

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

S. Soltanmyradow, S. Nazarow

**Sowadyjy maşyn
gurluşygynyň tehnologiýasy**

Hünär: "Sowadyjy, kompressor maşynlary we
desgalary".

Aşgabat 2010

Sözbaşy

Ýokary okuw mekdebiniň talyplaryna hödürlenýän kitapda maşynlaryň we enjamlaryň öndürilişiniň esaslary we ony ösdürmegiň ýollary, maşynlarda näsazlyklaryň ýüze çykmagynyň sebäpleri, olaryň önüni almagynyň, kemçilikleriniň ýüze çykarmagynyň hem-de olary düzetmegiň usullary berilýär. Maşynlaryň hem-de enjamlaryň düzümleri bölüklerini dikeltmek häzirki zaman tehnologik hadysasyny, şeýle hem ukyplylyk ýagdaýyna we ulanyjylyk wagtyna seredip geçilýär. Maşynlaryň öndürilýän hem-de bejerilýän wagtynda tehnologik hadysalary mehanizimleşdirmegiň we awtomatlaşdyrmagyň esaslary, berjaý edilmeli howpsuzlyk düzgünleri salgy berilýär. Öndürilen we bejerilen gurluşyk we ýol gurluşyk maşynlarynyň in amatly hilini emele getirmegiň meseleleri, bejeriş-hyzmat ediş kärhanalarynyň taslamasyny düzmegiň we gurmagyň esaslary beýan edilýär. Az harajat bilen gurluşyk tehnikasynyň işe ukyplylygyny we ulanyjylyk wagtyny saklamak we dikeltmek boýunça çäreleri işläp düzmegiň we amala aşyrmagyň ýollary salgy berilýär.

Bu kitap politehniki ýokary okuw jaýlarynda inženerçilik hünärleri boýunça okaýanlar, ylmy we inžener-tehniki işgärler hem-de bu ugurdan gyzyklanýan dürli hünärmenler üçin niýetlenilýär. Okuw kitabynyň mazmuny okuw maksatnamasyna laýyk gelýär, şeýle hem awtor S.A. Nyýazow adyndaky Türkmen oba hojalyk uniwersitetiniň mugallymlaryna öz minnetdarlygyny bildirýär.

Giriş

Beýik Galkynyş eýýamynda ýurdumyzyň ýokary okuw mekdepleri, sözüň doly manysynda, täzedan galkynýar. Diýarymyzyň ýokary okuw mekdeplerinde dürli ugurlar boýunça hünärleri taýýarlamak üçin täze-täze bölümler açylyp, olarda ýurdumyzyň ösüşi üçin zerur bolan hünärmenler taýýarlanylýar. Ýokary okuw mekdeplerine kabul edilýän talyplaryň sany ýyl-ýyldan artdyrylýar. Mundan başga-da okuwa-bilime yhlasly ýaşlarmyzyň köpsanlasy dünýäniň ösen döwletleriniň iň abraýly ýokary okuw mekdeplerinde bilim alýarlar, hünär öwrenýärler. Okuwçylarymyzyň dünýä derejesinde bilim almaklary, hünär öwrenmekleri üçin hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow tarapyndan ähli mümkinçilikler döredilýär. 2010-njy ýylyň fewral aýyndaky ýurdumyzyň Ministrler kabinetiniň mejlisinde hormatly Prezidentimiz tarapyndan gol çekilen „Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleriniň gurluşy hakyndaky“ Karara, şeýle hem aspirantura we doktorantura kabul etmek baradaky Buýrug a gol çekmeginiň özi-de ýurdumyzyň ylym we bilim ulgamynda özgertmeleri amala aşyrmagyň ýolunda täze möhüm ädim bolar.

Beýik galkynyş eýýamynda Türkmenistanda daşary ýurt belli şereketleriniň häzirki zaman gurluşyk tehnikasynyň uly tapgyrlary gelip gowuşýar. Häzirki wagtda Türkmenistanyň ähli welaýatlarynda „Katerpillar“, „Komatsu“ we beýleki şereketleriniň buldozerlerine ekskawatrlaryna, awtogreýderlerine we beýleki gurluşyk we ýol gurluşyk tehnikasyna serwis hyzmatyny edýän merkezleriň işi ýola goýuldy. Ýurdumyzda sowadyjy desgalarynyň täze görnüşleri gurulýar, halk hojalygyny sowuk üpjünçiligi bilen üpjün etmek üçin dünýäniň iň ösen tehnologiýalary pudaklara ornaşdyrylýar.

Gurluşyk we ýol gurluşyk maşynlarynyň hem-de sowadyjy maşynlaryň öndürilişiniň we bejerilişiniň

esalarynyň, şeýle-de ony ýokarlandyrylmagyň ýollaryny: näsazlyklaryň döremeginiň sebäplerini: olaryň önüni almagyň, olary ýüze çykarmagyň we düzetmegiň usullaryny, detallary dikeltmegiň häzirki zaman tehnologiýa hadysalaryny, tutuş maşynyň işe ukyplylygyny we ulanyjylyk wagtyny dikeltmegiň; tehnologiýa hadysalary mehanizmlaşdirmegiň we awtomatlaşdyrmagyň meselelerini, maşynlaryň bejerilýän wagtynda howpsuzlygyň we daşky tebigaty goramagyň düzgünleriniň berjaý edilşini bilmäge mümkinçilik berer.

I. Dersi maksady- az harjat bilen tehnikaýy işe ukyplylygyny hem-de ulanyjylyk wagtyny saklamak we dikeltmek boýunça çäreleri işläp düzmegi we amala aşyrmagy öwretmekdir.

II. Dersi öwrenmek.

III. Dersi bilmegiň özi maşynlary öndürmek we bejermek tehnologiýa hadysalaryny meýilnamalaşdyrmaga we onuň görkezijilerini kesgitlemäge, maşynlaryň näsazlyklarynyň we onuň detallarynyň hatarlardan çykmagynyň önüni almaga, ony ýüze çykarmaga mümkinçilik berer.

Dersi öwrenmegiň özi aşaky ýyllyklarda geçilen umumy inženerçilik we ýörite derslerde özleşdirilen bilimlere esaslanýar.

§1. Önümiň hili. Önüm we onuň elementleri

Önüm we onuň elementleri. Önüm diýlip, kärhanada öndürmäge degişli bolan önümçilik predmetine aýdylýar. Önümiň aşakdaky görnüşlerini tapawutlandyrýarlar: detallar, ýygnama birligi, kompleksler.

Berlen önümçiligiň soňky tapgyryna baglylykda, diňe bir ýygnaýan elementler we aýratyn detallar hem önüm bolup bilerler. Meselem, ekskawator zawody üçin önüm bolup ekskawator, motorgurluşyk zawody üçin – hereketlendiriji, kompressor zawody üçin – kompressor bolup durýar.

Önümleri olarda düzüji bölekleriň barlygyna ýa-da ýoklugyna baglylykda iki topara bölýärler:

- a) spesifisirlenmedik - düzüji bölekleri bolmadyk (detallar);
- b) spesifisirlenen - iki ýa-da köp düzüji böleklerden durýan (ýygnama birligi) kompleksler, komplektler.

Detal - bu ýygnama operasiýalaryny ulanmazdan, bir görnüşli çig maldan taýýarlanan önüm.

Ýygnama birligi - bu düzüji bölekler taýýarlanýan kärhanada ýygnama operasiýalary arkaly özara birikdirilen önüm (nurbatlamak, kebsirlemek).

Kompleks - bu taýýarlaýan kärhanada ýygnama operasiýalary bilen birikdirilmedik, ýöne özara baglanyşykly ulanma (ekspluatacion) funksiýalary ýerine ýetirmek üçin niýetlenen iki ýa-da köp spesifisirlenen önüm.

Meselem: seh-awtomat, burawlaýjy gurluş.

Komplekt - bu kömekçi häsiýetli umumy ulanma (ekspluatacion) niýetlenişi bolan önümler toplumy.

Meselem: gurallar komplekti, ätiýaçlyk şaýlaryň komplekti.

