**9-njy tejribe işi**

**UGRLERODLY POLATLARYÑ ULANYŞLARY WE ÖNDÜRILIŞINIÑ USULY (HILI BOÝUNÇA) UGRLERODLY POLATLARYÑ TOPARLARA BÖLÜNIŞI.**

1. **Işiň maksady**

Uglerodly polatlaryň mikrogurluşlaryny tejribelikde öwrenmek splawyň görnüşini, gurluş düzüjileriniň arasyndaky mukdar gatnaşyklaryň üsti bilen uglerodyň möçberini, poladyň takmynan kysymyny kesgitlemek we kesgitlenilen splawyň ulanylýan ýerlerini anyklamak hem-de olaryñ ulanyşlary boỳunça toparlara bölünişlerini öwrenmek.

1. **Iş ornunyň enjamlaşdyrylyşy**

2.1. Şlifleriň toplumy.

2.2. MИM -7 metallografik mikroskopy.

1. **Tejribe işini ýerine ýetirmegiň usuly we ylmy esaslary**

Polatlar öndüriliş usuly, himiki düzümi, turşutma usuly, wezipesi, hili we gurluşy boýunça toparlara bölünýärler.

Polatlar ***öndüriliş usuly boýunça*** **martene, kislorod-konwertora, Bessemere, Tomosa** we **elektropolatlara** bölünýär.

***Turşatma şertleri we derejeleri boýunça*** **rahat, gaýnaýan we ýarymrahat polatlary** tapawutlandyrýarlar.

**Rahat polatlar** metaly, ilki bilen, peçde, soňra bolsa susakda doly turşatmak netijesinde alynýar.

**Gaýnaýan polatlar** doly turşamaýar.

**Ýarymrahat polatlar** aralyk görnüşindäki polatlardyr. Olar has köp ulanylýar.

***Himiki düzümi boýunça*** uglerodly polatlar **az uglerodlylara** (0,3%-e çenli), **orta uglerodlylara** (0,3%-den 0,6%-e çenli) we **ýokary uglerodlylara** (0,6%-den köp) bölünýär.

Bellenilen maksady, wezipesi boýunça uglerodly polatlar **konstruksiýalyklara** we **gurallyklara** bölünýär.

***Konstruksiýalyklar,*** öz gezeginde, **gurluşyk** (0,3%-e çenli) we **maşyngurluşyk** (0,5%-e çenli) görnüşlerine bölünýär.

***Gurallyk polatlary*** **kesiji, ölçeýji** we **galyplaýjy** gurallar üçin öndürýärler.

***Hili boýunça*** polatlar **adaty hillilere** (S ≤ 0,06%; P ≤ 0,04%), **hillilere** (S ≤ 0,04%; P ≤ 0,04%) we **ýokary hillilere** (S ≤ 0,03%; P ≤ 0,03%) bölünýärler.

***Gyzdyrylan ýagdaýyndaky gurluşy boýunça*** uglerodly polatlar **ewtektoide çenlilere, ewtektoidlere** we **ewtektoidden soňkulara** bölünýär.

Öňki SSSR döwründe uglerodly polatlara standartlar kabul edildi. Olar uglerodly polatlaryň belgilenmesini, himiki düzümini, öndüriliş we turşatma usulyny, mehaniki häsiýetlerini, we kabul edişdüzgünlerini kesgitleýär. Uglerodly polatlaryň iki görnüşi göz öňünde tutylan. Olar **adaty hilli** we **hilli** görnüşlerdir.

**Adaty hildäki uglerodly polatlardan** gyzgynýörelen şekilleri (balkalary, pürsleri, şwellerleri, ýazgyn polatlary, burçluklary, turbalary), gaplaýjylary, gurluşyk düzütlerini, armatury we maşynlaryň gaty gereklenmeýän şaýlaryny taýýarlaýarlar.

Wezipelerine we kepillikli häsiýetnamalaryna baglylykda adaty hilli polat üç topara bölünýär:

**A.** Kepillendirilen mehaniki häsiýetli;

**B.** Kepillikli himiki düzümli;

**Ç.** Kepillendirilen mehaniki häsiýetli we kepillikli himiki düzümli

Adaty hilli uglerodly polatlar esasy we turşy konwerterlerde ýa-da uly marten peçlerinde eredilip alynýar.

