

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH  
INSTITUTI**

**Texnologik mashinalar va jihozlar kafedrası**  
**5320300 - Texnologik mashinalar va jihozlar**  
**ta'lim yo'nalishi uchun**

**“PAYVANDLASH JARAYONLARI”**  
**fanidan kurs ishini bajarish uchun**

**USLUBIY QO`LLANMA**

**Namangan – 2018**

Mashinasozlikda payvandlash va ta'mirlashning asosiy uslublari fanidan kurs ishini bajarish uchun uslubiy qo'llanma 5320300 - Texnologik mashinalar va jihozlar ta'lim yo'nalishi uchun mo'ljallangan.

Mualliflar:

dots. G'. Payziev  
ass.A.Qidirov  
st.o`qt. A.Akbarov

Kurs ishi uchun uslubiy qo'llanma "Texnologik mashinalar va jihozlar" kafedrasining yig'ilishida ma'qullangan.

20\_\_ yil «\_\_» \_\_\_\_\_ Bayonnoma № \_\_\_\_

Kafedra mudiri

t.f.d R.M.Rustamov

Kurs ishi uchun metodik ko'rsatma Muhandislik fakultetining O'quv-uslubiy Kengashining yig'ilishida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan

20\_\_ yil «\_\_» \_\_\_\_\_ Bayonnoma № \_\_\_\_

Fakultet o'quv-uslubiy  
kengashining raisi:

t.f.d.R.M.Rustamov

## 1. Kurs ishiining mavzusi va tarkibi

Kurs ishining mavzusi berilgan buyumni payvandlash bilan bog'liq bo'lgan asosiy texnologik va konstruktorlik masalalarini kompleks ishlab chiqish hisoblanadi. Namunaviy kurs ishi hisob ishlarini kiritgan holda, texnologik va konstruktorlik qismlardan iborat bo'lishi kerak.

## 2. Grafik qismi

Grafik ishlarning umumiy hajmi – 2 varaq A2 formatda (ГОСТ 2.301—88).

Chizmalarda quyidagilar berilishi kerak:

1-varaqda – buyumning umumiy ko'rinishi va payvandlash usulining sxemasi;

2-varaqda – payvandlash jihozining yoki yig'ish-payvandlash moslamasining umumiy ko'rinishi.

Payvandlanadigan buyumning umumiy ko'rinishini chizmasi konstruktsiya bog'lamlari to'g'risida to'la tasavvur beruvchi zarur miqdordagi proektsiyalar va kesimlar bilan bajarilishi kerak. Chizmada buyumning sifatiga asosiy texnik talablar va material to'g'risidagi zarur ma'lumotlar(metallning qalinligi, markasi, ГОСТ) ko'rsatiladi.

Payvand choklar ГОСТ 2.312-72 ga muvofiq belgilanadi.

Payvandlanadigan detallarning spetsifikatsiyasi detallar bo'yicha bo'lishi kerak.

Jihozning umumiy ko'rinishi uning bog'lam va apparaturalarini joylashtirilishi to'g'risida yetarli tasavvur berishi kerak. Spetsifikatsiya bog'lamlar bo'yicha beriladi. Moslamaning yoki payvand jihozining umumiy ko'rinishi kelgusida detallashtirish uchun yetarli holda batafsillik bilan chiziladi.

Kurs ishining barcha chizmalarining pastki o'ng burchagida chizma va sxemalar uchun asosiy yozuv joylashtiriladi, o'lchamlari 1-rasmda ko'rsatilgan.

Asosiy yozuvning grafalarida quyidagilar ko'rsatiladi:

1-grafada – buyumning nomi(mashinaning umumiy ko'rinishi, moslamaning bog'lam yoki detallarini ishchi chizmalari va boshqalar);

2-grafada – texnik hujjat(chizmani) belgilanishi, unda buyumning shartli raqami ko'rsatiladi;

3-grafada – detal materialini belgilanishi(ushbu grafa faqat detallarning chizmalariga to'ldiriladi);

4-grafada – berilgan hujjatga taalluqli adabiyotlar;

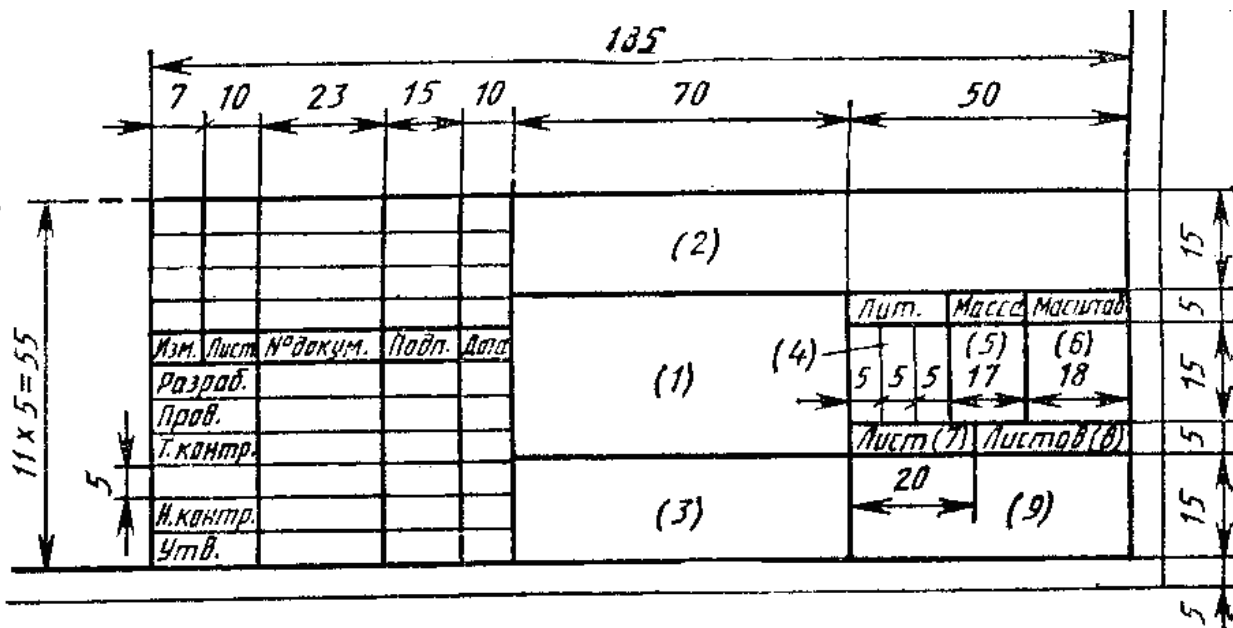
5-grafada – buyumning massasi;

6-grafada – masshtab;

7-grafada – varaqning tartib raqami

8-grafada – hujjat varaqlarining umumiy soni;

9-grafada – chizmani ishlab chiqqan korxonaning nomlanishi(NamMPI, TF, guruh raqami).



1-rasm. Asosiy yozuv

Spetsifikatsiya A4 formatdagi alohida varaqda bajariladi va matnli hujjatlar tarkibiga kiradi. Spetsifikatsiya va uning birinchi varag'i uchun matnli va konstruktorlik hujjatlar uchun asosiy imzo qabul qilingan. Spetsifikatsiya yozuv qismiga tikiladi.

### 3. Hisob-tushuntiruv yozuvi

Hisob-tushuntiruv yozuvi quyidagi bo'limlardan iborat bo'lishi kerak:

#### 1. Kirish.

#### 2. Buyumning konstruksiyasi va materialining tavsifi.

Buyumning konstruksiyasi va texnologiyabopligini qisqacha tavsifi beriladi. Buyum materiali to'g'risida, uning kimyoviy tarkibi va mexanik xossalari to'g'risida asosiy ma'lumotlar keltiriladi.

#### 3. Payvandlash uslubini tanlash.

#### 4. Tanlangan payvandlash uslubini tavsifi, uning afzallik va kamchiliklari.

#### 5. Payvandlash rejimi.

Buyumning materialiga va konstruksiyasiga muvofiq payvandlash rejimining asosiy parametrlari tanlanadi. Ularni hisob formulalaridan foydalanib hisob yo'li bilan olishga intilish lozim. Kurs ishining rahbari bilan kelishgan holda payvand rejimlari tavsiya qilingan jadvaldan parametrlarni olish hal qilinadi.

#### 6. Payvandlash jihozini tanlash.

Ishlab chiqilgan texnologiya va payvandlashning hisobiy rejimi bilan muvofiq holda payvandlash jihozini tanlash asoslanadi. Jihazning asosiy texnik tavsifnomasi keltiriladi va siqilgan shaklda uni tuzilishi bayon qilinadi.

#### 7. Payvand materiallarini tanlash.

Buyumning ishlab chiqilgan texnologiyasiga, konstruksiyasiga va materialiga muvofiq payvandlash materiallarini, ularning kimyoviy tarkibi va payvandlash-texnologik xossasini tanlash asoslanadi.

#### 8. Buyumni yig'ish va payvandlash texnologik jarayoni.

Yig'ish va payvandlash operatsiyalarining ketma-ketligi asoslanadi. Tayyorlov operatsiyalarining texnologiyasi va payvandlanadigan sirtini tayyorlash qisqacha bayon

qilinadi. Buyumning geometrik o'lchamlariga, sirtiga va qirralariga bo'lgan asosiy talablar ko'rsatiladi. Buyumni yig'ish va payvandlashga ishlab chiqilgan texnologiya bayon qilinadi.

### **9. Xulosalar.**

Yozuvning oxirida ish bo'yicha qisqacha xulosa keltiriladi.

### **10. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.**

Ishning oxirida foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati ilova qilinadi. Kitoblar uchun muallifning f.i.sh., nomi, nashriyot va nashr yili ko'rsatiladi. Jurnal maqolasi uchun muallifning f.i.sh., maqolaning nomlanishi, jurnalning nomi, uning raqami va nashr yili ko'rsatiladi. Ro'yxat mualliflarning familiyasi bo'yicha alfabit tartibida tuziladi. Matndagi adabiyotlarga havola keltirish kvadrat qavslarda ko'rsatiladi, bunda ro'yxatda keltirilgan foydalanilgan adabiyotlarning tartib raqamiga muvofiq raqam qo'yiladi.

### **11. Spetsifikatsiyalar.**

Yozuv qismining hajmi 25-30 varaq qo'lyozma tekstida 210x297 o'lchamdagi varaqning(qog'oz shakli A4) bir tomonida bajariladi. Yozuv qismi tikiladi. Titul varag'i 1- ilovada ko'rsatilgan shakl bo'yicha to'ldiriladi. Yozuvda titul varaqdan keyin talaba tomonidan imzolangan topshiriq tikiladi.

### **4. Kurs ishi bo'yicha ish grafigi**

<b>№</b>	<b>Tarkibi</b>	<b>Bajarish muddati</b>
1	Topshiriqni olish va adabiyotlar tanlash	1- hafta
2	Buyumning umumiy ko'rinishini chizish	2- hafta
3	Buyumning konstruksiyasini va materialini tavsiflash	3- hafta
4	Payvandlash usulini tanlash. Tanlangan payvandlash uslubini, uning afzallik va kamchiliklarini tavsiflash	4- hafta
5	Payvandlash uslubining sxemasini chizish	5 -hafta
6	Payvandlash rejimini tanlash	6- hafta
7	Payvandlash jihozini tanlash	7- hafta
8	Payvandlash jihozini yoki yig'ish-payvandlash moslamasini umumiy ko'rinishini chizish	10- hafta
9	Payvandlash materiallarini tanlash	12- hafta
10	Buyumni yig'ish va payvandlash texnologik jarayonini ishlab chiqish	14 - hafta
10	Hisob-tushuntiruv yozuvini rasmiylashtirish va himoya qilish	18- hafta

# TOPSHIRIQNI BAJARISH BO‘YICHA USLUBIY KO‘RSATMALAR

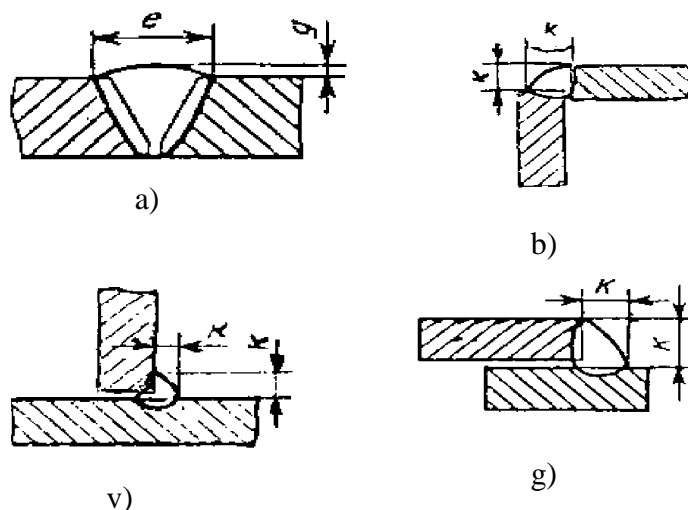
## ELEKTR-YOY USULIDA PO‘LATLARNI PAYVANDLASH

### Topshiriqning 1- bandi. Payvand birikmalarning konstruktiv elementlari o‘lchamlarini aniqlash

Payvandlash yordamida hosil qilingan ajralmaydigan birikmaga *payvand birikma* deyiladi. Payvand birikmaga payvand chok, asosiy materialning shu chokka yondosh termik ta’sir zonasi va asosiy metallning unga tutashib ketgan uchastkasi kiradi. *Payvand chok* kristallangan metall dan iborat bo‘lib, u payvandlash jarayonida suyuq holatda bo‘ladi.

Payvand birikmaning xossalari chok metali va shu chokka yondosh asosiy metall zonasi - termik ta’sir zonasi metalining xossalariga bog‘liq bo‘ladi.

Payvandlanadigan birikmalarning tutashish shakliga qarab payvand birikmalarning quyidagi asosiy turlarini ajratib ko‘rsatishimiz mumkin (1- rasm):



1- rasm. Payvand birikmalarning asosiy turlari: a) uchma-uch; b) burchakli; v) tavr Simon; g) ustma-ust.

