

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

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

«TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLAR» KAFEDRASI

«PLASTMASSALARNI PAYVANDLASH» FANIDAN

**AMALIY MASHG'ULOTLARNI BAJARISH BO'YICHA USLUBIY
KO'RSATMA**

ANDIJON-2020

TASDIQLAYMAN”

Andijon mashinasozlik instituti o`quv–uslubiy
Kengashida ko`rib chiqilgan va tasdiqlangan
Kengash raisi _____ Q.Ermatov
(O`quv–uslubiy Kengashining ___-sonli bayonnomasi
« ____ » _____ 2020 y.)

«MA`QULLANGAN»

«Mashinasozlik texnologiyasi» fakulteti
kengashida muhokama qilingan va
ma`qullangan
Kengash raisi _____ M.Jo`raxonov
№ _____ « ____ » _____ 2020 y.

«TAVSIYA ETILGAN»

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasida
majlisida muxokama qilingan va
tavsiya etilgan
Kafedra mudiri _____ K.Qosimov
(Kafedra majlisining ___ - sonli bayonnomasi
« ____ » _____ 2020y)

Taqrizchilar: : B.Otaxonov- Namangan muhandistlik qurilish insituti
dotsenti

X.Akbarov -AndMI “Mashinasozlik texnologiyasi”
kafedrasida dotsenti.

Tuzuvchi: K. Qosimov- “Texnologik mashinalar va jihozlar”
kafedrasida mudiri, dotsent

№1 AMALIY MASHG'ULOT

Polimer materiallarning xossalarini o'rganish

Ishning maqsadi

Polimer materiallarning ayrim mexanik xossalarini o'rganishdan iborat. Ularning qattiqligi va mustahkamligini aniqlash bo'yicha amaliy malakaga ega bo'lish.

Ishning mazmuni

Talabaga polimer material namunalari beriladi. U namunalarning mustahkamlik va qattqlik ko'rsatkichlarini o'lchab aniqlaydi va ularni uglerodli konstruksion po'latlarning mos xossalari bilan solishtiradi.

Nazariy ma'lumotlar

Polimer materiallarning xossalari.

Ushbu xossalarni steklovoloknitlar misolida ko'rib chiqamiz.

Mexanik xossalari

Mustahkamligi bo'yicha shisha tolali polimerlar (1000...6000 MPa) oddiy oynalarga (100 MPa) qaraganda ancha mustahkam bo'ladi. Bu xossa uni olish texnologiyasining o'ziga xosligidan paydo bo'ladi. SHisha tolali PKMlar ichida eng yuqori texnik mustahkamlikka magniyalyumosilikat tarkibli kvarts tolalari ega bo'ladi.

SV (steklovoloknit) larning mustahkamligiga kimyoviy tarkibidan tashqari shakllantirish sharoiti va usuli, hamda, eng avvalo tolalar yuzasining holati va yuzasida nuqsonlar hosil bo'lishiga olib keluvchi tashqi muhit bilan fizik-kimyoviy ta'sirlanish kabilar ta'sir ko'rsatadi.

Eng yuqori mustahkamlikka yuzasi ta'sirga uchramagan SVlar ega bo'ladi. Ammo sanoatda olinadigan SV tolalarining yuzalari tashqi muhit bilan mexanik va kimyoviy ta'sirlangan bo'lib, ularning mustahkamligi nazariy mustahkamligidan kam bo'ladi va qiymatlari ancha keng doirada tarqoq bo'ladi.

SVlarga yuklanishlarsiz termik ishlov berish ularning mustahkamligini pasayishiga olib keladi. Temperatura qancha yuqori bo'lsa, ko'rsatkich shuncha pasayib boradi.

SVlarning nisbiy mustahkamligi tola diametrining kichiklashib borishi bilan ortib boradi. Ammo bu doimo ham to'g'ri bo'lmaydi. CHunki bu bog'liqlik tolalarni shakllantirish garoitiga, tarkibiga va ishlatilish sharoitiga qarab o'zgarib boradi. Nuqsonli tolaning mustahkamligini uning geometrik parametrlariga qarab o'zgarib borish bog'liqligi ancha katta diametrdan boshlanadi. SHuning uchun 10...50 mkm va undan ham kattaroq diametrli tolali SVlardan yetarli samara bilan foydalanish mumkin.

SVlar ko'p martalab takrorlanuvchi egilishlarga va ishqalanishlarga chidamsiz bo'ladi. Bu ko'rsatkichlarni yaxshilash uchun ularga laklar yoki smolalar singdiriladi. Tolalarni yelimlab ipga aylantirilganda mustahkamlik 20...25% ga ortadi, lak bilan singdirilganda esa 80...100% ga ortadi. SVning egilish va buralishga qarshiligi diametrining kamayishi bilan ortib boradi.

Temperaturaning ortib borishi bilan SVlarning elastiklik moduli, yumshash temperaturasigacha, oz bo'lsada kamayib boradi. Istisno bo'lib kvarts tolalari hisoblanadi, temperaturaning 293°K dan 1173°K gacha ortib borishida ularning elastiklik moduli 74,2GPa dan 82,9 GPa gacha ortadi.

Yuqorimodulli tolalar ko'p hollarda kichik mustahkamlikka va ancha yuqori zichlikka ega bo'ladi va shu sababli ularning solishtirma bikrlilik va mustahkamlik qiymatlari past bo'ladi.

Fizik xossalari

Steklovoloknitlar xossalari bo'yicha massiv oynalarning shu tarkibi bilan bir xil bo'ladi va bu xossalar shishaning kimyoviy tarkibi bilan aniqlanadi. SVlarning zichlik va solishtirma issiqlik sig'imlarining massiv oynanikiga nisbatan ancha kichik qiymatlarga ega bo'lishi suyuq shishani cho'zish jarayonidagi tez sovutilishi natijasida hosil bo'ladigan bir tekis va g'ovak strukturasi orqali tushuntirish mumkin.

Kremnezem tolalari yuqori temperaturalarda yumshash xususiyatiga ega bo'ladi. "Vikor" turidagi yuqori molekulali kremnezem tolalarining yumshash temperaturasi 1773 K ga teng, refrasil tolari esa (98-99% SiO₂) – suyuqlanmaydi va 1923 K temperaturagacha bug'lanib ketmaydi. Kremnezem tolalarining barcha turlari temperatura ortishi bilan kam o'zgaradigan yaxshi teplofizik, elektroizolyatsion xossalarga ega. Alyumokremnezem tolalari kremnezem tolalariga nisbatan yuqoriroq yumshash temperaturasiga (1973 K) ega bo'ladi. Suyuqlanish (1973-2063 K) va yumshash (1723-1773 K) temperaturalari nisbatan yuqoriroq bo'lgan alyumosilikatli (kaolin, kaovul, fayberfraks) tolalari yaxshi elektr va tovushni izolyatsiyalovchi xossalarga va kichik zichlikka (80-100 kg/m³) ega bo'ladi.

Alyumosilikat va alyumoxromosilikat tolalarini 1473-1723 K temperaturalarda uzoq vaqt ekspluatatsiya qilish mumkin.

G'ovak (kapillyar) SV tolalari bo'shliqsiz zich tolalarga nisbatan ancha past zichlikka, dielektrik o'tkazuvchanlikka, dielektrik yo'qotishlarning tangens burchagiga va issiqlik o'tkazuvchanlikka, hamda, ancha yuqori egilishdagi bikrlilik va siqilishdagi mustahkamlik ko'rsatkichlariga ega bo'ladilar. G'ovak SV tolalarining xossalari sezilarli darajada kapillyarlik koeffitsienti bilan aniqlanadi, bu koeffitsient tolaning ichki diametrini tashqi diametriga nisbati orqali ifodalanadi. Ye turidagi ishqorsiz alyumoborosilikatli shishadan olingan SV tolasining 1700 kg/m³ zichligida, tashqi diametrining o'rtacha 10,2 mkm va kapillyarlik koeffitsientining o'rtacha 0,57 qiymatlarida o'rtacha 2500...2800 MPa cho'zilishdagi mustahkamlikka ega bo'ladi.

Kimyoviy xossalari

SVlarning kimyoviy turg'unligi shishaning tarkibiga, tabiatiga, kontsentratsiyasiga, reagentning temperaturasi va ta'sir etish vaqtiga bog'liq bo'ladi va tajovuzkor muhitning ta'siri natijasida massasi va mustahkamligini yo'qotishi bilan ifodalanadi. Massiv oynaga nisbatan ishchi yuzasining kattaligi uni tashqi muhit ta'siriga tez uchrashiga olib keladi.

Kvartsli, kremnezemli, kaolin, ishqorsiz alyumoborosilikatli tolalari suvga va yuqori bisimli bug'larga nisbatan yuqori kimyoviy turg'unlikka ega. Ammo

ba'zi xollarda ta'sir etish vaqtining uzoqligi oqibatida mustahkamligi va turg'unligi pastlashi ham kuzatiladi.

Kvartsli, kremnezemli va ishqorsiz alyumosilikatli (ftorvodorodlilardan tashqari) tolalari (tarkibida bor angidridi yo'qlari) organik va mineral kislotalarga chidamli bo'ladi. Alyumosilikatli shisha tolalari tarkibiga ba'zi oksidlarni (titan, tsirkoniy, tseriy va shunga o'xshashlar) kiritish bilan tolalarning kislotaga bardoshlilik keskin oshadi.

E turidagi shisha tolalarining kimyoviy turg'unligi va mustahkamligi mineral kislotalarning turli kontsentratsiyadagi eritmasi ta'sirida pastlab ketadi.

Barcha SV turidagi shisha tolalari ishqorlar ta'siriga yetarli chidamli emaslar. Faqat kvartsli va kremnezemli tolalargina oddiy shisha oynalariga nisbatan sekinroq yemiriladi. Sv tolalarining ishqorlarga turg'unligini oshirish uchun tarkibiga oksidlar kiritiladi va shu orqali ularning strukturasi zichlantiriladi. Bunday oksidlarga tsirkoniy, alyuminiy, temir, rux, kalay, lantal kabi elementlarning oksidlari kiradi.

Qo'llanilishi

Turli tarkibli SVlar kompozitsion materiallarning puxtalovchisi (armaturasi) sifatida keng qo'llaniladi. Bular har xil diametrli elementar tolalar, turli qalinlikdagi iplar, arg'amchilar, lentalar, turli shakllarda to'qilgan matolar va matomas materiallar ko'rinishida bo'lishi mumkin. Bunday turli tumanlik SVlarning xossalaridan, keng tarqalganligidan, olinadigan materialini topishning osonligidan, olish va tayyorlash texnologiyalarining soddaligidandir.

Uzluksiz va uzlukli SV lardan turli tolali to'ldiruvchilar tayyorlanadi va ular ikkita katta guruxga bo'linadi – matosimon va matomas.

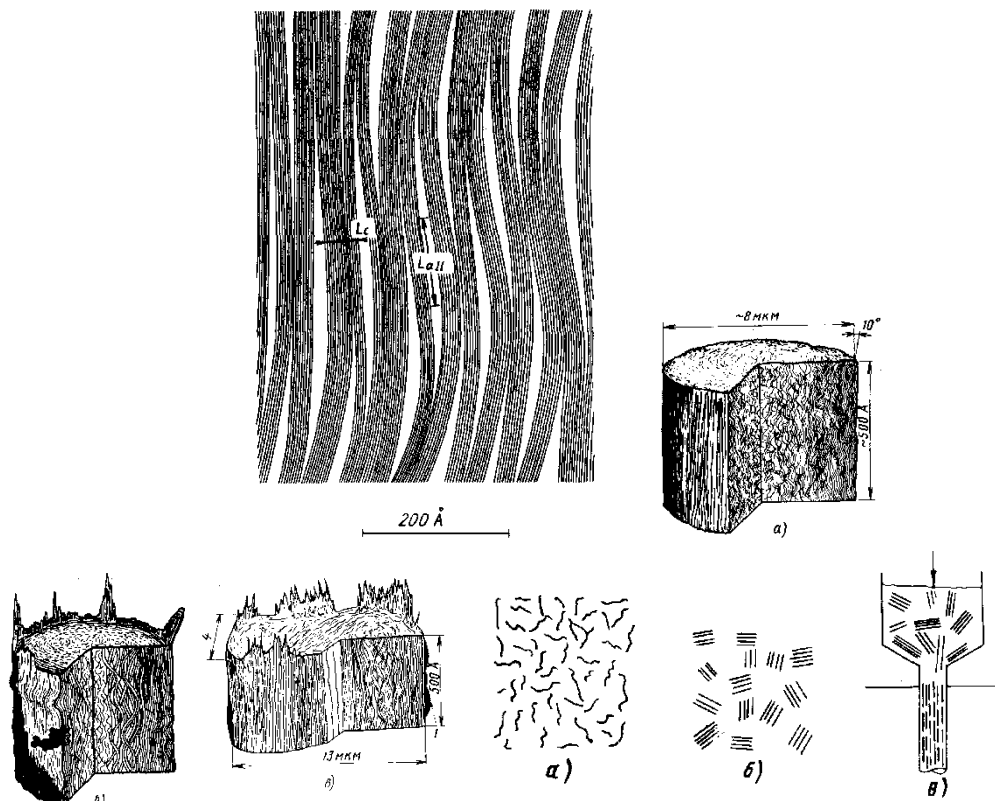
Matosimon to'ldiruvchilar (matolar, setkalar, lentalar) tekstil ishlov berish va kompleks shisha iplarini eshib mato olish usullari bilan tayyorlanadi. Tekstil ishlov berib mato olishda 3-11 mkm diametrli SV tolalari ishlatiladi. Polimerli kompozitsion materiallarda tola o'rniga matolarning ishlatilishi uning tarkibidagi to'ldiruvchining miqdorini oshiradi, hamda tolalarning kerakli yo'nalishini ta'minlaydi va bu PKMning ko'rsatkichlarini yaxshilanishiga olib keladi. SV tolalaridan olingan iplarning to'qilganligi oqibatida tolalarning birgalikda ishlash darajasi keskin ortadi. SHu bilan birga matoli PKMlar yuqori texnologiyabopligi bilan ajralib turadi va katta o'lchamli detallar tayyorlash imkonini beradi. PKM tayyorlashda polotnoli va satin shaklida to'qilgan matolar qo'llaniladi. Uch o'lchamda to'qilgan tolali matolardan olingan PKMlar o'zining yuqori mexanik xosalariga egaligi uchun aviatsiyada, kemasozlikda va raketosozlikda keng qo'llaniladi. Ko'p qatlamli va kompleks qatlamli PKM lar konstruksion detallar tayyorlashda, issiqdan himoyalashda va radiotexnikada keng qo'llaniladi.

Matosiz to'ldiruvchilar matolilarga qaraganda bir qator texnik va iqtisodiy afzalliklarga ega. Bunda tola va ulardan ip va matolar tayyorlash operatsiyalari bo'lmaganligi uchun ham ularni tayyorlash texnologiyalari ancha sodda va arzon bo'ladi.

Tolalari mayda bo'laklarga qirqib bo'lib yuborilgan va ular PKM tarkibida tartibsiz joylashtirilgan materiallar bikr va yumshoq materiallarga bo'linadi. Bikr materiallardan turli xil korpus detallari tayyorlanadi (masalan avtomobil

kuzovlari). Biki PKMlar kontaktli va vakuumli shakllantirish yo'li bilan olinadi. Yumshoq materiallar esa, asosan presslash yo'li bilan olinadi.

Katta deformatsiyalanish, yaxshi shakllanish xususiyatlariga, ammo cho'zilishdagi nisbatan kichik mustahkamlikka shishatrikotaj materiallari ega bo'ladi. Bu materiallar PKMlardan murakkab shaklli buyumlar olishda qo'llaniladigan va ularning mexanik xossalariga qattiq talablar qo'yilmaydigan hollarda PKMlar uchun to'ldiruvchi sifatida foydalaniladi.



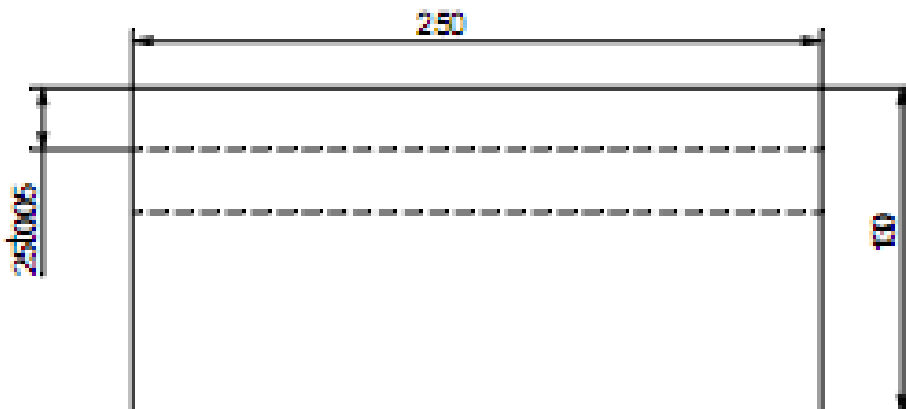
Uglerodli tolalar va ularni olinish sxemasi

Quyidagi jadvalda ba'zi polimer materiallarning asosiy fizik-mexanik xossalari keltirilgan. Bu materiallarning mexanik xossalari laboratoriya sharoitida cho'zilishga, siqilishga, egilishga statik sinash orqali, zarbiy qovushoqligini aniqlash bo'yicha dinamik sinovdan o'tkazish orqali, qattiqligini o'lchash orqali aniqlanadi.

Ishni bajarish uslubi

Polimer materiallarning cho'zilishdagi mustahkamligini aniqlash.

1. Quyidagi sxemaga asosan qalam yordamida mato ustiga chiziladi.

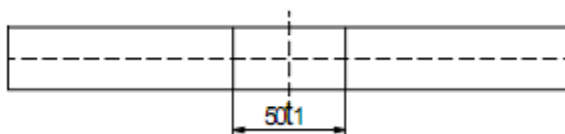


1-rasm. Namunani bichish sxemasi.

2. Namuna 250x25 mm o'lchamda qirqiladi va har biri tartib bilan raqamlanadi.

3. Standartga talablariga muvofiq namunaning cho'zilishdagi chegaraviy mustahkamligi aniqlanadi. Bunda buyumni parchalanib ketishiga olib keluvchi maksimal yuklanish miqdori - P_{max} aniqlab olinadi.

Quyidagi sxema asosida namuna o'rtasidan 50 mm kengdagi qismning qalinligi va kengligi uch jofdan o'lchab olinadi va ularning o'rta arifmetigi aniqlanadi. Belgilangan aniqlikda (butunning o'nliksanoq sistemasidagi kasr qismining uch xonasi aniqligida) buyumning ko'ndalang kesim yuzasi aniqlanadi.



2-rasm. Namunaning hisobiy qismining bichish o'lchami

Namuna matoli jilvirtosh yordamida tutqichlarga mahkamlanadi. Jilvirtoshdan mato tutqichda sirpanib ketmasligi uchun foydalaniladi. Sinov tutqichlarning 5-10 mm/min tezligida olib boriladi. Bunda tezlik shunday tanlanadiki, unda mato taranglanishdan to yirtilib ketishgacha bo'lgan vaqti 0,5 dan 1 minutgacha oralikda bo'lishi kerak. Maksimal yuklanish miqdori P_{max} aniqlab olinadi. Unga ko'ra matoning cho'zilishdagi chegaraviy mustahkamligi hisoblab topiladi.

$$\sigma_p = \frac{P_{max}}{b \cdot h}; \text{MPa}$$

Bu yerda b – namunaning kengligi; h – namunaning qalinligi.

Sinov natijalari jadvalga kiritiladi.

4. Namunaning cho'zilishdagi elastiklik modulini aniqlash

Usul namunani ma'lum yuklanishlar chegarasi oraligida deformatsiyasini o'lchashga asoslangan. Bunda elastiklik moduli E namunaga ta'sir etuvchi kuchni nisbiy uzayish miqdoriga nisbati bilan aniqlanadi:

$$E = \frac{\Delta P \cdot l_0}{b \cdot h \cdot \Delta l}, \text{MPa}$$

bu yerda: $\Delta P = P_{boshl} - P_{ohirgi}$ – namunaga berilayotgan o'rtacha yuklanish miqdori, b – namunaning eni, h – namunaning qalinligi, l_0 – namunaning uzunligi, Δl – namunaning nisbiy cho'zilishi.

Yuqorida keltirilgan rejimlar bo'yicha namunalar sinovdan o'tkaziladi. Namunalardan biri maksimal yuklanishda sinovdan o'tkaziladi va namunaning maksimal mustahkamligi aniqlab olinadi. O'tkazilgan sinovlar natijalarini jadvalga kiritib boriladi va natijalarning o'rtacha qiymatlari hisoblab topiladi. Olingan natijalar bo'yicha namunaning elastiklik moduli aniqlanadi.

Olingan natijalarga matematik statistika qoidalari asosida ishlov beriladi va natijalar 3-jadvalga kiritiladi.

Namunalarning sinovlar natijasida aniqlangan cho'zilishdagi mustahkamligi va elastiklik modullari alohida jadvallarga kiritib ko'yiladi.

Polimer materiallarning aniqlangan fizik-mexanik xossalarini metallarning ma'lumotnoma jadvallarida keltirilgan xossalari bilan solishtiriladi.

1-jadval

Termoplastlarning fizik-mexanik xossalari

Material	Zichligi, kg/mm ³	Ishchi temperatura, °S		Mustahkamlik chegarasi, MPa			Nisbiy cho'zilishi, %	Zarbiy qovushoqligi, kDj/m ²	Tokning 10 ⁶ Gts chastotasidagi dielektrik o'tkazuvchanligi	Zarbiy qarshiligi, Om·m	Tokning 10 ⁶ Gts, 10 ⁴ chastotasidagi dielektrik yo'qotishlarning burchak tangensi	Elektrik mustahkamligi, MV/m
		maksimal	minimal	cho'zilishdagi	siqilishdagi	egilishdagi						
PEVD	913-929	105-108	-70 va	10-17	12	12-17	50-600	parchalanmay	2,2-2,3	10 ¹⁸	2-3	45-60
PEND	949-953	120-125	bu ham	18-35	20-36	20-38	250-1000	bu ham	2,1-2,4	10 ¹⁸	2-5	45-60
PP	900	150	-15	25-40	11	—	200-800	33-80	2,2	10 ¹⁷ -10 ¹⁸	2-5	28-40
PS	1050-1080	90	-20	37-38	90-100	65-105	1-4	10-22	2,5-2,7	10 ¹⁶ -10 ¹⁸	3-4	20-25
FP-4	1900-2200	250	-269	15-35	10-12	14-18	250-500	100	1,9-2,2	10 ¹⁹	2-2,5	35-40

Izox: PEVD – yuqori bosim ostida olingan polietilen, PEND – past bosim ostida olingan polietilen, PP – polipropilen, PS – polistirol, FP-4 – ftoroplast-4.

Ishni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar

1. Turli polimerli kompozitsion materiallarning namunalari.
2. Qattqlikni aniqlash uchun Brinell pressi.
3. Plastmassalarning mustahkamligini aniqlashga mo'ljallangan qurilma.
4. UME-10TM rusumli cho'zishga sinash mashinasi.
5. Namunalarni mahkamlash uchun tutqichlar.
6. SHTS-250-0.05 rusumli shtangentsirkulь.
7. Mikrometr.
8. Metall lineyka.
9. 2M-3M qora qalam.
10. CHarxlash stanogi.
11. Matoli shilvirlash materiali.

Buyum materialining mustahkamligi va elastiklik modulining statistik taxlili

Namunaning №	Namunaning cho'zilishdagi mustahkamligi, MPa	Mustahkamlikning o'рта arifmetik qiymati, MPa	Mustahkamlik qiymatlarining absolyut farqi, MPa	Mustahkamlik qiymatlarining absolyut farqlarining summasi, MPa	Absolyut xato	Nisbiy xato

№ 2 AMALIY MASHG'ULOT

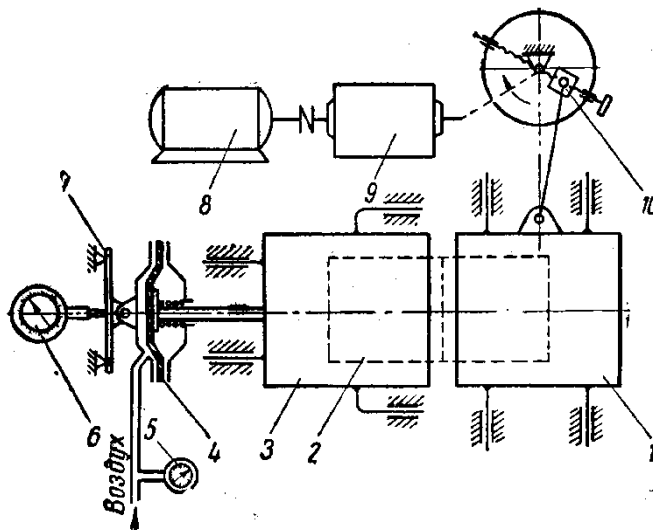
Polimer materiallarni payvandlash konstruksiyasida payvand kuchlanishlar va deformatsiyalar

Ishning maqsadi — Viniplast yoki polimetilmetakrilat misolida plastmassalarni payvandlashning asosiy ko'rsatkichlaridan birini (chastotasi, tebranishlar amplitudasi, payvandlash vaqti) birikma sifatiga ta'sirini o'rganish.

Ishning mazmuni

Ishqalab payvandlash usulining o'ziga xos tomonlari – issiqlikni kerakli bir joyda ajralishi, materiallarning birikuvchi yuzalarda oksidlanishni yo'qligi, yuzalarni payvandlashga tayyorlash sifatiga talablarni uncha yuqori emasligi, energiya sarfining kamligi va boshqalar – usulini istiqbolini orttiradi va uni e'tibor bilan o'rganishni talab etadi.

Plastmassalarni ishqalab payvandlash usulining turlari ichida listsimon materiallarni uchma-uch payvandlashda bordi-keldi harakatdan foydalanish eng qulay usul bo'lib hisoblanadi (1-rasm). Jarayonning parametrlari quyidagicha: tebranishlar chastotasi, gts; tebranishlar amplitudasi, mm; payvandlanuvchi yuzaga beriladigan bosim, kG/sm^2 ; payvandlash vaqti, sek.



1-rasm. Plastmassalarni ishqalab payvandlashning listsimon materiallarni bordi-keldi harakatdan foydalanish usulining sxemasi: 1-vertikal plita; 2-payvandlanuvi materiallar; 3-gorizontal plita; 4-pnevmodiafragma; 5-manometr; 6-soat turidagi indikator; 7-dinamometrik plastina; 8-elektrodvigatel; 9-tezliklar qutisi; 10-krivoship-shatun mexanizmi.

Kerakli jihoz va materiallar

1. Plastmassalarni ishqalab payvandlash qurilmasi (1-rasm).
2. Viniplast va polimetilmetakrilat asosli 8-10 mm qalinlikdagi va 70x150 mm o'lchamli 10 ta plastina.
3. Namunalarni tayyorlashga mo'ljallangan asboblari: shablon, chizg'ich, lobzik-arra, yarimdoira shaklli egov, shaber.
4. Maxsus tutkich bilan jihozlangan 15000 N kuchga mo'ljallangan cho'zilishga sinash mashinasi.
5. Vaqtni o'lchashga mo'ljallangan sekundomer.

Ishni bajarish tartibi

1. Plastmassalarni ishqalab payvandlash qurilmasining tuzilishi va unda ishlash qoidalari bilan tanishish.

2. Sinashga qo'yiladigan materiallarni o'lchash va markalarini aniqlash. Olingan ma'lumotlarni jadvalga kiritish.

3. Payvandlash qurilmasini kerakli rejimga sozlab beshta namuna birorta rejim ko'rsatkichi o'zgartirilgan holda payvandlanadi. Boshqa ko'rsatkichlar o'zgarmas olinadi.

4. SHablondan foydalangan holda payvandlangan namunalar o'lchanadi va ular lobzik-arra bilan kesiladi. Namunalarning shakli va o'lchamlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

5. Egov va shaberlar yordamida namunalarga yakuniy ishlov beriladi va ularning ko'ndalang kesimlari o'lchanadi. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

1.1-jadval

O'lchash natijalari haqidagi ma'lumotlar

№	Namunalarning payvandlashgacha o'lchamlari			Payvandlash rejimlari				CHo'zish kuchi, N	CHo'zishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	Nisbiy mustahkamlik, %	Uzilish xususiyati	O'smaning shakli va o'lchamlari	Ilova
	Qalinlik, mm	Kengligi, mm	Ko'ndalang kesim yuzasi, mm ²	Tebranishlar chastotasi, gts	Payvandlash vaqti, sek	Bosim kuchi, MPa	Payvandlash kuchi, N						

6. CHo'zish mashinasida barcha namunalar sinovdan o'tkaziladi va olingan natijalar jadvalga kiritiladi. Olingan natijalar asosida grafik quriladi.

№ 3 AMALIY MASHG'ULOT

Polimer materiallardan olingan payvand birikmalarni mustahkamlikka hisoblash

Ishning maqsadi — Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlash qurilmalaridan 3-4 tasining tuzilishi va ishlash printsipini o'rganish va ularni bir-biriga solishtirish.

Ishning mazmuni

Polivinilxlorid smolasi, poliamidlar va boshqa polimerlar asosli plenkasimon materiallardan yuqori chastotali tokda (YuCHT) payvandlash yordamida turli buyumlar tayyorlash texnologiyasi sanoat ishlab chiqarishida keng qo'llanib kelmoqda.

Xozirgi vaqtda polimer materiallarni yuqori chastotali tokda payvandlashning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va asosiy birikuvchi yuzalarining konstruktiv yechimlari bilan bir-biridan farq qiluvchi bir qator universal va maxsus usullari qo'llanilmoqda. Ammo ularning barchasida printsiplial ishlash sxemasi bir xil.

Mavjud qurilmalarning barchasida yuqori chastotali tebranishlar generatori, elektrodlar, bosim mexanizmi, nazorat qilish va boshqarish priborlari mavjud bo'ladi. Undan tashqari qurilmada yordamchi jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga (namunani uzatib beruvchi, tayyor mahsulotni oluvchi, kesish operatsiyasini bajaruvchi va shunga o'xshash ishlarga) mo'ljallangan mexanizm va qurilmalari bo'lishi mumkin.

Yuqori chastotali tok bilan payvandlash qurilmalarini turli payvandlash qurilmalari bilan jihozlangan zavodlarda o'rganish nisbatan qulay. Bu amaliyot bilan talabalar usulning afzallik va kamchiliklarini silishtirish yo'li bilan bilib oladilar.

Kerakli jihoz va materiallar

Ishni bajarish uchun bir-biridan quvvati, bosim hosil qilish usuli, avtomatlashtirilganlik darajasi va jarayonni nazorat qilish usuli bilan farq qiluvchi uch-to'rtta qurilma kerak bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Eng soddasidan boshlab yuqori chastotali tokda payvandlashga mo'ljallangan har bir qurilmaning tuzilishi va ishlash printsipi bilan tanishiladi. Bunda quyidagilarga alohida e'tibor beriladi:

- Qurilmaning vazifasi;
- Rejimning asosiy ko'rsatkichlarining o'zgarish oraliqlari va ularni sozlash aniqligi;
- Ishchi bosimni hosil qilish usuli;
- Yuqori chastotali tebranishlar generatorining tavsifnomasi;
- Payvandlash rejimini sozlash va nazorat qilish;
- Elektrodlarining konstruksiyasi va materiallari;
- Yuqori chastotali radio to'lqinlaridan himoyalash;
- Elektrodlar ishchi yuzalarini parallelligini to'g'ri o'rnatish.

2. Ishchi daftarga har bir qurilmani o'rganish jarayonida aniqlangan eng e'tiborli qismlarini sxemasi bilan yozib olinadi.

3. Payvandlash qurilmasini tuzilishi va ishlash printsipini o'rganib olgandan keyin ustalarning nazorati ostida payvandlashni amalga oshiriladi. Bunda payvandlash vaqti va sarflangan quvvat o'lchanadi. Keyin 1 sm² yuzani payvandlashga sarflangan payvandlash vaqti va qavvat miqdori hisoblab topiladi.

Hisobot tarkibi

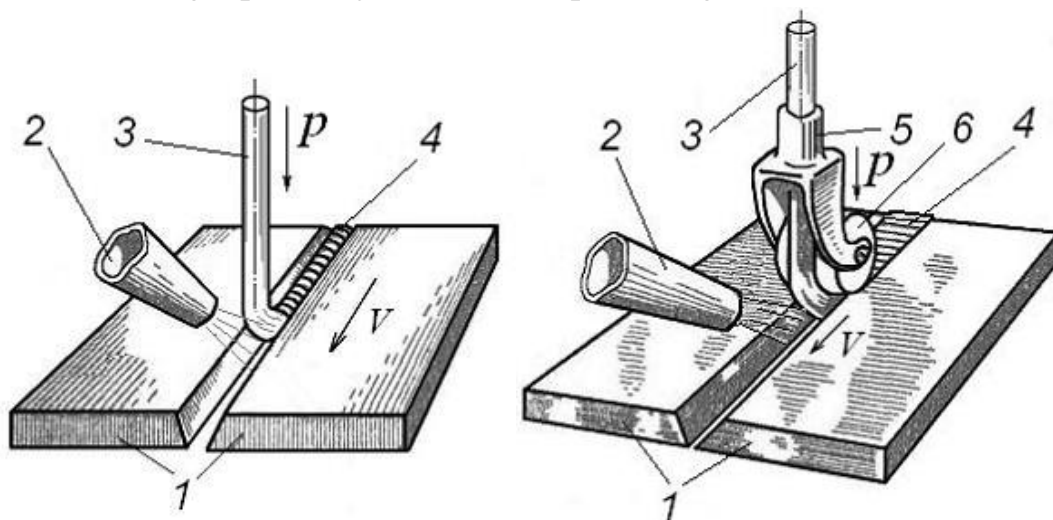
Hisobotga o'rganilgan yuqori chastotali tokda payvandlash qurilmalarining texnik-iqtisodiy tavsifnomalari, afzallik va kamchiliklari, payvandlash rejimlari, payvandlash jarayonida olingan natijalar yoziladi.

