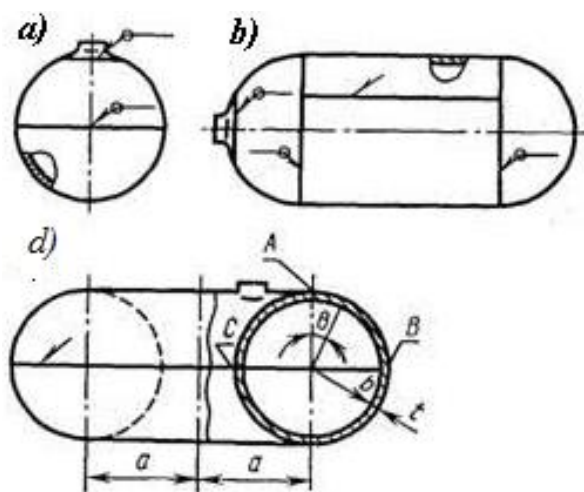
Bosim ostida ishlaydigan idish va sigʻimlarni ishlab chiqarish texnologiyasi

Reja:

- 26.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.
- 26.2. Oʻrtacha qalinlikda boʻlgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.
- 26.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.

26.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

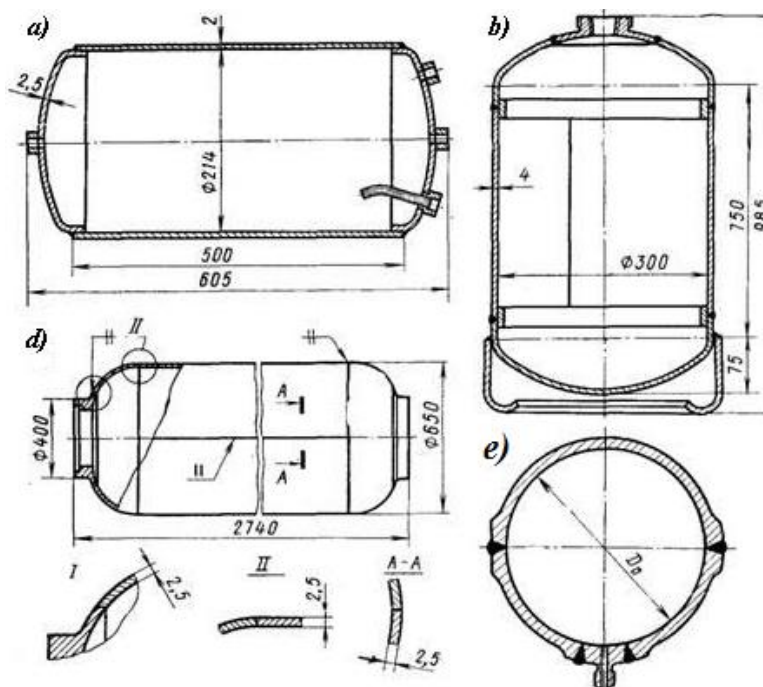
Bosim ostida ishlaydigan idishlarni loyihalashda devorining qalinligi uning boshqa oʻlchamlariga nisbatan 20 barobardan koʻproq kichik boʻlsa, bunday konstruksiyalar yupqa devorli idishlar guruhiga kiritiladi. Tayyorlash texnologiyasi va payvand birikmalar shakliga koʻra devorlar qalinligi 7-10 mm oraligʻida boʻladi (26.1-rasm). Yupqa devorli idishlar silindr, sfera yoki tor shaklida tayyorlanadi.



26.1-rasm. Idish turlari

Sfera shaklidagi idishlar massasi boshqa idishlarga nisbatan kam, lekin kerakli sigʻimga ega boʻladi, tor shaklidagi idishni ixcham qilib joylashtirish mumkin boʻlsa, silindr shaklidagi idishni tayyorlash texnologiyasi sodda hisoblanadi. Payvand birikmalar boʻylama, halqali va aylana choklar bilan bajariladi. Yupqa devorli idishlar har xil turdagi transport qurilmalarini tarkibiy qismi hisoblanadi. Qoʻllaniladigan material markasi, uning payvandlanuvchanligi, kuchlanishlar toʻplanishiga sezgiriligiga qarab ikki bir xil shakldagi konstruksiyani texnologiyaga mosligi har xil boʻlishi mumkin.

Kam uglerodli poʻlatlarga xos boʻlgan yaxshi payvandlanuvchanlik va kuchlanishlar konsenrasiyasiga moyillikni pastligi har xil turdagi payvand birikmalarni ishlatishga imkon beradi. Shu sababdan bunday materiallardan foydalanishda asosiy eʼtibor buyum tayyorlash texnologiyasini osonlashtirishga qaratiladi. Shunday konstruksiyalar sifatida yuk avtomobili tormoz ballonini keltirish mumkin. Bu tormoz balloni buyum texnologikligi asosiy vazifalardan hisoblanadigan yirik seriyali va koʻp miqdorda ishlab chiqarish sharoitida tayyorlanadi. Bu ballon 20ЅЅ markali poʻlatdan tayyorlangan obechayka va ikkita 2,5 mm qalinlikdagi 08 ЅЅ markali poʻlatdan shtamplangan tubdan tashkil topadi.

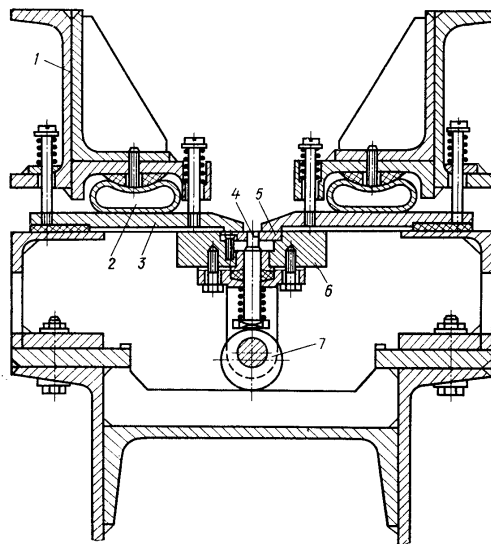


26.2-rasm. Yupqa devorli idishlar:

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

Ballon tubiga yoyli yoki relyef payvandlash bilan bobishkalar oʻrnatiladi. Tubni obechayka bilan ustma-ust biriktiriladi. Tubni obechaykaga pressovka qilish bilan yigʻish ishlarini mexanizasiyalashni amalga oshirish mumkin. Tubni obechaykaga oʻrnatishda sentrovkani taʼminlash maqsadida chetlari konus shaklida bukiladi. Asetilen balloni (26.2,b-rasm) kam legirlangan 15XC λ r markali poʻlatdan tayyorlanadi va bunda ustma-ust birikmalardan foydalanish mumkin emas. Ishchi choklar uchma-uch birikma bilan bajariladi va podkladkalar qoʻllaniladi. Shu ballon uchun 25X μ λ I A markali poʻlat qoʻllanilganda (σ =1400MPa) podkladkalar ishlatish mumkin emas (26.2, c-rasm). Idishlarni tayyorlashda toʻgʻri chiziqli, halqali va aylana biriktirish choklari qoʻllaniladi. Shu sababdan turli xildagi moslama va qurilmalar ishlatiladi.

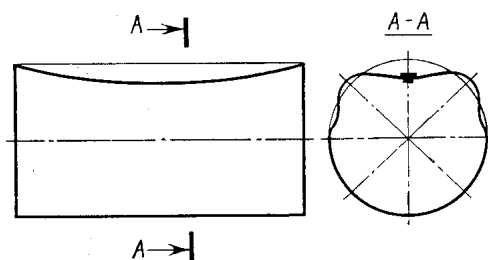
Bunday idishlarni payvand choklari himoya gaz muhitida bajariladi. Yigʻish ishlari qisish moslamalari vositasida amalga oshirish tavsiya qilinadi. Payvandlanadigan qirralar podkladkaga siqilib, qisqa choklarsiz bir tomonlama bajariladi. Listlar orasidagi boʻylama toʻgʻri chiziqli choklarni yigʻish va 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 (26.3-rasm).



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

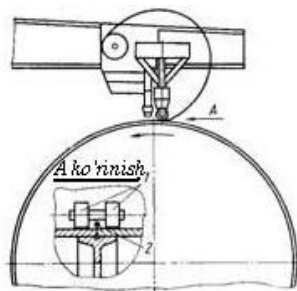
Yupqa devorli obechayka boʻylama choklarini payvandlash koʻndalang kesimdagi aylana simmetrikligini buzilishiga sabab boʻladi. Bunday

payvandlash deformasiyalarni toʻgʻrilash uchun roliklarni chokdan yurgazish bilan toʻgʻrilanadi (26.4-rasm).



26.4-rasm. Obechayka boʻylama choklaridan hosil boʻladigan deformatsiya

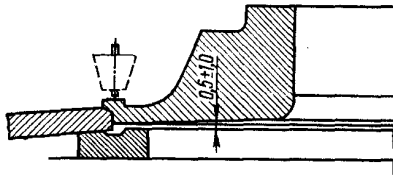
Yupqa devorli idishlar kuchlanishlar konsentratsiyasiga kam sezgir boʻlgan materiallardan tayyorlanadi va halqa choklarini bajarishda qirralari sentrovkasini osonlashtirish maqsadida qoldiriladigan halqa podkladkalar qoʻllaniladi. Yuqori mustahkamlikka ega materiallar uchun bunday halqalar ishlatish 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 qoʻyilganda, payvand chok qirralari podkladkadan surilmay sifatli chok olishni taʼminlaydi. Bunday moslama payvandlash kallagi konsolida mahkamlanadi.



26.5-rasm. Halqa choklarni bajarishda qirralarni halqa taglikka qisish bilan payvandlash moslamasi:
1-qisuvchi roliklar; 2-payvandlash simi

Koʻp materiallarni halqa choklarini bajarishda deformatsiya yuzaga kelib, ularning diametrini kamayishiga sabab boʻladi. Bunday kamchi-

likni payvandlash zonasida roliklar yurgizish bilan yoʻqotish mumkin (26.5-rasm). Yupqa devorli idishlarni armatura elementlari bilan biriktirishda ustma-ust payvand birikmalardan va kuchlanishlar konsentrasiyasiga moyilligi boʻlmagan materiallar uchun burchak birikmalardan foydalaniladi. Uchma-uch aylana choklar bir tomonlama payvandlash bilan podkladka yordamida bajariladi. Yigʻish-payvandlash uskunasi va biriktirish turini tanlashda qirralarni podkladkaga zich siqib turish, shuning bilan birga payvand deformasiyalarni oldini olish talabiga javob berish kerak. Konstruksiya shakli (sferik yoki silindr), materiali, metall qalinligiga qarab konstruktiv-texnologik qarorlar turli boʻlishi mumkin. AMc6 aluminiy qotishmasidan tayyorlangan sferik idishga flanets payvandlashda biriktirish joyida boʻrtiq yordamida biriktirilsa, sifatli payvand chok olinadi (26.6-rasm).

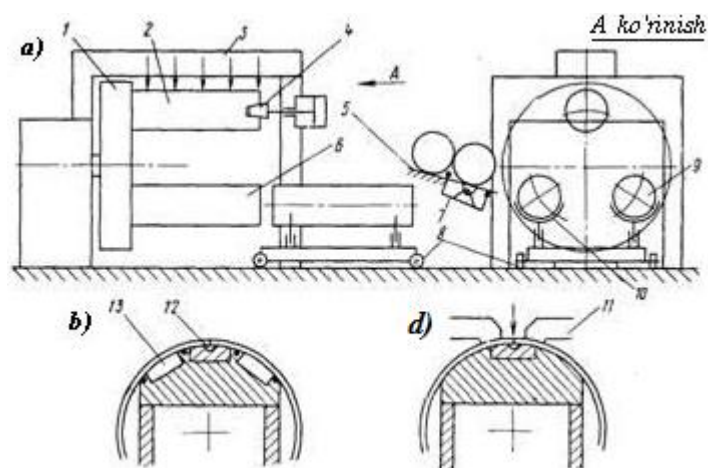


26.6-rasm. Texnologik boʻrtiq yordamida idishga flanetsni biriktirish

Bosim ostida ishlaydigan idishning oʻlchami nisbatan kichik boʻlgan holda armatura detallari payvand chokini qoʻzgʻalmas payvandlash goʻlovkasi yordamida buyumning oʻzini moslama bilan aylantirib bajariladi. Agar idish oʻlchamlari katta boʻlsa, payvand chokni bajarish qulay boʻlishi uchun payvandlash qurilmasi buyumni ustida harakatlanib amalga oshiriladi.

Yupqa devorli idishlar (tormoz rezervuari, propan balloni)ni yirik seriyali ishlab chiqarishda yigʻish-payvandlash ishlari uchun maxsus yarimavtomatik qurilmalar qoʻllaniladi. Bunda obechayka boʻylama chokni bajarishda quyidagi ishlar amalga oshirish zarur: obechaykani qabul qilish, chokni belgilash, payvand chokni podkladkaga simmetrik siqish, payvand chokni bajarish, obechaykani qurilmadan boʻshatish.

Bu ishlarni avtomatlashtirishda chokni belgilash (oriyentirlash) operatsiyasi murakkab hisoblanib, agar bu ishni ishchi amalga oshirsa, qurilma soddalashadi va koʻp hollarda butunlay avtomatlashgan qurilmalardan voz kechishga sabab boʻladi. Misol sifatida keltirilgan shunday qurilmada yigʻish va payvandlash ishlari har xil holatda bajariladi (26.7-rasm).



26.7-rasm. Obechayka boʻylama chokini yigʻish va payvandlash yarimavtomat qurilmasi:

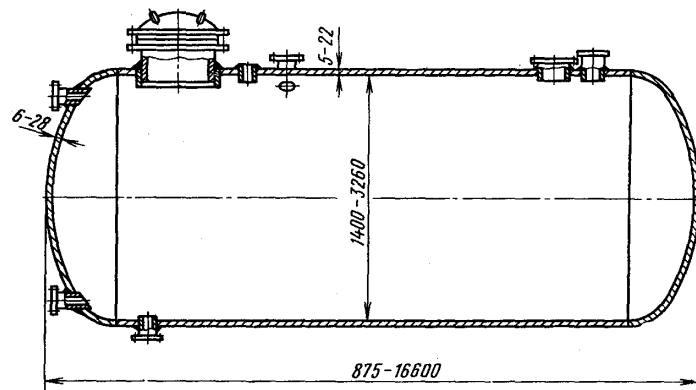
a-qurilma tuzilishi, b-obechayka yigʻish pozitsiyasida koʻrinishi, d-obechayka payvandlash pozitsiyasida

Qiya holatda joylashgan nakopitel (5) dan otsekatel (7) yordamida bir obechayka aravacha (8) ni qabul qilish joyi (10) ga oʻtadi. Aravachani toʻgʻri chiziqli harakati natijasida obechayka qabul qilish holatida turgan planshayba konsoliga keltiriladi. Qurilma operatori obechayka qirralarini podkladkaga toʻgʻrilaydi va vakuum qisish moslamasi bilan mahkamlaydi. Payvandlash joyi payvandlash golovkasiga nisbatan toʻgʻri kelishi konusli fiksator yordamida amalga oshiriladi va shu fiksator konsol balkani bir chetidan toʻgʻri turishiga yordam beradi. Payvandlash operator ishtirokisiz amalga oshiriladi. Payvandlash tugatilgandan soʻng fiksator va klavishalar chetga va planshayba (1) obechaykani chiqarib olish holatiga oʻtqazadi, shundan soʻng obechayka aravachaga koʻchib oʻtadi.

26.2. Oʻrtacha qalinlikda boʻlgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

Bunday idishlarga ish bosimi atmosfera bosimidan kamida 0,7 kgk/sm² ortiq boʻlgan idishlar, chunonchi siqilgan gaz rezervuarlari, kimyoviy apparatlar, bugʻ qozonlari, suyuqlashtirilgan gazlar saqlanadigan sisternalar va boshqalar kiradi. Ish muhiti va sharoitlarga qarab, uglerodli, kam va yuqori legirlangan poʻlatlar hamda rangli metallar mis va uning qotishmalari, aluminiy va uning qotishmalari va boshqalar ishlatiladi. Kimyo va neft mashinasozligida asosiy qatlami uglerodli yoki kam legirlangan poʻlatdan hamda 0,5-5 mm qalinlikdagi pardoz-

lovchi qatlami xromli, xrom-nikelli va boshqa yuqori legirlangan poʻdatlardan tayyorlangan ikki qatlamli ham ishlatiladi. Suyuq kislorod, azot saqlanadigan va tashiladigan (200°C gacha boʻlgan haroratda) sisternalar AMg aluminiiy qotishmasidan tayyorlanadi (26.8-rasm). Ishlatiladigan elektrodlar va metallar ular sifatini tasdiqlaydigan sertifikatlariga ega boʻlishi lozim. Uglerodli poʻdatdan tayyorlangan idishlar quyidagi hol-larda termik ishlanishi lozim

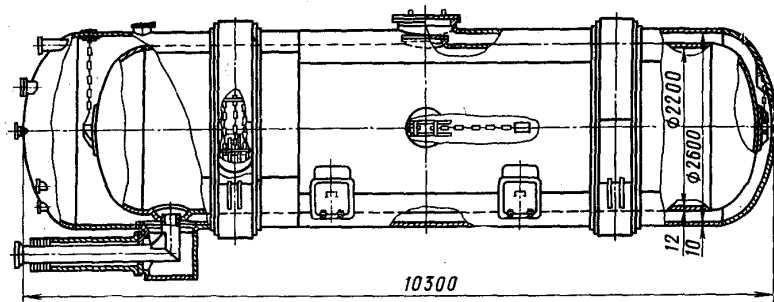


26.8-rasm. Ellips tubli rezervuar konstruksiyasi

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

b) poʻdat listdan valsovka qilib tayyorlangan idish silindrik qismi devorining qalinligi formula $D_u + 127/120$ boʻyicha hisoblangan kattalikdan ortiq boʻlganida, bu yerda D_i idishning ichki diametri, sm,

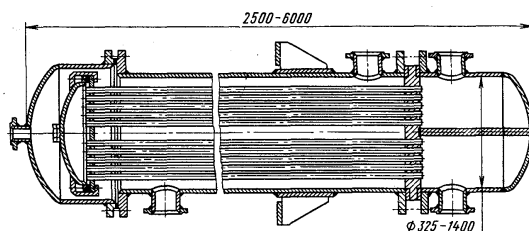
c) idish tubini (ular devorining qalinligidan qatʼiy nazar) sovuqlayin yoki qizdirib shtamplab (shtamplash oxiridagi temperatura 700°C dan kam boʻlganda) tayyorlashda. Idish tublari ularni oʻbechaykaga payvandlanguniga qadar termik ishlanishi mumkin. Bu holda idishni (yuqoridagi a va b punktlarga koʻra termik ishlash talab qilinmasa) termik ishlamaslik mumkin (26.9-rasm).



26.9-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 yoʻda asosiy buyum bilan baravariga payvandlangan namunalarni sinash yoʻli bilan tekshiriladi. Payvand birikmalarining mexanik xossalari davlat nazorat tashkiloti talablarini qoniqtirishi kerak. Payvandlab boʻlgandan keyin barcha buyumlar mustahkamlik va zichlikka gidravlik bosim bilan sinaladi. Ish bosimi 5 kgk/sm² dan kam boʻlgan idishlar uchun sinov gidravlik bosim qiymati ish bosimidan 50% ortiq, lekin 2 kgk/sm² dan kam boʻlmasligi lozim.

Ish bosimi 5 kgk/sm² dan ortiq boʻlganda gidravlik sinov bosim ish bosimidan 25% ortiq (lekin kamida 3 kgk/sm²) boʻlishi kerak. Devorining temperaturasi 450°C dan ortiq sharoitda hamda devorning temperaturasidan qatʼiy nazar (50 kgk/sm² dan ortiq bosimda) ishlaydigan idishlarning elementlari, shuningdek havoda toblanadigan yoki kristallararo darz ketishga moyil legirlangan poʻlatdan tayyorlangan idishlar, agarda buyumni tayyorlash texnik shartlarda koʻzda tutilgan boʻlsa, qoʻshimcha suratda metallografik usulda tekshirib koʻriladi (kontrol plastinalar yoki uchma-uch ulangan joylardan kesib olingan payvand namunalari tekshiriladi).

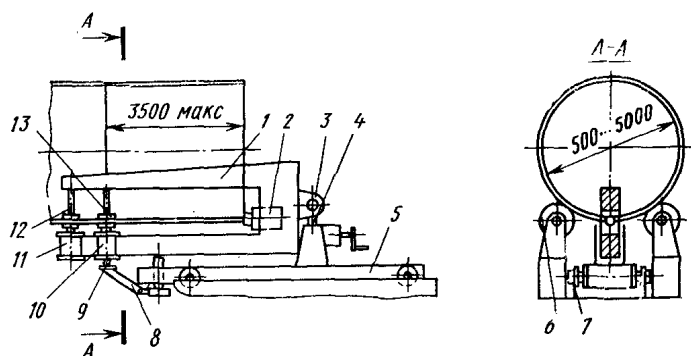


26.10-rasm. Suzuvchi kompensatorga ega trubali issiqlik almashinish apparati

Yuqorida koʻrsatib oʻtilgan sinashlardan tashqari uchma-uch payvand choklar rentgen yoki gamma nurlari bilan yoritib tekshiriladi. 50 kgk/sm² dan ortiq bosimda va devorining harorati 400°C dan yuqori va -70°C dan past haroratda ishlaydigan idishlarda chok umumiy uzunligining 25%; 50 kgk/sm² gacha bosim taʼsirida boʻladigan va devorining harorati 200°-400°C hamda -40 dan -70°C gacha ishlaydigan idishlarda 15%; bosimi 16kgk/sm² gacha va devorining harorati 200-400°C boʻlgan idishlarda 10% yoritib koʻrib tekshiriladi. Yoritib koʻrish bilan

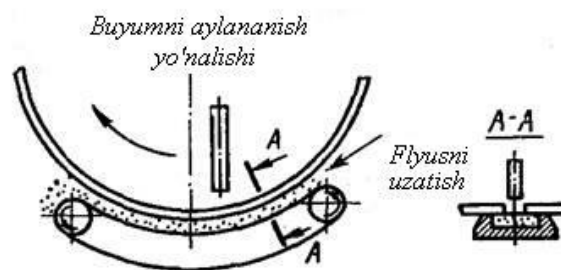
birga choklarning sifati ultratovush bilan ham tekshiriladi. Bosim ostida ishlaydigan idishlarni iloji boricha ikkala tomonidan uchma-uch chok bilan payvandlash yoki chokning orqa tomonidan ham payvandlash kerak. Asosan pastki holatda payvandlash zarur. Payvandlanadigan listlarda yigʻish uchun teshik qoldirishga ruxsat berilmaydi. Bosim ostida ishlaydigan idishlarning tublari odatda boʻrtiq qilib ishlanadi va obechaykaga uchma uch payvandlanadi. Obechaykalarning boʻylama va koʻndalang choklari faqat uchma-uch payvandlanishi kerak. Truba panjaralarning yassi tublarini, flanetslar, shtuserlar va shunga oʻxshash boshqa elementlarni payvandlashda, shuningdek boʻrtiq tublarni tubining qayirilgan qismining qalinligi 16mm dan oshmaganida silindr obechaykaga uchlarini ustma-ust qoʻyib, 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, patrulkalar, tayanchlar va boshqalarni payvandlashda qoʻllaniladi.

