

6 - MA'RUZA.

FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH (FLYUS OSTIDA PAYVANDLASH MOHIYATI VA REJIMLARI)

Reja

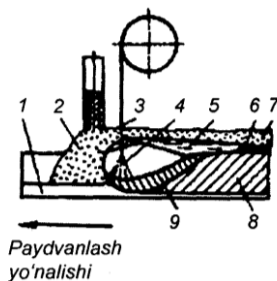
- 6.1. Flyus ostida payvandlash mohiyati
- 6.2. Flyus ostida payvandlashda ishlatiladigan payvandlash materiallari
- 6.3. Flyus ostida payvandlash metallurgiyasi
- 6.4. Flyus ostida payvandlash rejimi hisobi

6.1. Flyus ostida payvandlash mohiyati

Flyus ostida yoyli payvandlash – bu yoyli eritib payvandlashdir, bunda yoy payvandlash flyusi ostida yonadi.

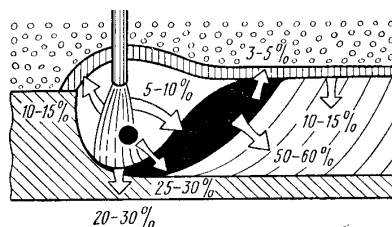
Flyus ostida payvandlash usuli 1939-yilda Ukraina Fanlar Akademiyasining Elektr payvandlash institutida E.O. Paton ishtiroki bilan, N.G. Slavyanov g'oyasi asosida ishlab chiqildi va o'shanda bu usulga «flyus ostida qoplamasiz elektrod bilan tezkor avtomatik payvandlash» nomi berilgan.

Flyus ostida payvandlashda payvand yoy buyum va payvandlash simi orasida yonadi. Yoy ta'siri bilan sim eriydi va erishuvchanligiga qarab payvandlash zonaga uzatiladi. Yoy flyus qatlami bilan qoplangan. Payvandlash simi (yoy bilan birga) maxsus mexanizm yordamida (avtomatik payvandlash) yoki qo'lda (yarim avtomatik payvandlash) payvandlash yo'nalishiga qarab siljiriladi. Yoy issiqligi ta'sirida asosiy metall va flyus eriydi. Erigan simlar, flyus va asosiy metall payvandlash vannani hosil qiladi. Flyus suyuq parda ko'rinishida payvandlash zonani havodan himoyalaydi. Yoy yordamida erigan payvandlash simning metali payvandlash vannasiga tomchilab o'tadi, u yerda erigan asosiy metall bilan aralashadi. Yoyni uzoqlashtirgan sari payvandlash vannaning metali sovushni boshlaydi, chunki issiqlik yo'qala boshlaydi, so'ng qotib chok hosil qiladi. Erigan flyus (shlak), chok yuzasida shlakli qatlam hosil qilib qotadi. Erimagan ortiqcha flyus qismi sovutilib qayta ishlatiladi.



6.1-rasm. Flyus ostida payvandlash chizmasi:

1 – payvandlanayotgan detal; 2 – flyus qatlami; 3 – payvandlash simi; 4 – payvandlash yoyi; 5 – erigan flyus; 6 – shlak qatlami; 7 – flyus qoldig'i; 8 – payvand chok; 9 – payvandlash vannasi.



6.2-rasm. Flyus ostida payvandlashda buyumga issiqlikni kiritish sxemasi.

6.2. Flyus ostida payvandlashda ishlatiladigan payvandlash materiallari

Payvandlash simi. Payvanllash simidan qoplamli elektrodning eriydigan o‘zaklari yasaladi. Flyus ostida va himoya gazlari muhitida payvandlashda payvand sim eriydigan qoplamasiz elektrod sifatida ishlatiladi.

ГОСТ 2246-70 "**Payvandlash po‘lat simi**" ga ko‘ra payvand sim 0,3; 0,5; 0,8; 1; 1,2; 1,4; 1,6; 2; 2,5; 3,0; 4; 5; 6; 8; 10 va 12 mm diametrda ishlab chiqariladi. Birinchi yettita diametrli simlar asosan himoya gazlari muhitida yarim avtomatik va avtomatik payvandlashga mo‘ljallangan. Flyus ostida yarim avtomatik va avtomatik payvandlash uchun 2–6 mm diametrli sim ishlatiladi. Diametri 1,6–12,0 mm bo‘lgan simdan elektrodning o‘zaklari tayyorlanadi. Sim og‘irligi ko‘pi bilan 40 kg ga boradigan buxta-o‘ram sifatida ishlab chiqariladi.