№ 4- AMALIY MASHG'ULOT

Plastmassalarni gaz issiqlik tashuvchi bilan payvandlash usullari, texnologiyasi va jihozlarini o'rganish.

Ishning maqsadi - Plastmassalarni gaz issiqlik tashuvchi bilan payvandlash usullari, texnologiyasi va jihozlarini o'rganishdan iborat.

Ishning mazmuni: Plastmassalarni qizdirilgan gaz bilan payvandlash o'zining soddaligi va qulayligi bilan eng ko'p qo'llaniladigan payvandlash usuli hisoblanadi. Bu usul qizdirilgan gazning issiqlik energiyasidan payvandlanuvchi yuzalarni va payvandlash materialini qovushoq-oquvchan holatgacha qizdirish uchun qo'llashga asoslangan. Issiqlik bilan ta'minlovchi gaz sifatida havodan, azotdan, argondan, is gazidan, yonuvchi gazlarning yonish mahsulotlaridan foydalanish mumkin. Issiqlik to'g'ridan-to'g'ri birikuvchi yuzalarga chokning bir boshidan ikkinchi boshiga qarab siljitib borish orqali amalga oshiriladi (10-rasm).



1-payvandlanuvchi detallar; 2-qizdirilgan gaz uzatuvchi gorelka; 3-payvandlash material; 4-payvand chok; 5-yo'naltiruvchi; 6-zichlovchi rolik; V-payvandlash yo'nalishi; P-bosim kuchi yo'nalishi.

Plastmassalarni qizdirilgan gaz bilan payvandlash sxemasi

Payvandlash usulining afzalliklariga jihozlarining soddaligi, texnologik jarayonning murakkab emasligi va barcha o'lchamlardagi va shakldagi detallarni payvandlash imkonining borligini misol keltirish mumkin.

Usulni payvandlash material qo'llash bilan ham, payvandlash materialisiz ham amalga oshirish mumkin (11-rasm).

Bu usul ko'proq qalin polivinilxlorid, politetraftoretlen (ftoroplast-4), polietilen, polipropilen, poliamidlar, polistirol kabi materiallardan iborat konstruktsiyalar tayyorlashda qo'llaniladi. Bunday konstruktsiyalarga quvurlar, murakkab shaklli detallar, turli kimyoviy apparatlar, idishlarni misol keltirish mumkin. Plastmassalarni qizdirilgan gaz bilan payvandlash usuli viniplastdan payvand konstruktsiyalar tayyorlashda keng qo'llaniladi. Gazli issiqlik tashuvchi

bilan turli panellarni, pollarning ustki qoplamalarini, turli ishlarga mo'ljallangan vannalarni, havo yo'llarini, bosimsiz quvur magistrallarini va shunga o'xshash 1,5-20 mm qalinlikdagi materiallardan tayyorlanadigan konstruksiyalarni hamda ekranlar, qobiqlar, germetik chexollar kabi polimer plenkalardan tayyorlanadigan buyumlarni payvandlash mumkin.

Usulning afzalligi jihozlarining soddaligida, texnologik jarayonning murakkab emasligida va amaldagi har qanday o'lchamlardagi va shakldagi detallarni bir-biri bilan payvandlab biriktirish mumkinligidadir.

Ushbu usulda payvandlash:

- payvandlash materiali qo'llab;
- payvandlash materialisiz amalga oshirilishi mumkin.

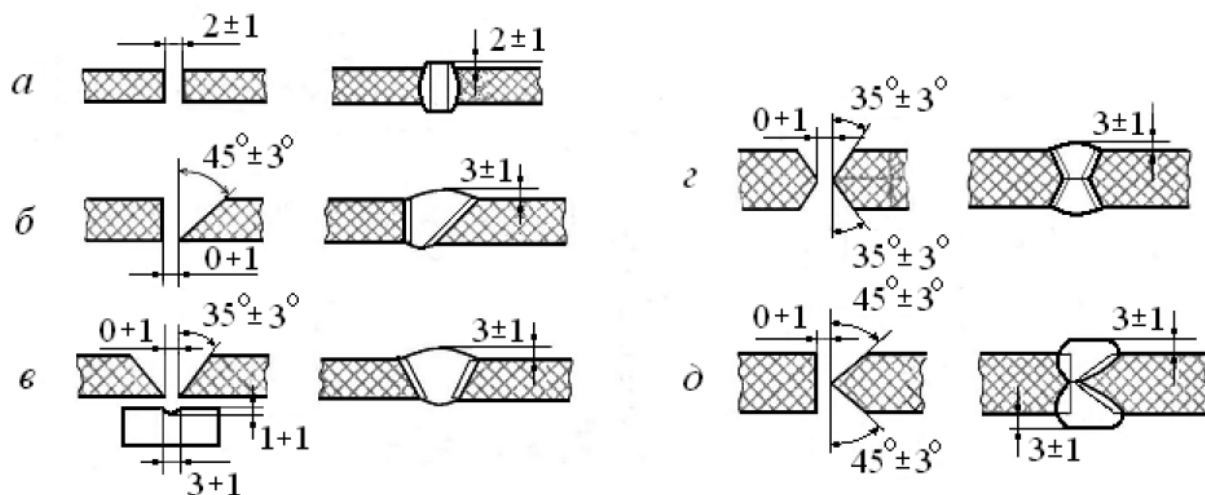
Qizdirilgan gaz yordamida payvandlash texnologiyasi

Plastmassalarni qizdirilgan gaz yordamida payvandlash payvand choklarning barcha turlarini payvandlashda qo'llaniladi: uchma-uch, ustma-ust, burchakli, tavrli va boshqalar. Payvand choklarning turlari, ularning shartli belgilari va konstruktiv elementlarining o'lchamlari GOST 16310-70 bilan standartlashtirilgan.

Qirralariga ishlov bermasdan hosil qilinadigan uchma-uch choklar (16_a- rasmga qarang) asosan 4 mm gacha qalinlikdagi listlar yoki quvurlarni payvandlashda qo'llaniladi. Payvand chokni payvandlash materiali bilan yaxshiroq to'ldirish maqsadida payvandlanuvchi detallar orasida 1-1,5 mm li tirqish bo'lishi kerak. Listlarni egilib ketish ehtimolini kamaytirish maqsadida qalinligi 2 mm gacha bo'lgan listlar orasi tirqishsiz payvandlanadi. SHu maqsadda yupqa listlarni payvandlashda tekstolitli taglik qo'yib unga payvandlanayotgan listlarni qisqich bilan yoki mahsus moslama yordamida qisib qo'yiladi.

Detallarning qirralariga ishlov bermasdan payvandlashni butun kesim bo'ylab to'la payvandlanishni ta'minlovchi ikki tomonlama chok yotqizish bilan amalga oshirish tavsiya etiladi.

Qirralarga ishlov berib hosil qilinadigan uchma-uch choklar (16_{b...d}- rasmlarga qarang) qalinligi 4 dan 20 mm gacha bo'lgan detallarni payvandlashda qo'llaniladi. Detailarni payvandlanadigan qirralariga frezalash, randalash, egovlash kabi usullarda ishlov beriladi. Qirralarga ishlov berishning bir tomonlama (16_b- rasm), ikki tomonlama (16_v-rasm), V-simon, hamda X-simon (16_{g,d}-rasmlar) usullari qo'llaniladi. Qirralarni ochish uchun eng ma'qul burchak 50-90⁰ bo'lib u list materiali va qilinligiga bog'liq bo'ladi. Qalinligi 4-10 mm li listlar uchun bu burchak 70⁰ ni, 12 mm dan qalin listlar uchun 60⁰ va undan kam burchakni tashkil etadi.



Uchma-uch payvand choklarning konstruksiyalari

Qirralar orasidagi burchakning kattaligi ishlash uchun qulaylik yaratadi va payvandlanmay qolgan uchastkalarni kamaytiradi, ammo payvandlash materiali sarfini oshirib yuboradi (ish unumi pastlab ketadi, deformatsiya ortadi). X-simon shaklda qirra ochish V-simonga qaraganda ma'qulroq hisoblanadi. Bunda payvandlash materiali sarfi va payvandlanishdagi deformatsiya miqdori 1,6-1,7 marta kamayadi.

Tavrlari va burchak chokli birikmalar. Vertikal joylashgan elementning qalinligi 4 mm dan kam bo'lganda tavrlari birikmalar qirralarga ishlov bermasdan bajariladi, qalinligi 4-20 mm bo'lganda esa, qirralariga bir yoki ikki tomonlama ishlov beriladi. Burchak chokli birikmalar, idish ostki qismi, qopqog'i, flanetsi kabi elementlarini payvandlashda, faqat qirrasiga ishlov berib bajariladi. Bu tadbirlar chokdagi payvandlanmay qolishlarni oldini oladi.

Ustma-ust birikmalar cho'zuvchi va eguvchi yuklanishlar ta'siriga mexanik mustahkamligi past bo'lganligi sababli kam qo'llaniladi.

Bunday birikmalarning mustahkamligi uchma-uch birikmalar mustahkamligidan bir necha marta kam bo'ladi.

Plastmassalarni payvandlash rejimining asosiy texnologik ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat:

- gazning temperaturasi va sarfi;
- payvandlash simining materiali, diametri va ko'ndalang kesimining shakli;
- payvandlash simining chok qirrasiga yotqizishdagi qiyalik burchagi;
- payvandlash simiga beriladigan bosim kuchi;
- payvandlanayotgan material yuzasiga nisbatan qizdirgich (gorelka) ning qiyalik burchagi;
- payvandlash tezligi.

Odatda, garelka og'zi(soplosi)dan chiqayotgan gazning temperaturasi payvandlanayotgan termoplastning qovushoq holati temperaturasidan 50-100⁰S ga yuqoriroq olinadi. Temperaturaning bunday yuqori olinishi garelka og'zidan chiqayotgan gaz oqimini payvand chok yuzasigacha bo'lgan masofada yo'qotilishini to'ldirish uchun kerak bo'ladi. Ular orasidagi bu 5-8 mm ga teng masofani o'zgarmas qilib ushlab turish kerak.

Qizdirilgan gaz sarfini odatda elektr qizdirgichli bavoqita ishlovchi garelkalar uchun 1-2 m³/soat, to'g'ri ishlovchi garelkalar uchun 1-3,5 m³/soat belgilangan. Payvandlash ushbu me'yordan oz gaz sarfida olib borilsa ish unumi pastlab ketadi va payvand chokda nuqsonlar (payvandlanmay qolgan joylar) paydo bo'ladi.

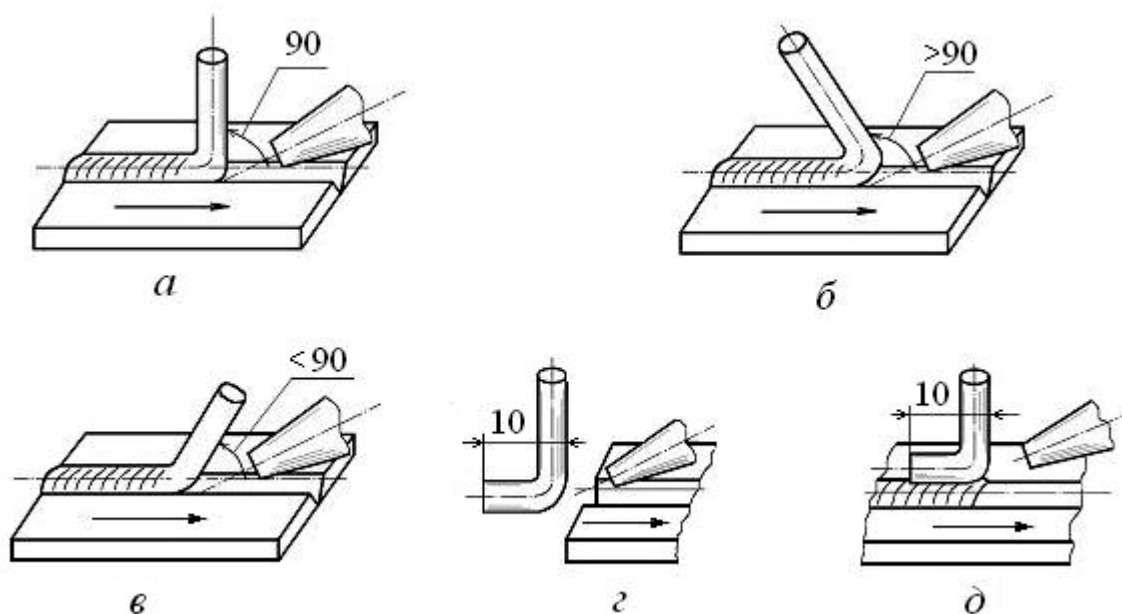
Payvandlash materialini odatda payvandlanayotgan material bilan bir xil tarkibda olinadi. Ko'pincha plastifikator qo'shimchali simdan (qovushoqlikni oshirish maqsadida) foydalaniladi. Ammo bunday simlardan tajovuzkor muhitlarda va yuqori temperaturalarda ishlovchi buyumlarni payvandlashda qo'llab bo'lmaydi. Chunki bunday buyumlardan foydalanish jarayonida payvand chokda asta-sekin yemirilish va plastifikatorni parchalanishi sodir bo'ladi.

Ba'zi hollarda (masalan, polimetilmetakrilatlarni payvandlashda) qovushoqli holatining temperatura intervali juda ozligi sababli va strukturaviy parchalanish ehtimoli yuqori bo'lganda payvandlashni boshqa tarkibli sim bilan amalga oshiriladi. Masalan, polimetilmetakrilatlarni polivinilxlorid tarkibli sim bilan payvandlanadi.

Qizdirilgan gaz bilan payvandlash uchun 2-6 mm diametrli polimer simlar hamda 2x3 mm o'lchamli lenta shaklidagi qo'shaloq simlar ishlab chiqariladi. Payvand chok olishda payvandlash simlari soni iloji boricha kamroq bo'lishi va kattaroq diametrli simlardan foydalanish tavsiya etiladi. O'tishlar sonini qirralarga ishlov berish shakliga mos keladigan shakl va o'lchamli shakldor simlarni qo'llash orqali kamaytirish mumkin. Birikmaning mustahkamligini oshirish maqsadida payvandlash oldidan payvandlash simlari (jilvir qog'oz yordamida) tozalanadi.

Payvandlash simining va garelka soplosining payvand chok yuzasiga nisbatan holati zich va bir tekis mustahkam payvand chok olishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Payvandlash simining chok yuzasiga nisbatan qiyalik burchagini 90⁰ dan ortiq bo'lganda simga beriladigan bosim kuchi ikki tashkil etuvchidan iborat bo'ladi (4.8_b-rasm). Gorizontal yo'nalishdagi bosim kuchi ta'sirida chokka yotqizilgan payvandlash simi cho'ziladi (sovtutishda uzilib ketishi mumkin). SHu tartibda polivinilxlorid va polipropilenlar payvandlanadi.



Payvandlash simining va gorelka soplosining payvand chok yuzasiga nisbatan holati

Payvandlash simining chok yuzasiga nisbatan qiyalik burchagini 90° dan kam bo'lganda (17_v-rasm) payvandlash simi asosiy materialga nisbatan va uzun choklarda tezroq qiziydi. Bunda ortiqcha cho'kish hisobiga payvandlash simining sarfi ortadi. Bo'ylama siqilish hisobiga chokda ichki kuchlanishlar yuzaga keladi va payvandlash simi bukilib chok yuzasida to'lqinsimon notekislik hosil bo'ladi. Payvandlash materialining asosiy material qirralariga payvandlanish mustahkamligi past bo'ladi va uni ajratib olish oson bo'ladi. SHu bilan birga payvandlash tezligi ham past bo'ladi.

Kichik zichlikdagi polietilenlarni, plastiklantirilgan polivinilxlorid va poliizobutilenlarni payvandlashda payvandlash simi $45-50^{\circ}$ burchak ostida qiyalantirib uzatiladi.

Plastiklantirilmagan polivinilxlorid, polimetilmetakrilatlarni va yuqori zichlikdagi polietilenlarni payvandlashda payvandlash simi to'g'ri burchak ostida (17_a-rasm) uzatiladi.

Payvandlash oldidan payvandlash simi qizdiriladi, keyin to'g'ri burchak ostida bukiladi va havoda sovutiladi. Payvandlash oldidan payvandlash simi chokni boshlanish nuqtasidan 10-15 mm qochirib o'rnatiladi (17_g-rasm). Payvandlash simini almashtirishda yangi simning bukilgan uchini chokning uzilgan nuqtasidan 10 mm ustiga chiqarib o'rnatiladi (17_d-rasm).

Payvandlash jarayonining boshida gorelka mundshtuki uchining qiyalik burchagi buyum yuzasiga nisbatan $55-60^{\circ}$ bo'lishi kerak, payvandlash jarayonida bu burchak 45° gacha kamaytiriladi. Asosiy materialning massasi payvandlash materiali massasidan katta bo'lgani uchun qizdirilgan gaz oqimi unga ko'proq vaqt

yo'naltirib turilishi kerak. Payvandchi gorelka harakatini boshqarish orqali gaz oqimini bir asosiy materialga bir payvandlash materialiga yo'naltiradi.

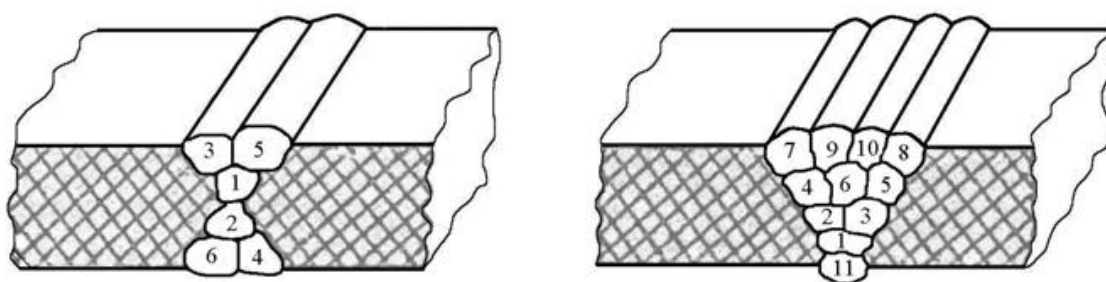
Payvandlash simini detal yuzasiga bosimini payvandlash materiali sifatida qo'llanilayotgan simning diametri va materialiga qarab tanlanadi. Bosim kuchi butun payvandlash jarayonida o'zgarmas bo'lishi kerak va bu bilan simni ortiqcha cho'zilib ketishidan saqlanadi. Simning cho'zilib ketishi uncha katta bo'lmagan holda $0,05d$ (nyutonlarda) ga teng bo'lishi kerak, bu yerda d -simning diametri (millimetrlarda).

Payvandlash tezligi payvandlanadigan materialning qalinligi va turiga, payvandlanadigan va payvandlash materiallarini qizdirish temperaturasiga bog'liq holda 4-15 m/soat ni tashkil etishi kerak. Ish unumini orttirish uchun payvandlanadigan va payvandlash materiallarini oldindan qizdirib olish tavsiya etiladi.

Payvandlashda payvand chokka payvandlash simini yotqizish tartibi material qalinligi va qirralarni tayyorlash shakliga bog'liq bo'ladi.

Qalinligi 1-2 mm bo'lgan material bir o'tishda payvandlanadi. Qalinligi 2 mm dan ortiq bolgan materiallarni bir o'tishda payvandlab bo'lmaydi. SHuning uchun choklar bir-biri ketin bir necha qatlamli qilib payvandlanadi. Bunda birinchi qatlamni chokning ostiga payvandlashga alohida e'tibor beriladi va unda keyingilaridan bir oz kichikroq diametrli payvandlash simi qo'llaniladi.

Quyidagi 18-rasmda V- va X- shakllarda ishlov berilgan qirralarni payvand qatlamlar bilan to'ldirish ketma-ketligi ko'rsatilgan. Birinchi qatlam uchun ko'pincha 2-3 mm li payvandlash simi olinadi. Keyingi qatlamlar uchun esa, 3 mm va undan ortiq diametrli payvandlash simlari qo'llaniladi.



Polimer materiallarni payvandlashda payvandlash simini payvand chokka qatlamlar bo'yicha yotqizish ketma-ketligi.

Uchma-uch choklar olishda qirralarga oldindan ishlov bermasdan, V -simon va X –simon ishlov berib payvandlash mumkin. Termoplastlarning qalinligi 2 mm gacha bo'lganda qirralariga ishlov berilmaydi. Listlarning qalinligi 2 - 6 mm bo'lganda qirralarga V -simon va X –simon ishlov beriladi. Qirralarga X –simon ishlov berilganda payvand chok sifati V –simon ishlov berilgandagiga qaraganda

ancha yuqori bo'ladi. Ammo unda qirralarga ishlov berishda mehnat sarfi ko'proq bo'ladi.

Listlarning qalinligi 5 mm gacha bo'lganda qirralarga 55-60⁰ burchak ostida ishlov beriladi, qalinlik 5 mm dan ortiq bo'lganda esa qirralarga 70-90⁰ burchak ostida ishlov beriladi.

Payvand chok sifatiga quyidagilar ayniqsa ko'p ta'sir ko'rsatadi:

- 1) payvandlash simini yotqizish tezligiga;
- 2) chokka simni uzatishdagi qiyalik burchagi

Payvandlashda simni 90⁰ burchak ostida uzatiladi. Agar burchak 90⁰ dan ortiq bo'lsa, sim cho'zilib ketadi, keyingi sovutishda unda kuchlanish hosil bo'ladi va u simni uzilib ketishiga olib keladi. Agar burchak 90⁰ dan kam bo'lsa, sim asosiy materialga nisbatan tez qiziydi, shuning uchun sim asosiy detallarga payvandlanmay qoladi.

- 3) gorelka uchidan payvandlanadigan material yuzasigacha bo'lgan masofa

Gorelka uchidan payvandlanadigan material yuzasigacha bo'lgan masofani (5-8 mm) o'zgarimas ushlab turish kerak. Aks holda asosiy material va payvandlash simini qizish temperaturasi keskin o'zgarib turadi.

- 4) payvandlashda gorelkaning holati va yo'nalishi

Payvand chok yuzasiga nisbatan gorelka uchining qiyalik burchagi material qalinligiga qarab tanlanadi. Agar material qalinligi 5 mm gacha bo'lsa, qiyalik burchagi 20-25⁰, agar qalinlik 5 mm dan ortiq bo'lsa, qiyalik burchagi 30-45⁰ olinadi.

Plastmassalarni payvandlashda asosiy rejim ko'rsatkichlari bo'lib temperatura va gaz sarfi hamda payvandlash simiga beriladigan bosim va uni chokka yotqizish tezligi hisoblanadi.

Qizdirilgan gaz bilan payvandlashda payvand birikma hosil bo'lishi agar asosiy material va payvandlash simi qovushoq-oquvchan holatda bo'lgandagina mumkin bo'ladi. Shuning uchun payvandlash apparati gorelkasi soplosi uchidan chiqayotgan gazning temperaturasi polimerning oquvchan holati temperaturasidan 50-100⁰S yuqori bo'lishi kerak.

Qizdirilgan gaz bilan payvandlash jihozlari

Polimer materiallarni qizdirilgan gaz bilan payvandlash uchun gaz gorelkalari qo'llaniladi. Ularda issiqlik tashuvchi gaz yonuvchi gaz alangasida yoki elektr energiyasi yordamida qizdiriladi. Issiqlik tashuvchi gazning temperaturasi keng doirada (150-400⁰S) o'zgarishi mumkin. U yonuvchi gaz sarfini va issiqlik tashuvchi gaz sarfini o'zgartirish orqali sozlanadi. Yonuvchi gaz sifatida atsetilen, propan va tabiiy gaz qo'llanilishi mumkin. Gorelkalarda almashinuvchi uchliklar ko'zda tutilgan bo'ladi.

Elektrik gorelkalar ikki xil bo'lishi mumkin:

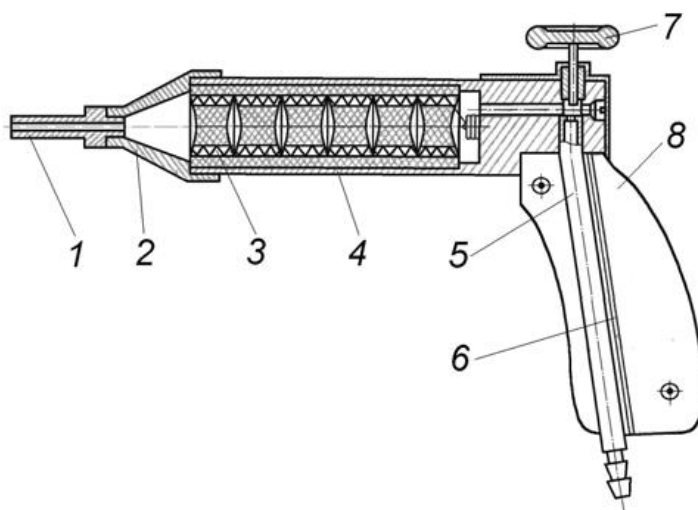
- elektr qizdirgichli gorelka va tashqi issiqlik manbai (kompressor, ballon, tarmoq) dan uzatiladigan gazli;
- elektr qizdirgichli gorelka va avtonom ta'minlagichli.

Gaz yetkazib berish gorelka korpusiga joylashtirilgan uzatgich orqali amalga oshiriladi. Bunday gorelkalar uncha katta bo'lmagan quvvatga ega bo'lganligi uchun kichik o'lchamli va yupqa devorli buyumlarni payvandlashda qo'llaniladi.

Elektr isitgichli gorelkalar soddaligi va ishlatishda xavfsizligi uchun keng qo'llaniladi. Rossiyaning Moskva kislorod mashinasozligi zavodining GEP-1-67 va GEP-2 konstruksiyasidagi gorelkalari nisbatan keng tarqalgan.

Quyidagi 19-rasmda rulonli linoleum va boshqa polimer materiallar (viniplast, polietilen, poliizobutilen, polimetilmetakrilat, penopoliuretan va boshqalar)ni payvandlashga mo'ljallangan pistolet turidagi GEP-2 payvandlash gorelkasi keltirilgan.

GEP-2 rusumli gorelka diametri 30 mm li metall korpusga 4 ega bo'lib, uning ichki qismidagi keramik o'zakka elektr spirali 3 o'ralgan bo'ladi. Korpusning bir tomoniga soploli 1 uchlik 2, boshqa tomoniga dastak 8 mahkamlangan.



GEP-2 rusumli payvandlash gorelkasi: 1-soplo; 2-uchlik;
3-spiralsimon o'ralgan o'tkazgich; 4-korpus; 5-trubka; 6-tok uzatuvchi sim;
7-jo'mrak; 8-dastak.

Dastakning ichidan tok uzatuvchi sim 6 va havo uzatuvchi trubka 5 o'tkazilgan. Havoning sarfi maxsus jo'mrak 7 yordamida sozlanadi. GEP-2 gorelkasi soplolar to'plamiga ega bo'ladi. Ular payvandlash simining diametriga, payvandlash rejimiga va payvandlanadigan detallarning konstruksiyasiga bog'liq ravishda tanlab gorelka uchiga o'rnatiladi.

Odatda gorelka ko'chma payvandlash postiga ulab ishlatiladi. Payvandlash posti tarkibiga gorelka, havo kompressori va bir fazali pastlatuvchi transformatorlar kiradi.

Gorelka o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulangan 12 va 36 V kuchlanishlarda ishlaydi. Gorelkani elektr toki tarmog'iga ulashdan oldin trubkasidan gaz oqimi o'tkazib olinadi. Gaz sarfi tarmoqdagi va gorelkadagi jo'mraklar orqali sozlanadi. Keyin elektr toki ulanadi.. Bunday ketma-ketlik majburiy bo'lib hisoblanadi, chunki bunga rioya qilinmasa qizdiruvchi spiral erib ketishi mumkin. Havo yoki gaz gorelka korpusi ichiga o'rnatilgan elektr qizdirgich elementlari orasidan oqib o'tib gorelka uchidagi soplodan ma'lum temperatura va tezlikda oqib chiqadi. Qizdirilgan gaz temperaturasini qizdirish elementlarning elektrik ko'rsatkichlarini va oqib o'tayotgan gaz miqdorini o'zgartirish yo'li bilan sozlanadi. Gorelka uchligining yoki soplosining shakli qizdirilgan gaz oqimiga kerakli shaklni berishga xizmat qiladi.

Elektr isitgichli gorelkalarning asosiy kamchiligi bo'lib asbob ustki qismining qattiq qizib ketishi hisoblanadi. Yana elektr spirali ustida hosil bo'ladigan kuyindi havo bilan uchirib olib chiqib ketiladi va gorelka soplosidan uchib chiqayotgan zarralarning bir qismi payvandlash yuzasiga yopishib qoladi va bu payvand chokning mustahkamligini pastlashiga olib keladi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish uchun quvursimon o'tkazgichli gorelka ishlab chiqilgan. Ammo bunday gorelkaning massasi nisbatan ancha katta bo'ladi.

Elektrik gorelkalardan tashqari yana gaz gorelkalari ham qo'llaniladi. Ular o'z navbatida ikki guruxga bo'linadi:

- havoni qizdirib beruvchi gaz gorelkalari;
- yonish mahsuloti bilan qizdiruvchi gaz gorelkalari;

Havoni qizdirib beruvchi gaz gorelkalariga VNIIavtogenmash konstruksiyasidagi G GK-1 gorelkasini misol keltirish mumkin. U «Malyutka» rusumli atsetilen-kislorodli gorelka asosida yaratilgan. Gaz alangasi ichidan payvand chokka uzatiladigan havo o'tuvchi quvurni qizdiradi.

Yonuvchi gaz sarfi: propanda - $0,12 \text{ m}^3/\text{soat}$ gacha;

Tabiiy gazda - $0,36 \text{ m}^3/\text{soat}$ gacha.

Gorelka 3 mm diametrli uchlik bilan ishlaydi.

Kamchiliklari: asbob ustki qismining qattiq qizib ketishi va isitiladigan gaz sarfi oz bo'lganda u uzatiladigan quvurning kuyib qolishi hisoblanadi.

Yonish mahsuloti bilan qizdiruvchi GGP-1 rusumli gaz gorelkalari kichik hajmli yonish kamerasida yonish mahsuloti bilan havo aralashmasi hosil qilinadi va uning yordamida payvandlash amalga oshiriladi. Gorelka propanda yoki tabiiy gazda ishlaydi. Propan sarfi $0,25-0,4 \text{ m}^3/\text{soat}$, tabiiy gaz sarfi $0,3-1,1 \text{ m}^3/\text{soat}$

bo'lganda alanganing quvvati elektrik gorelkaning (600-800 Vt) quvvatiga teng bo'ladi.

Bugungi kunda bozorlarda polietilen, polipropilen va PVXdan tayyorlangan quvurlarni payvandlashga mo'ljallangan Shveysariyaning Lyayster firmasi va Germaniyaning Rotenberger nomli kontserni tomonidan ishlab chiqarilgan dastaki payvandlash apparatlarining qator markalari sotilmoqda.

Payvandlash materialini qo'llab olingan payvand chokning sifati asosiy materialning va payvandlash simi materialining xossalariga, payvand chok turiga, payvandlash materialini tayyorlashga va payvandchi tomonidan texnologik qoidalarga va rejimlarga qat'iy amal qilishnishiga bog'liq bo'ladi.

Payvand birikmaning mustahkamligi va zichligi payvandlashning qator ko'rsatkichlariga bog'liq bo'ladi. Masalan, plastmassalardan buyumlar tayyorlashda qo'llaniladigan payvand birikmalarni to'rtta guruxga bo'lish mumkin: uchma-uch, ustma-ust, tavrli va burchakli.



Qizdirilgan gaz bilan payvandlashda qo'llaniladigan turli markadagi gorelkalar va ularning uchliklariga misollar



a



b

Plastmassalarni qizdirilgan gaz bilan payvandlash qurilmalari



Plastmassalarni qizdirilgan gaz bilan payvandlash jarayoni

Payvandlash jihozlari va materiallari

1. Qizdirilgan gaz bilan payvandlash uchun maxsus gorelka, uning tuzilish sxemasi.
2. Qalinligi 8-10 mm, o'lchamlari 70x150 mm li 10 ta listsimon termoplast (polietilen, viniplast, orgsteklo) material.
3. Maxsus tutqich bilan jihozlangan materiallarni sinashga mo'ljallangan cho'zish mashinasi (15000 N).
4. Namunalarni tayyorlashga mo'ljallangan asboblar: shablon, chizg'ich, lobzik-arra, yarimdoira shaklli egov, shtangentsirkul', shaber.

Ishni bajarish tartibi

1. Qizdirilgan gaz bilan termoplastlarni payvandlash bo'yicha yo'riqnomalar bilan tanishish va gaz temperaturasini sozlash bilan birinchi sinov namunasini payvandlash.
 2. Payvandlanadigan material qalinligiga mos ravishda qirralarga ishlov berish. Polietilenlar qirralariga to'g'ridan-to'g'ri payvandlash oldidan ishlov berish tavsiya etiladi.
 3. Payvandlanadigan materiallar detallarni mahkamlash moslamasiga o'rnatib mahkamlanadi. Mahkamlash moslamasi yog'ochdan yoki issiqlikni yomon o'tkazuvchi materialdan tayyorlanadi.
 4. Payvandlash apparatini tanlangan rejimga sozlanadi. Viniplast namunalarni havo bilan payvandlash 160, 220, 250 i 270° S temperaturalarda amalga oshiriladi.
- Bunda payvandlash simi va soplning diametri, gaz sarfi yo'riqnomaga asosan tanlanadi. Polietilen namunalari azot bilan, karbonat angidrid gazi bilan va havo bilan 200°S temperaturada payvandlanadi. Payvandlash temperaturasi payvandlash yuzasidan o'lchanadi.