Önümçilik we tehnologiýa hadysalar. Maşygurluşyk kärhanasynda önümleri taýýarlamaklyk bilen baglanyşykly dürli işleri amala aşyrýarlar. Önümi taýýarlamak üçin zerur bolan

adamlaryň we zähmet ýaraglarynyň özara baglanyşykly hereketleriniň jemine önümçilik işi diýilýär.

Önümçilik işinde diňe bir taýýar önüm almak üçin berlen serişdeleri üýtgetmek bilen bagly bolan esasy işler däl, eýsem kömekçiler hem giryär.

Meselem gural öndürmek, enjamlary bejermek, şeýle-de önümi taýýarlamaga mümkinçilik berýän hyzmat ediş işleri (serişdeleri we detallary zawodyň içinde daşamak, ammar operasiýalary, barlag we başgalar).

Tehnologiki hadysa diýlip, önümçilik işiniň önümçilik predmetini üýtgetmek we indiki ýagdaýyny kesgitlemek bilen baglanyşykly hereketleri özünde jemleýän bölege aýdylýar. Diýmek, tehnologiki hadysa ýerine ýetirilende, berlen talaplara laýyk gelýän önümi almak maksady bilen, serişdäniň ýa-da ýarymtaýýar önümiň formasynyň, ölçeginiň häsiýetleriniň üýtgedilmegine ýetilýär. Tehnologiki hadysanyň mehaniki gaýtadan işleme, ýygnama we beýleki görnüşlerini tapawutlandyryýarlar.

Bir iş ýerinde ýerine ýetirilýän tehnologiki hadysanyň gutarnykly bölümüne tehnologiki operasiýa diýilýär. Tehnologiki operasiýa tehnologiki prosesiniň önümçilik taýdan meýilnamalaşdyrylmagy üçin esas bolup durýar, çünki hadysanyň zähmet talap ediliginiň hasabaty üçin kwalifikasiýa boýunça işçileriň talap edilýän sany we ş.m. Tehnologiki operasiýa aşakdaky elementlerden durýar:

Gurnaýyş - operasiýanyň gaýtadan işlenýän taýýarlamasynyň ýa-da ýygnanýan düwüniň üýtgeşsiz berkitmesinde ýerine ýetirilýän bölegi. Meselem, tokar stanogynda walyň taýýarlamasynyň toresi merkezleşdirme operasiýasy ýerine ýetirilende, ilki bir toresiň, soňra beýleki toresiň merkezleşdirilýändigine üçin iki gurnaýyş talap edýär. Bu operasiýa iki toresiň merkezleşdirilmesidir wagta laýyklyklyk mümkinçilik berýän iki taraplaýyn merkezleşýäni stanokda bir gurnaýyşda hem ýerine ýetirip bolýar.

Operasiýa tehnologiki we kömekçi geçişlere bölünýär. Tehnologiki geçiş - tehnologiki operasiýanyň gaýtadan işlenilip döredilýän ýa-da ýygnaýp birikdirilme esasynda döredilýän gurallaryň, üstleriň ulanylyşynyň hem-de iş düzgüniniň hemişeligini häsiýetlendirýän gutarnykly bölüm. Meselem, kesgiç bilen ilki wal bir basgançakly, soňra beýleki basgançakly yzygider ýonulsa, onda ol iki tehnologiki geçişlerden durar. Eger-de bu basgançaklary ýonmak bir wagtyň özünde iki kesgiç bilen ýerine ýetirilse, onda bu bir geçişli ýonma bolar.

Taýýarlanmanyň şol bir üstüniň gaýtadan işlemesi garalama, soňra saklama kadada geçirilse, kesiş kadanyň üýtgeýändigini sebäpli iki tehnologiki geçişden durýar.

Kömekçi geçiş - tehnologiki prosesiniň formasynyň, üstleriň bütür-südürliginiň ölçegleriniň üýtgemekleri bilen bile bolup geçmeýän, ýöne tehnologiki geçişini ýerine ýetirmek üçin zerur bolan, adamyň we enjamyň hereketlerinden düzülen gutarnykly bölegi.

Geçiş iş we kömekçi ýöreyişlerden durýar. İş ýöreyişi - tehnologiki formasynyň ölçeginiň üýtgemegi ýa-da taýýarlamanyň häsiýetleri bilen bile bolup geçýän, taýýarlama görä guralyň bir gezek ýerini üýtgetme görnüşindäki gutarnykly bölegi. Her iş ýöreyişinde üýtgemeyän gaýtadan işleme kadada materialyň berlen millilikdäki bir aýrylýar.

Kömekçi ýöreyiş - tehnologiki geçişiniň formasynyň, ölçeginiň ýa-da taýýarlamanyň häsiýetleri bilen bile bolup geçmeýän, ýöne iş ýöreyişiniň ýerine ýetirilmegi üçin zerur, taýýarlama görä guralyň bir gezek ýerini üýtgetme görnüşindäki gutarnykly bölegi. Meselem, kömekçi ýöreyiş bolup, ýonmadan soň tokar stanogynyň supportynyň berlen ýagdaýyna gelmegi durýar.

Kabir tehnologiki operasiýalar ýerine ýetirilende gurnalan. we berkidilen taýýarlama ýa-da ýygnaýan düwün enjamyň iş organlaryna görä yzygider ýagdaýlary eýelemelidir, öwrülýän ýa-da ýerini üýtgedýän gurluşlaryň kömegi bilen, çünki dürli pozisiýalary eýelemelidir.

Pozisiya - operasiýanyň kesgitli bölegini ýerine ýetirilmek üçin gural ýa-da enjamyň hereketsiz bölegine görä gurluş bilen birlikde berkidilen gaýtadan işlenýän taýýarlamanýň ýa-da ýygnaýan düwüniň fiksirlenen ýagdaýy. Tokar-rewolwer stanogynda taýýarlama gaýtadan işlenende pozisiya diýip, täze guraly herekete girizmek üçin rewolwer golowkasynyň her zygyder ýagdaýyny hasaplap bolar.

§2. Önümiň hili we görkezmeler

Maşynlaryň hil görkezijileri we olary kesgitlemegiň usullary. Maşynlaryň hili olaryň häsiýetleriniň toplumy bolmak bilen, wezipelerine baglylykda kesgitli islegleri kanagatlandyrmaga ýaramlylygy bilen şertlendirilýär.

Maşynyň (önümiň) hiliniň aşakdaky görkezijileri göz önünde tutulýar.

Niýetlendiriliş görkezijileri maşynyň ýerine ýetirip bilmeli esasy funksiýalaryny kesgitleýän häsiýetlerini görkezýär, onuň ulanylýan ýerlerini şertlendirilýärler. Muňa maşynyň uniwersallylygy, öndürjiligi, material sygymy we energiýa sygymy degişlidir.

Ykdysady görkezijiler maşyny işläp düzmek, ýasamak (bejermek) we ulanmak üçin edilýän çykdajylary, şeýle hem ulanyşyň ykdysady netijeliligini: çig mallaryň we serişdeleriň udel sarp edilişini; ýangyjyň, ýagyň we energiýanyň udel harclanyşyny, maşynyň peýdaly täsir koeffisientini (PTK) we ş.m. görkezýärler.

Ygtybarlylyk görkezijileri maşynyň ygtybarlylygynyň mukdar häsiýetnamalarydyr. Bu meselelere öňde seredilipdi.

Ulanylyş görkezijileri obýektiniň berlen funksiýalary: ygtybarlylygy, dinamiki hilleri, ergonomik görkezijileri we ulanylyş tygşylylygy ýerine ýetirişiniň hilini kesgitleýärler.