Payvand choklarning geometrik elementlariga: uchma-uch birikmalarda chok eni va balandligi, burchakli, tavr Simon va ustma- ust birikmalarda esa chok eni va balandligi kiradi. Chokning ko‘ndalang kesimining botiq shaklda bo‘lishi va asosiy metallga tekis o‘tishini ta’minlash tavsiya etiladi, shunday qilinganda o‘tish joyida kuchlanishlar konsentratsiyasi keskin kamayadi.

Standartda har bir turdagi birikma uchun o‘zining shartli belgisi belgilangan (1- jadval).

1- jadval.

GOST 5264-80 “Qo‘lda yoy yordamida payvandlash. Payvand birikmalar. Asosiy turlar, konstruktiv elementlar va o‘lchamlar” bo‘yicha payvand birikmalarning shartli belgilari

Payvand birikmalarning		Payvanlanadigan detallarning qalinligi, mm
Turi	shartli belgilari	
Uchma-uch (stikovoye- S)	S1 - S40	1- 175
Burchakli (uglovoye- U)	U1 - U 10	1- 100
Tavr Simon (tavrovoye- T)	T1 - T9	2- 100
Ustma-ust (naxlestnochnoye- N)	N1 -M2	3- 60

Izoh. Shartli belgilar harflari yonidagi raqamlar, masalan S24, T9, chokning GOST dagi tartib nomerini, birikma va chok turini, shuningdek qirralarga ishlov berish shaklini ko'rsatadi.

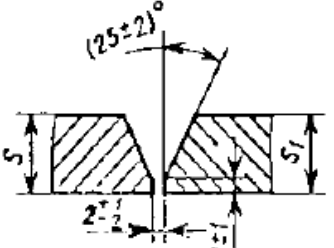
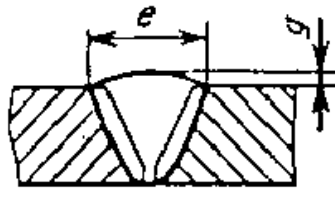
Shuningdek, ushbu meyoriy xujjatda har bir shartli belgi uchun payvand chokning shakli, birikmaning biriktiriladigan detallari qirralarining shakllari va konstruktiv o'lchamlari standartlashtirilgan.

1-misol. Shartli belgisi S17, detallarining materiali kam legirlangan po'lat 14Г2, qalinligi  $S = S_1 = 15$  mm bo'lgan payvand birikmaning konstruktiv elementlarini va o'lchamlarini aniqlash lozim.

Misol quyidagi ketma-ketlikda yechiladi:

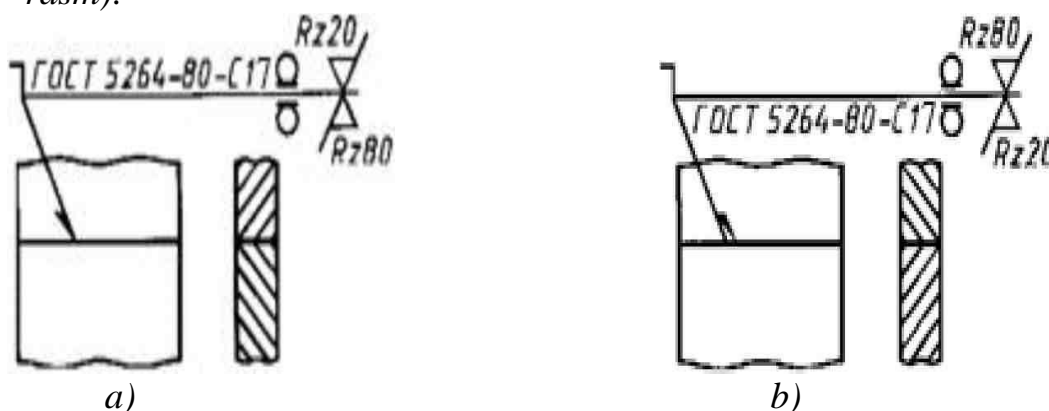
a) GOST 5264-80 dan S17 shartli belgili payvand birikmaning konstruktiv elementlari va o'lchamlari aniqlanadi.

2- jadval.

Payvand birikmaning shartli belgi-si	Konstruktiv elementlar		$s = s_1$	ye	g
	payvadlanadigan detallarning tayyorlangan qirralari,	payvand choki		o'lchami, mm	o'lchami, mm
S17			15	22±3	+2.02

2- rasm. S17 shartli belgili uchma-uch payvand birikmaning chizmalari va konstruktiv elementlari o'lchamlari.

b) berilgan S17 shartli belgili, qirralariga V-simon shaklda ishlov berilgan uchma-uch payvand birikmaning shartli tasvirlari va belgilari GOST 2.312-72 ga bo'yicha chiziladi (3- rasm):



3- rasm. S17 birikma payvand chokning shartli belgisi: a) chokning old tomonidan ko'inishi (S17- uchma-uch payvand birikma shartli belgisi;  $\frac{Rz}{Rz}$  - chok uzulmagan chiziq bo'yicha

bajariladi;  $R_z=20$ -chok yuzasining  $g$  'adir-budurligi parametri, mkm); b)-chokning orqa tomonidan ko 'rinishi ( $R_z=80$  mkm;o- chok uzulmagan chiziq bo 'yicha bajarilgan chok).

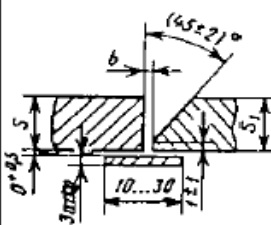
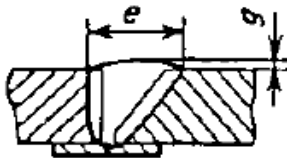
2- iadval

GOST 5264 – 80 “ Qo'lda yoy yordamida payvanlash. Payvand birikmalar. Asosiy tiplar”  
O'lchamlar, mm

Payvadlan- gan birikmanin g shartli belgisi	Konstruktiv elementlar		$s = s_1$	$e$		$G$			
	Payvadlanadigan detallarning tayyorlangan qirralari	Payvadlash choki		Nomin.	Chakka. og'ishlar	Nomin.	Chakka. Og'ishlar		
S17			Ot 3 do 5	8	±2	0,5	+1,5		
			Sv.5 do 8	12			-0,5		
			Sv.8 do 11	16			±3	+2,0 -0,5	
			Sv.11 do 14	19					
			Sv.14 do 17	22					
			Sv.17 do 20	26					
			Sv.20 do 24	30					
			Sv.24 do 28	34					
			Sv.28 do 32	38					
			Sv.32 do 36	42					
			Sv.36 do 40	47					
			Sv.40 do 44	52					
			Sv.44 do 48	54					±4
			Sv.48 do 52	56					
Sv.52 do 56	60								
Sv.56 do 60	65								
S25			Sv.8 do 11	10	±2	0,5	+1,5		
			Sv.11 do 14	12			-0,5		
			Sv.14 do 17	14			±3	+2,0 -0,5	
			Sv.17 do 20	16					
			Sv.20 do 24	18					
			Sv.24 do 28	20					
			Sv.28 do 32	22					
			Sv.32 do 36	24					
			Sv.36 do 40	26					
			Sv.49 do 44	28					
			Sv.44 do 48	30					
			Sv.48 do 52	32					
			Sv.52 do 56	34					
			Sv.56 do 60	36					
			Sv.60 do 64	39			±4		
			Sv.64 do 70	42					
			Sv.70 do 76	45					
			Sv.76 do 82	48					
			Sv.82 do 88	51					
			Sv.88 do 94	54					
Sv.94 do 100	57								
Sv.100 do 106	60								
Sv.106 do 112	63								
Sv.112 do 118	66								
Sv.118 do 120	68								

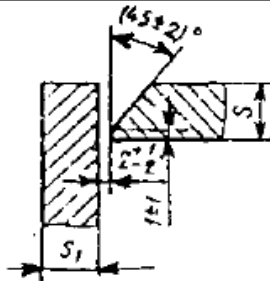
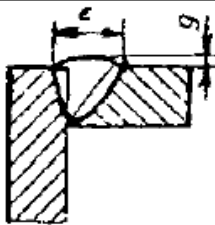


GOST 5264 – 80 “ Qo’lda yoy yordamida payvanlash. Payvand birikmalar. Asosiy tiplar”  
O’lchamlar, mm

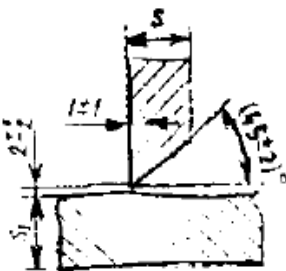
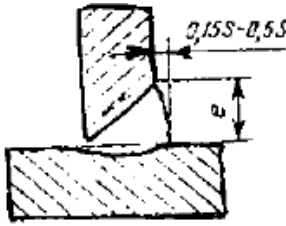
S10			3 dan ort.5 gacha		±2	±1,5	
			3	10			
			5 dan ort.5 gacha 5 dan ort.8 gacha		14	±2	±1,5
			8 dan ort.11 gacha 11 dan ort.14 gacha		18		
			14 dan ort.17 gacha		22	±3	0,5
			14 dan ort.20 gacha		26		
			20 dan ort.24 gacha		30		
			24 dan ort. 28 gacha		34		
			28 dan ort.32 gacha		38		
			32 dan ort.36 gacha		41		
			36 dan ort.40 gacha		44		
			40 dan ort. 44 gacha		49		
			44 dan ort.48 gacha		53		
			48 dan ort.52 gacha		56		
			52 dan ort.56 gacha		60	±4	+2,0 -0,5
			56 dan ort.60 gacha		64		
					68		

3-jadval

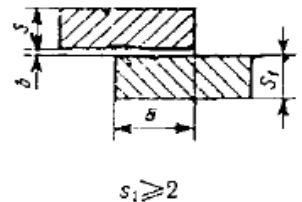
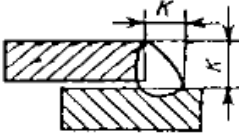
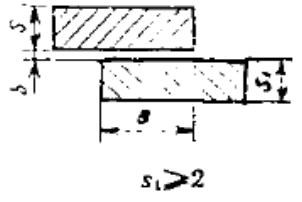
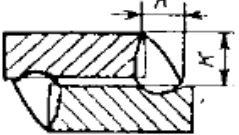
GOST 5264 – 80 “ Qo’lda yoy yordamida payvanlash. Payvand birikmalar. Asosiy tiplar”  
O’lchamlar, mm

Payvadan-gan birikmaning shartli belgisi	Konstruktiv elementlar		s	e		g	
	Payvadanadigan detallarning tayyorlangan qirralari	Payvdlash choki		Nomin.	Pred. okl.	Nomin.	Pred. okl.
U6			Ot 3 do 5	8			
			Sv.5 do 8	12	±2	0,5	+1,5 -0,5
			Sv.8 do 11	16			
			Sv.11 do 14	20			
			Sv.14 do 17	24	±3	0,5	+2,0 -0,5
			Sv.17 do 20	28			
			Sv.20 do 24	32			
			Sv.24 do 28	35			
			Sv.28 do 32	38			
			Sv.32 do 36	41			
			Sv.36 do 40	44	±4	0,5	+2,0 -0,5
			Sv.40 do 44	49			
			Sv.44 do 48	53			
			Sv.48 do 52	56			
			Sv.52 do 56	60			
			Sv.56 do 60	64			

GOST 5264 – 80 “Qo‘lda yoy yordamida payvanlash. Payvand birikmalar. Asosiy tiplar”  
O‘lchamlar, mm

Payvandlangan birikmaning shartli belgisi	Konstruktiv elementlar		s	ye		
	Payvadlanadigan detallarning tayyolangan qirralari	Payvadlash choki		Nomin.		
T6	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>		Ot 3 do 5	7	Chetka og'ish	
			Sv.5 do 8	10		±2
			Sv.8 do 11	14		
			Sv.11 do 14	18		
			Sv.14 do 17	22	±3	
			Sv.17 do 20	26		
			Sv.20 do 24	30		
			Sv.24 do 28	33		
			Sv.28 do 32	36		
			Sv.32 do 36	40		
			Sv.36 do 40	44	±4	
			Sv.40 do 44	47		
			Sv.44 do 48	50		
			Sv.48 do 52	54		
			Sv.52 do 56	58		
			Sv.56 do 60	62		

GOST 5264 – 80 “ Qo’lda yoy yordamida payvanlash. Payvand birikmalar. Asosiy tiplar”  
O’lchamlar, mm

Payvdlangan birikmaning shartli belgisi	Konstruktiv elementlar		s	V	B	
	Payvdlanadigan detallarning tayyolangan qirralari	Payvdlash chöki			Nomin.	Chetka og’ish
N1	 $s_1 \geq 2$		Ot 2 do 5	3-20	0	+1,0
			Sv.5 do 10	8-40		+1,5
			Sv.10 do 29	12-100		
			Sv.29 do 60	30-240		+2,0
N2	 $s_1 \geq 2$		Ot 2 do 5	3-20	0	+1,0
			Sv.5 do 10	8-40		+1,5
			Sv.10 do 29	12-100		
			Sv.29 do 60	30-240		+2,0

### Topshiriqning 2- bandi. Payvand birikma asosiy materialining payvandlanuvchanligini aniqlash.

*Payvandlanuvchanlik* deyilganda qabul qilingan texnologik jarayonda payvand birikmaning ishonchli va uzoq muddat ishlashini ta’minlovchi qobiliyatini belgilovchi metall va qotishmalarning kompleks texnologik tavsiflari tushuniladi. Payvandlanuvchanlik bo’yicha po’latlar to’rtta guruhga bo’linadilar: *birinchi guruh- yaxshi payvandlanadigan; ikkinchi- qoniqarli payvandlanadigan; uchinchi-payvandlanuvchanligi cheklangan; to’rtinchi guruh- yomon payvandlanadigan.*

Po’latlarni payvandlanuvchanligini tavsiflochi asosiy belgilar - darzlar hosil bo’lishiga moyilligi va payvand birikmaning mexanik xossalari.