Payvandlash jarayonida boshqa barcha parametrlar o'zgarmas bo'lib qolishi kerak.

5. Listlardan 3 juftdan namunalar kesib olinadi va qirralariga ishlov beriladi.

6. Payvandlangan namunalar cho'zish mashinasida sinaladi. Olingan natijalar jadvalga yoziladi.

7. Olingan natijalar asosida hisoblash amalga oshiriladi va uning asosida payvand chokning mustahkamlik ko'rsatkichini payvandlash temperaturasiga va gaz turiga bog'liqlik grafigi yoki diagrammasi quriladi.

Nazorat savollari:

1. Plastmassalarni qizdirilgan gaz bilan payvandlash usulining mohiyatini ayting.
2. Usulning afzalligi va kamchiliklari qaysilar.
3. Plastmassalarni qizdirilgan gaz bilan payvandlashni qanday turlari bor.
4. Plastmassalarni payvandlash materialini qo'llab payvandlash usulini tushuntiring.
5. Plastmassalarni payvandlash materialisiz payvandlash usulini tushuntiring.
6. Qizdirilgan gaz yordamida payvandlash texnologiyasini ayting.
7. Qizdirilgan gaz bilan payvandlash qanday jihozlarda bajariladi.

№ 5- AMALIY MASHG'ULOT

Plastmassalarni ekstruder yordamida payvandlash rejim ko'rsatkichlarini, texnologiyasini va jihozlarini o'rganish.

Ishning maqsadi - Plastmassalarni ekstruder yordamida payvandlash rejim ko'rsatkichlarini, texnologiyasini va jihozlarini o'rganishdan iborat.

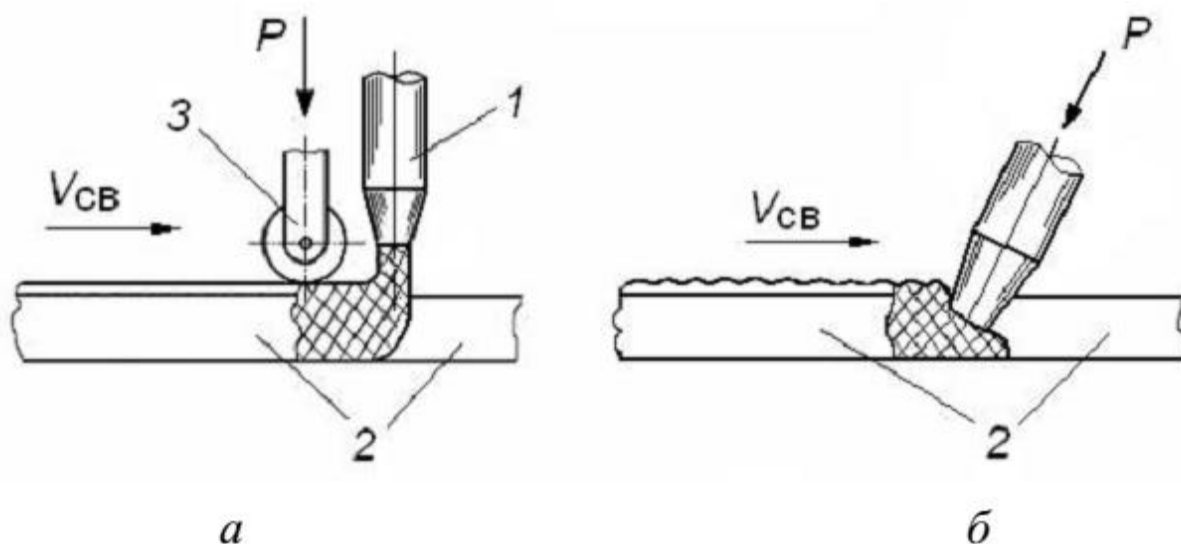
Ishning mazmuni:

Termoplastik plastmassalarni suyultirilgan polimer yordamida payvandlash qizdiruvchi qurilma tomonidan payvandlash zonasiga qizdirilgan holda uzatilayotgan payvandlash materialining issiqligidan foydalanishga asoslangan. Usul sodda, yuqori ish unumiga ega, keng texnologik imkoniyatlarga ega va yuqori sifatli payvand birikma olishni ta'minlaydi.

Eritilgan payvandlash materialini payvandlash zonasiga uzatish uzluksiz va davriy amalga oshirilishi mumkin. Eritmani payvandlash zonasiga uzluksiz uzatib berishda ekstruderdan yoki to'g'ri oqimli qizdirgichli pistoletdan foydalanish mumkin. Pistoletda payvandlash simi eritmani siqib chiqaruvchi vazifani ham bajaradi. Birinchi holatda jarayon ekstruzion deb nomlansa, ikkinchi holatda qizdirilgan polimer sim bilan payvandlash deb nomlanadi.

Eritmani payvandlash zonasiga davriy ravishda uzatib berish uchun quyish mashinalaridan foydalaniladi. SHuning uchun usul bosim ostida quyish deb nomlanadi.

Ekstruzion payvandlash kontaktli va kontaktsiz sxemalardan birida amalga oshirilishi mumkin (5.1-rasmga qarang).



1-ekstruder uchligi; 2-payvandlanuvchi detallar; 3-zichlovchi rolik.

Kontaktsiz va kontaktli ekstruzion payvandlash sxemalari

Kontaktsiz - ekstruzion payvandlashda (5.1_a-rasm) ekstruder mundshtugi payvandlanuvchi yuza bilan kontaktda bo'lmaydi, u yuzadan ma'lum masofada ushlab turiladi. Bu masofa shunday tanlanadiki, unda ekstruderdan siqib

chiqarilayotgan eritma sovishga ulgurmasligi kerak. SHu nuqtai-nazardan ekstruder mundshtugidan oqib chiqayotgan eritma temperaturasi polimerning oquvchanlik temperaturasidan $40-50^{\circ}\text{K}$ ga yuqori bo'lishi kerak. Payvandlash materialini payvandlash yuzasida zich joylashib birikishi uchun uni ezuvchi moslamalar (roliklar, surgilar va shu kabilar) dan foydalaniladi.

Kontaktli – ekstruzion payvandlashda (5.1_b-rasm) ekstruder mundshtugi birikuvchi detallar qirralariga tegib turadi. Buning hisobiga issiqlikning atrof-muhitga tarqab yo'qotilishi kamayadi va qirralar payvandlash oldidan qizdirib olinadi. Ekstruderda hosil qilinadigan bosim payvandlash materialini deatning qirralari bilan birikishi uchun yetarli bo'ladi. SHuning uchun bunda qo'shimcha ezuvchi moslamadan fodalanish kerak bo'lmaydi.

Bir o'tishli payvandlashda ekstruder qirraga ishlov berish shakliga mos shaklga ega bo'ladi va u chok bo'ylab vertikalga nisbatan $10-15^{\circ}$ burchak ostida harakatlanadi.

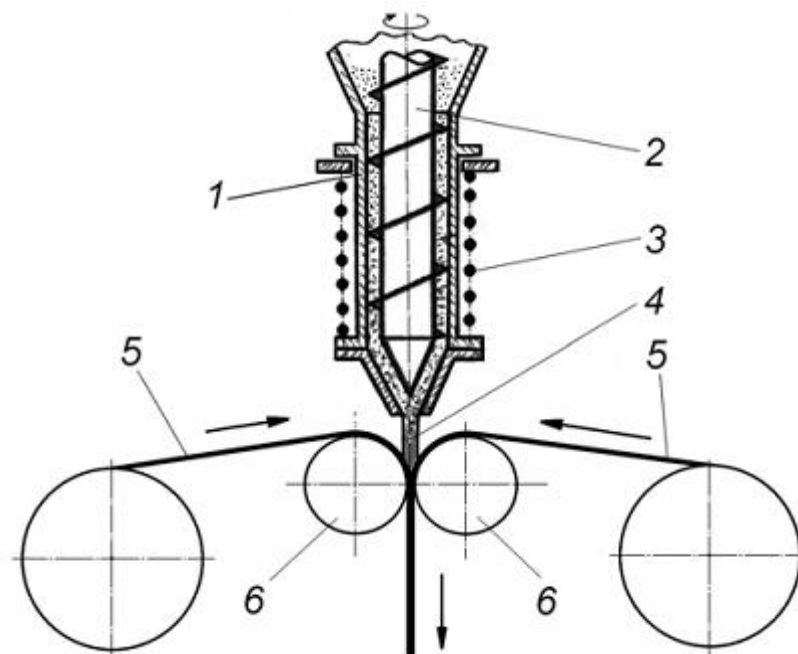
Payvandlash tezligini oshirish maqsadida birikuvchi detallarning qirralari ekstruder mundshtugi bilan qizdirishdan avval issiq gaz oqimi bilan qizdirib olinadi.

Payvandlash texnologiyasi va rejimlari

Ekstruder qiymat bilan payvandlash, odatda, oquvchanlik temperaturasi pastroq bo'lgan va qovushoq-oquvchanlik temperatura intervali keng bo'lgan va ortiqcha qizib ketganda ham struktura o'zgarishiga uchramaydigan termoplastlarni payvandlashda qo'llaniladi. Ularga polietilenlar, polipropilenlar, plastiklangan polivinilxloridlar kiradi.

Kontaktsiz - ekstruzion payvandlash usulini uncha qalin bo'lmagan (3 mm gacha) materiallarni payvandlashda qo'llash maqsadga muvofiq. Bu jarayon, birinchi navbatda, eritmani ikki birikuvchi yuzalar orasiga uzluksiz uzatib berishdan va keyin uni plenklar bilan birga zichlovchi roliklar orasidan o'tishidan iborat bo'ladi (5.2-rasm).

Bu sxemaning afzallik tomoni shundaki, boshqa usullarda uchraydigan payvand chok zonasida materialning yupqalashib qolishi kuzatilmaydi.



1–ekstruder korpusi; 2– shnek;3– qizdirgich; 4- ekstruderdan chiqayotgan payvandlash materiali; 5–payvandlanayotgan plenkalari; 6–zichlovchi roliklar.

Plenkarni kontaktsiz ekstruzion payvandlash sxemasi

Plenkarni payvandlash tezligi ekstruderning ish unumiga va plenkani qalinligiga bog'liq bo'ladi va u 0,5 dan 3 m/s gacha o'zgarishi mumkin.

Qalinligi 60 mkm gacha bo'lgan yupqa polietilenli va propilenli plenkalarni ikki qatlam plenka ustidan payvandlash materialini uzatish orqali payvandlash mumkin.

Ekstruderlangan payvandlash materiali bilan payvandlashni uchma-uch, burchakli, tavrli va ustma-ust choklar olishda qo'llash mumkin. Payvand choklar konstruktiv elementlarining asosiy turlari va o'lchamlari GOST 16310-80 standarti bilan me'yorlashtirilgan va ular materialning qalinligiga, payvand birikmaga ta'sir etuvchi yuklanishga va payvandlash joyini qulayligiga qarab tanlanadi.

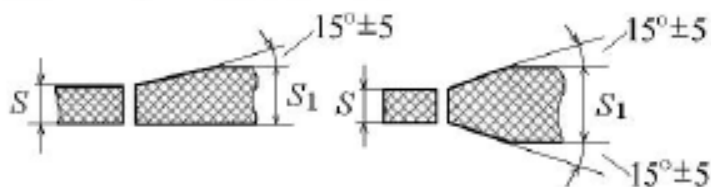
Qalinligi 3 mm gacha bo'lgan listsimon materiallarni ekstruderli payvandlash qirralarga ishlov bermasdan kontaktli usulda amalga oshiriladi. Chunki payvandlash jarayonida munda shukning ta'siri ostida qirralar ochilib qoladi. Qalinligi 3 mm dan ortiq bo'lgan materiallarni payvandlashda qirralarga V-simon va X-simon shaklda ishlov beriladi.

Payvand chokning mustahkamligi ko'proq qirralarga ishlov berish burchagini to'g'ri tanlashga bog'liq bo'ladi. Qirralariga V-simon shaklda ishlov berilganda burchak 100° gacha va X-simon shaklda ishlov berishda esa 80° gacha bo'lsa burchakning ortishi bilan payvand chokning mustahkamligi ham payvandlanayotgan materialning mustahkamligigacha ortib boradi. Ishlov berish burchagining yuqorida keltirilgan qiymatlardan ortiq bo'lishi payvand chokning mustahkamligini orttirmaydi va ammo bunda payvandlash materialining sarfi ortib ketadi. Bu o'z navbatida o'tishlar sonini ortishiga va payvandlash tezligini pastlashiga olib keladi.

Mustahkam va germetik payvand birikmalar olish uchun payvandlashda payvandlanayotgan detallar orasidagi masofani 1,5-2,5 mm olish tavsiya etiladi. Dastaki payvandlashda detallar orasida tirqish bo'lsa ham chok ostini butun uzunligi bo'ylab turg'un bir xilda payvandlanishini ta'minlab bo'lmaydi. Bunday hollarda birikmaning orqa tomonidan qo'shimcha payvandlash amalga oshiriladi. Agar birikmaning orqa tomonidan payvandlab bo'lmasa, taglik qo'yib payvandlash tavsiya etiladi. Tagliklar issiqlik o'tkazuvchanligi kam bo'lgan materiallardan tayyorlanadi: keramik, polimer qoplamali metall, polimer.

Uchma-uch payvandlashda payvandlanayotgan materiallarning qalinliklari bir-biridan 1 mm dan ortiq farq qilmasligi kerak. Agar ularning qalinliklari bir-biridan 1 mm dan ortiq farq qilsa, u holda qalinroq listning qirrasi $15\pm 5^\circ$ burchak ostida bir yoki ikki tomonidan qiya qilib ishlov beriladi. Bunda uchining qalinligi yupqaroq list qalinligiga teng buladi (5.3-rasm).

Qirralar qo'lda turli keskichlar bilan, frezalash yoki tokarlik stanokida payvandlashga tayyorlash mumkin.



Turli qalinlikdagi materiallarni payvandlashga tayyorlash sxemasi

Uchma-uch va burchak choklarni payvandlashda o'tishlar soni biriktirilayotgan materiallar qalinligiga va ekstruderning ish unumiga qarab tanlanadi. Ularning qalinligi 6 mm gacha bo'lganda payvandlashni bir o'tishda, undan ortiq qalinlikda bo'lganda esa, bir necha o'tishlarda bajarish mumkin.

Ekstruder qiymat bilan payvandlashning asosiy texnologik parametrlari bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

- payvandlash materialining temperaturasi;
- payvandlash tezligi;
- eritmaga beriluvchi bosim kuchi.

Payvandlash tezligining optimal qiymatlari 5-300m/soat oralikda, eritmaga beriluvchi bosim kuchi esa 0,05-0,6 MPa oralikda yotadi. Ekstruder mundshtugi soplosidan oqib chiqayotgan eritmaning teperaturasi qancha katta bo'lsa, unga beriladigan bosim kuchi shuncha kam va payvandlash tezligi shuncha katta bo'ladi.

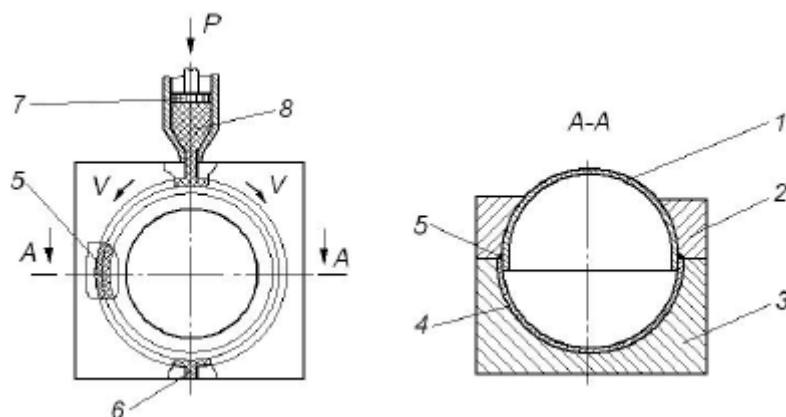
Optimal rejimlarda payvandlash payvand chokning mustahkamligini asosiy materialning mustahkamligiga shuncha yaqin bo'lishini ta'minlaydi. Payvandlash materiali asosiy payvandlanayotgan material tarkibi bilan bir xil bo'lganda mustahkamlik bo'yicha eng yaxshi natijalar olinadi.

Qizdirilgan simli ekstruder qiymat bilan payvandlash ko'proq kichikroq o'lchamli dastaki payvandlash apparatini qo'llash kerak bo'ladigan montaj ishlarida qo'llaniladi (5.4-rasm). Qurilmaning qizdirish tsilindriga uzluksiz uzatib turiluvchi payvandlash simi u yerda suyuqlanadi va mundshtuk uchidan payvandlash zonasiga oqib chiqadi. Qizdirish tsilindrining ichidagi payvandlash

simi tsilindrning tashqi yuzasi qizdirilgan havo yoki elektr isitgich bilan isitiladi. Natijada tsilindr qizib ichidagi polimer simni suyuqlantiradi.

Ba'zida payvandlash oldidan payvandlanadigan material issiq havo bilan qizdirib olinadi va keyin ekstruder qiymat bilan payvandlanadi. Bunda diametri 2,5 dan 6 mm gacha bo'lgan payvandlash simi qo'llaniladi.

Ekstruder qiymat bilan termoplastlarni payvandlashning bir turi bo'lib bosim ostida quyish yo'li bilan payvandlash hisoblanadi. Bunda eritma birikish zonasiga quyish mashinasidan davriy ravishda uzatib turiladi (5.5-rasm). Bu usul bilan shtamplab tayyorlangan detallar payvandlanadi. Payvandlash detallarning birikish chizig'i bo'ylab kanallari bo'lgan maxsus shaklli moslamada amalga oshiriladi. SHu kanallar orqali eritma bosim ostida uzatiladi. Eritma o'zidagi issiqlikning bir qismini payvandlanayotgan detallarning qirralariga berib ularni eritadi va ularni birikish chizig'i bo'ylab payvandlaydi. Bu usul ancha yuqori ish unumiga ega. SHuning uchun usulni ekstruder uchini chok bo'ylab yo'naltirish qiyin bo'lganda yoki payvandlab bo'lmaydigan hollarda murakkab shaklli choklar bilan payvand birikmalar olishda qo'llaniladi.



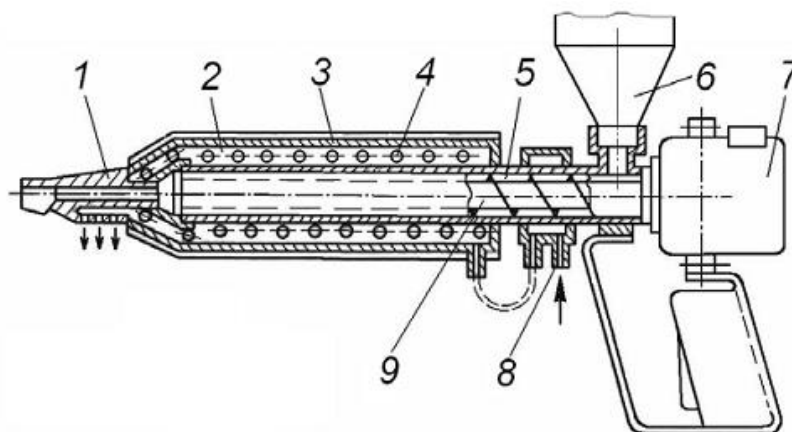
Sferik shaklli buyumlarni bosim ostida quyish usulida payvandlash

sxemasi: 1-ustki yarim sfera; 2,3 –pressformaning qismlari; 4-pastki yarim sfera; 5-payvand chok; 6-nazorat teshigi; 7-quyish mashinasi; 8-payvandlash material; V -suyuqlangan materialning harakat yo'nalishi.

Payvandlash jihozlari

Payvandlash materialini eritib beruvchi ixcham o'lchamli qator payvandlash yarimavtomatlari yaratilgan bo'lib, ularga PSP-5, PSP-5M, PSP-6 va RESU kabi to'g'ri oqimli pistoletlar, PSP-3E, PSP-4 kabi shnekli pistoletlar misol bo'ladi.

SHnekli pistoletlar konstruksiyasida eritma olish uchun donador polimer material qo'llaniladi (5.6-rasm). Buning uchun pistolet korpusida donador polimer material granulari uchun bunker joylashtirilgan.



Bunkerli shnek bilan jihozlangan pistoletning sxemasi:

1-mundshtuk; 2-issiq gazni uzatib beruvchi kanal; 3-korpus; 4-elekr isitkich; 5-payvandlash materialini uzatuvchi kanal; 6-bunker; 7-elektrodvigatel; 8-issiq gaz uzatuvchi shlang; 9-shnek.

Bunkerning og'zi pistoletning markaziy kanaliga ulangan. Pistolet markaziy kanali ichida shnek aylanib turadi. mundshtukning yon yuzasida teshik ochilgan bo'lib undan qizdirilgan gaz oqimi uzatiladi. Pistolet suv bilan sovitish tizimiga ega bo'lishi mumkin.

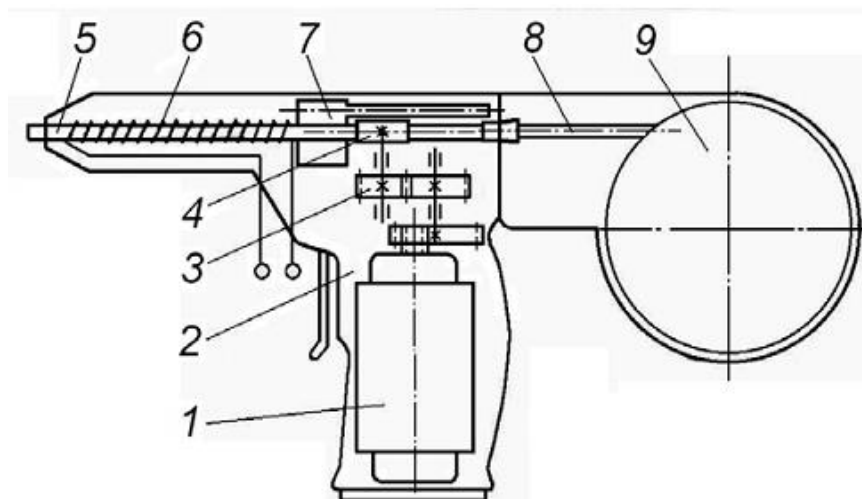
PSP-3E payvandlash yarimavtomati tarkibiga massasi 6,1 kg bo'lgan dastaki pistolet-ekstruder va elektr apparaturasi joylashtirilgan shkaf kiradi. Pistolet kichik o'lchamli ekstruderdan iborat bo'lib undagi shnek elektrodvigatel va planeter reduktor orqali aylantiriladi. Ichida shnek aylanuvchi ekstruder tsilindrining donador polimer materiali kelib tushadigan, suv bilan sovutib turiladigan, elektr toki bilan qizdiriladigan qismlari bo'ladi. Qizdirish temperaturasi o'tayotgan tok kuchi qiymatini o'zgartirish yo'li bilan sozlanadi. TSilindrning uchiga almashinuvchi mundshtuk mahkamlangan. Mundshtukning shakli payvandlanayotgan material qirrasining shakliga mos ravishda tanlanadi.

Pistoletning ish unumi – 0,5 kg/soat.

PSP-5 yarimavtomati to'g'ri yo'nalishli pistolet-ekstruderdan (5.7-rasm), boshqarish pulbtidan, elektr kabeli va sovutish suvini uzatuvchi rezina shlangdan tashkil topgan bo'ladi. Pistolet-ekstruder, o'z navbatida, payvandlash simini uzatib beruvchi mexanizmdan, elektrodvigateldan va rolikli reduktordan iborat bo'ladi. Payvandlash materialini eritish uchun elektr qizdirish elementli tsilindr xizmat qiladi.

TSilindrning kiritish qismi payvandlash materialini vaqtidan avval yumshab ketishdan saqlash maqsadida suv bilan sovutib turiladi.

PSP-5 pistoletining ish unumi - 0,25 kg/soat, payvandlash simining diametri 3,5-4 mm, uzatgichining quvvati 25 Vt, pistoletning massasi 1,2 kg.



To'g'ri yo'nalishli ristolet-ekstruderning sxemasi:

- 1- elektrodvigatelъ; 2 - dastak; 3 - reduktor; 4 - uzatish rolklari;
 5 - tsilindr; 6 - elektr isitgich; 7 - sovutgich; 8 – payvandlash simi;
 9 – payvandlash simi o'raladigan g'altak.

PSP-5M yarimavtomati PSP-5 dan pistolet-ekstruder tsilindriga issiqlik tashuvchi gazni qizdirish uchun vintsimon trubka o'rnatilgani bilan farq qiladi. Uning ish unumi $0,5 \text{ m}^3/\text{soat}$ ga teng. Unda issiqlik tashuvchi gazni qizdirish va payvandlash materialini eritish bitta spirallъ yordamida amalga oshiriladi. Issiqlik tashuvchi gazning qo'llanilishi qovushoq–oquvchan holati temperaturasi tor chegaralarda bo'lgan (pentaplast, polipropilen va boshqalar) materiallarni sifatli payvandlash imkonini beradi.

SHunday tartibda boshqa RESU turidagi pistoletlar ham ishlaydi. Uning ish unumi $0,5-1,0 \text{ kg}/\text{soat}$ ga teng. Yuqoridagi pistoletdan farqi shundaki, unda issiqlik tashuvchi gazni qizdirish alohida isitgich yordamida amalga oshiriladi.

Yuqorida keltirilgan Rossiyada ishlab chiqariladigan ekstruderlardan tashqari yana g'arb davlatlarida ishlab chiqariladigan ancha samarali ekstruderlar ham qo'llaniladi. Ularga ixcham ko'rinishli LEISTER WELDMAX (shveysariyaning «LEISTER» firmasi) va ROWELD (Germaniyaning «ROTENBERGER» firmasi) kabi qator apparatlardan tortib shnekli DX (DX001, DX002 ...DX010) rusumli Germaniyaning DOHLE extrusionstechnik firmasining yuqori quvvatli ekstruderlari misol bo'ladi.

Bu ekstruderlar ishonchli konstruksiyasi, temperaturani, massani va havoni raqamli sozlagichlari, displeyida haqiqiy va belgilangan temperaturani ko'rsatib turishi, mundshtuklarining keng ko'lamli shakl turlari va shu kabilari bilan ajralib turadi.

WELDMAX rusumli miniekstruderi (5.8_a-rasm) ixcham dastaki shneksiz ekstruder bo'lib, u listsimon termoplastik materiallardan tayyorlanadigan konstruksiyalarni payvandlashda qo'llaniladi. U havo temperaturasini (400°S gacha) va polimer massasi temperaturasini (270°S gacha) bir tekis sozlagichlar bilan jihozlangan. WELDMAX ning ish unumi $0,7 \text{ kg}/\text{soat}$ gacha bo'lib, issiq havo bilan payvandlash simini eritib payvandlashga qaraganda ancha iqtisodiy samaraliroq hisoblanadi. U payvand chokning har qanday shakliga mos keladigan

ftorplastdan tayyorlangan ko'pgina payvandlash uchliklariga ega. Ushbu ekstruder listsimon polietilen va polipropilenlarni, bosimsiz tizimlardagi plastik trubalarni, truba magistralidagi murakkab shaklli elementlarini payvandlashda qo'llaniladi (5.8_b-rasm). Payvandlashda diametri 4 mm li simdan foydalaniladi. Havо sarfi 300 l/min gacha. Og'irligi 3,8 kg.



a

b

WELDMAX miniekstruderi va unda propilen materialli konstruktsiyani payvandlash jarayoni

Quyidagi 5.9-rasmda DOHLE firmasi tomonidan ishlab chiqariladigan ekstruderning ikki xil modeli keltirilgan – birinchi DOHLE 1502 C ekstruderi (5-9_a-rasm) payvandlash simida ishlaydi, ikkinchi DOHLE 6002 PC ekstruderi (5.9_b-rasm) donador polimer granularida ishlaydi.



a

b

Dastaki payvandlash ekstrudarlari: DOHLE 1502 C (a) va DOHLE 6002 PC (b)

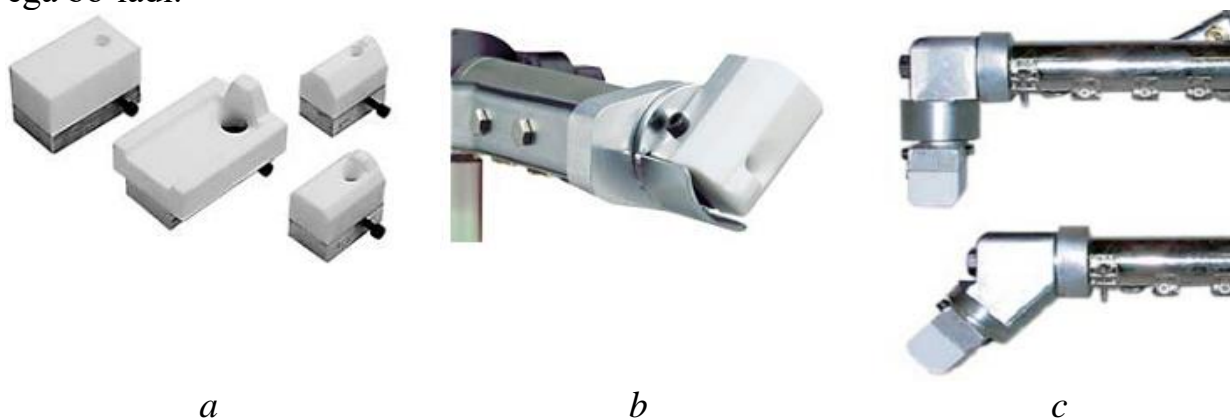
DOHLE 1502 C rusumli dastaki payvandlash ekstruderi havо uzatish tizimli bo'lib, u payvandlash simida ishlaydi. Payvandlash simini eritish kamerasi issiq havо oqimi yordamida qizdiriladi. Ekstruderga eritilayotgan polimer massasining temperaturasini nazorat qilib turuvchi raqamli ekran o'rnatilgan. U xonalarda plastmassa konstruktsiyalarini payvandlashga mo'ljallangan. Payvandlanadigan materialning qalinligi 15 mm gacha.

DOHLE 6002 RC rusumli dastaki payvandlash ekstruderi ham havо uzatish tizimli bo'lib, u donador polimer granularida ishlaydi. U polimer granularini erituvchi alohida kamera, eritilayotgan polimer massasining va issiq havoning temperaturasini nazorat qiluvchi raqamli ekranga ega. U xona ichida va tashqarida plastmassa konstruktsiyalarini payvandlashga mo'ljallangan. Ushbu ekstruderlarning texnik tavsifnomalari quyidagi 5.1-jadvalda keltirilgan.

5.1-jadval

Asosiy texnik ko'rsatkichlar	Ekstruder rusumi	
	DOHLE 1502 C	DOHLE 6002 RC
Uzatmaning quvvati, Vt	800	1600
LEISTER eLEKTRON rusumli havo isitgichining quvvati, Vt	3400	3400
Kamurani qizdirgich quvvati, Vt	-	1200
Havo sarfi, l/min.	300	300
Ish unumi, kg/soat (sim diametri, mm)	0,6(3)-1,7(4)	6,0 (granulalar)
Payvandlanadigan materiallar	PE/PP	PE/PP
Og'irligi, kg	6,8	10,8
Ishlab chiqaruvchi firma	DOHLE	DOHLE

Pistolet- ekstruderlar almashinuvchi uchliklar bilan komplektlanadi (5.10_a-rasm). Ular payvandlash zonasiga payvandlash materialini uzatib berish, payvandlash bosimini xosil qilish uchun xizmat qiladi va barcha turdagi choklarni hosil qilish imkonini beradi. Turli fazoviy holatlarda payvandlash ishlarini olib borish uchun qulaylik yaratish maqsadida ekstruderlar 360° ga aylanib buriluvchi (5.10_b-rasm) yoki ma'lum burchakka burib o'rnatiluvchi (5.10_c-rasm) uchliklarga ega bo'ladi.



Ekstruderlar uchliklarining turlari.

Payvandlash jihozlari va materiallari

1. Ekstruder va uning uchliklari. Payvandlash materiallari.
2. Qalinligi 8-10 mm, o'lchamlari 70x150 mm li 10 ta listsimon termoplast (polietilen, viniplast, orgsteklo) material.
3. Maxsus tutqich bilan jihozlangan materiallarni sinashga mo'ljallangan cho'zish mashinasi (15000 N).
4. Namunalarni tayyorlashga mo'ljallangan asboblari: shablon, chizg'ich, lobzik-arra, yarimdoira shaklli egov, shtangentsirkul', shaber.

Ishni bajarish tartibi

1. Ekstruder bilan termoplastlarni payvandlash bo'yicha yo'riqnomalar bilan tanishish va payvandlash temperaturasini sozlash bilan birinchi sinov namunasini payvandlash.

2. Payvandlanadigan material qalinligiga mos ravishda qirralarga ishlov berish. Polietilenlar qirralariga to'g'ridan-to'g'ri payvandlash oldidan ishlov berish tavsiya etiladi.

3. Payvandlanadigan materiallar detallarni mahkamlash moslamasiga o'rnatib mahkamlanadi. Mahkamlash moslamasi yog'ochdan yoki issiqlikni yomon o'tkazuvchi materialdan tayyorlanadi.

4. Payvandlash apparatini tanlangan rejimga sozlanadi. Bunda payvandlash simining diametri yo'riqnomaga asosan tanlanadi. Payvandlash temperaturasi payvandlash yuzasidan o'lchanadi.