ГОСТ 2246-70 kimyoviy tarkibi turlicha bo‘lgan po‘lat simlarning quyidagi 77 ta markasini ishlab chiqishni nazarda tutadi:

a) tarkibida 0,12% gacha uglerod bo‘lgan va kam hamda o‘rtacha uglerodli, shuningdek ba’zi bir kam legirlangan po‘latlarni payvandlashga mo‘ljallangan kam uglerodli simlar, ular jumlasiga, CB-08, CB-08A, CB-08AA CB-08ΓA, CB-10ΓA, CB-10Γ2 lar kiradi;

b) tegishli markalardagi kam legirlangan po‘latlarni payvandlashda ishlatiladigan marganes, kremniy, xrom, nikel, molibden va titan bilan legirlangan simlar; bunday simlarga jami 30 ta rusumli simlarni tashkil etadi, shu jumladan simlar CB-08ΓC, CB-08Γ2C, CB-12ΓC va boshqalar kiradi;

d) maxsus po‘latlarni payvandlash va eritib yopishtirish uchun mo‘ljallangan ko‘p legirlangan CB-12X11HMΦ, CB-12X13, CB-08X14ΓHT va boshqa markadagi simlar; jami 41 ta markani tashkil etadi.

Payvandlash simining belgisi CB (payvandlash) harfi bilan va uning tarkibini bildiruvchi harfiy-raqamli belgi bilan belgilanadi. Birinchi ikki raqam simda uglerodning foizining yuzdan bir qismi miqdorini ko‘rsatadi. So‘ngra harf va raqam (raqamlar) bilan navbati bilan legirlovchi elementlarning nomi va foizlarda miqdori ko‘rsatilgan bo‘ladi. Legirlovchi element miqdori 1 % dan kam bo‘lsa, bu elementning nomini bildiruvchi harfning o‘zigina qo‘yiladi. Legirlovchi elementlarning shartli harfiy belgilari 6.1-jadvalda ko‘rsatilgan.

Legirlovchi elementlarning belgilanishi

Nomi	Elementning Mendelyev davriy sistemasidagi shartli belgisi	Metallni markalashdagi belgisi
Azot	N	A*
Niobiy	Nb	Б
Volfram	W	В
Marganes	Mn	Г
Mis	Cu	Д
Selen	Se	Е
Kobalt	Co	К
Molibden	Mo	М
Nikel	Ni	Н
Bor	B	Р
Kremniy	Si	С
Titan	Ti	Т
Vanadiy	V	Ф
Xrom	Cr	Х
Aluminiy	Al	Ю

* Yuqori legirlangan po‘latlarda belgi oxirgi markasini qo‘yish mumkin emas.

Po‘lat markasi oxiridagi A harfi uning juda yuqori sifatli ekanligini va unda oltingugurt hamda fosfor miqdori juda kam ekanligini bildiradi.

Payvandlash simlarining diametrlari esa raqam bilan ularning markalari oldiga yozib ko‘rsatiladi.

Misol: 3-СВ10Г2СМА ГОСТ 2246-70.

Bu quyidagicha o‘qiladi: simning diametri - 3 mm, payvandlash uchun mo‘ljallangan, uglerod – 0,10%, marganes - 2%, kremniy va molibden 1% atrofida, oltingugurt va fosforlarning miqdori 0,01%dan kamaytirilgan. Ko‘pgina hollarda payvandlash simlarining markalar oxirida qo‘ydagi harflarni uchratishimiz mumkin:

"O" – simning sirti mis qatlami bilan qoplanganini bildiradi.

"Э" – ushbu sim qoplamali elektrod tayyorlashga ishlatilishini bildiradi.

"III" – bu sim elektr-shlak usulida eritilgan po‘latdan tayyorganligini bildiradi.

"ВД" – bu sim vakuum-yoyli usulida eritilgan po‘latdan tayyorganligini bildiradi.

"ВИ" – bu sim vakuum-induksion usulida eritilgan po‘latdan tayyorganligini bildiradi.

Simning sirti toza va silliq, kuyindisiz, zanglamagan va moysiz bo‘lishi kerak. Payvandlashning mexanizatsiyalashtirilgan usullarida ishlatiladigan sim sirtiga mis qoplab chiqarilishi mumkin.

Payvandlash flyuslari. Payvandlash flyuslari – metall bo‘lmagan har-xil elementlardan tayyorlangan bo‘lib uning donachalarni 0,25 dan 4mm gacha bo‘ladi. Payvandlashning mexanizatsiyalashtirilgan usuli bilan ishlashda flyuslardan

foydalaniladi. Flyuslar yoy ta'siri ostida eriydi, gazli va shlakli himoyalovchi fazalarni hosil qiladi, payvandlash vannasini ifloslantiruvchi ko'shimchalardan tozalaydi hamda oltingugurt va fosforni biriktirib olgan holda chok yuzida shlak ko'rinishda qotadi.