Ergonomik görkezijiler „adam-maşyn“ ulgamynyň häsiýetlendirýärler hem-de adamyň önümçilikde we durmuş

proseslerinde ýüze çykýan gigiyeniki, antropometriki, fiziologiki, psihologiki häsiýetleriniň toplumyny hasaba alýarlar. Häsiýetleriň bu toplumy operator we daş - töwerekdäki adamlar üçin gigiyena hem-de howpsuzlyk tehnikaýyň zerur kadalaryny berjaý etmek, iň amatly şertlerde maşyny netijeli dolandyrmak nukdaýnazaryndan adam-operator bilen özara täsirlerde maşynyň uýgunlaşyş derejesini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Muňa aşakdakylar degişli: ýşyklandyrylyş, temperatura, çyglylyk, magnit we elektrik meýdanlarynyň güýjenmeleri, tozanlylyk, şöhle ýaýratma, zäherleýjilik, ses, yrgyldamak, titremek, aş güýç düşmek (tizlik); maşynyň konstruksiýasynyň adamyň göwresine, güýjüne, çalasyňlyk ýagdaýyna, görüş we eşidiş mümkinçiliklerine laýyklygy we ş.m.

Estetiki görkezijiler önümiň (maşynyň) daş görnüşiniň, onuň aýry-aýry elementleriniň düzüminiň özara, şeýle hem maşynyň özüniň daşky degree bilen sazlaşygynyň häzirki zaman stiline laýyklygyny, maşynyň şekiliniň onuň niýetlendirilen işine, reňkine, şeýle hem onuň daşky üstleriniň we beýleki elementleriniň oňarylyş hiline hem-de kämilligine laýyklyk ýagdaýyny; özboluşlylygyny (originallygyny), moda we stile laýykdygyny, (sudurlaryň) we baglanyşyklaryň ýerine ýetirilişiniň tämizligini, örtükleriniň we timarlanyşynyň dykgatly ýerine ýetirilişini, şikeslere durnuklylygyny we ş.m. häsiýetlendirýärler.

Tehnologik görkezijiler maşynyň we onuň elementleriniň häzirki zaman önümçiliginiň iň amatly şertlerine, konstruktion materiallary pähimli peýdalanmaga uýgunlaşyş derejelerini, önümçiligiň we bejerişiň öňdebaryjy tehnologik usullaryny ulanmaga maşynyň taýýardygy, merkezleşdirilen önümçiligi guramagyň, tehniki hyzmaty we bejermegi oýlanyşykly guramagyň mümkinçiliklerini; maşynyň ýygnaýyş koefficientini; önümçiligiň, ulanylyşyň we bejerişiň udel zähmet sygymlaryny; udel serişde sygyminy öz içine alýarlar.

Transportabellik görkezijileri obýektiň ulanylmak bilen baglanyşykly bolmadyk transportirlenmeginiň amatlylygy, şeýle hem transportirlenmek bilen baglanyşykly bolan taýýarlygy we jemleýji operasiýalary; obýektiň birini transportirlämäge taýýarlamagyň ortaça zähmet sygymy; kesgitli transport serişdesi bilen obýektiň birini 1 km aralyga daşamagyň ortaça bahasy; obýektleriň toplumyny düşürmegiň ortaça dowamlylygy; transport serişdesiniň obýekt birliğinde aňladylan sygymyny peýdalanmagyň iň uly mümkinçiligi, transportirlenilýän döwründe özüniň ilkinji häsiýetlerini berlen çäklerinde saklaýan obýektleriň bölegini we ş.m.-leri häsiýetlendirýärler.

Standartlaşdyrma we unifikasiýalaşdyrma görkezijileri berlen obýektde standartlaşdyrylan, unifikasiýalaşdyrylan we özboluşly (original) detallary, agregatlary, bloklary hem-de beýleki düzüji elementleri ulanmagyň we peýdalanmagyň derejelerini, şeýle hem beýleki obýektler: ulanylyş koeffisienti K_{np} , gaýtalanýş koeffisienti K_n , obýektler topary üçin özara unifikasiýalaşdyrma koeffisienti K_{my} , obýektiň unifikasiýalaşdyrma koeffisienti K_y bilen unifikasiýalaşdyrma derejesini häsiýetlendirýärler. Koeffisientleriň bahalary aşakdaky formulalar bilen hasaplanyp çykarylýar.

Patent–hukuk görkezijileri ýurduň içinde we daşary ýurtlarda obýektiň patent goragyny, şeýle hem onuň patent arassalygyny hem-de patent ukyplylygyny häsiýetlendirýärler. Bir ýurtda ýa-da ýurtlaryň birnäçesinde obýektiň oýlanyp tapylandygyny ykrar edýän tehniki çözgütler (kararlar) bar bolsa, onda obýekt patent ukyply hasaplanýar. Eger-de obýekt patentleriň, aýratyn hukuk berýän oýlap tapyşlaryň, senagat nusgalarynyň astyna düşýän tehniki çözüwleri, şeýle hem şu döwletde hasaba alnan haryt nyşanlarynyň şahadatnamalaryny özünde saklamaýan bolsa, onda ol patent arassalygyna eýedir. Şol bir tehniki obýekt bir ýurtda arassa patente eýe bolýar, onuň

patentiniň üstüni ýapýan patenti hereket edýän beýleki bir döwletlerinde patentini arassalygy ýityär.

Ekologiki görkezijiler obýekt ulanylanda döreýän daş-töweregiň tebigy gurşawyny zyýanly täsirleriň derejesi bilen kesgitlenýän obýektleriň aýratynlyklaryny häsiýetlendirýärler: daş-töweregiň tebigy gurşawyna zyňylýan zyýanly garyndylaryň mukdary; saklanylanda, transportirlenende, ulanylanda we bejerilende zyýanly bölejikleriň we gazlaryň bölünip çykmagynyň, şöhleleriň ýaýramagynyň ähtimallygy we ş.m.-ler.

Howpsuzlyk görkezijiler obýekt ulanylanda, onuň adam (hyzmat edýän personal) üçin howpsuzlygynyň aýratynlygyny häsiýetlendirýärler. Olar awariýa hadysalarynyň şertlerinde, howp mümkinçilikli ýerlerde obýektler makullanmadyk we göz önünde tutulmadyk düzgünler bilen ulanylanda adamyň goragyny üpjün edýän talaplary görkezýärler. Olara aşadakylyk degişlidir: kesgitli wagtdowamynda adamyň howpsuz işlemeginiň ähtimallygy; adamyň galtaşmagynyň mümkin bolan tok geçirýän bölekleriň izolýasiýasynyň garşylygy; ýokary woltly zynjyrlaryň elektrik berkligi.

Maşynlaryň hiliniň görkezijilerini kesgitlemegiň usullary. Önümiň (maşynyň) hiline baha bermegiň netijeleri usulyň saýlanyp alnyşyna baglydyr. Şowsuz saýlanyp alnan usulyň maşynlaryň hiline baha bermekde düýpli ýalňyşlyklara eltmegi mümkin. Şular ýaly ýalňyşlyklary aradan aýyrmak maksady bilen önümleriň hil görkezijileriniň bahasyny kesgitlemegiň usullary dürli normatiw-tehniki resminamalarda (dokumentlerde), has möhüm ýagdaýlarda, standartlarda göz önünde tutulýar.

Önümiň (maşynyň) hil görkezijileri obýektiw (ölçemek, bellemek-hasaba almak, hasaplamak) we subýektiw (organoleptik, sosialogik, ekspert) usullar arkaly kesgitlenilip bilner.

Ölçemek usuly - önümiň (maşynyň) hil görkezijilerini tehniki ölçeg serişdeleri: tereziler, spidometrler, sarp edilişi ölçeýjiler (rashodomerler), titremeakustik gurallar, derňeýjiler we ş.m.-ler arkaly kesgitlemek. Bu usul bilen aýlanyş pursaty, hereketlendirijilerde ýangyjyň we ýagyň harçlanylyşy, maşynlaryň yrgyldylary, titremeleri, sesleri zäherleýjiligi we ş.m.-ler kesgitlenýär.