Payvandlash jarayonida boshqa barcha parametrlar o'zgaras bo'lib qolishi kerak.

5. Listlardan 3 juftdan namunalar kesib olinadi va qirralariga ishlov beriladi.

6. Payvandlangan namunalar cho'zish mashinasida sinaladi. Olingan natijalar jadvalga yoziladi.

7. Olingan natijalar asosida hisoblash amalga oshiriladi va uning asosida payvand chokning mustahkamlik ko'rsatkichini payvandlash temperaturasiga va gaz turiga bog'liqlik grafigi yoki diagrammasi quriladi.

Nazorat savollari:

1. Plastmassalarni suyultirilgan polimer yordamida payvandlash usulining mohiyatini ayting.
2. Usulning afzallik va kamchiliklarini ayting.
3. Plastmassalarni suyultirilgan polimer yordamida payvandlash texnologiyasini tushuntiring.
4. Plastmassalarni suyultirilgan polimer yordamida payvandlash qanday jihozlarda bajariladi.

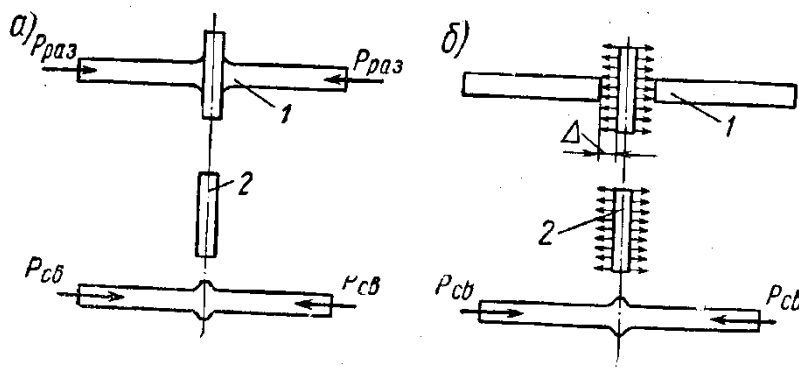
№ 6 AMALIY MASHG'ULOT

Plastmassalarni to'g'ridan – to'g'ri kontaktli va kontaktsiz issiq payvandlash texnologiyasi va jihozlarini o'rganish.

Ishning maqsadi — Plastmassalarni to'g'ridan – to'g'ri kontaktli va kontaktsiz issiq payvandlash texnologiyasi va jihozlarini o'rganish.

Ishning mazmuni

Plastmassalarni payvandlash uchun kerakli issiqlik oddiy tarzda payvandlanuvchi detallarning kontakt yuzalariga qizdirilgan asbob orqali uzatib berib ta'minlanishi mumkin. Bunday payvandlash usulini qizdirilgan asbob bilan payvandlash deb ataladi. Qizdirilgan asbob bilan payvandlanuvchi detallarning yuzalari asbobning payvandlanuvchi yuzasi bilan to'g'ridan-to'g'ri kontaktda bo'lib qizdirishi yoki asbobning yuzasidan ajralib chiqadigan nurlanish orqali qizdirishi orqali payvandlanishi mumkin. Bu usul ayniqsa texnologik va magistral truboprovodlarni payvandlashda keng qo'llaniladi.



Polimerlarni kontaktli qizdirib payvandlash sxemalari: a- to'g'ridan-to'g'ri; b-nurlatish orqali; 1-payvandlanadigan material; 2-qizdirilgan asbob.

Jarayonning asosiy ko'rsatkichlari bo'lib asbob yuzasini qizish temperaturasi, payvandlanadigan detallar birikish yuzalarini qizdirish vaqti, yuzalarni bir-biriga siqishdagi bosim kuchi, sovutish vaqti, nurlanish bilan qizdirishdagi detal bilan asbob yuzalari orasidagi tirqish kabilar hisoblanadi.

Payvandlash jarayonining mohiyati shundaki, detallarning birikish yuzalarini qovushoq-oquvchan holatgacha u yoki bu usulda qizdirib ularning oralaridan qizdirish asbobini chiqarib olgandan so'ng yuzalar bir-biriga ma'lum bosim kuchi bilan siqiladi. Keyin detallar biriktirilgan holda shu bosim kuchi ostida sovutiladi.

Qizdirish asbobining konstruksiyasi payvandlanuvchi yuzalarning shakliga (disksimon, halqasimon, polosa va boshqalar) qarab turlicha bo'ladi.

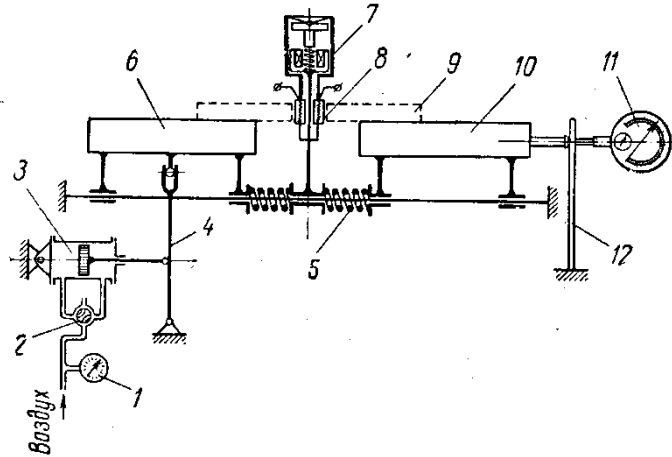
Asbobni bir necha xil qizdirish usullari mavjud: elektrik, gaz alangasida, pechkada va shu kabilar.

Payvandlashning bu usuli ND va VD kabi markali polietilenlarni, viniplastlarni, polipropilenlarni biriktirishda keng qo'llaniladi.

Payvandlash rejimi ko'rsatkichlari asosan payvandlanayotgan material markasiga qarab tanlanadi.

Payvandlash jihozlari va materiallari

1. Qizdirilgan lezviya bilan payvandlash uchun laboratoriya qurilmasi, uning tuzilish sxemasi quydagi rasmda keltirilgan.
2. Qalinligi 8-10 mm, o'lchamlari 70x150 mm li 10 ta listsimon termoplast (polietilen, viniplast, orgsteklo) material.
3. Maxsus tutqich bilan jihozlangan materiallarni sinashga mo'ljallangan cho'zish mashinasi (15000 N).
4. Namunalarni tayyorlashga mo'ljallangan asboblari: shablon, chizg'ich, lobzik-arra, yarimdoira shaklli egov, shtangentsirkul', shaber.



Qizdirilgan lezviya bilan payvandlash uchun laboratoriya qurilmasining sxemasi:

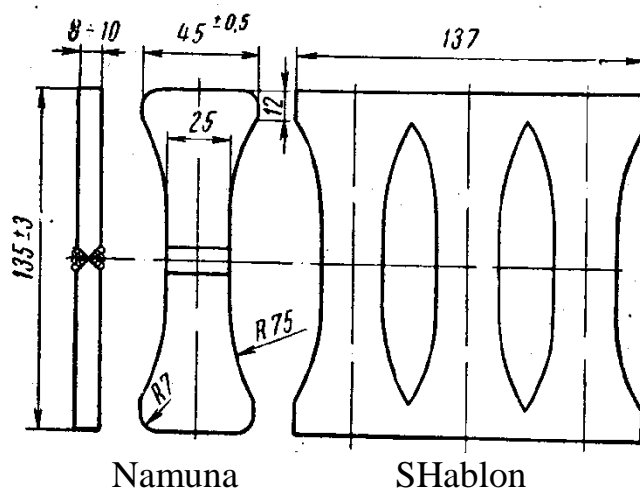
1-manometr; 2-uchkanalli kran; 3-pnevmtsilindr; 4-ryichag; 5-prujina; 6-chapki stol; 7-elektromagnit; 8-qizdiruvchi element; 9-payvandlanuvchi materiallar; 10-o'nggi stol; 11-soat turidagi indikator; 12-dinamometrik plastinalar.

Ishni bajarish tartibi

1. Qizdirilgan lezviya bilan payvandlashga mo'ljallangan laboratoriya qurilmasida ishlash tartibi bilan tanishish.
2. Qurilmani yaxshi ishlashiga ishonch hosil qilish va payvandlash bo'yicha tajriba orttirib olish maqsadida bitta namunani payvandlash.
3. Payvandlash vaqtida kerakli bosim qiymatini hisoblab topish uchun payvandlanuvchi yuzalarning kesim yuzasini o'lchash va ularga kerakli belgilarni qo'yish. Olingan natijalarni quyidagi jadvalga kiritish.
4. Payvandlash qurilmasini kerakli rejimga sozlab beshta namuna birorta rejim ko'rsatkichi o'zgartirilgan holda payvandlanadi. Boshqa ko'rsatkichlar o'zgarmas olinadi.
5. SHablondan foydalangan holda payvandlangan namunalar o'lchanadi va ular lobzik-arra bilan kesiladi. Namunalarning shakli va o'lchamlari quyidagi jadvalda keltirilgan.
6. Egov va shaberlar yordamida namunalariga yakuniy ishlov beriladi va ularning ko'ndalang kesimlari o'lchanadi. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

O'lchash natijalari haqidagi ma'lumotlar

№	Payvandlanuvchi detal materiali	Namunalarning payvandlashgacha o'lchamlari				Payvandlash rejimlari			CHo'zish kuchi, N	CHo'zishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	Nisbiy mustahkamlik, %	Uzilib xususiyati	O'smaning shakli va o'lchamlari	Ilava
		Qalinlik, mm	Kengligi, mm	Ko'ndalang kesim yuzasi, mm ²	Payvandlash temperaturasi, °S	Qizdirish vaqti, sek	Bosim kuchi, MPa	Payvandlash kuchi, N						



4

Namuna va shablon shakllari

7. Payvandlangan namunaning va uning o'simtasining kesimlari 0,1 mm aniqlikda o'lchanadi.

8. Namunalar cho'zish mashinasida sinaladi va olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

9. Olingan natijalar asosida cho'zilishdagi mastahkamlik chegarasining o'zgaruvchi ko'rsatkichga bog'lanish grafigi chiziladi.

№ 7 AMALIY MASHG'ULOT

Maishiy sohalarda va santexnikada qo'llaniladigan plastmassa trubalarni payvandlash texnologiyasi va jihozlarini o'rganish.

Ishning maqsadi – Maishiy sohalarda va santexnikada qo'llaniladigan plastmassa trubalarni payvandlash texnologiyasi va jihozlarini o'rganishdan iborat.

Ishning mazmuni:

Maishiy sohalarda va santexnikada suv, gaz va kanalizatsiya tarmoqlarini qurishda bugungi kunda plastmassa trubalardan keng foydalanilmoqda. Ular uzoq muddat xizmat qilishi, yengilligi va tannarxining pastligi bilan boshqa metall trubalarni santexnikadan siqib chiqarmoqda. Ishonchliligi va mustahkamligi bo'yicha eng yaxshi plastmassa bo'lib polipropilen trubalar hisoblanadi. Ularning yaxshilangan teplofizik xossalari tufayli undan uy va binolarni yuqori temperaturali isitish tarmoqlarini montaj qilishda qo'llanilmoqda.

Plastmassa trubalarni montaj qilish uncha murakkab emas. Unda payvandlash (kavsharlash), mufta bilan qisish yoki yelimlash usullari qo'llaniladi. Payvandlash birikma olishning eng qulay va eng ishonchli usulidir. Shuning uchun ham polipropilen trubalardan ishonchli birikmalar hosil qilish uchun odiiy payvandlash apparatini va unga qo'shimcha detallarni va asboblarni sotib olishning o'zi yetarli bo'ladi.

Payvandlash jarayonining o'ziga xos tomonlari

Plastmassa trubalarni payvandlash apparati ancha sodda bo'lib, biriktirishga tayyorlangan trubaning uchlari nasadkaga kiritiladi: kerakli tashqi yoki ichki yuzalari bo'yicha. Keyin trubaning o'sha joylari qizdiriladi va suyultiriladi keyin ular bir-biriga kiritiladi. Bunda bir trubaning ichki diametri ikkinchi trubaning tashqi diametriga teng bo'ladi. Sovush natijasida ikki detal bir-biriga payvandlanib qoladi va mustahkam birikma hosil qiladi. Ulangan joylari sovugandan bir necha minut o'tgandan keyinoq trubadan foydalanish mumkin bo'ladi.

Polipropilen trubalarni montaj qilishni payvandlashning uch usulida amalga oshirish mumkin: Uchma-uch, fittingli, muftali.

Birinchisi eng tejamkor usul hisoblanadi, shuning uchun ham boshqa kabi qo'shimcha xech qanday elementlar (fiting va muftalar) talab qilmaydi.

Polivinilxloridli trubalarni biriktirish uchun maxsus payvandlash apparati kerak bo'ladi. U payalnikka o'xshab ishlaydi. Plastmassa trubaning birikuvchi uchlari asbob yordamida qizdiriladi va yuqorida keltirilgan usullardan birida biriktiriladi.

Yuqori sifatli payvand birikma olishning asosiy sharti bo'lib yetarli darajadagi temperaturagacha qizdirish hisoblanadi va shuning uchun ham tanlab olingan payvandlash apparati termoplastni 260⁰S gacha qizdira olishi kerak.

Payvandlash usullari ichida eng ishonchli, tejamkor va tez payvandlash usuli kontaktli uchma-uch payvandlash hisoblanadi. Bunda trubalarning tozalangan va kerakli temperaturagacha qizdirilgan uchlari ma'lum bosim ostida bir-biriga siqiladi. SHu tarzda hosil qilingan payvand chok trubaning o'zi kabi mustahkam bo'ladi.



Santexnikada plastmassa trubalarni payvandlashda qo'llaniladigan payvandlash apparati jamlamasi (Turkiya).

Payvandlash jihozlari

Payvandlash apparati – bu shunday qurilmaki, uning yordamida trubalardan ajralmaydigan mustahkam birikma hosil qilinadi. Bunda plastmassa trubalarning uchlari qiziydi va deformatsiyalanadi.

Plastmassa trubalarni payvandlashda qo'llaniladigan apparatlar trubalarning diametriga mos ravishda ikki turga bo'linadi: Dastaki payvandlash apparati – kichik o'lchamli trubalar uchun, mexanik payvandlash apparati –katta diametrli trubalarni payvandlash uchun.

Dastaki payvandlash apparatlari qo'llash uchun juda qulay apparat bo'lib 125 mm gacha o'lchamli trubalarni payvandlash uchun mo'ljallangan.

Eng sodda payvandlash apparati dazmolga o'xshash ishlaydi. Farqi shundaki, u trubaning kerakli yuzasini qizdirishga moslashgan.



Polimer trubalarni uchma-uch payvandlash apparatlari

U ergonomik dastakdan, termoregulyatordan va qizdirish plitasidan tashkil topgan bo'ladi. Qizdirish plitasida ikkita yoki bir nechta juft teshiklari bo'lib, bu teshiklar turli diametrli trubalarni bir-biriga kiritib payvandlashga moslashgan bo'ladi. Ushbu payvandlash elementlarining o'ziga xos tomoni ularni teflon qoplamaga egaligi bo'lib, u plastmassani asbobning qizdirilgan yuzasiga yopishib qolishdan saqlaydi.

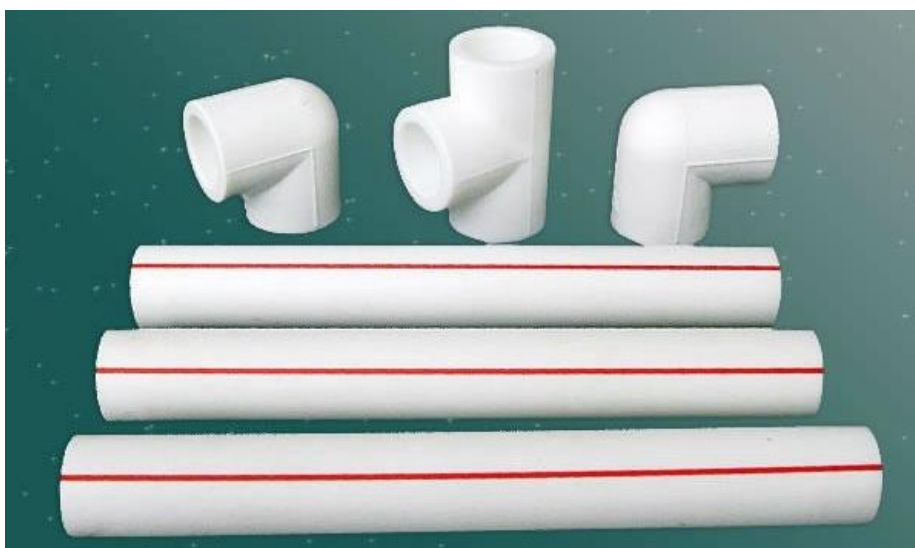
Bugungi kunda kichik diametrli trubalarni payvandlash uchun ishlab chiqaruvchilar tomonidan qator payvandlash apparatlari yaratilgan. Ulardan eng soddasi payvandlash apparati va klyuchdan iborat bo'ladi Ular faqat bir xil (yoki ikki xil) diametrli trubalarni payvandlashga moslashgan bo'ladi.

Ikkinchisi – payvandlash apparati va bir nechta ko'p qo'llaniladigan o'lchamli trubalarni payvandlashga mo'ljallangan qo'yimalardan (20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm) iborat bo'ladi. Odatda ular maxsus va qulay chemodanda (keysda) sotiladi. Trubalarning boshqa o'lchamlarini payvandlash uchun qo'yimalarni qo'shimcha ravishda sotib olish mumkin.

Uchinchisi – to'la komplektdagi payvandlash apparati bo'lib ular professional santexniklar uchun mo'ljallangan bo'ladi. Maxsus keysda payvandlash apparati bilan birga barcha kerakli asboblari va moslamalar: o'lchash asbobi, taglik, plastmassa trubalarni qirqish asbobi, qo'lqop kabi qator kerakli buyumlar bo'ladi. Har bir aparat ishlatish yo'riqnomasiga ega bo'ladi. Payvandlash oldidan shu yo'riqnomani qunt bilan o'qib olish kerak.



Polipropilen trubalarni bir-biriga kiritib payvandlashga mo'ljallangan payvandlash apparatlari: bir o'lchamli va uch o'lchamli.



Santexnikada qo'llaniladigan polipropilen trubalar va ular uchun fittinglar



CANDAN firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan va professional santexniklar uchun mo'ljallangan payvandlash apparati



Ikki xil o'lchamli trubalarni bir-biriga kiritib payvandlashga mo'ljallangan payvandlash apparati

Payvandlash jarayonida qo'llaniladigan jihozlar va materiallar

1. Plastmassalarni payvandlash uchun uch o'lchamli payvandlash apparati.
2. Detallarning payvandlanuvchi qirralariga ishlov beruvchi asbob.
3. Uch xil o'lchamli polietilen va viniplast trubalar. 3-4 juftdan.
4. Namunalarni tayyorlashga mo'ljallangan asboblari: shablon, chizg'ich, lobzik-arra, yarimdoira shaklli egov, shtangentsirkuly, shaber.
5. Detallar yuzalarini tozalash uchun bormashina yoki charhtoshi.
6. Maxsus tutqich bilan jihozlangan materiallarni sinashga mo'ljallangan cho'zish mashinasi (15000 N).
7. Plastmassalarni payvandlash bo'yicha yo'riqnomalar.

Ishni bajarish tartibi

1. Payvandlash bo'yicha yo'riqnomalar bilan tanishish va birinchi sinov namunasini payvandlash.
2. Payvandlanadigan material qalinligiga mos ravishda qirralarga ishlov berish. Polietilenlar qirralariga to'g'ridan-to'g'ri payvandlash oldidan ishlov berish tavsiya etiladi.
3. Payvandlanadigan trubalarni payvandlash apparati uchligiga kiritiladi.
5. Trubalardan 3 juftdan namunalari kesib olinadi va qirralariga ishlov beriladi.
6. Payvandlangan namunalari cho'zish mashinasida sinaladi. Olingan natijalar jadvalga yoziladi. Bajarilgan ishlar yuzasidan xisobot yoziladi.

Nazorat savollari

1. Quvur tarmoqlarini qurishda to'g'ridan-to'g'ri qizdirib payvandlash texnologiyasini qo'llanilishi.
2. Quvurlarni uchma-uch payvandlash texnologiyasini tushuntiring.
3. Quvurlarni bir-biriga kiritib payvandlash texnologiyasini aytib bering.
4. Santexnikada qo'llaniladigan plastmassa trubalarni payvandlash texnologiyasi va jihozlarini aytib bering.
5. Truba tarmoqlarini qizdirgichli qo'yilma muftalar bilan payvandlash texnologiyasini tushuntiring.

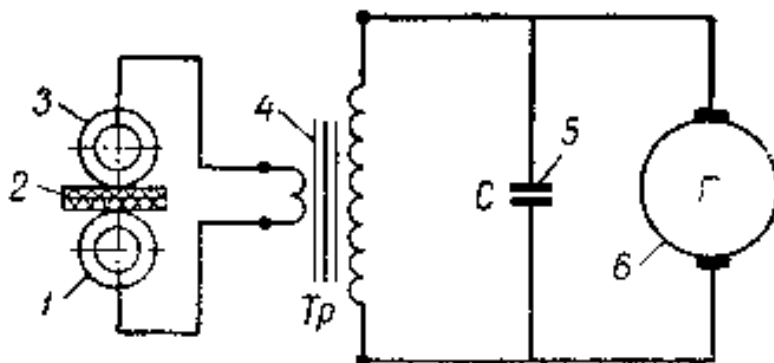
№ 8- AMALIY MASHG'ULOT

Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlash texnologiyasi, rejimlari jihozlarini o'rganish.

Ishning maqsadi: Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlash texnologiyasi, rejimlari jihozlarini o'rganishdan iborat.

Ishning mazmuni: Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlash payvandlanayotgan material ichida elektr energiyasini issiqlik energiyasiga aylanishi natijasida qizishiga asoslangan. Bunda plastmassa uning yumshash temperaturasidan ancha yuqoriroq temperaturagacha qiziydi, ammo payvandlanayotgan material oquvchanlik holatigacha yetib bormaydi va payvandlash uning qovushoq holatida va bosim ostida yuz beradi.

Payvandlanadigan buyum yuqori chastotali tokning o'zgaruvchi elektr maydoniga joylashtiriladi. Plastmassalar turg'un bo'lmagan dielektrik bo'lganligi uchun ham, dielektrik yuqori chastotali tok elektr maydoniga kiritilganda uning elementar zaryadlari bir oz siljiydi, natijada dielektrik tarkibidagi ko'p bo'lmagan erkin zaryadlar uning tok o'tkazuvchan bo'lib qolishini ta'minlaydi. Zaryadlangan zarralarni siljitish uchun qandaydir ish bajariladi, u o'z navbatida material zarralari orasida molekulyar ishqalanishni yuzaga keltiradi va natijada issiqlik ajralib chiqadi. Elektr maydoni yo'nalishining har bir o'zgarishi qandaydir miqdordagi issiqlik ajralishiga sabab bo'ladi. Plastmassalarni payvandlash uchun 12-80 MGts oralikdagi yuqori chastotali tok qo'llaniladi.



Plastmassalarni yuqori chastotali tok bilan payvandlash sxemasi.

1 – pastki elektrod; 2 – payvandlanayotgan detallar; 3 – yuqorigi elektrod; 4 – transformator; 5 – kondensator batareyasi; 6 – yuqori chastotali tok generatori.

Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlashni qo'llanilish sohalari.

Hozirgi kunda yuqori chastotali tok bilan asosan 5 mm gacha qalinlikdagi viniplastlar va polixlorvinilli plastiklar payvandlanadi. Bu usul payvand choklarning yuqori germetiklik va mustahkamligini ta'minlaydi. SHu bilan birga ish unumi yuqori, tejamli va yuqori sifatli birikma hosil qilishni ta'minlaydi.

Yuqori chastotali tok elektr maydonida plastmassalarni qizdirishning fizik asoslari

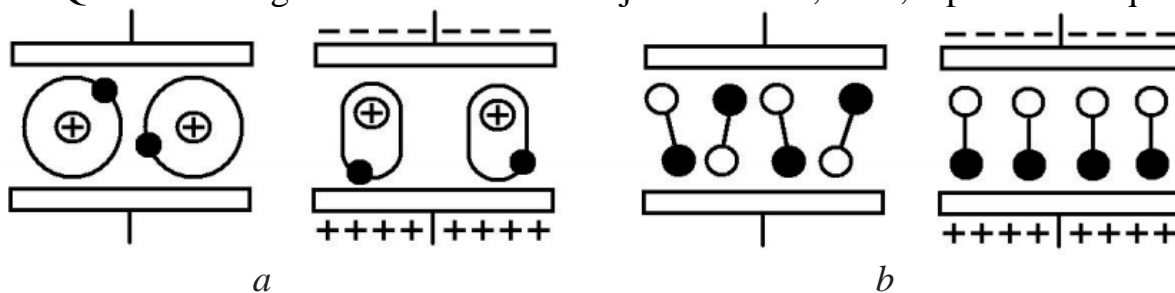
Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlashda payvandlanayotgan material ikki metall elektrod orasida bo'ladi. Elektrodlar va ular orasiga joylashtirilgan material yuqori chastotali elektr energiyasiga ulangan elektr kondensatorni hosil qiladi. Elektr maydoni ta'sirida dielektrik material qutblanadi. Hosil qilinayotgan o'zgaruvchan elektr maydoni ta'sirida dielektrikda almashinuvchi qutblanish yuz beradi va uning ta'sirida moddaning atom va molekulari tarkibidagi zaryadlangan zarralarning siljishi sodir bo'ladi.

Metallardan farqli o'laroq plastmassalar tarkibida erkin elektronlar bo'lmaydi, elektr tokini o'tkazmaydi va ular ideal dielektriklar qatoriga kiradi. Plastmassalarni yuqori chastotali tok (YuCHT) bilan payvandlashning o'ziga xos xususiyati ularni kondensatorning elektr maydonidagi o'zini tutish xolatiga asoslangan. Dielektrlarda bog'langan deb ataluvchi zaryadlar, ya'ni ichki kuchlar bilan bog'langan zaryadlar (masalan, neytral atomdagi yadro bilan elektronlar orasida o'zaro ta'sirlanish kuchlari kabi) mavjud. Bu zaryadlar kondensatorning elektr maydonida shunday joylashadiki, ularning musbat zaryadlangan bir qismi kondensatorning manfiy zaryadlangan qobig'i tomonga burilib oladi, boshqa manfiy zaryadlangan qismi esa, o'z yo'nalishlarini qarama-qarshi tomonga buradi. Biroq ular bir-biridan uzoq masofalarga tarqalib keta olmaydilar, chunki bunga ularning o'zaro ta'sir kuchlari to'sqinlik qiladi.

Shunday qilib, bog'langan zaryadlar – bu doimo qiymatlari bo'yicha bir-biriga teng va qarama-qarshi yo'nalgan zaryadlar juftligidir. Bunday juftliklar dipollar deb ataladi. Tashqi elektr maydoni ta'sirida dielektrikning zaryadlangan zarrachalarini siljish hodisasini dielektrikning qutblanishi deb ataladi.

Qutblanish natijasida dielektrikning chetlarida kompensatsiyalanmagan bog'langan zaryadlar paydo bo'ladi. Kondensatorning musbat zaryadlangan qobig'i chegarasida manfiy bog'langan zaryad, manfiy zaryadlangan qobig'i chegarasida esa musbat bog'langan zaryad paydo bo'ladi.

Qutblanishning bir nechta turlari mavjud: elektron, ionli, dipol va boshqalar.



Dielektrlarning qutblanish sxemalari: a-elektron; b-dipol.

64_a-rasmda musbat zaryadlangan yadrodan va uning atrofidagi orbitada aylanuvchi bitta elektrondan tashkil topgan atomning elektron qutblanishi qanday sodir bo'lishi keltirilgan.

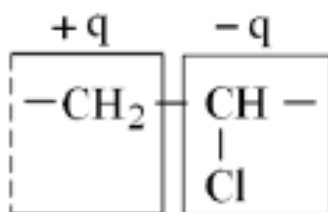
Bunday atomni kondensator elektr maydoniga joylashtirilsa uning yadrosi kuchlar ta'siri ostida qoladi va bu kuchlar uni kondensatorning manfiy

zaryadlangan qobig'i tomonga, elektronni esa qarama – qarshi tomonga siljitadi. Ushbu kuchlarning ta'siri ostida atom deformatsiyalanadi va elektron orbitasining markazi yadroga nisbatan siljiydi.

Ionli qutblanish kristall panjaraga ega bo'lgan moddalar uchun xarakterli hisoblanadi (masalan, osh tuzi NaCl), uning tugunlarida (uchlarida) navbat bilan almashinuvchi musbat va manfiy ionlar joylashadi. Elektr maydoni ta'sirida, ionlarni kondensator qobig'i tomonga siljishi oqibatida, kristall panjara deformatsiyalanadi.

Dielektrikdagi zarralarning bunday siljishi qandaydir ishqalanish ostida sodir bo'ladi va elektr maydoni o'z energiyaini ana shu ishqalanishni yengish uchun sarflaydi. Dipolli qutblanish xususiyatiga ega bo'lgan dielektrlarda zarralarning siljishi katta ishqalanish bilan sodir bo'ladi va u dielektrikni qizishiga olib keladi. Elektr maydonining kichik chastotali o'zgarishida dielektrikning dipoli qutbning o'zgarishiga kech qolmasdan shakllanib oladi. Chastotani ortib borishi natijasida esa dipollarning o'zgarish tezligi ortadi va natijada zarralarning ishqalanishi ortib ketadi.

Yuqori chastotali tokda payvandlashning mohiyatini tushinish uchun elektr maydoni mavjud bo'lmaganda ham tayyor dipolga ega – qutbli molekularlar – bo'lgan materiallar katta ahamiyatga egadir. Bunga misol bo'lib tuzilishi « $-SN_2-$ $SNSI-$ » dan iborat bo'lgan polivinilxloridning makromolekulalari misol bo'la oladi (65-rasm).



Polivinilxlorid makromolekularining strukturaviy sxemasi

Makromolekula tuzilishidagi nosimmetriklik manfiy zaryad markazining xlor bilan birikkan uglerod atomi tomonga siljishi bilan asoslanadi, ya'ni bu bo'lak mikrodipol hosil qiladi.

Bunday moddani kondensatorning elektr maydoniga kiritilsa mikrodipollar 58_b-rasmdagi kabi qutblanadi. Qutblanishning bunday turi dipolli qutblanish deb ataladi.

Ta'kidlash lozimki, bitta moddada bir vaqtning o'zida bir nechta qutblanish turi mavjud bo'lishi mumkin.

O'zgaruvchan tok elektr maydoni mavjud bo'lgan holatda kondensator qobig'idagi zaryad yo'nalishi o'zgarishi bilan makromolekular (dipollar) ning yo'nalishi ham o'zgaradi. Ammo dipolli qutblanishda dielektrik zarralari elektr maydoni kuchlanganligiga nisbatan kech qolib siljiydi. Bunday kech qolishlar makromolekular o'zining ichidagi bog'langan zarralari va qo'shni

makromolekulalarning ichki qarshiligi oqibatida siljishga ko'rsatiladigan qarshilik kuchi orqali sodir bo'ladi.

Bu kuchlarni yengish uchun sarflanadigan elektromagnit energiyasi dielektrlarda issiqlik energiyasi sifatida ajralib chiqadi va u moddani payvandlanish temperaturasigacha qizishiga sabab bo'ladi. Bunday kech qolishlar, o'z navbatida elektromagnit energiyasini issiqlik energiyasiga aylanish tezligi, dielektrik yo'qotish burchagi – δ bilan ifodalanadi.

Plastmassalarni yuqori chastotali tok elektr maydonida payvandlanuvchanligini miqdoran baholash uchun yo'qotish koeffitsienti (omili) - k deb ataladigan kattalik kiritilgan.

Yo'qotish omili (o'z navbatida dielektrikning qizishi) dielektrik kirituvchanlik - ε va dielektrik yo'qotish burchagining tangensi ($tg\delta$) ko'paytmasi orqali aniqlanadi.

$$k = \varepsilon \cdot tg\delta$$

Yuqori chastotali tok bilan shunday materiallar payvandlanadiki, ularda yo'qotish koeffitsienti 0,01 dan katta bo'lishi kerak, ya'ni $k > 0,01$. Bunday materiallarga polivinilxloridlar ($k=0,04-0,4$), polivinilidenxloridlar ($k=0,15-0,4$), poliamidlar ($k=0,025-0,128$), polimetilmetakrilatlar ($k=0,058-0,096$) va boshqa shunga o'xshashlar kiradi. Yo'qotish omili juda past bo'lgan polietilenlarni ($k=0,00022-0,00096$), polistirollarni ($k=0,0024-0,0054$), polietilentereftalatlarni (lavsan) ($k=0,006$) yuqori chastotali tokda qo'shimcha vositalar qo'llamasdan payvandlab bo'lmaydi.

O'zgaruvchi elektr maydoniga joylashtirilgan dielektrikning birlik hajmidan ajralib chiquvchi solishtirma quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_{ud}=0,555\varepsilon \cdot tg\delta \cdot f \cdot E^2 \cdot 10^{-12} \text{ Vt/sm}^2 ,$$

bu yerda ε – materialning dielektrik kirituvchanligi;

$tg\delta$ – dielektrik yo'qotishning burchak tangensi;

f – maydon yo'nalishining o'zgarish chastotasi, Gts;

E – materialdagi maydonning kuchlanganligi, Vt/sm^2 .