Payvandlashda ishlatiladigan flyuslarga bir qator talablar qo'yiladi:

1. Payvandlash vaqtida yoini barqaror yonishini ta'minlash.
2. Ko'zda tutilgan kimyoviy tarkibli va kerakli xususiyatga ega bo'lgan payvand chokini ta'minlash.
3. Yaxshi shakllangan payvand chokini ta'minlash.
4. Payvand chokini nuqsonsiz olishni ta'minlash.
5. Chok yuzasidan shlakni oson ko'chishini ta'minlash.

Yoini barqaror yonishi flyus tarkibida yengil ionlashuvchi komponentlar qo'shish bilan ta'minlanadi. Payvand chokining tarkibi asosan payvandlanayotgan metall va elektrod simlarining flyus bilan ta'sirlashishni hisobga olingan holda ta'minlanadi. Chokning yaxshi shakllanishi va chok sirtidan shlakni oson ko'chishi flyusning fizik-kimyoviy xususiyatlarini boshqarish usuli bilan amalga oshiriladi (flyusning erish harorati, suyuqlayin oqish darajasi, metall-shlak qo'shimchalari, g'ovaklar bo'lmasligi asosan flyus tarkibiga kiritiluvchi legirlovchi va oksidsizlantiruvchi komponentlar ta'minlaydi.

Yuqorida sanab o'tilgan omillar nazarda tutilsa flyuslar juda xilma-xil hamda turlicha bo'ladi va ularning bir necha belgilari bilan klassifikatsiyalash mumkin.

Flyuslarni klassifikatsiyasi. Flyuslarni quyidagi asosiy belgilari bo'yicha klassifikatsiyalash mumkin:

1. Flyuslarni tayyorlash usuli bo'yicha:
 - a) eritib tayyorlangan flyuslar.
 - b) eritmay tayyorlangan (sopol) flyuslar.
 - d) flyus-pastalar.
2. Mo'ljallanishi bo'yicha:
 - a) ma'lum bir payvandlash usuliga mo'ljallangan (yoyli payvandlash uchun, elektr-shlak usulida payvandlash uchun).
 - b) ma'lum bir metallni payvandlash uchun (po'latni payvandlash uchun, aluminiyni, titanni, misni, magniyni, bronzani va hokazolarni payvandlash uchun).
3. Kimyoviy tarkibi bo'yicha:
 - a) Oksidlovchi flyuslar. Ular o'zlarini tarkiblariga marganes va kremniy oksidlarini ko'p miqdorda qiritgan bo'lib payvandlash jarayonida vanna metallini qisman oksidlaydi va o'zlari toza marganes va kremniy ko'rinishida chok tarkibiga o'tib ular bilan chokni boyitadi. Oksidlovchi flyuslar asosan uglerodli va kamlegirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.
 - b) Oksidlamaydigan flyuslar. Ularni tarkibida marganes va kremniy oksidlari deyarli bo'lmaydi, asosan barqaror bog'lamli oksidlardan tashkil topgan bo'ladi. Jumladan kalsiy oksidi, magniy oksidi, aluminiy oksidi va ulardan tashqari kalsiy fluoridi qo'shilgan bo'ladi.

Bunday flyuslar asosan o'rta va yuqori legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.

d) Kislorodsiz flyuslar. Ularning tarkibi ishqoriy va yer-ishqoriy metallarining ftorli hamda xlorli tuzlaridan va tarkibida kislorod bo‘lmagan boshqa birikmalardan tashkil topgan bo‘ladi. Bunday flyuslar kimyoviy faolligi yuqori bo‘lgan rangli metallarni payvandlashda ishlatiladi. Jumladan aluminiy, magniy, titan va boshqalar.