Odatda, payvandlanuvchanlik uglerod ekvivalenti ( $C_3$ , %) deb atalmish kattalik yordamida asosiy metallning kimyoviy tarkibiga ko’ra formuladan foydalanib baholanadi:

$$C_3 = C + \frac{Mn}{20} + \frac{Ni}{15} + \frac{Gr + Mo + V}{10} \% \quad (1)$$

bu yerda: C, Mn, Ni, Gr, Mo va V lar kimyoviy elementlar belgilari (tegishlicha uglerod, marganets, nikel, xrom, molibden va vanadiy elementlarni bildiradi).

Uglerod ekvivalenti  $S_e = 0,2 - 0,35\%$  tarkibli po'latlar yaxshi payvandlanadigan po'latlar guruhiga kiradi. Bunday materiallar payvandlashgacha ham, payvandlash jarayonida ham qizdirilmaydi va keyinchalik ularga termik ishlov berilmasa ham bo'ladi.

2- Misol. 14G2 markali kam legirlangan po'latni payvandlanavchanligini baholash lozim.

Misol quyidagi ketma-ketlikda yechiladi:

a) 14G2 markali po'latning kimyoviy tarkibi 6- jadvaldan topiladi va 8- jadval to'ldiriladi.

6- jadval

Po'latlarning kimyoviy tarkibi

1	Elementlarning miqdori %							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Po'lat markasi	S	Si	Mn	Sr	Ni	Cu	Ti	V
15XSND	0,12...0,18	0,4...0,7	0,4...0,7	0,6...0,9	0,3...0,6	0,2...0,4		
10XSND	0,12gacha	0,8...1,1	0,5...0,8	0,6...0,9	0,5...0,8	0,4...0,6		
45	0,42...0,5	0,17...0,37	0,5...0,8	<0,25	-	-		
20	0,17...0,24	0,17...0,37	0,35...0,65	<0,25	-	-		
40	0,37...0,45	0,17...0,37	0,5-0,8	<0,25	-	-		
14G2	0,12.. 0,18	0,17-0,37	1,2-1,6	<0,3	-	<0,3		
14XGS	0,11...0,16	0,4-0,7	0,9-1,3	0,5-0,8	<0,3	<0,3		
12XN2	0,12.....0,14	0,19-8,2	0,5-0,8	0,9-1,3	1,8-2,1	-		
$S_T1$	0,06....0,12	0,12-0,13	0,2-0,5	-	-	-		
25	0,22....0,3	0,17-0,37	0,5-0,8	<0,25	-	-		
$S_T 1Gns$	0,06...0,12	=0,15	0,7-1,1	-	-	-		
$S_T 1kn$	0,06...0,12	<0,05	0,25-0,5	-	-	-		
$S_T 2kn$	0,09...0,15	<0,07	0,25-0,5	-	-	-		
$S_T 2ns$	0,09....0,16	0,12-0,3	0,25-0,5	-	-	-		
$S_T 3kn$	0,14...0,22	<0,07	0,3-0,1	-	-	-		
20X	0,18...0,22	0,4...0,7	0,35-0,65	0,9-1,2	-	-		
18XGT	0,18...0,2	0,2-0,3	0,9-1,9	0,9-1,2	-	-	0,9-1,3	
15XF	0,1...0,2	0,1-0,4	0,5-0,8	0,9-1,3	-	-	0,9-1,3	
20XN3A	0,17...0,2	0,17-0,37	0,3-0,6	1,0-1,3	2,8-3,2	-	-	
30XGSA	0,27...0,3	0,9-1,1	1,0-1,3	1,0-1,3	-	-	-	
0,8kn	0,05...0,11	<0,03	0,25-0,5	<0,1	-	-		
$S_T 2$	0,09...0,15	0,05-0,15	0,2-0,5	-	-	-		
$S_T 3$	0,14...0,22	0,15-0,17	0,4-0,65	-	-	-		
12kn	0,12...0,19	0,17-0,37	0,35-0,65	<0,25	-	-		
16kn	0,12...0,19	0,17-0,37	0,35-0,65	<0,25	-	-		
20kn	0,17...0,24	0,17-0,37	0,5-0,8	<0,25	-	-		
15X	0,15...0,17	0,17-0,3	0,3-0,6	0,9-1,2	-	-		
20XN	0,17...0,14	0,17-0,3	0,3-0,6	0,9-1,2	0,8...1,2	-		
12XH3A	0,12...0,19	0,17-0,3	0,3-0,5	0,9-1,2	1,28...3,2	-		

## Po'latlarning mexanik xossalari

Po'lat markasi	Vaqtli mustahkamlik chegarasi, $\sigma_b, \text{kgk/mm}^2$	Oquvchanlik chegarasi, $\sigma_T, \text{kgk/mm}^2$	Nisbiy uzayishi, %	Zarbiy qovushoqlik $a_n, \text{kgk m/sm}^2$
15XSND	48-50	33...35	21	3...4
10XSND	54	40	19	6
45	61	36	16	5
20	42	25	25	5,0...5,5
40	58	34	19	6
14G2	47	34	21	3
14XGS	50	35	22	4
12XN2	80	60	12	9
$S_T.l$	32	20	30	9
25	46	28	23	9
$S_T.15\ nc$	38	23	26	5,0
$S_T.lkn$	30	21	30	5,5
$S_T.2kn$	40	23	23	5,5
$S_T.2\ nc$	42	25	25	5,0
$S_T.3kn$	38	24	25	-
20X	80	70	12	7
18XGT	100	90	9	8
15XF	75	55	13	8
20XN3A	95	75	12	11
30XGSA	110	85	10	5
0,8kp	33	20	33	-
$S_T.2$	38	21	21	5,0
$S_T.3$	50	30	34	5,0
12kn	36	22	31	-
16 kn	39	24	27	5,5...6,5
20 kn	42	25	25	5,0...5,5
15X	70	50	12	7
20XN	80	60	14	8
12XN3A	95	70	11	9

## Kam uglerodli po'latning kimyoviy tarhbi, %

Po'lat rnrkasi	Uglerod	Kremniy	Marganets	Xrom	Nikel	Mis
14G2	0,12-0,18	0,17-0,37	1,2-1,16	$\leq 0,3$	$\leq 0,3$	$\leq 0,3$

b) Formula(l) yordamida uglerod ekvivalenti aniqlanadi:

$$C_3 = C + \frac{Mn}{20} + \frac{Ni}{15} + \frac{Gr + Mo + V}{10} = 0,18 + \frac{1,16}{20} + \frac{0,3}{15} + \frac{0,3}{10} = 0,31\%$$

Uglerod ekvivalentining maksimal qiymati  $C_s = 0,31\%$  ni tashkil etadi. Ushbu markali po'lat birinchi guruh yaxshi payvandlanuvchan material hisoblanadi.

v) po'latning mexanik xossalari 7-jadvaldan topiladi va 9-jadval to'ldiriladi.

9- jadval

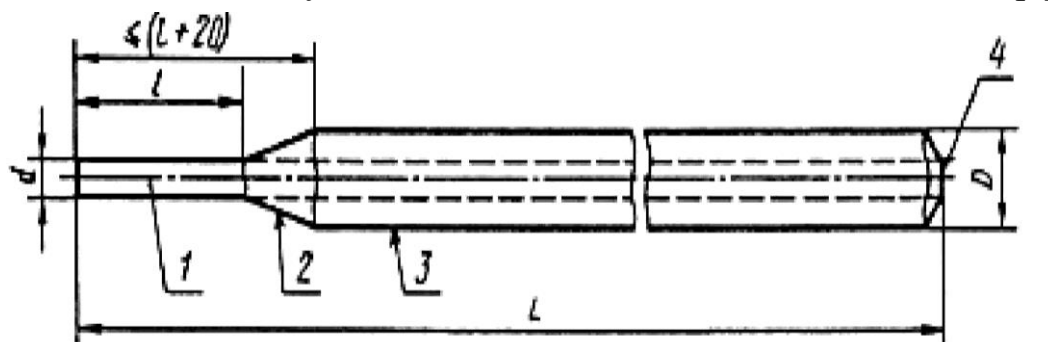
Kam uglerodli po'latning xossalari

Po'lat markasi	Vaqtli mustahkamlik chegarasi, $\sigma_v$ , kgk/mm <sup>2</sup>	Oquvchanlik chegarasi, $\sigma_t$ , kgk/mm <sup>2</sup>	Nisbiy uzayishi, $\delta$ , %	Zarbiy qovushoqligi, $a_n$ , kgk·m/sm <sup>2</sup>
14G2	47	34	21	3

### Topshiriqning 3- bandi. Elektrod sterjeni diametrini tanlash

Qo'lda elektr yoy usulida payvandlashda qoplamali elektrodlardan foydalaniladi. Elektrod sterjeni payvandlash simidan (GOST 2216-70) tayyorlanadi, uning o'lchamlari 4-rasm va 10- jadvalda keltirilgan qiymatlarga mos kelishi lozim.

4-rasm. Elektrod eskizi: 1 - sterjen; 2 - o'tish uchastkasi ( $s=l+20=45$  mm); 3 - qoplama; 4 -



qoplamasiz yon sirt (torets);  $D$ -qoplamaning diametri.

10- jadval

Elektrodlarning o'lchamlari, mm

Elektrodning nominal diametri, $d$ elektrod sterjeni teng bo'ladi	Elektrodning nominal uzunligi $L$ (chetga og'ishi $\pm 3$ mm).		Qoplamadan tozalangan elektrod uchining uzunligi $l$ (chetga og'ishi $\pm 5$ mm)
	Kam uglerodli yoki legirlangan po'latlar uchun	Ko'p legirlangan po'lat	
1,6	200 250	150 200 (250)	20
2,0	250 (300)	200 250 (300)	
2,5	250 300 (350)	250 (300)	
3,0	300 350 (450)	300 350	25
4,0	350 450	350 (450)	
5,0 6,0 8,0	450	350 450	
10,0 12,0			30

Uchma-uch birikmani (1- rasm, a) payvandlashda elektrod diametri detal qalinligiga qarab 11-jadvaldan, burchakli, tavrison va ustma-ust turlardagi birikmalarni (1-rasm, b, v, g lar) payvandlashda chok kateti (k) qiymatlariga bog'liq ravishda 12-jadvaldan tanlanadi.

11-jadval

Uchma-uch payvadlanadigan detallar qalinligi, S, mm	1,5...2	3	4...8	9...12	13...15	16...20	20
Elektrod sterjeni diametri, d, mm	1,6...2	3	4	4-5	5	5-6	6...10
Eslatma. Uchma-uch birikmalarni ko'p o'tishli choklarni payvandlashda birinchi o'tishda diametri 4 mm li elektrod ishlatiladi.							

12-jadval

Burchak, tavrison va ustma-ust birikmalarini payvandlashda chok kateti, mm	3	4-5	6...9
Elektrod sterjeni diametri, mm	3	4	5
Eslatma. Burchakli va tavrison birikmalarini payvandlashda, odatda 8-9 mm li katetli chok bir marta o'tishda to'liq bajariladi. Katta katetli choklar ikki va undan ortiq o'tishda bajariladi.			

*Misol. S17 shartli belgili, materiali markasi Stal 20, qalinligi  $S = S_1 = 15$  mm li detal (1-rasm) larni uchma-uch payvandlash uchun elektrod sterjenining diametrini tanlash lozim.*

*Ushbu misol quyidagi ketma-ketlikda yechiladi:*

*a) 11- jadvaldan detal qalinligiga ko'ra elektrod sterjenining diametri tanlanadi:*

$$d = 5 \text{ mm.}$$

*b) elektrod chizmasi 4- rasmda ko'rsatilgandek qilib chiziladi va eskizga elektrodning konstruktiv o'lchamlari 10 - jadvaldan olib qo'yiladi.*

#### **Topshiriqning 4-bandi. Elektrodning tipi va markasini tanlash**

Payvand chok metali yoki eritib qoplangan metallning mexanik xossalariga qarab uglerodli, legirlangan konstruksion va issiqbardosh po'latlarni payvandlash uchun GOST 9466-75 da bir necha turdagi elektrodlar belgilangan. Masalan, vaqqli qarshiligi 50 kgk/mm<sup>2</sup> gacha bo'lgan kam uglerodli va kam legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash uchun E38, E42, E46, E50 turdagi elektrodlar ishlatiladi. E38- belgini quyidagicha sharhlash mumkin: E- qoplamali elektrod, harfdan keyingi raqamlar payvand choki metalining yoki eritib qoplangan metallning vaqtinchalik qarshiligi-  $\sigma_v = 38$  kgk/mm<sup>2</sup> (13- jadval).

13- jadval

Konstruksion po'latlarni yoy yordamida payvandlash uchun ishlatiladigan elektrodlar (GOST 9466-75).

Elektrod turi	Mexanik xossalar (normal haroratda)			Elektrodlarning ishlatilish sohalari
	Chok metali yoki eritib qoplangan metali			
	Vaqtinchalik qarshiligi, $\sigma_B$ , kgs/mm <sup>2</sup>	Nisbiy uzayishi, $\delta_5$ , %	Zarbiy qovushoqligi, $a_H$ , kgs/sm <sup>2</sup>	
	Kamida			
E38	38	14	3	Vaqtinchalik qarshiligi 50 kgk/mm <sup>2</sup> gacha bo'lgan uglerodli va kam legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash
E42	42	18	8	
E46	46	18	8	
E50	50	16	7	
E42A	42	22	15	Plastikligi va zarbiy qovushoqligiga oshirilgan talablar qo'yilgan uglerodli va kam legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash
E46A	46	22	14	
E50A	50	20	13	
E55	55	20	12	
E60	60	18	10	
E70	70	14	6	Vaqtinchalik qarshiligi 50-65 kgk/mm <sup>2</sup> bo'lgan uglerodli va kam legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash
E85	85	12	5	
E100	100	10	5	Mustahkamligi oshirilgan va vaqtli qarshiligi 60 kgk/mm <sup>2</sup> dan yuqori bo'lgan legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash
E125	125	8	4	
E150	150	6	4	
E s l a t m a l a r. E70, E85, E100, E125, E150 turdagi elektrodlar uchun termik ishlov berilgandan keyingi elektrodning pasportiga muvofiq ko'rsatilgan.				