Ulanylýan ýerlerine görä we DST-y bilen kepillendirilýän häsiýetlerine görä adaty hilli uglerodly polatlar **A, B** we **Ç** toparlara bölünýärler.

**A** toparynyň polatlarynyň mehaniki häsiýetleri berkligiň çägi **(σb),** otnositel uzalmasy (**δ)** we başg. DST tarapyndan kepillendirilendir. Bu toparyň polatlarynyň şu aşakdaky kysymlary goýberilýär: P.0, P.1, P.2, ... P.6.

Bu polatlar gyzgynlygyna basylyp işlenip bejerilýän şaýlar üçin niýetlenendir.

**B** toparynyň polatlarynyň himiki düzümi kepillendirilendir. Bu polatlar marten, konwerter we bessemer usullary bilen öndürilýär. Bu toparyň polatlarynyň şu aşakdaky kysymlary goýberilýär: BP.0, BP.1, BP.2, ... BP.6. Bu polatlar şaýlary gyzgynlygyna basyp işläp ýasamak üçin we kebşirlenen konstruksiýalar üçin niýetlenendir.

DST-y **Ç** toparynyň polatlarynyň hem mehaniki häsiýetlerini hem-de himiki düzümlerini kepillendirýär. Bu polatlar marten we konwerter usullary bilen eredilip alynýar. Bu toparyň polatlarynyň şu aşakdaky kysymlary goýberilýär: ÇP.2, ÇP.3, ÇP.4, ÇP.5.

Oňat hilli uglerodly polatlar esasy marten peçlerinde eredilip alynýar. Bu polatlar uglerodly hem legirlenen bolup bilerler. Adaty hilli uglerodly polatlara garanyňda bu polatlara ýokary talap bildirilýär. Mysal üçin, bu polatlarda zyýanly garyndylaryň mukdary köp bolmaly däl (kükürt we fosfor 0,04%-den köp bolmaly däl).

Ähli toparlaryň 1-nji, 2-nji, 3-nji we 4-nji belgili polatlaryny turşutma derejesi boýunça **gaýnaýan, ýarymrahat, rahat polatlar** bilen öndürýärler. 5-nji we 6-njy belgileri **ýarymrahat we rahat polatlar** usuly bilen öndürýärler. 3-nji we 5-nji belgili kysymly ýarymrahat polatlary **adaty** we **ýokarylandyrylan mukdarly margenes** bilen öndürýärler. **P.0** we **BP.0** kysymly polatlary turşutma derejesi boýunça bölmeýärler. Polatlaryň kysymlarynyň belgilenişi – harply – sanly. Ol ýerde P harpy “Polady” aňladýar. 0-dan 6-a çenli sanlar bolsa kysymyň himiki düzüme we mehaniki häsiýetlere baglylykdaky şertli belgisini aňladýar. B we Ç harplary poladyň toparyny aňladýar. Poladyň kysymy belgilenende A harpyny görkezmeýärler. Turşutma derejesini belgilemek üçin belgiden soň indeks goşulýar: g – gaýnaýan, ýr – ýarym rahat, r – rahat polat (meselem, P.3ýr, BP.3r, BP.3r). Düzüminde margenes köp bolan ýarymrahat polady belgilemek üçin belgiden soň G harpyny goýýarlar (P.Gýr, BP.3Gýr, BP.5Gýr).

Harply-sanly belgilemek bilen bilelikde polady ýuwlup aýrylmaýan reňk bilen belgileýärler. Şonda toparyna we turşatma derejesine bagly bolmazdan aşakdaky reňkler ulanylýar: P.0 – gyzyl we sary, P.1 – ak we gara, P.2 – sary, P.3 – gyzyl, P.4 – gara, P.5 – ýaşyl, P.6 – gök.

Marten we elektrik peçlerinde eredilýän hilli uglerodly polat diňe margensiň kadaly mukdary bolanda rahat, gaýnaýan we ýarymrahat polat bilen öndürilýär. Poladyň belgilerindäki sanlar (05, 08, 10, 20, 25 ... 85 ) göterimiň ýüzlerçe paýlarynda uglerodyň ortaça mukdaryny görkezýär.