Eritib tayyorlangan flyuslarning tarkibidagi komponentlarni eritish yo‘li bilan tayyorlanadi. Erigan flyuslar metallni avtomatik payvandlashda asosiy payvandlash ashyosi sifatida ishtiroq etadi. AH-348-A, AH-348-AM, AH-348-B, AH-348-BM, AH-60 va ФЦ-9 turdagi flyuslar mexanik payvandlash uchun uglerodli va kam legirlangan payvandlash simi bilan uglerodli va kam legirlangan po‘latlarni payvandlash uchun qo‘llaniladi. AH-8 rusumli flyuslar uglerodli va kam legirlangan payvandlash simi bilan kam legirlangan po‘latlarni payvandlashda va uglerodli hamda kam legirlangan po‘latlarni elektr-shlak payvandlash usullarida ishlatiladi. AH-15M, AH-18, AH-200, AH-20CM va AH-20II rusumli flyuslar o‘rta legirlangan po‘latlarni va yuqori legirlangan po‘latlarni eritib qoplash hamda yoyli avtomatik payvandlash uchun qo‘llaniladi. AH-22 rusumli flyus elektr-shlak payvandlash va yoyli avtomatik eritib qoplash va kam hamda o‘rta legirlangan po‘latlarni payvandlashda ishlatishga mo‘ljallangan. AH-26C, AH-26CII va AH-26II rusumli flyuslar zanglamaydigan, korroziyabardosh va issiqbardosh po‘latlarni avtomatik hamda yarim avtomatik payvandlashda ishlatiladi. AH-17M, AH-43 va AH-47 rusumli flyuslar yuqori mustahkamlikli uglerodli, kam hamda o‘rta legirlangan po‘latlar yoyli payvandlash va eritib qoplashda qo‘llaniladi.

Payvandlash uchun eritib tayyorlangan flyuslarni kimyoviy tarkibi 6.2-jadvalda keltirilgan

6.2 - jadval

Payvandlash uchun eritib tayyorlangan flyuslarni kimyoviy tarkibi, %

Flyus rusumi	SiO ₂	MnO	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	CaF ₂	kamida		
							Fe ₂ O ₃	S	P
AH-348-A	41,0–44,0	34,0–38,0	6,5	5,0–7,5	4,5	4,0–5,5	2,0	0,15	0,12
OCЦ-45	38,0–44,0	38,0–44,0	6,5	≤ 2,5	5,0	6,0–9,0	2,0	0,15	0,15
AH-348-AM	41,0–44,0	34,0–38,0	6,5	≤ 4,5	4,5	3,5–4,5	2,0	0,15	0,12
OCЦ-45M	38,0–44,0	38,0–44,0	6,5	≤ 2,5	5,0	6,0–9,0	2,0	0,15	0,10
AH-60	42,5–46,5	36,0–41,0	3,0–11,0	0,5–3,0	5,0	5,0–8,0	1,5	0,15	0,15
ФЦ-9	38,0–41,0	38,0–41,0	≤ 6,5	≤ 2,5	10,0–13,0	2,0–3,0	2,0	0,10	0,10
AH-8	33,0–36,0	21,0–26,0	1,0–7,0	5,0–7,5	11,0–15,0	13,0–19,0	1,5–3,5	0,15	0,15
AH-20C, AH-20CM, AH-20II	19,0–24,0	0,5	3,0–9,0	9,0–13,0	27,0–32,0	25,0–33,0	1,0	0,08	0,05
AH-22	18,0–21,5	7,0–9,0	12,0–15,0	11,5–15,0	19,0–23,0	20,0–24,0	1,0	0,05	0,05
AH-26C, AH-26CII, AH-26II	29,0–33,0	2,5–4,0	4,0–8,0	15,0–18,0	19,0–23,0	20,0–24,0	1,5	0,10	0,10

Izoh: Flyus rusumining nomlanishidagi indekslar quyidagilarni anglatadi: C – shishasimon; II – pemza simon; M – mayda

Eritib tayyorlangan flyuslarning avfzalliklari:
- kimyoviy tarkibining bir xilligi;

- yuqori mexanik mustahkamligi;
- yuqori nambardoshligi.

Eritib tayyorlangan flyuslarning kamchiliklari. Uning birdan-bir kamchiligi eritib tayyorlanadigan flyuslar tayyorlashda ular tarkibiga metall kukunlarini toza holda kiritib bo'lmastir.

Eritib tayyorlangan flyuslarni ishlab chiqish. Flyusni ishlab chiqarish quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi: xomashyolarni (marganesli ruda, kvarts qumi, bo'r, plavikli shpat, va boshqalar) kerakli o'lchamlargacha maydalanadi; ularni maxsus og'irlik nisbatlarida aralashtiriladi; gaz alangali yoki elektr yoy pechlarda eritiladi; donadorlanadi, ya'ni maxsus o'lchamli flyuslar donachalariga ega bo'lishi uchun. Flyusni donadorlash uchun erigan flyusni oqizish kerak shunda flyus suvda sovib mayda bo'laklarga parchalanadi. So'ng flyusni barabanlarda yoki quritish shkaflarida quritib elakdan o'tkazib fraksiyalarga ajratiladi.