Bellemek (registrasiýa) usuly - hadysalaryň ýa-da obýektleriň bitin sanlardaky sanyny ýüze çykarmak we hasaplamak (sanamak) esasynda önümiň (maşynyň) hil görkezijilerini kesgitlemek. Bu usul tehniki serişdeleri peýdalanman (maşynlaryň bozulmagynyň bellenilişi-registrasiýasy; detallaryň, agregatlaryň we maşynyň resurslarynyň registrasiýasy) we güýçlendiriji serişdeleri ýa-da tehniki registrasiýa serişdelerini (haýsy-da bolsa bir gurluşy utgaşdyrmagyň we ýazdyrmagyň, maşynlaryň iş kadalarynyň sanlarynyň registrasiýasy) peýdalanyp ulanup bolar. Bu usul bilen detallaryň, agregatlaryň we maşynlaryň resurslary; kesgitli wagtyň dowamynda maşynyň bozulýan (ýatýan) sanlary; maşynlaryň ulanylyş kadalary kesgitlenilýär.

Hasaplama usuly belli formylalary ulanyp we beýleki usullar bilen tapylan parametrleriň bahalaryny peýdalanyp hasaplap çykarmaklygy esaslanýar. Ýangyjyň we ýagyň udel sarp edilişi, kuwwat, peýdaly täsir koeffisienti, maşynyň bozulman (öçmän) işlemek ähtimallygy we beýlekiler şeýle ýol bilen kesgitlenýär.

Organoleptik usul, tehniki serişdeler ulanylman adamyň duýgy-görüş, eşi diş, ys alyş, duýuş (syzyş) we tagam biliş organlarynyň kabul edişiniň seljerilişine esaslanýar. Bu usul arkaly obýektleriň estetiki görkezijileri, iýmit önümleriniň tagamynyň hili kesgitlenilýär (ballarda).

Sosiologik usul, önümleri hakyky ýa-da mümkin bolan peýdalanýanlaryň (alyjylaryň) pikirlerini ýygnamaga, hasabyny almaga we derňemäge esaslanýar. Şeýle edip halkyň islegleri üçin öndürilýän önümleriň hil görkezijileri kesgitlenilýär. Şeýle

hem şu usulda alymlaryň, döwlet işgärleriniň iş başarjaňlyklaryny baha bermek mümkin.

Ekspert usuly - hünärmenleriň-ekspertleriň toparynyň kabul eden kararlarynyň esasynda önümiň hil görkezijilerini kesgitlemek. Bu usul köplenç önümiň hiliniň kompleks görkezijilerini kesgitlemek üçin peýdalanylýar. Şeýle-de ol ýeňil senagatyň önümleriniň, iýmit önümleriniň hiline baha bermekde hem ulanylýar.

Önümiň (maşynyň) hil götkezijilerini kesgitlemegiň usuly saýlanyp alnanda, her bir anyk ýagdaýlarda ol tehniki we ykdysady taýdan esaslandyrylan bolmalydyr.

Maşynlaryň hil derejesine baha bermegiň usullary.
Önümiň (maşynyň) hil derejesi - onuň hil görkezijileriniň toplumyny, baza görkezijileriň degişli toplumy bilen deňeşdirmäge esaslanan maşynlaryň hiliniň otnositel häsiýetnamasydyr.

Baza görkeziji - hil bahalary deňeşdirilende deslapky edilip, kabul edilen önümiň hil görkezijisi. Baza edilip saýlanyp alnan etalon önümiň hil görkezijisi kabul edilyär. Özümiziň ýa-da daşary ýurduň iň oňat nusgalary, täze işlenip düzülýän ýa-da önümçilige goýbermäge niýetlendirilýän önümler etalon bolup hyzmat edip bilerler. Önümiň öndürilýän we bejerilýän ýagdaýynda onuň hil görkezijileriniň üýtgemegi derňelende, öňki döwürde gazanylan baha baza görkeziji edilip kabul edilyär.

Bir jynsy birmeňzeş önümleriň hil derejesine aşakdaky usullar arkaly baha berilýär.

§3. Wagtyň tehniki normasy

Tehnologiki operasiýalar ýerine ýetirmegiň zähmet talap edijiligi we özüne düşýän gymmaty taslanan tehnologiki prosesiniň täsirirliginiň kriteriýasy bolup durýar. Operasiýalaryň

ýerine ýetirilişiniň zähmet edijiligi tehniki normalaryň esasynda hasaplamalar arkaly kesgitlenýär.

Wagt normasy diýip, enjamlaryň we işçi ýerleriniň önümçilik mümkinçiliklerinden rasional peýdalanyşyndan ugur alyp, kesgitli guramaçylykly - tehniki şertlerde işi (operasiýany) ýerine ýetirmek üçin zerur bolan wagt atlandyrylýar. Wagtlar sagatlarda ýa-da minutlarda aňladylýar. Işläp çykarmanyň tehniki normasy diýip, wagt normasynyň ters ululygyny atlandyrýarlar. Işläp çykarmanyň normasy wagt birliginde goýberilýän önümiň (detalyň) mukdaryny aňladýar.

Normada gurnamagyň üç usulyny tapawutlandyrýarlar:

- 1) Gözegçilik etmek we iş wagtynyň çykdajylaryny öwrenmek esasynda;
- 2) Normatiwler boýunça;
- 3) Tipli normalar boýunça deňeşdirme we hasaplama arkaly.

1-nji usulda wagt normasy iş ýerlerinde önümçilik şertlerinde, wagt çykdajylaryny öwrenmek ýoly bilen gurnalýar. Bu metody öňde baryjy tejribäni we normatiwleri işläp düzmäni birikdirmek üçin ulanylýar.

2-nji usulda işiň (operasiýanyň) aýratyn elementleriň ýerine ýetirilişiniň dowamlylygynyň normatiwlerini aýratyn elementleriň ýerine ýetirilişiniň dowamlylygynyň hasaby geçirilýär.

3-nji usulda operasiýanyň normalaşdyrylyşy tipli normalaryň peýdalanyşyna ýakynlaşdyrylyp amala aşyrylýar. Normalaşdyrylmagyň ilkinji iki usuly seriýaly we köpçülikleýin öndürilişde ulanylýar, üçünji usul ýekelik we az seriýaly önümçilikde ulanylýar. Bir taýýarlamaný gaýtadan işlemek boýunça ýa-da bir ýygnamak birligini ýygnamak boýunça operasiýany ýerine ýetirmegiň wagt normasy ýeke-ýeke wagt diýip atlandyrylýar.

Ýeke-ýeke wagt.

Awtomatlaşdyrylmadyk önümçilik üçin birnäçe elementlerden durýar:

$$t_s = t_o + t_B + t_T + t_{org} + t_n \quad (1)$$

bu ýerde: t_o - esasy tehnologiýa wagty; t_B – kömekçi wagty; t_T – işçi ýeriniň tehniki hyzmatynyň wagty; t_{org} - işçi ýeriniň guramaçylyk hyzmatynyň wagty; t_n - arakesmeleriň wagty.

Esasy wagty t_o - gaýtadan işlenýän taýýarlamanýň ölçegleriniň, formalarynyň, fiziki-mehaniki häsiýetleriniň ýa-da daşky görnüşiniň gös-göni üýtgedilmegine sarplanýan wagty ýa-da ýygnama işlerinde detallary birikdirmäge sarplanýan wagty (stanok, slesar ýa-da beýleki gaýtadan işleme). Stanoklarda gaýtadan işlenen esasy wagty hasaplama usuly bilen aşakdaky formula kesgitleýärler:

$$T_o = 1_p i / S_m \quad (2)$$

bu ýerde: 1_p – gaýtadan işlemäniň hasaplama uzynlygy mm, (hereketiniň uzynlygy); i – guralyň iş hereketleriniň sany; S_m – guralyň minutlaýyn berlişi, mm/min.

Gural el bilen berlende gaýtadan işlemäniň hususy uzynlygynyň L , guralyň kesiş ölçeginiň L_B we guralyň ýöreme ölçeginiň l_{sh} jemini görkezýär:

$$L_p = L + L_B + l_{sh} \quad (3)$$

Gaýtadan işlemäniň awtomatiki siklinde kesişiň başynda guralyň işini ýeňilleşdirmek üçin guralyň taýýarlama basyşynyň boş ýoluny l_n hasaba almak gerekdir. Köp kesgiçli tokar ýarym awtomadynda ýitilendäki l_p hasaplama uzynlygy:

$$L_p = L + l_n + l_b + l_{sh} \quad (4)$$

l_n , l_b we l_{sh} - ululuklaryň bahalaryny normatiw tablisalar boýunça alýarlar. l_b – bahasyny hasaplama ýoly bilen hem kesgitläp bolýar.