Bunday turdagi silindrik sigʻimlar bir necha obechayka va ikki yarim sfera yoki ellips shaklidagi tublardan tashkil topadi. Obechayka sigʻimning diametriga qarab bir yoki bir necha metall listdan iborat boʻladi. Sigʻim tublari uning oʻl-chamiga qarab, alohida shtamplangan boʻlaklardan payvandlanadi yoki butun bir metall list zagotovkasidan tayyorlanishi mumkin. Sigʻim silindrik qismi rolikli stendda yigʻiladi va payvandlanadi. Obechayka boʻylama choklari bajarishda avval tortma moslamalar yordamida yigʻib, qisqa choklar qoʻyiladi, keyin esa payvand choklar boshidan oxirigacha bajariladi. Obechaykalarni biriktiruvchi halqa choklarni bajarish nisbatan qiyin hisoblanadi. Bu ishni mexanizatsiyalash rolikli stendga oʻrnatilgan skoba (1) bilan jihozlangan aravacha (5) yordamida amalga oshiriladi.



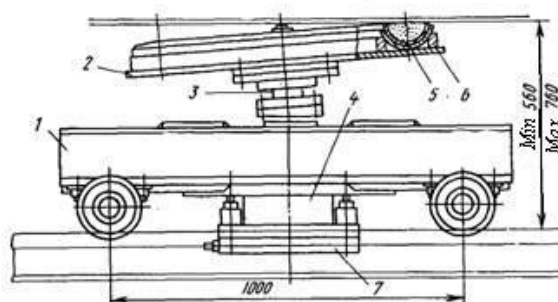
26.11-rasm. Silindrik sigʻimlar halqa choklarini bajarish uchun mexanizatsiyalashgan qurilma

Bu aravacha stend boʻylab rels (7) yoʻlida harakatlanadi. Tyaga (4) vertikal tekislikda skobani uchlari orasidagi masofani oʻzgartirish uchun xizmat qiladi. Yigʻish ishlari ketma-ketligi quyidagi koʻrinishda olib boriladi. Rolikli stend (6) kran yordamida ikki obechayka uzatiladi. Gidrosilindr (10) bilan birga ishlaydigan tayanch (13) ikki obechaykani biriktiruvchi payvand chok ustiga toʻgʻrilanadi. 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 taʼminlaydi, gidrosilindr (10) yordamida qirralar bir tekislikda joylashishi taʼminlanadi, shundan soʻng shu joyda qisqa chok qoʻyiladi. Obechaykalarni oʻzaro yigʻishda qolgan qisqa choklarni qoʻyish uchun ularni maʼlum burchakka burib, jarayonni takrorlash bilan amalga oshiriladi. Bu turdagi sigʻimlarni boʻylama va halqa choklarini payvandlash flus ostida amalga oshiriladi. Payvand chok birinchi qatlamini bajarishda chok uzunligi boʻylab qirralar orasidagi tirqishni bir tekis boʻlgan holda aniqlik bilan yigʻishni amalga oshirish kerak boʻladi. Shu sababli rolikli stendlar payvand choklarni ikki tomondan himoya qilish maqsadida flus yostiqchasi bilan jihozlanadi. Boʻylama choklarni payvandlashda qattiq asosga ega flus yostiqchasi aravachaga oʻrnatilgan boʻladi. Halqa choklarni payvandlashda tasma turidagi flus yostiqchasi qoʻllaniladi (26.12.rasm). Tasma harakati va payvandlash joyiga flus uzatish ishqalanish kuchi hisobiga roʻy beradi.



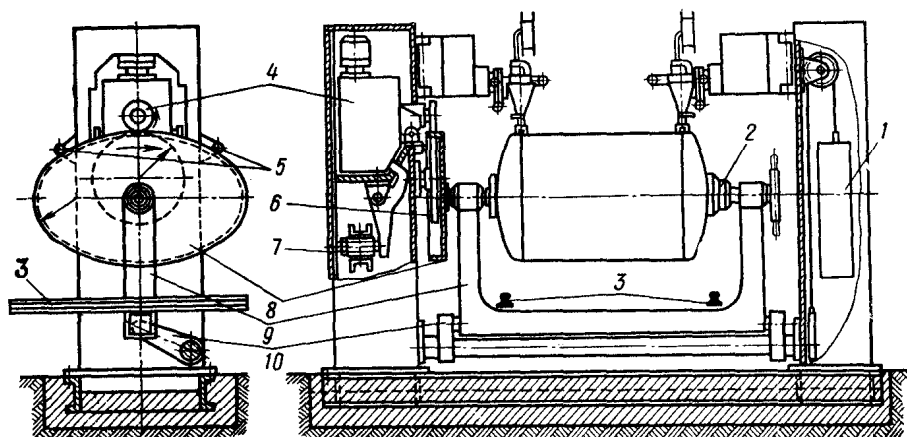
26.12-rasm. Halqa choklarni payvandlash uchun tasma turidagi flus yostiqchasi

Halqa choklarni payvandlashda qoʻllaniladigan boshqa turdagi flus yostiqchasi 26.13-rasmda tasvirlangan. Obechaykalarni payvandlashda, avvalo, ichki tomondan, soʻng tashqi tomondan payvandlash amalga oshiriladi. Sigʻimni devori qalinligi 25 mm dan katta boʻlganda payvand chok bir necha qatlamdan iborat boʻladi.



26.13-rasm. Elastik ariqchaga ega flus yostiqliyasi

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

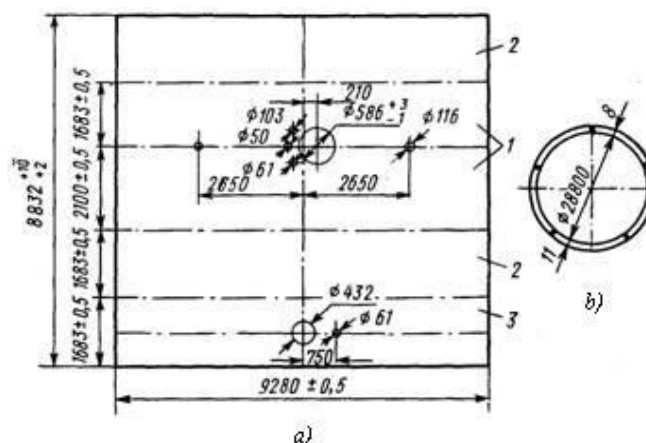


26.14-rasm. Oval shaklga ega sig'umlarni avtomatik payvandlash uchun moslama tuzilishi

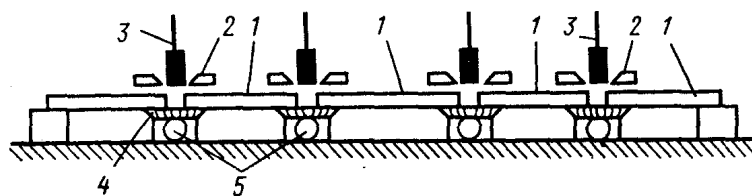
Bunday turdagi sig'umlar ba'zi hollarda ko'ndalang qirqimi ellips yoki oval shaklga ega bo'ladi (benzovoz, sut tashish uchun avtosisterna). Sig'umlar tubini obechayka bilan flus ostida avtomatik payvandlashda bajarilayotgan chok gorizontal holda joylashish bilan birga payvandlash tezligi ham doimiy bo'lishi talab etiladi. 26.14-rasmda shu talablarga javob beruvchi payvandlash moslamasi tasvirlangan. Bosim ostida ishlaydigan idishlarni seriyali ishlab chiqarishda uzluksiz usullar qo'llaniladi. Temir yo'l sisternalarini tayyorlashda shunday usullar qo'llaniladi. Sig'umi 60 tonna bo'lgan sisterna silindrik qismi beshta alohida varaqdan tarkib topadi (26.15,a-rasm), zagatovka ko'ndalang kesimi esa jo'vadan o'tkazilgandan so'ng b ko'rinishga 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 (26.15 rasm).

Varaqlar qirralari (1) prijimlar yordamida stendga mahkamlanadi, flus yostiqlashi (4) esa pnevmoshlanglar (5) vositasida flusni zagotovka ostki tomondan uzatilishini taʼminlaydi (26.16-rasm). Boʻylama choklar bir vaqtning oʻzida toʻrtta payvandlash kallaklari bilan payvandlanadi. r 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.



26.15-rasm. Temiryod sisternasi obechaykasi

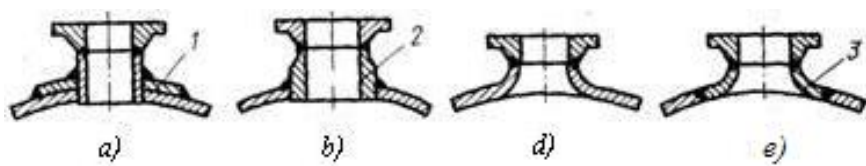


26.16-rasm. Obechayka listlarini oʻzaro avtomatik payvandlash stendi tuzilishi

Keyingi bosqichda obechaykani tubi bilan yigʻish uchun tayyorlash ishlari olib boriladi. Bunda texnologik plankalar joylari tozalanadi, l yoʻq teshiklari ochiladi va chetlari tozalanadi, saqlagich klapani va

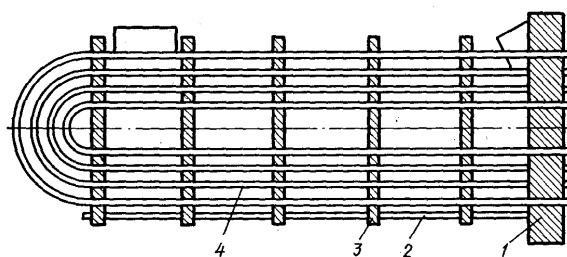
suyuqlik chiqarish joylari tayyorlanadi. Keyingi bosqichda har biri 26 radial pnevmotsilindrlar bilan jihozlangan ikki sentrator (o'qqa nisbatan markazlash jihozi) yordamida obechayka va shtamplangan tubi o'zaro yig'iladi. Buning uchun obechayka rolgang yordamida sentrator ichiga kiritiladi. Maxsus siqish 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 pnevmotsilindrlarni guruhli ishga tushurish bilan ikki detalni bir-biriga nisbatan to'g'ri joylashishi ta'minlanadi va qisqa choklar bilan yig'iladi.

Keyingi bosqichda flus yostiqlashi 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'amlar devorlariga shtuser va patrubkalar payvandlash amalga oshiriladi. Detallarning payvand birikmalari sig'amni mexanik mustahkamligini pasaytirmasligi kerak. Kimyo sanoati uchun tayyorlanadigan sig'am shtutserlarini o'rnatish 26.17-rasmda keltirilgan.



26.17-rasm. Sig'amlar korpusida lyuk va shtuserlarni biriktirish usullari

Devorlari qalinligi o'rtacha bo'lgan sig'amlar korpusida har xil turdagi lyuklar, shtutserlar, patrubkalar o'rnatish kerak bo'ldi. 26.17-rasmda shunday jihozlarni biriktirish usullari keltirilgan. Qo'shimcha kuchaytirish halqasi 1 (26.17-rasm,a) va devorlari qalinlashtirilgan patrubka (2) (23.17,b-rasm) yordamida biriktirish usullari texnologik jihatdan nisbatan sodda hisoblanadi, ammo sig'amlar ishlash davrida lyuk va shtutserlarni biriktiruvchi burchak choklarda katta qiymatga ega kuchlanishlar to'planishi hosil bo'ldi, bu esa choklarda darzlar paydo bo'lishiga sabab bo'ldi. Payvand choklar puxta ishlashini ta'minlash maqsadida cho'zilgan bo'yicha (26.17,c-rasm) va tor shakldagi bo'yicha (26.17,d-rasm) yordamida lyuk va shtutserlarni biriktirish amaliyotda qo'llaniladi. Bunday ko'rinishda biriktirish texnologik jihatdan murakkab, lekin burchak choklarsiz korpus devoridan shtutserga ravon o'tish sig'amlarni nuqsonsiz ishlashini ta'minlaydi.

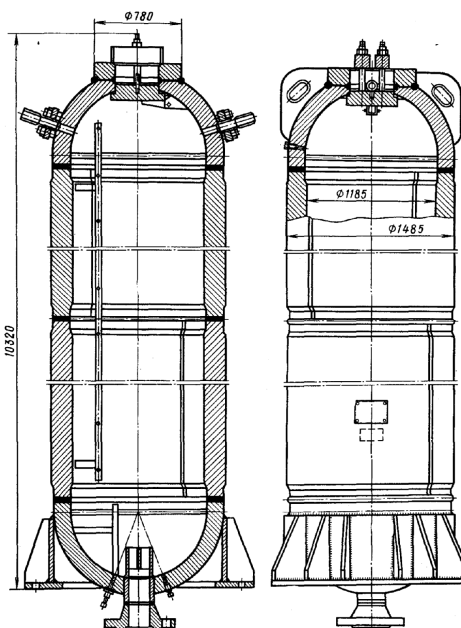


26.18-rasm. U-simon trubalar bogʻlami karkasini yigʻish

Issiqlik almashinish jihozlari koʻp hollarda truba panjarasiga biriktirilgan trubalar yigʻindisidan tashkil topadi. Avval truba panjarasi (1) va bogʻdovchi sterjendan (2) tashkil topgan karkas yigʻiladi, keyin esa gaykalar yordamida peregorodkalar (3) oʻrnatiladi (26.18-rasm). Yigʻilgan karkasga ketma-ket U-simon trubalar (4) joylashtiriladi.

26.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

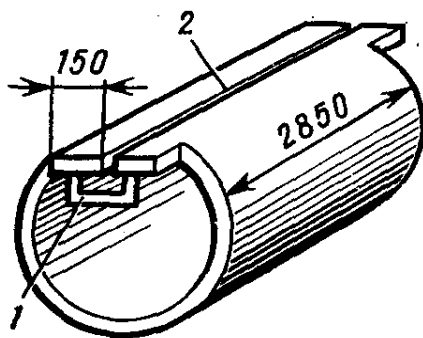
Qalin devorli idishlarni ($s > 40\text{mm}$) valtsovka qilingan yoki shtamp-langan zagotovkalardan boʻylama yoki halqali uchma-uch choklar bilan payvandlanadi. 23.19-rasmda qalinligi 150 mm boʻlgan 22K poʻlatdan tayyorlangan gidravlik ballon tasvirlangan. Birikmalar elektroshlakli payvandlash bilan bajarilgan boʻlib, burchak choklar faqat tubga asosni payvandlash uchun qoʻllanilgan.



26.19-rasm. 10m^3 li gidravlik ballon

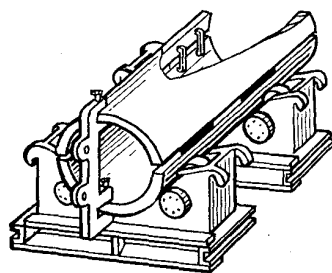
Qozonxona idishlarida ko'p miqdorda shtutserlar bo'lib, ularga uchma-uch choklar bilan trubalar payvandlanadi. Bu idishlarning tublari aylana ko'rinishga ega bo'ladi, shuning natijasida payvand birikmalar katta kuchlanishga ega zonadan chetda bo'ladi. Ichki diametri 500mm kichik bo'lgan idishlarni tublarini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

Qalin devorli idishlarni tayyorlashda elektro-shlakli payvandlashdan foydalanib, bir o'tishda chokni kesimi bo'yiicha eritib payvandlash imkonini beradi. Idishni o'lchamiga bog'liq holda zagotovka qizdiriladi va uzunligi yoki eni bo'yiicha bukiladi. Uzunligi bo'yiicha bukilgan obechayka yetarli darajada uzun va halqa choklari kam bo'ladi. Lekin diametri katta bo'lgan idishlarni tayyorlashda eni bo'yiicha bukilsa, kerakli o'lchamdagi obechaykani olish imkonini bermaydi. Bunday holda obechayka ikki qismdan tashkil topadi va ikki bo'ylama chok bajariladi. Listni eni bo'yiicha bukilganda obechayka kichikroq uzunlikka ega bo'ladi, ammo bir bo'ylama chok bilan birlashtirish imkonini beradi. Bir bo'ylama chokli obechaykani tayyorlashda zagotovka valtsovka qilinadi. Listni 1000-1050°C gacha qizdiriladi va ikki qirra uch-rashguncha valsovka qilinadi. Obechayka sovigandan so'ng chok bajari-ladigan joyga skoba o'rnatiladi va termik kesish bilan elektro-shlakli payvandlash uchun tirqish hosil qilinadi (23.20-rasm).



26.20-rasm. Bir bo'ylama chokli valtsovka qilingan obechayka

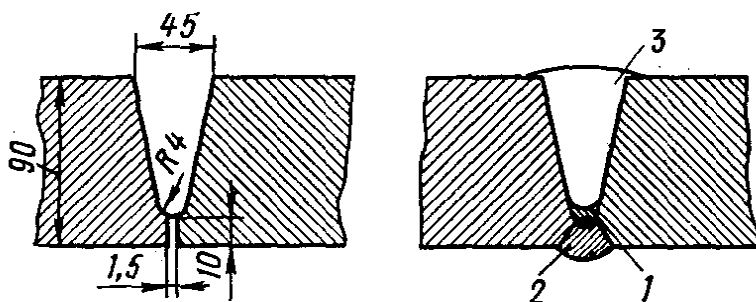
Uzunligi 3500 mmdan ortiq va qalinligi 100 mmdan bo'lgan obechaykalarni valtsovka bilan tayyorlash qiyinchilik tug'diradi. Shuning uchun katta o'lchamdagi obechaykalar yuqori quvvatli presslarda bukiladi va ikki qismdan iborat bo'ladi (23.21-rasm).



26.21-rasm. Ikki boóylama chokli obechaykani yigóish

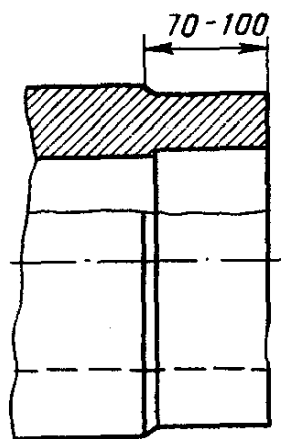
Obechaykalarni elektroshlakli payvandlashga tayyorlashda skobalardan foydalanib, ular orasidagi tirqishni prokladka yordamida hosil qilinadi. Obechaykaga chiqish plankasi va shlakli vanna hosil qilish uchun karman oórnatib, uni vertikal holatda qoóyiladi. Agar ikki boóylama chok bajarilishi kerak boólsa, unda bir vaqtning oózida amalga oshirish kerak boóadi.

Pressda bukilgan obechayka zagotovkalari toógóri shakldagi silindrga ega boóib, ularni kalibrovka qilish shart emas. Valsovka qilingan obechaykalarni esa simmetrik silindr shakliga keltirish zarur. Shuning uchun zagotovkani 1000-1050°C da qizdirib, kalibrovka qilinadi va havoda sovish jarayonida obechayka normallash termik ishlovdan oóadi. Halqa choklar flus ostida koóp qavatli payvandlash yoki elektro-shlakli payvandlash bilan bir oótishda bajariladi (23.22-rasm).



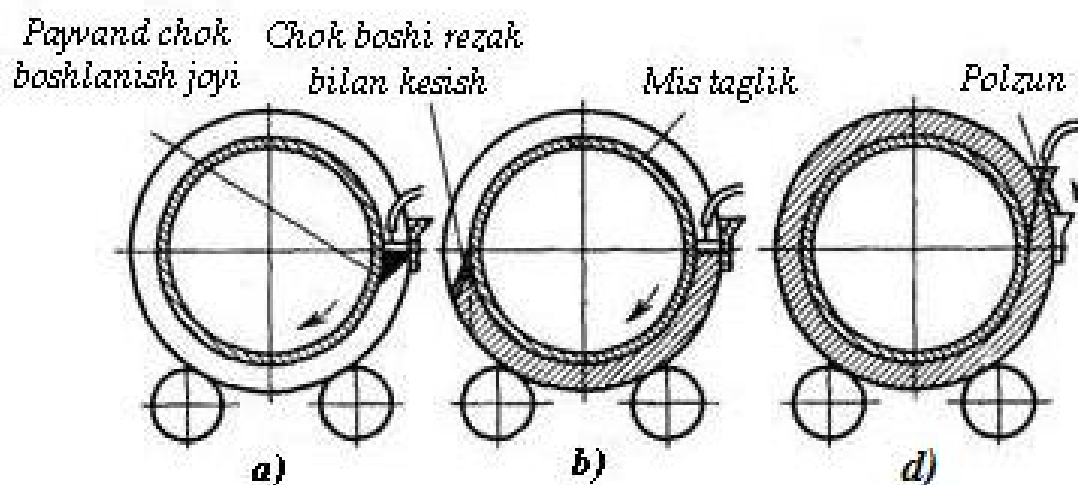
26.22-rasm. Halqali chokni koóp oótishli payvandlashga tayyorlash

Halqali choklarni elektro-shlakli payvandlashga tayyorlashda yigóish aniqligiga katta eóibor beriladi, chunki egri chiziqli qirralarni bir-biriga nisbatan 3 mmdan ortiq siljishi birikma zichligini buzilishiga va shlakli vannani oqib chiqishiga olib keladi. Shu maqsadda yigóishdan oldin qirrani ichki va tashqi tomonidan 70-100 mm kenglikda ishlov beriladi (23.23-rasm).



26.23-rasm. Obechayka chetlariga ishlov berish

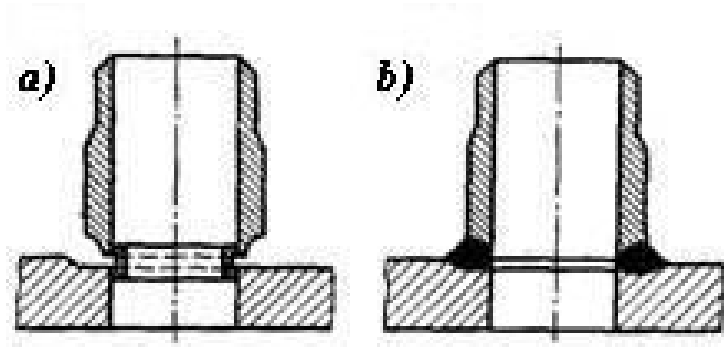
Halqa choklarni elektro-shlakli payvandlash tirqishga payvandlangan yordamchi plastinada boshlanadi (23.24-rasm,a). Aylana chokni yarmi payvandlangandan soʻng payvandchi chok boshini kesib olib tashlaydi va qiya koʻrinishga keltiradi, bu esa payvand chokni yaxshi toʻldirishini taʼminlaydi.