Ulanylyşy boýunça bu polatlar gurluşyk, konstruksion polatlary şu aşakdaky kysymlarda goýberilýär: 05g, 08g, 10g, 15g, 15, 30, 35, 40, 45,....85.

Sanlar göterimiň ýüzden bir böleginde polatlardaky uglerodyň möçberini görkezýärler, g-gaýnaýan polat. Mysal üçin Polat 30 – oňat hilli uglerodly poladynda 0,30% uglerod bardyr.

Hilli uglerodly polat birmeňzeşligi boýunça adaty polatdan üstün çykýar. Kükürt we fosfor metal bolmadyk birikmeleri boýunça has arassa we uglerodyň mukdar çägi has insiz.

Pes uglerodly polatlar (05 - 25) termik taýdan işlenilmä sezewar edilmeýärler. Olar sementasiýa üçin ulanylýar. Ol gowy gyzdyrylýar we galyplanýar. Ortaça uglerodly polatlar (30 - 50) esasan, termik taýdan işlenen görnüşide ulanylýar. Ýokary uglerodly (10 - 50) polatlar kalibrlenen sowuk çekilen prutlaryň we anyk ölçegli simleriň görnüşinde ulanylýar. Berçinleme netijesinde bu polatlaryň berkligi ýokarlanýar, emma çeýeligi peselýär. Has berkleşmä ýuka kesmelerde ýetilýär (simler, ýazgyn ýuka polatlar we beýlekiler). Kalibrlenen, sowuk çekilen polady ulanmak mehaniki taýdan işlemäniň köp zähmetli amallaryny aradan aýyrýar.

Poladyň kysymlaryny sazlaşdyrmak üçin olaryň ulanylýan ýerlerinde, saklananda we daşalanda şekile tagma goýýarlar ýa-da reňk bilen belgileýärler. Hilli uglerodly poladyň ähli kysymlarynyň tpbaklaryny, aşaklaryny we gyralaryny ýuwup aýrylmaýan reňk bilen reňkleýärler: 0,8 – 20 – ak reňk, 25 – 40 – ak we sary, 45 – 85 – ak we mele.

Awtomat polatlar az ýükli şaýlary, esasan, burma çüýleri, nurbatlary, wintleri we ş.m. öndürmek üçin ulanylýar. Olary çalt hereket edýän stanoklarda işleýärler. Olaryň ady hem şondan gelip çykýar.

Awtomat polatlar kesme bilen gowy işlenilýär, şonda ýokary hilli üst alynýar. Awtomat polatdaky bu tapawutlandyryjy häsiýetler kükürdiň (0,15%-den 0,3%-e çenli) we fosforyň (0,05%-den 0,15%-e çenli) ýokarlandyrylan mukdary bilen bagly. Kükürdiň awtomat polatda marganesiň sulfidi (MnS) görnüşinde bolýar. Ol gysga we döwlegen ýonmalaryň ýüze çykmagyna ýardam edýän, prikatkanyň ugruna çekilen birikmeleri emele getirýär. Olary çalgy hökmünde garyndy bilen guralyň arasyndaky sürtülmäni peseldýär. Fosfor gatylyg, berkligi ýokarlandyrýar we çeýeligin peseldýär, kesilende poladyň ýüzüniň ýylmanak ýalpyldyly bolmagyna ýardam edýär.

Bu polatlary *A* harpy bilen belgileýärler. *A* harpynyň yzyndan degişli san goýulýar. Ol göterimiň ýüzlerçe paýlarynda uglerodyň ortaça mukdaryny görkezýär.

Awtomat polatlary himiki düzümine baglylykda alty topara bölýärler. Olar:

1. Uglerodly kömürli (A11, A12, A20, A30, A35, A40G);

2. Uglerodly gurşun düzümli (AS14, AS40);

3. Uglerodly kükürtselenaly (A35E, A45E);

4. Hromly kükürtselenaly (A40HE);

5. Kükürtmarganesli gurşun düzümli (AS35G2, AS45G2);

6. Legirlenen gurşun düzümli (AS12HN, AS14HGN, AS19HGN, AS20HGNM, AS30HM, AS38HGM, AS40HGNM).

A12 polady kesiji gural bilen işlemegiň etalony hasaplanylýar, ýagny bu poladyň işleýjiligi 100% hasaplanylýar. A20 kysymly poladyň işleýjiligi 80 – 90%-e deň, A30 kysymly poladyň işleýjiligi 80%-e, A40G kysymly poladyň işleýjiligi 70%-e barabar.