Meselem dik ýitilende

$$l_B = t \operatorname{ctg} \varphi, \quad (5)$$

bu ýerde: t – kesiş çuňlugy. Pazyň frezerlenende

$$l_B = \sqrt{t(d - t)}, \quad (6)$$

bu ýerde:

t - pazyň çuňlugy.

d - frezanyň diametri, standart swerlo bilen deşik dişlenende $l_B = 0,3 d$,

bu ýerde d – swerlonyň diametri.

Kömekçi wagt t_B – esasy wagta degişli işiň elementleriniň ýerine ýetirilişini üpjün edýän dürli hereketlere sarplanmaýan wagt, meselem taýýarlamany ýa-da ýygnaýan düwüni gurnamaga we duruzmaga operasiýanyň ýerine ýetiriliş prosesinde gaýtadan işlemäniň kadalaryny üýtgetmäge sarplanýan wagt. Kömekçi wagt täzeden ýapma däl we täzeden ýapma bolýar. Eger kömekçi işleri gaýtadan işleme prosesinde ýerine ýetirmeyän bolsalar, onda beýle kömekçi wagty täzeden ýapma däl diýip atlandyryýarlar. Eger kömekçi işçileriň bölegini esasy işleriň ýerine ýetirilişi prosesinde amala aşyran bolsalar, onda kömekçi wagtyň bu bölegini täzede ýapma diýip atlandyryýarlar. Wagt normasy hasaplananda kömekçi wagtyň diňe şu bölegini, ýagny maşyň wagty bilen täzeden ýapylmajak bölegini hasaba alýarlar. Kömekçi wagty kärhanada hereket edýän normatiwler bilen laýyklykda empiriki boýunça hasaplaýarlar ýa-da hronometraž gözekçilikler esasynda hasaplaýarlar.

Esasy wagtyň t_0 we täzeden ýapma däl kömekçi wagtyň t_B^1 jemine operatiw wagt dýilýär.

$$T_{op} = t_0 + t_B^1 \quad (7)$$

Operatiw wagt her operasiýany ýerine ýetirmäge sarplanýar we tehniki normanyň esasy bölegini görkezýär.

Tehniki hyzmatyň wagty t_1 işçi tarapyndan guraly çalyşmaga, guraly dogrulamaga stanogy sazlamaga sarplanýar.

Guramaçylyk hyzmatyň wagty t_{gur} işçiniň çalşygyň dowamynda iş ýerine ideg edişiniň wagt çykdaýjylaryny özüne birikdirýär (mehanizmleri ýaglama we arassalama, iş ýerini arassalama).

Işçi ýeriniň tehniki we guramaçylyk hyzmaty normatiwler esasynda gurnaýarlar we köp halatlarda operatiw wagta göterimlerde (4%) çenli kesgitleýärler.

Dynç alyşa önümçilik gimnastikasyna we şahsy zerurlyklara arakesme wagty kanunlar bilen reglamentirlenýär

we görterimlerde görkezilýän mehaniki sehler üçin $t_n = 2,5 \%$ operatiw wagtdan.

Ýeke-ýeke wagty aşakdaky formula boýunça hasaplaýarlar:

$$T_{\text{ш}} = t_{\text{оп}} (1 + \alpha + \beta + \alpha) \quad (8)$$

Bu ýerde α , β , α – degişlilikde tehniki hyzmatyň wagty, guramaçylyk hyzmatynyň wagty we dynç alyşa hem-de şahsy zerurlyklaryň wagty häsietlendirýän koeffisientler.

Seriýaly önümçilikde partiýanyň wagt normasy hasaplananda taýýarlaýyş – jemleýji wagty hasaba almak zerurdyr.

Taýýarlaýyş – jemleýji wagt $t_{\text{p.z.}}$ işçi tarapyndan taýýarlama tapgyrynyň ýa-da ýygnama birliginiň tapgyrynyň gaýtadan işlemesiniň önünden we ýumuşy almak iş bilen tanyşmak, enjamy gurnamak, şol sanda ýöriteleşdirilen enjamy gurnamak, jemleýji işlere degişli: ýerine ýetirilen işi tabşyrmak, ýöriteleşdirilen guraly ýa-da kesiji guraly aýyrmak, enjamy tertipleşdirmek we ş.m. Taýýarlama jemleýji wagt ýumuşyň çylşyrymlylygyna, hususanda, enjamy gurnamanyň çylşyrymlylygyna baglydyr we tapgyryň ölçegine bagly däl.

Ýekelikleýin önümçilikde taýýarlama – jemleýji wagty ýeke-ýeke wagta girizýärler.

Seriýaly önümçilikde paýlamanyň ýa-da ýygnama tapgyrlaryny gaýtadan işlemegin wagt normasyny aşakdaky formula boýunça hasaplaýarlar:

$$T_p = t_{\text{ш}} + t_{\text{nz}} \quad (9)$$

Bu ýerde n – tapgyryň ölçegi.

Bir detalyň operasiýalaryny ýerine ýetirmegiň ýeke-ýeke wagty we taýýarlama – jemleýji wagty ýeke-ýeke kalkulýasion wagtyň normasyny emele getirýärler

$$T_{\text{ш.к.}} = t_{\text{ш}} + t_{\text{n.z.}}/h \quad (10)$$

Wagt normalarynyň esasynda ýerine ýetirilýän operasiýalaryň bahalaryny kesgitleýärler, programmany ýerine

ýetirmek üçin enjamlaryň talap edilýän mukdaryny hasaplaýarlar, önümçilik prosesini meýilleşdirýärler.

§4. Önümçilikleriň görnüşleri

Önümçilik görnüşleri diýip, önümçilik prosesiniň guramaçylyk - tehnologiki häsiýetnamasyna düşünilýär. Önümçiligiň üç tipini tapawutlandyrýarlar, köpçülikleýin seriýaly we ýekelikleýin.

Köpçülikleýin önümçilik kiçi nomenklatura we önümi goýberilişin uly göwrümi bilen häsiýetlendirýär. Köpçülikleýin önümçilikde her bir işçi ýerinde bir üýtgeşsiz gaýtalanýan operasiýa ýerine ýetirilýär. Köpçülikleýin önümçilige aşadaky aýratynlyklar häsiýetlidir: enjamlaryň operasiýalaryň ýerine ýetiriliş yzygiderlilikinde ýerleşdirilişi; ýokary öndürijilikli enjamlaryň, ýöriteleşdirilen gurluşlaryň we gurallaryň ulanylmagy, taýýarlamalary geçirmek üçin daşajy gurluşlaryň giňden ulanylmagy, önümçilik sikliniň in az dowamlylygy we ş.m.

Köpçülikleýin önümçiligi gurnamagyň has kämil formasy bolup, taýýarlamanýň ähli operasiýalardan saklanman geçirmegi durýar, çünki üznüksiz akym bilen geçmegi. Üznüksiz akymly önümçiligi gurnamak üçin ähli operasiýalarda birmeňzeş ýa-da bölüniji önümçilik talap edilýär. Üznüksiz akymly önümçilik liniýasynda gaýtadan işlenen taýýarlamalary ýa-da ýyganan düwünleri goýberiş takty diýip atlandyrylýan kesgitli wagtda goýberilýär. Goýberiş takty (min/št) aşadaky formulada kegitlenýär:

$$r = 60 F_d \quad (11)$$

bu ýerde: F_d – meýilnamalaşdyrylan periodda wagtyň hakyky fondy (aý, gije-gündiz, çalşyk); r – şu periodyň önümçilik programmasy, št.

Enjamyň işiniň wagtyň hakyky fondy F_d nominal ýa-da kalendar fondundan kiçi

$$F_d = f_n \quad (12)$$

Enjamyň işiniň wagtyňyň bir ýylky nominal fondy bir çalşykly işde 2070 sag, iki çalşykly işde – 4140 sag, üç çalşyklyda – 6210 sag. Metal kesiji stanoklar üçin koeffisient 0,98...0,96.