26.24-rasm. Halqa choklarni elektro-shlakli payvandlash sxemasi

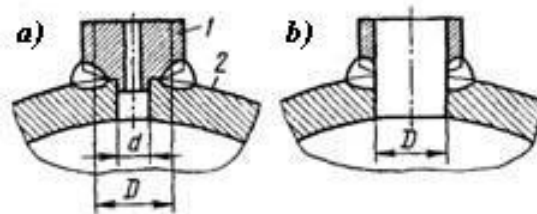
Qalin devorli idishlarni asosiy choklari bajarilgandan soʻng payvandlanadigan shtutserlar uchun teshiklarni mexanik usulda kesiladi yoki termik kesish bilan amalga oshiriladi. Shunga oʻxshash ishlar qozonlar barabanlarida va kollektorlarda koʻp qoʻllaniladi. Shtuser va boshqa detallar miqdorining koʻpligi ularni payvandlashni avtomatlashtirishni taqozo etadi. Shunday ishlar uchun qoʻllaniladigan maxsus avtomat va yarim avtomatlar payvandlanadigan shtutser yuqori qismi boʻyicha oʻrnatiladi. Katta oʻlchamdagi qobiqli konstruksiyalarda shtuserlarni bi-

riktirish shakllari turli boʻlib, shtuser devorini eritib payvandlaydigan va darzlar oldini oladigan koʻrinishlar qoʻllaniladi (26.25-rasm).



26.25-rasm. Shtuser birikmasini konstruktsiyasi:
a) payvandlashgacha; b) payvandlangandan soʻng

26.26 rasmda shtuser oʻrnatish boshqa koʻrinishi keltirilgan. Shtutser oʻrnatishning joyida markazlashtiruvchi d teshik hosil qilinadi, unga zagotovka (1) qoʻyiladi va payvandlanadi.

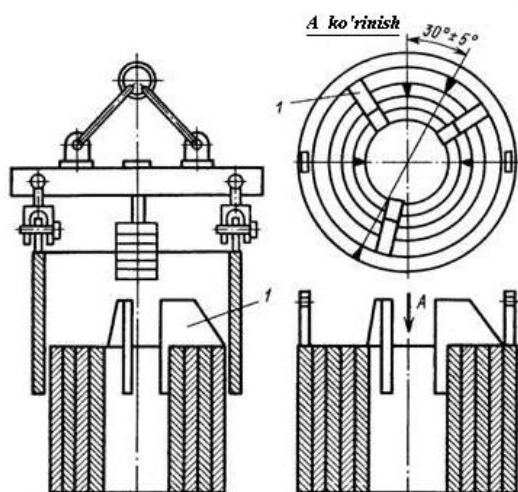


26.26-rasm. Payvand chok ildizi parmalash bilan olib tashlangan shtutserni idish bilan birikmasi

Shundan soʻng D diametrli teshik ochiladi (26.26-rasm, b). Bunday birikma ichki tarafida kuchlanishlar konsentratsiyasi mavjud emas.

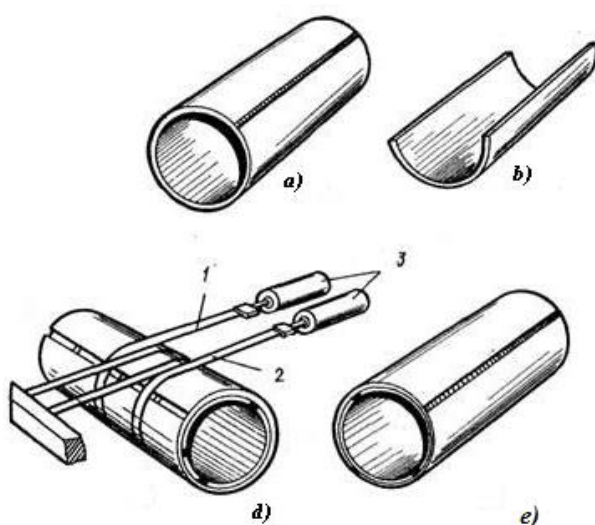
Qozonlar barabanlari, yuqori bosimdagi idishlar va reaktorlarni tayyorlashda termik ishlov berish katta ahamiyatga ega. Payvandlangan konstruksiya yuqori boʻshatish, payvand chok strukturasi yaxshilash uchun normallashtirishdan oʻtkaziladi. Termik ishlov berishda $900-1000^{\circ}\text{C}$ gacha qizdirilgan konstruksiyada idish shaklini buzuvchi deformatsiya hosil boʻlishi 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 boʻlishi va shakl buzilishining oldi olinadi va konstruksiya katta pechlarda termik ishlovdan oʻtadi. Agar idishni oʻlchami kattaligi sababidan toʻdaligicha termik ishlov berishni imkoni boʻlmaganda, ularni mahalliy termik ishlovdan oʻtqaziladi. Bosim ostida ishlaydigan idishlar tashqi oʻlchamlari

va ichki bosimi oshishi bilan ularning devor qalinligi ham oshib borib, 200-400 mmni tashkil etadi. Bunday qalinlikka ega obechaykalarni tayyorlash texnologik qiyinchilikka ega boʻladi. Shuning uchun bunday idishlar koʻp qavatli koʻrinishda tayyorlanadi.



26.27-rasm. Koʻp qavatli obechaykani yigʻish

Shunday koʻp qavatli idishlarni tayyorlash usullaridan biri 26.27-rasmda keltirilgan. Qalinligi 20-50 mm boʻlgan har xil diametrli obechaykalar boʻylama choklar bilan yigʻiladi va payvandlanadi. Navbatdagi obechayka payvand choki usileniyasi tozalangandan soʻng kalibrovka qilinadi va keyingi obechayka oʻrnatiladi. Obechayka yuzalari jips boʻlishi uchun uni 600°C gacha qizdiriladi, bu esa obechaykalar oraligʻi zichligini 95% ga taʼminlaydi.



26.28-rasm. Koʻp qavatli obechaykani tayyorlash tartibi

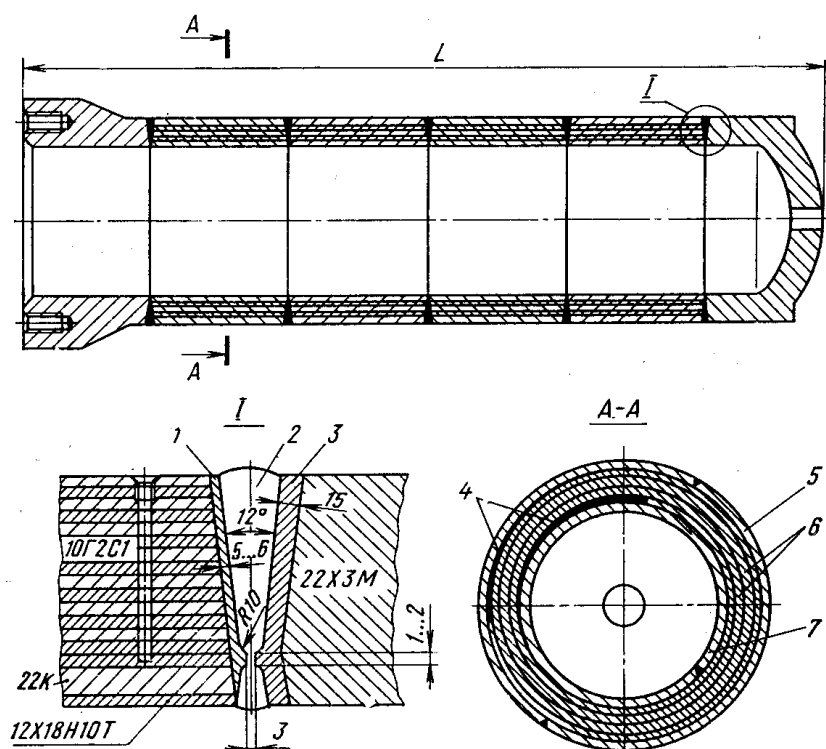
Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli koʻp qavatli idishlarni tayyorlash ikkinchi usuli boʻyicha devor qalinligi 10-40 mm boʻlgan ichki obechayka ustiga ketma-ket qalinligi 5-8 mm boʻlgan yarim obechaykalar oʻrnatiladi (26.28-rasm), ular gidrosilindr (3) ga ulangan lenta (1) va (2) lar bilan tortiladi va boʻylama choklari payvandlanadi. Chokdagi boʻrtiqlik tozalangandan soʻng keyingi yarim obechaykalar qoʻyiladi.

Diametri 5 m gacha boʻlgan koʻp qavatli obechaykalarni tayyorlash texnologik liniyasi rulon ochish, toʻgʻrilash joʻvalash mashinasi, polosa chetlarini kesish va payvandlash mashinasi, bukish joʻvasi va obechaykani oʻrash mashinasidan iborat boʻladi.

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

Obechaykalarni birlashtiruvchi halqa choklar, shuningdek obechayka va tubi yoki flanetslar orasidagi choklar koʻp qavatli qilib bajariladi (26.29-rasm).

Bu choklardagi payvandlash kuchlanishlari idishni sinash vaqtida ishchi bosimdan yuqori bosim bilan yuklash bilan yoʻqotiladi.



26.29-rasm. Yuqori bosimli koʻp qavatli idish konstruktsiyasi
1,3 i qirraga eritib qoplash; 2 i koʻp qavatli halqa chok; 4 i ponasimon;
5 i ustki obechayka; 6 i oʻrama qavatlar; 7 i ichki obechayka

Nazorat savollari

1. Yupqa devorli idish materiallari markasiga qarab konstruktsiyaga 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?

27-MAORUZA

Payvand quvurlarni ishlab chiqarish va ularni tutashtirish texnologiyasi

Reja:

- 27.1. Quvurlar haqida ma'lumot.
- 27.2. To'g'ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi.
- 27.3. O'rta chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi.
- 27.4. Yuqori chastotali toklar bilan payvandlab quvurlar ishlab chiqarish.
- 27.5. Quvurlarni tutashtirish texnologiyasi.

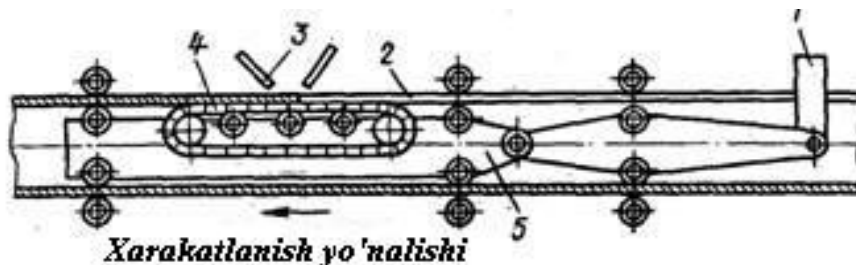
27.1. Quvurlar haqida ma'lumot

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'rta 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.

27.2. To'g'ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi

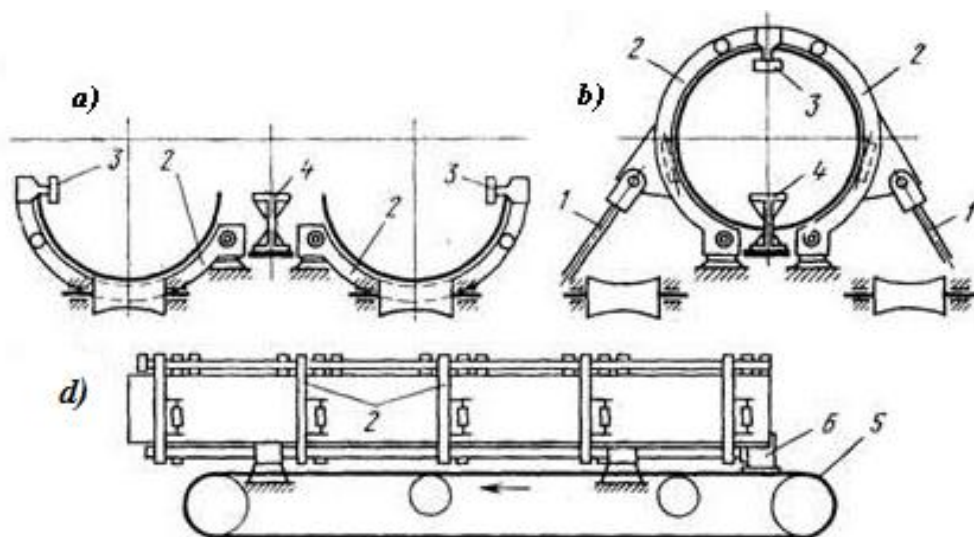
Uzunligi 12 m va diametri 1220 mm gacha bo'lgan to'g'ri chokli quvurlar ikki tomondan payvandlanib, tashqi chok birinchi navbatda bajariladi. Zagotovka 2 stanga o'rnatishdan oldin payvandlash joyi yuqoriga qaratib moslamaga keltiriladi. Quvur zagotovkasi moslamada mavjud bo'lgan roliklarga tayanadi va opravkaga qarab harakatlanadi. Moslamadagi gorizontaal valiklar hisobiga quvur harakatlanib, vertikal harakatsiz valiklar 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 gusenisa bashmak xizmat qiladi. Bashmak sharnir holda mahkamlangan mis nakladkalar tasmaidan iborat bo'ladi (27.1-rasm).



27.1-rasm. Quvur tashqi chokini payvandlash jihozi

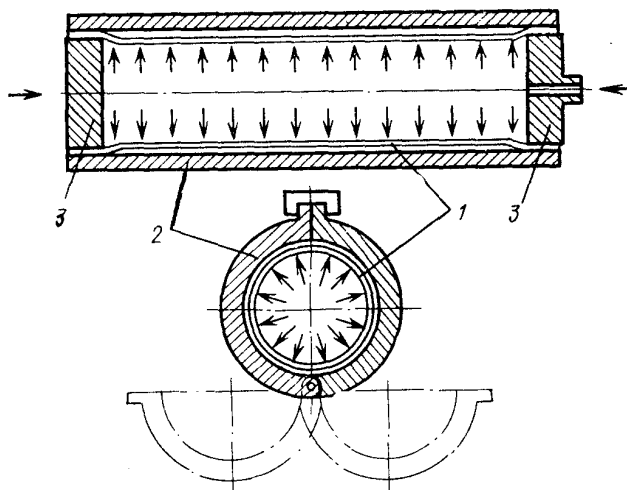
Quvurni moslamadagi harakati mis nakladkalarni ham harakatga keltiradi va payvandlash davrida havo bilan sovitilgan plastina payvandlash vannasi tagida bo'ladi. Payvandlash bir vannada yonuvchi ikki yoy bilan flus ostida amalga oshiriladi, bunda o'z navbatida yaxshi payvand chok shakllanadi va payvandlash tezligi 170-190 m/soat ni tashkil etadi. Quvur chetlarida krater o'qchamlarini 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 boʻlib, ular yigʻish qurilmasini parallel rolganglari yordamida yigʻish joyiga keltiriladi (27.2-rasm).



27.2-rasm. Ikki koritadan quvurlarni yigʻish qurilmasi

Zagotovkalar qirralari tekislovchi qurilma yordamida bir gorizontaal tekislikda oʻrnatiladi va rolganglar bilan yigʻish qurilmasiga uzatiladi. Payvand choklar bir chokli quvurlar kabi bajariladi. Payvand choklar nazoratdan oʻtkazilgandan soʻng koʻndalang kesimi boʻyicha kerakli shaklni berish uchun toʻgʻrilashdan oʻtkaziladi. Shu maqsadda ichki chok 300 mm uzunlikda olinadi va esponderga uzatiladi. Bu yerda quvur qalin devorli matrisaga kiritiladi, ikki chetidan konus zaglushkalar oʻrnatiladi. Espanderda ichki gidravlik bosim hosil qilinadi va quvur uzunligi boʻyicha toʻgʻrilanadi va diametri boʻyicha kalibrovka qilinadi (27.3-rasm).

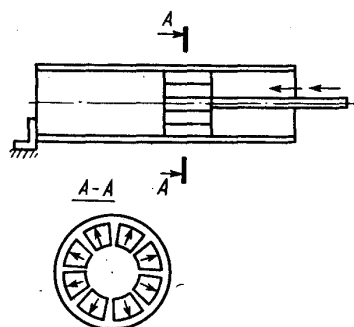


27.3-rasm. Press-kengaytirgichda quvurni esponderlash

Diametri 1220-1620 mm va uzunligi 12 m boʻlgan toʻgʻri chiziqli quvurlar tayyorlash texnologiyasi choklari bajarish tartibi, quvurni shakllantirish va kalibrovkalash va sifat nazorati bilan farq qiladi. Yarim silindrlı zagotovkalarni shakllantirish yetti kletli stan roliklarida amalga oshiriladi, shundan soʻng juftlangan holda zagotovkalar himoya gaz muhitida yoki yuqori chastotali tok bilan texnologik choklar bajarilib yigʻiladi.

Texnologik choklar koʻzdan kechirilgandan soʻng quvurlar ichki choklarini bajarishdan oldin texnologik plankalar payvandlanadi. Payvandlash uch yoyli A-1448 jihozi yordamida avtomatik ravishda bajari-ladi. Quvur tashqi ishchi chokini bajarishda payvandlash jihozini joy-lashuvi bilan farq qiladi va payvandchi elektrodlar holatini nur koʻr-satkichlar bilan nazorat qiladi.

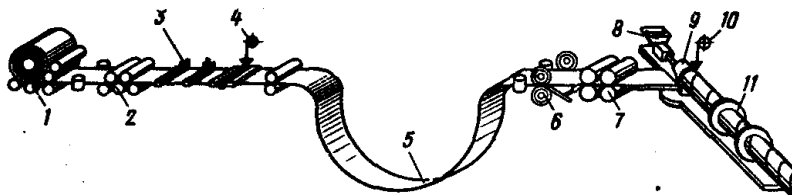
Payvandlangan quvur tashqi va ichki choklari ultratovush nazorati-dan oʻtkaziladi va aniqlangan nuqsonlar belgilanib, kamchiliklar bartaraf etilgandan soʻng gidromexanik kalibrovka oʻtqaziladi. (27.4-rasm).



27.4-rasm. Gidromexanik espanderlash

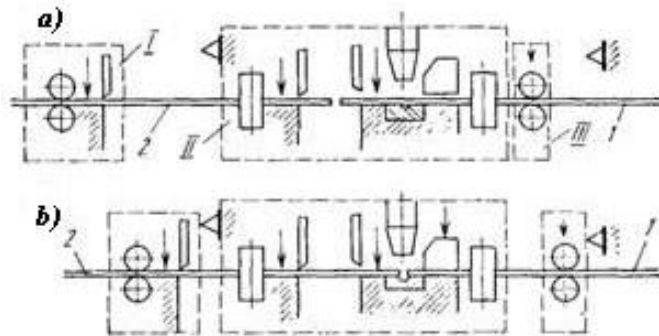
27.3. Oʻrama chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi

Rulonlangan poʻlatdan oʻrama chok bilan payvandlab har xil dia-metrdagi quvurlarni ishlab chiqarish mumkin. Bu usul boʻyicha quvur tayyorlash jarayoni kerakli oʻlchamni taʼminlangan holda uzluksiz da-vom etadi (27.5-rasm).



27.5-rasm. Oʻrama chokli quvurlar ishlab chiqarish texnologik jarayoni

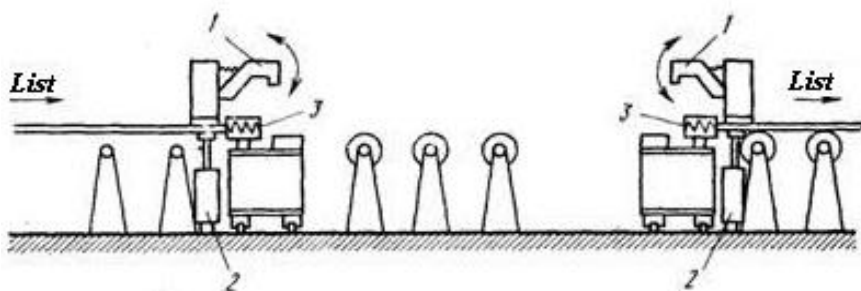
Diametri 530-1420 mm boʻlgan oʻrama chokli quvurlarni tayyorlash jarayoni takomillashgan hisoblanadi. Bunday quvurlarni tayyorlashda kompensatsiya oʻramining oʻrnini bosuvchi polosalarni kesish, yigʻish va payvandlashni mexanizasiyalashni amalga oshirish qurilmasi yordam beradi. Polosa oxiri va boshi kesishdan oʻtib, kalibrovka pichoqlarida siqib qoʻyiladi (27.6-rasm).



27.6-rasm. Rulon uchlarini yigʻish va payvandlash qurilmasi

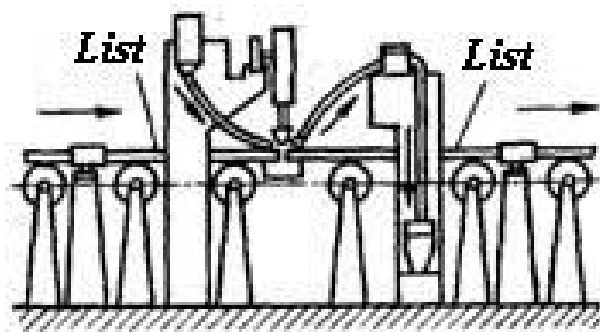
Magistral quvurlar diametrlari oshib borishi bilan ularni qalinligi ham oshib boradi. Rulonli poʻlat qalinligi esa 14 mm dan oshmaydi. Shuning uchun diametri 1420 mm dan yuqori oʻrama chokli quvurlar ikki qavatli qilib tayyorlanadi.

Diametri 2520 mm gacha boʻlgan oʻrama chokli quvurlarni uzluksiz tayyorlash jarayoni maxsus jihozda amalga oshiriladi. Listlar alohida list yotqizgich bilan rolgangga uzatiladi, sentrovka qilinadi va chetlarini frezalash uchastkasida qirralariga ishlov beriladi (27.7-rasm).



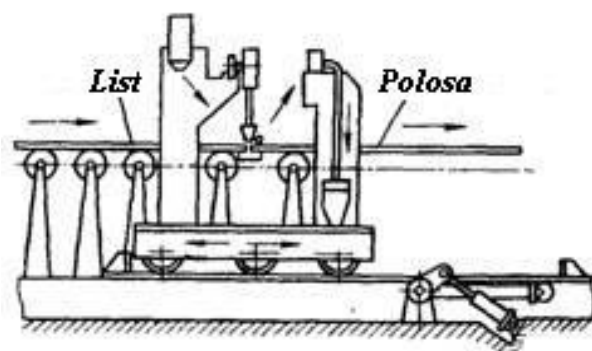
27.7-rasm. Qirralarni frezalash jihozlarini joylashtirish

Qirralar upor (1) va zajim (2) bilan mahkamlanadi, keyin freza (3) bilan ishlov beriladi. Shundan keyin listlar qoʻzgʻalmas payvandlash qurilmasiga uzatiladi (27.8 rasm).



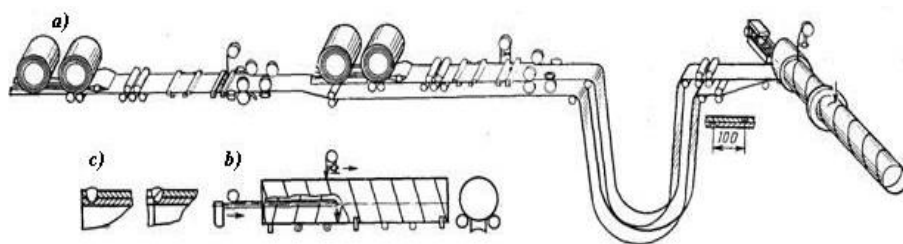
27.8-rasm. Ikki listni payvandlash

Bu yerda ikki polosa uchlarini mis podkladkada flus ostida texnologik plankalar qoʻyish bilan yigʻiladi va payvandlanadi. Shundan keyin listlar rolgang bilan uzluksiz polosa va karta uchlarini payvandlash qurilmasiga keltiriladi (27.9-rasm).