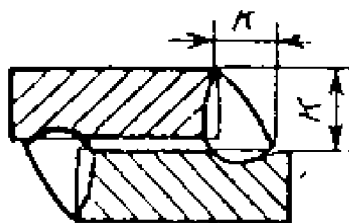
Tanlangan elektrodning turi payvadlanadigan birikma asosiy materialining mexanik xossalari va shu elektrod bilan bajarilgan payvand chokning mexanik xossalari birbirlariga juda yaqin yoki teng bo'lishi kerak. Elektrod markasini tanlashda elektrod turi, payvand chokning fazoviy vaziyati, payvandlash tokining xili va uning qutbini hisobga olish kerak (14- jadval).



## Uglerodli va kam legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash uchun ishlatiladigan elektrodlarning tavsiflari

Elektrod turi	Elektrod markasi	Payvandlash tokining xili va qutbi	Payvand cho-kingining vaziyati fazoviy	Eritib qoplash ko'effitsiyenti, g/(A·soat)	Qatlam yotqizish rejimi	
					Harorat, °S	vaqt, min
E38A	ANO-5 ANO-6 ANO-1	O'zgarmas va o'zgaruvchan	Istalgan Istalgan Pastki	11 8,5 15	180-200	60
E42	OMA-2 VSP-1	O'zgarmas va o'zgaruvchan	Istalgan	10	100-200	60
E42	VSP-2 VSP-4	O'zgarmas O'zgarmas, elektrodda (+)	Istalgan	10,5 10	100-110	60-90
E42A	UONI-13/45 SM-11	O'zgarmas, elektrodda (+) O'zgarmas va o'zgaruvchan	Istalgan	8,5 9,5	350-370 300-350	60
E42A	UP-1/45 UP-2/45 OZS-2	O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas, elektrodda (+)	Istalgan	10 10 8,5	350-370 300-350 250-300	60
E46A	ANO-3 ANO-4 MR-3 OZS-4 OZS-6 RBU-4 RBU-5 ZRS-2	O'zgarmas va o'zgaruvchan	Istalgan	8,5 8,3 7,8 8,5 10,5 7,8 9 10,5	190-200 190-200 170-200 100-120 150-180 200 200 150	40 40 90 60 60 90-120 90-120 90
E46A	OZS-3 ZRS-1 OZS-9 OZS-12 EI 38/45/A	O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas, elektrodda (+)	Pastki Pastki Istalgan Istalgan Istalgan	15 14 6,5-7,5 8-8,5 8,5	150-180 150 120-160 120-160 330-350	60 60 60 60 30
E50	VSS-3 VSN-3	O'zgarmas O'zgarmas, elektrodda (+)	Istalgan Istalgan	9,5-13 9	100-110 300	90-120 60
E50A	UONI-13/55 DSK-50 SK2—50 UP-1/55 ANO-11 EI 38/50N ANO-10	O'zgarmas, elektrodda (+) O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas va o'zgaruvchan O'zgarmas, elektrodda (+) O'zgarmas va o'zgaruvchan	Istalgan     Pastki, vertikal	9 10 9,5 10 10 9 12	350 350-370 350-360 350 350 320-380 350-400	60 60 60 30 60 60 60
E60A	UONI-13/55U	O'zgarmas, elektrodda (+)	Istalgan	9	400	60
E85	UONI-13/85 UONI-13/85U	O'zgarmas, elektrodda (+) O'zgarmas, elektrodda (+)	Istalgan Istalgan	9,5 10	370 300-350	60 60

3-misol. Shartli belgisi N2, detallarining materiali uglerodli sifatli konstruksion po'lat (Stal30), qalinligi  $S = S_1 = 8 \text{ mm}$ , katetlarining o'lchamlari  $k = 8 \text{ mm}$  bo'lgan ustma-ust birikmani (5- rasm) payvandlash uchun elektrod turi va markasini tanlash kerak.



5-rasm. N2 shartli belgili ustma-ust birikma payvand chokining chizmasi  
 Misol quyidagi ketma-ketlikda yechiladi:  
 a) Berilgan 30 markali po'latning kimyoviy tarkibi topiladi va 15- jadval to'ldiriladi.

15- jadval

Po'lat markasi	Uglerod, %	Kremniy, %	Marganets, %	Xrom, %	Nikel, %	Mis, %
Stal 45	0,27-0,35	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	-

b) Formula(1) yordamida uglerod ekvivalenti aniqlanadi:

$$C_3 = C + \frac{Mn}{20} + \frac{Ni}{15} + \frac{Gr + Mo + V}{10} = 0,35 + \frac{0,8}{15} + \frac{0,25}{10} = 0,425\%$$

$C_3 = 0,450\%$  tarkibli po'lat qoniqarli payvandlanuvchan po'lat hisoblanadi.

v) po'latning mexanik xossalarini 7-jadvaldan tanlanadi va 16- jadval to'ldiriladi.

16- jadval

Uglerodli sifatli konstruksion po'latning mexanik xossalari

Po'lat rmkasi	Vaqtli mustahkamlik chegarasi, $\sigma_v$ , kgk/mm <sup>2</sup>	Oquvchanlik chegarasi, $\sigma_t$ , kgk/mm <sup>2</sup>	Nisbiy uzayishi, $\delta$ , %	Zarbiy qovushoqligi, $a_n$ , kgk-m/sm <sup>2</sup>
Stal 30	50	30	21	8

g) berilgan birikmani payvandlash uchun elektrod turini 13- jadvaldan topiladi. Elektrod turini tanlashda payvandlanadigan detallar materialining mexanik xossalari ( $\sigma_v = 50 \text{ kgk/mm}^2$ ,  $\delta = 21\%$ ,  $a_n = 8 \text{ kgk-m/sm}^2$ ) birkma chokining mexanik xossalariga yaqin bo'lishi shart. Ushbu shartni E50A elektrod qanoatlantiradi (17- jadval):

17- jadval

Elektrod turi	Normal haroratdagi mexanik xossalar		
	Chok metali yoki eritib qoplangan metall		
	Vaqtinchalik mustahkamlik chegarasi, $\sigma_v$ , kgk/mm <sup>2</sup>	Nisbiy uzayishi, $\delta$ , %	Zarbiy qovushoqligi, $a_n$ , kgk-m/sm <sup>2</sup>
E50A	50	20	13

d) Tanlangan elektrod turiga ko'ra elektrod markasi va uning tavsiflari 14-jadvaldan aniqlanadi va 18-jadval to'ldiriladi:

18-jadval

Elektrod turi	Elektrod markasi	Э50А – ДСК – 50 – 4,0 – УД ГОСТ9467 – 75 E51(13)B11		Eritib qoplash koeffitsiyenti, g/(A·sm <sup>2</sup> )	Qatlam yotqizish rejimi	
		O'zgarmas	va Istalgan		Harorat, oS	vaqt, min
E50A	DSK-50	O'zgarmas o'zgaruvchan	va Istalgan	9,5	350-360	60

g) E50A elektrodning shartli belgisi GOST 9467-75 bo'yicha quyidagicha yoziladi: GOST 9467-75 ga ko'ra bu quyidagicha izohlanadi:

E50A-elektrodning GOST 9467-75 bo'yicha turi (E-yoy bilan payvanlashga mo'ljallangan elektrod-50-kgk/mm<sup>2</sup> hisobida chok metalning kafolatlangan minimal vaqtinchalik mustahkamlik chegarasi); A-chok metalning yuqori plastiklik xossalarini kafolatlaydi); DSK-51-elektrod markasi, 4,0- elektrod diametri; U- uglerodli va kam legirlangan po'latlarm payvandlash uchun ishlatiladigan elektrod; D-2-guruh, qalin qoplama; YE- elektrod; 51(13) GOST 9467-76 ga ko'ra belgilangan indekslar bo'lib, eritib qoplangan chok metalning tavsiflarini ko'rsatadi: 51-uzilishga vaqtinchalik qarshiligi-kamida 51 kgk/mm<sup>2</sup>, 13- zarbiy qovushoqligi, kamida 13 kgk/sm<sup>2</sup>, B- asosli qoplama; 1-hamma fazoviy vaziyatlarda payvandlash mumkin; 1-payvandlash ozgarmas va o'zgaruvchan tokda olib borilishi mumkin.

#### Toshiriqning 5- bandi. Payvanlashda o'tishlar sonini aniqlash

Katta qalinlikdagi detallarni elektrodning bir marta o'tishidayoq payvandlab bo'lmaydi. Chunki, hosil bo'lgan chok ayrim sabablarga ko'ra sifatsiz bo'ladi. Buning oldini olish uchun elektrod har gal o'tishida eritilib qoplangan metall chokining ko'ndalang kesimi  $F_1 = 30 \dots 40 \text{ mm}^2$  dan oshmasligi lozim.

Amaliyotda kateti  $k=9 \text{ mm}$  gacha bo'lgan burchakli, tavrison va ustma- ust birikmalar bir marta o'tishda to'liq payvanlanadi. Agar  $k > 9 \text{ mm}$  bo'lsa, unda dastavval birikmaga eritib qoplangan metallning ko'ndalang kesimining umumiy yuzasi ( $F_{um}$ ) formula orqali aniqlanadi:

$$F_{um} = k_u k^2 / 2, \quad (2)$$

bu yerda,  $k_u$  - tirqishni hisobga oluvchi koeffitsiyent;  $k$  - chok kateti. Qiymati payvandlanadigan birikmaning shartli belgisi va detal qalinligiga ko'ra 19-jadvaldan olinadi.

19-jadval

Chok kateti k, mm	3... 4	5...6	7...10	12...20	20...30	30
$k_u$ , mm	1,5	1,35	1,25	1,15	1,10	1,05

So'ngra o'tishlar soni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$n = F_{um}/F_1 \quad (3)$$

bu yerda  $F_1$ - bitta o'tishda eritib qoplangan chok metalining ko'ndalang kesimi, odatda  $F_1=30-40 \text{ mm}^2$  ga teng qilib olinadi.

Ba'zan burchakli va tavrisonon payvand birikmalarda payvand chok kateti noma'lum bo'ladi. Bunday hollarda o'tishlar soni payvandlanadigan metalning qalinligiga ko'ra 20-jadvaldan olinadi.

20- jadval

Tavrisonon va burchakli birikmalarni payvandlashda o'tishlar soni

Payvandlanadigan metallning qalinligi, mm	1-5	6	8	10	12	14	16	18	20	22
O'tishlar soni $n$	1	1	1	2	2-3	3-4	5	5-6	5-6	6-7



6-rasm. V- simon birikmaning konstruktiv elementlari: a) payvand choki; b) payvandlash uchun detallarning qirralariga ishlov berish shakli.

Uchma-uch birikmalarni (6-rasm) payvandlashda chok shakllanishi uchun optimal sharoit yaratish maqsadida birinchi o'tishda eritib qoplangan metalning ko'ndalang kesmi yuzasi ( $F_1$ ) quyidagi formula bilan aniqlanishi lozim:

$$F_1 = (6...8) d_1; \quad (4)$$

Bu yerda  $d_1$  - elektrod diametri, mm. Uchma-uch birikmalarning ko'p o'tishli choklarini payvandlashda birinchi o'tishda elektrod diametri ko'pi bilan 4 mm li elektrodlar bilan bajarilishi lozim.  $F_k$ - kelgusi galdagi o'tishlarning har birida eritib qoplangan metalning ko'ndalang kesmi quyidagi formuladan aniqlanadi :

$$F_k = (8...12) d_k; \quad (5)$$

Qirralariga V- simon ishlov berilgan (6- rasm) uchma-uch qalin birikmalarga eritib qoplangan metal ko'ndalang kesimining umumiy yuzasi ( $F_{um}$ ) A. Akulov formulasi orqali hisoblab topiladi:

$$F_{ym} = h^2 \text{tg} \alpha + bS + \frac{2}{3} g(2h \text{tg} \alpha + b + 6) \quad (6)$$

Bunda payvand chokning konstruktiv elementlari  $b$ ,  $h$ ,  $g$ ,  $a$  larning qiymatlari payvandlanadigan detaining qalinligi  $S$  ga ko'ra 6- rasmdan olinadi.

$$n = \frac{F_{ym} - F_1}{F_k} + 1 \text{ mm}^2, \quad (7)$$

O'tishlar soni ( $n$ ) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

bu yerda:  $F_k$ - birinchi o'tishdan keyingi o'tishlarning har birida eritib qoplangan metall ko'ndalang kesimi yuzasi  $\text{mm}^2$ .

Misol. Shartli belgisi SI 7, uchma-uch birikma detallarining materiali Stal 20, qalinligi  $S = S_1 = 44$  mm li bo'lgan uchma-uch birikma chokini payvandlashda o'tishlar sonini aniqlash lozim.