**Gurallyk polatlar.** Kesiji gurallara tyglar, burawlar, bellik edýän gurallar, frezerler, kesgiçler we ş. m. girýär. Gurallaryň işleýiş şertleri bilen baglylykda gurallyk polatlara kesgitli talaplar bildirilýär. Kesiji gurallar üçin poladyň işlenilýän materialynyň gatylygyndan ýokary bolan gatylygy, könelmä durnuklylygy, ýylylyga durnuklylygy bolmalydyr, ýagny olar işlenende ýüze çykýan işçi erňegi gyzdyrylanda kesmek uçin zerur bolan gurluşyny we häsiýetini saklamalydyr.

Kesiji gurallar uglerodly, legirleýji we çalt kesiji polatdan taýýarlanylýar. Çalt kesiji polatlar has ýokary derejeli legirleýji polatlardyr, ýöne olar gurallyk polatlaryň aýratyn toparyny döredýärler.

U7 (U7A), U13 (U13A) we beýleki kysymly uglerodly gurallyk polatlar duýdansyz we güýçli urgulara sezewar edilmeýän gurallary (burawlary, plaşkalary, bellik edýän gurallary, towlamalary, kesgiçleri, frezerleri, byçgy materiallaryny, igeleri, şaberleri) taýýarlamak üçin ulanylýar.

Bu polatlaryň kysymlary aşakdaky ýaly aýdyňlaşdyrylýar: U harpy olaryň uglerodly gurallyk polatlaryna degişlidigini görkezýär, sanlar bolsa uglerodyň göterimiň onlarça paýyndaky mukdaryny görkezýär. Polatlaryň ýokary hilli kysymlarynyň belgilenmesinde Aharpy goýulýar (hillilerden tapawutlylykda).

Ýokary hilli polatlaryň düzüminde kükürdiň (0,02 %-e çenli) we fosforyň (0,03%-e çenli) has az mukdary bolýar, metal bolmadyk birikmeleriň az mukdary bolýar. Bu hili polatlaryň ýokary mehanik häsiýetleri bardyr.

1. **Talyplaryň özbaşdak öwrenmekleri üçin soraglar we ýumuşlar**

4.1. Uglerodly polatlar nähili toparlara bölünỳärler?

4.2. Uglerodly polatlar öndüriliş usuly boỳunça nähili toparlara bölünỳärler?

4.3. Uglerodly polatlar himiki düzümi boỳunça nähili toparlara bölünỳärler?

4.4. Uglerodly polatlar wezipesi boỳunça nähili toparlara bölünỳärler?

4.5. Uglerodly polatlar hili boỳunça nähili toparlara bölünỳärler?

4.6. Uglerodly polatlar gyzdyrylan ýagdaýdaky gurluşy boỳunça nähili toparlara bölünỳärler?

4.7. Wezipelerine we kepillikli häsiýetnamalaryna baglylykda adaty hilli polat näçe topara bölünýär:

**Seredilýän tejribe işiniň ýerine ýetirilişi hakynda**

**HASABAT**

**1. Ýumuşlar**

1.1. Uglerodly polatlaryň gurluşy (mikrogurluşlarynyň suratyny çekmek bilen), ulanylýan ýerleri we öndürilişiniň usuly boýunça toparlara bölünişlerini gysgaça ýazyp beýan ediň.

**2. Tejribe işiniň ýerine ýetirilişiniň netijeleri**

2.1. Iş ýeriniň enjamlaşdyrylyşy we tejribe işi ýerine ýetirilende howpsuzlyk tehnikasynyň we daş-töweregi goramagyň talaplarynyň ýerine ýetirilişi barada netije

2.2. Uglerodly polatlaryň gurluşy (mikrogurluşlarynyň suratyny çekmek bilen), ulanylýan ýerleri we öndürilişiniň usuly boýunça toparlary

Gollar: talyp okuw ussasy

sene mugallym