27.9-rasm. Uzluksiz lentaga kartani payvandlash

Ikki qavatli oʻrama chokli quvurlarni tayyorlash maxsus standda amalga oshiriladi (27.10-rasm). Ikki ketma-ket joylashgan rulonli poʻdat liniyasi bir-biridan chetki qirralarining joylashuvi bilan farq qiladi. Quvur tashqi qavatini shakllantiruvchi liniyada chok boʻrtiqligini olib tashlash kerak, qalinligi boʻyicha eritish shart emas. Ichki qavatni shakllantirish liniyasida esa aksincha, qalinligi boʻyicha eritib payvandlash kerak, boʻrtiqlikni olish shart emas. Kompensatsiya oʻramasidan oʻtgan listlar quvur shakllantirish qurilmasiga oʻraladi. Texnologik choklar CO₂ muhitida bajariladi. Uzluksiz quvur kerakli uzunlikda kesilgandan keyin uning asosiy ishchi choklari moslamada flus ostida bajariladi. Shundan soʻng quvur chetlarida qavatlar oraligʻidagi tirqishni yoʻqotish maqsadida halqa chok bajariladi va chetlariga ishlov beriladi, faskalar qoʻyiladi.



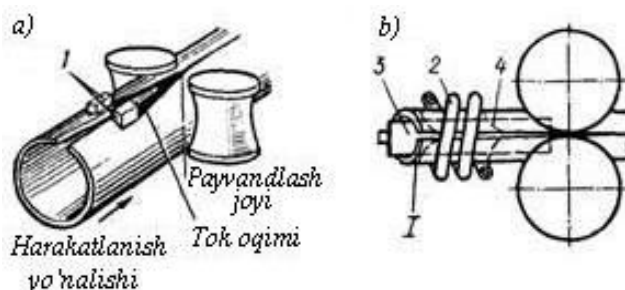
27.10-rasm. Ikki qavatli o'rama chokli quvurlarni tayyorlash:
a-liniyani tuzilishi; b-ishchi choklarni bajarish; c-quvur chetlarida qavatlar
orasidagi zazorni yo'qotish

27.4. 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 (27.11-rasm).

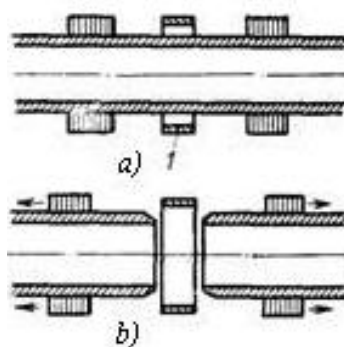
Tokni kontaktli uzatish usulida kontaktlarni yemirilish natijasida ularni tez almashtirish zarur bo'ladi. Shuning uchun tokni induktsiyali uzatish yaxshi natija beradi.

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.



27.11-rasm. Quvurlarni yuqori chastotali tok bilan kontaktli
payvandlash:

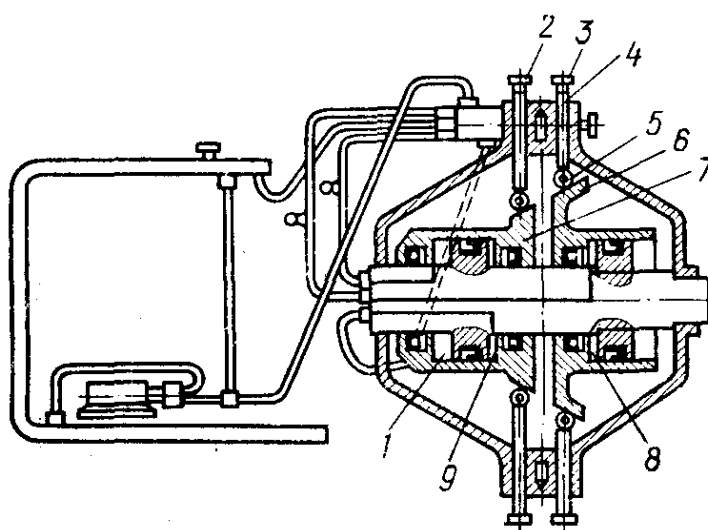
a-tokni kontaktli uzatish; b-tokni induktsiyali uzatish



27.12-rasm. Quvurlarni induksion kesish

27.5. Quvurlarni tutashtirish texnologiyasi

Payvandlash usulidan foydalanib quriladigan quvuroʻtkazgichlarni shartli suratda quyidagi ikkita guruhga boʻlish mumkin: poʻlat listdan payvandlanadigan quvuroʻtkazgichlar va tayyor quvurlardan payvandlanadigan quvuroʻtkazgichlar. Birinchi guruh quvuroʻtkazgichlarni payvandlash koʻp jihatdan metal listdan rezervuar konstruksiyalarini payvandlashga oʻxshashdir. Bu quvuroʻtkazgichlar oldindan listlardan valsovka qilingan obechaykalardan boʻylama va koʻndalang chok bilan payvandlanadi. Agar bunday quvuroʻtkazgichlar $0,7 \text{ kgk/sm}^2$ dan oshmaydigan bosim ostida ishlasa, ular Sanoatkontexnazorat tashkiloti tartib-qoidalariga rioya qilmasdan ishlanishi ham mumkin. Baʼzan magistral gaz quvurlari bikrligini oshirish uchun uning tashqi tomoniga burchak, tavr yoki shvellerdan qobirgʻalar payvandlanadi.



27.13-rasm. Ichki sentrator tuzilishi

Tayyor quvurlardan payvandlanadigan ikkinchi gurux quvuroʻtkazgichlar bugʻ gaz, suv va har xil suyuqliklar uchun ishlatiladi. Ular, odatda, yuqori bosim ostida ishlaydi. Neft-kimyo qurilmalarining quvuroʻtkazgichlaridagi ish bosimi 500-700 kgk/sm² gacha boradi. Magistral quvuroʻtkazgichlarida bosim 60-70 kgk/sm ni tashkil etadi. Bunday quvuroʻtkazgichlarda koʻndalang choklarni uchma-uch payvandlashga toʻgʻri keladi (27.13-rasm).

Hozirda payvand quvurlarni avtomatik payvandlash usulidan foydalanib list prokatdan tayyorlash yangi usullari joriy etilgan. Magistral gazoʻtkazgichlar uchun payvand quvurlar 1020 mm gacha diametrda tayyorlanadi. Diametri 720 mm gacha boʻlgan yupqa devorli quvurlar lentadan elektr kontakt payvandlash usulida tayyorlanadi. Diametri 200 mm gacha quvurlar yuqori chastota va radiochastota toklari bilan payvandlanadi. Spiralsimon chokli yupqa devorli quvurlar ham tayyorlanadi. Bunday hollarda poʻdat lenta rulondan maxsus stend yordamida uzluksiz suratda quvur qilib oʻrab turiladi va spiral boʻyicha flus ostida avtomatik payvandlanadi.

1 kgk/sm dan ortiq bosim ostida ishlaydigan bugʻ va qaynoq suv quvuroʻtkazgichlar (temperaturasi 120°C dan ortiq) Kontexnazorat tartib-qoidalariga rioya qilgan holda imtihonlardan oʻtgan hamda bosim ostida ishlaydigan quvuroʻtkazgichlarni payvandlash huquqi haqida guvohnomasi boʻlgan payvandchilar tomonidan payvandlanadi.

Payvandlashga yigʻishda quvurlar ogʻzini koʻpi bilan quyidagi 27.1-jadvalda berilgan qiymatlarga binoan surilishiga ruxsat beriladi.

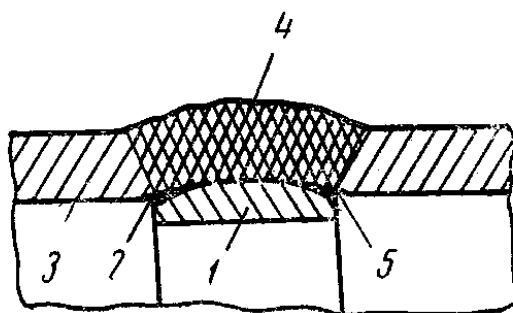
27.1-jadval

Surilish masofasi

Devor qalinligi, mm	6	8	9	12
Surilish koʻpi bilan, mm	1,0	1,5	2,0	2,5

Yupqa devorli (devorining qalinligi koʻpi bilan 5 mm) trubalar chetlari ishlanmasdan payvandlanadi. Devori 5 mm dan qalin boʻlganda chetlar qiyalanmagan qismini qoldirib (2-3 mm toʻlqinlashtirib), 35-40° burchak ostida qiyalanadi).

Masʼulyatli hamda agressiv muhitlarda ishlaydigan quvuroʻtkazgichlar qoldiriladigan taglik halqa ishlatib payvandlash tavsiya qilinmaydi. Chunki taglik halqa bilan quvur orasida tirqish qolishi sababli ana shu joy korroziyalanishi mumkin (27.14-rasm).



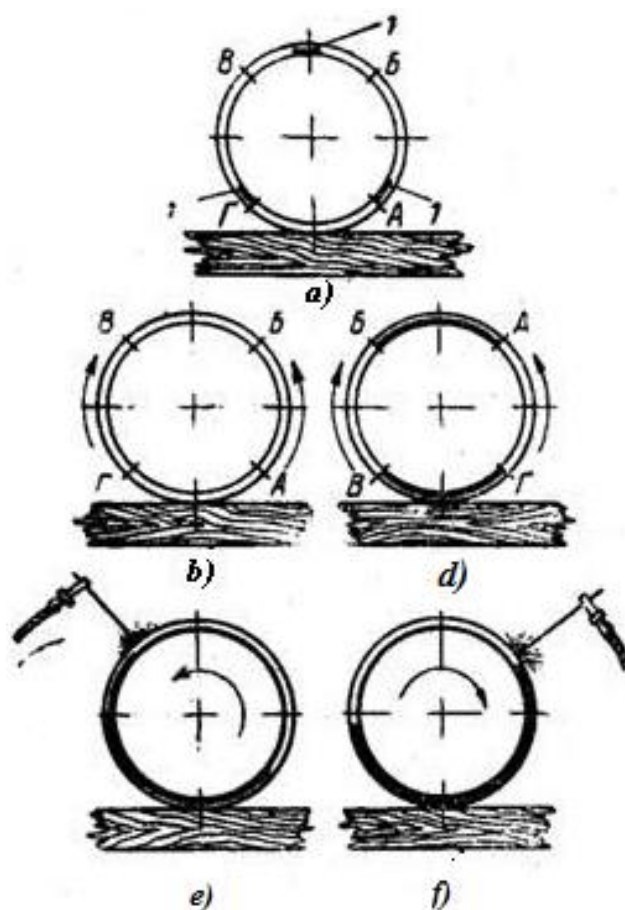
27.14-rasm. Trubkaning uchma-uch ulangan joyidagi
tirqish korroziyasi

1-chok ostiga qoʻyilgan halqa; 2-va5-korroziya boʻlgan joylari;
3-trubka; 4-payvand chok

Bunday hollarda volfram elektrod bilan argon-yoy yordamida osiq holatda payvandlash maʼqul. Zanglamaydigan austenit poʻlat trubalarni payvandlashda bu usul ayniqsa tavsiya etiladi. Osiq holatda payvandlashda chok tubi eritib qoʻshiladigan simsiz, keyingi qatlamlari esa 1M13L 9B yoki 1M13L 11f sim bilan payvandlanadi. Truba toreslari zazorsiz, chetlarini 60%0 burchak ostida ochib va qirrasini 1 mm kenglikda toʻlqinlab uchma-uch biriktiriladi. Quvurlar ichiga argon yoki karbonat angidrid gazlari toʻldirish maqsadga muvofiq boʻladi. Quvurlarning uchlariga zaglushkalar qoʻyiladi. Ulardan Quvurlarning ichiga muhofaza gazi yuboriladi.

Kam uglerodli poʻlat quvurlarni $\Psi\Theta-08\chi\Psi$ simi bilan gaz yordamida payvandlagan maʼqul. Chunki undagi marganes qizdirilgan chokning qiziq darz ketishiga yoʻl qoʻymaydi.

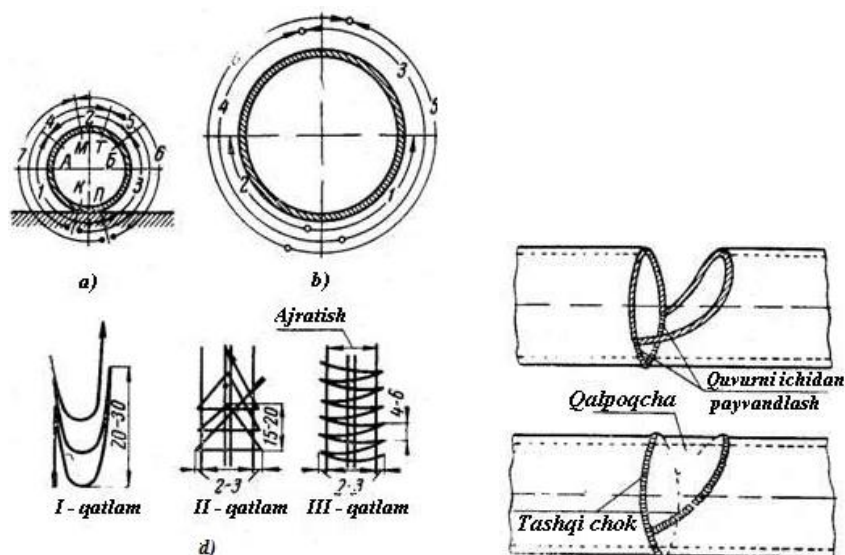
Katta (720-1020mm) diametrli magistral quvuroʻtkazgichlarning uchma-uch biriktiriladigan joylarida taglik halqalar ishlatish man etilgan. Chunki halqalarni tayyorlash uchun polosa poʻlatdan qoʻshimcha sarflanadi. Quvurlarni yoy yordamida payvandlashda ishlatiladigan elektrodlar bilan eritib qoplangan metallning choʻzilishdagi mustahkamlik chegarasi quvur asosiy metali mustahkamlik chegarasining pastki qiymatidan kam boʻlmasligi kerak. Legirlangan poʻlat quvurlar uchun eritib qoplangan metallning nisbiy uzayishi kamida 16%, uglerodli poʻlat quvurlar uchun kamida 13% boʻlishi lozim. Eritib qoplangan metallning zarb qovushoqligi legirlangan poʻlat quvurlar uchun kamida 6 kgk/sm², uglerodli poʻlat quvurlar uchun kamida 8 kg/sm² boʻlishi kerak.



27.15-rasm. Trubalarning uchma-uch ulanadigan joylarini burib payvandlash tartibi

Quvurlarni gaz yordamida payvandlashda eritib qoplangan metalning nisbiy uzayishi kamroq boʻlishiga yoʻl qoʻyiladi: legirlangan poʻlat quvurlar uchun 12 % va uglerodli poʻlat quvurlar uchun 16 % tavsiya etiladi. Barcha navli poʻlat quvurlarni gaz yordamida payvandlashda eritib qoplangan metallning zarb qovushoqligi kamida 4 kg/sm² boʻlishi lozim.

Diametri 200 mm dan ortiq quvurlarni burib dastaki payvandlash tartibi 27.15-rasmida koʻrsatilgan. Uchma-uch ulanadigan chok aylanasi toʻrt qismga boʻlinadi: A-B, B-D, D-E, E-A. Uchma-uch joy uchta chatim (1) bilan biriktirib olinadi (27.15,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 (27.15,b-rasm), soʻngra quvurni 90° burib, E-A hamda B-D uchastkalari payvandlanadi (27.15-rasm). Shundan keyin diametri 5 mm elektrod bilan 200-250 A tokda ikkinchi hamda uchinchi qatlamlar bajariladi (27.15-rasm, d,e).



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

27.16-rasmda diametri 250-500 mm burilmaydigan choklarni payvandlash sxemasi ko'rsatilgan, raqamlar bilan chok uchastkalarini ishlash tartibi belgilangan. Birinchi qatlam uch uchastkaga bo'lib bajariladi: P dan A ga, B dan A ga va P dan B ga. Bunday tartib payvandchi ishini osonlashtiradi hamda cho'kish kuchlanishlarini kamaytiradi. Ikkinchi qatlam chap tomondan pastdan yuqoriga K dan T ga va o'ng tomonidan K dan T ga qarab bajariladi. Uch qatlam yotqizib payvandlanadigan bo'lsa, uchinchi qatlam ikkinchi qatlam singari ikki usulda bajariladi, lekin payvandlash P nuqtasidan boshlanib, M nuqtasida tugatiladi. Choklarning birinchi qatlami va qolgan qatlamlar choklari-ning ship uchastkalari diametri 4 mm $\sqrt{R-13/45}$, $\sqrt{R-13/55}$ yoki $\sqrt{R-11}$ elektrodlari bilan, qolgan uchastkalari esa diametrlari 5 hamda 6 mm elektrodlar bilan payvandlanadi.

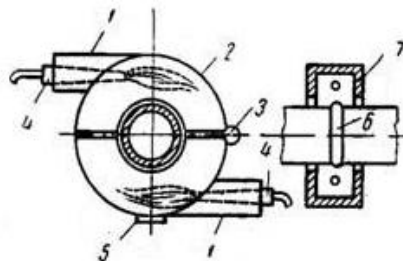
27.16. a rasmda ko'rsatilgan tartibda uchma-uch tutashadigan joyni kam shlak hosil qiladigan gaz muhofaza qoplamli I $\sqrt{R-1}$ elektrodlar bilan, pastdan yuqoriga tomon payvandlash ham mumkin. I $\sqrt{R-1}$ elektrodlar qoplami tarkibida 25% gacha selluloza bo'lib, I. M. Varnovitskiy, F. A. Zasko va A. G. Mazel tomonidan magistral quvuro'tkazgichlar uchma-uch tutashadigan joylarining birinchi chokini payvandlash uchun maxsus ishlab chiqilgan. Diametri 4 mm elektrod bilan to'g'ri chiziq bo'yicha surib hamda bir o'tishda chokning ishlangan joyini ozgina to'ldirib, qisqa yoy yordamida payvandlanadi. Payvandchi elektrodni chok chetiga ancha katta kuch bilan bosib turadi. Yoy quvur ichida mash'ala hosil qiladi. Payvandchi mash'alaning yonish ovozigina

qarab chokning toʻda payvandlanayotganini osongina aniqlay oladi. Payvandlash tezligi tok toʻgʻri qutbli boʻlganda 30 m/s, teskari qutbli boʻlganda 25 m/s ni tashkil etadi, tok 135A eritish chuqurligi 2-3,5 mm. Quvurlar nihoyatda aniq yigʻilishi kerak. Quvur devorining qalinligi 5-8 mm boʻlganda chetlari orasida ruxsat etiladigan zazor 1-1,5 mm, 1,5-2 mm toʻlqinlanadi, chetlarining ochilish burchagi 70°.

Aralash payvandlash usuli ham qoʻllaniladi: dastlabki ikki qatlami yuqoridan pastga tomon I u 3 u -1 hamda v f l R -13/45 elektrodleri bilan keyingi qatlamlari esa pastdan yuqoriga qaratib v f l R -13/55 elektrodleri bilan payvandlanadi.

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

27.15,b,c-rasmda diametri 720 mm burilmaydigan quvurlarning uchma-uch tutash joylarini payvandchi Orshkov usuli boʻyicha payvandlash tartibi koʻrsatilgan. Quvurlar v f l R -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 160-130 A tokda. 27.15,b-rasmda qatlamlarni yotqizish tartibi, 27.16 rasmda esa payvandlashda elektrod uchini surish sxemalari koʻrsatilgan. Doirachalar bilan chokning boshi va oxiri, strelkalar bilan esa payvandlash yoʻnalishi koʻrsatilgan. Quvurlarni taʼmirlash va montaj qilishda uchma-uch tutash joyini burib ham, ship holatda ham payvandlab boʻlmaydigan hollar uchraydi. Bunday hollarda trubalar 27.16,d-rasmda koʻrsatilganidek qalpoqchali qilib payvandlanadi. Chokning ostki qismi ich tomonidan, tashqi qismi esa sirt tomondan payvandlanadi.



27.17-rasm. Trubalarning uchma-uch ulanadigan joylarini qizdiruvchi moslama tuzilishi

1-gorelkalarni mahkamlash trubkalari; 2-gʻilof; 3-sharnir;
4-gorelkalar; 5-termopara uchun lyuk; 6-qizdiriladigan chok; 7-asbest list

Quvuroʻtkazgichlarning uchma-uch halqa choklari montaj qilish sharoitlarida maxsus moslamalar yordamida qizdiriladi va termik ishlanadi. Moslama gʻilofi (27.17-rasm) poʻlatdan tayyorlangan boʻlib, ichi list asbest bilan qoplangan. Gʻilof diametri truba diametridan 80-120 mm katta, gorelka yoki forsunka alangasi quvurga nisbatan urinma boʻyicha yoʻnalgan. Yonish mahsulotlari quvur bilan gʻilof cheti orasidagi 5-7mm tirqish orqali chiqib ketadi. Toʻrtta gorelka ishlatilganida devorning zavod sharoitlarida qalinligi 90 mm gacha choklarni, ikkita gorelka ishlatilganida esa qalinligi 14-20 mm gacha boʻlgan trubalarning choklarini qizdirish mumkin. Katta uzunlikdagi magistral quvuroʻtkazgichlarni oʻrnatishda kam unumli dastaki payvandlash usuli oʻrniga zamonaviy mexanizasiyalashtirilgan usullar, yaʼni flus ostida avtomatik payvandlash, kontakt payvandlash, karbonat angidrid gazida yarim avtomatik va avtomatik payvandlash usullari qoʻllanilmoqda.

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.

28-MAʼRUZA

Shtampli payvand buyumlarni ishlab chiqarish texnologiyasi

Reja:

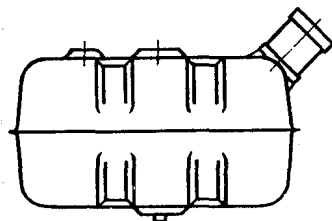
- 28.1. Avtomobil yoqilgʻi baklarini tayyorlash texnologiyasi.
- 28.2. Isitish radiatorlari tayyorlash texnologiyasi.

Nisbatan kichik oʻlchamdagi 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 toʻliq avtomatlash-tirish imkonini beradi.

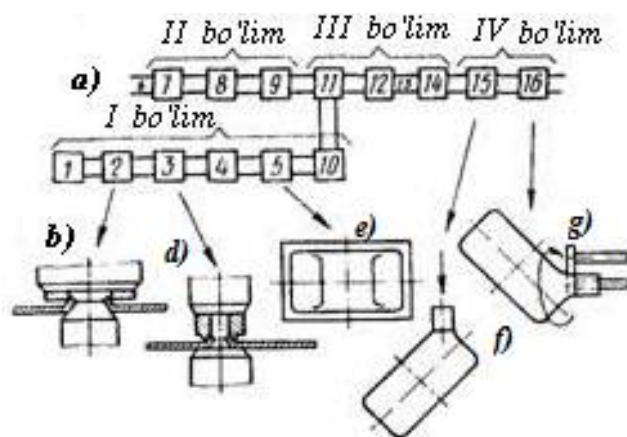
28.1. Avtomobil yoqilgʻi baklarini tayyorlash texnologiyasi

Avtomobil yoqilgʻi bakini tayyorlash avtomatik liniyasi toʻrt uchastkadan iborat (28.1-rasm).