Bu yerdagi ε , $tg\delta$ koeffitsientlar turli materiallar uchun turlicha bo'ladi. Ularning qiymati qancha katta bo'lsa, material shuncha yaxshi qiziydi. SHunga ko'ra, yuqori chastotali tok bilan +20°S temperaturada $tg\delta$ ning miqdori 0,01 dan kam bo'lmagan plastmassalargina payvandlanadi.

GOST 21139-82 standartiga ko'ra polimer materiallarni yuqori chastotali tok bilan payvandlash uchun quyidagi chastotalardan foydalanish tavsiya etiladi: 13,56 MGts $\pm 0,05\%$; 27,12 MGts $\pm 0,6\%$; 40,68 MGts $\pm 0,05\%$; 81,36 MGts $\pm 1\%$.

Yuqoridagi formuladan ko'rinib turibdiki, berilgan material uchun ε , $tg\delta$ larning qiymatlari ma'lum sharoitlarda doimiy bo'ladi, elektr maydonining chastotasi ma'lum qiymatlarga ega bo'ladi, shundan kelib chiqib, materialning qizish jadalligini boshqarishning yagona imkoniyati bo'lib elektrodlardagi

kuchlanishni o'zgartirish qoladi. Ammo kuchlanishni ma'lum chegaralargacha orttirish mumkin. Kuchlanishni belgilangan chegaralardan ortib ketishi materialni teshilib qolishiga olib keladi.

Turli materiallarni payvandlashda elektrodلarga beriladigan tok kuchlanishining ruhsat etilgan qiymati quyidagiga teng bo'ladi:

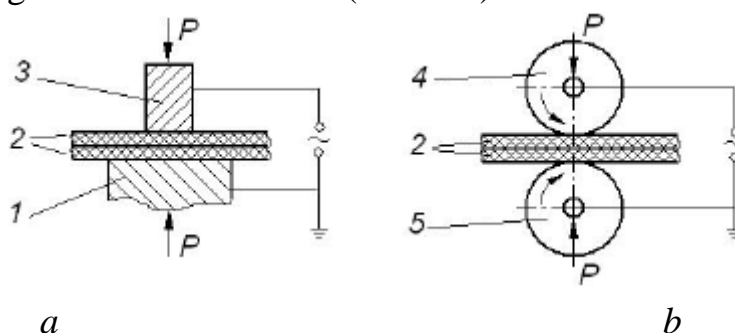
$$U_{\text{ruhsat}} = U_{\text{teshish}} / (1,5 \div 2),$$

bu yerda U_{teshish} – materialni teshilib qolishiga olib keluvchi kuchlanish, V.

Materialning temperaturasini ortib borishi bilan uni teshib yuboruvchi kuchlanish miqdori kamayib boradi.

Payvandlash jarayonining sxemalari

Yuqori chastotali tokda payvandlashda kondensator qobig'i bo'lib payvandlash jihozining elektrodلari xizmat qiladi. Payvandlash pressli va rolikli sxemalarda amalga oshirilishi mumkin (60-rasm).



Plastmassalarni yuqori chastotali tokda pressli (a) va rolikli (b) payvandlash sxemalari:

- 1 – kondensatorning yerga ulangan qobig'i; 2 – payvandlanayotgan material; 3 – yuqori potentsialli elektrod; 4 – yuqori potentsialli rolik; 5 – past potentsialli rolik

Pressli payvandlashda (60_a-rasm) birikma bir o'tishda olinadi. Bunda payvand choklarning shakli elektrod shakliga mos bo'ladi.

Payvand chok bir vaqtning o'zida buyumning butun payvandlanuvchi yuzasi bo'ylab hosil qilinadi, ya'ni chokning barcha qismlari bir xil rejimlarda payvandlanadi, qizdirish bir tekis bo'ladi va buning natijasida yuqori sifatli payvand birikma hosil qilinadi. Elektrodلar bir vaqtning o'zida birikuvchi yuzalarni qizdiradi va kerakli payvandlash bosimini hosil qiladi.

Pressli payvandlashning nuqtaviy va chokli-qadamli turlari mavjud.

Nuqtaviy payvandlash payvandlanadigan yuzasining juda kichikligi bilan farq qiladi va u asosan buyumlarni yig'ish va ularni pressli va chokli payvandlash oldidan mahkamlab olish uchun qo'llaniladi.

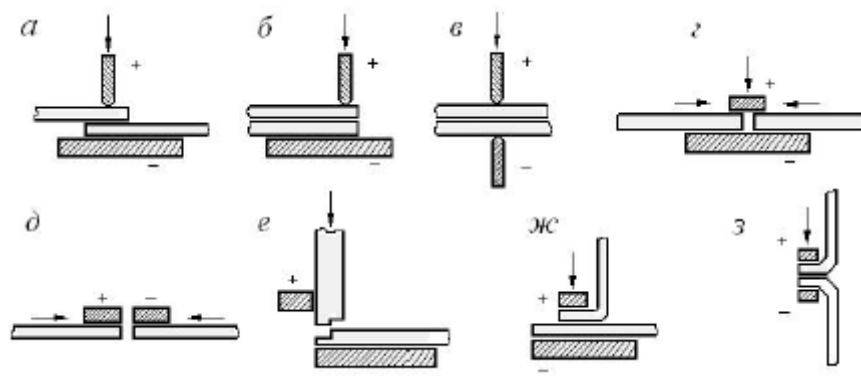
Chokli-qadamli payvandlashda materiallar ma'lum qadamga teng qismlarga bo'lib yoki uzliksiz chok bilan payvandlaydi. Payvandlanayotgan materialni har bir qadamga siljitish elektrodlar ko'tarilgan vaqtda amalga oshiriladi. Sintetik matolarni va plenkarni payvandlashda nuqtaviy elektrodlar bilan jihozlangan va materiallarni 1-2 mm ga siljituvchi mexanizmlilik tikuv mashinasiga o'xshash qurilmadan foydalaniladi.

Rolikli payvandlash (60_b-rasm) uzun uzliksiz choklar olishda qo'llaniladi. Bunda elektrod bo'lib bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda aylanuvchi roliklar yoki disklar xizmat qiladi. Rolik-elektrodlardan biri yuqori chastotali tok generatoriga yuqori potentsialli o'tkazgich bilan, ikkinchi rolik-elektrod esa yerga ulanadi. Rolikli payvandlash qator kamchiliklarga ega bo'lganligi uchun ham keng qo'llanilmaydi.

Birinchidan, payvandlashning yuqori tezliklarida payvand chok bosim ostida sovib ulgirmaydi va rolik-elektrod ostidan issiq holda chiqadi. Bu chokni, ayniqsa qalin materiallarni payvandlashda, sezilarli darajada deformatsiyalanishiga olib keladi. Ikkinchidan, roliklar orasidagi elektr sig'imi kamligi sababli yuqori tezliklarda payvandlab bo'lmaydi.

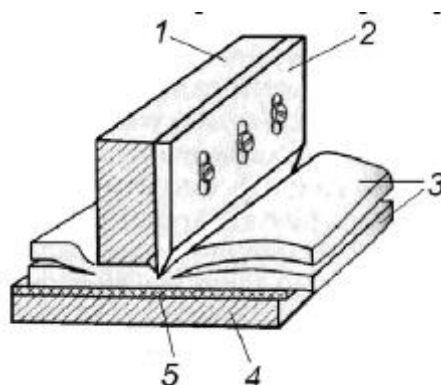
Bu kamchiliklar sababli yuqori chastotali tokda rolikli payvandlash usulini faqat yupqa plenkarni payvandlashda qo'llash tavsiya etiladi. Chunki qalinlikni ortishi bilan payvandlash tezligi pastlab ketadi. Masalan, 100 mkm qalinlikdagi plenkani optimal payvandlash tezligi 6 m/min ni tashkil etgani holda, 200 mkm qalinlikda tezlik 2 m/min gacha pastlab ketadi.

Yuqori chastotali tokda pressli payvandlash ustma-ust, uchma-uch, bir yoki ikki tomonlama qo'yilmali uchma-uch, tavrli, qirralari bukilgan choklar olish imkonini beradi (67-rasm). Birikuvchi yuzalar orasida to'laroq kontakt hosil qilish uchun payvandlash materiali qo'llanilishi mumkin.



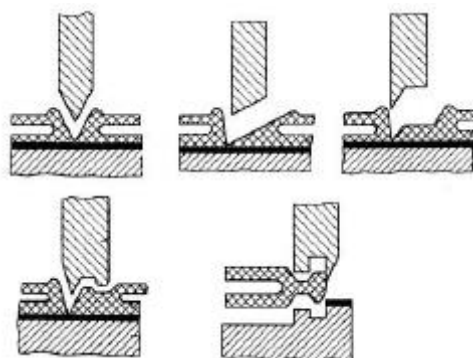
Payvand birikmalarining turlari va payvandlashda elektrodni joylashtirish sxemalari: *a, b, v* – ustma-ust choklar; *g, d* – uchma-uch choklar; *ye* – burchak chok; *j, z* – qirralari bukilgan choklar; (+) – yuqori kuchlanishli elektrod; (-) – yerga ulangan elektrod.

Elektrodlardan foydalanishda (67 b, j, z - rasm) payvandlash bir vaqtning o'zida chokka ishlov berish va qirralarini qirqish bilan birga bajarilishi mumkin. Bunda elektrodlar maxsus qirralarga ega bo'ladi (68-rasm). Agar yig'ma elektrodan foydalanilsa, uning asosiy chokni payvandlashga mo'ljallangan bir qismi latundan tayyorlanadi va unga po'lat lentadan tayyorlangan va 30° burchak ostida charxlangan pichoq vint bilan mahkamlanadi.



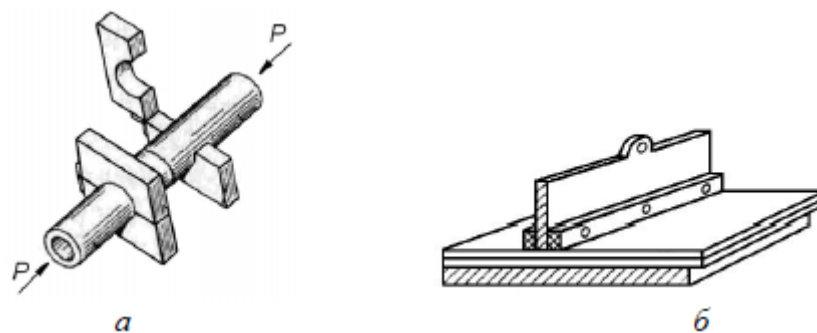
Chok qirralarini qirqishga mo'ljallangan pichoq mahkamlangan payvandlash elektrodining shakli: 1 – elektrod; 2 – pichoq; 3 – payvandlanayotgan plenkalar; 4 – past potentsialli elektrod; 5 – dielektrik taglik

Turli shaklli payvand choklarni hosil qilish uchun quyidagi 69-rasmda keltirilgan shaklli elektrolardan foydalaniladi.

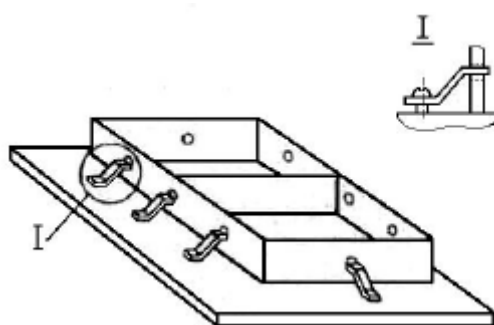


Yuqori chastotali tokda payvandlash bilan birga buyumni qirqishga ham mo'ljallangan elektrolarning ishchi qismining shakllari

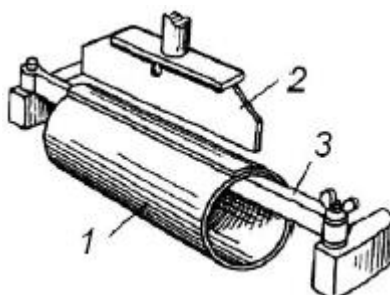
Quyidagi rasmlarda har xil shaklli choklarni hosil qilish sxemalari keltirilgan.



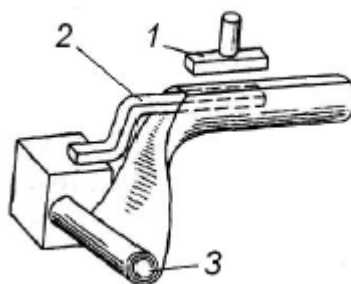
Viniplastli quvurlarni halqasimon chok bilan (a) va taglikli elektrodlar bilan (b) payvandlash sxemalari



Konturli payvandlash uchun mo'ljallangan elektrodlar



Polivinilxloridli quvurlarni bo'ylama payvandlash sxemasi: 1 – quvur; 2 – yuqori kuchlanishli elektrod; 3 – sharnirli elektrod



Plenkadan tayyorlanadigan dastakni bo'ylama chok bilan payvandlash sxemasi: 1 – yuqorigi elektrod; 2 – pastki elektrod; 3 – g'altakka o'ralgan plenka

Payvandlash texnologiyasi va rejimlari

Yuqori chastotali tokda payvandlash usulini yuqori tezliklarga va bir tekis qizdirishga, chok materialini tez sovutishga hamda chok uzunligi bo'ylab issiqlik miqdorini aniq taqsimlashga erishish muhim bo'lgan hollarda qo'llash yaxshi

natija beradi. Bunday talablar, odatda, plastiklantirilgan va plastiklantirilmagan polivinilxloridlardan ko'plab buyumlar tayyorlashga hamda ko'p qatlamli poliamidli va ftorli plenkalarni payvandlashga nisbatan qo'yiladi.

Yuqori chastotali tokda payvandlash polimer plenkalardan qadoqlash idishlari tayyorlashda ayniqsa keng qo'llaniladi. Bunda, masalan farmatsevtikada, payvandlash jarayoni qadoqlash ortiqcha materialni qirqish bilan birga olib boriladi.

Yuqori chastotali tokda payvandlash nisbatan maqsadga muvafiq bo'lgan plastiklantirilmagan termoplastik materiallar qatoriga viniplastlarni, polivinilxlorid qatroni asosida tayyorlanadigan buyumlarni va P-68, P-6, P-8, P-10 va boshqa markadagi poliamidlarni misol keltirish mumkin.

Bu turdagi materiallarni yuqori chastotali tokda payvandlash usuli zanglashga qarshi chidamliligi yuqori bo'lgan gazlar va suyuqliklar uchun mo'ljallangan quvur tarmoqlarini, kimyoviy moddalar saqlanadigan yopiq idishlarni, akkumulyator batareyalarini va shu kabilarni tayyorlashda qo'llanilishi mumkin.

Yuqori chastotali tokda payvandlashning asosiy rejim ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

- tok chastotasi;
- elektr toki kuchlanishi;
- payvandlash vaqti (qizdirish vaqti);
- payvandlashdagi bosim kuchi.

Yuqori chastotali tokda payvandlashning qo'shimcha rejim ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

- o'lchamlari, shakli va elektrod materiali;
- taglikning materiali va o'lchamlari.

Ushbu asosiy va qo'shimcha ko'rsatkichlar o'zaro bir-biriga bog'liq bo'ladi.

Yuqori chastotali tokda payvandlashdagi tok chastotasi uning yordamida solishtirma issiqlik quvvatini (dielektrikning birlik hajmiga tarqaluvchi issiqlik ko'rinishidagi quvvat) sozlash mumkin bo'lgan ko'rsatkich hisoblanadi. Boshqa ko'rsatkichlar o'zgarimas bo'lganda issiqlik quvvati tok chastotasiga to'g'ri proporsional bog'lanishda bo'ladi. Bundan tok chastotasini oshirish orqali payvandlash jarayonining ish unumini oshirish mumkin degan xulosa kelib chiqadi.

Ammo tok chastotasini oshirish elektrodlar uzunligini ham oshirish ehtiyojini vujudga keltiradi. Ya'ni, elektr maydoni kuchlanganligini bir tekis taqsimlanishiga erishish uchun elektrodlar uzunligini elektromagnit to'liqini uzunligidan sezilarli darajada kichikroq olish kerak. Elektr maydonining

notekisligi 5% dan ortmasligi uchun elektrod uzunligi to'liq uzunligidan (0,04-0,05) katta bo'lmasligi kerak.

Yuqori chastotali tokda payvandlashda tok chastotasining 30-160 MGts oraligida termoplastlarni tez qizdirish mumkin bo'ladi.

Elektr maydoni kuchlanganligining ortishi yuqori chastotali maydonga kiritilgan termoplast ichida yig'iluvchi solishtirma quvvatni ortishiga olib keladi. Bunda solishtirma quvvat elektr maydoni kuchlanganligining kvadratiga to'g'ri proporsional bo'ladi.

Ammo payvandlash mashinasi elektrodleri orasida joylashgan plastmassa qatlamini teshilib qolish ehtimoli sababli elektr maydoni kuchlanganligining ortish chegarasi cheklangan bo'ladi. Har bir dielektrik elektr maydoniga joylashtirilganda, teshuvchi kuchlanganlik deb ataluvchi, maydonning kuchlanganligi qandaydir chegaraviy qiymatdan ortib ketganda, o'zining izolyatsiyalovchi xossasini yo'qotadi.

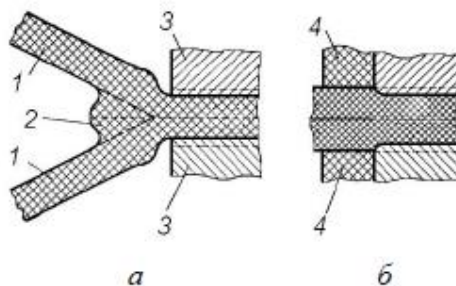
Elektr maydonining teshuvchi kuchlanganligiga dielektrik materialidan tashqari yana bir qator omillar ham ta'sir ko'rsatadi: elektr maydonining shakli, havo tirqishining mavjudligi, tok chastotasi, dielektrik yuzasining holati, havo muhitining bosimi va temperaturasi, havo tirqishida begona elementlarning mavjudligi. SHuning uchun ruhsat etilgan kuchlanganlik qiymatini teshuvchi kuchlanish qiymatidan 1,5-2 marta kam olish tavsiya etiladi.

Odatda elektr maydoni kuchlanganligining eng maqbul qiymati tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Kuchlanganlik qiymatini tanlashda quyidagilarga amal qilish tavsiya etiladi: polivinilxloridlarni payvandlash uchun 800-2000 V/mm, linoleumlar uchun 250-350 V/mm, poliamidlar uchun 600-650 V/mm, penopolistirollar uchun 50 V/mm.

Yuqori chastotali tokda payvandlashda bosim, payvandlashning boshqa usullari kabi, payvandlanuvchi yuzalarni fizik kontaktda bo'lishini ta'minlash uchun xizmat qiladi, payvandlash zonasida eritmani oqishini va diffuziya jarayonini to'la kechishini ta'minlaydi. Polivinilxloridlar uchun bosimning optimal qiymati 0,7-2 MPa, linoleumlar uchun 0,05-0,15 MPa, viniplastlar uchun 2-5 MPa ni tashkil etadi.

Bosimning yuqori chegarasini qo'llash bilan payvandlash vaqtini qisqartirish va qizdirish quvvatini kamaytirish mumkin. Ammo bunda payvand chokni sezilarli darajada yupqalashuvi (boshlang'ich qalinlikka nisbatan 20 dan 40% gacha) yuz berishi va eritmani payvandlash zonasidan siqib chiqarilishi hisobiga «payvandlash o'simtasi» hosil bo'lishi mumkin. Payvand chokning yupqalashuvi payvand birikma mustahkamligini pastlab ketishiga olib keladi. Buning oldini olish maqsadida to'siqli elektrodlar qo'llash tavsiya etiladi (74-rasm).

Payvandlash vaqti payvandlanayotgan materiallar qirralarini payvandlash temperaturasigacha qizdirish vaqti bilan aniqlanadi. Payvandlash vaqti, solishtirma quvvati, materiallar qalinligi va payvandlashning maksimal yuzasi orasida uzviy bog'liqlik mavjud. Masalan, qalinligi taxminan 100 mkm bo'lgan viniplast plenkalarni payvandlashda payvandlash vaqtini 0,1 dan 5 sekundgacha ortishi hisobiga solishtirma quvvat 1,6-1,2 Vt/mm² ni tashkil etadi. Plenkalarning qalinligi 0,5-1,0 mm gacha bo'lganda solishtirma quvvat 1,0-0,2 Vt/mm² gacha kamayib ketadi.



Payvandlash o'simta hosil bo'lish va uni yongi to'siqlar yordamida bartaraf etish sxemasi: a – oddiy elektrodlar; b – yongi to'siqlar o'rnatilgan elektrodlar; 1 – payvandlanayotgan plenkalari; 2 – «payvandlash o'simtasi»; 3 – elektrodlar; 4 – yongi to'siqlar

Qalinlikning yanada ortishi solishtirma quvvatni yana ortishiga olib keladi. Bunda payvandlash vaqti qancha qisqa bo'lsa, solishtirma quvvat shuncha tez ortadi. Bu jarayon, yupqa plenkalarni payvandlashda, material bo'ylab tarqaluvchi issiqlikning katta qismi elektrodning issiqlik o'tkazuvchanligi hisobiga yo'qotilishi bilan tushintiriladi. Ushbu yo'qotishlar o'rnini qoplash va jarayonning kerakli ish unumini saqlab turish uchun solishtirma quvvatni orttirishga to'g'ri keladi.

Qizdirish jadalligini orttirish, unga mos ravishda, payvandlash vaqtini qisqartirish hisobiga elektrodlar orqali yo'qotiladigan issiqlik miqdorini kamaytirish uchun quyidagi choralar ko'riladi.

1. Bosim ostida payvandlashda payvandlanadigan detallar elektr isitgichlar yordamida qizdirilgan elektrodlar orasiga joylashtiriladi. Qizdirish issiqlikni payvandlanayotgan detallar qalinligi bo'yicha bir tekis taqsimlanishini ta'minlaydi va dielektrik yo'qotish omilini bir oz ortishiga olib keladi. Bu o'z navbatida payvandlash vaqtini qisqarishiga sabab bo'ladi.

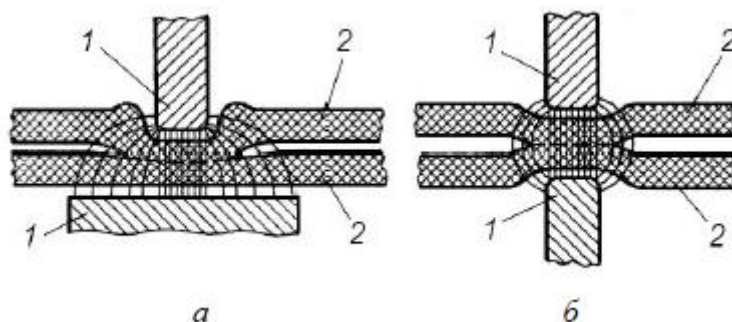
2. Yupqa plenkasimon materiallarni payvandlashda, elektrodlar orqali yo'qotiladigan issiqlik miqdorini kamaytiruvchi, issiqlik o'tkazuvchanligi kichik bo'lgan, issiqlikni izolyatsiyalovchi termoreaktiv materialdan tayyorlangan, taglik qo'llaniladi. Taglikdan foydalanish, elektrik teshilishdan qo'rqmagan holda, elektr maydoni kuchlanganligini orttirish va bu o'z navbatida payvandlash vaqtini yana

ham qisqartirish imkonini beradi. Tagliklarni ikkala elektrodlar tomonidan o'rnatish tavsiya etiladi.

Payvandlashning optimal vaqti payvandlanadigan materiallarning fizik tabiatiga bog'liq bo'ladi. Masalan, plastiklantirilgan polivinilxloridni payvandlash sekundning o'nlab qismida, poliamidlarni payvandlash esa 10-15 sekundda sodir bo'ladi. Har qanday holda ham payvandlash vaqtini minimal darajagacha qisqartirib bo'lmaydi. Chunki bunda payvandlanuvchi detallarning kontakt yuzalarida diffuzion jarayonlar tugab ulgurmasligi mumkin.

Elektr quvvatni yo'qotilishiga elektr maydonini elektrodlar kengligi bo'ylab bir tekis taqsimlanmasligi ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi (69_a-rasm). Rasmdan ko'rish mumkinki, elektr maydoni kuch chiziqlarining ma'lum bir qismi payvandlash zonasidan tashkarida tutashadi. Ya'ni energiyaning bir qismi payvand chok atrofida qizdirishga keraksiz sarflanadi. Shu sababli payvandlash vaqti uzayib ketadi yoki payvandlash uchun kerali minimal quvvat ortib ketadi.

Elektr maydonining sochilishini kamaytirish uchun yuqorigi a pastki elektrodni bir xil o'lchamda tayyorlash tavsiya etiladi (75_b-rasm).



Elektrodlar shaklini elektr maydoni sochilishiga ta'sirini ifodalovchi sxema: *a* – har xil kenglidagi elektrodlar; *b* – bir xil kenglikdagi elektrodlar; 1 – elektrodlar; 2 – payvandlanayotgan material

Kontaktli–dielektrik payvandlash usulida metall bilan puxtalantirilgan plastmassalar yuqori chastotali tokda payvandlanadi. Bunda payvandlash uchun sarflanadigan issiqlik metall zarrachalarida yuzaga keluvchi uyurma tok hisobiga hosil qilinadi.

Yuqori chastotali tokda payvandlash jihozlari

Yuqori chastotali tokda payvandlash mashinasi yuqori chastotali generator va texnologik qurilmadan tashkil topgan bo'ladi. Yuqori chastotali generator payvandlash elektrodlariga ulangan elektromagnit energiya manbai bo'lib hisoblanadi.

Texnologik qurilma tarkibiga payvandlash jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni ta'minlovchi turli elementlar kiradi:

- yuklash mexanizmi, u payvandlanuvchi buyumni payvandlash zonasiga avtomatik uzatib berishni ta'minlaydi;
- muvofiqlashtiruvchi qurilma, u yuqori chastotali generatorning kirish va chiqish parametrlarini ishchi kondensatorning elektrik parametrlariga muvofiqlashtirib beradi;
- uzatish qurilmasi, u generatorning yuqori chastotali energiyasini payvandlash qurilmasiga uzatib berish uchun ximat qiladi.

Yuqori chastotali elektr maydonida dielektrik materiallarni qizdirish uchun lampali va tranzistorli avtogeneratorlardan foydalaniladi. Ushbu avtogeneratorlarning tok chastotasi o'ndan to minglab megagertsgacha bo'ladi.

Texnologik qurilmaning payvandlash jarayonini amalga oshiruvchi asosiy vazifasi – payvand birikmada hosil qilinadigan chok chizig'i bo'ylab termoplastni qovushoq-oquvchan holatgacha qizdirishdan va payvandlanadigan materiallarning qizdirilgan zonasini bir-biriga kerakli kuch bilan qisishdan iborat.

Yuqori chastotali tokda payvandlash texnikasining rivojlanishi pressli texnologik qurilmalarni takomillashtirish yo'nalishida bormoqda. Hozirgi vaqtda bu usulda olinadigan barcha payvand birikmalar yuqori chastotali presslarda tayyorlanadi.

Pressning ishchi plitalari birgalikda elektrik kondensatorni xosil qiladi. Payvand birikmani shakllanish nuqtai-nazaridan ikki ishchi plitadan biri yuqori potentsialli bo'lishi kerak. Ko'pincha yuqori chastotali press konstruksiyasi payvandlanuvchi detallarni pastki plita ustiga qo'yishni ko'zda tutgan bo'ladi va shuning uchun ham uni past potentsialli qilib tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu pressga tasodifan yuqori chastotali tokni ulanib qolishi natijasida kuyish sodir bo'lish ehtimolini kamaytiradi.

Pressning ikki ishchi plitasidan biri harakatlanuvchi qilib tayyorlanadi. U qurilma konstruksiyasiga nisbatan qo'yilgan talablarga, yuklash moslamasining o'ziga xosligiga, ekranlash elementlariga bog'liq bo'ladi. Qo'lda yuklashda pastki plitani qo'zg'almas qilib tayyorlanadi.

Yuklash qurilmasi detallarni kelish joyidan olib payvandlash stoliga o'rnatadi va payvandlangandan so'ng uni payvandlash stolidan olib keyingi ketish joyiga qo'yadi. Yuklash qurilmasining o'lchamlari pressning ishchi plitalari parametrlariga mos bo'ladi. Stollarning uzatish usuliga qarab ular bordi-keldi harakatli, aylanuvchi (karuselli), to'g'ri chiziqli yo'nalishdagi (konveyerli) kabi turlarga bo'linadi.

Yuqori chastotali tokda payvandlash qurilmalari qo'llanilayotgan payvandlash sxemasiga qarab pressli turg'un, qisqichli dastaki, rolikli uzliksiz chokli turlarga bo'linadi. Ulardan payvandlash presslari kengroq qo'llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlashning mohiyati nimada.
2. Yuqori chastotali tok elektr maydonida plastmassalarni qizdirishning fizik asoslarini ayting.
3. Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlash texnologiyasi va rejimlarini tushuntiring.
4. Plastmassalarni yuqori chastotali tokda payvandlash jihozlarini ayting.

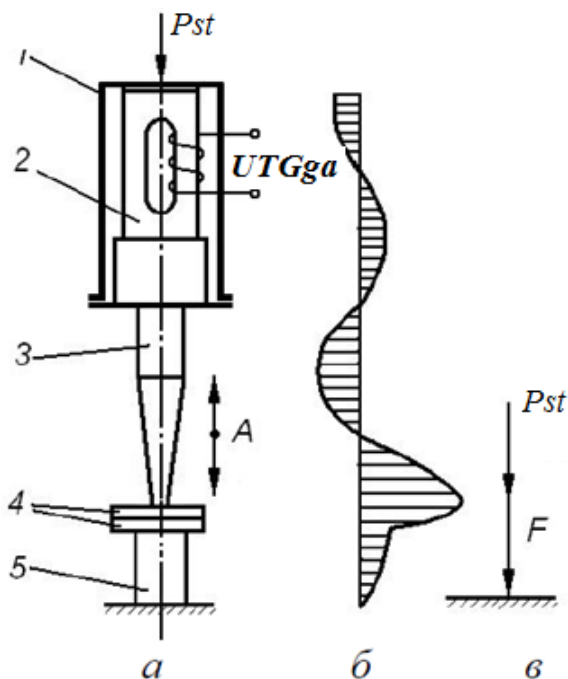
№ 9- AMALIY MASHG'ULOT

Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlash usullari, rejimi, texnologiyasi va jihozlarni o'rganish.

Ishning maqsadi: Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlash usullari, rejimi, texnologiyasi va jihozlarni o'rganishdan iborat.

Ishning mazmuni: Generator tomonidan ishlab chiqariladigan ultratovush chastotali elektr tebranishlari (18-50 kGts) magnitostriktiv o'zgartirgich orqali ko'ndalang mexanik tebranishlarga aylantiriladi va u payvandlanuvchi yuzalarga perpendikulyar joylashgan to'lqin uzatuvchi asbob yordamida payvandlanayotgan materialga beriladi. Mexanik tebranishlarning bir qismi issiqlik energiyasiga aylanadi va u detallarning birikuvchi yuzalarini qovushoq-oquvchan holatgacha qizdiradi.

Metallardan farqli o'laroq, plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlashda, tebranishlar yuzalar tekisligida ta'sir ko'rsatadigan, bosim esa ularga nisbatan perpendikulyar qo'yiladigan, energiyani uzatib berish sxemasi qo'llaniladi.



Ultratovush yordamida payvandlash sxemasi:

a – qurilmaning sxemasi; *b* – tebratish tizimi amplitudasining o'zgarish epyurasi; ν – statik bosim R_{st} va dinamik kuch F vektorlarining joylashishi; A – to'lqin uzatgich amplitudasining o'zgarishi; 1 – o'zgartirgich korpusi; 2 – o'zgartirgich; 3 – transformator – to'lqin uzatgich; 4 – payvandlanayotgan detallar; 5 – tayanch

Ultratovush tebranishlari energiyasini uzatish payvandlash asbobining nurlanuvchi yuzasini (to'lqin uzatgichning ishchi yuzasini) payvandlanayotgan detallarning biri yoki bir nechtasi bilan kontaktda bo'lishi hisobiga amalga oshiriladi. Bunday kontakt to'lqin uzatgich ishchi yuzasini payvandlanayotgan

detalga beradigan statik bosimi Pst hisobiga ta'minlanadi. Bu bosim birikish zonasida energiya to'planishini ham ta'minlaydi.

To'lqin uzatgich tebranishi natijasida yuzaga keluvchi dinamik kuch F payvandlanayotgan materialni qizishiga olib keladi, statik bosim kuchi Pst ning ta'siri esa mustahkam payvand birikma olishni ta'minlaydi. Energiyani uzatish bir tomonlama va ikki tomonlama bo'lishi mumkin.

Qizdirish material hajmi bo'yicha mexanik tebranishlarni yutishi hisobiga yuz beradi. Tebranishlar energiyasini eng jadal yutilishi va uni issiqlikka aylanishi materialning bo'sh joylarida sodir bo'ladi. Eng katta bo'sh joy payvandlanayotgan detallarning kontakt chegarasida bo'ladi. Shuning uchun ikki detal chegarasida temperaturaning ortish tezligi materialning butun hajmidagiga nisbatan kattaroq bo'ladi.

Bundan tashqari payvandlashda yuzaga keladigan ko'ndalang ultratovush tebranishlari ikki detal chegarasidagi yuzalarning ishqalanishini yuzaga keltiradi. Bu ham o'z navbatida shu zonada materialni tez qizishiga sabab olib keladi. Qizish natijasida hosil bo'ladigan yumshoq qatlam ishqalanish koeffitsientini pastlatadi, ammo uning o'zi mexanik tebranishlarni jadal yutuvchi muhit bo'lib qoladi.

Bularga qo'shimcha ravishda detallarning birikish chegaralaridagi mikronotekisliklar borligi sababli katta dinamik kuchlanishlar yuzaga kelishi mumkin, ular o'z navbatida mikronotekisliklarni jadal qizishiga va suyuqlanishiga olib keladi.

