**3-nji tema**

**METALLARYÑ WE metal erginleriniň GATYLYGYNY KESGITLEMEKde Rokwelliň we Brintlliň usullary**

**1.Işiň maksady**

Brinnelliň we Rokwelliň enjamlarynyň gurluşy bilen tanyşmak, metallaryň gatylygynyň kesgitlenişiniň metodikasyny ele almak we uglerodyň möçberiniň ýakylanyň gatylygyna edýän täsirini kesgitlemek.

**2. Iş ornunyň enjamlaşdyrylyşy**

2.1.TŞ-2 awtomatiki leňňerli enjamy.(Brinell görnüşli).

2.2. Dürli ýakylan polatlaryň nusgalary.

2.3.TK-2 enjamy (Rokwell görrnüşli).

2.4.Oýujagyň diametri ölçenilýän lupa.

2.5.Ňajdak kagyzy.

**3. Tejribe işini ýerine ýetirmegiň usuly**

**we ylmy esaslary**

Häzirki wagtda gatylygy kesgitlemegiň birnäçe usullary bar: a/ basyp çümdürmek usuly, b/urlup serpilmek usuly, g/ Maýatnigiň yrgyldysynyň usuly. Basyp çümdürilende metalyň gatylygy diýlip , onuň ýüki galtaşma goýlan halatynda ýerli çeýe basgylanmasyna garşylyk görkezmeklik ukybyna aýdylýar.Gatylygyň synag etmegiň metallaryň mehaniki häsiýetleriniň synag edilişiniň beýleki görnüşlerinden birnäçe artykmaçlyklary bardyr:ýönekeýliligi we çaltlygy taýyn önümi harap etmän geçirmeklik mümkinçiligini we başgalar. Metallaryň gatylygyny köplenç Brinelliň /9012-59DUST-y/ ýada Rokwelliň /9012-59 DUSTy / usullary bilen kesgitleýärler.

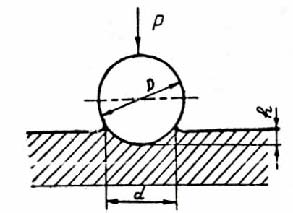
**3.1.Gatylygyň Brinelliň usuly** boýunça kesgitlenilşi:

Brinelliň usulynyň düýp mazmuny şu aşakdakylardan ybaratdyr.

Synag edilýän nusga ýüpüň agramy bilen kesgitlenen **D** diametrli /10,5 ýa 2,5mm/ taplanan polat şarjagazy basylyp çümdürilýär. Kesgitlenen wagtyň geçmegi bilen şaryň galdyran yzynyň /oýujagyň/ *b* diametrine ýa-da *h* çuňlugyna görä nusganyň gatylygyna baha berilýär .

**P** ýüküň agramynyň /basyş güýjüniň alnan oýujagyň /şar segmentiniň/ **F** üst meýdanyna gatnaşygy HB bilen belgilenýän gatylyk sanyny berýär:

**НB** = . MPa /mm2



***6-njy surat* .** Brinelliň usuly boýunça gatylygy

ölçemegiň çyzgysy

Şar segmentiniň üst meýdany **–F=**π**Dh** aňlatma bilen aňladylýar. Şaryň galdyran yzynyň çuňlugyny ölçemeklik onuň diametrini ölçemekden has kyndyr. Şonuň üçin çuňlugy şarjagazyň we oýujagyň diametriniň üsti bilen aňlatmak amatlydyr:

, mm

Onda şar segmentiniň üst meýdany:

, mm2

Brinell boýunça gatylyk sany bolsa , aşakdaky aňlatma boýunça kesgitleniler:

 MPa /mm2.

Şarjagazyň diametri ýüküň agramy we şarjagazyň basylyp saklanylşynyň dowamlylygy 9012-59 DUST-yna laýyklykda nusganyň gatylygyna we galyňlygyna baglylykda 4-nji tablisadan saýlanyp alynýar.

Örän ýumşak metallar synag edilende ýeňil ýük saýlanyp alynýar. Metalyň galyňlygy kiçi bolsa kiçi diametrli şarjagaz /5 ýa-da 2,5mm/ we ýeňil agramly ýük peýdalanylýar.

Brinelliň usuly boýunça gatylygyň synag edilişini 8-nji suratda görkezilen awtomatiki leňňerli enjamda amala aşyrylýar.