I va II uchastkalar bir-biriga parallel joylashgan boʻlib, bu yerda bakning pastki va yuqorigi qismlariga detallarni payvandlash amalga oshiriladi (28.2-rasm). Agregatlar bir-biri bilan qaytuvchi-ilgarilama harakatlanadigan qadamli konveyer bilan bogʻlangan. III va IV uchastkalarda esa joʻmrakni bukish, oʻrnatish, presslash va payvandlash amalga oshiriladi.



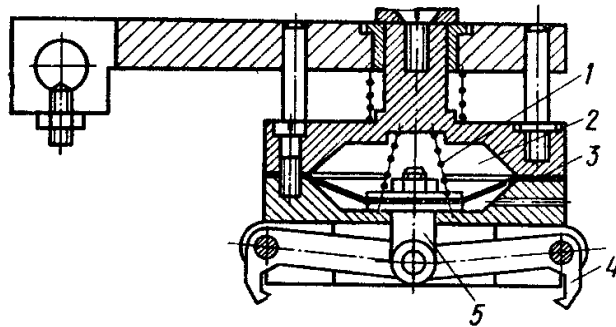
28.1-rasm. Avtomobil yoqilgʻi baki



28.2-rasm. Yoqilgʻi baklari tayyorlash avtomatik liniyasi tuzilishi

Bu liniyada kontakt mashina elektrodlariga flanets va bobishkalarni uzatish uchun uch daraja erkinlikka ega robotlar qoʻllaniladi. Robot magazindan detalni olib, bak korpusiga oʻtqazadi va oʻz holatiga qay-

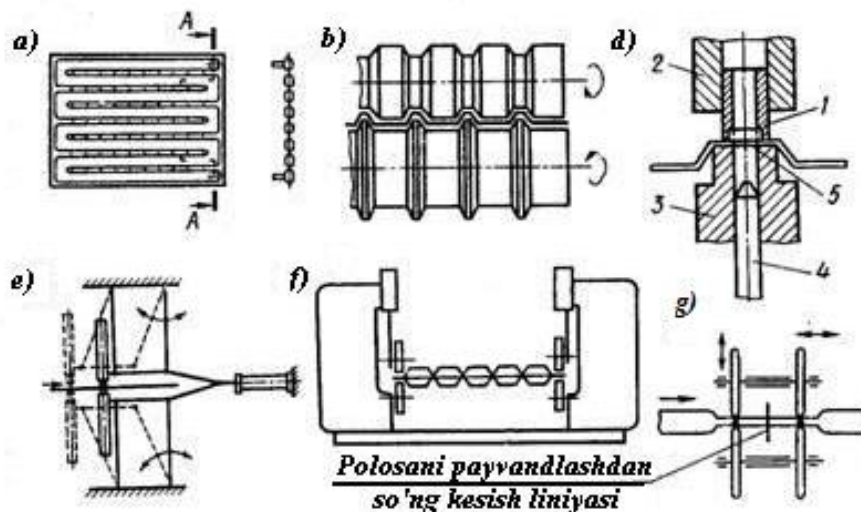
tadi. Robotni ushlagichi 28.3-rasmda tasvirlangan. Ushlagichdagi bo'shliq (2) dan havo so'rilganda, membrana (3) shtok (5) ni ko'taradi va flanesni siquvchi richag (4) ni buradi. Shu bo'shliqqa havo berilganda esa qaytarish prujinasi (1) shtokni teskari tomonga harakatlantiradi va flanes bo'shatiladi. Ushlagichda detal siqilganda ishga tushuvchi mikro-perekluchatel o'rnatilgan.



28.3-rasm. Robot ushlagichi

28.2. Isitish radiatorlari tayyorlash texnologiyasi

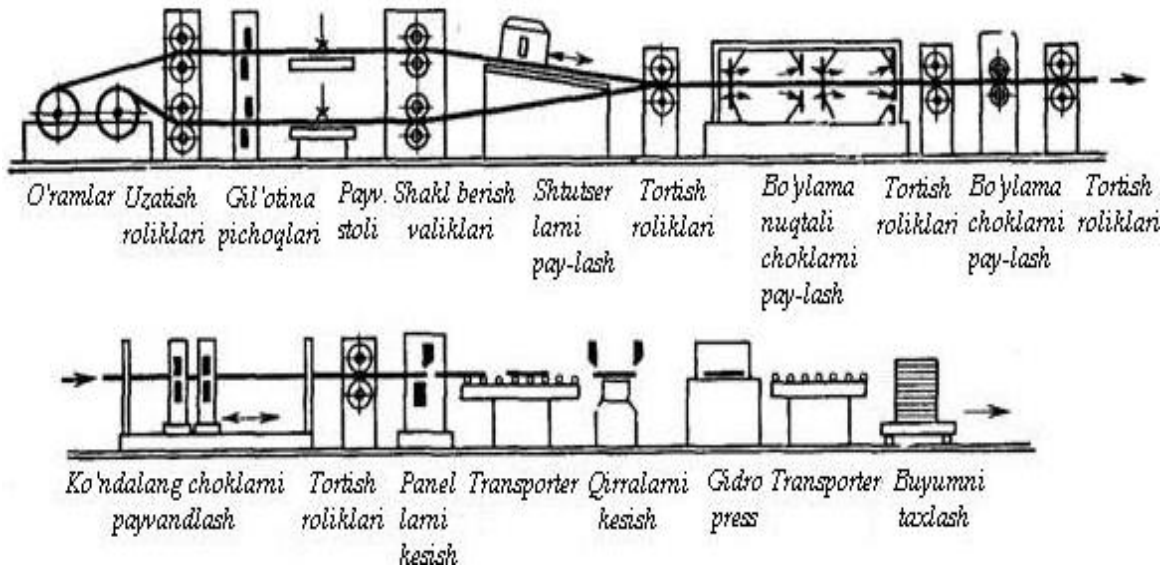
Isitish radiatorlarini tayyorlash liniyasida rulonlangan po'datlar zagotovka sifatida ishlatiladi. Panel turidagi isitish radiatorini tayyorlashda suv aylanishiga mo'ljallangan yo'daklar shtamplangan ikki yassi zagotovkadan payvandlanadi (28.4-rasm). Bu zagotovkalar perimetri bo'ylab kontaktli chokli, yo'daklar oralig'ida nuqtali payvandlanadi.



28.4-rasm. Panel turidagi isitish radiatorlarini tayyorlash:

- a-radiatorning umumiy ko'rinishi; b-lentani shakllantirish; d-shtutser payvandlash;
- e-nuqtalarni payvandlash; f-bo'ylama chokni payvandlash;
- g-ko'ndalang chokni payvandlash

Hamma operatsiyalar uzluksiz polosada bajariladi va oxirgi bosqichda alohida boʻlaklarga kesiladi. Bu zagotovkalarni bir joydan ikkinchi joyga koʻchirishni va jarayon uzluksizligini taʼminlaydi, shu bilan birga shtamplash va payvandlash operatsiyalarini harakatlanayotgan lentada bajarish kerak boʻladi.



28.5-rasm. Isitish radiatorlarini tayyorlash avtomatik liniyasi

28.5-rasmda liniyadagi jihozlar koʻrsatilgan. Ikki rulondan uzatila-yotgan metall tasmlar roliklar yordamida chetlarini gilotina pichoqlarida kesishga yoʻnaltiriladi. Zagotovka juftli joʻvalar yordamida shakllan-tiriladi, bunda bir joʻva matrisa, ikkinchisi puanson boʻlib xizmat qiladi. Keyingi jihoz bilan zagotovkaga ikki shtuser kontakt payvandlash bilan biriktiriladi.

Shtuserlar payvandlangandan soʻng tasmlar birlashtiriladi va joʻva-lash qurilmasi yordamida koʻp elektrodli mashinaga uzatilib, unda ka-nallar oraligʻidagi nuqtalar payvandlanadi. Keyingi bosqichda radiator cheti boʻylama choklari rolikli payvandlanadi. Shundan keyin chokli kontakt mashinada koʻndalang choklar payvandlanadi.

Uzatuvchi rolik-lar orqali oʻtgan radiatorlar gilotina pichoqlarida ajratiladi va tayyor bu-yum sifatida gidrosinovdan oʻtqazilib, boʻyaladi va quritiladi.

Koʻrilgan avtomatik liniyada tasmlar uzluksiz harakati sababli yi-gʻish moslamalari qoʻllanilmaydi va jihozlar yuqori mustahkam boʻlishi talab etiladi.

Nazorat savollari

1. Avtomobil yoqilgʻi baklarini tayyorlash avtomatik liniyasida qanday operatsiyalar bajariladi?

2. Rulonlangan poʻlatdan tayyorlanadigan isitish radiatorlari avtomatik liniyasi qanday xususiyatlarga ega?

29-MAʼRUZA

Korpus transport konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

Reja:

29.1. Korpusli transport konstruksiyalari haqida umumiy maʼlumot.

29.2. Yoʻlovchi vagonlarini tayyorlash texnologiyasi.

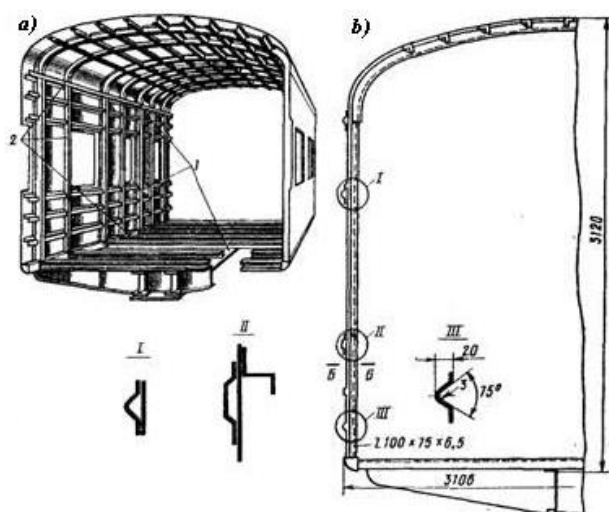
29.3. Yuk vagonlarini tayyorlash texnologiyasi.

29.4. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash texnologiyasi haqida umumiy maʼlumot.

29.5. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash avtomatik liniyasi.

29.1. Korpusli transport konstruksiyalari haqida umumiy maʼlumot

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



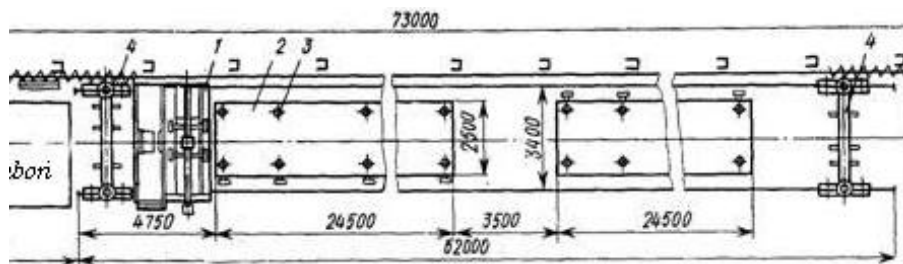
29.1-rasm. Butunlay metall yoʻlovchi vagoni:
a-umumiy koʻrinish b-koʻndalang kesim

Yoʻlovchi vagoni kuzovi yupqa listli ($s=1,5-4$ mm) tashqi obshivka 1 bilan qoplangan bukilgan Z shakldagi profildan tashkil topgan asos-panjaraga 2 (29.1-rasm) ega. Obshivka mahalliy turgʻunligini gofrlar vositasida oshirish mumkin (I-III). Bunday holda yupqa list elementlar yuklanishga turgʻunligi oshadi va payvandlashda buralishi kamayadi.

29.2. Yoʻlovchi vagonlarni tayyorlash texnologiyasi

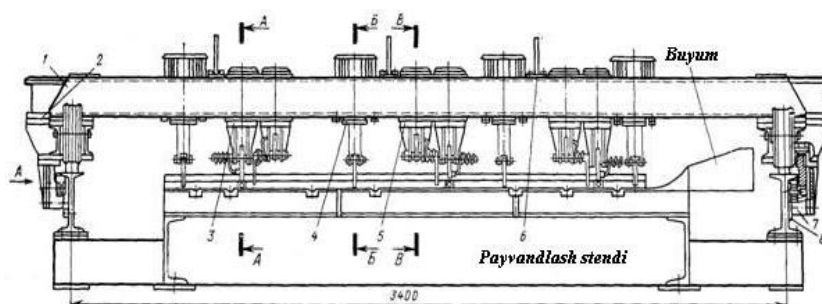
Yoʻlovchi vagonlari kuzovini tayyorlashda chokli va nuqtali kontakt payvandlash keng qoʻllaniladi. Vagon kuzovini yigʻishda avval tom, yon devorlari, pol toʻshamasi, chetki va tambur devorlarini tayyorlab, keyin umumiy yigʻiladi. Ishlab chiqarish kamseriyali harakterga ega boʻlib, sex kranlari keng qoʻllaniladi, ishlab chiqarishni potokka qoʻyib, mexanizasiyalash imkoniyatini beradi.

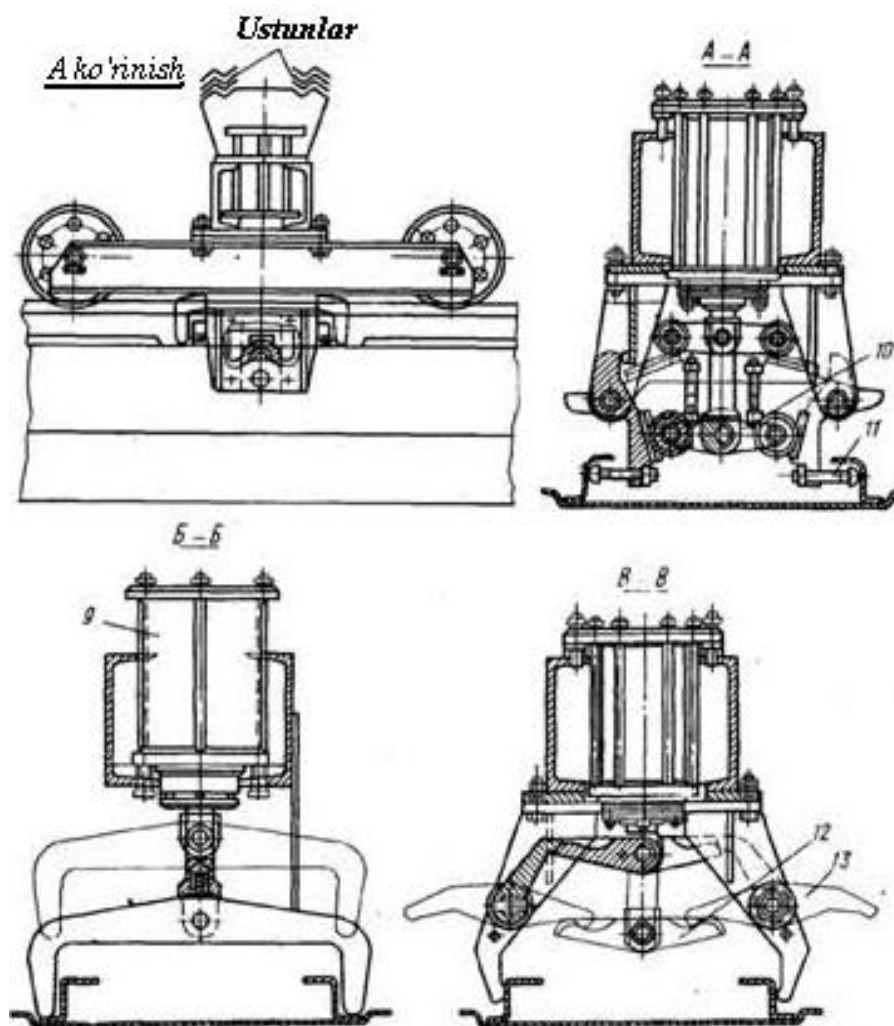
Kuzovning yassi qismlari ikki yigʻish portali (4) va payvandlash mashinasi (1) xizmat koʻrsatadigan maxsus stendlarda yigʻiladi va payvandlanadi (29.2-rasm).



29.2-rasm. Vagon yassi qismlarini yigʻish va payvandlash uchastkasi

Payvandlash mashinasi bir stendda ishlayotganda, ikkinchi stendda boshqa uzal yigʻiladi. Obshivkani yigʻishda stendda fiksatorlarga qoʻyiladi va qisish moslamalari yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun kronshteyn qattqlik elementlari komplekti oʻrnatilgan yigʻish portali stend boʻylab yuradi, shup (7) va priz (8) lar kerakli holatda ushlab turadi.



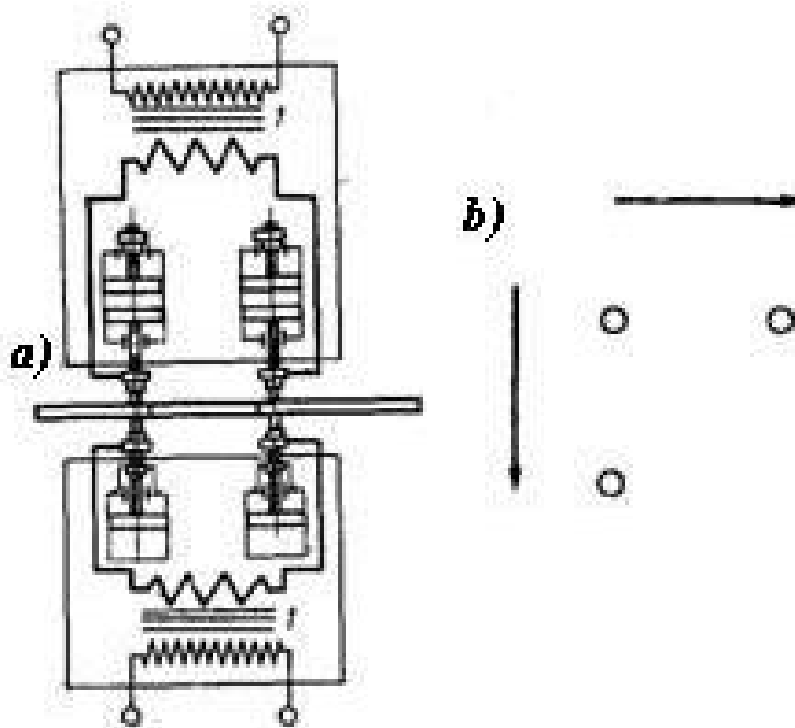


29.3-rasm. Qattiqlik elementlarini yig'ish portali

Keyingi qattiqlik 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 qattiqlik elementlari bilan payvandlashda ikki tomonlama portal nuqtali kontakt mashina qo'llaniladi, qisqa choklarda yig'algan yassi uzal yig'ish stendi ustida ko'tarish tayanchlari bilan ko'tariladi (29.3-rasm).

Bo'ylama nuqtali choklarni payvandlashda uch nuqtali kontakt mashina relsli yo'naltirgichlarda harakatlanadi, ko'ndalang choklarni payvandlashda esa yuqori va pastki payvandlash agregatlari portalga nisbatan sinxron harakat qiladi (29.4-rasm).



29.4-rasm. Yassi uzellarni nuqtali kontakt payvandlash

Vagon yassi uzellariga nisbatan tomi fazoviy hajmli konstruksiyaga ega boʻlib, u obshivka elementlari (1) va (2) (29.5-rasm) va Z shakldagi kesimga ega qattqlik elementi (3) dan tashkil topadi.



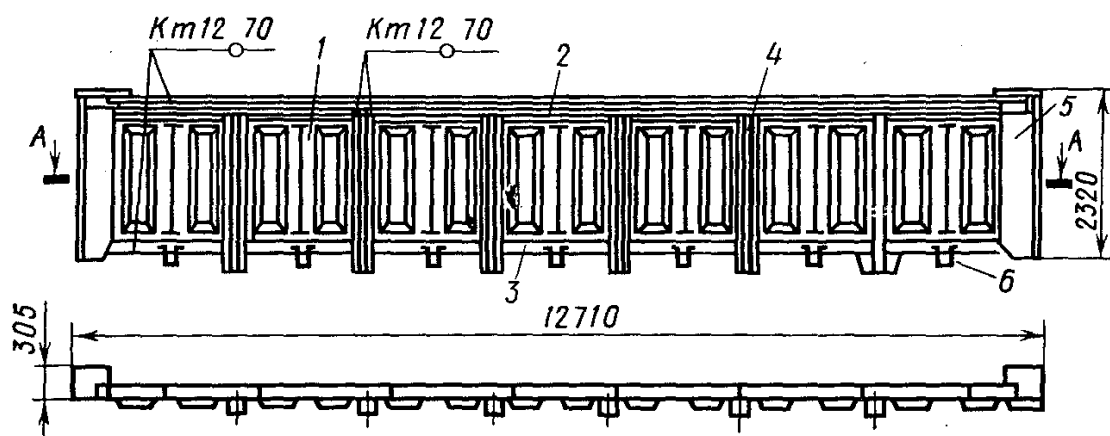
29.5-rasm. Tom konstruksiyasi

29.3. 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 mexanizasiyalashgan va avtomatlashgan liniyalar ishlatiladi.

Yuk tashish vagoni yon devori rama bilan qattiq mahkamlanib, konstruksiya asosini tashkil etadi (29.6-rasm). Lyuk qopqogʻi va devorlar yuklash ishlarini osonlashtirish maqsadida buriluvchan qilib ishlan-

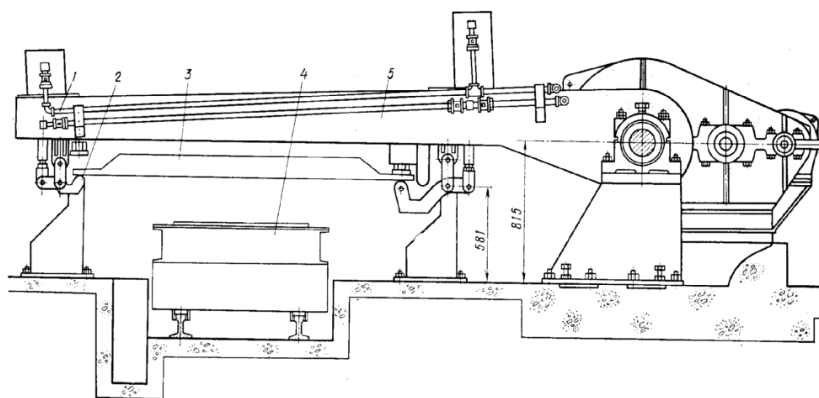
gan. Toʻrt oʻqli vagon yon devori yassi konstruktsiya boʻlib, polotnisha (1), yuqori (2) va pastki (3) obvyazka, burchak (5), shkvornya va oraliq (4) ustunlardan tashkil topadi.