Bulardan xulosa qilish mumkinki, ultratovush yordamida payvandlashda payvand birikmalarning hosil bo'lishi materialni butun hajmi bo'yicha suyuqlanmasdan ham yuz berishi mumkin ekan.

Ultratovush tebranishlarining ahamiyatli tomoni shundaki, ultratovush chastotalarining kuchi impulsi ta'sirida yuzalarni qizishi va tekislanishigina sodir bo'lmasdan yuza qatlami va iflosliklarini parchalanishi va ularni payvandlanish zonasidan chiqarib tashlanishi sodir bo'ladi.

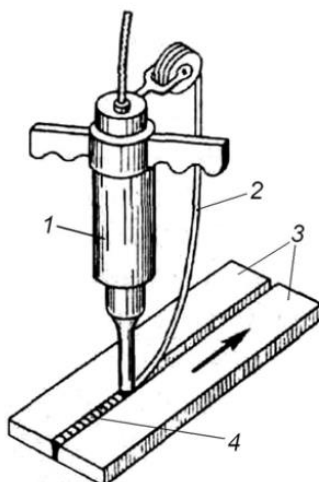
Ultratovush yordamida payvandlash boshqa payvandlash usullaridan birikish chegaralarida sodir bo'ladigan fizik-kimyoviy jarayonlar bilan ham tubdan farq qiladi.

Birinchidan, polimer eritmasiga tebranishlarning ta'siri molekular diffuzion jarayonini sezilarli darajada tezlashtirib yuboradi. Ikkinchidan, ultratovush yordamida payvandlashda nurlatgichning bordi-keldi harakati hisobiga eritmani jadal aralashishi sodir bo'ladi. Bunda tebratgich oldinga qarab harakatlanganda polimerni siqadi, orqaga harakatlanganda esa polimerni orqaga qaytaradi.

Polimer materiallarning qattiq, o'rtacha qattqlikda va yumshoqligiga qarab ular ultratovush yordamida turlicha payvandlanuvchanlikka ega bo'ladi.

Payvandlash materialini qo'llagan holda polimerlarni payvandlashda energiyani payvandlanayotgan detallarga uzatib berish ultratovush yordamida payvandlashning asosiy sxemasi bo'yicha amalga oshiriladi (85-rasm). Bu yerda payvandlanayotgan detallar orasidagi V-simon ishlov berilgan qirrasiga yotqizilgan payvandlash simiga statik va dinamik kuchlar ta'sir ko'rsatadi. Ultratovush tebranishlarining ta'siri simni plastiklanishiga olib keladi va statik bosim ta'sirida

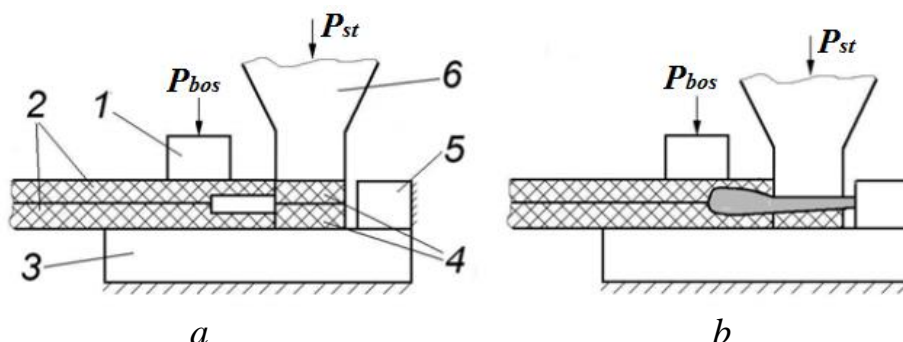
plastiklangan material detallarning payvandlanuvchi qirralari orasini to'ldirib mustahkam payvand birikma hosil qiladi. Uzun payvand choklar olish uchun payvandlash kallagini payvandlash simi bo'ylab harakatlantiriladi. Ushbu sxema bo'yicha turli listlardan katta uzunlikdagi uchma-uch, tavrli va burchak chokli birikmalar olish mumkin. Shu bilan birga qalin listlardan (10 mm gacha) bir qatlamli va ko'p qatlamli, to'g'ri chiziqli, egri chiziqli va yopiq konturli uzun payvand birikmalar olinadi.



Payvandlash materiali qo'llab ultratovush yordamida payvandlash sxemasi: 1-ultratovushli to'lqin uzatgich; 2-payvandlash simi; 3-payvandlanayotgan detallar; 4-payvand chok

Polietilen kabi yumshoq plastmassalarni payvandlash uchun ishlab chiqilgan quyidagi (86-rasm) sxema yuqorida ifodalanganlarga o'xshash. Bu yerda birikma detallarning payvandlanuvchi qirralari yoniga joylashtirilgan va qovushoq-oquvchan holatga keltirilgan yordamchi texnologik termoplastni (payvandlash materialini) maxsus asbob yordamida siqib payvandlash zonasiga kiritish hisobiga hosil bo'ladi.

Birikuvchi yuzalarga nisbatan me'yordagi tebranishlar energiyasini uzatib listlardan yoki uzun sterjen shaklidagi detallardan uchma-uch payvand birikmalar olish qiyin, ko'pincha butunlay olib bo'lmaydi. Bunday hollarda tebranishlar energiyasini buyumning payvandlanadigan zonasi yaqinidan kiritish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

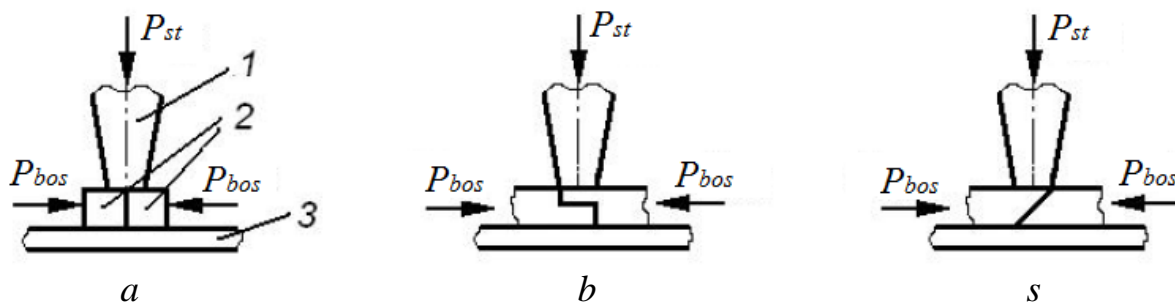


Ultratovushli payvandlashning «eritmani siqib kiritish» sxemasi: a-payvandlash oldidan; b-payvandlashdan keyin; 1- qisgich; 2-payvandlanayotgan

detallar; 3-tayanch-taglik; 4-payvandlash materiali; 5-to'siq; 6-to'lqin uzatgich;

P_{bos} -bosish kuchi; P_{st} -statik payvandlash kuchi

Quyidagi rasmda P_{st} –statik payvandlash kuchiga nisbatan perpendikulyar yo'nalishda qo'yilgan qo'shimcha P_{bos} – bosim kuchi bilan olingan uchma-uch payvand birikmalarning konstruksiyalari keltirilgan.



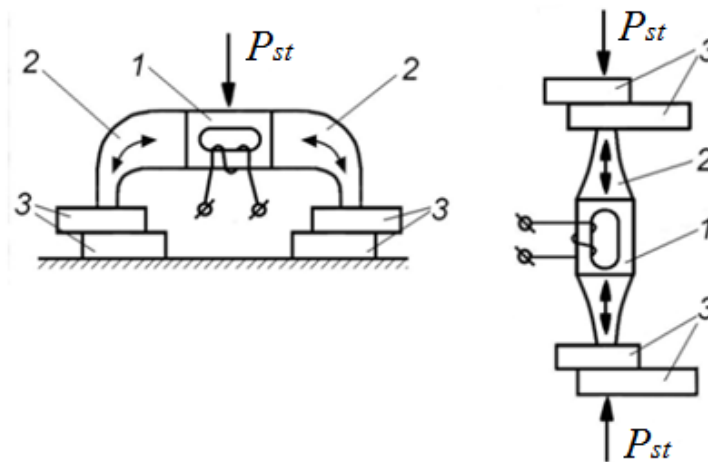
P_{st} –statik payvandlash kuchiga nisbatan perpendikulyar yo'nalishda qo'yilgan qo'shimcha P_{bos} – bosim kuchi bilan olingan uchma-uch payvand birikmalarning konstruksiyalari: a-«tekis chokli»; b-«pog'onali chokli»; c-«qiya chokli»; 1-payvandlash kallagi; 2-payvandlanayotgan detallar; 3-tayanch-taglik

Shunday sxemalardan birida ultratovush tebranishlari buyumga detallarning birikish yuzalariga parallel yo'nalishda ularning orasiga P_{st} - statik payvandlash kuchi uzatiladi. U faqat akustik kontakt hosil qilish uchun xizmat qiladi. Materiallarni bir-biriga yaqinlashtirish va biriktirish uchun detallarning birikish yuzalariga nisbatan perpendikulyar yo'nalgan qo'shimcha bosim kuchi P_{bos} – qo'yiladi. Bunda qo'shimcha bosim kuchi $P_{bos} > P_{st}$ statik payvandlash kuchidan katta bo'ladi. Shunday payvandlash sxemalaridan bo'lib: «pog'onali chokli» birikmalar (87_b-rasm) va «qiya chokli» birikmalar (87_s-rasm) hisoblanadi.

Yuqoridagi 84- va 85- rasmlardan ko'rish mumkinki, o'zgartirgichdan energiyani uzatish uchun uning bir tomonidan foydalaniladi. Bunda o'zgartirgichning boshqa tomoni ekran-amortizator bilan biriktiriladi. Energiyani bu kabi bir tomonlama uzatishda tovush tebranishlari o'zgartirgichning ishlamaydigan tomonining yuzasidan qaytib nurlatgich yuzasiga (ishchi yuzaga) mos fazada qaytib keladi, bunda tebranishlar amplitudasi taxminan ikki marta , nurlanish quvvati esa to'rt marta ortadi.

Mexanik energiyani o'zgartirgichdan uzatish ikkala tomondan ham amalga oshirilishi mumkin. Bunda unga to'g'ri va bukilgan to'lqin uzatgichlar ulanadi (82-rasm). Energiyani ikki tomonlama uzatish tizimida bir tomonlama energiya uzatishga qaraganda asbobning ishchi yuzasida ozroq tebranishlar amplitudasini ta'minlaydi.

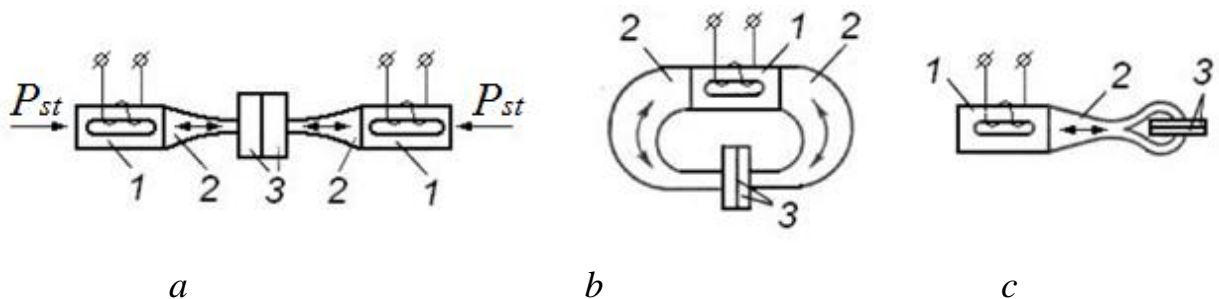
Nurlatgich yuzasidan payvandlanayotgan detallarga energiyani uzatish bir tomonlama yoki ikki tomonlama bo'lishi mumkin. Energiyani bir tomonlama uzatish payvandlash qurilmasi kinematik sxemasining soddaligi bilan ajralib turadi. Bunda payvandlanadigan buyum to'lqin uzatgichning ishchi yuzasi bilan tayanch-taglik orasida joylashadi (84-rasm).



O'zgartirgichdan ikki tomonlama energiya uzatish sxemalari:

1-o'zgartirgich; 2- to'lqin uzatgich; 3-payvandlanayotgan detallar

Energiyani ikki tomonlama uzatadigan payvandlash qurilmalari nisbatan murakkabroq konstruksiyaga ega bo'ladi (89-rasm). Bunda energiya buyumga ikkita alohida payvandlash kallagi yoki bitta to'lqin uzatgichning egilgan ikki tomonidan hamda uchlari ikkiga ajratilgan to'lqin uzatgich orqali berilishi mumkin.



Energiyani ikki tomonlama uzatish sxemalari: *a*-ikkita payvandlash kallagi yordamida; *b*-egri to'lqin uzatgichlar yordamida; *c*-ikkiga ajratilgan to'lqin uzatgich yordamida; 1-o'zgartirgich; 2-to'lqin uzatgich; 3-payvandlanayotgan detallar

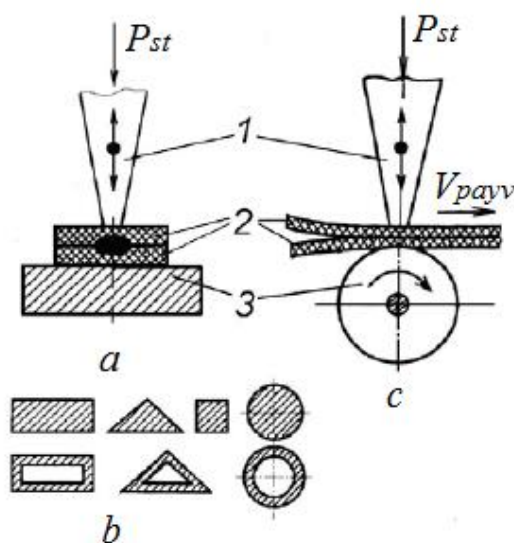
Polimerga energiya uzatishning jadalligi, uning qizishi va deformatsiyalanishi to'lqin uzatgich va buyum orasidagi issiqlik almashish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Temperatura rejimini o'zgartirishga turli yo'llar bilan erishiladi: to'lqin uzatgichning buyum bilan kontakt yuzasiga havo oqimini yuborish orqali, to'lqin uzatgich yoki tayanch-taglikni qo'shimcha ravishda qizdirish orqali, to'lqin uzatgich va buyum orasiga yoki buyum bilan tayanch-taglik orasiga issiqlikdan izolyatsiyalovchi qo'shimcha taglik qo'yish orqali.

Payvandlash zonasiga energiyani uzatish

Detallarning payvandlanuvchi kontakt yuzalariga energiyani uzatish xususiyati va uni yuzalar orasida taqsimlanishi bo'yicha ultratovush yordamida payvandlash kontaktli va kontaktsiz turlarga bo'linadi. Payvandlash zonasiga mexanik energiyani uzatish imkoniyati payvandlanuvchi materiallarning elastiklik xossalari va tebranishlarni so'nish koeffitsientiga bog'liq bo'ladi.

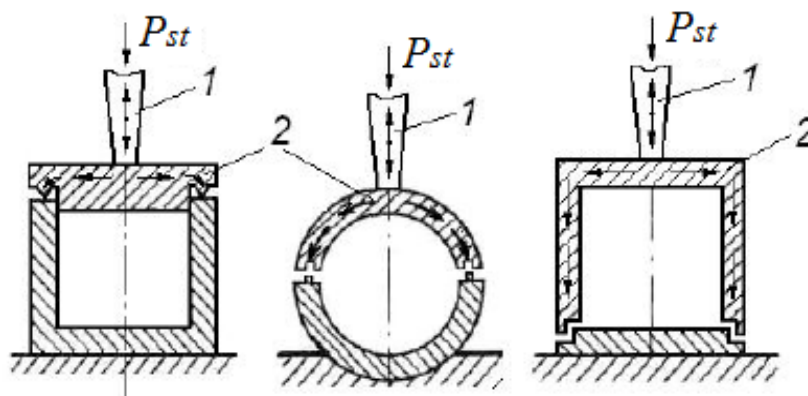
Ultratovush yordamida kontaktli payvandlash. Agar payvandlanadigan polimer materialning elastiklik moduli past va tebranishlarni soʻnish koeffitsienti katta boʻlsa, u holda payvand birikmani tebranishlar uzatgichini payvandlash yuzasiga yaqin keltirib olish mumkin.

Ultratovush yordamida kontaktli payvandlash yumshoq va oʻrtacha qattqlikdagi polietilen, polipropilen kabi plastmassalardan, hamda qalinligi 0,02 dan 5 mm gacha boʻlgan plenka va sintetik matolardan payvand birikmalar olishda qoʻllaniladi. Bu usulda, odatda, ustma-ust payvand birikmalar olinadi (90-rasm). Chunki toʻlqin uzatgichning polimer bilan kontakt yuzasi payvandlanuvchi materiallarning birikish chegarasiga yaqin joylashadi va bu masofa ustki detalning qalinligiga teng boʻladi.



Ultratovush yordamida kontaktli payvandlash sxemalari: *a*-pressli; *b*-pressli payvandlashda toʻlqin uzatgich ishchi yuzasining shakllari; *c*-rolikli kontakt payvandlash; 1- toʻlqin uzatgich; 2-payvandlanayotgan detallar; 3-tayanch-taglik

Ultratovush yordamida kontaktsiz payvandlash. Agar polimer material yuqori elastiklik moduliga va kichik soʻnish koeffitsientiga ega boʻlsa, unda payvand birikmani mexanik tebranishlarni payvandlash yuzasidan ancha uzoqdan uzatib olish mumkin. Buyum materialining yaxshi akustik xossalari hisobiga ultratovush toʻlqinlarining energiyasi toʻlqin uzatgich bilan kontaktda boʻluvchi detal orqali oʻtayotganda bir oz susayadi. Bunda detallarning payvandlanish chegarasidan issiqlikni ajralib chiqishi uning shakliga bogʻliq boʻladi, payvandlash yuzasining maydoni esa toʻlqin uzatgichning ishchi yuzasi maydonidan sezilarli farq qiladi. Kontaktsiz payvandlash usulidan hajmi katta polistirol, polimetilmetakrilat kabi qattiq plastmassalarni uchma-uch va tavrli payvandlashda foydalanish tavsiya etiladi.



Ultratovush yordamida kontaktsiz payvandlash sxemasi:
1-to'lqin uzatgich; 2-payvandlanayotgan buyum

Ultratovush yordamida kontaktsiz payvandlashda to'lqin uzatgichni payvandlanayotgan buyumning simmetriya o'qi ustiga joylashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. To'lqin uzatgichning mexanik tebranishlarni uzatish yuzasini detallarning payvandlanish chegarasi yuzasiga nisbatan uzoqligi materialning elastiklik xossalariga bog'liq bo'ladi va u 10 dan 250 mm gachani tashkil etadi.

Energiyani uzatish samaradorligini oshirishga va jarayonning texnologik imkoniyatlarini kengaytirishga payvandlanayotgan detallarni ma'lum temperaturagacha sovutish orqali erishish mumkin. Ayrim hollarda sovutish polipropilen, polietilen kabi materiallarni kontaktsiz payvandlash imkonini beradi, payvandlash jihozlarining iste'mol quvvatini kamaytiradi, detallarni ortiqcha qizib ketishi natijasida yuzaga keladigan nuqsonlarning oldini oladi.

Termoplastlarni ultratovush yordamida payvandlash texnologiyasi **Qattiq plastmassalarni payvandlash**

Yuqori elastiklik moduliga va past so'nish koeffitsientiga ega bo'lgan polistirolni, stirokopolimerini, polimetilmetakrilatni, viniplastni, kaprolonni, polikarbonatni va shunga o'xshash polimerlarni payvandlash turli hajmdor buyumlar va konstruksiyalardan tortib, to'liq iste'moli mollarini tashishga mo'ljallangan konteynerlar va idishlarni tayyorlashda qo'llaniladi. Bunda ultratovush yordamida payvandlash jarayonning ish hajmini sezilarli darajada kamaytirish, ish unumini oshirish, ishlab chiqarish madaniyatini ko'tarish va zaharli yelimlardan foydalanmaslik imkonini beradi.

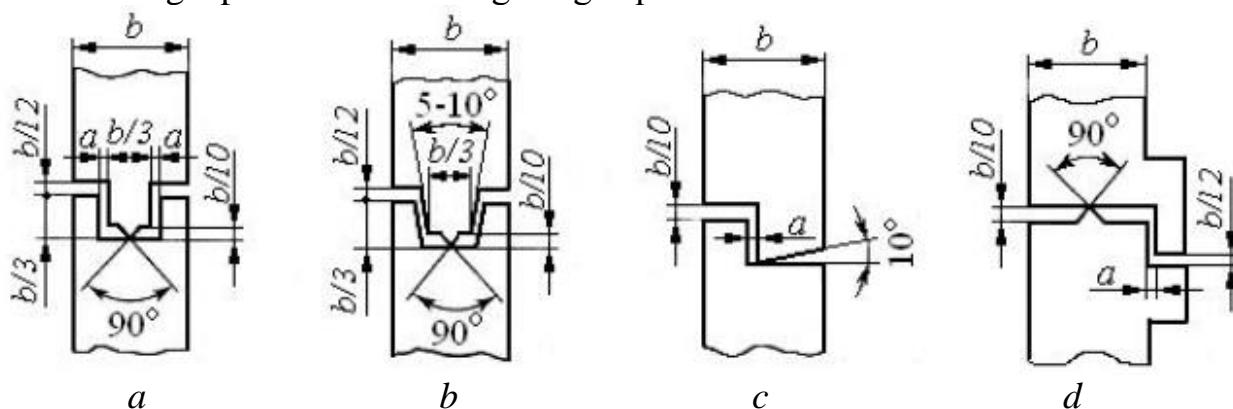
Tayyorlanadigan buyumning shakli va materialiga qarab payvandlashning kontaktli va kontaktsiz usullaridan biri yoki ularning kombinatsiyasi qo'llanilishi mumkin. Payvandlash jarayonida ultratovush tebranishlari energiyasini to'g'ridan-to'g'ri detallarning birikuvchi yuzalarda yig'ilishiga erishish kerak.

Ultratovush yordamida payvandlashda detallarning qirralariga V-simon shaklda ishlov berish soddaligi va mustahkam payvand birikmalar olish imkonining yaxshiligi sababli keng tarqalgan.

Ultratovush tebranishlarini uzatishda V-simon o'sgan joyda dinamik kuchlanishlarni ortishi uni tez qizishiga olib keladi. O'simta material suyuqlanib payvandlanayotgan qirralar orasiga oqib kiradi va detallarni tezroq qizib

suyuqlanishiga olib keladi. Suyuq massaning qovushoqligi qancha past bo'lsa, u tezroq oqadi va detallar orasidagi tirqishni shuncha tez to'ldiradi.

Payvandlash uchun ishlov berilgan qirralarning shakli va turi (96-rasm) tayyor mahsulotga nisbatan qo'yilgan talablarga va payvandlanayotgan materialning teplo-fizik xossalariga bog'liq bo'ladi.



Bikr plastmassa detallarni payvandlash uchun ishlov berilgan qirralarning konstruksiyalari ($a=0,1$ mm).

Tayyor mahsulotga nisbatan qo'yiladigan talablar uning vazifasidan kelib chiqib belgilanadi. Bunday talablarni uchta asosiy guruxga bo'lish mumkin: mustahkamligi, germetikligi, tashqi ko'rinishi bo'yicha.

Qirralarga ishlov berishning 90_a-rasmida keltirilgan konstruksiyasi payvand chokning yuqori mustahkamlikda va germetiklikda bo'lishini ta'minlaydi. Ammo u yuqori aniqlikni talab etganligi sababli ishlab chiqarishda ma'lum qiyinchilik tug'diradi. Bunday qiyinchilik 90_b –rasmidagi sxemada bartaraf etilgan.

Yopiq idishlar va konteynerlar tayyorlashda birikuvchi qirralarga ishlov berish sxemasi 90_c-rasmida keltirilgan.

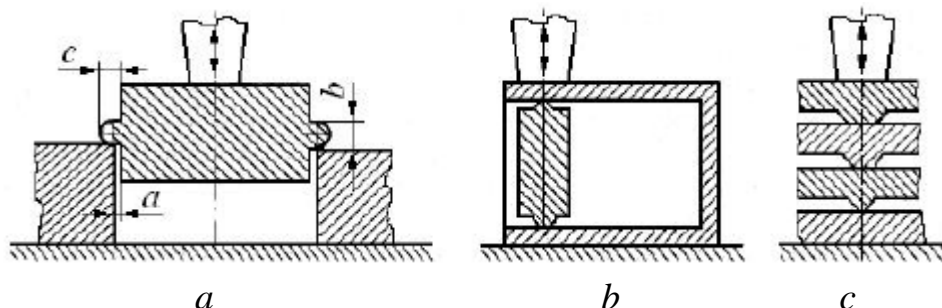
Qirralarni payvandlashga tayyorlashning birinchi ikki sxemasida erigan plastmassani bosim ostida siqib chiqarilishi natijasida chok atrofida o'simta hosil bo'ladi.

Keyingi ikki sxemada tayyorlangan qirralarda bunday o'simta hosil bo'lmaydi va u ko'zga tashlanmaydi.

Payvand choklarning mustahkamligini orttirishga payvand chok maydonini kattalashtirish hisobiga, germetikligi – chokni siniq chiziq ko'rinishiga keltirish bilan, estetik ko'rinishi – chokning ko'zga ko'rinuvchi qismidagi o'simtani ko'rinmaydigan tomoniga siqib o'tkazish hisobiga erishiladi. Detailarning vertikal yo'nalishdagi birikuvchi yuzalari orasidagi tirqish taxminan 0,1 mm bo'lishi kerak.

Ko'pincha bir detalni ikkinchisining ichiga zich o'tqazish kerak bo'ladi (91-rasm). Bunday operatsiyani ultratovush yordamida payvandlash orqali muvaffaqiyatli bajarish mumkin. Buning uchun detallarning payvandlanadigan yuzalarida o'sgan joyi bo'ladi (97_a-rasm). Ular kuchlanish hosil qiluvchi va payvandlash materialini vazifasini bajaradi. Bunday payvandlashdagi optimal o'lchamlar rasm osti yozuvida keltirilgan. Agar payvandlanadigan detal balandligi katta bo'lsa, u holda unga mos ravishda o'sgan joylar soni ham ko'proq bo'ladi.

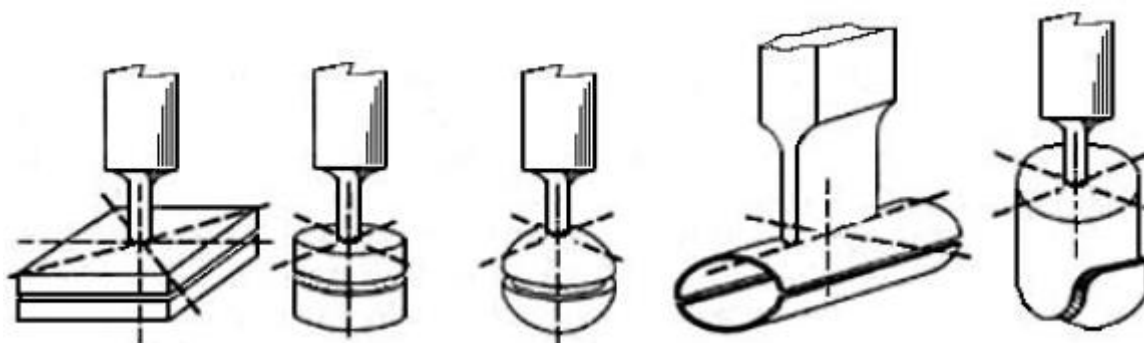
Keyingi 97 *b* va *c* –rasmlarda qarama-qarshi ikki yuzalarni va bir vaqtda ko'p elementli payvandlashda detallarning qirralarini payvandlashga tayyorlash va payvandlash sxemalari keltirilgan. Oxirgi holda har bir qatlam orasidagi kontakt yuzalar energiyani bir tekis taqsimlanishi uchun bir-biriga nisbatan ortib boruvchi o'lchamlarga ega.



Ultratovush yordamida payvandlashda qirralarni texnologik tayyorlash: *a*- presslab payvandlashda; *b*-qarama-qarshi ikki yuzalarni payvandlashda; *s*-ko'p elementli payvandlashda
 $a = 0,01-0,25$ mm; $b = 0,25-1,25$ mm; $s = 0,25-1,25$ mm

Qattiq plastmassalarni payvandlashda payvand birikma hosil bo'lishi ikki sxemadan birida sodir bo'lishi mumkin.

Kichik o'lchamli sodda simmetrik detallarni payvandlash to'lqin uzatgichni buyum bilan bir martalik kontaktida amalga oshiriladi. Bunda to'lqin uzatgich birikmaning simmetriya o'qi bo'yicha payvandlanayotgan yuzalarga nisbatan perpendikulyar o'rnatiladi (98-rasm). Agar detal murakkab va payvand chok uzun bo'lsa, unda payvand nuqtalar soni va ultratovush tebranishlarni detallarga uzatish joyi tajriba yo'li bilan aniqlab olinadi. Quyma detalning shakliga qarab ishchi yuzasi tekis yoki ma'lum shaklli to'lqin uzatgich qo'llanilishi mumkin. Keyingi holda to'lqin uzatgichning ishchi yuzasi payvandlanayotgan detalning yuzasiga tegib turadi va detalning shakliga mos shaklga ega bo'ladi.



Sodda shaklli detallarni payvandlashda to'lqin uzatgichning joylashishi

Payvandlash jarayonida detallarni ma'lum vaziyatda ushlab turish uchun buyumning shakliga qarab turli tayanchlar qo'llaniladi. Ushlab turuvchi tayanchlardan uchta maqsadda foydalaniladi: detallarni siljib ketishini oldini olish; detallarni to'lqin uzatgichga nisbatan siljib ketmasligini ta'minlash; buyumni payvandchi-operator qo'li bilan kontaktda bo'lmasligini ta'minlash.

Nurlanish yuzasi katta to'liqin uzatgichlardan foydalanganda yuqori sifatli payvand chok olishning asosiy sharti bo'lib to'liqin uzatgichning ishchi yuzasi bilan payvandlanayotgan buyum yuzasini aniq parallelligini ta'minlash hisoblanadi.

Payvandlashning eng maqbul rejimlari: payvandlash vaqti 1-2 s; to'liqin uzatgich ishchi uchini tebranish amplitudasi 25-30 mkm; statik bosim kuchi 50-100 N.

Yumshoq plastmassalarni payvandlash texnologiyasi

O'zining past elastiklik moduliga va ultratovush tebranishlarini so'ndiruvchi katta koeffitsientga ega bo'lgan yumshoq plastmassalarni payvandlashda (yuqori va past zichlikdagi polietilenlar, polipropilen, plastiklantirilgan polivinilxlorid va boshqalar) asosan kontaktli ultratovush yordamida payvandlash usuli qo'llaniladi. Bunday materiallarni ultratovush yordamida payvandlashning o'ziga xos tomonlari issiqlik faqatgina materiallarning payvandlanish chegaralaridagina emas, balki to'liqin uzatgich va tayanchlar atrofini o'rab turuvchi polimer hajmida ham ko'p miqdorda ajralib chiqadi. Bu payvandlanayotgan detallar yuzalarini sezilarli darajada deformatsiyalanishiga olib keladi. Bu jarayon detallar yig'ma qalinligining 50% dan ortiq qismiga to'liqin uzatgich ishchi yuzasini plastmassaga botib kirishi va yumshoq plastik materialni uning ostidan siqib chiqarishi bilan ifodalanadi. SHuning uchun yumshoq plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlash detallarni ma'lum konturi bo'yicha payvandlash va bir vaqtning o'zida to'liqin uzatgichning ishchi yuzasidan tashqariga chiqib turuvchi ortiqcha materialni qirqish asosida olib boriladi.

Bunday birikmalar oziq-ovqat, kosmetika buyumlari yoki maishiy kimyo mahsulotlarini saqlashga mo'ljallangan yopiq idishlar, konteynerlar va quvurlarni payvandlashda keng qo'llaniladi. Shuning uchun ham bunday buyumlarni yumshoq plastmassalardan tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqishda, birinchi navbatda, idishga solinadigan mahsulotlarga payvandlash jarayonining ta'sir etish etmasligiga yoki ularni payvandlanayotgan material bilan kontaktda bo'lish bo'lmasligiga alohida e'tibor qaratish kerak bo'ladi.

Ultratovush yordamida payvandlashning o'ziga xos kamchiliklari bo'lib qirqilib qetish, payvandlanmay qolish va payvand chokda bo'shliq hosil bo'lishi kabi nuqsonlar hisoblanadi.

Ushbu nuqsonlarni to'liqin uzatgich ishchi yuzasini charxlash, payvandlash rejimini o'zgartirish, tayanchning shaklini to'g'ri tanlash va uni to'liqin uzatgichga nisbatan to'g'ri joylashtirish kabilar orqali bartaraf etish mumkin.

Ultratovush yordamida payvandlash usuli oziq-ovqat yoki maishiy kimyo mahsulotlari bilan to'ldiriladigan quvurlarni, bir martalik meditsina shpritslarini, sintetik matolarni, suniy teri va polimer plenkalarni payvandlashda muvaffaqiyat bilan qo'llaniladi.

Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlash jihozlari

Ultratovush yordamida payvandlash jihozlari uchun quyidagi atamalar qo'llaniladi:

-payvandlash kallagi (akustik tizim), uning tarkibiga energiya o'zgartirgichi, elastik tebranishlar transformatori, to'lqin tebratgich;

-bosim hosil qilish mexanizmi;

-yordamchi qurilmalar, ular transport ishlarini bajaradi;

-asos (stanina), barcha qurilmalar unga joylashtiriladi;

-boshqarish blogi, payvandlash jarayonini nazorat qilish va boshqarish uchun xizmat qiladi.