Synag edilýän nusga enjamyň zat eşkininiň 4 üstüne goýulýar. Çarhy 3 aýlap, hyryň 2 kömegi bilen nusgany şarjagaza 5 degýänçä soňra bolsa pružin 6 doly gysylýança ýokaryk galdyrmaly. Şeýlelikde şarjagaz nusganyň üstünden 100 MPa deň bolan öňünden goýulýan güýç bilen basýar we esasy güýç goýlan mahalynda onuň durnuklylygyny üpjün edýär. Şondan soň elektrodwigateli 13 işe girizýärler we reduktoryň gurçukly geçirijisiniň şatunyň 11 we leňňerler ulgamynyň 8,9 üsti bilen ýükler 10 arkaly şarjagaza berilýän doly basyş güýjüni döredýärler.

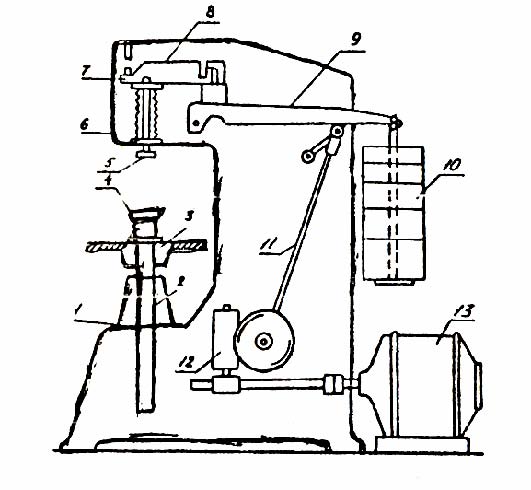
***4.Şarjagazyň diametriniň we ýüküň agramynyň synag***

***edilýän nusganyň gatylygyny we galyňlygyna baglylygy***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Material | Gatylyk HB MPa/mm2 | Nusganyň galyňlygy Mm | Şarjaga­zyň **D**, mm | Ýüküň agramy **P**, MPa | Saklama­gyň dowamly­lygy sek |
| Gara metallar | 140…150 | 6-dan uly | 10 | 3000 |  |
|  |  | 6…3 | 5 | 750 |  |
|  |  | 3-den kiçi | 2,5 | 187,5 | 10 |
|  | 140−dan | 6-dan uly | 10 | 1000 |  |
|  | pes |  |  |  |  |
|  |  | 6…3 | 5 | 250 |  |
|  |  | 3-den kiçi | 2,5 | 62,5 | 10 |
| Reňkli metallar | 3,5…130 | 6-dan uly | 10 | 1000 |  |
|  |  | 6…3 | 5 | 250 |  |
|  |  | 3-den kiçi | 2,5 | 62,5 | 30 |
|  | 8…35 | 6-dan uly | 10 | 250 |  |

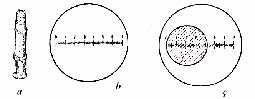
Synag edilýän nusgada şarjagazyň yzy galýar. Enjamyň ýüki ýazdyrylandan soň nusgany alyp şarjagazyň galdyran yzynyň diametrini ýörite lupanyň kömegi bilen kesgitleýäler /8-nji surat, a/.

Şarjagazyň galdyran yzynyň diametri aşakdaky tertipde ölçenýär. Aşaky bölegindäki kesigi ýagta öwrüp lupany, aşaky daýanç tarapy bilen nusganyň üstünde, oýujagyň gabadynda jebis goýmaly. Okulýary towlap oýujagyň gyralarynyň aýdyň şekilini almaly. Soňra lupadaky şkalanyň başlangyjy oýujagyň bir gyrasy bilen gabat gelýänçä lupany ýuwaşlyk bilen süýsürmeli /9-njy surat,w/. Oýujagyň beýleki /garşyda ýatan/ gyrasyna gabat gelýän şkalanyň bölümini okamaly. Şol san oýujagyň diametriniň ölçegini görkezyär. /8-nji suratda/w/ oýujagyň diametri /**d**=4,20mm/. Soňra lupany ýa-da nusgany 90° öwrüp oýujagyň diametriniň ikinji gezek ölçemeli. Iki ölçegiň ortaça arifmetiki bahasy oýujagyň diametriniň hasaplanýan ululygy hökmünde alynýar.