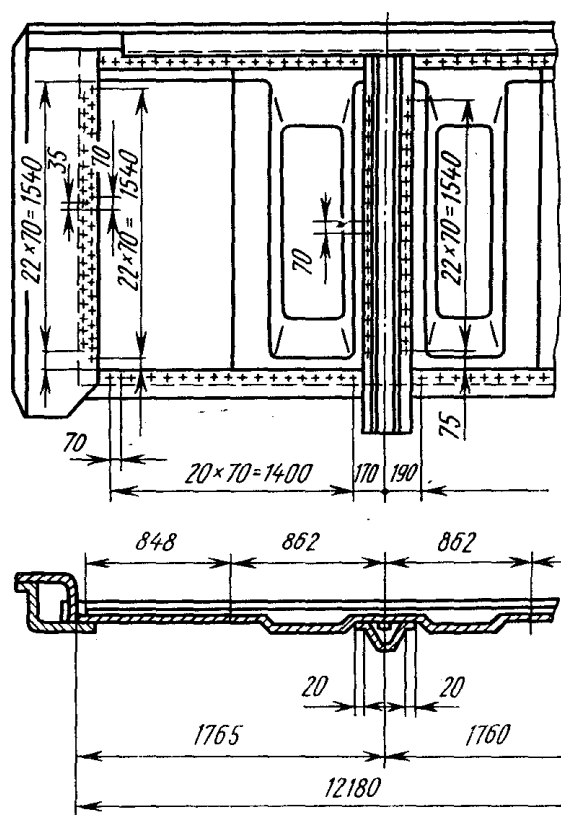
29.6-rasm. Yuk vagoni yon devori

Polotnisha qalinligi 5 mmli listdan shtamplangan boʻlib, burchak bi-rikma bilan payvandlanadi. Yuqori obvyazka qattiqlik qovurgʻalari bilan kuchaytirilgan ikki profildan payvandlanadi. Pastki obvyazkada lyuklarni tortish uchun skoba (6) bor. Burchak ustunlar Z-simon profildan tashkil topadi, oraliq va shkvornya ustunlari q-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 boʻlgan shtamplangan zagotovkadan yoyli payvandlash bilan yigʻib payvandlanadi. Yon devor karkasi yarimavtomatik liniyada yigʻiladi 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 koʻchirish uchun pnevmokoʻtargichlar 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° burib payvandlanadi (29.7-rasm). Yarimavtomatik liniyaning ikki yon tomonida obshivkani yigʻish va payvandlash ikki avtomatik liniya joylashtirilgan. Tayyor karkas navbatma-navbat parallel joylashgan liniyalarga koʻchiradi va tayyor obshivkaga qoʻyiladi, qisqa choklar bilan yigʻiladi va payvandlanadi.



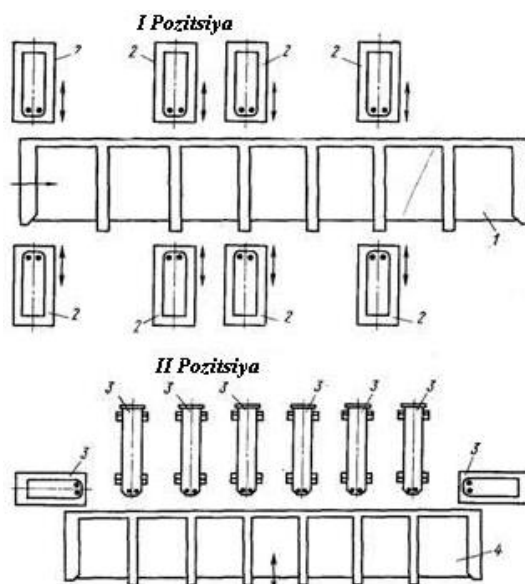
29.7-rasm. Kantovatel



29.8-rasm. Yuk vagoni yon devorida payvand nuqtalarni joylashtirish

Yon devor karkasini obshivkaga nuqtali kontakt payvandlash bilan amalga oshiriladi. 29.8-rasmda yuk vagoni yon devorida payvand nuqtalarni joylashtirish ko'rsatilgan.

Buning uchun ikki pozitsiyadan iborat liniyada ikki elektrodli mashinalar kompleksidan qo'llaniladi (29.9-rasm). Birinchi pozitsiyada obshivkani yuqori va pastki obvyazkaga payvandlovchi bo'ylama choklar bajariladi. Ikkinchi pozitsiyada esa obshivkani oraliq va burchak ustunlar bilan payvandlovchi ko'ndalang nuqtalar bajariladi.



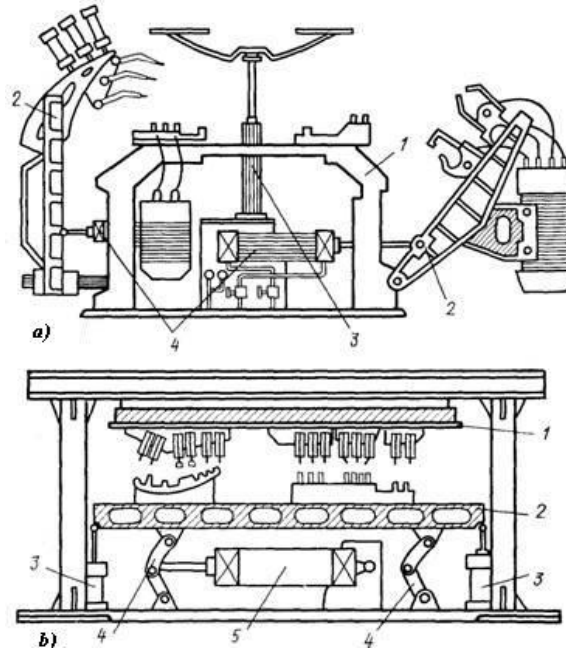
29.9-rasm. Yon devor karkasini obshivka bilan payvandlash liniyasida kontakt nuqtali mashinalarni joylashtirish

29.4. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash texnologiyasi haqida umumiy maʼlumot

Yengil avtomobil kuzovi va yuk avtomobili kabinasi koʻp miqdorda ishlab chiqariladi. Shuning uchun bu transport turi konstruksiyasiga minimal massa va qattqlik (bikrlik)dan tashqari zagotovkalarga yuqori aniqlik, payvand birikmalar va uzellarni texnologikligi talabi qoʻyiladi.

Avtomobil kuzovi qismlarini yigʻish-payvandlash avtomatik liniyasi birgalikda ishlaydigan koʻp nuqtali payvandlash mashinasi va mexanizatsiyalash vositalaridan iborat murakkab kompleksni tashkil etadi. Bu liniyalardagi koʻp nuqtali mashinalar bir necha turga boʻlinadi. ÑOchiq stolò turidagi mashinalar (29.10,a-rasm) koʻpgina avtomatik liniyalar tarkibiga kiradi. Ushbu turdagi mashinalarni payvandlanadigan boʻgʻinlari surilmaydigan (1) stolga oʻrnatiladi, payvandlovchi pistoletlar va ombirlar esa (4) gidravlik silindr yordamida payvandlanadigan boʻgʻinlarga keltiriladigan (2) tushiriladigan kronshteynga mahkamlanadi. Stoldan boʻgʻinlarni olish va ularni konveyer liniyasiga burish uchun mashinalar (3) gidravlik koʻtargich bilan jihozlangan. Ular teleskopik silindrga ega, chunki detallarni koʻtarish balandligi 1,3 m ga yetadi. Pastki stol surilmaydigan mashinalarni yirik oʻlchamli (26.10,b-rasm) boʻgʻinlarni payvandlash uchun foydalaniladi. Payvandlanadigan boʻgʻinlar mashina (2) suriladigan stolga qoʻyiladi, payvandlovchi pistoletlar (1) yuqorigi plitaga surilmaydigan qilib mahkamlanadi. Stolni koʻtarish va bir holat-

da ushlab turish (3) ikki gidrosilindr va tizzali dastak harakatini boshqaradigan (5) bitta pnevmosilindr yordamida amalga oshiriladi. Stolni koʻtarishda dastaklar qimirlamaydigan holatda oʻrnatiladi va stol ogʻirligini hamda payvandlovchi pistoletlar elektrodni bosim kuchini ushlab turadi. (5) pnevmosilindr dastaklarini mahkamlangan holatdan chiqarish hamda amortizatsiya stolini tushirish uchun xizmat qiladi.



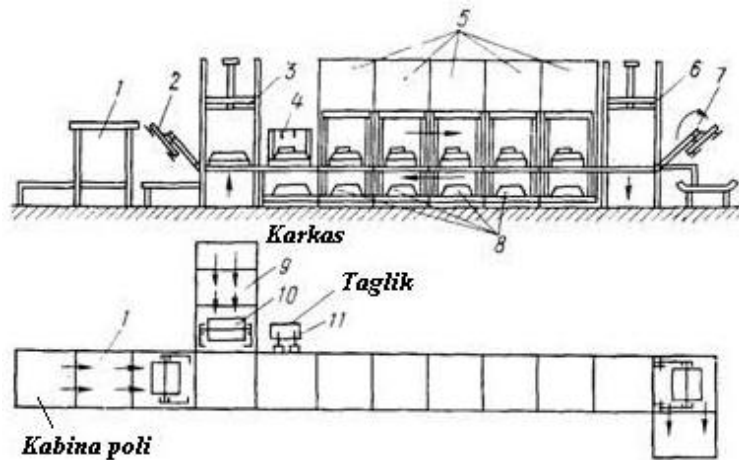
29.10-rasm. Koʻp nuqtali mashinalar tuzilishi:

a-ochiq stol, b-qoʻzgʻaluvchi pastki stol

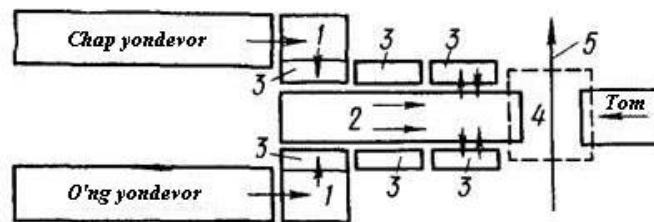
29.5. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash avtomatik liniyasi

Mexanik qoʻl (2) bilan pol panelini yotqizish yoʻldosh-aravacha (3) koʻtaruvchi platformada yuqori holatda turgan paytda amalga oshiriladi (29.11-rasm). Keyingi (4) pozitsiyada shu yoʻldoshga (11) mexanik qoʻl bilan oʻrindiqli podstavkasi uzatiladi va u kontaktli payvandlash qurilmasi bilan ikki nuqtada ilintirib qoʻyiladi. Soʻngra toʻda yigʻilgan moslama-yoʻldosh bilan birgalikda qadamli konveyer bilan suriladi va ketma-ket (5) koʻp elektrodli beshta kontakt mashinalarida payvandlash operatsiyasini oʻtadi, unda 204 nuqtada payvandlanadi va yuqori holatda turgan (6) gidropriyomnik platformasiga tushadi. Bunda kabinaning payvandlangan poli (7) mexanik qoʻl bilan moslamadan olinib, kabinani yigʻish liniyasiga oʻtkaziladi. Koʻpgina boshqa avtomobillarni kuzovlari boʻlgʻanlarini tayyorlash avtomatik liniyalari yoʻldosh-aravachasiz ishlaydi. 29.11-rasmda chizma holda avtomobil kuzovining yon devorlarini

payvandlash va yigʻish liniyasi koʻrsatilgan, unda liniya boshida operator karkas elementlarini va qoplamani tutqichlar boʻyicha ñochiq stolò turidagi koʻp nuqtali mashina stoliga yotqiziladi.



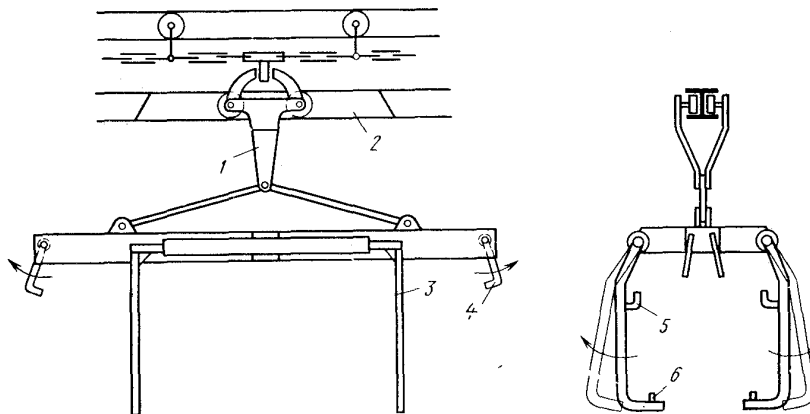
29.11-rasm. Yuk avtomobili kabinasi poli qoplamasini yigʻish va payvandlash avtomatik liniyasi chizmasi



29.12-rasm. Avtomobil yon devorlarini yigʻish va payvandlash avtomatik liniyasi chizmasi

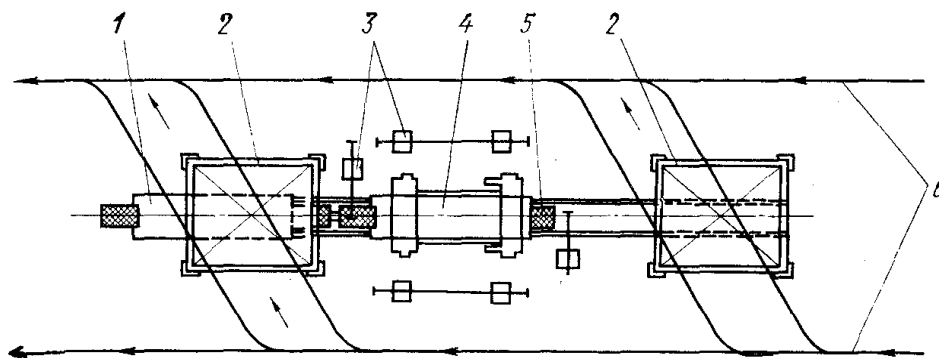
Ushbu mashinada bajarilgan payvandlash nuqtalari yigʻilgan boʻgʻinni mustahkamligini va detallarning bir-biriga nisbatan ishonchli fiksasiyasini taʼminlaydi. Payvandlab boʻlgandan soʻng gidrokoʻtargich boʻgʻinni transportirovka qiluvchi qurilma darajasigacha koʻtaradi va uni tutib, qolgan nuqtalar avtomatik payvandlanadigan pozitsiyaga uzatiladi. Liniya oxirida payvandlangan yon devorlar (1) yuk bosuvchi mexanizmga tushadi, u yerda ular gorizontaldan vertikal holatga oʻtkaziladi 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 boʻgʻinlardan umumiy yigʻish 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 (29.13-rasm).



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

Ombordan ñuzum boshlariò deb ataluvchi avtomatik manzillashtirish tizimi bilan (1) va (5) konduktorli aravachalar o'zaro bog'dangan va (3) olti osma payvandlash mashinasi, (4) ko'p nuqtali payvandlash mashinasi bilan birga (29.14-rasm) boshyig'uv konduktoriga beriladi.

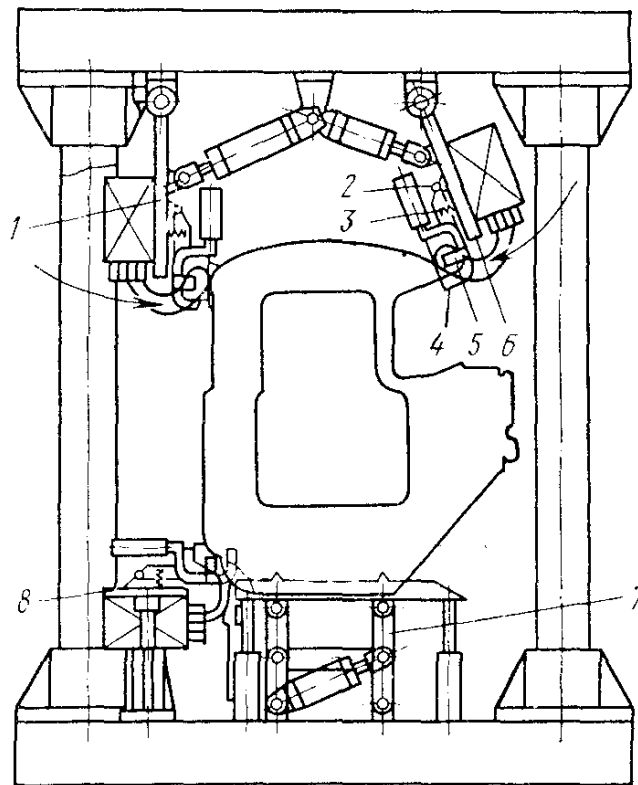


29.14-rasm. Avtomobil kuzovini yig'ish uchun bosh konduktorning joylashish chizmasi

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 132 nuqtani yordamchi mashina yordamida payvandlanadi. Bu paytda ikkinchi telejka ilgari yigʻilgan kuzov podveska dastaklari bilan tutib turgan 6 itaruvchi konveyerni tushiruvchi seksiyasi uni koʻtarib oladi va kuzovni kutib turgan osma butkul payvandlash liniyasiga yuboriladi.

Ketma-ket oʻstiriladigan usul bilan umumiy yigʻilganda kabinani payvandlash liniyasi koʻp elektrodli toʻrt kontaktli mashinaga ega va avtomatik ravishda ishlaydi, payvandlanadigan qirgʻoqlarni mashina elektrodiga berishni talab qilinadigan aniqligini taʼminlash har bir pozitsiyada oʻzi oʻrnatiladigan payvandlash pistoletlarini foydalanish orqali erishiladi (29.15-rasm).



29.15-rasm. Yuk avtomobili kabinasini koʻp elektrodli mashinada payvandlash chizmasi

Koʻp nuqtali kontakt mashinalari bilan jihozlangan avtomatik liniyalar muayyan markadagi avtomobil kuzovlarini ishlab chiqarish uchun moʻljallangan. Boshqa modifikatsiyadagi kuzovlarni tayyorlash uchun uskunalarni almashtirish talab qiladi.

Shuning uchun avtomashinalarni kuzovlarini payvandlashda borgan sari kontaktli nuqtali payvandlash ombirlari bilan jihozlangan robotlardan keng foydalanilmoqda. 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.

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?

30-MAORUZA

Og'ir va energetika mashinasozlikda detallarni mayda seriyalab ishlab chiqarish

Reja:

30.1. Stanina presslarni tayyorlash texnologiyasi.

30.2. Turbina vallarini tayyorlash texnologiyasi.

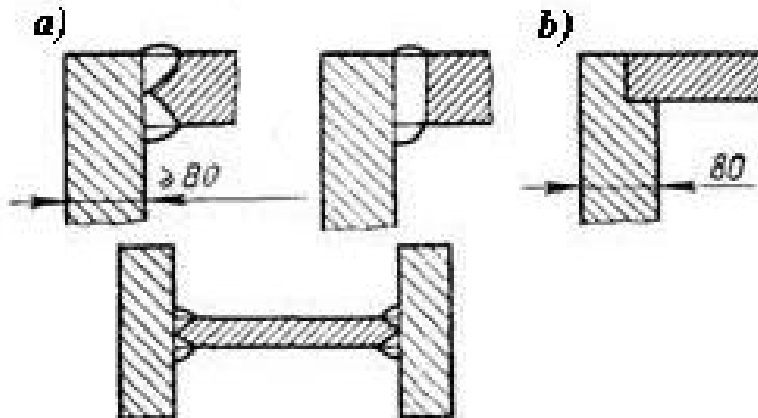
30.3. Turbina ishchi g'ildiraklarini tayyorlash texnologiyasi.

Mashinasozlikda korpus va staninalar, vallar va g'ildiraklar eng ha-rakterli bo'lg'ın va detallardan hisoblanadi. Ularni payvandlash variant-larini tayyorlashda o'ldham va shakllarni talab qilinadigan aniqligi, odatda, mexanik qayta ishlov ta'aminlanadi. Og'ir va energetik mashina-sozlik buyumlari (presslar staninasi, vallar va quvvatli turbinalar, g'ildiraklar) mayda seriyada ishlab chiqariladi, payvandlanadigan bo'lg'ınlar odatda juda katta o'ldham va qalinlikka ega, 100 mm gacha (ay-rim 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 elektro-shlak usuli bilan payvandlash, odatda, unchalik qiyinchilik tugʻdirmaydi. Tayyor detallar butkul qayta ishlovdan oldin pechda qayta ishlovdan oʻtadi.

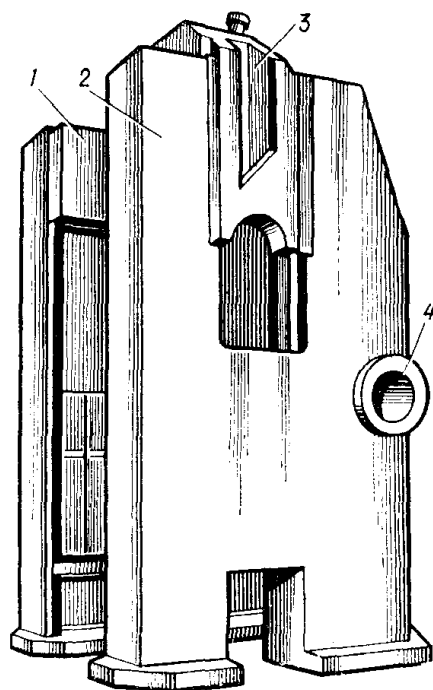
30.1. Stanina presslarni tayyorlash texnologiyasi

Ogʻir press staninalarini tayyorlashda, odatda, payvandlanadigan birikmalarni biriktirilayotgan elementlarning butkul qalinligi boʻyicha toʻda eritish yoʻli bilan bajariladi (30.1,a-rasm). Bu elementlarni payvandlashga nisbatan oddiy tayyorlashda quvvatni eng kam jamlab payvand birikmalar olish imkonini beradi. Ammo keyinchalik tayyor boʻlgʻin yoki buyumni termik qayta ishlov oʻtkazish talab qilinadi. Ayrim hollarda choklarni eng kam oʻlchamlari bilan cheklaniladi (30.1,b-rasm), lekin ushbu holatda listlarni tutashuvchi joylarini zichlab keltirish va zaplechiklar, shtiftlar, shiplar va pazlar qoʻyiladi. Zichlashtirish ishlariga qoʻshimcha harajatlar payvandlash ishlarini mehnat sigʻimini pasaytirish bilan qoplanadi. Undan tashqari eritilgan metallni kichik miqdori konstruksiyalarni keyinchalik termik ishlov bermasdan tayyorlash imkonini beradi.



30.1-rasm. Qalin listli prokatlardan tayyorlangan press staninalarining payvand birikmalari

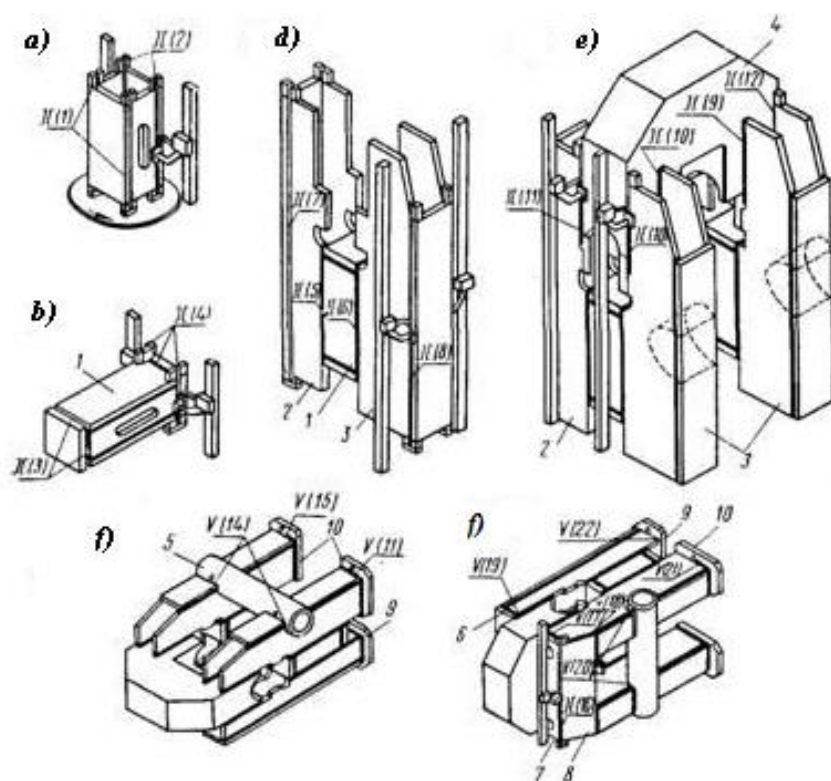
30.2-rasmda 40000 kN bosimga ega payvandlab tayyorlangan press staninasi koʻrsatilgan. Ushbu konstruksiyada asosiy (1) va (2) elementlar qalin listli prokatdan tayyorlangan boʻlib, (3) ogʻir traversa va (4) truba poʻdat quyma va pokovka koʻrinishida bajarilgan.