Üznüksiz akymly önümçilik has güýçlenýän we tygşytly bolup durýar. Şu prinsip boýunça gaýtadan işlemäniň awtomatiki liniýalary gurulýar. Awtomatiki önümçiligiň aýratynlygy – operasiýalaryň işçiniň gös-göni gatnaşmazlygynda onuň gözegçiliginde we barlagynda ýerine ýetirilmegi. Üznüksiz akymly önümçilik awtomatiki däl hem bolup biler, eger taýýarlanmany gurnamagy we gaýtadan işlenenden soň ony aýyrmagy işçi ýerine ýetirýän bolsa.

Seriýaly önümçilik goýberilişniň berlen göwrümünde periodiki gaýtalanýan önümçilik tapgyrlarynda taýýarlanýan ýa-da bejerilýän önümleriň çäklendirilen sanawy bilen häsiýetlendirilýär.

Önümçilik tapgyry diýip, kesgitli wagt araçäginde (interwalynda) gaýtadan işlemä birwagtda ýa-da üznüksiz goýberilýän, bir atly we tip ölçegli taýýarlamalaryň toparyny atlandyrýarlar. “Seriýa” düşüňjesi önümçilige bir wagtda goýberilýän maşynlaryň sanyna girýär. Detallaryň tapgyrdaky sany we maşynlaryň seriýadaky sany dürli bolup biler.

Seriýaly önümçiligi kiçi seriýaly, orta seriýaly we uly seriýaly görnüşlere şertli bölýärler. Önümçiligiň seriýalylygy bir işçi ýerine operasiýalary berkitmekligiň koeffisienti bilen häsiýetlendirilýär. Eger-de bir işçi ýerine 2-den 5-e çenli operasiýa berkidilen bolsa, çünki koeffisient $k = 2 + 5$, onda beýle önümçilige uly seriýaly diýýärler; $k = 6 + 10$ orta seriýaly, $k = 10$ bolanda, kiçi seriýaly.

Seriýaly önümçilige aşakdaky aýratynlyklar häsiýetlidir: stanoklaryň operasiýadan operasiýa geçende gaýtadan düzedilmeginiň zerurlygy, sebäbi bir işçi ýerine birnäçe operasiýalar berkidilendir; köpçülikleýin önümçilik bilen

deňeşdirilende ýük akymynyň has uzynlygy; önümi taýýarlamagyň has uzyn sikli.

Ýekelikleýin önümçilik taýýarlanýan ýa-da bejerilýän önümleriň giň sanawy we olaryň goýberilişiniň az göwrümi bilen häsiýetlendirilýär. Ýekelikleýin önümçilikli uçastoga aşakdakylaryň, uniwersal gurluşlaryň we gurallaryň ulanylmagy, enjamlaryň stanoklaryň görnüşleri boýunça ýerleşdirilmegi, detallary taýýarlamaklygyň sikliniň has uzynlygy. Ýekelikleýin önümçiligiň esaslary boýunça tejribeli önümçilik sehleri gurnamak.

§5. Mehaniki gaýtadan işlemäniň takyklygyna täsir edýän faktorlar

Detalaryň taýýarlanmasynda absolýut takyk nominal ölçeglere ýetmek mümkin däl. Şunuň bilen baglylykda, iş çyzyglary düzülende nominal ölçeglerden rugsat edilýän gyşarmalar belenilýär, olar hem detallaryň taýýarlamagynyň takyklygynyň talaplaryna jogap berýärler.

Detallaryň takyklygy häsiýetlendirýär: onuň hakyky ölçegleriniň nominal ölçeglerden rugsat berilýän gyşarmalary bilen, detalyň geometriki formasynyň ýa-da aýratyn elementleriň rugsat berilýän gyşarmalary bilen detalyň üstleriniň we oklarynyň olaryň özara ýerleşişiniň ýa-da baza görä ýerleşişiniň rugsat berilýän gyşarmalary bilen.

Özbaşdak kriteriýa bolup, detalyň takyklygynyň üstüň bütür-südürligi boýunça bahalandyrylyşy bolup durýar.

Detalyň taýýarlananda olaryň materialynyň fizika-mehaniki häsiýetleriniň talaplaryny berjaý etmek hem zerurdyr, aýratyn halatlarda bu talaplar detallaryň agramynyň takyklygy, disbalansy we ş.m.

Detaly taýýarlamagyň takygy diýip, onuň iş çyzygysynyň, tehniki şertleriň we standartlaryň ähli talaplaryny laýyklaşma derejesine düşünilýär. Bu laýyklaşma näçe uly

bolsa, taýýarlanyşyň takyklygy hem şonça ýokarydyr. Real detalyň paramerleriniň olaryň berlen nominal bahalaryndan hakyky gyşarmalaryna taýýarlanyşyň kemçilikleri diýip atlandyrylýar.

Belli boluşy ýaly, seredilýän parametriň çäk gyşarmalarynyň tapawudyny dopusk diýip atlandyryýarlar. Iş çyzgysynda görkezilýän dopusklar konstruktorçylyk diýen ady görkezýärler.

Tehnologiki prosesi işläp düzmek prosesinde tehnolog taýýarlamanyň ölçeglerine dopusklary goýýar, olary aralyk tehnologiki operasiýalary ýerine ýetirilende saklamak zerurdyr, meselem, taýýarlama kesilende onuň uzynlygynyň dopusky.

Bu dopusklary tehnologiki ýa-da operasion diýip atlandyrylýar.

Berlen takyklygy üpjün etmek usullary. Gaýtalanany işlemäniň zerur takyklygy aşakdaky usullar bilen ýetilip bilner.

Barlag iş hereketler usuly. Bu usul stanoga gurnalýan taýýarlamanyň şahsy barlanşynda, garyndynyň barlag iş ýörelişler ýoly bilen yzygider aýyrmaklykda, alynýan ölçegleri barlamakda jemlenýär.

Ölçegleriň netijeleri boýunça kesiji guralyň ýagdaýyny düzedip, berlen üstüň jemleýji gaýtadan işlemesini amala aşyrýarlar. Barlag hereketler usuly taýýarlamany barlamaga we kesiji guraly düzetmäge köp wagt talap edýänligi üçin zähmeti köp talap edýär. Usul ýekelikleýin we kä wagt kiçi seriýaly önümçilikde ulanylýar.

Berlen ölçegi awtomatiki almaklyk metody. Metodyň düýp manysy taýýarlamany öňünden sazlanan stanokda gaýtadan işleýändiginde, a kesiji guraly stanok guralynda kesgitli ölçege sazlanýandygynda jemlenýär. Berlen ölçegi almaklyga bir iş hereketinde ýetilýär, ýagny bir gezek gaýtadan işlemede. Bu metod barlag iş metodyna garaňda has öndürijilikli, ýöriteleşdirilen desgalary we ölçegleri boýunça has durnukly berlen taýýarlamlary talap edýär.

Berlen ölçegi awtomatiki almaklyk usuly bilen gaýtadan

işlemäni seriýaly we köpçülikleýin önümçilikde giňden ulanyýarlar.

Gaýtadan işlemäniň seredilen iki usulynda hem işçiniň kwalifikasiýasy täsir edýär, ýagny subýektiw faktor: 1-nji usul bu täsir gurnalyşyň takyklygyna we taýýarlamany barlamaklyga hem-de kesiji guralyň gurnalyşynyň takyklygyna diýilýär; 1-nji usulda taýýarlamanyň tapgyryny gaýtadan işlemeden öň stanogy sazlamak prosesinde guraly we gurluşy gurnamaklygyň takyklygyna diýilýär.

Gaýtadan işlemäniň takyklygynyň we gymmatynyň özara baglanyşygy. Şol bir taýýarlamany takyklygyň dürli derejelerinde gaýtadan işlemeklikde zähmet talap edililigi we özüne düşýän gymmaty üýtgeýär: kiçi dopuskaly detaly taýýarlamak üçin gaýtadan işlemäniň zähmet talap edililigi we özüne düşýän gymmaty ösýär. Bu gaýtadan işlemäniň ýokary takyklygyna ýetmek üçin köp tehnologiki usullary ulanmaly bolýandygy bilen düşündirilýär, meselem, ýonma, ýylmama we ş.m. Gaýtadan işlemäniň aýratyn usullarynyň detaly taýýarlamaklygyň gymmatyna edýän täsiri görkezýär.