***7-nji surat.***Brinelliňawtomatiki leňňerli enjamynyň çyzysy.

Oýujagyň diametri boýunça ýokarda getirilen aňlatmanyň kömegi bilen gatylygyň bahasyny hasaplap çykaryp bolýar.Ýöne tejribelikde işi ýeňilleşdirmek üçin ýörite tablisadan / 5-nji jed./ peýdalanylýar. 5-nji tablisadan peýdalanyp, 3000 MPa basyş güýjünde 10 mm diametrli şarjaga-zyň galdyran yzynyň diametri boýunça HB gatylyk sanynyň degişli bahasyny tapyp, ýazýarlar, mysal üçin HB 241.Synagyň beýleki şertlerinde gatylygyň ýazylyşy, meselem : HB 5/250/30-200. Bu ýazgy **t**=30 sek wagtyň dowamynda täsir eden **P**=250 MPa basyş güýjünde **D**=5 mm diametrli şarjagaz bilen synag edilende alynan Brinell boýunça gatylyk sanynyň 200-e deňdigini aňladýar.



***8-nji surat*.** Oýujagyň diametri ölçenýän lupa a/ daşky görnüşi; b/lupanyňşkalasy; w/ lupanyňşkalasy boýunça ölçemegiň mysaly

Tejribeleriň görkezişi ýaly Brinell boýunça gatylyk sany bilen bW berkligiň çäginiň arasynda şu aşakdaky takmynan baglanşyk bar.

**σb =kHB** , MPa/mm2

bu ýerde **k**-materiala bagly bolan tejribe koffisiýenti.

Aşakda alýuminiý we mis üçin **k**-nyň bahalary getirilen.

Polat, HB<175………0,34 Dýuralýüminiý ……………0,37

Polat, HB<175………0,36 Sowuklygyna süýlen mis …0,35

Ýakylan alýüminiý …. 0,40 Ýakylan mis……………….0,48

Ýokarda getirilen baglanşyklar köp halatlarda, süýndürmegiň çylşyrymly synaglaryny ulanmazdan, Brinelliň usulyny metallaryň berkliginiň çägini takmynan kesgitlemede ulanyp boljakdygyny görkezýär.

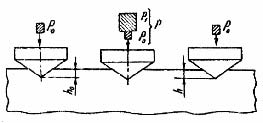
Brinelliň usulynyň ýetmezçiligine HB 450-den ýokary gatylykly ýa-da galyňlygy 2 mm kiçi bolan metallaryň synagynda şarjagazyň özüniň basgylanma sezewar bolmagy mümkindir.