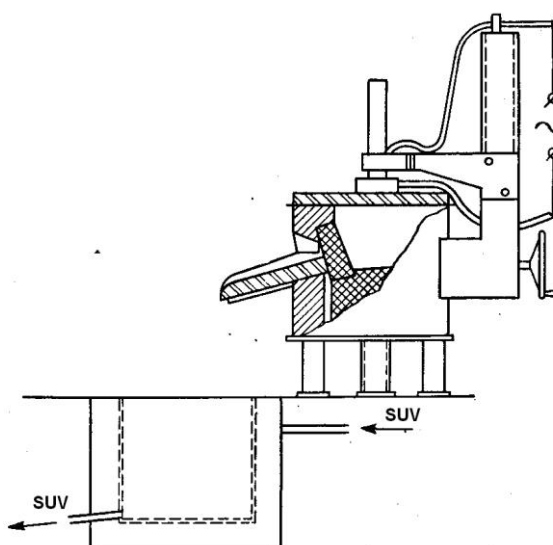
Donadorlash ikki usulda, ya'ni ho'l va quruq usullarda amalga oshiriladi.

Quruq usulda donadorlashda, maxsus pechda suyuqlantirilgan flyus maxsus idishlarga solib sovutiladi, so'ng ularni maydalab elab olinadi. Bu usul asosan nam tortuvchi flyuslarni tayyorlashda ishlatiladi.

Ho'l usulda pechda eritilgan flyus pechdan chiqaziladi va maxsus oqar suvi bo'lgan hovuzga ingichka oqim ko'rinishida quyiladi, ayrim xolatlarida bu tushayotgan flyus oqimini suv oqimi bilan parchalab turiladi (6.3-rasm). Xovuz tagiga yig'ilgan flyus yig'ib olinadi, quritiladi va elab olinadi.

Flyuslarni pechda eritgandan so'ng ularni pechda yana qancha vaqt ushlab, so'ng tashqariga chiqarilganiga qarab flyuslar shishasimon yoki po'kaksimon bo'lishi mumkin. Bir xil tarkibdagi po'kaksimon flyus shishasimon flyusdan 1,5–2 marta yengil bo'ladi. Po'kaksimon flyuslar asosan katta payvandlash toki va tezligida payvandlashda ishlatiladi hamda chokning yaxshi shakllanishini ta'minlaydi.

Eritilgan payvandlash uchun mo'ljallangan flyuslarni hajm og'irligi, tuzilishi, rangi va flyus donachalarining o'lchamlari 6.3-jadvalda keltirilgan.



6.3 - rasm. Ho'l usulda bak bilan flyusni maydalash va eritish uchun elektr o'choq.

Tayorlangan flyuslar maxsus metall yoki polietilen idishlarda saqlanadi.

Sopol flyuslar turli xil tabiat ashyolari va ferro qotishmalarning mexanik aralashmasidan tashkil topgan.

AHK-35 rusumli flyus CB-08 va CB-08A kam uglerodli payvandlash simlari bilan kam uglerodli po‘latlarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-46 rusumli flyus kam uglerodli va kam legirlangan po‘latlarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-47 va AHK-30 rusumli flyuslar yuqori sovuqqa chidamli choklarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-45 rusumli flyus yuqori legirlangan po‘latlarni payvandlash uchun ishlatiladi. AHK-40, AHK-18, AHK-19 rusumli flyuslar CB-08 va CB-08A kam uglerodli payvandlash simlari bilan eritib qoplash ishlari bajariladi.

Sopol flyuslarning avzalliklari. Sopol flyuslarni tayyorlanish texnologiyasi ular tarkibiga har qanday metall kukunini toza holatda qo‘shish va shu bilan payvand chokni ushbu metall bilan legirlash imkoniyatini beradi. Shu sababli bunday flyuslar universal flyuslar bo‘lib hisoblanadi.

6.3-jadval

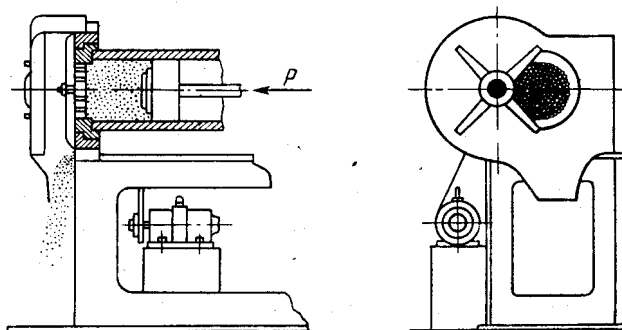
Eritilgan payvandlash uchun mo‘ljallangan flyuslarni hajm og‘irligi, tuzilishi, rangi va flyus donachalarining o‘lchamlari