§6. Bazalaryň görnüşleri

Stanoklarda taýýarlanylýan önümler gaýtadan işlenende aşakdaky üstleri tapawutlandyrýarlar:

- işçi guralyň täsirine sezewar bolýan gaýtadan işlenen üstler;
- gaýtadan işlenende taýýarlamanyň ýagdaýyny kesgitläp bolýan üstler;
- gysyjy gurluşlar bilen kontaklaşýan üstler;
- saklaýan ölçegleri ölçýän üstler;
- päsgelsiz üstler.

Gaýtadan işleýän taýýarlamanyň kesgitli ýagdaýyny üpjün etmek üçin stanogyň stolynda ýa-da gurluşda berlen takyklykly taýýarlamany bazalaşdyrmagyň meselesini çözmek

zerurdyr. Meñzeş meseläni maşynlar ýygналanda haçanda detallary we ýygnama elementleri talap edilýän takyklykly birikdirmek zerur bolanda, çözmek zerurdyr.

Taýýarlama ýa-da önüme saýlanan koordinatalar sistemasyna görä talap edilýän ýagdaýlary bermeklige bazalaşdyrma diýilýär.

Taýýarlama ýa-da önüme degişli we bazalaşdyrma üçin ulanylýan üste ýa-da şol funksiýany ýerine ýetirýän üstleriň oklaryň nokatlaryna utgaşdyrma baza diýilýär.

Gaýtadan işlemegiň we ýygnamagyň tehnologiكي proseslerini taslamaklyk, şeýle-de kemçilikleriň hasaby bazalaryň saýlawy bilen baglanyşykly. Bazalaryň umumy klassifikasiýasyna seredeliň.

Taslama konstruktorçylyk, tehnologiكي we ölçeýji bazalaryny tapawutlandyrýarlar. Taslama bazasy diýip, önümi taýýarlamaklygyň tehnologiكي prosesi ýa-da şol önümiň bejerilişi taslananda saýlanan baza diýilýär. Önüm taslananda olar önümiň beýleki elementlerine görä detalyň hasaplama ýagdaýyny kesgitleýärler, a tehnologiكي prosesler taslananda tehnologiكي ulgamyň beýleki elementlerine görä gaýtadan işlenýän taýýarlamanýň hasaplama, ýagdaýyna, ýagny kesiji gurala, gurluşa we stanoga görä kesgitleýär. Çyzgylarda taslama bazalaryny geometriكي elementler görnüşinde görkezýärler.

Konstruktor bazasy diýip, önümde detalyň ýa-da ýygnama birliginiň ýagdaýyny kesgitlemek üçin peýdalanylýan bazalara diýilýär. Önüm ýygналanda konstruktor bazasy onuň elementlerini baglanyşdyrýar. Şeýlelik bilen konstruktor bazalary önümiň elementleriniň real üstleri bolup durýar.

Tehnologiكي bazalar diýip, taýýarlamanýň ýa-da önümiň olaryň taýýarlanylş ýa-da bejeriliş prosesindäki ýagdaýyny kesgitlemek üçin ulanylýan bazalara aýdylýär. Taýýarlama ýa-da ýygnama birligi desgalara gurnalanda, desganyň gurnajy elementleri bilen gös-gönü kontaktda bolýan, taýýarlamanýň ýa-da ýygnama birliginiň üstleri tehnologiكي bazalar bolup durýar.

Ölçeýji bazalar diýip, taýýarlama gaýtadan işlenende ölçegleri hasaplamak üçin ýa-da detallarynyň üstleriniň özara ýagdaýlaryny barlamak üçin ulanylýan bazalara diýilýär. Eger ölçeýji baza hökmünde detallaryň real üstleri däl-de geometriki çyzyklar ýa-da nokatlar ulanylýan bolsa, onda kontrolyň goşmaça usullary ulanylýar. Görkezilen bazalar kömekçi detallaryň kömegi bilen materiallaşdyrylýar.

§7. Bazalar we taýýarlamaly gurallar

Umumy maglumatlar. Detallaryň mehaniki işlenip bejerilişiniň aýratynlyklary. Umumy maglumatlar. Mehaniki işläp bejermek, taýýarlyk we jemleýji operasiýalar hökmünde detallary dikeltmegiň ähli usullarynda diýen ýaly ulanylýar. Mundan başga-da mehaniki işläp bejermek bilen detallar bejeriş ölçeglerine laýyklyklyk dikeldilýär, şeýle hem bejeriş detallary (goşmaça detallar) taýýarlanylýar. Detallar dikeldilende, mehaniki işläp bejermegiň, täze detaly ýasamak prosesinde ulanylýan işläp bejeriş bilen köp umumylygy bar. Mysal üçin, silindrik daşky üstleri ýonmak, ýylmamak, ýylmap tekizlemek, sürtmek, ýalpyldatmak we deformirlemek, içki üstleri burawlamak, ýaýmak, gyryp ulaltmak, ýylmap tekizlemek, honinglemek, ýalpyldatmak, süýmek (oýup owadanlamak) we ş.m.-ler arkaly almak bolar. Tekiz üstleri almak üçin detal ýonulýar, frezerlenilýär, byçgylanylýar, şaberlenilýär, ýylmanylýar, ýalpyldadylýar. Şunlukda, zähmeti we daş-töweregi goramagyň ýasaýjy zawodlarda kabul edilen düzgünlerini berjaý etmek bilen olardaky ýaly enjamlar, esbaplar we gurallar peýdalanylýar.

Dikeldilýän detallary mehaniki işläp bejermegiň aýratynlyklary şular:

1) dikeldilýän detallar ilki ýasalanda, olaryň işlenip bejerilen baza üstleriniň ýokdugy ýa-da iýlen bolmagy oturdyjy bazalaryň saýlanyp alnyşyny kynlaşdyrýar;

2) işläp bejermek üçin galynda garamazdan, detallary birnäçe gezek ýonup geçmek zerur, sebäbi detallaryň üsti deňölçegsiz iýilýär we formadan gyşarmalar bolýar, galňaldylandan soň bolsa, işläp bejermek üçin goýbermeler (galyndylar) dürli galyňlykda bolýar;

3) detallary oturtmagyň ýokary takyklygyny talap edýän kiçi goýbermeler;

4) iýlen gatlagyň üstüniň berçinlişen ýokary gatylygy;

5) detallaryň bejeriş ölçegleriniň ýol bermeleri, olaryň nominal ölçegleriniň ýol bermelerine deň bolmagy, sebäbi köplenç ýagdaýlarda bu ölçegler ýol bermeleriň we oturtmalaryň ýeke-täk ulgamy (ÝoOEU) boýunça ölçegleriň bir aralygyna girýär;

6) detallaryň üstüniň бүдүр-сүдүрлігiniň klasynyň ýokary bolmagy;

7) galňatmagyň dürli usullaryndan soň detallary goşmaça işläp bejermekde kesiji gurallary we kesmegiň kadalaryny saýlap almagyň öz aýratynlyklarynyň bolmagy;

8) galňatmagyň (galwaniki, eredip guýmagyň aýry-aýry görnüşleri we başg.) we termiki işlenip bejerilişiň käbir usullaryndan soň detalyň üstki gatlagynyň ýokary gatylygy bolmagy, ony kesmegiň aýratyn kadalaryny, gaty splawlardan ýasalan gurallary, şeýle hem abraziw, elbor we almaz gurallary peýdalanmagy talap edýänligi;

9) eger-de dikeldilýän detal mehaniki işlenip bejerilmezinden ozal galňadylan üstler bilen bir hatarda, arassa işlenip bejerilen üstleriň duş gelmegi mümkin.