***5.Brinell we Rokwell boýunça gatylyk sanlarynyň gatnaşygy***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rok-  well  Boýun-  ça | Brinell  boýunça | | Rokwell  boýunça | | Brinell  boýunça | | | Rok-  well  Boýun-  ça | Brinell  boýunça | |
| **С** şkala | **D**=10mm **P**=3000M Pa | | Şkalalar | | **D**=10mm **P**=3000M Pa | | | **B** Şkala | D=10mm **P**=3000M Pa | |
| **С** | **B** |  | | |
| HRC | Oýu­ja­gyň dia­me­tri mm | HB | HRС | НRB | | Oýu­ja­gyň dia­me­tri mm | HB | HRB | Oýu-  ja­gyň dia- metri mm | HB |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 72 | 2,20 | 78 | 33 | - | | 3,40 | 32 | 86 | 4,60 | 17 |
| 70 | 2,25 | 0 | 32 | - | | 3,45 | 1 | 85 | 4,65 | 0 |
| 68 | 2,30 | 74 | 31 | - | | 3,50 | 31 | 83 | 4,70 | 16 |
| 66 | 2,35 | 5 | 30 | - | | 3,55 | 1 | 84 | 4,75 | 7 |
| 64 | 2,40 | 71 | 29 | - | | 3,60 | 30 | 82 | 4,80 | 16 |
| 62 | 2,45 | 2 | 28 | - | | 3,65 | 2 | 81 | 4,85 | 3 |
| 60 | 2,50 | 68 | 27 | - | | 3,70 | 29 | 80 | 4,90 | 15 |
| 58 | 2,55 | 2 | 26 | - | | 3,75 | 3 | 78 | 4,95 | 9 |
| 56 | 2,60 | 65 | 25 | - | | 3,80 | 28 | 77 | 5,00 | 15 |
| 55 | 2,65 | 3 | 24 | - | | 3,85 | 5 | 76 | 5,05 | 6 |
| 52 | 2,70 | 62 | 23 | 102 | | 3,90 | 27 | 75 | 5,10 | 15 |
| 50 | 2,75 | 7 | 21 | 101 | | 3,95 | 7 | 73 | 5,15 | 2 |
| 49 | 2,80 | 60 | 20 | 100 | | 4,00 | 26 | 72 | 5,20 | 14 |
| 48 | 2,85 | 1 | 19 | 99 | | 4,05 | 9 | 71 | 5,25 | 9 |
| 46 | 2,90 | 57 | 17 | 98 | | 4,10 | 26 | 70 | 5,30 | 14 |
| 45 | 2,95 | 8 | 15 | 97 | | 4,15 | 2 | 69 | 5,35 | 6 |
| 43 | 3,00 | 55 | 14 | 95 | | 4,20 | 25 | 68 | 5,40 | 14 |
| 42 | 3,05 | 5 | 13 | 94 | | 4,25 | 5 | 67 | 5,45 | 3 |
| 41 | 3,10 | 53 | 12 | 93 | | 4,30 | 24 | 65 | 5,50 | 14 |
| 40 | 3,15 | 4 | 11 | 992 | | 4,35 | 8 | 64 | 5,55 | 0 |
| 39 | 3,20 | 51 | 9 | 91 | | 4,40 | 24 | 63 | 5,60 | 13 |
| 38 | 3,25 | 4 | 8 | 90 | | 4,45 | 1 | 61 | 5,65 | 7 |
| 36 | 3,30 | 49 | 7 | 88 | | 4,50 | 23 | 59 | 5,70 | 13 |
| 35 | 3,35 | 5 | 6 | 87 | | 4,55 | 5 | 58 | 5,75 | 4 |
|  |  | 47 |  |  | |  | 22 |  |  | 13 |
|  |  | 7 |  |  | |  | 9 |  |  | 1 |
|  |  | 46 |  |  | |  | 22 |  |  | 12 |
|  |  | 1 |  |  | |  | 3 |  |  | 8 |
|  |  | 44 |  |  | |  | 21 |  |  | 12 |
|  |  | 4 |  |  | |  | 7 |  |  | 6 |
|  |  | 42 |  |  | |  | 21 |  |  | 12 |
|  |  | 9 |  |  | |  | 2 |  |  | 3 |
|  |  | 41 |  |  | |  | 20 |  |  | 12 |
|  |  | 5 |  |  | |  | 7 |  |  | 1 |
|  |  | 40 |  |  | |  | 20 |  |  | 11 |
|  |  | 1 |  |  | |  | 1 |  |  | 8 |
|  |  | 38 |  |  | |  | 19 |  |  | 11 |
|  |  | 8 |  |  | |  | 7 |  |  | 6 |
|  |  | 37 |  |  | |  | 19 |  |  | 11 |
|  |  | 5 |  |  | |  | 2 |  |  | 4 |
|  |  | 36 |  |  | |  | 18 |  |  | 11 |
|  |  | 5 |  |  | |  | 7 |  |  | 1 |
|  |  | 35 |  |  | |  | 18 |  |  | 10 |
|  |  | 2 |  |  | |  | 3 |  |  | 9 |
|  |  | 34 |  |  | |  | 17 |  |  | 10 |
|  |  | 1 |  |  | |  | 9 |  |  | 7 |
|  |  | 33 |  |  | |  | 17 |  |  | 10 |
|  |  | 1 |  |  | |  | 4 |  |  | 5 |

**3.2. Rokwelliň usuly** boýunça gatylygy kesgitlemek .

Rokwelliň usuly synag edilýän nusga yzygiderli goýlan öňünden goýulýan Po we esasy P1 basyş güýçleriniň täsiri astynda depesiniň burçy 120o-a deň bolan almaz konusyny ýa-da diametri 1,588 mm bolan taplanan polat şarjagazyny basyp çümdürmeklige esaslanandyr /9-njy surat/.