Misol quyidagi ketma-ketlikda yechiladi:

a) Jadvaldan berilgan S17 shartli belgili payvand birikmaning kerakli konstruktiv o'lchamlarini topiladi:  $e = 52 \pm 4$  mm,  $g = 0,5^{+2,0}_{-0,5}$ ,  $a = 25 \pm 2^\circ$ ,  $h = 43$  mm,  $b = 2$  mm (5- rasm).

b) Birinchi o'tishda eritib qoplangan metallning ko'ndalang kesimi yuzasi ( $F_1$ ) 3-formula orqali hisoblab topiladi (birinchi o'tishda diametri  $d_1 = 4$  mm li elektrod ishlatilishi lozim):

$$F_1 = (6 \dots 8) d_1 = 7 \cdot 4 = 28 \text{ mm}^2.$$

v) formula (4) bo'yicha  $F_k$  ning qiymati:

$$F_k = (8 \dots 12) d_k,$$

Formuladagi elektrod diametri  $d_k$  noma'lum. Yuqorida ta'kidlanganidek, ikkinchi va kelgusi o'tishlarning har birida eritib qoplangan metallning ko'ndalang kesimi  $F_k = 30-40 \text{ mm}^2$  dan oshmasligi kerak. Shuni e'tiborga olib, elektrod diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$d_k = \frac{F_k}{(8 \dots 10)} = \frac{40}{10} = 4 \text{ mm}.$$

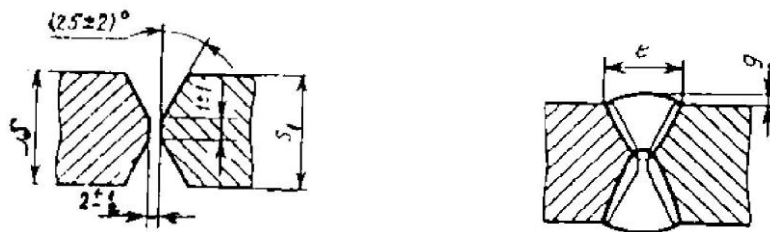
g) Eritib qoplangan metall ko'ndalang kesimining umumiy yuzasi ( $F_{um}$ ) ni 6-formula orqali aniqlanadi:

$$\begin{aligned} F_{ym} &= h^2 \operatorname{tg} \alpha + bS + \frac{2}{3} g(2h \operatorname{tg} \alpha + b + 6) = \\ &= 43^2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 44 + \frac{2}{3} 0,5(2 \cdot 43 \cdot 0,3 + 2 + 6) = 654,4 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

d) O'tishlar soni 5-formula bo'yicha aniqlanadi:

$$n = \frac{F_{ym} - F_1}{F_k} + 1 = \frac{654,4 - 28}{40} + 1 = 17 \text{ marra}$$

Qirralariga simmetrik X-simon ishlov berilgan uchma-uch birkmalar (7- rasm) ni payvandlashda o'tishlar sonini aniqlash uchun ikkita V-simon (6- rasm) birikmaning ko'ndalang kesimlarining yuzalari alohida-alohida topiladi ( $F_{um1}$  va  $F_{um2}$ ) va har qaysi tomon uchun o'tishlar soni formula (5) orqali hisoblab topiladi.



7-rasm. X-simon birikmaning konstruktiv elementlari

## Topshiriqning 6-bandi. Payvandlash tokining kuchini aniqlash

Payvandlash tok kuchi elektrodning diametri va chokning fazodagi vaziyatiga qarab olinadi. Payvandlash unumdorligini oshirish maqsadida tok miqdorini ko'paytirish kerak, lekin buning natijasida elektrod qiziydi, uning qoplamasi to'kiladi, elektrod metali ko'p sachraydi, chokning sifati pasayadi.

$$I_{na\ddot{u}c} = (20 + 6d_3)d_3, A(8)$$

Kam uglerodli po'latlarni payvandlash uchun tok kuchi ( $I_{davv}$ ) akademik K.K. Xrenov formulasiidan foydalanib hisoblab topiladi:

bu yerda:  $d_3$  - elektrod sterjenining diametri, mm.

Payvandlash tok kuchini aniqlashda quyidagi empirik formula (9) dan foydalanish ancha qo'laylik tug'diradi:

$$I_{payv} = kd_e, \quad (9)$$

Koeffitsiyentning qiymatini elektrod diametriga ko'ra 21- jadvaldan olinadi.

21- jadval

Elektrod diametri, $d_3$ , mm	2	3	4	5	6
$k$	25-30	30-35	35-50	40-55	45-60

Agarda payvadlanayotgan metalning qalinligi  $1,5d_e$  dan kam bo'lsa, u holda tok kuchi hisobiy tokka nisbatan 10 - 15 foizga kamaytiriladi, va aksincha, metal qalinligi  $3d_e$  dan ortiq bo'lsa tok kuchi 10 - 15 foizga ko'paytiriladi.

Qalinligi 0,5-3 mm li yupqa po'lat tunukalarni payvandlashda elektr yoyi ta'sirida metal kuyishi va hattoki teshilish hollari kuzatiladi. Buning oldini olish uchun elektrod diametri va tok kuchi qiymatlarini metal qalinligiga qarab 22- jadvaldan olinadi.

23- jadval

O'zgarmas tok manbalarining texnik xarakteristikalari

Parametr	PD-305U2	PD-502-U2	PSO-300-2U	PSG-2500-IUZ	GD-304 uz	GD-502U2	GSO-300-5U2	GSM-500-u2	UDZ-IOIUZ
-PV-60 % da nominal payvandlash toki, A	315	500	315	500	315	500	315	315	125
-Payvandlash tokini rostlash chegaralari, A	40... 350	75... 500	115..315	60... 500	15...300	15... 500	100..315	50... 315	15.. 135
-Nominal ish kuchlanishi, V	90	80	90	80	100	90	90	70	-
Nominal quvvat, KV.A	17	30	13	31	-	-	9,6	27,5	755
Massasi, kg	280	550	435	460	260	400	218	680	230

24- jadval

Metallarni dastaki usulda elektr - yoyi yordamida payvandlash uchun ishlatiladigan transformatorlarning texnik harakteristikalari

Parametr	TD-102U2	TD-306U2	TDM-217U2	TDM-503U2, TDM-503-1 U2, TDM-503-2 U2, TDM-503-3 U2	TDM-401 U2

Nominal payvandlash toki miqdori, A	160	250	315	500	400
- Payvandlash tokini rostdash chegaralari, A	60...175	100...300	60...350	75...230	80...460
Bosh minutlik siklda ishlash davomiyligi, IV,	20	25	50	60	60
Nominal ish kuchlanishi, V	26,4	30	32,6	40	36
Salt ishlash kuchlanishi, V	80	80	80	65	80
Nominal iste'mol quvvati, kV.A	11,4	19,4	21	36	27
Foydali ish koeffitsiyenti	70	75	83	85	84

22- jadval

Yupqa po'lat tunukalarni uchma-uch payvandlashda qo'llanildigan elektrod diametri va tok kuchi

Metall qalinligi, mm	Elektrod diametri, mm	Payvandlash tok kuchi, A
0,5	1	10-20
1,0	1,6-2	30-35
1,5	2	35-45
2,0	2,5	50-65
2,5	2,5-3	65-100

### Topshiriqning 7- bandi. Tok manbaini tanlash

Elektr yoy yordamida qo'lda payvandlash uchun tok manbaining tashqi tavsifi tik pasayuvchan bo'lishi kerak. Tashqi tavsifining pasayish tikligi qancha katta bo'lsa, yoyning uzunligi o'zgaranda tokning o'zgarishi shuncha kam bo'ladi. Bunday tavsifli ta'minlash manbaining salt ishlash kuchlanishi hamma vaqt yoy kuchlanishidan katta bo'ladi, bu esa yoyning dastlabki va takror yoqilishini, (ayniqsa o'zgaruvchan tokda payvandlashda) osonlashtiradi.

Metallarni o'zgarimas tok bilan payvandlashda tok manbai sifatida o'zgartirgichlar, generatorlar va to'g'rilagichlardan foydalaniladi (23- jadval). Metallarni o'zgaruvchan tokda payvandlash uchun esa transformatorlardan foydalaniladi (24- jadval).

TS-300, TS-500, TD-500 turdagi transformatorlar pasayuvchan tashqi tavsifga ega. TSP-2 (massasi 44 kg, 70...250 A) va STSH-250 (65-90, 90...300A) turdagi uncha katta bo'lmagan transformatorlar ta'mirlash ustaxonalarida foydalaniladi.

### Topshiriqning 8-bandi. Payvandlash yoyining uzunligini aniqlash

Yoy uzunligi quyidagi formuladan topiladi:

$$L_{ei} = \frac{d_s + 2}{2},_{MM} \cdot (10)$$

Metall elektrodlar bilan payvadlashda normal yoyning uzunligi 5-6 mm ga teng bo'lishi kerak. Bunday yoy qisqa yoy deb nomlanadi. Uzun yoy bilan payvandlanganda

metallning sachrashi, qisqa yoyga nisbatan ko'proq bo'ladi, oksidlanish ortib boradi, chokning sifati pasayadi.

### Topshiriqning 9-bandi. Yoyning kuchlanishini aniqlash

Xavfsizlik texnikasi qoidalariga asosan ko'pgina payvandlash qurilmalarida tok manbaining kuchlanishi o'zgaruvchan tokda payvandlashda 100 voltdan, o'zgarmas tokda esa 90 voltdan oshmasligi kerak.

Yoyning kuchlanishi ( $U_{yoy}$ ) yoyning uzunligiga bog'liq bo'lib, quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$U_{yoy} = k_{ak} + k_{yoy} \cdot L_{yoy} \cdot V \quad (11)$$

bu yerda:  $k_{ak}$ - yoyning anod va katod sohasidagi kuchlanishi pasayuvining yoyning uzunligiga bog'liq bo'lmagan miqdori, 10-12 voltga teng;  $k_{yoy}$  - yoyning 1 mm uzunligiga to'g'ri keladigan kuchlanishning pasayuvi, 1 mm uchun 2 voltga teng;  $L_{yoy}$  - yoyning uzunligi, mm.

### Topshiriqning 10-bandi. Eritib qoplangan metallning massasini aniqlash

Payvand chokka eritib qoplangan metallning massasi quyidagi formula orqali

$$Q_{\text{ж.}} = F_{\text{ум}} \cdot L_{\text{чок}} \cdot \rho, \text{г} \quad (11)$$

aniqlanadi:

bu yerda:  $F_{\text{ум}}$ - payvand chokning umumiy ko'ndalang kesimi yuzasi (chok ko'ndalang kesimi shakliga qarab 2- yoki 6- formulalar orqali topiladi),  $\text{sm}^2$ ;  $L_{\text{чок}}$  - chokning uzunligi, sm;  $\rho$ - eritib qoplangan metallning zichligi,  $\text{g}/\text{sm}^3$  (po'lat va cho'yanlar uchun-  $8 \text{ g}/\text{sm}^3$ ).

### Topshiriqning 11- bandi. Buyumni payvandlash uchun sarflanadigan asosiy texnologik vaqtni aniqlash

Yoy yordamida payvandlashda asosiy texnologik vaqt ( $t_a$ ) - elektrodni eritib chok hosil qilishi uchun saflangan vaqtdir. U eritiladigan metallning miqdoriga, chokning holatiga va eritib qoplash koeffitsiyentiga bog'liq bo'lib, u quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$t_a = \frac{60 \cdot F \cdot L_{\text{чок}} \cdot \rho \cdot A \cdot m}{I_{\text{павв}} \cdot \alpha_k}, \text{мин} \quad (12)$$

bu yerda,  $F$ - eritib qoplangan metallning ko'ndalang kesimi yuzasi,  $\text{sm}^2$ ;  $L_{\text{чок}}$ - chok uzunligi, sm;  $\rho$ -eritib qoplangan metallning zichligi,  $\text{g}/\text{sm}^3$  (po'lat va cho'yanlar uchun-  $8 \text{ g}/\text{sm}^3$ );  $A$ -chokning uzunligiga bog'liq koeffitsiyent (chokning uzunligi 200 mm dan kichik bo'lsa,  $A=1,2$ ; 200...500 mm bo'lsa,  $A=1,1$ ; chokning uzunligi 500 mm dan katta bo'lsa,  $A=1,0$  ga teng qilib olinadi);  $m$ - chokning fazodagi vaziyatiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffitsiyenti,  $\text{g}/\text{A} \cdot \text{soat}$  (25-jadval);  $I_{\text{павв}}$ - payvandlash tokining qiymati;  $\alpha_k$ - elektrodni eritib qoplash koeffitsiyenti,  $\text{g}/\text{A} \cdot \text{soat}$  (14- jadvaldan olinadi).

25- jadval



Tuzatish koeffitsiyeti ( $m$ ) ning chokning fazodagi vaziyatiga bog'liqligi

Chokning fazodagi vaziyati	Chokning nomi	Koeffitsiyent ( $m$ ) qiymati
Gorizontal tekislikda payvandlash	pastki	1,0
Vertikal tekislikda pastga yoki yuqoriga qarab	vertikal	1,25
Vertikal tekislikda gorizontal chiziq bo'ylab	gorizontal	1,3
Pastdan turib gorizontal tekislikda (bosh ustida) payvandlash	ship	1,60
Vertikal tekislikda aylana bo'yicha xalqa choklarni payvandlash	xalqa chok: a) buyumni aylantirib b) buyumni aylantirmay	1,1 1,35

Ko'p o'tishli payvandlashda 1 m chok olish uchun sarflangan asosiy vaqt ( $t_a$ ) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi (indeksda o'tish nomeri yozilgan):

$$t_a = 60 \rho A m \left( \frac{F_1}{I_1 \alpha_1} + \frac{F_2}{I_2 \alpha_2} + \dots + \frac{F_n}{I_n \alpha_n} \right) \min \quad (13)$$

### Topshiriqning 12- bandi. Buyumni payvadlash uchun sarflanadigan umumiy vaqtni aniqlash

Buyumni payvandlash uchun sarf bo'ladigan umumiy vaqt ( $T$ )ni quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$T = \frac{t_a}{k_m}, \min \quad (14)$$

bu yerda  $t_a$ - asosiy texnologik vaqt, min;  $k_m$ - mehnatni tashkil etishni hisobga oladigan koeffitsiyent.

$k_m$  koeffitsiyenti chokning fazodagi vaziyatiga, hamda ishning tashkil etilishiga qarab, qo'lda payvandlash va kesishda 0,25-0,40; avtomatik payvandlashda esa 0,60...0,80 qilib olinadi.