Zamonaviy ultratovush payvandlash mashinalari quyidagi belgilariga qarab sinflanadi:

· payvand birikma turiga qarab nuqtaviy, ko'p nuqtali, konturli-relefli, chokli va chokli-qadamli mashinalar;

· avtomatlashtirilganlik darajasiga qarab avtomatlar, yarim avtomatlar va qo'lda boshqariladigan mashinalar;

· vazifasiga qarab universal, umumiy qo'llanishdagi mashinalar;

· o'rnatilish xususiyatiga qarab turg'un, ko'chma mashinalar;

· payvandlanayotgan material bilan to'lqin uzatgichning o'zaro nisbiy harakatiga qarab qo'zg'aluvchi, qo'zg'almas akustik qisimli mashinalar;

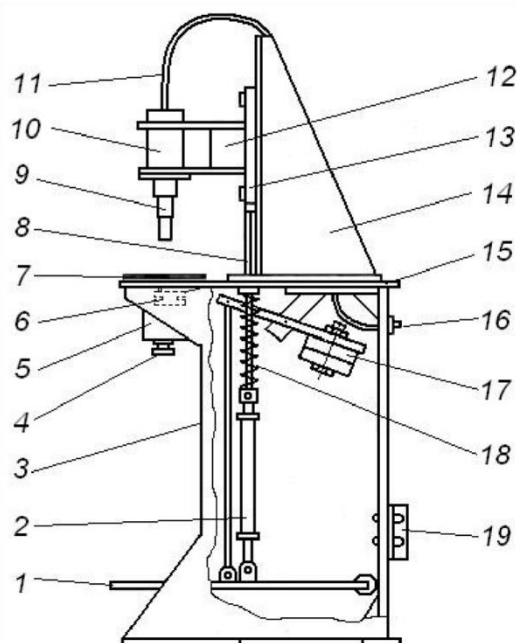
· statik bosimni hosil qilish usuliga qarab bosim kuchi to'lqin uzatgich orqali yoki tayanch orqali uzatiladigan mashinalar;

· ishchi vaziyatlari soniga qarab bir, ikki va ko'p vaziyatli mashinalar.

Bugungi kunda sanoatda detallarning turli murakkablikdagi payvand birikmalar hosil qilishiga va payvandlanadigan material turiga mos ravishda ko'plab ultratovush yordamida payvandlash mashinalari ishlab chiqariladi.

Quyida ba'zi ultratovush yordamida payvandlash mashinalari va qurilmalarining tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Rossiyaning Moskvadagi N.E.Bauman nomli davlat texnika oliy o'quv yurti tomonidan bir necha turdagi ultratovush yordamida payvandlash mashinalari yaratilgan bo'lib, ulardan biri *UPM-21 rusumli payvandlash mashinasi* polistirolning turli markalaridan va boshqa plastmassalardan murakkab shaklli buyumlarni kontaktli va kontaktsiz ultratovush yordamida payvandlashga mo'ljallangan. UPM-21 mashinasi (99-rasm) asos va stoldan iborat bo'lib, unga tik ustun o'rnatilgan. Ustunning yo'naltiruvchisi bo'ylab unga kronshteyn yordamida mahkamlangan support harakatlanadi. Supportga payvandlash kallagi o'rnatilgan. U to'lqin uzatgich va transformatoridan tashkil topgan. Support oyoq bilan boshqariladigan dastak yordamida harakatga keltiriladi. Payvandlash kallagini boshlang'ich yuqori holatga prujina va posangilar ko'tarib qo'yadi.



UPM-21 payvandlash mashinasining konstruktiv sxemasi:

1-dastak (pedal); 2, 8 – tortqilar; 3 – asos; 4 – sozlash vinti; 5 – bosim mexanizmi; 6 – cheklovchi tugma; 7 – prujinali tayanch; 9 – to’lqin uzatgich asbobi; 10 – payvandlash kallagi (akustik tizim); 11 – sovutish suyuqligi uchun shlanglar; 12 – kronshteyn; 13 – support; 14 – ustun; 15 – stol; 16-shtutser; 17 – posangi; 18 – prujina; 19 – elektr qutisi

Payvandlashda avvaldan maxsus konteynerga joylashtirilgan payvandlanadigan buyum stolga o’rnatiladi. Pedal bosilganda payvandlash kallagi pastga tushadi va buyum to’lqin uzatgich va tayanch orasida qisiladi. Bosim kuchi tayanch ostidagi vint yordamida sozlanadi. Buyum kerakli darajada qisilgandan keyin ultratovush uzatiladi va payvandlash amalga oshiriladi. Ultratovush tebranishlarini yoqish va o’chirish qo’lda va avtomatik ravishda bajarilishi mumkin. Sovutish suv bilan amalga oshiriladi.

Mashinaga bir oz o’zgartirish kiritib uni ikki tomonlama payvandlashga sozlab olish mumkin.

Mashinada payvandlanadigan buyum shakliga va payvandlash xususiyatiga qarab almashinuvchi to’lqin uzatgichlar (pichoqli, konturli yoki nuqtaviy) qo’llaniladi.

Bitta buyumni payvandlash vaqti 0,1 dan 10 s gacha bo’lishi mumkin. Payvandlashdagi bosim kuchi 500 N. To’lqin uzatgichning ishchi uchi bilan tayanch orasidagi maksimal masofa 200 mm. UPM-21 mashinasida UZG 5-1,6/22 va UZG 3-0,4 turidagi ultratovush generatorlari qo’llanilishi mumkin. Mashinaning gabarit o’lchamlari 530x740x1300 mm., massasi 85 kg.

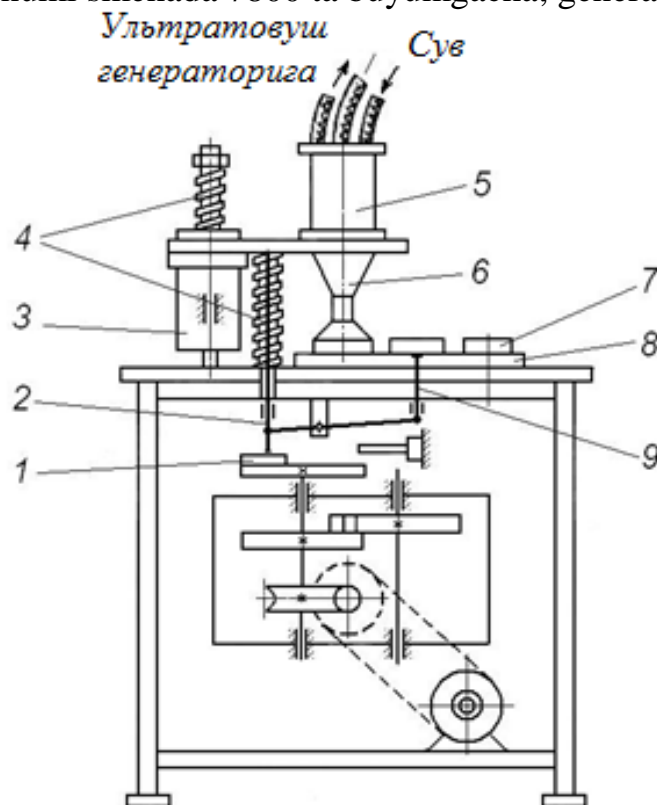
Yana bir maxsus turg’un ishlovchi UPK-15M1 turidagi payvandlash mashinasi polietilendan payvandlab idishlar tayyorlashga mo’ljallangan (100-rasm). Payvandlash operatsiyasi buyumning butun konturi bo’ylash to’lqin uzatgichning bir martalik harakati hisobiga amalga oshiriladi. Diametri 110 mm bo’lgan to’lqin uzatgich kontur bo’ylab qalinligi 0,4 dan 1,5 mm gacha bo’lgan

buyumlarni 2...6 s davomida payvandlab ularning ishonchli germetik bo'lishini ta'minlaydi. Mashina katta seriyadagi mahsulot ishlab chiqarishga va og'ir iqlim sharoitlarida ishlashga mo'ljallangan. Mashina ko'p pozitsiyali bo'lib, payvandlash kallagi vertikal bo'ylab bir tekis bordi-keldi harakat qiladi va bunda tayanch stoli aylana bo'ylab oltita vaziyatga ketma-ket buriladi.

UPK-15M1 payvandlash mashinasi quyidagicha ishlaydi. Ichi oziq-ovqat bilan to'ldirilgan va usti qopqoq bilan yopilgan polimer korobka qo'lda aylanma stolning stakaniga qo'yiladi. Stolni 60°ga burilsa turtki kulchokning ilgagidan chiqadi. Natijada kronshteyn payvandlash kallagi bilan birga pastga tushadi va sozlanuvchi prujina orqali sozlanuvchi ma'lum kuch to'lqin uzatgich bilan tayanch orasidagi korobkani qisadi. Qisilgan korobka ultratovush yordamida payvandlanadi. Stolning burilishi malta kresti yordamida bajariladi. Payvandlash vaqtida, bu vaqtda stol qo'zg'almas holda bo'ladi, kulachok aylanishda davom etadi. Turtki kulachokka ilinib payvandlash kallagini yuqoriga ko'taradi va stol keyingi vaziyatga buriladi. Turtki yordamida stoldan payvandlangan korobka olinadi.

To'lqin uzatgich ishchi yuzasi bilan tayanch stakanlarning parallelligi kronshteyn ostiga joylashgan oltita vint yordamida aniq va tez sozlanadi.

Payvand chokning mexanik xossalarini turg'unligini saqlash maqsadida ultratovush impulsini deformatsiya miqdoriga yoki payvand chokning qoldiq qalinligiga qarab o'chirish ta'minlanadi. O'zgartirgichning quvvati 2,5 kVt; chastotasi 19,5 kGts; materiali permendyur; qisishdagi statik bosim kuchi 10 dan 700 N gacha; ish unumi smenada 7800 ta buyumgacha; generatori UZG 3-4M.



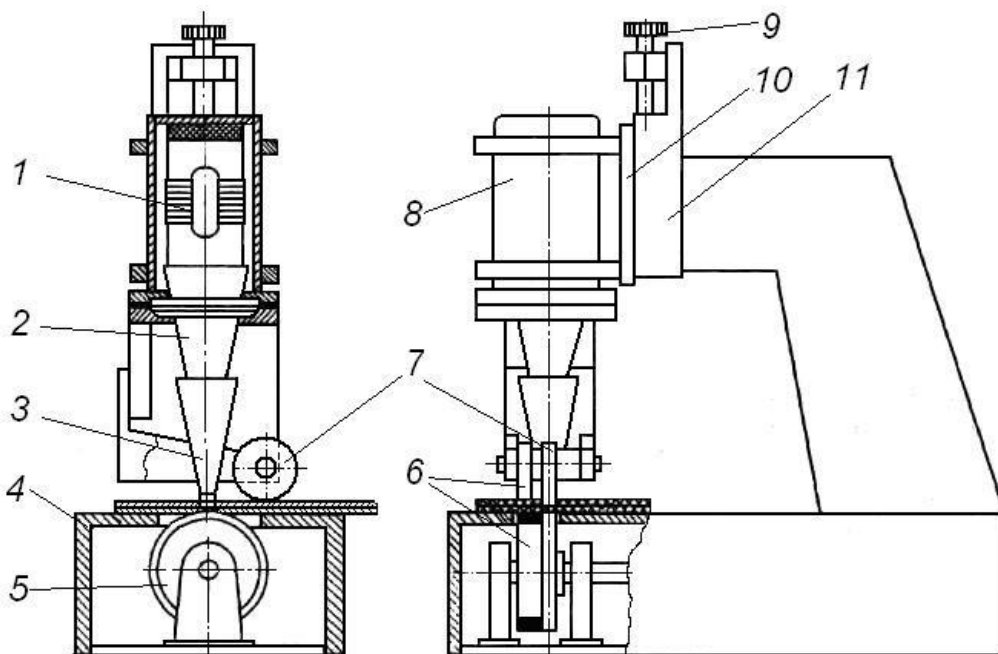
-15M1 turidagi payvandlash mashinasining tuzilishi: 1-kulachok; 2 va 9-turtkilar; 3-kronshteyn; 4-prujina; 5-payvandlash kallagi (akustik tizim); 6-to'lqin uzatgich; 7-tayanch stakani; 8- aylanuvchi stol

UPSH-12 modeli turg'un yarim avtomatik payvandlash mashinasi qalinligi 100 dan 1000 mkm gacha bo'lgan lavsan, polipropilen va kapron tolali matolarni payvandlashga mo'ljallangan (101-rasm). UPSH-12 mashinasining o'ziga xos tomoni bo'lib payvand birikmaning mustahkamligini oshirish maqsadida to'lqin uzatgichning orqasiga zichlovchi rolik o'rnatilganligi hisoblanadi. Natijada payvand chokning mustahkamligi ma'lum darajada ortadi.

Nikelli o'zgartirgichning quvvati 0,4 kVt, chastotasi 22 kGts; ultratovush generatorining markasi UZG 3-04. Mashinada kam quvvatli (20Vt) generator qo'llaniganda havo bilan sovutiladigan ferritli o'zgartirgichdan foydalanish mumkin. Matoning siljish tezligi 0,07 m/s gacha; qisishdagi statik bosim kuchi 300 N gacha.

RUSU-44-250 ko'chma qurilmasi polistirolni nuqtaviy payvandlash, mahkamlovchi metall armaturani termoplast detalga presslash va plastmassadan tayyorlangan parchin mixni parchinlashga mo'ljallangan. Qurilmadan planka materiallarni va sintetik matolarni payvandlash va kesishda foydalanish mumkin.

Qurilma payvandlash pistoleti va quvvatli tranzistorlardan tayyorlangan generatordan tashkil topgan. Payvandlash pistoletining akustik tizimi TSBTS-17 rusumli yuqori samarali pezokeramikadan tayyorlangan ikkita disksimon o'zgartirgichlarda ishlaydi. Payvandlash pistoletida titan qotishmasidan tayyorlanadigan bir necha xil to'lqin uzatgichlardan foydalaniladi. Tizim tabiiy ravishda sovutiladi. Gnerator quvvati 250 Vt; chastotasi 44 kGts; to'lqin uzatgichning tebranishlar amplitudasi 35-45 mkm; pistolet massasi 1,5 kg; generator o'lchamlari 380x320x180 mm.



UPSH-12 modeli payvandlash mashinasining tuzilishi:

- 1-o'zgartirgich; 2-elastik tebranishlar transformatori; 3-to'lqin uzatgich; 4-ishchi stol; 5-rolikli tayanch; 6-tortuvchi rolivlar; 7-zichlovchi rolik; 8-payvandlash kallagi; 9-mahkamlash vinti; 10-harakatlanuvchi support; 11-asos

Turg'un vaziyatda ishlovchi MTU-1,5-ZU4 turidagi universal payvandlash mashinasi (102-rasm) Rossiyaning VNIIESOda konstruksiyasi yaratilgan va Kaliningraddagi «Elektrosvarka» zavodida ishlab chiqariladi. Mashinada turli shaklga ega bo'lgan polistiro, poliamid, kapron, polimetilakrilat, polietilen kabi materiallardan tayyorlanadigan buyumlarni ustma-ust, uchma-uch va burchak choklar bilan payvandlash mumkin.

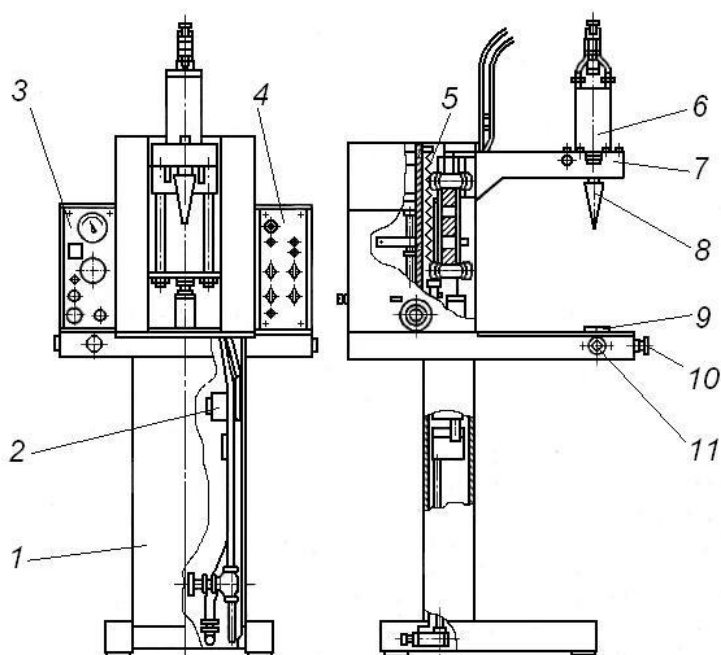
Mashina payvandlash qurilmasi va ta'minlash manbai (UZG 5-1,6/22 yoki UZG 13-1,6 markali ultratovush generatori)dan tashkil topgan.

Payvandlash qurilmasi ustunga mahkamlangan va unga G-simon kronshteyn o'rnatilgan. Kronshteynning oldingi uchiga payvandlash kallagi o'rnatilgan.

Mashinada to'lqin uzatgich bilan payvandlanadigan detallar joylashtiriladigan tayanch orasidagi masofani (200 mm) bir tekis sozlash ko'zda tutilgan. Akustik qurilmani ustundan uzoqlashish masofasi 300 mm. Ikkita prujina harakatlanuvchi qismlar og'irligini muvozanatlashga xizmat qiladi. Stolning ustki qismida payvandlash vaqtini sozlovchi qurilma va monometr bilan havo reduktorini boshqarish tugmachalar paneli joylashtirilgan.

Ustunni vertikal qismining ichiga suv bosimi va sovutish tizimining relelari o'rnatilgan.

Mashinaning elektrik qurilmasi payvandlash jarayonini qo'lda yoki avtomatik ravishda boshqarishni amalga oshiradi.



MTU-1,5-ZU4 payvandlash mashinasining konstruktiv sxemasi: 1-ustun; 2-suv bosimi releli; 3-bosim sozlagichi; 4-payvandlash tsikli sozlagichi; 5-prujina; 6-payvandlash kallagi; 7-kronshteyn; 8-to'lqin uzatgich; 9-tayanch; 10-avariya holatida o'chiruvchi tugmacha; 11-yoqish tugmachasi

Mashinada turli murakkab tsiklogrammalarda ishlash imkoniyati ko'zda tutilgan. O'zgartirgichning quvvati 1,5 kVt, chastotasi 22 kGts; suv bilan

sovutiladi; bosim mexanizmi uzatmasi – pnevmatik; payvandlash vaqtini 0,1 dan 10 s gacha sozlash mumkin; mashinaning umumiy massasi 445 kg.

UZPK-12 modeli ultratovush yordamida payvandlash pressi Ukrainaning «Putek» OAJ tomonidan ishlab chiqarilgan (103-rasm). Ushbu press perimetri 400 mm gacha bo'lgan plastmassa detallarni payvandlash imkoniga ega. Payvandlanadigan buyumning shakliga qarab to'lqin uzatgichning ishchi uchi va detalni payvandlash stolida tutib turuvchi payvandlash tayanchining turi va o'lchamlari tanlanadi. Qurilma boshqa texnologik operatsiyalarni: metall detallarni plastmassa idishga joylash, polimer materiallarni parchinlash va qirqish ishlarini ham bajarishi mumkin.

Pressga chiqish quvvati 2000 Vt, chastotasi 20 kGts bo'lgan pezokeramik o'zgartirgich o'rnatilgan, pnevmatik qisish uzatmasiga ega, gabarit o'lchamlari 1240x600x800 mm, to'lqin uzatgichning ustundan uzoqligi 200 mm, asbobning ishchi yo'li 60 mm, vertikal bo'yicha siljishi 250 mm, massasi 140 kg,



UZPK-12 ultratovush yordamida payvandlash pressi

Press protsessor bilan boshqariladigan ta'minlash manbaidan va payvandlashning texnologik rejim ko'rsatkichlarini hotirasida saqlaydigan o'n yacheykali oddiy interfaysdan tashkil topgan.

SHveytsariyaning *Telsonic Ultrasonics* firmasi tomonidan ishlab chiqariladigan «*Handy Star*» modeli dastaki payvandlash asbobi (104_a-rasm) ultratovush yordamida payvandlashning universal asbobi hisoblanadi.



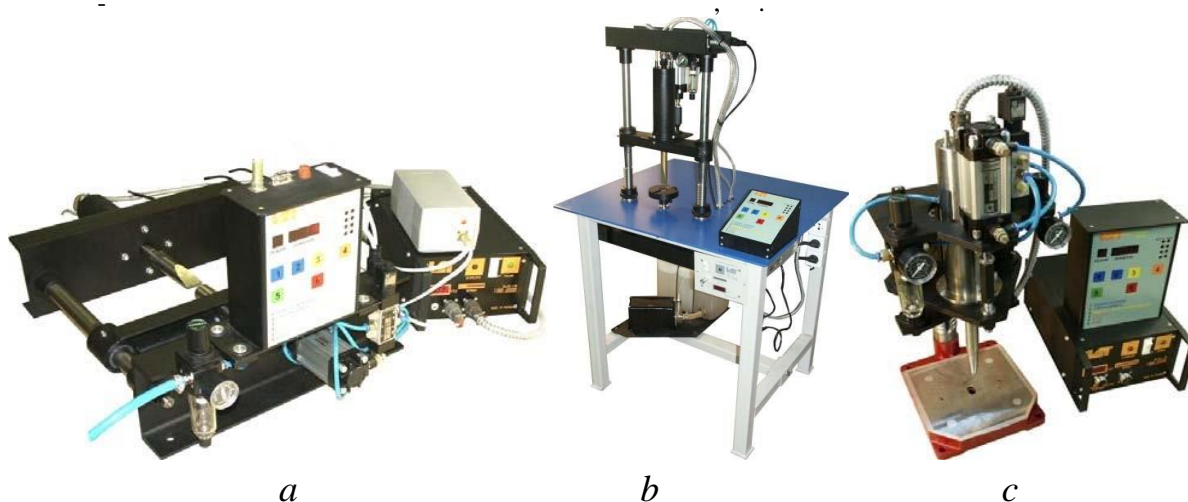
a



b

«Handy Star» rusumli dastaki payvandlash asbobi (a) va turli shaklli ishchi yuzaga ega bo'lgan to'lqin uzatgich uchlari (b)

"Ultrazvukovaya texnika - INLAB" OAJ ultratovush yordamida payvandlash jihozlari ishlab chiqishga ixtisoslashgan. Shunday jihozlardan biri bo'lib IL100-7 modeli kontakt payvandlash pressi hisoblanadi (105-rasm). Pressing quvvati 0,9 kVt, ishchi chastotasi 22 kGts, iste'mol tarmog'idagi tok kuchlanishi 220 V, ishchi havo bosimi 5-6 kg/sm², u suvli sovutish tizimiga ega bo'lib massasi 40 kg.



IL100-7 ultratovush yordamida payvandlash pressing turli modellari

Ishni bajarish tartibi

1. Ultratovush yordamida payvandlash bo'yicha yo'riqnomalar bilan tanishish va sinov namunasini payvandlash.
2. Payvandlanadigan material qalinligiga mos ravishda qirralarga ishlov berish. Polietilenlar qirralariga to'g'ridan-to'g'ri payvandlash oldidan ishlov berish tavsiya etiladi.
3. Payvandlanadigan materiallar payvandlash pressiga o'rnatiladi.
4. Payvandlash apparati tanlangan rejimga sozlanadi.
5. Listlardan 3 juftdan namunalar kesib olinadi va qirralariga ishlov beriladi.
6. Payvandlangan namunalar cho'zish mashinasida sinaladi. Olingan natijalar jadvalga yoziladi.
7. Olingan natijalar asosida hisoblash amalga oshiriladi va uning asosida hisobot yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlash jarayonning mohiyatini tushuntiring.
2. Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlashda payvandlash zonasiga energiya qanday uzatiladi.
3. Ultratovush yordamida kontaktsiz payvandlash nima.
4. Payvandlash zonasida energiya kontsentratsiyasini qanday ta'minlanadi.

5. Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlashda energiyani dozalash qanday amalga oshiriladi.
6. Payvandlash asbobi bilan buyumning o'zaro harakatiga bog'liq ravishdagi ultratovush yordamida payvandlashning turlarini ayting.
7. Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlash rejimi parametrlariga nimalar kiradi.
8. Termoplastlarni ultratovush yordamida payvandlash texnologiyasini ayting.
9. Qattiq plastmassalar ultratovush yordamida qanday payvandlanadi.
10. Yumshoq plastmassalar ultratovush yordamida qanday payvandlanadi.
11. Plastmassalarni ultratovush yordamida payvandlash jihozlariga misollar keltiring.

№ 10- AMALIY MASHG'ULOT

Plastmassalardan olingan payvand birikmalarning nuqsonlarni aniqlash va sifatini nazorat qilishni o'rganish.

Ishning maqsadi: Plastmassalardan olingan payvand birikmalarning nuqsonlarni aniqlash va sifatini nazorat qilishni o'rganishdan iborat.

Ishning mazmuni: Plastmassalardan olingan payvand birikmalarning sifati ishlatish sharoiti uchun belgilangan me'yoriy talablarga moslik darajasi bilan aniqlanadi. Bularga asosiy va yordamchi materiallarning sifatiga, konstruktsiya elementlarini payvandlash va yig'ishga tayyorlashga va konstruktsiya elementlarini payvandlash sifatiga qo'yilgan talablar kiradi.

Plastmassalardan olingan payvand birikmalarning sifatini baholash qisqa va uzoq muddatli sinov natijalarini, shu bilan birga, birikmalarning chegaraviy mexanik yoki fizik-mexanik ko'rsatkichlarini baholash imkonini beruvchi ishchi muhitdagi sinov natijalarini hamda payvand birikmalarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni ushbu ko'rsatkichlarga ta'sirini o'rganishdan iborat bo'ladi.

Payvand birikmalarda uchraydigan nuqsonlar

Payvand birikmalarning xossalariga ta'sir etuvchi nuqsonlarning asosiy belgilari bo'lib – nuqsonlarning geometrik o'lchamlari, shakli, chok kesimidagi vaziyati va miqdori hisoblanadi. Termoplast payvand birikmalarining ko'p uchraydigan nuqsonlari turlariga chokni talab etilgan geometrik o'lchamlarga mos kelmasligi, payvandlanmay qolgan joylari, chok yonining kertilishi, chuqurchalar, tashqi darzlar, chala chok, toshma, materialni ortiqcha qizib ketishi, payvand chokni qiyshayib ketishi, bo'shliqlarni misol keltirish mumkin. Bundan tashqari plenkasimon termoplastlarni payvandlashdaga o'ziga xos nuqsonlar bo'lib quyib qolishlar, chok va chok atrofidagi materialning termik ta'sir natijasida yuzaga keluvchi struktura o'zgarishlari kabilar hisoblanadi.

Chokni talab etilgan geometrik o'lchamlarga mos kelmasligi payvandchi tomonidan texnologiyaga rioya etmasligi sabab bo'ladi. CHok o'lchamlarini kichik bo'lishi birikmaning mustahkamlik ko'rsatkichlarini pastlatib yuboradi, o'lchamlarni katta bo'lishi iqtisodiy maqsadga muvofiq emas.

Chok shaklini mos kelmasligining sababi birikuvchi yuzalarning notekis kontaktda bo'lishi, qirralarni bir-biriga mos kelmasligi, tirqishning bir tekis emasligi payvandlanayotgan yuzalarni notekis suyuqlanishi kabilar bo'lishi mumkin.

Payvand birikmada chokning butun uzunligi yoki biror qismidagi uzilishlar payvandlanmay qolgan joylarning mavjudligini ko'rsatadi. Buning belgilaridan biri bo'lib chokning ayrim qismida ajralib ketgan joyning bo'lishi hisoblanadi. Ko'pincha tashqi nazorat orqali payvandlanmay qolgan joylarni aniqlab bo'lmaydi. Bu nuqsonni aniqlash uchun mexanik sinovdan o'tkazish kerak bo'ladi. Ushbu

nuqsonni tekshirishning fizik usullarining ayrimlarida yoki payvand birikmani germetiklikka sinash orqali aniqlash mumkin.

Payvandlanmay qolgan joylarni yuzaga kelish sabablari qizdirish jarayonida birikuvchi yuzalarning to'la kontaktda emasligi, bosimning yetarli emasligi yoki uni o'zgarib turishi, boshlang'ich tirqishni noto'g'ri tanlanganligi, qizdirish asbobining ishchi yuzasi bilan detal orasidagi masofani noto'g'ri tanlanganligi, payvandlash asbobining yetarli darajada qizimaganligi, qizdirish vaqtining kamligi, payvandlanayotgan yuzalarda payvandlash sifatiga zararli ta'sir ko'rsatuvchi begona elementlarning (suv, gaz, moy, chang) mavjudligi kabilar hisoblanadi.

Listsimon termoplastlarni yoki plastmassa trubalarni payvandlashda yuzaga keladigan darzlar ko'pincha ortiqcha bosim kuchidan, payvandlash asbobining keragidan ortiqcha qizib ketishidan paydo bo'lishi mumkin.

Termoplastlarni payvandlashda payvandlash asbobining ortiqcha qizib ketishi polimerning mexanik ko'rsatkichlarini keskin pastlab ketishiga olib keladi va natijada chokning butunligi buziladi va darzlar hosil bo'ladi. Bunday nuqsonli payvand birikmalarni tuzatib bo'lmaydi.

Agar payvandlash qurilmasi payvandlash zonasida yuz beradigan chiziqli o'lchamlarning o'zgarishini to'ldira olmasa, ko'pincha payvandlash zonasini sovutish jarayonida darzlar paydo bo'ladi.

Plenkasimon termoplastlarni payvandlashda, u uzoq vaqt yuqori temperaturada qizigan holda ochiq havoda turib qolsa, material mo'rtlashib ketadi va darzlar hosil bo'ladi.

Payvandlanmay qolishlar yuzalarning zich kontaktda emasligi, ruhsat etilgan tirqishdan kattaligi, texnologik tanaffuslarning ortiqcha kattaligi bosimning yetarli emasligi sababli yuzaga keladi. Yana bunday nuqsonlar termoplastlarda bir-biri bilan kesishuvchi payvand chok olishda ham uchraydi. Buning sababi birinchi chokni hosil qilishda chok atrofidagi materialda struktura o'zgarishlari ro'y berganligi va materialning payvandlanuvchanligini keskin pastlatib yuborganligi hisoblanadi. Bu nuqsonni bartaraf etish uchun termik ta'sirga uchragan joylarni keyingi payvandlash oldidan kimyoviy yoki mexanik yo'l bilan ishlov beriladi.

Ko'pgina termoplast plenklar ekstruziya yo'li bilan tayyorlanadi va shu sababli ularda bir- va ikki yo'nalishli plenkalarga xos bo'lgan nuqson – katta cho'kish sodir bo'ladi. Buning natijasida payvand chok atrofida qiyshayishlar va burmalar hosil bo'ladi. Burmalar bilan payvand chok tutashgan joylar yoriqlar va yirtilishlar paydo bo'lish o'chog'i bo'lib qoladi. Bunday nuqsonlarni oldini olish uchun payvand chok bo'ylab yo'nalgan cho'zuvchi kuchlanish qo'yish hamda chok atrofidan issiqlikni tortib oluvchi qisqichlar qo'llash kerak bo'ladi

Qizdirilgan asbob bilan payvandlashda g'ovaklar hosil bo'lishining asosiy sababi – bu qizdirib yumshatilgan yuzalarni birlashtirish oldidan ochiq havoda uzoq

vaqt turib qolishi, biriktirishdagi bosimning birikuvchi yuzalar orasidan havo pufakchalarini siqib chiqarish uchun yetarli emasligi kabilardir. Atrof-muhitning temperatururasiga, g'ovaklar jamlangan joylarga va uning o'lchamlariga bog'liq ravishda mo'rt va plastik parchalanishlar kuzatilishi mumkin.

Payvandlash materialini qo'llagan holda qizdirilgan gaz bilan payvandlashda g'ovaklar hosil bo'lishining sabablari payvandlash materialini asosiy materialga mos emasligi, payvandlash materilini va asosiy materialni ortiqcha qizib ketishiga olib keluvchi issiqlik uzatuvchi asbob temperaturasining yuqoriligi, payvandlash materialida g'ovaklarning borligi kabilar.

Bunday nuqsonlarni bartaraf etish yo'llari – payvandlashning temperatura rejimlarini to'g'ri tanlash va unga qat'iy amal qilish, payvandlash tezligi va bosim kuchining eng maqbul qiymatlarini tanlash, payvandlash temperaturasini pastlatish.

Termoplast plenkalarni payvandlashda hosil bo'ladigan nuqsonlardan yana biri payvand chok va uning atrofida mayda teshiklar hosil bo'lishidir. Ularni hosil bo'lishining asosiy sababchisi – bu polimer plenkalarning yuqori elektrlanish xossasidir. Natijada hosil bo'lgan elektrostatik kuchlar plenkaning yuzasiga chang va gardlarning mikrozarrachalarini tortib oladi. Ular payvandlash jarayonida materialga yo botib qoladi yoki quyib ketadi. Bu payvand chokning butunligiga putur yetkazadi. SHuning uchun polimer plenkalarni payvandlashda payvandlash ishlari olib boriladigan xona toza bo'lishi, birikuvchi yuzalar esa payvandlashga puxta tayyorlangan bo'lishi kerak.

Termoplastlardan olingan payvand birikmaning nisbatan xavfliroq nuqsoni bo'lib chok atrofidagi materialning, payvandlash temperaturasining yuqoriligi sababli yuzaga keladigan, termik oksidlanish oqibatida yuz beradigan struktura o'zgarishi hisoblanadi.