**9-njy surat.** Rokwelliň usuly boýunça gatylygyň ölçenilişi

Umumy basyş güýji öňünden goýulýan we esasy basyş güýçleriniň jemine deňdir: **P=Po+P1**. Öňünden goýulýan **Po** basyş güýji ähli ýagdaýlarda 10 MPa deňdir,esasy **P1** we umumy **P** basyş güýçleri aşakdaky bahalara eýe bolýarlar:polat şarjagazy basylyp çümdürilende /B gyzyl şkalasynda ölçenende/ **P1**=90 MPa; **P**=100 MPa, almaz konusy basylyp çümdürilende /С şkalasynda/ **P1**=140 MPa;**P**=150 MPa, almaz konusy basylyp çümdürilende (A şkalasynda) **P1**=50 MPa, **P**=60 MPa; Rokwell boýunça gatylyk sany, B,С ýa-da A hasaplaýyş şkalalaryň atlary goşulyp, HR nyşany bilen belgilenýär-HRB,HRС ýa-da HRA.

Basyş güýji we uçluk saýlanyp alnanda synag edilen metalyň gatylygy hasaba alynýar. A şkalasy himikigyzgynlyk işlenip bejerilen /sementitleşdirme, azotlaşdyrma we ş.m./ örän gaty üst gatlakly önümleriň şeýle hem HRA 85-e çenli gatylykly gaty splawlaryň gatylygy ölçenende ulanylýar. С şkalasy HRС 67-ä çenli gatylykda taplanan polatlaryň gatylygy ölçenende ulanylýar.B şkalasy, gatylyklary HRB 100-e çenli bolan, taplanmadyk polatlaryň, reňkli metallaryň we splawlaryň gatylygy ölçenende ulanylýar.

Rokwell boýunça gatylyk sany şertli birliklerde aňladylýar. Gatylygyň birligi hökmünde uçlugyň öz oky boýunça 0,002 mm süýşmegine gabat gelýän ululyk edilendir. Rokwell boýunça gatylyk sany almaz konusy basylyp çümdürilende aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenilýär:



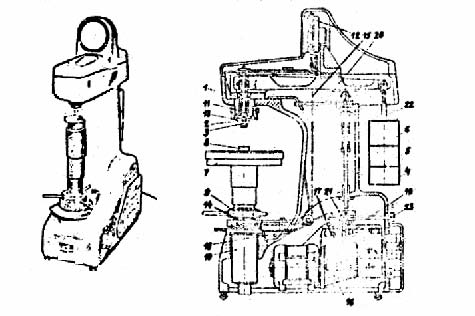
Şarjagaz basyp çümdürilende bolsa:

,

bu ýerde,100-enjamyň indikatoryndaky siferblatyň С şkalasynyň gara çyzykly bölümleriniň sany, 130-B şkalanyň gyzyl çyzykly bölümleriniň sany, **ho−Po** basyş güýjüniň täsiri astynda almaz konusyň çümüp girýän çuňlugy, mm, **h−P** umumy basyşyň täsiri astynda almaz konusyň çümüp girýän çuňlugy, mm. Ol **Po**-öňünden goýulýan güýç galdyrylyp, esasy güýç ýazdyrylyp ölçenýär, 0,002 indikatoryň strelkasy bir bölüm süýşende almaz konusyň çümüp girýän çuňlugy.

Rokwell usuly boýunça gatylygyň ölçenilşi TK görnüşli leňňerli enjamyň /10-njy surat/ kömegi bilen amala aşyrylýar.

Synag geçirmek üçin nusgany daýanç eşkininiň üstünde ýanaşyk ýerleşen oýujaklaryň /yzlaryň/ merkezleriniň arasy we oýujaklaryň /yzlaryň/ merkezleri bilen nusganyň gyrasynyň arasy 3 mm-den az bolmaz ýaly edip goýmaly. Soňra çarhy 9 sagat diliniň ugruna aýlap, nusgany almaz konusa /ýa-da polat şarjagaza/ degýänçä galdyrmaly.



***10-nyi surat****.*TK-2 /Rokwell görnüşli/ enjamy we onuň çyzysy

1-şpindel , 2-hyrly ok, 3-oturtma,4,5 we6-ýükler, 7-eşkin,

8-nusga, 9-çarh, 10- hyrly ok 11-puržin,12-indikator,

13-çäklendiriji daşlyk,14-baraban, 15-tanapjyk, 16-hereket

çeşmesi,17-tumbler, 18-düwme, 19-ýumrujakly blok,

20-ýük leňňeri, 21-deriji çelüji, 22-asgyç, 23-sikli görkezýän tutawaç.