Flyus rusumi	Donachalarnin g tuzilishi	Donachalarnin g rangi	Donachalarning o‘lchami, mm	Hajm og‘irligi, kg/dm ³
AH-348-A	shishasimon	Sariq va jigar ranglarning barcha turlari	0,35–3,0	1,3–1,8
AH-348-AM			0,25–1,60	
OClI-45		Och kul rang, sariq va jigar rangning barcha turlari	0,35–3,00	
OClI-45M			1,25–1,60	
ΦI-9		Och sariq va jigarrangning barcha turlari	0,25–1,60	
AH-60	Pemasimon	Oq, sariq rangning barcha turlari va jigarrang	0,35–4,00	0,7–1,0
AH-20Π		Oq va och kul rang	0,35–4,00	
AH-26Π		Och kul rang	0,35–3,00	
AH-8	Shishasimon	Sariq va jigarrangning barcha turlari	0,25–2,50	1,5–1,8
AH-20C		Och kul rang	0,35–3,00	1,2–1,7
AH-20CM		va och havo rang	0,25–1,60	

AH-22		Sariq rangning barcha turlari va och jigarrang	0,25–2,50	1,5–1,8
AH-26C		Kul rangning barcha turlari va och yashil	0,25–2,50	1,3–1,8
AH-26CII	Shisha simon va pemza simon donachalarning aralashmasi	Kul rangning barcha turlari va och ko'k	0,25–4,00	0,9–1,3

Sopol flyuslarning kamchiliklari. Bu flyuslarning asosiy kamchiliklari ularning tarkibini kimyoviy bir xillik emasligi, mexanik mustahkamligi pastligi, nam tortuvchanligi yuqoriligi bilan namoyon bo'ladi.

Sopol flyuslarni ishlab chiqish. Xomashyolar (kremnezyom, marganesli ruda, plavikli shpat, ferro qotishmalar va boshqalar) ni parchalab, maydalab, me'yorlab va hosil bo'lgan aralashma yaxshilab aralashtiriladi. So'ng suyuq shisha suv eritmasida kerakli nisbatda aralashtiriladi. Va donadorlash qurilmasidan o'tkazib sharsimon donador birikmalar hosil qiladi (6.4-rasm). Nam donadorlar quritiladi va toblaniladi.



6.4-rasm. Sopol flyuslarni ishlab chiqish uchun granulyator.

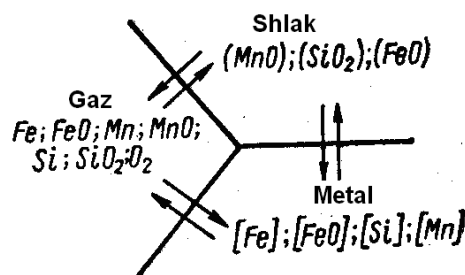
6.3. Flyus ostida payvandlash metallurgiyasi

Po'latlarni yarimavtomatik va avtomatik payvandlashda flyuslar yonish zonasida suyuq metallga kimyoviy ta'sir qiladi va payvandlash vannasini legirlaydi. Flyusning himoyalash xossalari uning fizikaviy holatiga (shishasimon yoki pemza ko'rinishida bo'lishiga) va donadorlanishiga bog'liq. Flyus va payvandlash vannasining kimyoviy tarkibiga qarab flyus suyuq metallga kimyoviy ta'sir qiladi yoki passiv holatda qoladi.

Flyus-silikatlar tarkibida ikki xil oksidlar: asosli va kislotali oksidlar bo'ladi, shu sababdan asos yoki kislota xarakterli flyuslar deb yuritiladi.

Asosli flyuslar, odatda, kremniy vositasida tiklash jarayoni payvand chokning shakllanishiga salbiy ta'sir ko'rsatganida, legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.

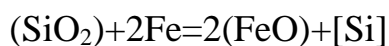
Flyus ostida payvandlashda uchta faza: shlakli (flyusli), gazli va metali faza bo'ladi (6.5-rasm).



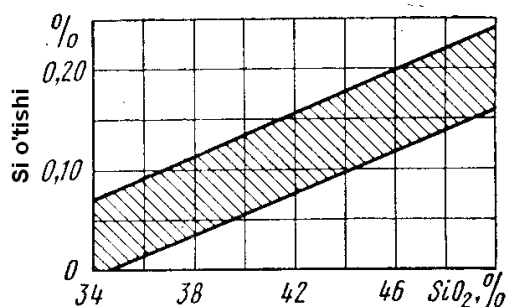
6.5 - rasm. Metall-shlak-gaz o'zaro ta'sirining sxemasi.

Payvandlash yoyining flyus ostida yonish jarayonida bu fazalar orasida almashish-qaytarilish reaksiyalari sodir bo'ladi.