30.2-rasm. Payvandlangan press staninasi

Uchma-uch, tavrli va burchakli payvandlangan birikmalarni koʻpchiligini elektro-shlakli payvandlash yoʻli bilan bajariladi. Burchakli va tavrli birikmalarni belbogʻ va diafragma yordamida, uchma-uch birikmalar esa skobalar yordamida yigʻiladi. Shakl beradigan misdan tayyorlangan sovutiladigan prokladkalarni qoʻyish qiyin boʻlgan joylarda qoldiriladigan poʻlat plastinalar qoʻllaniladi. Yigʻuv-payvandlash operatsiyalarini bajarish ketma-ketligini shunday belgilash kerakki, elektr-shlakli payvandlash bilan bajariladigan har bir chok uchinchi detalning tashqarisiga chiqaradigan qilib bajariladi. Shuning uchun murakkab detalni umumiy yigʻishdan oldin nisbatan sodda boʻgʻunlarni yigʻish va payvandlash amalga oshiriladi. Bunda har bir payvandlash uchun yigʻilgan boʻgʻun tugallangan kesimga ega boʻlishi uchun imkoni boricha burchak payvand deformatsiyalarni kamaytiriladi.

Koʻrsatilgan staninaga nisbatan asosiy yigʻuv-payvandlash operatsiyalari ketma-ketligi va mazmuni 30.2-rasmda koʻrsatilgan. Tumba (1) birinchi boʻgʻun hisoblanadi. Avvalo, tugallangan kesimga uni yon devorlari yigʻiladi, elektr-shlakli choklar (1) va (2) payvandlanayotgan (30.2,a-rasm) elementni toʻda eritish bilan bajariladi. Keyin tumbani gorizontallari oʻrnatiladi va birinchi (3) va (4) (30.2,b- rasm) choklar bajariladi. Birinchi choklarni choʻntak qilishga va ikkinchi choklarni rakovina chiqarishga toʻsqinlik qiluvchi uchastkalarni gaz-kislorodli kesish bilan bartaraf qiladi.



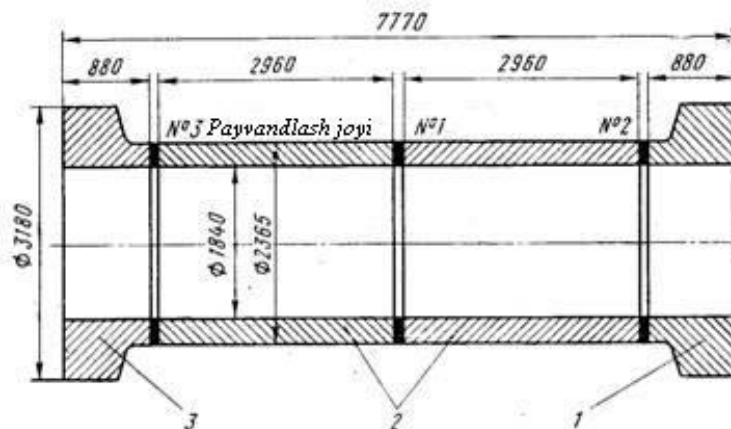
30.2-rasm. Press staninasini tayyorlashda yig'ish-payvandlash operatsiyalarining tartibi

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'asir 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.

30.2. 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,

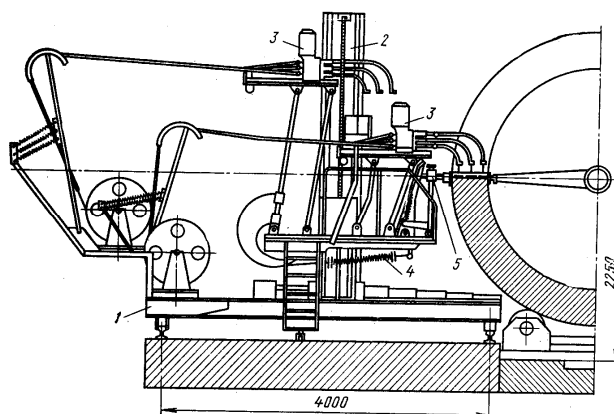
GES vallari (30.3-rasm) 25 μ m poʻlatdan bolgʻalangan zagotovkalardan tayyorlanadi. Yuza kesimi katta halqali tutashishlarni bajarishda qulfni payvandlashning boshidan oxirigacha elektr-shlakli payvandlash jarayonida uzluksizligini taʼminlash qiyin. Bunday uzluksizlik choklarni sifatli bajarish nuqtai nazaridan hamda tutashtirilayotgan detallarni oʻzini sinish kutilayotgan payvand deformasiyasi yoʻnalishi va oʻlchamlariga rioya qilish nuqtai nazaridan zarurdir. Payvandlash bir necha oʻn soatlab davom etganligi sababli qurilmani ishdan chiqish xavfi yuzaga keladi va elektrod simini payvandlash vannasiga yoʻnaltiruvchi mundshtuklar ishdan chiqadi. Mundstuklarni jarayonni toʻxtatmasdan almashtirishning imkoni yoʻq, shuning uchun katta yuzaga ega doira choklarni payvandlash uchun bir-birini toʻldiradigan ikki golovkali maxsus qurilmadan foydalaniladi (27.4-rasm). Ishlayotgan kallak ishdan chiqqanda uning oʻrnini ikkinchi kallak egallaydi va payvandlash jarayonini qisqa vaqtga toʻxtatish mumkin.



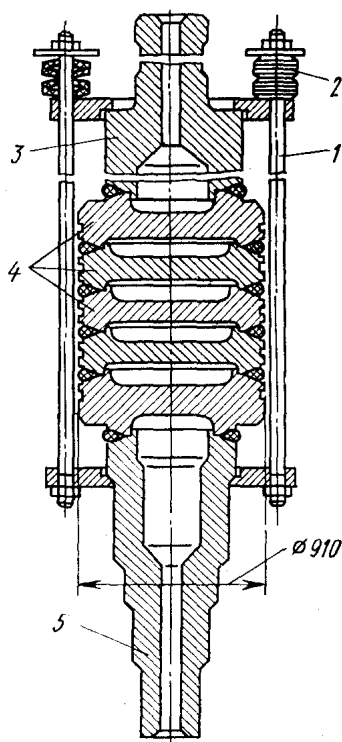
30.3-rasm. Turbina vali chizmasi

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. 30.5-rasmda alohida disklardan (4) va chekka qismlardan (3) va (5) yigʻilgan gaz turbinasi rotorini 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 zichlash-tirib kiritiladi va tik holatda rotorni payvandlashga uzatiladi.



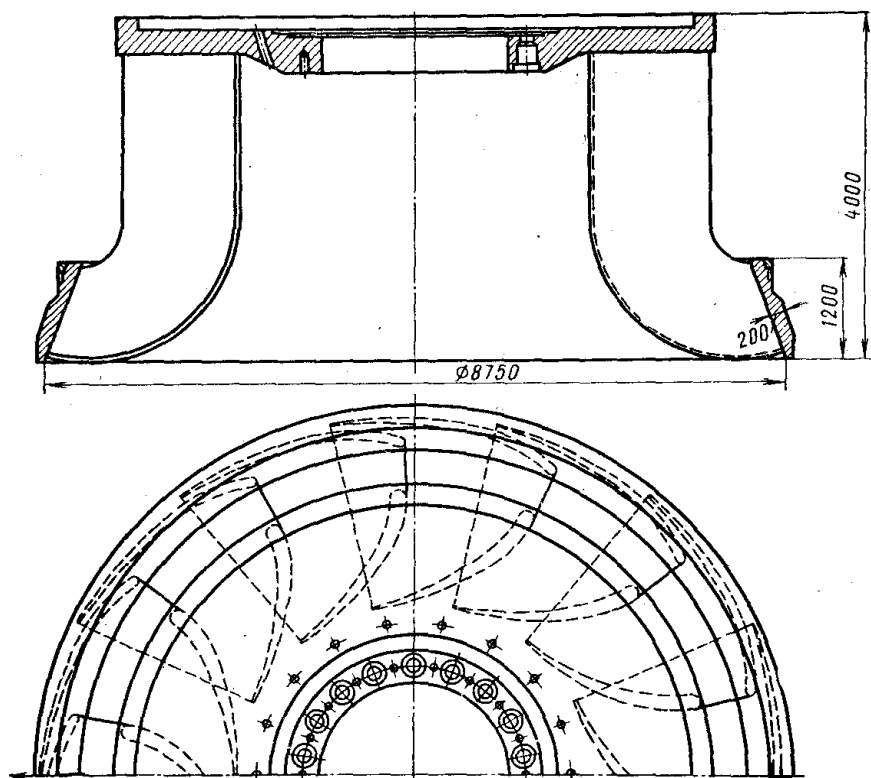
30.4-rasm. Halqali choklarni elektr-shlakli payvandlash uchun bir-birini toʻldiradigan golovkali qurilma:
1-aravacha; 2-kolonna; 3-payvandlovchi golovkalar; 4-kallaklarni almashtirish mexanizmi; 5-polzunni mahkamlash



30.5-rasm. Payvandlangan gaz turbinasi rotor

30.3. Turbina ishchi gʻildiraklarini tayyorlash texnologiyasi

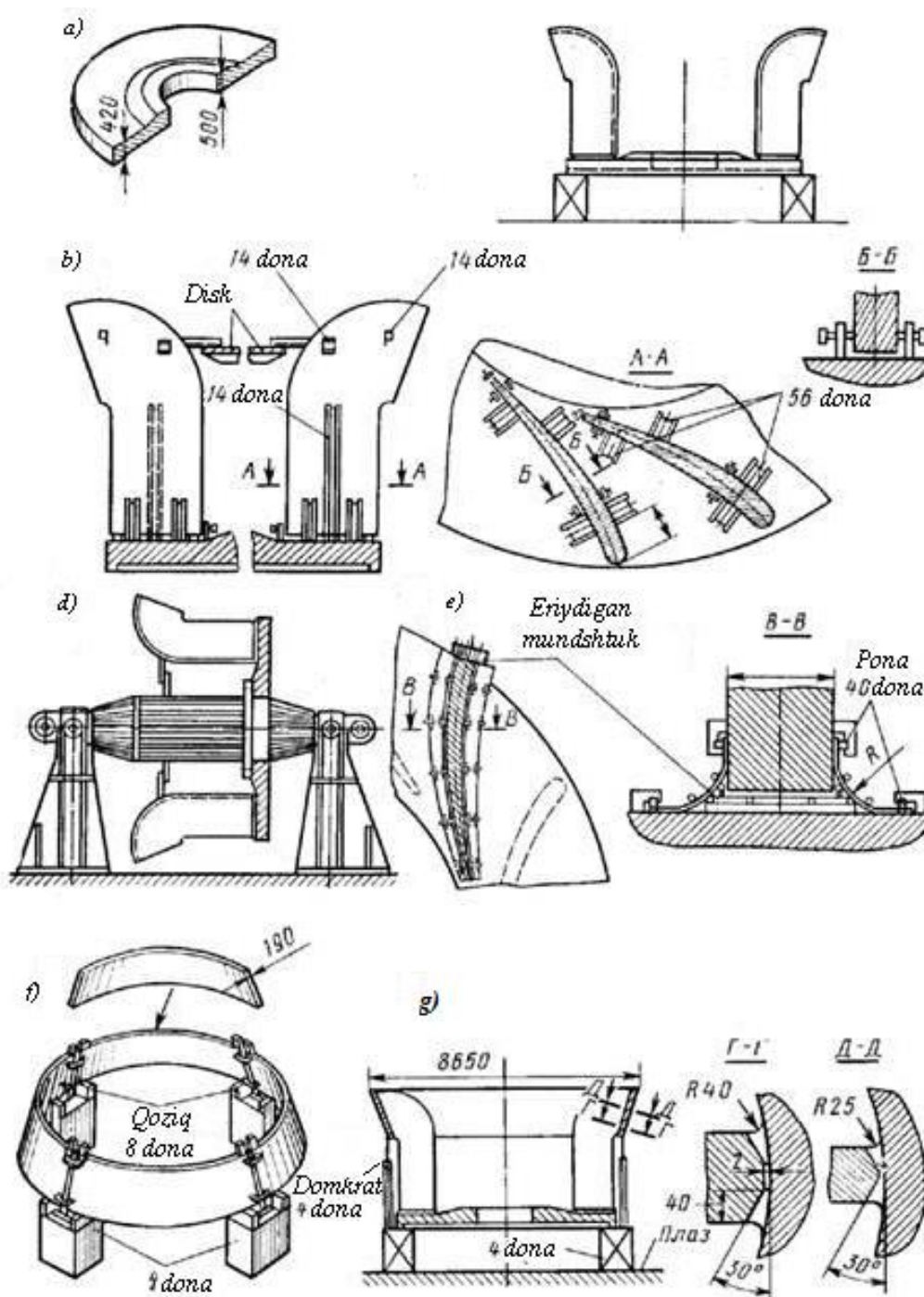
Ogʻir va energetika mashinasozligida payvandlab tayyorlanadigan gʻildiraklar xilma-xildir. Ularning ichida kuchli gidroturbinalar ishchi gʻildiraklari oʻlchami va tayyorlash texnologiyasini murakkabligi bilan ajralib turadi. Masalan, GES turbinalarini ishchi gʻildiraklari diametri 8 metrdan oshadi (30.5-rasm).



30.6-rasm. GES turbinasi ishchi góldiragi

Ishchi góldirak yuqori va quyi obod va parrakdan iborat. Tayyorlash va jarayonni asosiy bosqichlarini ketma-ketligi va mazmuni 30.6-rasmda ko'rsatilgan.

Yuqori obod maksimal 500 mm qalinlikka ega bo'lgan 20x22 po'lat ikki quyma zagotovkasidan tayyorlanadi. Quymalar barcha yuzalar bo'yicha tashqi diametri yuzasidan tashqari dastlabki mexanik qayta ishlovdan o'tadi. Keyin zagotovkalarni halqaga yig'ib, vertikal holatda elektr-shlakli 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 góldirak parraklari 20x22 po'latdan quyma holda bajariladi. Shaklni talab qilingan aniqligini o'oyish va eritib qoplash ishlari yordamida fazoviy yuza shablони bo'yicha va keyingi shlifovkadan keyin tekshiriladi. Kavitatsion yemirilishga qarshi pishiqligini 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.



30.7-rasm. GES turbinalarini ishchi g ldiraklarini tayyorlash texnologiyasi

Quyi obod 190 mm (30.7,d-rasm) qalinlikdagi 22K po at prokatdan bukilgan to rt zagotovkadan yig ladi. So ngra elektr-shlakli payvandlash bilan tutashishlarni juftlash orqali yuqori bo shatib, obodni mexanik ishlov beriladi, tashqi diametri bo yicha 15 mm tashlab tozalovchi ishlov beriladi. 30.7,e-rasmda ko rsatilgandek g ldiraklarni umumiy yig sh gidravlik domkratlar yordamida pastki obodni ko tariladi va parraklar

cheti bilan tutashtiriladi. Payvandlash bir vaqtda bir necha payvandchilar tomonidan CO₂ gazi muhitida amalga oshiriladi. Payvandlangan g ldirak termik ishlovning to da siklini o tadi-normallashtiriladi va yuqori bo shatiladi, so ngra butkul mexanik ishlov beriladi.

Nazorat savollari

1. Og r va energetik mashinasozlik detallarini tayyorlashda elektroshlak payvandlashdan foydalanishning maqsadga muvofiqligi nimadan iborat?
2. Og r 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 ldiraklarini tayyorlashda yig uv-payvandlash operatsiyalarining ketma-ketligi qanday?

31-MA RUZA

Mashinasozlikda detallarni seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarish

Reja:

- 31.1. Dizel bloklari karterini tayyorlash texnologiyasi.
- 31.2. Avtomobil g ldiraklarini tayyorlash texnologiyasi.
- 31.3. Shkivlar, barabanlar, shesternyalarni tayyorlash texnologiyasi.
- 31.4. Val va o qlarni tayyorlash texnologiyasi.
- 31.5. Traktorlar katoklarini tayyorlash texnologiyasi.

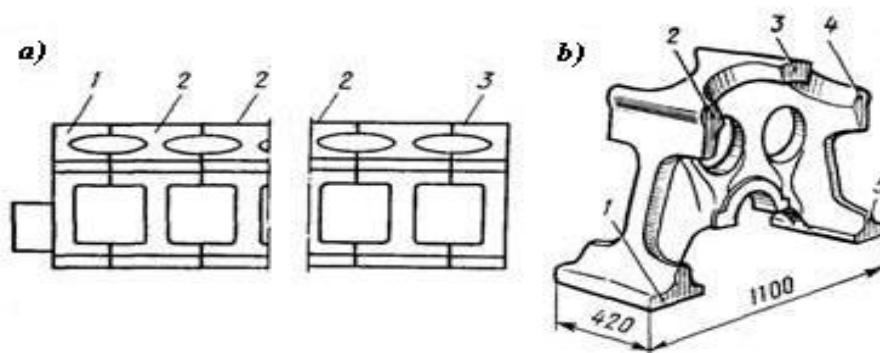
Mashinasozlikda ko pgina detallarni oddiy shakldagi alohida zagotovkalardan payvandlab tayyorlash mumkin. Og r mashinalarning yakka detallarini ishlab chiqarishda bunday yondashuv o zini oqlaydi. Ammo seriyali sharoitlarda, ayniqsa, yalpi ishlab chiqarishda yig ma detallarni tayyorlash maqsadga muvofiq emas. Maqsadga muvofiqligi konstruktsiyalarni texnologikligiga bog liq, ya ni detallarni bo aklanganligining xususiyati, zagotovkalarni olish usullari, ularga ishlov berish, yig uv-payvandlash operatsiyalarini bajarishda mehnattalabligi, tayyorlash jarayonlarining mexanizasiyalash va avtomatlashtirish imkoniyatlari, payvandlanganda o chamlari va shakllarini o zgarib qolishi va

termik va mexanik ishlovni xususiyati bilan belgilanadi. Ushbu mulohazalar buyumni ishlab chiqarishning seriyaligi oshgan sari ahamiyati oshib boradi.

31.1. Dizel bloklari karterini tayyorlash texnologiyasi

Transport dizellarini karter bloklarini tayyorlash payvandlangan stannalar katta oʻlchamdagilarni seriyali ishlab chiqarishga misol boʻlishi mumkin. Muayyan oʻlchamdagi dizellarni silindrlari (8, 12, 16, 20) soni bilan farqlanadigan quvvatlari karterlarni yigʻadigan va payvandlanadigan zagotovkalarni unifikatsiya qilish imkonini beradi. c chizmadan maʼlumki, diesel bloki karteri silindrlarni V-shaklda joylashuvi qoʻyilgan stoykalarni uch tipidan (oldingi, keyingi va oʻrta) aralash bir xil uloqlardan tashkil topadi (31.1-rasm).

Bunday unifikatsiya natijasida ushbu tipdagi dizellarni ishlab chiqarish, yigʻish va payvandlash kerak boʻladigan bir xil uloqlar soni shunchalik ortadiki, u murakkab va qimmat uskunalar yaratishda oʻzini iqtisodiy jihatdan oqlaydi.

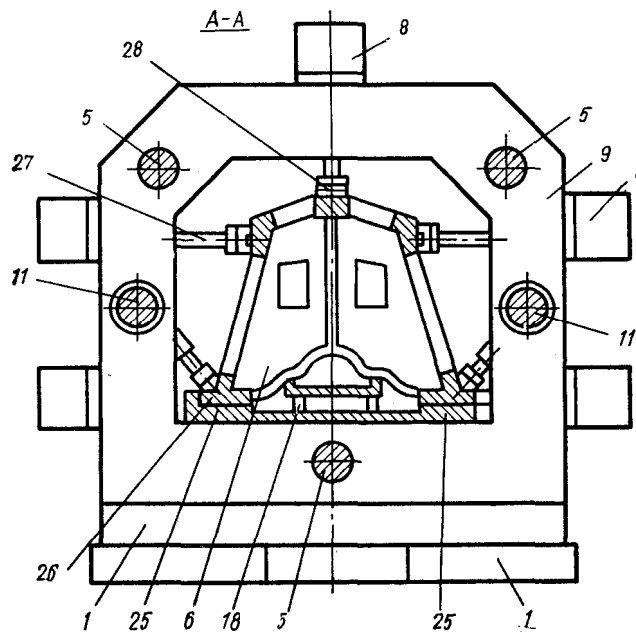


31.1-rasm. Dizel bloki karteri:

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

E.O. Paton nomli EPI ishlagan texnologiyaga muvofiq 20 σ poʻlatdan quyilgan (31.1,b-rasm) stoykalar ketma-ket birini ikkinchisiga kontakt uzluksiz eritib payvandlash yoʻli bilan amalga oshiriladi. Bunda (1) va (5) quyi lapalar, yon (2) va (4) devorlar va (3) yuqori peremichkalarni bir vaqtda payvandlanadi (kesim yuzasi 50000 mm²). Stoykalar yigʻuvga dastlabki mexanik ishlovsiz uzatiladi, bir stoykani eritish maydoni 40 mm². Maxsus yigʻuv-payvandlash kompleksi K-579 stoykalarni qabul qilish, ularni payvandlash zonasiga uzatish, bazalar yuzasini

birlashtirish, payvandlangandan soʻng buyumni berish kabi operatsiyalarni mexanizasiyalashni taʼminlaydi. Ushbu kompleks mexanizmlari rama (1) ga montaj qilingan (31.2-rasm).



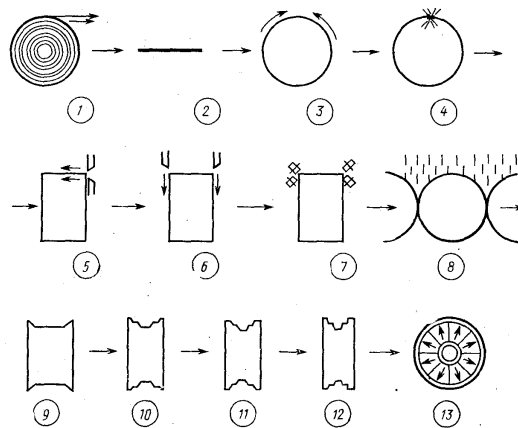
31.2-rasm. Dizel bloki karterini yigʻish va payvandlash kontaktli mashina tuzilishi.