Payvand chok sifatini tekshirish usullari

Payvand birikmalarning barcha nuqsonlarini ikki turga bo'lib o'rganish mumkin: tashqi va ichki. Har bir payvand birikma ko'z bilan kechirib tashqi nazoratdan o'tkaziladi.

Payvand birikmalarni tashqi nazoratdan o'tkazish shaklni buzilishini, darzlarni, payvandlanmay qolgan joylarni, quyib qolishlarni, kemtiklarni, deformatsiyaga uchragan joylarni, chok qalinligining kamligini, ezilishlarni, qirralarni bir-biriga mos emasligini aniqlash imkonini beradi. Payvand chokning ko'rinishida butun uzunligi bo'yicha bir xillik saqlanishi kerak. CHok va asosiy materialning rangini bir-biriga solishtirish orqali payvandlashda texnologik rejimga rioya qilinganligini va payvandlashda material struktura o'zgarishlariga uchraganligini aniqlab olish mumkin.

Nazorat qilishning boshqa usuli qo'llanilganidan qat'iy nazar barcha payvand birikmalar albatta tashqi nazoratdan o'tkazilishi shart. Optik shaffof materiallardan (polimetilakrilat, polietilen, rangsiz polistirol va boshqalar) payvandlab tayyorlangan buyumlarni tashqi nazoratdan o'tkazishda detalni yoritib turuvchi kuchli yorug'lik manbaidan foydalaniladi. Bunda yorug'lik buyumni yo ustidan, ma'lum burchak ostida yoki yonboshidan yoritib turiladi. Bu blan payvand chokning ba'zi ichki nuqsonlarini aniqlash mumkin bo'ladi. Tashqi nazorat orqali plenkasimon materiallarni, sintetik matolarni va matosiz materiallardan olingan payvand choklarni o'rganishda ayniqsa muhim ma'lumotlar olish mumkin. Bunday materiallardan olingan payvand choklar tashqi ko'rinishi bo'yicha burmalarsiz bir tekis bo'lishi kerak. CHokning qirralari bir tekis yoysimon ko'rinishga ega bo'lishi kerak.

Qattiq plastmassalardan olingan payvand birikmalarni tashqi nazoratdan olingan ma'lumotlarga tekshirishning lyuminescent usuli yordamida aniqlik kiritib olish mumkin.

Plastmassalarni payvandlab olingan payvand choklarning ichki nuqsonlarini aniqlashda birikmaning butunligiga putur yetkazmaydigan turli usullar qo'llaniladi. Bunday usullarga quyidagilar kiradi:

- radiatsion usul (infracizil i rentgenografik defektoskopiya);
- ultratovush usuli;
- kapillyar usul;
- radiotexnik usul;
- elektrostatik usul;
- elektr-uchqunli usul;
- elektrolit usuli;
- qizdirish usuli;
- optik usul.

Infracizil defektoskopiya. Bu usul infracizil nurni tekshirilayotgan moddadan qaytishini yoki undan o'tishini qayd qilishga asoslangan. Ushbu usul yordamida buyum ichidagi bir millimetr atrofidagi va undan kattaroq o'lchamli ichki darzlar, payvandlanmay qolgan joylar, bo'shliqlar oson aniqlanadi.

Rentgenografik usulda payvand chok bo'ylab rentgen nurlari o'tkaziladi va o'tgan nur hosil qilgan tasvir fotoplankaga yoki biror ekranga (kompyuter displeyiga) tushiriladi. Olingan tasvirga qarab buyumning ichki holatiga baho berish mumkin. Bu bilan ichki nuqsonning xususiyatini, chegaralarini, shaklini va joylashish chuqurligini aniqlab olish mumkin. Material qancha zich bo'lsa, undan nur shuncha oz o'tadi. Ko'plab plastmassalarda nurning o'tishdagi sustlashishi juda oz bo'lganligi sababli uning trubkadagi kuchini shuncha kamatirish kerak. SHuning uchun termoplast payvand birikmalarini tekshirishda metall

konstruktsiyalarni tekshirishga qaraganda ancha yumshoq nurlanishdan foydalaniladi.

Kapillyar usul suyuqlikni buyumdagi nuqson (darz) orqali sizib o'tish xossasiga asoslangan. Usuldan polimer materiallarning yuzasidagi darzlarni, ajralib ketishlarni, payvandlanmay qolgan joylarni aniqlashda qo'llaniladi.

Kapillyar usulga lyuminescent, rang berish va lyuminescent-rang berish usullari kiradi. Birinchi va oxirgi usullar lyuminescentli suyuqlikni ultraviolet nurlarda toblanishiga asoslangan. Ikkinchi usulda o'tuvchi suyuqlik sifatida rangli suyuqlikdan foydalaniladi.

Kapillyar usulda tekshirish uslubi metall payvand konstruktsiyalarni tekshirish uslubi bilan bir xil.

Sizib o'tuvchi suyuqlik bilan tekshirish yordamida uncha qalin bo'lmagan (0,5 dan 3,0 mm gacha) polimer birikmalardan darzlarni aniqlash mumkin.

Payvand birikmalar sifatini nazorat qilishning radiotexnik usuli yuqori chastotali (1 dan 100 GGts gacha) radioto'lqinlarni qo'llashga asoslangan. Radioto'lqinlar dielektriklardan yaxshi o'tadi. Bunda qurilma bilan tekshirilayotgan buyum orasida kontakt bo'lishi talab etilmaydi. Buyum ichida birorta nuqson (darzlar, begona elementlar kabi) mavjud bo'lsa radioto'lqinlar ulardan qaytib yoki ular orqali o'tib fazasini, amplitudasini (amplituda usuli) yoki qutblanish xususiyatini o'zgartiradi.

Radiotexnik usullar choki atrofida o'simtasi bo'lmagan payvand konstruktsiyalarni tekshirishda qo'llaniladi. Bunda kengligi 0,1 mm dan, chuqurligi 3 mm dan ortiq bo'lgan darzlar, payvandlanmay qolgan joylar va ayniqsa begona qo'shimchalar yaxshi aniqlanadi.

Elektrostatik usul, kapillyar usulga o'xshash, plastmassalardan tayyorlangan payvand birikma yuzasidagi nuqsonlarni (darzlar, g'ovaklar, bo'sh bog'langan joylar va boshqalar) aniqlash imkonini beradi. Usul sodda, arzon va yuqori ish unumli.

Ushbu usulda tekshirish uslubi suyuqlikni singdirish usulining uslubiga o'xshash. Buyumning tozalangan yuzasiga tarkibida suv, ho'llovchi modda va kuchsiz elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan moddadan iborat suyuqlik surtiladi. Yuza quritilgandan so'ng, unga elektrik zaryad tashuvchi kukun zarralari sepiladi. Buning natijasida nuqson orasida qolgan suyuqlikdagi ionlar harakatga keladi. Agar kukun zarralari musbat zaryadlangan bo'lsa, suyuqlikdagi manfiy zaryadlangan ionlar unga qarab tortiladi, musbat zaryadlangan ionlar esa, undan itariladi. Keyin buyum yuzasidagi kukun olib tashlanadi. Bunda kukunning musbat zaryadlari bilan suyuqlikning manfiy zaryadlari orasidagi kulon tortishish kuchi hisobiga nuqsonni ko'zga ko'rinadigan tasviri hosil bo'ladi.

Payvand birikma sifatini tekshirishning elektr-uchqunli usuli polimer materiallarning elektr izolyatsiyalovchi xossasiga asoslangan. Agar plastmassa buyumni katta potentsial kuchga (15-20 kV) ega bo'lgan elektrodlar orasidagi bo'shliqqa joylashtirilsa, payvand birikmadagi nuqsonli joyidagi elektr uchquni chaqnaydi va priborda shu nuqsonli joy tasvirlanib qoladi. Bu usul yupqa polimer plenkalardagi payvand choklarni tekshirishda qo'llaniladi.

Elektrolitik usul elektr – uchqunli usul kabi polimer materiallarning elektr izolyatsiyalovchi xoosalariga asoslangan. Payvandlangan buyum elektrolit (3% li osh tuzi eritmasi) quyilgan vannaga solinadi yoki elektrolit buyum yuzasiga surtiladi. Agar buyumga galvanometr elektrodleri ulansa hamda payvand chokda birorta nuqson mavjud bo'lsa, unda gavanometrning strelkasi ma'lum burchakka burilib nuqson borligini ko'rsatadi.

Payvand birikmalar sifatini nazorat qilishning qizdirish usuli tekshirilayotgan buyumda nuqson mavjud bo'lganda issiqlik nurlanishida qayta taqsimlanish yuz berishiga asoslangan. Usul polimer materiallardan tayyorlangan listsimon payvand konstruktsiyalarni o'simtasi olib tashlangandan keyin tekshirishda qo'llaniladi. Usul katta o'lchamli nuqsonlarning shakli, o'lchamlari va joylashish o'rnini aniqlash imkonini beradi. Tekshirish sxemasi oddiy. Buyumning bir tomoniga qizdirish manbai (plazmatron, lazer va boshqalar), ikkinchi tomoniga yuqori sezuvchanlikka ega bo'lgan qabul qiluvchi apparat joylashtiriladi. Bunday apparatura buyum yuzasiga issiqlik nurlanishini taqsimlanish tasvirini ekranga yoki displeyga chiqarib beradi va unga qarab nuqson aniqlanadi.

Payvand birikmalar sifatini nazorat qilishning optik usuli buyumdan qaytgan yoki undan o'tgan ko'zga qo'rinuvchi yorug'likni yoki infraqizil nurlanishni qayd qilishga asoslangan.

Xulosa qilib aytish mumkinki, payvand birikmalar sifatini nazorat qilish usullarini kompleks qo'llash birikmalarda mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni aniqlash imkonini beradi va plastmassalarni payvandlashning turli usullari yordamida tayyorlangan payvand konstruktsiyalarning inkorlarsiz ishlashini kafolatlaydi.

Payvand birikmalarni mexanik sinash

Payvand birikmalarning asosiy sifat ko'rsatkichlari bo'lib mexanik va fizik-mexanik ko'rsatkichlar hisoblanadi. Ular standart va maxsus namunalarda, qisqa yoki uzoq muddatli yuklanishlar ostida, ba'zi holatlarda qo'shimcha tajavvuzkor va yuzaki-aktiv moddalar ta'sir ettirib aniqlanadi.

Payvandlab tayyorlangan buyumning vazifasi va ishlatish talablariga bog'liq ravishda u yoki bu mexanik sinov yoki butun sinovlar kompleksi o'tkaziladi.

Payvand birikmalarning mexanik xossalarini aniqlash uchun shakli va o'lchamlari standartlarda belgilab qo'yilgan payvand birikma namunalarida sinovlar o'tkaziladi:

- bir o'qli statik cho'zilishga (GOSTlar 16971-71, 14236-81, 11262-80);
- statik egilishga (GOST 4648-71);
- zarbiy qovushoqlikka (GOST 4647-80);
- sovuqqa chidamlilikka (GOST 22346-77);
- egilishdagi mo'rtlikka (GOST 16782-83);
- oquvchanlikka (GOST 18197-82);
- tabiiy klimatik sharoit ta'sirida eskirishga (GOST 17170-71).

Plastmassalardan olingan payvand birikmalar sifatini qo'shimcha ravishda nazorat qilishda qattiqlikka va gazingdiruvchanlikka sinaladi. Qattiqlik bo'ylama va ko'ndalang kesimlarda nazorat qilinadi.

Payvand choklarni zichlikka va germetiklikka tekshirish

Plastmassalardan olingan payvand birikmalar choklarini germetikligini tekshirish uchun GOST 16971-71 standartiga asosan quyidagi usullarda sinovlar o'tkaziladi: havo purkab, kimyoviy indikatorlar bilan, pnevmatik yoki gidravlik bosim berib, suv quyib.

Payvand birikmalarni havo purkab sinashda payvand chokning orqa tomoniga sovun surkaladi va oldidan 50 mm masofada chokka qarab 0,25 MPa bosim ostida havo purkaladi. Sifatsiz chokning orqa tomonida havo pufakchalari paydo bo'ladi.

Kimyoviy indikatorlar yordamida sinash yopiq hajmli konstruksiyalarda o'tkaziladi. Payvand chokka suvdagi 55 li azotli-simob eritmasi singdirilgan qog'oz lenta qo'yiladi. Idish ichiga tarkibida 1% ammiyak bo'lgan havo kiritiladi. Idish pnevmatik bosim hosil qilib 3-5 minut ushlab turilgandan keyin indikator lenta ko'zdan kechiriladi. Agar lentada birorta qora dog' paydo bo'lsa, o'sha joyda idishning germetikligi buzilgan bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Payvandlangan buyumlar tanlab olinadi va ularning nuqsonlari yo'riqnomalar asosida aniqlanadi.
2. Olingan natijalar asosida hisobot yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Plastmassalardan olingan payvand birikmalarning sifatini nazorat qilishning qanday usullarini bilasiz.
2. Payvand birikmalarda qanday nuqsonlar uchraydi.
3. Payvand chok sifatini tekshirish usullarini ayting.
4. Payvand birikmalarni mexanik sinash usulini tushuntiring.
5. Payvand choklar zichlikka va germetiklikka qanday tekshiriladi.

№ 11- AMALIY MASHG'ULOT

Metall va plastmassalarni yelimlash uchun yelimlarning turlari va yelimlash texnologiyasini o'rganish

Ishning maqsadi: Metall va plastmassalarni yelimlash uchun yelimlarning turlari va yelimlash texnologiyasini o'rganishdan iborat

Ishning mazmuni:

Yelimlash jarayonining mexanizmi. Keyingi vaqtlarda plastmassa va metall konstruktsiyalari elementlarining yelimlangan ajralmaydigan birikmalari keng qo'llanilmoqda. Qator hollarda yelimlash texnologik va talab etilgan mustahkamlikni ta'minlash nuqtai-nazardan materiallarni birlashtirishning yagona usuli hisoblanadi.

Yelimlangan birikmalarni mustahkamligi adgeziya va kogeziya kuchlari orqali tavsiflanadi. Adgeziya yelim zarrachalari orasidagi bog'lanishni ifodalaydi. Kogeziya va adgeziya kuchlari orasidagi nisbatga qarab yelimlangan birikmaning uzilib ketishi yelimni o'zidan yoki yelim bilan yelimlangan material orasida sodir bo'lishi mumkin. Yelim bilan yelimlangan material orasidagi uzilish ushbu material uchun yelim noto'g'ri tanlanganligini yoki yuzani yelimlashga yomon tayyorlanganligini ko'rsatadi. Yelimni o'zidan uzilishi yelim qatlami qalinligini ortiqcha kattaligi va yelimning mexanik mustahkamligi yetarli emasligi sababli yuz beradi. Bunday tashqari polimerning yelimlanish xususiyatiga uning molekulyar og'irligi, molekular strukturasi, joylashish zichligi va boshqa omillar ta'sir etadi.

Adgeziyani ko'pincha yelimlangan yuzalarni bir-biridan ajratishga sarflanadigan ishning empirik kattaligi bilan aniqlanadi. Yelim tarkibining quyidagi adgezion nazariyalari mavjud: adsorbtsion, elektrik, diffuzion va kimyoviy.

Adgeziyaning elektrik nazariyasi ikkita har xil moddalarni bir-biri bilan kontaktda bo'lishida hosil bo'luvchi ikkilangan elektrik qatlamni mavjudligini tasavvur qiladi. Ushbu nazariyaga muvofiq birikma har xil zaryadlangan plastinalari bir-biriga tartiluvchi kondensator hisoblanadi. Ularni bir-biridan ajratilsa, kondensator zaryadlanadi va bunda elektron emissiya sodir bo'lishi kerak.

Diffuzion nazariyaga muvofiq polimerlar adgeziyasi chiziqli material molekularlarini yelimlash materialiga diffuziyasi hisobiga sodir bo'ladi va yelim bilan material orasida mustahkam bog'lanish hosil bo'ladi. Diffuzion nazariyaning bosh nuqtasi bo'lib – yuqori molekularli polimerlarning chiziqli tuzilishi va ularni mikrobraunli harakatini ta'minlovchi molekularlarining bikrligi hisoblanadi. Diffuziyalanish xossasi faqat adgeziyalanuvchilar (elimlar) uchun xarakterlidir. Ammo eritma holidagi yelimlash materialini yopishtiriladigan yuzaga surtilganda yelimlash materialining o'zini qo'pchishi yoki erituvchi ta'sirida erib ketishi natijasida asosiy material molekularlarining harakatchanligi sezilarli darajada ortib ketadi va yopishtirilayotgan material molekulari yelimga diffuziyalanishi mumkin.

Adgeziyaning adsorbtsion nazariyasi adgeziyani yelim bilan yelimlanuvchi material orasidagi Van-der-Vaalsning molekulararo kuchlari ta'sirida sodir bo'luvchi jarayon sifatida ko'radi. Adgeziyaning adsorbtsion nazariyasining asosi

bo'lib yelim bilan yelimlanuvchi materialni o'zaro molekulyar ta'sirlanishi hisoblanadi. Ular o'zaro ta'sirlanishga qodir funktsional guruhlarga ega bo'ladi. Adgezion bog'lanishlar hosil bo'lish jarayoni ikki bosqichdan iborat bo'ladi: yelimlanuvchi yuzalarga yelim materiali molekulalarini surtib yetkazish va yelim bilan yelimlanuvchi material molekulalari orasida 0,5 nm dan kam masofa qolguncha bir-biriga yaqinlashtirish.

Adgeziyaning kimyoviy nazariyasiga ko'ra mustahkam birikma hosil qilish uchun birikuvchi materiallar fazalar chegarasida kimyoviy bog'lanishlar hosil qiluvchi o'zaro ta'sirlanishga ega bo'lishi kerak.

Yelimlarning sinflanishi va asosiy tashkil etuvchilari

Elimlash yelim deb ataluvchi maxsus moddalar yordamida amalga oshiriladi. Ular organik kelib chiqishga ega bo'lgan modda yoki moddalar aralashmasidan iborat bo'lib, talab etilgan temperatura intervalida yaxshi yopishqoqlik, mexanik mustahkamlik, mo'rt emaslik kabi xossalarga ega bo'lganligi sababli plastmassa va boshqa materiallarni mustahkam biriktirish uchun yaroqli hisoblanadi.

Elimlar bog'lovchi, tashuvchi, katalizator, qotiruvchi, tezlatgichlar, ingibitor, sekinlatuvchi, modifikatsiyalovchi qo'shimchalardan tashkil topgan bo'ladi.

Bog'lovchilar – yelimning asosi hisoblanadi. Uning xossalari yelimlangan birikmaning xossalarini ta'minlaydi. Yelimlangan birikmaning mustahkamligi, umrboqiyliqi, kimyoviy turg'unligi yelimning kimyoviy strukturasi, molekulyar massasiga, kristallanish darajasiga, eruvchanligiga bog'liq bo'ladi.

Elimni tashuvchisi bo'lib erituvchi, plenka, qog'oz, har xil matolar bo'lishi mumkin. Suyuq yelimlar uchun erituvchi kerakli qovushoqlikni, yelim qatlamini bir tekis surtilishini ta'minlaydi.

Katalizator va qotiruvchilar – qotish reaksiyasini kechishini ta'minlaydi. Bu jarayonda katalizator o'zgarishsiz qoladi, qotiruvchi esa, bog'lovchi bilan o'zaro ta'sirga kiradi va setkasimon struktura hosil bo'lishiga olib keladi.

Tezlatgichlar, ingibitorlar va sekinlatuvchilar – yelimni qotish jarayonini nazorat qiladi. Tezlatgich katalizator ta'sirida qotish reaksiyasini tezlashtiradi, ingibitor uni tormozlaydi va to'xtatadi, sekinlatuvchi jarayonni sekinlatadi va bu bilan tayyor yelimni undan foydalanganlaricha saqlashni ta'minlaydi.

Modifikatsiyalovchi qo'shimchaga to'ldiruvchilar, suyuqlantiruvchilar, plastifikatorlar, pigmentlar, ranglar, turg'unlashtiruvchilar kiradi. Modifikatorlardan biri uning narxini pastlatishga (suyuqlantiruvchilar), boshqasi esa atrof-muhit ta'siriga chidamliligini orttirish uchun (turg'unlashtiruvchilar), yelimning tashqi ko'rinishini o'zgartirish uchun (ranglar), yelimlangan birikmaning mo'rtligini pastlatish uchun (plastifikatorlar).

Texnikaning turli tarmoqlarida yelimlangan birikmalarning keng tarqalishi yelimlarning ko'plab markalarini yaratilishiga va ularni sinflanishiga olib keldi:

a) asosiy tashkil etuvchilarining kimyoviy tabiatiga ko'ra yelimlar tabiiy va sintetik yelimlarga bo'linadi.

Elimlarning ba'zi xossalari

Elimning asosi	Tabiiy elimlar	Sintetik yelimlar	
		Termoplastik	Termoreaktiv
Elimlar	Organik: qonli albumin, teri va suyakli, kazein, kraxmal, dekstrin, asfalt, kanifol, kauchuk. Noorganik: suyuq shisha, gips, tsement.	Polivinilakrilatli va u asosidagi akrilatlar, polivinil-butirallar, tsellyuloza nitrati tuzilmalari, polistirollar, polisulfonlar, tsianokrilatlar	Fenolli, karbamidli, rezortsinli, epoksidli, melaminli, alkidli, poliefirli, izotsianatli, poliamidli
Fizik holati va ko'rinishi	Suyuqliklar, pastalar, poroshoklar	Suyuqliklar, plenklar, granulalar	Suyuqliklar, poroshoklar, plenklar
Asosiy tavsifnomasi	Keng mustahkamlik intervaliga, yaxshi nisbiy issiqbardoshlikka, chegaralangan suvga turg'unlikka ega	Yaxshi mustahkamlikka, oquvchanlikka moyil, past kimyoviy turg'unlikka, yaxshi suvga va issiqlikka (85 ⁰ Sgacha) turg'unlikka ega	Yuqori mustahkamlik, a'lo darajadagi suvga turg'unlik va kimyoviy turg'unlik, yaxshi issiqlikka chidamlilikka ega, ko'pincha mo'rt chok hosil qiladi
Qo'llanilishi	Qog'oz sanoatida, ish yuritishda, maishiy sohada	O'yinchoqlar, idishlar, priborlar tayyorlashda, avtomobil sanoatida, mashinasozlikda	Murakkab qurilish va kimyoviy turg'un konstruksiyalarda, samoletsozlikda
Ko'p qo'llaniladigan material turlari	Yog'ochlar, qog'ozlar, propkalar, teri, keramika	Plastiklar, metallar, yog'ochlar, shisha va shisha asosidagi materiallar	Metallar, yog'ochlar, shishalar, plastiklar, teri mahsulotlari

Sintetik yelimlar asosan ikki guruxga bo'linadi:

- 1) termoplastik polimerlardan tayyorlangan yelimlar;
- 2) tayyorlash yoki ishlatishdan avval qotiruvchi qo'shiladigan termoplastik polimerlardan tayyorlanadigan yelimlar;

b) issiqlik ta'siriga chidamliligi bo'yicha:

- uzoq vaqt ta'sir etuvchi 60-80⁰S atrofidagi temperaturaga bardoshli yelimlar;

- qisqa va uzoq vaqt ta'sir etuvchi 160-350⁰S atrofidagi temperaturaga bardoshli issiqbardosh yelimlar;

- yuqor issiqbardoshlikka ega yelimlar, ular qisqa muddatli 1000⁰S gacha temperaturaga bardoshli bo'ladi;

v) yelimlash temperaturasiga qarab yelimlarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- yelimlashni qo'shimcha qizdirishsiz bajarish mumkin bo'lgan yelimlar, chunki ularga maxsus qotiruvchi va katalizatorlar aralashtirilganligi uchun kimyoviy reaksiya tezlashadi;

- yelimlashni qo'shimcha ravishda 150-250⁰S gacha qizdirib bajarish mumkin.

g) material yuzasiga surtish jarayonidagi agregat holatiga qarab yelimlarni to'rtta guruhga bo'lish mumkin:

- suyuq;

- pastasimon;

- plenkasimon;

- qattiq va kukunsimon, ular detallarning birikuvchi yuzalariga surtish oldidan qizdirib olinadi.

Suyuq va pastasimon yelimlar quyidagilarga bo'linadi:

1) presslash boshida suyuq va yaxshi oquvchan holatda bo'luvchi yelimlar;

2) detal yuzasiga surtilgandan keyin ma'lum vaqt quritish jarayonida erituvchisi uchib ketadi va qattiq yelim qatlami hosil qilinadi va keyin yelimlash jarayonida yumshab, ma'lum qovushoq-oquvchan holatga kelguncha qizdiriladi.

Yuzalarni yelimlash uchun tayyorlash

Elimlangan birikmaning mustahkamligi, yelim turini to'g'ri tanlashdan tashqari, yuzani yelimlashga tayyorlashga ham bog'liq bo'ladi. Yuzalarni yelimlashga tayyorlash detallar yuzalarini bir-biriga yaxshilab mos keltirish, moy, yog' va boshqa iflosliklardan tozalash ishlaridan iborat bo'ladi. Bu yuzada bir tekis uzilishsiz yupqa yelim qatlamini hosil qilish zarurdir. Yelimlarni plastmassalar, metallar va boshqa materiallar bilan adgeziyasi yelimni yelimlanadigan yuza bilan o'zaro ta'sirlanishi natijasida yuz beradigan murakkab fizik-kimyoviy jarayonlar natijasidir. Yelimlash jarayoni faqat ular o'zaro yaxshi kontaktda bo'lgandagina, ya'ni yuzalar juda toza bo'lgandagina yuqori sifatda kechadi. Materiallarni yelimlashda yuza tozaligi standart bo'yicha yuqori sinflarga mos bo'lishi tavsiya etiladi.

Detailarning yuzalarini yelimlashga tayyorlashda asosan uch usul qo'llaniladi:

1) kimyoviy;

- 2) fizik;
- 3) mexanik.

Kimyoviy usul plastmassa va metallarning yuzalarini maxsus tarkibli eritma yoki erituvchi bilan ishlov berishdan iborat. Yuzalarni yog'sizlantirish uchun benzin yoki atsetondan foydalanish tavsiya etiladi. Metall buyumlarni tozalashda erituvchilarning issiq bug'larida yuvish juda samaralidir.

Ba'zi hollarda mustahkam yelimlangan birikmalar olish uchun metallarni yog'sizlantirishning o'zi yetarli bo'lmaydi. Yog'sizlantirishdan tashqari yana yuzalar 60-70⁰S temperaturada sulfat kislotasining suvdagi eritmasi bilan, shunday temperaturada xrom anhidridining eritmasida, fosfat kislotaning suvdagi eritmasida, hamda mineral kislotalar va ularning tuzlari aralashmasida kuydiriladi.

Yuzalarni yelimlashga tayyorlashning fizik usuli detallarning yelimlanadigan yuzalarida maxsus oralik qatlam hosil qilishni ko'zda tutadi. Undu yelimlar material yuzasi bilan yaxshi birikadi va ularda yelim ancha yuqori adgeziyaga ega bo'ladi. Bunday anodli yoki oksidli qoplamalar metallning zangbardoshligini ham orttiradi.

Yuzalarni yelimlashga tayyorlashning mexanik usulida yelimlanadigan yuzalar kattalashtiriladi va natijada materialning adgeziyalanish imkoniyati ortadi. Bunga yuzaga katta tezlikda qum yoki mayda tosh oqimi bilan ishlov berib, yoki mexanik ishlov berib, hamda qum qog'oz yoki tosh bilan ishqalab erishiladi.

Yelimlash texnologik jarayoni

Elimlash texnologik jarayoni quyidagi operatsiyalardan iborat bo'ladi:

- 1) detalning vazifasi, uning ish sharoiti, yuklanish turi kabilarni hosibga olgan holda yelim turini tanlash;
- 2) detal yuzasini yelimlashga tayyorlash;
- 3) ishlov berilgan yuzalarni bir-biriga yaxshilab mos keltirish;
- 4) ikkala yelimlanadigan yuzaga yelimni shetka, shpatel yoki pulverizator yordamida yupqa va bir tekis surtish;
- 5) surtilgan yelim tarkibidan erituvchini uchib chiqib ketishini ta'minlash maqsadida yelim surtilgan yuzalarni ochiq havoda ushlab turish;
- 6) yelimlanadigan detallarni bir-biriga biriktirish va press ostida ma'lum vaqt ushlab turish;
- 7) yelimlangan birikmani press ostidan olgandan keyin yelim turiga qarab uni yana ma'lum vaqt ushlab turiladi;
- 8) yelim qatlamini to'la qotishini ta'minlash maqsadida yelimlangan birikmaga termik ishlov berish;
- 9) yelimlangan birikmani sinovdan o'tkazish.

Yelimlangan birikmalar sifatini nazorat qilish

Elimlangan birikmalarda uchraydigan barcha nuqsonlar yelimlash texnologik jarayoniga to'la amal qilmaslik oqibatida yuzaga keladi. Yelimlangan birikmalarda quyidagi nuqsonlar bo'lishi mumkin:

- 1) Bo'sh birikish. Bu nuqson yashirin bo'ladi va shuning uchun ham ancha xavfli hisoblanadi, chunki u birikmaning mustahkamligini pastlatib yuboradi. U quyidagi sabablarga ko'ra yuzaga keladi:

a) moy va iflosliklardan yaxshi tozalanmagan yuzalarni yelimlash, chunki bu yelimni yuza bilan adgeziyasini susayishiga olib keladi;

b) sifatsiz yelimdan foydalanish;

v) yelimlashning texnologik rejimlariga rioya etmaslik;

2) ayrim joylarni yelimlanmay qolishi. Bunday nuqson murakkab shaklli buyumlarni yelimlashda uchrab turadi va u quyidagi sabablarga ko'ra yuzaga keladi:

a) yelimlanadigan yuzalarni bir-biriga yaxshi mos keltirilmaganligi;

b) yelimlashda bosimning yetarli emasligi;

v) yelimning yuqori qovushoqligi;

g) ortiqcha qalinlikdagi yelim qatlami surtilganligi.

3) Yelim qatlamining g'ovakligi. Bu nuqson birikmaning siljishdagi mustahkamligini sezilarli darajada pastlatib yuboradi. U quyidagi sabablarga ko'ra yuzaga keladi:

a) yelim qatlamida erituvchi miqdorining ko'pligi, u yelimni ko'piklashib ketishiga olib keladi;

b) yelimlashda bosimning yetarli emasligi;

v) yelimlanadigan yuzalarni bir-biriga yaxshi mos keltirilmaganligi;

4) Yelimlangan yuzalarni bir-biridan ajralib ketishi va ularda darzlar hosil bo'lishi. Bu nuqsonlar bosimni ortiqcha kattaligi va bo'sh birikish oqibatida yuzaga keladigan katta ichki kuchlanishlar natijasida yuzaga keladi.

5) Kuchsiz yelimlangan birikma ortiqcha bosim kuchi yoki juda yupqa yelim surtilishi natijasida yuzaga keladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Elimlarning turlari va qo'llanilish sohalari o'rganiladi.

2. Elimlash bo'yicha yo'riqnomalar bilan tanishiladi va sinov namunasi elimlanadi.

2. Elimlanadigan material qalinligiga mos ravishda qirralarga ishlov berish. Polietilenlar qirralariga to'g'ridan-to'g'ri elimlash oldidan ishlov berish tavsiya etiladi.

3. Payvandlanadigan yuzalarga elim surtiladi.

4. Elimlangan buyumlar siati nazoratdan o'tkaziladi.

7. Olingan natijalar asosida hisobot yoziladi.

Nazorat savollari:

Metall va plastmassalarni yelimlashning mohiyatini ayting.

1. Yelimlash jarayonining mexanizmi tushuntiring.

2. Yelimlar qanday sinflanadi.

3. Yelimlarning asosiy tashkil etuvchilarini ayting.

4. Yuzalarni yelimlash uchun tayyorlash jarayonini tushuntiring.

5. Yelimlash texnologik jarayoni ketma-ketligini ayting.

6. Yelimlangan birikmalar sifati qanday nazorat qilinadi.

Asosiy adabiyotlar

1. Abralov M.A., Dunyashin N.S. Konspekt lektsiy po distsiplinam «Payka metallov» i «Svarka plastmass i skleivanie» dlya podgotovki magistrrov. - Tashkent: TashGTU, 2002. - 118 s.

2. Qosimov K. Plastmassalarni payvandlash. Darslik. Andijon.: 2019-237 bet.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. – T.: “O'zbekiston”, 2016. -56 b.

2. Mirziyoev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O'zbekiston”, 2016. -48 b.

3. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. -488 b.

4. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakterlar strategiyasi to'g'risida. 2017 yil 7 fevral, PF-4947-son farmoni.

5. Volkov S.S., Orlov Yu. N. Astaxova R.N. Svarka i skleivanie plastmass. Uchebnik. Pod red. prof. G. A. Nikolaeva. - M.: Mashinostroenie, 2002 – 129s.

6. Svarka polimernykh materialov: Spravochnik/ K.I. Zaytsev, L.N. Matsyuk, A.V. Bogdashevskiy i d.r.; Pod obsh. red. K.I. Zaytseva, L.N. Matsyuk. M.: Mashinostroenie, 1998. - 312s.

7. Kataev R.F. Svarka plastmass: uchebnoe posobie/ R.F.Kataev. Yekaterinburg: UGTU-UI, 2008. 138 s.

8. Edward R. Bohard. Welding: Principles and Practces - American Welding Society - N.Y.:Connect Learn Success, 2012-1120p.

3.3. Elektron resurslar

1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
2. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
3. <http://www.ziyonet.uz> – Ta'lim portali.
4. <http://www.edunet.uz> – O'zR OO'MTV sayti.
5. <http://www.svarka.ru> – Rossiya Federatsiyasi Payvandlash jamiyati sayti.