### Topshiriqning 13-bandi. Elektr energiyasining sarfini aniqlash

Elektr energiyasining sarfi ( $R_{ee}$ ) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P_{\text{э}} = U_{\text{эи}} \cdot I_{\text{наиэ}} \cdot t_a, \text{ kVt} \quad (\text{Salt ishlashdagi isrofnı hisobga olmaganda}),$$

$$\text{yoki, } P_{\text{э}} = \frac{U_{\text{эи}} \cdot I_{\text{наиэ}} \cdot t_a}{\phi_{\text{м.к.}} \cdot 1000} + N_c (T - t_a), \text{ kVt} \quad (15)$$

Bu yerda f.i.k.- tok manbaining foydali ish koeffitsiyenti (transformator uchun 0,80...0,85; generatorlar uchun 0,3...0,4);  $N_c$  - tok manbaining salt ishlashdagi quvvati (transformator uchun 0,2...0,4, generatorlar uchun 2...3 kVt).

Tajriba yo'li bilan shu narsa aniqlanganki, elektr energiyasining o'rtacha sarfi 1 kg eritib qoplangan metall uchun qo'lda o'zgaruvchan tokda payvandlashda 3,5...4,5 kVt, o'zgarmas tokda- 7...8 kVt.

### Topshiriqning 14- bandi. Elektrodning sarfini aniqlash

Elektrod sarfi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q_e = (1,2...1,3) \cdot Q_{eq}, \text{ g} \quad (16)$$

bu yerda:  $Q_{eq}$  - eritib qoplangan metall massasi (11- formuladan aniqlangan qiymat).

### Topshiriqning 15- bandi. Payvandlashda mehnat unumdorligini aniqlash

Payvandlash unumdorligi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Pi = \frac{Q_{\text{ЭК}}}{T}, \text{ g/min} \quad (17)$$

bu yerda T - umumiy sarflangan vaqt (14- formuladan aniqlangan qiymat).

Metallarni elektr yoy yordamida payvandlashga oid barcha hisob-kitoblar bajarilgandan so'ng payvandlashning texnologik xaritasi to'ldiriladi. (26- jadval)

26- jadval

Metallarni – elektr yoy usulida payvandlash jarayonining texnologik xaritasi

Operatsiyalarning nomi	Uskunalar	Moslamalar asboblari	Asosiy yozuvlar GOST 31103-14 ga binoan		Payvandlanadigan ikkita metall liistlarining o'Ichamlari		Qalindigi	Mehnat unumdorligi
			Payvand birikmaning turi	Materialning markasi	Eni	Qalindigi		
			Chokning uzunligi, m					
			Yoyning uzunligi, mm					
			Elektr energiyasining sarfi, kVt					
			Payvandlash uchun sarflangan umumiy vaqt, min					
			Payvandlash uchun sarflangan umumiy vaqt, min					
			Asosiy texnologik vaqt, min					
			Eritib qoplangan metall massasi, g					
			Sarfi, g					
			Markasi va turi					
			Diametri, mm					
			Sarfi, g					
			Payvandlash tezligi, m (min)					
			Yoyning kuchlanishi, V					
			Payvandlash tokining kuchi, A					
			Payvandlash tokining kuchi, A					
			Yoyning turi va qurbi					

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

**Muhandislik fakulteti**

**«Texnologik mashinalar va jihozlar»  
kafedrası**

**“Payvandlash jarayonlari” fanidan kurs ishining**

# **HISOB-TUSHUNTIRUV YOZUVI**

Mavzu: “ \_\_\_\_\_

”

**Bajardi**

\_\_\_\_\_ guruh talabasi

\_\_\_\_\_  
(F.I.SH.)

**Qabul qildi**

\_\_\_\_\_  
(F.I.SH.)

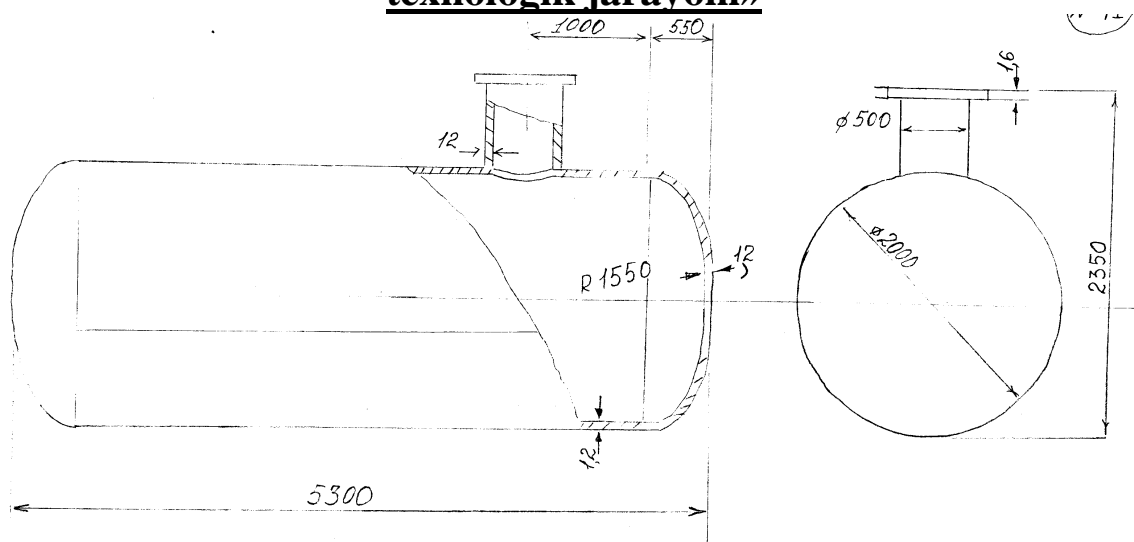
## TAVSIYA ETILADIGAN ADABIYOTLAR:

1. Ermatov Z.D, Dunyashin N.S. Payvandlash asosiy uslublari, T., 2013 y.
2. Abralov M.A., Abralov M.M. Payvandlash ishi asoslari, - Toshkent, "Talqin", 2004
3. Малчев Б.Д. и др . Сварка и резка в промичленном строительстве, М. Строиздат. 1977
4. Анурев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя, Т.3.,М., «Машиностроение», 1978
5. Nosirov S.SH. Bozorov R.N Payvandlashning asosiy uslublari fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma, Qarshi, 2014.

Kurs ishi variantlari

**Variant № 1**

**«Kislotani saqlash uchun rezervuarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**

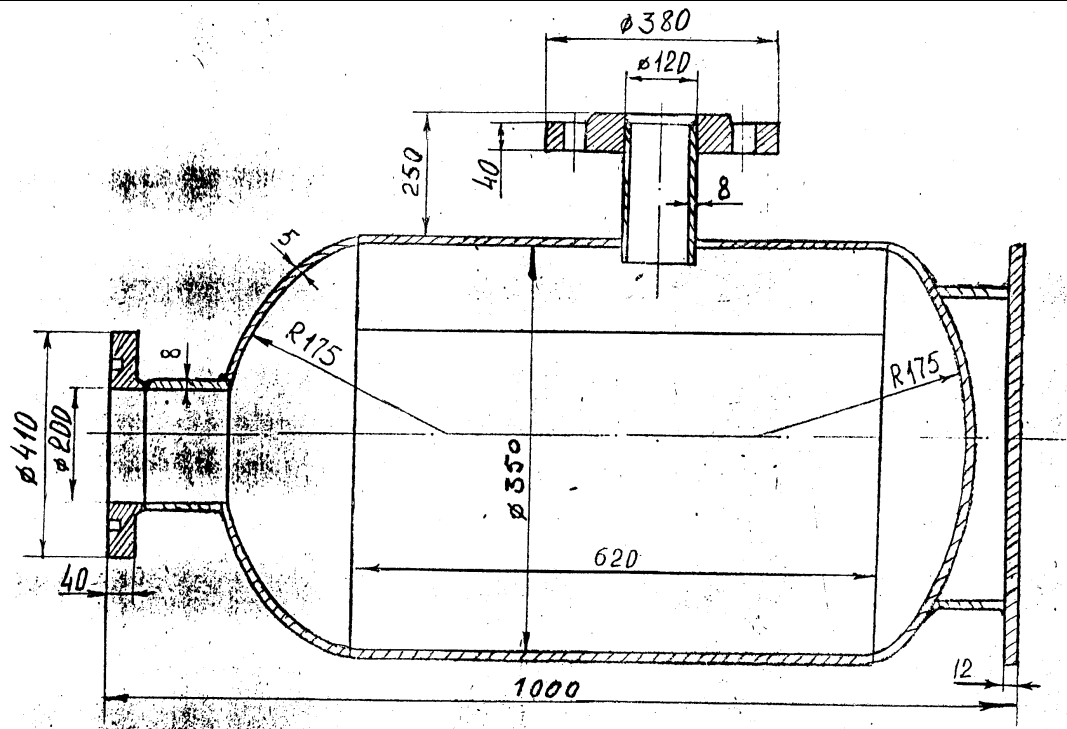


**Dastlabki ma'lumotlar:**

**1. Material Po'lat 12X18N10T GOST 5949-75**

**Variant № 2**

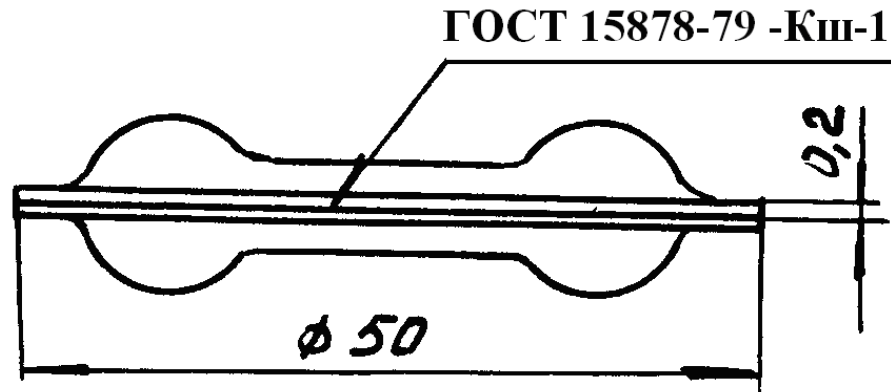
**«Stanok uchun resiverni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**

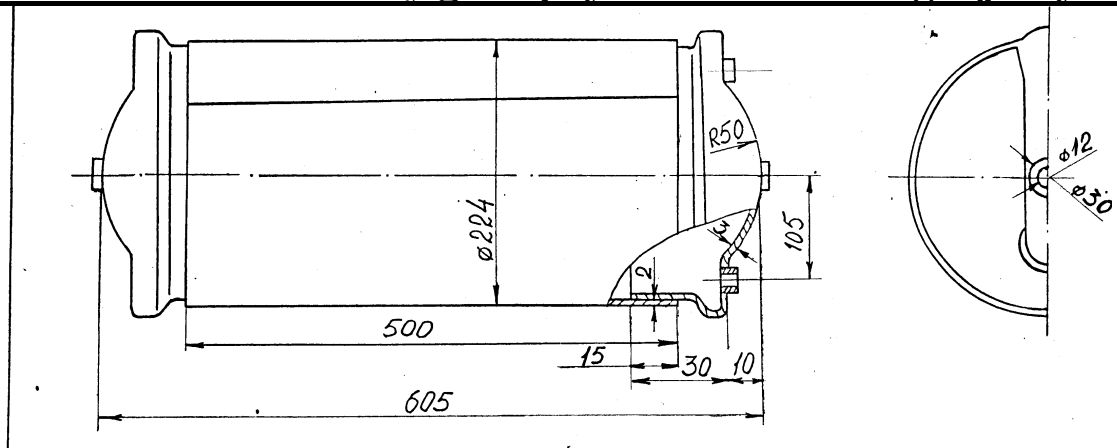
**Material Stal' 10 GOST 1050-74**

**Variant № 3**  
**«Membranalarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material** Сталь 12X18N10T GOST 5949-75

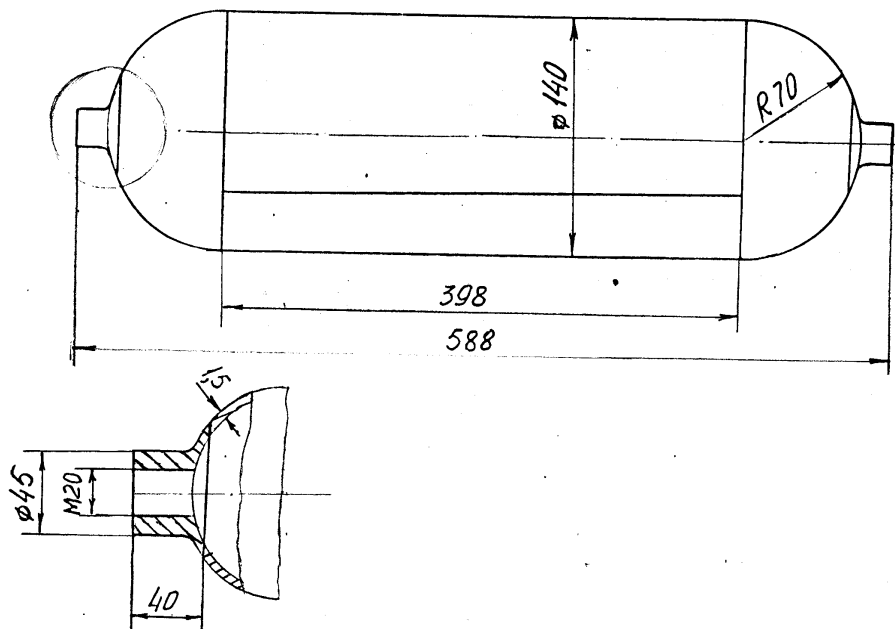
**Variant № 4**  
**«Havoli tormoz ballonini yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material** St.3 GOST 380 – 94

**Variant № 5**  
**«Havo ballonini yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**

»