Karter stoykalarini payvandlash jarayonida termik sikli va uloqni hamma besh elementni deformasiyasi shunchalik yaqin boʻladiki, uloqni koʻndalang choʻkishidagi qoldiq kuchlanishlar yoʻq boʻladi. Bu karter uzunligi $\pm 2,5$ mm maksimal farqini taʼminlaydi, silindr ± 1 mm oʻqlari orasidagi masofa, stoykalar oʻqini surilishi koʻndalang yoʻnalishda 2 mmdan oshmaydi. Karter oʻlchamlaridagi kichik ogʻishlar mexanik ishlovga pripusklar imkonini berdi, qoldiq kuchlanishni past darajasi va payvandlanadigan birikmalar tarkibini bir xilligi payvandlashdan soʻng amalga oshiriladigan boʻshatishdan voz kechish imkonini berdi. Seriyali ishlab chiqarish sharoitida koʻrib chiqilgan texnologiyaning bunday xususiyatlari juda muhim boʻlib, bir muncha iqtisodiy samarani taʼminlaydi.

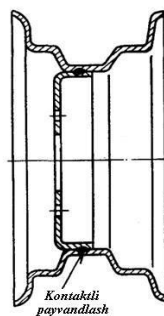
31.2. Avtomobil gʻildiraklarini tayyorlash texnologiyasi

Avtomobillar, traktorlar, kombaynlar va boshqa transport texnikasini gʻildiraklarini ishlab chiqarish yuqori darajada avtomatlashtirish bilan ajralib turadi. 31.3-rasmda yengil avtomobillar gʻildiraklarini tayyorlash

avtomatik liniyasida operatsiyalar bajarish ketma-ketligi tasvirlangan. Sovuqlayin tayyorlangan lenta rulondan chiqarilib (1pozisiya), to'g'ri-
lanadi, kesiladi (2) va bukish mashinasida aylana holga keltiriladi (3),
bukishdan o'tib, valsovka qilingan obechaykalar navbatma-navbat
dumalatib (4), ikki qurilmaning biriga kontaktli payvandlashga yubori-
ladi. 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'di bilan obodni profilirovka
qilinadi (9-12) hamda kalibrovkalanadi (13). G'ildirakni tayyorlash har
biri to'rt nuqta (31.3-rasm) bo'yicha bajarish ketma-ket joylashgan
 mashinalarda kontaktli payvandlash va diskni obodga zapressovka qilish
 bilan yakunlanadi.

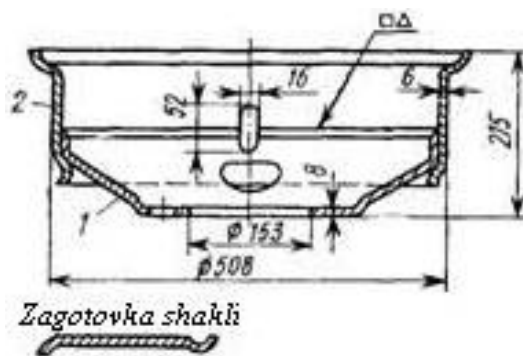


31.3-rasm. Avtomobil g'ildiragi obodini tayyorlash operatsiyalari tartibi



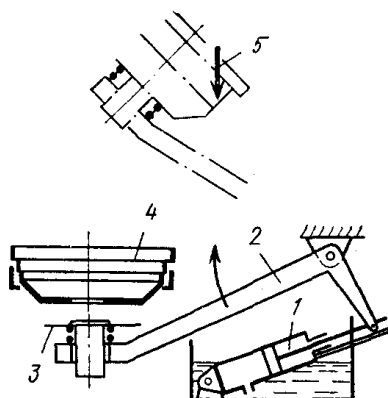
31.4-rasm. Yengil avtomobil g'ildiragi

Yuk avtomobili g'ildiragi (31.5-rasm) ham disk (1) va obod (2) dan tashkil topadi, lekin obod zagotovkasi uchun katta qalinlikdagi profil-
langan polosadan foydalaniladi.



31.5-rasm. Yuk avtomobili gáldiragi

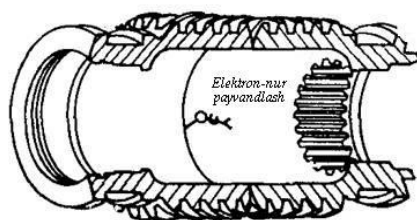
Diskni obodga presslab, CO₂ muhitida bukchakli chok bilan payvandlanadi. Buning uchun yigálgan gáldirak koyveyerdan payvandlash avtomati (31.6-rasm) koátargichiga uzatiladi, u yerda (1) pnevmosilindr (2) dastak bilan (3) aylanuvchi stolda (4) gáldirak koátarib uni friksion diskka siqadi, u payvandlashda aylana tezlikni beradi va payvandlovchi golovka bilan ñqayiqchañ holatida burchak chok bajariladi.



31.6-rasm. Gáldirakni payvandlash zonasiga uzatish chizmasi

31.3. Shkivlar, barabanlar, shesternyalarni tayyorlash texnologiyasi

Shkivlar, barabanlar va boshqa shunday turdagi detallarni, odatda, yoyli payvandlash yordamida tayyorlanadi. Tishli gáldiraklarni 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 zagotovkalardan foydalanish payvandlash sifatiga, birikmalar sifatiga va bloklar ođchamlari aniqligiga yuqori talab qoóyadi. Ushbu maqsad uchun choklarni chuqur va tor, minimal deformatsiya beradigan elektron-nurli payvandlashdan foydalaniladi (31.7-rasm).

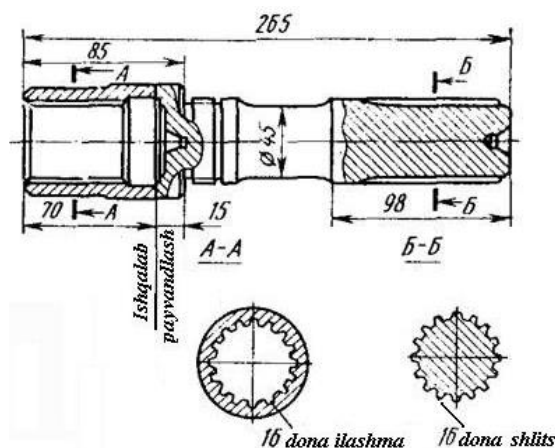


31.7-rasm. Elektron nur bilan payvandlangan shesternya

31.4. 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 (31.8-rasm).

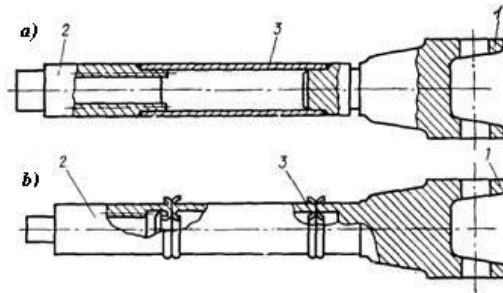


31.8-rasm. Traktor yarim o'qi

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 deformasiyalardan 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 kardarli vallarni tayyorlash hisoblanadi. 31.9-rasmda issiq shtampovka qilingan (1) va (2) uch qismi va quvur (3) bo'lagidan

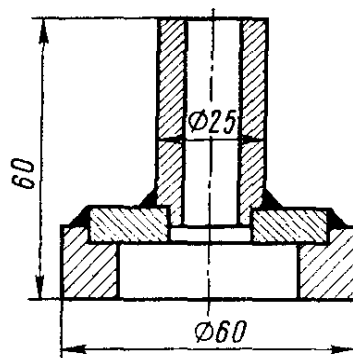
iborat yuk avtomobili kardan valini payvandlash ikki variantda koʻrsatilgan. Ikki uloqni bir vaqtda ishqalantirib payvandlash (31.9,b-rasm) yuqori unumdorlikni taʼminlaydi va CO₂ muhitida elektr yoyli payvandlashga nisbatan kam deformasiyalar bilan kechadi (31.9-rasm,a). Undan tashqari ikki uloqni bir vaqtda payvandlashni avtomatizatsiyalash yengil boʻlib, kardan valining toʻgʻri chiziqliligini taʼminlaydi.



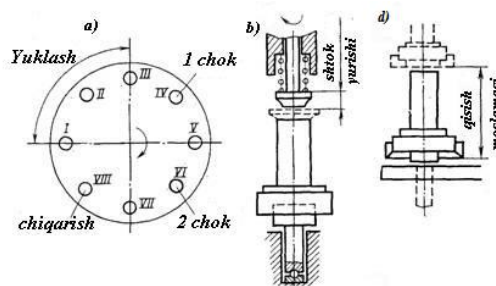
31.9-rasm. Payvandlangan kardan vali:
a-choklar CO₂ muhitida payvandlangan; b-choklar
ishqalantirib payvandlangan

Nisbatan oddiy shakldagi va uncha katta boʻlmagan oʻlchamdagi payvand detallarni yirik seriyali ishlab chiqarish uchun payvandlash va payvandlash-yigʻish yarim avtomat va avtomat stanoklaridan foydalaniladi. Payvandlanadigan detallarni tayyorlashda kichik uzunlikdagi aylana choklarni bajarishda stanoklar unumdorligi yordamchi va belgilovchi operatsiyalarga ketadigan vaqtga bogʻliq. Ularni qisqartirish maqsadida bir turdagi halqa choklarni bir vaqtda bir nechta payvandlash golovkalari bilan buriladigan koʻp pozitsiyali baraban turidagi moslamalardan foydalanib, bajariladigan operatsiyalar vaqtini qisqartirish mumkin.

Vertikal oʻqqa nisbatan (aylana, halqali, burchak choklar) detallarning aylanishi zarur boʻlganda, detallarni oʻrnatish va yechish uchun aylanib harakatlanuvchi va qoʻzgʻalmas payvandlash golovkasiga ega stoldan foydalaniladi.



31.10-rasm. Ikki aylana chokli payvand detal



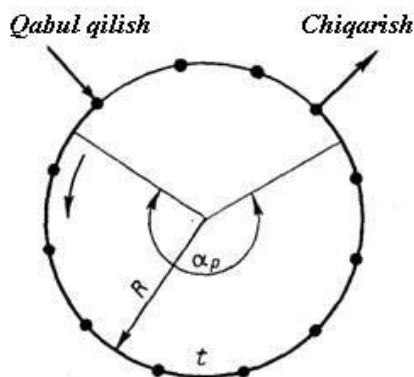
31.11-rasm. Yarim avtomat stanok qismlari chizmasi:
a- aylanma stol; b- detalni aylantiruvchi yuritma. d-detalni chiqarish

Bunday stanokka kichik oʻlchamdagi detallarni aylana choklarini payvandlash uchun (31.10-rasm) bir vaqtda IV va VI pozitsiyalaridagi buriladigan stol turli choklarni bir vaqtda payvandlashni taʼminlovchi yarim avtomat hisoblanadi (31.11,a-rasm). Stolni planshaybasini vaqti-vaqti bilan 1/8 oborotga burilib turadigan malʼta mexanizmi bilan amalga oshiriladi.

Detallarni IV va VI pozitsiyalarda aylanishiga doimiy aylanib turuvchi shpindellarni (31.11,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 toʻxtovsiz kelib turuvchi elektrodvigateldan amalga oshiriladi.

31.5. Traktorlar katoklarini tayyorlash texnologiyasi

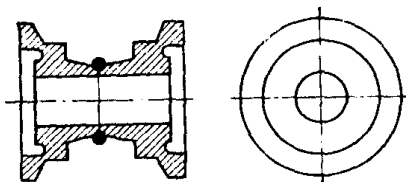
Ommaviy ishlab chiqarishga xos kichik oʻlchamdagi bir xil turdagi detallarni ishlab chiqarishda rotor tipidagi avtomatlar muayyan qiziqish uygʻotadi, unda ishchi asboblari rotorni barcha pozitsiyalarida boʻladi va ular u bilan aylanib turadi.



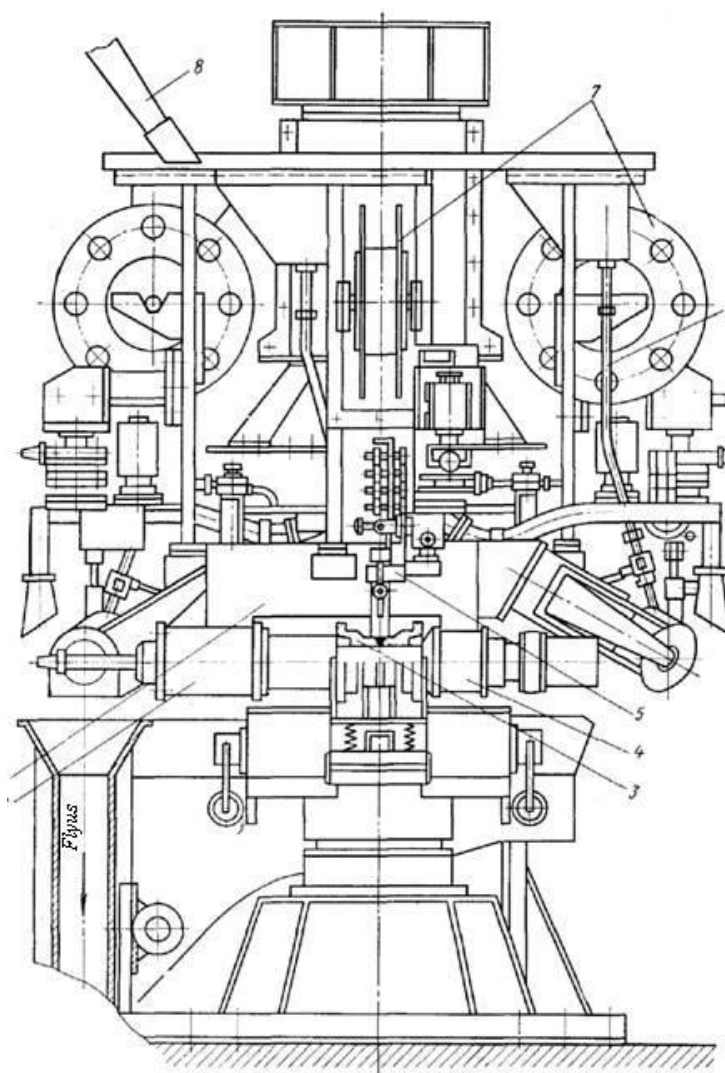
31.12-rasm. Rotor tipidagi avtomat pozitsiyalari chizmasi

Bunday avtomatlarni yuqori unumdorligi ish xizmat doirasida joylashgan pozitsiyalarda bir vaqtda bir qancha buyumlarni ishlov berishga erishiladi.

Ikki zagotovka va payvandlanadigan ular halqali choklarini (31.13-rasm) traktor katoklarini yig'ish uchun E.O. Paton nomidagi EPI da ishlab chiqilgan stanok-avtomat shu sxemada ishlaydi.



31.13-rasm. Traktor uchun payvand katok



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

Stanok (31.14-rasm) quyma yoki issiq shtampovkalangan zagotovkalarga mexanik ishlov beruvchi liniyada joylashadi. Dastlab ishlov berilgan katokni yarim boʻlaklari zagotovkalarni donali chiqaruvchi yuklash qurilmasiga uzatiladi. Ishlov berilgan yuzada teshiklarni mavjud boʻlishi nafaqat payvandlash, balki yigʻuv operatsiyalarini qisqa choklar qoʻymasdan avtomatlashtirish imkonini beradi.

Rotor katokni mahkamlash, yigʻish va aylantirish qurilmalariga ega toʻrt oʻrinli planshayba bilan jihozlangan. Har bir shunday qurilma (rotor gnezdosi) ustida (5) payvandlovchi golovka elektrod simli gʻaltak (7) va flus yetkazuvchi trubka (6) va (8) oʻrnatilgan. Planshayba va halqa oboyma payvandlovchi golovka umumiy vertikal valga oʻrnatilgan va oʻq atrofida aylanib, soatiga 150 dona unumdorlik va minutiga 1 m tezlikda payvandlashni taʼminlaydi.

Nazorat savollari

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

2. Yuk avtomobilini orqa mosti karterlarini tayyorlash avtomatik liniyasida kuchaytiruvchi halqa va qopqoqni avtomatik yigʻish va qisqa choklar qoʻyish qanday bajariladi?

3. Yengil va yuk avtomobili gʻildiraklarini tayyorlash texnologiyasi va konstruksiyasidagi farqlarni tushuntiring.

4. Kardan vallarini ishqalanib payvandlash uchun mashina misolida yigʻuv-payvandlash operatsiyasini toʻla avtomatlashtirish qanday taʼminlanishini koʻrsating.

5. Avtomatik stanoklar va yigʻuv-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. Abralov M.A., Abralov M.M. Payvandlash ishi asoslari. i Toshkent: Talqin, 2004.- 120 b.
3. Ф.Б.Худойкулов Ф., Р.З.Худойкулов Р.З., Н.Т.Худойкулов Н.Т. «Технология сварки» и «Сварочные аппараты» и др. - Ташкент: ТДУ, 2008. - 160 ф.
4. Ф.Б.Худойкулов Ф., Н.Т.Худойкулов Н.Т. «Сварочные аппараты» и др. - Ташкент: ТДУ, 2000. - 62 ф.
5. Xudoykulov N.Z., Xudoyorov S.S. i Tashkent: TDTU, 2015, 148b.
6. Худойкулов Ф.Б., Худойкулов Р.З., Худойкулов Н.Т. «Сварочные аппараты» и др. - Ташкент: ТДУ, 2001.
7. Худойкулов Ф.Б., Худойкулов Р.З., Худойкулов Н.Т. «Сварочные аппараты» и др. - Ташкент: ТДУ, 1998.
8. John Hicks. Welded design i theory and practice. Cambridge. 2000, 155p.
9. John Hicks. Welded joint design. Cambridge. 1999, 154p.
10. www.svarka.ru,
www.ziyo.net,
www.welder.ru

MUNDARIJA

Kirishé	3
17-MAËRUZA. Payvand konstruksiyalarni tayyorlash texnologiyasi tartibié	5
17.1. Metall va payvandlash materiallari sifatini nazorat qilish.....	5
17.2. Metallni toógórilash va belgilashé é é é é é é é é é é é é é é é ..	6
17.3. Metallni kesish va qirralariga ishlov berish.....	8
17.4. Metallni bukish.....	9
18-MAËRUZA. Transport operatsiyalari.....	10
18.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.....	11
18.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.....	12
18.3. Yuklash qurilmalari.....	15
19-MAËRUZA. Yigósh va payvandlash ishlarini mexanizasiyalash, ular uchun moslamalar va qurilmalar.....	18
19.1. Yigósh va payvandlash ishlarini bajarish tartibi.....	18
19.2. Yigósh moslamalaring turlari.....	22
19.3. Payvandlash mexanik jihozlar klassifikasiyasi.....	27
19.4. Moslamalarni loyihalash tartibi.....	28
20-MAËRUZA. Robototexnik komplekslarning namunaviy sxemalari va ularning qóshimcha qurilmalari.....	29
20.1. Pavandlab ishlab chiqarishda qóðlaniladigan sanoat robotlarié é é é é ..	29
20.2. Robot manipulatorini boshqarish tizimlarié é é é é é é é é é é .é é	31
20.3. Robot qóðida oóratiladigan uskunalaré é é é é é é é é é é é é ..	35
21-MAËRUZA. Payvandlash ishlab chiqarishda sex va boðimlarni loyihalash.....	36
21.1. Payvandlash ishlab chiqarishini loyihalash masalalari.....	36
21.2. Payvand konstruksiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi.....	36
21.3. Sexlarda jixozlarni joylashtirish turlarié	38
21.4. Sanoat binolarini qurilish konstruksiyalari.....	40
21.5. Jihozlarni boðimlarda joylashtirish rejalari.....	42
22-MAËRUZA. Balkali konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi.....	44
22.1. Payvand balkalar haqida maðumoté	44
22.2. Qóoshtavrlı balkalarni tayyorlash texnologiyasi.....	44
22.3. Toógóri toórtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasié é é é ..	46
22.4. Balka va sterjenlarni tutashtirish.....	47
22.5. Balkali zagotovkalardan konstruktiv elementlarni tayyorlash.....	49
23-MAËRUZA. Rama konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi.....	52
23.1. Payvandlangan rama konstruksiyalari haqida maðumot.....	52
23.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi.....	53
24-MAËRUZA. Panjarali konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi...56	56
24.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi.....	57
24.2. Truba profillarni qóðlash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi.....	60
24.3. Koóprikli fermalar tayyorlash texnologiyasi.....	61
25-MAËRUZA. Yirik hajmli sigómlarni va konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi.....	63

25.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy maʼlumot.....	63
25.2. Rulonlash usuli yordamida idishlar yon devorlari va ostini ishlab chiqarish.....	64
26-MAʼRUZA. Bosim ostida ishlaydigan idish va sigʻimlarni ishlab chiqarish texnologiyasi.....	66
26.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.....	66
26.2. Oʻrtacha qalinlikda boʻlgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasié ...	71
26.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi..	79
27-MAʼRUZA. Payvand quvurlarni ishlab chiqarish va ularni tutashtirish texnologiyasi.....	86
27.1. Quvurlar haqida maʼlumot.....	86
27.2. Toʻgʻri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasié é é é é é é é é é ...	87
27.3. Oʻrama chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasié é é é é é é é é é ..	89
27.4. Yuqori chastotali toklar bilan payvandlab quvurlar ishlab chiqarishé é é	92
27.5. Quvurlarni tutashtirish texnologiyasié é	93
28-MAʼRUZA. Shtampli payvand buyumlarni ishlab chiqarish Texnologiyasi.....	99
28.1. Avtomobil yoqilgʻi baklarini tayyorlash texnologiyasi.....	100
28.2. Isitish radiatorlari tayyorlash texnologiyasi.....	101
29-MAʼRUZA. Korpus transport konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi.....	103
29.1. Korpusli transport konstruksiyalari haqida umumiy maʼlumot.....	103
29.2. Yoʻlovchi vagonlarini tayyorlash texnologiyasié é é é é é é é é é ..é	104
29.3. Yuk vagonlarini tayyorlash texnologiyasié é	106
29.4. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash texnologiyasi haqida umumiy maʼlumot.....	109
29.5. Avtomobil kuzovlarini tayyorlash avtomatik liniyasi.....	110
30-MAʼRUZA. Ogʻir va energetika mashinasozlikda detallarni mayda seriyalab ishlab chiqarish.....	114
30.1. Stanina presslarni tayyorlash texnologiyasi.....	115
30.2. Turbina vallarini tayyorlash texnologiyasi.....	117
30.3. Turbina ishchi gʻildiraklarini tayyorlash texnologiyasi.....	119
31-MAʼRUZA. Mashinasozlikda detallarni seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarish.....	122
31.1. Dizel bloklari karterini tayyorlash texnologiyasi.....	123
31.2. Avtomobil gʻildiraklarini tayyorlash texnologiyasi.....	124
31.3. Shkivlar, barabanlar, shesternyalarni tayyorlash texnologiyasi.....	126
31.4. Val va oʻqlarni tayyorlash texnologiyasi.....	127
31.5. Traktorlar katoklarini tayyorlash texnologiyasi.....	129
Foydalanilgan adabiyotlar.....	132
Mundarija.....	133

[illegible]

MASHINASOZLIK BUYUMLARI VA METALL KONSTRUKSIYALARNI LOYIXALASH VA ISHLAB CHIQRISH

2-QISM

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

Muharrir: Sidiqova K.