Çarhy aýlamagy, indikatoryň 12 dili siferblatdaky gyzyl nokatda göni gabat gelýänçä dowam etdirmeli.Şeýlelikde, synag wagty nusgany butnatman saklaýan, öňünden goýulýan güýç döredilýär. Soňra diliň siferblatyny, С şkalanyň nul başlangyjy uly diliň ujunyň göni gabadyna düşer ýaly edip, aýlamaly. Umbleriň 17 kömegi bilen elektrodwigateli işe girizmeli.Düwmäni 18 basyp, hereket çeşmesiniň 16 mehanizminiň ýumrujakly blogyny 19herekete getirmeli. Ýumrujakly blokdan 19 ýük leňňerine 20 hereket birikdirijiniň 21 kömegi bilen geçirilýär. Şeýlelikde ýükleri 4-6 bilen bile asgyç 22 aşak düşýär we esasy basyş güýjüň täsiri üpjün edilýär hem-de umumy basyş güýji döredilýär. Basyş güýjüniň täsiri astynda almaz konusy ýa-da şarjagaz metala basyp çümdürilýär, siferblatyň uly dili bolsa,çep tarapa, gatylygyň san bahalarynyň kiçelýän tarapyna, aýlanýar.Uly dil saklanandan soň 1…2 sek. Soň esasy basyş güýji awtomatiki ýagdaýda aýrylýar. Şu halatda uly dil ters tarapa aýlanýar we synag edilýän metalyň gatylygynyň bahasyny görkezýän bölümiň deňinde saklanýar.

***6.Synaglaryň netijeleri***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uglerodyň möçberi,% | Poladyň markasy | Brinell boýunça  Synag | | | | | Rokwell  boýunça  synag | | Berkligiň çägi **BB**, kga/mm2 |
| Diametr,  mm | | Basyş güýji  **P**,MPa | Gatylyk | | Basyş güýji  P,MPa | Gatylyk HRB |
| Sar **D** | Oýujak **d** | Aňlatma boýunça  hasaplanylyşyň | Tablisa boýunça |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Has takyk netijeleri almak üçin synagy üç gezek gaýtalap geçirýärler we gatylyk sany hökmünde üç synagyň netijeleriniň ortaça arifmetik bahasyny kabul edip alýarlar.

Rokwell boýunça gatylyk sanyny Brinell boýunça gatylyk sanyna öwrüp bolýar /5-nji jed.ser./.

Rokwelliň usuly dürli-dürli gurluşly splawlar /çal,ýenjilýän we ýokary berklikli çoýunlar/ üçin ulanmak maslahat berilmeýär.

**4.Talyplaryň özbaşdak öwrenmekleri üçin**

**soraglar we ýumuşlar**

4.1.Metallaryň we splawlaryň gatylygynyň

kesgitlenişiniň esasy usullaryny sanap geçmeli.

4.2.Metalyň gatylygy diýip nämä aýdylýar?

4.3.Brinelliň usuly boýunça metallaryň gatylygyny

kesgitlemegiň düýp mazmuny nämeden ybarat?

4.4.Birineliň usuly boýunça synag edilende oýujagyň diýametri belli bolan /ölçenen/ halatynda metallaryň gatylygy haýsy aňlatma boýunça kesgitläp bolýar?

4.5. Brinell boýunça gatylyk sanyny bilip materýallaryň haýsy mehaniki häsiýetini we haýsy aňlatma boýunça kesgitläp bolýar.

4.6. Brinelliň enjamynda ölçäp bolýan gatylyk sanlarynyň iň ýokary bahasy näçe?

4.7.Rokwelliň usuly boýunça gatylygyň synagynyň düýp mazmyny nämeden ybarat?

4.8.Rokwelliň usuly boýunça gatylyk ölçenende S,B weA şkalalary boýunça ölçegiň çäklerini aýdyň?

4.9.Rokwell boýunça gatylygyň ölçeg birligi hökmünde ňäme kabul edilen?

4.10.Uglerodyň möçberi poladyň gatylygyna nähili täsir edýär?

**Seredilýän tejribe işiniň ýerine ýetirilişi hakynda**

**HASABAT**

**1.Ýumuş**

1.1.Iş ornunyň enjamlaşdyrylyşy we tejribe işi ýerine ýetirilende howpsuzlyk tehnikasynyň we daş-töweregi goramagyň talaplary bilen iş ýerine tanyşyň.