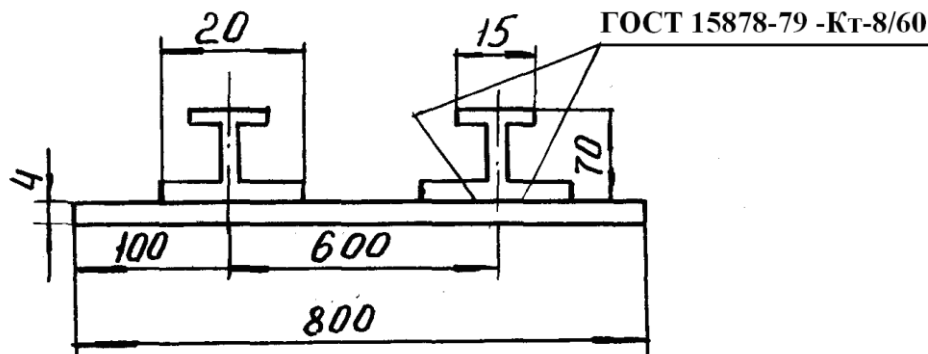


**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material** Stal $\beta$  12X18N10T GOST 5949-75

**Variant № 6**

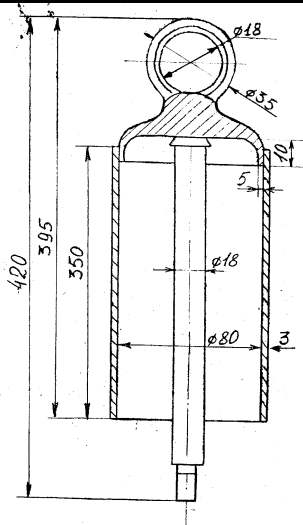
**«Konstruksiyani yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**

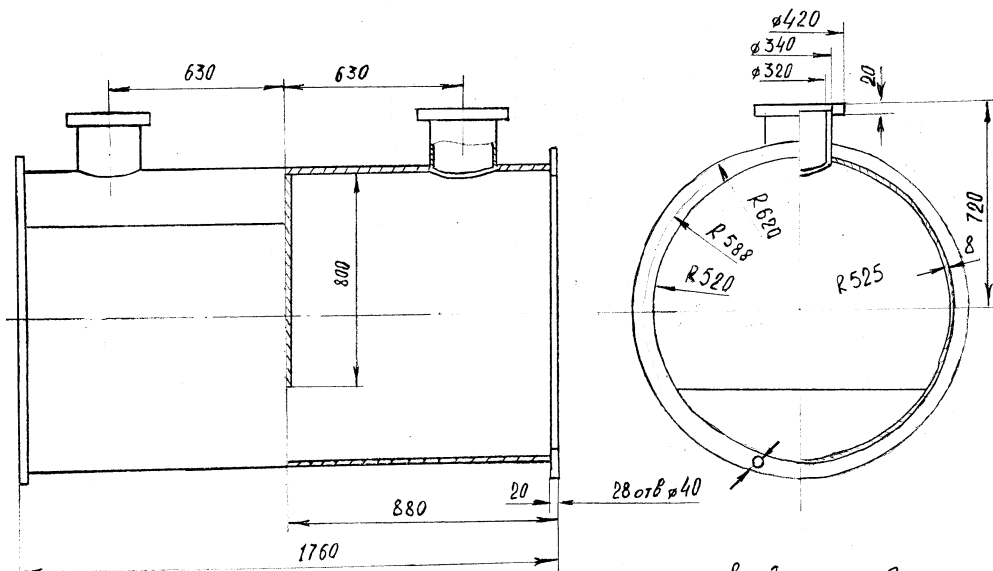
**Material** St.3 GOST 380 – 94

**Variant № 7**  
**«Gidroammortizatorni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material** Stalʼ 45 GOST 1050-74

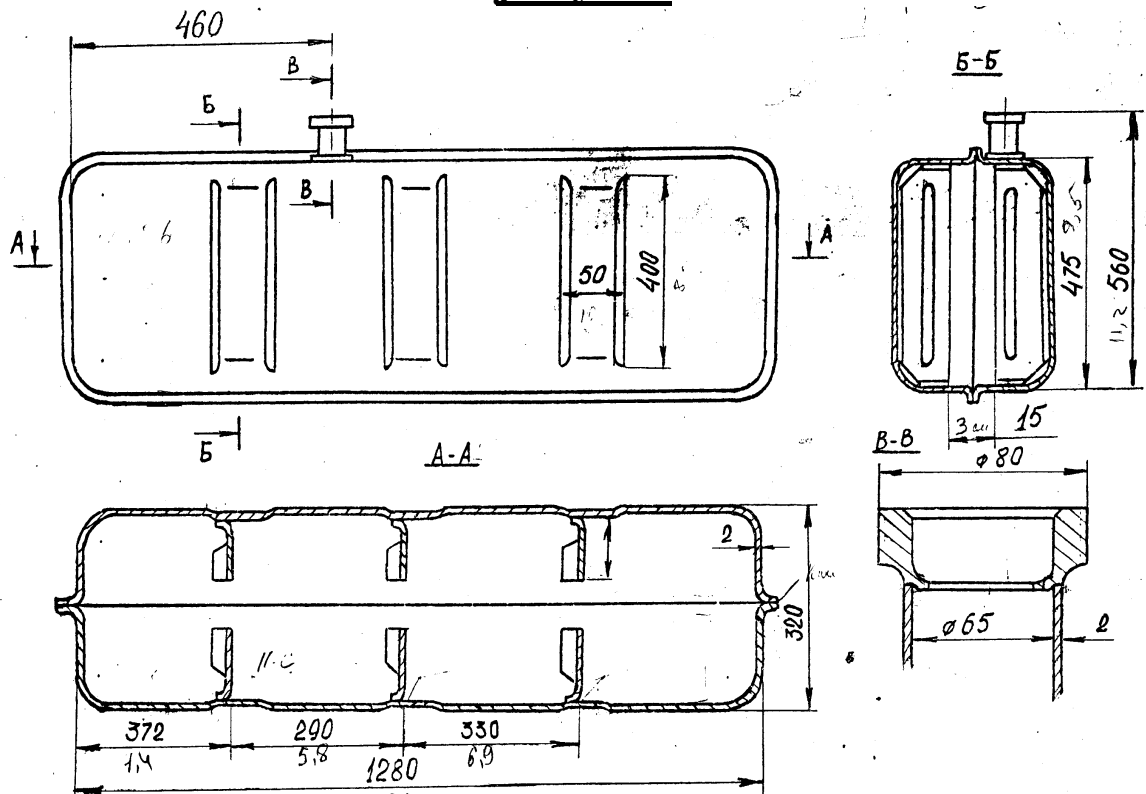
**Variant № 8**  
**«Havo sovutgich korpusini yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material:** Stalʼ 10 GOST 1050-74

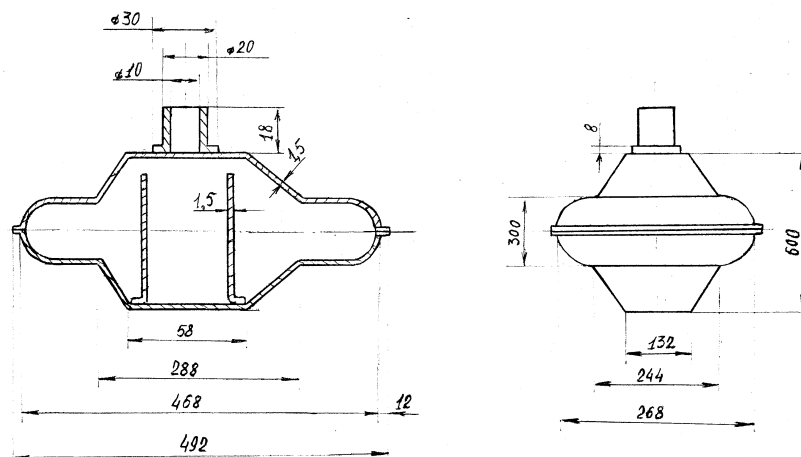


**Variant № 9**  
**«Kombaynning yonilg'i bakini yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material St.3 GOST 380 – 94**

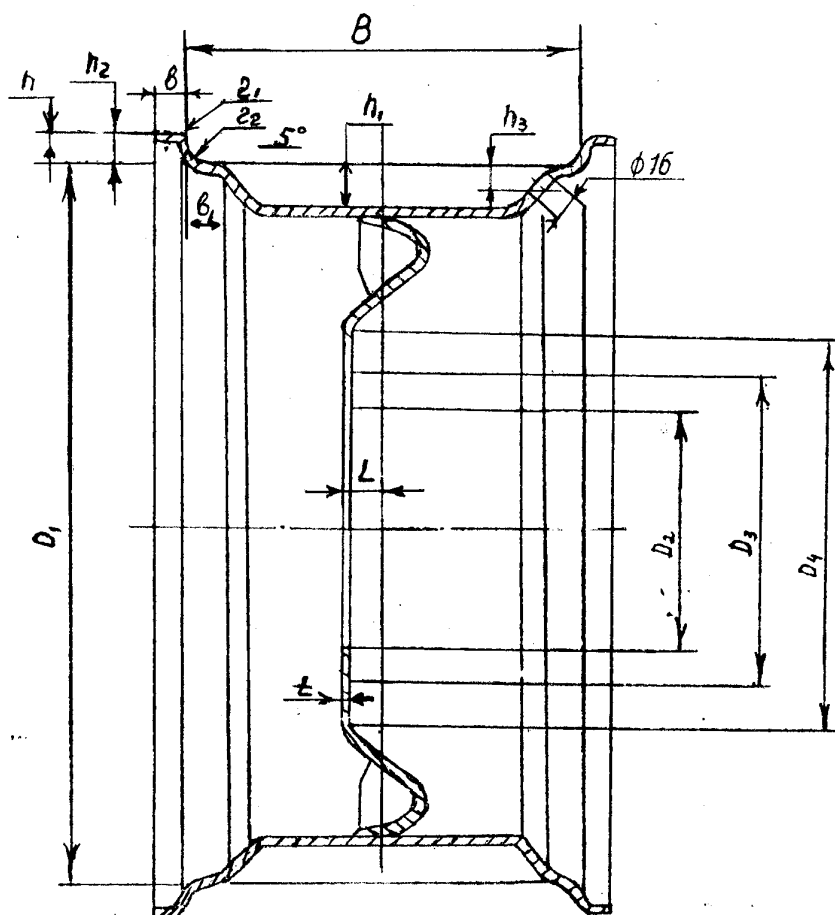
**Variant № 10**  
**«Yonilg'i bakini yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material: Stal' 08 GOST 1050-74**

**Variant № 11**  
**«Yo'naltiruvchi g'ildirakni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**

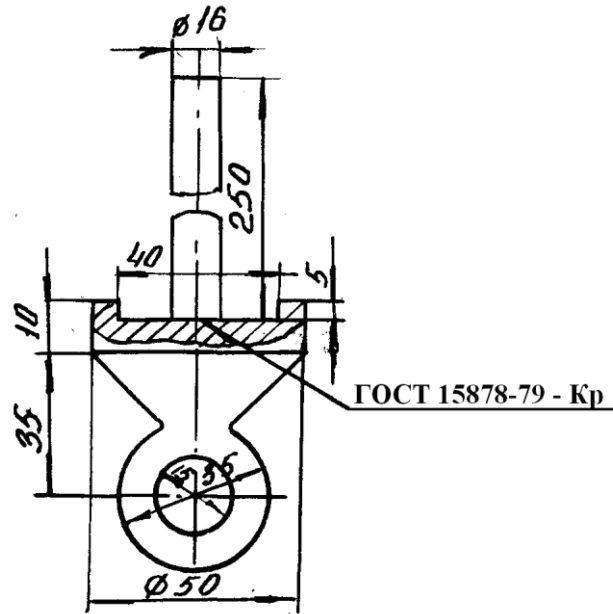
B	B	B <sub>1</sub>	e	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	L	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	t	K <sub>p</sub>	m
114	15	18,5	8,5	14	4	20	25,8	13,5	13	23,5	405,6	135	175	220	5	11	5



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material Stalʼ 15 GOST 1050-74**

### Variant № 12

#### «Amortizatorlarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»

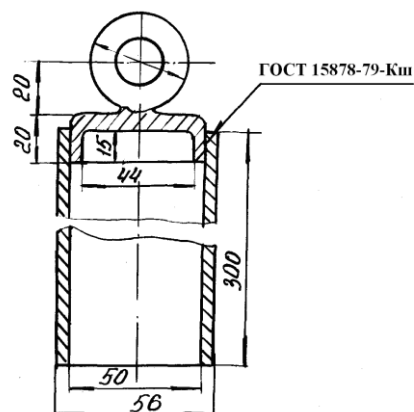


**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material:** Stalʼ 15 GOST 1050-74

### Variant № 13

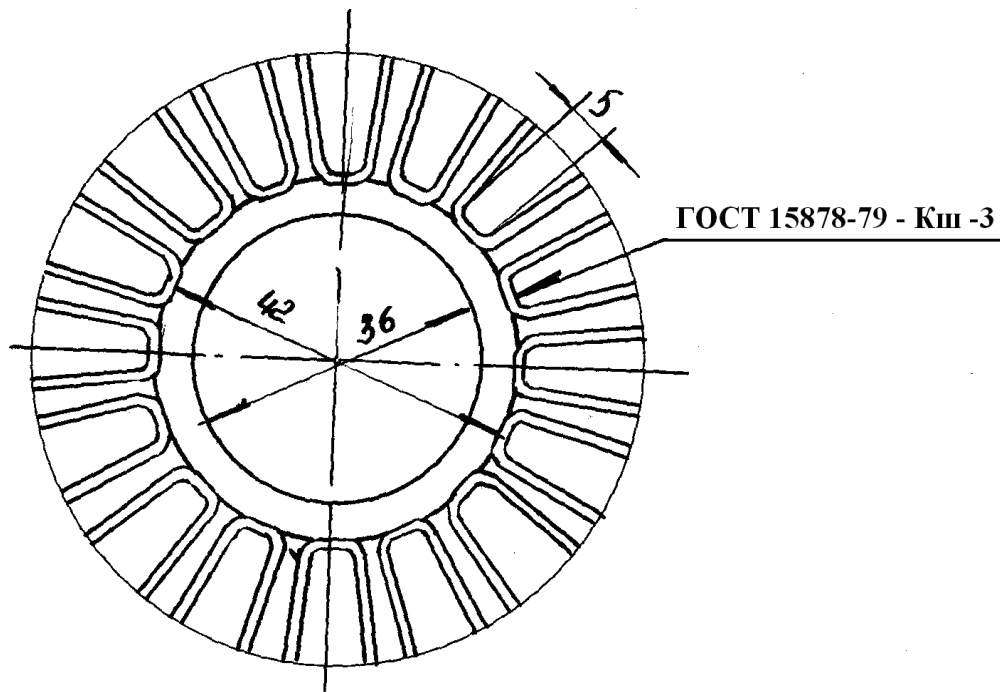
#### «Amortizatorlarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»