Payvandlash vannasining eng issiq qismida metall va shlak fazalari orasida quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Bu reaksiya agar flyus tarkibidagi silikat kislota miqdori ko'p bo'lib, undagi temir (II)-oksid (FeO) konsentratsiyasi va payvandlash vannasidagi kremniy miqdori kam bo'lganda sodir bo'ladi.

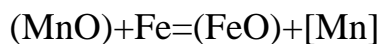


6.6-rasm. Flyus tarkibida SiO₂ bo'lish nisbatidan kremniyni flyusdan metallga o'tishi.

Yuqorida qo'rsatilgan reaksiya bo'yicha hosil bo'ladigan temir (II)-oksid shlakka va qisman metallga o'tadi, binobarin, metall choki bir vaqtning o'zida ham kremniyga, ham kislorodga (temir (II)-oksid bilan) to'yinadi. Bunda shuni ta'qidlab o'tish zarurki, agar flyusning kristalligi ortib ketse, payvandlash vannasida flyusdan qaytarilgan kremniy miqdori juda ortib ketishi mumkin. Kam uglerodli qaynaydigan po'latlarni payvandlashda yuqoridagi reaksiyaning ahamiyati katta bo'ladi. Suyuq metallda flyusdan qaytarilgan kremniyning kamida 0,2% bo'lishi payvandlash vannasining kristallovchi qismida SO₂ ning hosil bo'lish reaksiyasini yo'qotish va so'ndirish hamda zich chok hosil qilishga yordam beradi.

Payvand chokning silikatli qo'shilmalar bilan ifloslanishi bu reaksiyaning salbiy tomonidir.

Flyusda marganes (II)-oksid (MnO) ning ko‘p bo‘lishi va temir (II)-oksidning kam bo‘lishi tufayli metall hamda shlak fazalari orasida marganesni qaytarish (oksidlanish) reaksiyasi sodir bo‘ladi:



Flyusda MnO ning konsentratsiyasi ko‘pligi marganesning qaytarilishiga flyusning asosligini oshirishga, temir oksidlarining kamayishiga yordam beradi, binobarin, flyusda MnO kam miqdorda bo‘lganida marganes oksidlanadi, ko‘p miqdorda bo‘lganida esa qaytariladi. Marganesning flyusdan qaytarilishi metall-shlak sistemasida temir (II)-oksidning ortishiga yordam beradi, binobarin, suyuqlanish zonasida suyuq metall bir oz oksidlanadi.

Payvandlash vannasining suyuqlangan metaliga kimyoviy jihatdan aktiv bo‘lgan flyus kremniy va marganes qaytariladigan raksiyalarning yaxshi o‘tishiga yordam beradi. Bu holda uglerodning oksidlanishi yuz beradi; bunda ikki holatni nazarda tutish lozim:

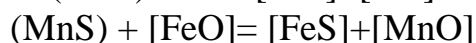
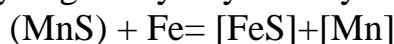
1) vannaning yuqori haroratli qismida sodir bo‘ladigan uglerodning oksidlanishi suyuq metallning oksidsizlanishiga olib keladi;

2) vannaning kristallashtiruvchi qismida uglerodning oksidlanishi metall chokida g‘ovakliklar hosil bo‘lishiga yordam beradi.

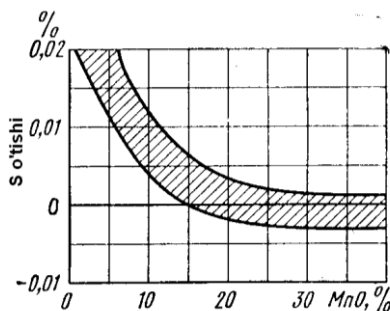
Payvandlash vannasining kristallashtiruvchi qismida uglerodning oksidlanish reaksiyasining sodir bo‘lishini so‘ndirish maqsadida vannada kremniyning zich chok hosil qilishga imkon beradigan zarur miqdori (kamida 0,1%) bo‘lishi zarur.

Payvandlash flyuslarida oz miqdorda (0,15% gacha) oltingugurt bo‘ladi; u metall chokidagi eng zararli qo‘shimchalardan biridir. Oltingugurt, sharoitga qarab, flyusdan metallga yoki aksincha, metalldan flyusga o‘tadi. Oltingugurtning metall chokiga (payvandlash vannasiga) o‘tishi uchun eng qulay sharoit, u flyus tarkibida temir sulfid – FeS ko‘rinishida bo‘lganida yaratiladi; FeS suyuq metallda yaxshi eriydi. Tarkibida ko‘p miqdorda marganes bo‘lgan flyuslarda, oltingugurt marganes sulfidiga (MnS) bog‘langan bo‘lib, u temirda yomon eriydi.