1.2.Gatylyk we onuň kesgitlenişiniň usuly bilen tanyşyň hem-de hasabata ýazyň.

1.3.Brinell bilen gatylygyň ölçenilşiniň usuly bilen tanyşyň we çyzysyny çyzyň. HB gatylygyň kesgitlenişiniň deňlemesini ýazyň.

1.4.Brinelliň usuly boýunça gatylyk ölçenende şarjagazyň diametriniň we ýüküň agramynyň saýlanyp alnyşynyň şertlerini ýazyp beýan ediň.

1.5.Poladyň, alýuminiň we misiň berkligi takmynan kesgitlenişiiň baglanşyklaryny ýazyp beýan ediň.

1.6.Rokwell gatylygyň ölçenilşiniň usuly bilen tanyşyň hem-de onuň çyzysyny çyzyň. Synag edilýän materialyň görnüşine baglylykda ýüküň agramynyň we uçlygyň saýlanyp alnyşynyň şertlerini ýazyp beýan ediň.

1.7.Mugallymyň görkezmesi boýunça ýakylan poladyň 3…4 sany görnüşiniň (markasynyň) gatylygyny Brinellde 3000 MPa ýüki goýup, 10 mm diametrli şarjagaz bilen ölçäp, 1-nji tablisa ýazyň..

1.8.Mugallymyň görkezmesi boýunça ýakylan poladyň 3…4 sany görnüşiniň gatylygyny Rokwellde 100 MPa ýüki goýup 1,588 mm diametrli şarjagaz bilen ölçäň.

1.9.Synaglaryň netijelerini 1−nji tablisa ýazyň.

1.10.Poladyň gatylygyny ondaky uglerodyň möçberine baglylygynyň çyzgydyny çyzyň.

1.11.Nusgalaryň berkliginiň çäkleriniň /σ**s**/takmynan bahalaryny kesgitläň we 2−nji tablisa ýazyň.

**2.Tejribe işiniň ýerine ýetirilişiniň**

**netijeleri**

2.1. Iş ýeriniň enjamlaşdyrylyşy hakynda netije.

2.2.Gatylyk.

2.3.Gatylygyň Brinellde kesgitlenilişi.

2.4.Gatylygyň Brinellde kesgitlenişiniň çyzysy.

2.5.Gatylygyň Rokwellde kesgitlenilişi.

2.6.Gatylygyň Rokwellde kesgitlenilişiniň çyzysy.

2.6. Ýakylan poladyň 3 sany görnüşini Brinellde 3000 MPa üýki goýulyp, 10 mm diametrli şarjagaz bilen ölçenilende alynan san bahalar.

2.7.Ýakylan poladyň 3 sany görnüşini Rokwellde 100 MPa ýüki goýulyp 1,588 mm diametrli şarjagaz bilen ölçenilende alynan san bahalar.

2.8.Poladyň gatylygynyň ondaky uglerodyň möçberine baglylygynyň çyzgydy.

2.9.Nusgalaryň berkliginiň çäkleriniň [**σs**] takmynan kesgitlenen bahalary.

**1-nji tablisa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uglerodyň möçberi,% | Poladyň markasy | Brinell boýunça  Synag | | | | | Rokwell  boýunça  synag | | Berkligiň çägi **σs**, kga/mm2 |
| Diametr,  mm | | Basyş güýji  **P**,MPa | Gatylyk | | Basyş güýji  P,MPa | Gatylyk HRB |
| Sar **D** | Oýujak **d** | Aňlatma boýunça  hasaplanylyşyň | Tablisa boýunça |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

2.10. Synaglaryň netijeleri

**2-nji tablisa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uglerodyň möçberi,% | Poladyň markasy | Brinell boýunça  Synag | | | | | Rokwell  boýunça  synag | | Berkligiň çägi **σs**, kga/mm2 |
| Diametr,  mm | | Basyş güýji  **P**,MPa | Gatylyk | | Basyş güýji  P,MPa | Gatylyk HRB |
| Sar **D** | Oýujak **d** | Aňlatma boýunça  hasaplanylyşyň | Tablisa boýunça |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Gollar: talyp okuw ussasy

sene mugallym