**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material:** Stalʼ 45 GOST 1050-74

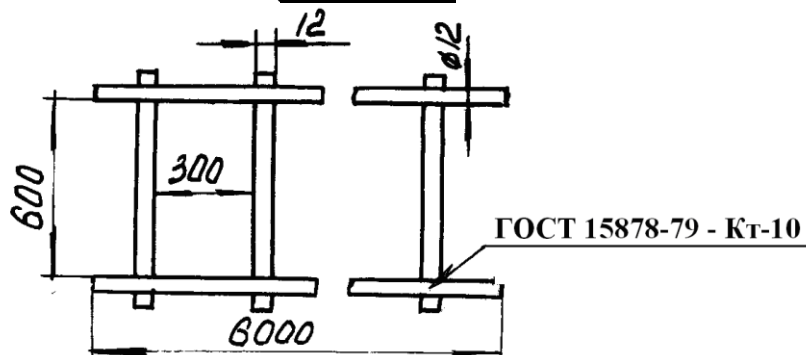
**Variant № 14**  
**«Quvurlarga qovurg'alarni yig'ish va kontaktli payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material:** Stalʼ 12X18N9T GOST 5949-75

**Variant № 15**  
**«Armaturalarni yig'ish-kontaktli-nuqtali payvandlash texnologik jarayoni»**

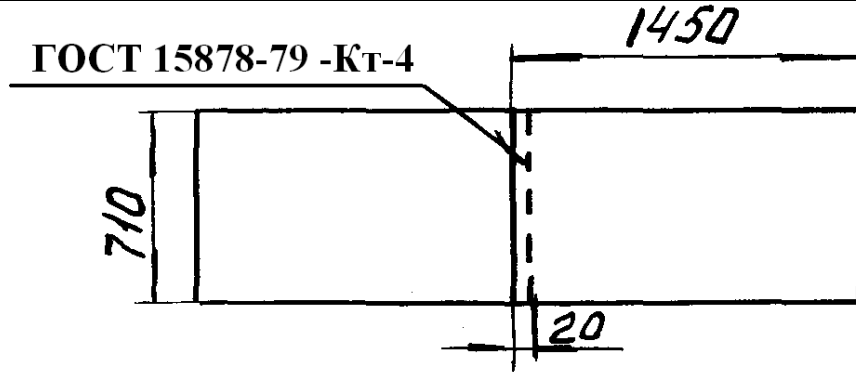


**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material:** St.3 GOST 380 – 94

**Variant № 16**

**«Tomyopqich listlarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**

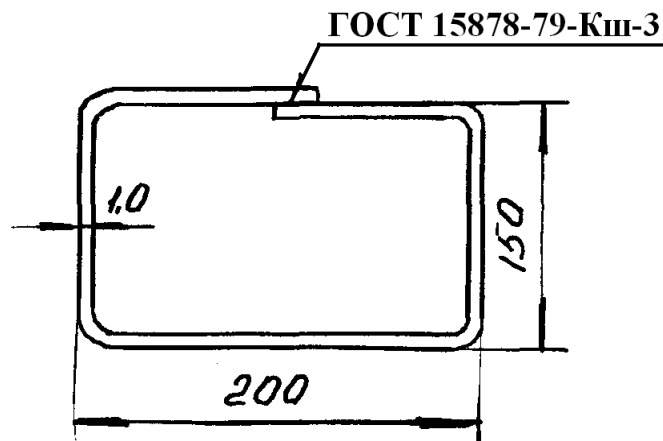


**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material St.2 GOST 380 - 94**

**Variant № 17**

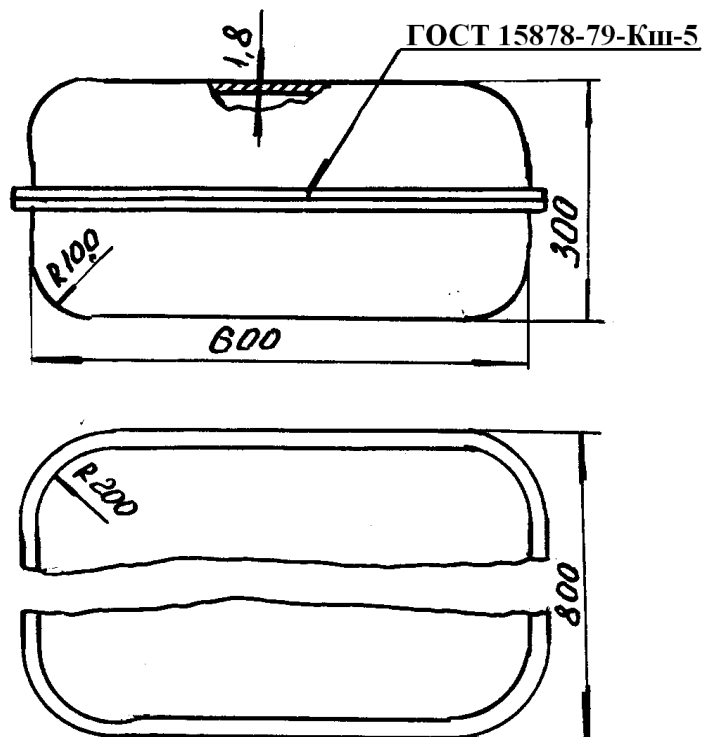
**«Qobiqlarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material StalЬ 12X18N10T GOST 5949-75**

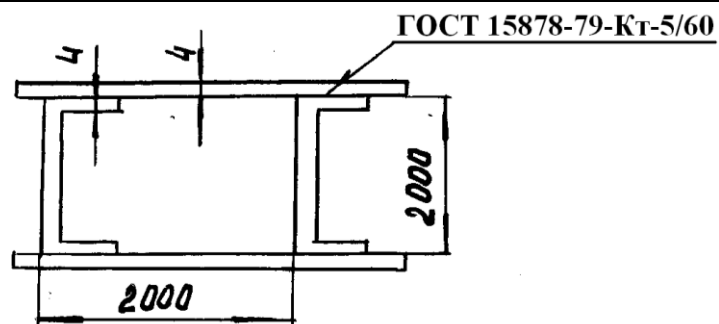
**Variant № 18**  
**«Baklarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material:** Stalʼ 08 GOST 1050-74

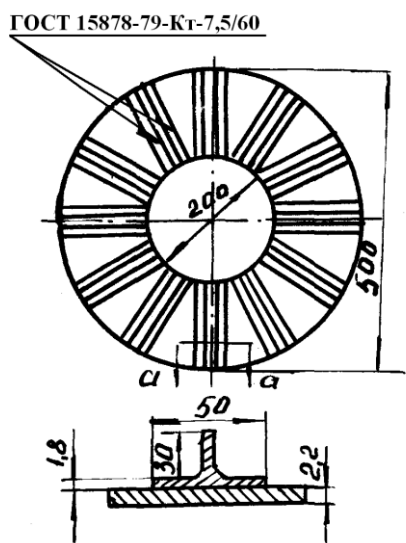
**Variant № 19**  
**«Balkalarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**

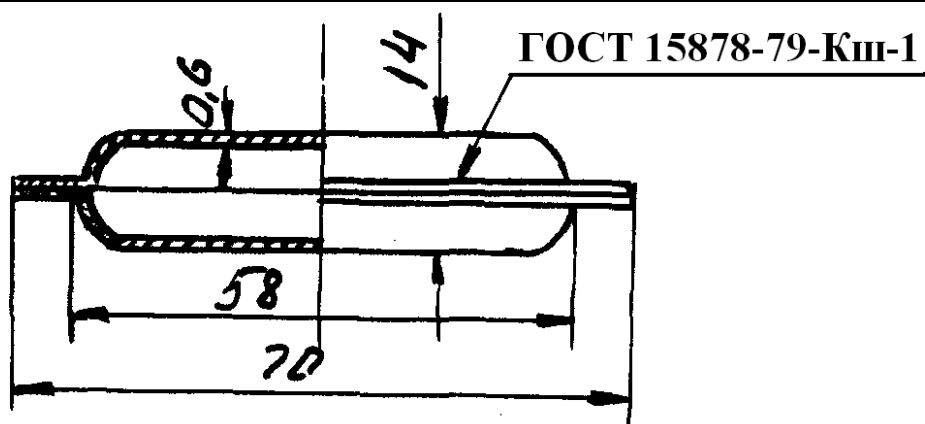
**Material:** St.2 GOST 380 – 94

**Variant № 20**  
**«Disk bilan tavrirlarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material St.3 GOST 380 – 94**

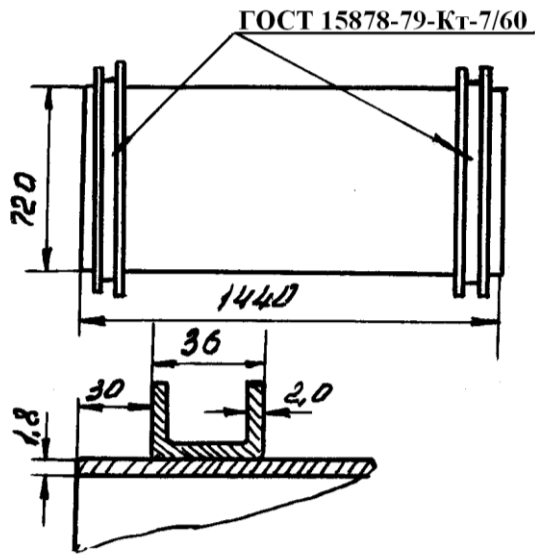
**Variant № 21**  
**«Membranalarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material StalЬ 12X18N9T GOST 5949-75**

### Variant № 22

## «Qobiq bilan shpangoutni vig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»

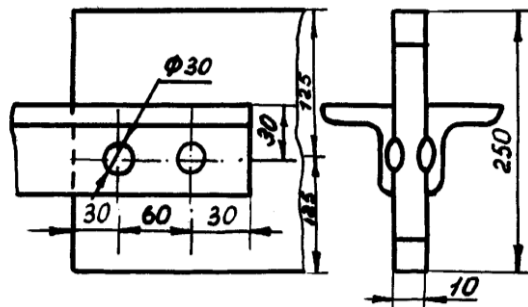


**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material:** Сталь 08 GOST 1050-74

### Variant № 23

## «Konstruktsiyani vig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»

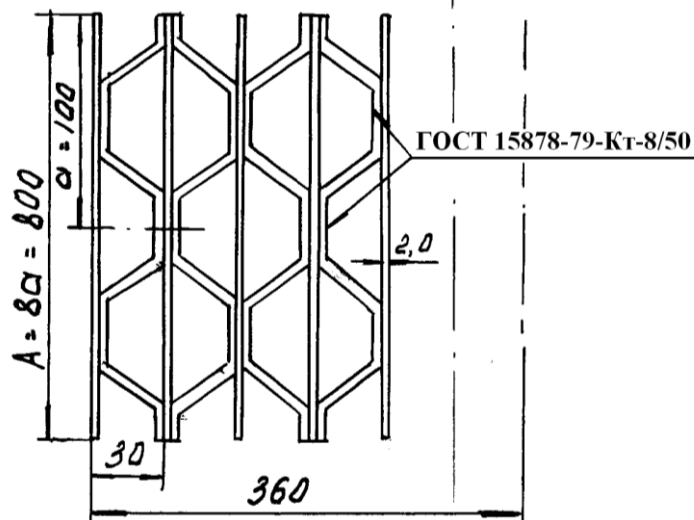


**Dastlabki ma'lumotlar:**

**Material:** St.2 GOST 380 – 94



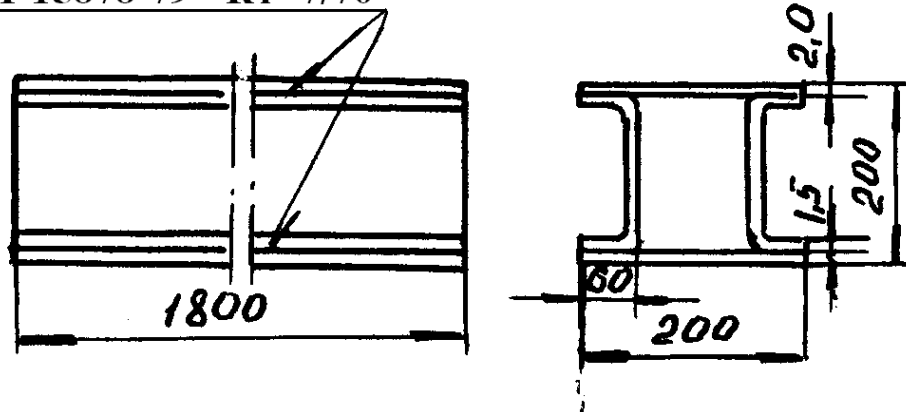
**Variant № 24**  
**«To'shamani yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material:** St.2 GOST 380 – 94

**Variant № 25**  
**«Balkali konstruksiyalarni yig'ish-payvandlash texnologik jarayoni»**

$\text{ГОСТ 15878-79 - КТ - 7/70}$



**Dastlabki ma'lumotlar:**  
**Material:** St.2 GOST 380 – 94