Payvandlash vannasida quyidagi kimyoviy reaksiyalar sodir bo‘lishi mumkin:



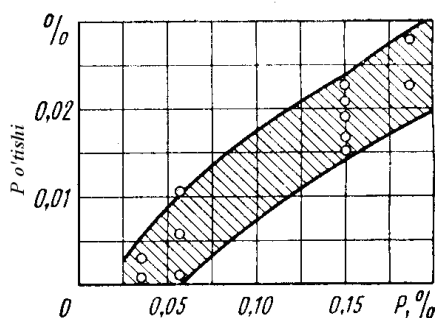
Payvandlash vannasida MnS ning FeS ga aylanishi oksidlanish uchun sharoit yaratilganida va metallda kam marganes bo‘lganida sodir bo‘ladi. MnS ning FeS ga aylanish jarayoni to‘xtatilishiga metallda marganesning, shlakda marganes chala oksidi (MnO)ning ko‘pligi sabab bo‘ladi.



6.7-rasm. Flyus tarkibidagi MnO mavjudligiga nisbatan chok metaliga yuqori kremniyli marganesli flyusdan oltin gugurtning o‘tishi.

Temir sulfidi metall chokidagi zararli aralashma hisoblanadi. Kristallanish davrida temir sulfidi dendritlararo bo'shliqlarda oson suyuqlanadigan evtektika FeS·Fe ni hosil qiladi (suyuqlanish harorati 940°C ga yaqin) u esa chokda issiq holida yoriqlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Tarkibida marganes ko'p bo'lgan flyuslar ostida payvandlash jarayonida fosfor flyusdan metall vannasiga o'tadi. Flyusning kislotaligi qancha yuqori bo'lsa, bu jarayon shuncha to'laroq o'tadi. Metall chokida fosforning bo'lishi uning zarbiy qovushoqligini kamaytiradi.



6.8 - rasm. Flyus tarkibida fosforning miqdori mavjudligiga nisbatan uni yuqori kremniyli marganesli flyusdan chok metaliga o'tishi.

Payvandlanadigan qirralarning sirtidagi zang yoki quyindi payvand chok metalida g'ovakliklar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

6.4. Flyus ostida payvandlash rejimi xisobi

Flyus ostida payvandlash rejimi asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi: payvandlash toki, yoydagi kuchlanish, payvandlash tezligi, payvandlash simini uzatish tezligi.

1. Payvandlash toki kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$I_{\text{pay}} = (80 - 100)h_1.$$

Bunda h_1 – erish chuqurligi, mm.

Bir o'tishli bir tomonli payvandlashda $h_1 = s$ qabul qilinadi, ikki tomonli payvandlashda $h_1 = (0,6 - 0,7)s$ (tirqishsiz yig'ish, payvandlash chetlarini tayyorlab), bu yerda s – payvandlanayotgan detal qalinligi. Burchak choklarni payvandlashda uchma-uch birikmalarni payvandlashdagi hisob-kitoblar bajariladi, payvandlash qirralarini 90° ga ochish bilan.

2. Elektrod simi diametri, mm

$$d_e = 1,13\sqrt{I_{\text{pay}}/j}.$$

Bunda j – tok zichligi, A/mm².

Tok zichligi chegarasi turli diametrli elektrodlar uchun diametr elektrodiga bog'liq (6.4-jadval).

Elektrod diametriga nisbatan tok zichligi chegarasiga bog'likligi

$d_E, \text{ mm}$	2	3	4	5	6
$j, \text{ A/mm}^2$	65–200	45–90	35–60	30–50	25–45

3. Payvandlash tezligi:

$$v_{\text{pay}} = A/I_{\text{pay}}, \text{ m/soat.}$$

A koeffitsienti bu yerda elektrod diametriga nisbatan tanlanadi (6.5-jadval):

A koeffitsientini elektrod diametriga nisbatan bog'liklik chegarasi

$d_E, \text{ mm}$	2	3	4	5	6
$A \cdot 10^{-3}, A \cdot \text{m/soat}$	8–12	12–16	16–20	20–25	25–30

4. Yoydagi kuchlanish:

$$U_{\text{yoy}} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{d_e}} \pm 1, \text{ V.}$$

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Flyus ostida yoyli payvandlash jarayonining mohiyati nimada?
2. Payvandlash simlari qanday belgilanadi?
3. Po'latlarning belgilarida A harfi nima uchun va qayerda ishlatiladi?
4. Flyus qanday maqsadlarda ishlatiladi?
5. Flyuslar tayyorlanish usuli va qo'llanishiga nisbatan qanday ajratiladi?