Dikeldilýän detallaryň takyk işlenip bejerilmegini gazanmak üçin: işlenip bejerilýän üstleriň geometrik okunyň şu detalyň beýleki oklaryna we üstlerine görä ýagdaýyny saklamak; detalyň geometrik şekillerini hem-de onuň üstleriniň we oklarynyň özara ýerleşişlerini tehniki şertlere laýyklykda dikeltmek; işlenip bejerilýän üstleriň бүдүр-сүдүрлігini tehniki şertlerde göz önünde tutulan talaplara laýyk getirmek; işlenip

bejerilýän üstleriň we detallaryň ähli ölçeglerine ýol berilýän çäklerde saklamak zerurdyr.

Bu görkezijileri: oturdyjy bazalary dogry saýlamak we başarjaňlyk bilen ulanmak; enjamlary we esbaplary esasly saýlap almak; stanok-esbap-detel (SEGD) ulgamynyň gatylygyny (berkligini) azaltmak; üstüň gerekli бүдүр-сүдүrligini emele getirmäge mümkinçilik berýän degişli guraly saýlap almak, gözegçilik we ölçeg serişdelerini saýlap almak; işläp bejeriş kadalaryny dogry saýlap almak, işçiniň kwalifikasiýasy arkaly üpjün edip bolar. Detailaryň we ýerine ýetirilýän işleriň örän dürli görnüşli bolmagy mehaniki işläp bejermegiň merkezleşdirilmedik we onçakly uly bolmadyk umumy möçberi, dürli esbaplary, gurallary ulanmak bilen stanok enjamlarynyň çäkli sanawuny peýdalanmagyň zerurlygyna getirýär.

Oturdyjy bazalary saýlap almak we döretmek.

Detallar işlenip bejerilende ulanylan baza üstler, köplenç ýagdaýlarda, detallarda ýok ýa-da şikesli bolýar. Şonuň üçin dikeldilýän detallar işlenip bejerilmäge goýlanda, olaryň baza üstlerini saýlap almaga aýratyn çemeleşmek talap edilýär.

Oturdyjy bazalary saýlap almak. İşlenip bejerilýän detaly stanokda gurala görä kesgitli ýagdaýda ýerleşdirmek üçin ulanylýan üstlere oturdyjy bazalar diýilýär. Olar esasy we kömekçi bazalara bölünýär.

Esasy bazalar - detallary stanoga berkitmäge, düwünler ýygnanda bolsa düwüniň we agregatyň ähli detallaryny özara dogry ýerleşdirmäge hyzmat edýän detallaryň üstleri. Detailaryň daýanç üstleri, typýan podşipnikleriň we wallaryň boýunjagazlarynyň üstleri, yranýan (yrgyldyly) podşipnikleriň we silindrleriň peşenleriniň oturdylýan ýerleri esasy oturdyjy baza bolup hyzmat edýärler. Şol bir wagtyň özünde esasy bazalar baglanyşyk üstler we ölçemek üçin baza, ýagny ölçeýji baza bolup hyzmat edýärler. Taze detal ýasalanda, eýýäm oturdyjy we ölçeýji bazalar bolup hyzmat eden üstleri işläp bejermeli bolýandygy üçin dikeldilýän detaly işläp bejermek

üçin esasy oturdyjy bazany saýlap almagy kynlaşdyrýar. Oturdyjy tehnologik bazanyň ölçeýji baza bilen gabat gelmegi iň oňat görnüşidir.

Kömekçi bazalar - detaly stanoga berkitmek we ony işläp bejermek üçin döredilýän ýörite üstlerdir. Detalyň utgaşmadaky ýagdaýyna bu üstler täsir etmeýär. Bu bazalar merkezleýji deşikleriň üstleri, ýörite üstler, deşiklerdäki guşajyklar we ş.m.-ler - wallaryň merkezleýji deşikleri, korpus detallaryndaky we karterlerdäki ýörite tehnologik deşikleriň ýörite üstleri görnüşinde bolup biler. Düýp boýunjagazlar we mahowigiň hem-de şesternalaryň oturdylan ýerleri tirsekli walyň esasy bazalarydyr. Merkezi deşikler ýa-da deşikleriň gýralaryndaky guşajyklar bolsa kömekçi bazalardyr.

Oturdyjy bazalar işlenip bejerilişiniň takyklygyndan başga-da, işlenip bejerilýän detalyň berkidilişiniň amatly, ýönekeý we ygtybarly bolmagyny üpjün etmelidir. Täze oturdyjy baza hökmünde detalyň utgaşyş ýagdaýyny ugrukdyrýan ýa-da tekizlik bilen has takyk ölçegler arkaly baglanyşýan tekizligi saýlap almak zerurdyr. Detallary dikeltmekde onuň ýasalan wagtyndaky bazalaryny peýdalanmak maksada laýykdyr.

Kömekçi bazalaryň peýdalanylyşy. İşlenip bejerilende, detaly oturtmak üçin, ilki bilen kömekçi bazalardan peýdalanylýar. Kämahallar kömekçi bazalaryň üstleriniň deformirlenen bolmagy mümkin. Şonuň üçin detal stanoga oturdylmazyndan ozal, olary barlamak we düzetmek zerurdyr. Eger-de detallarda kömekçi bazalar ýok bolsa ýa-da iýlen esasy bazalary peýdalanmak mümkin bolmasa (koromyslalaryň walikleri, zynjyrlaryň barmaklary we beýl.), onda wagtlaýyn kömekçi bazalary döretmeli. Munuň üçin materialyň gatylygyna, detalyň konstruksiýasyna baglylykda detalyň özünde ýa-da ýumşak polatdan ýasalan we oňa galaýylanan dykylarda täze merkezleýji deşikler deşmeli ýa-da bolmasa deşikleriň içki üstleriniň gýralarynda (koromyslalaryň

waliklerinde. porşen barmaklarynda, öwürüji sapfalaryň şkworenlerinde) merkezleýji ýylmanan erňek ýonmaly.

Iň az iýlen esasy bazalary peýdalanmak. Eger-de detallarda kömekçi bazalar ýok bolsa, olary täzeden döretmek mümkinçiligi-de bolmasa, onda ilki başda iň az iýlen esasy bazalary peýdalanmaly; soňra iýlen üstleriň birini işläp bejerip, ony esasy baza edip peýdalanyp, soňunda galanlaryny işläp bejermeli. Bu usul aralyk (wtulkalar, podşipnikleriň korpusy, stupisalar) we bazis (birleşdiriji gutynyň we yzky mostuň korpusy, bloklar) detallary işläp bejermek üçin ulanarlyklydyr.

Utgaşýan detallaryň kömekçi bazalaryny peýdalanmak. Munuň üçin işlenip bejerilýän detaly utgaşýan detala berk oturtmaly we utgaşýan detalyň bazasyny peýdalanmaly. Mysal üçin, awtomobiliň tormoz barabanyň stanogyň merkezinde oturtma konuslarynda ýerleşdirilen tigriň stupisasyna berk oturdylýar. Barabany oturtmak üçin baza hökmünde stupisa preslenen konus şekili podşipnikleriň halkalarynyň içki üstleri peýdalanylýar.

Detalyň goýluşynda goýberilýän ýalňyşlyklar onuň işlenip bejerilmeginiň takyklygyna täsir edýär. Ol stanokdaky, onda gurluşyň oturdylyşyndaky, gurluşyň elementleriniň ýasalyşyndaky, galyberse-de işlenip bejerilýän detalyň özüniň gurluşa ýa-da gös-göni stanoga oturdylyşyndaky näтактыklyklar bilen şertlendirilýär. Hemme görkezilen näтактыklyklar jemlenip, oturdylyş ýalňyşlyklary uly bahalara ýetýär.

Detalyň gutarynkly işlenip bejerilen silindrik üstüniň geometrik okunyň tokar stanogynyň şpindeliniň okuna görä parallel süýşüşiň, oturdylyş ýalňyşyna täsirine seredip geçeliň. Wtulkanyň daşky silindrik üstüniň geometrik oky tokar stanogynyň şpindeliniň okuna görä e aralyga süýşürilen. İşläp bejermegiň netijesinde içki silindrik üstde daşky silindrik üste görä ekssentik ýerleşen wtulka alynýar. Oturdylyşdaky şuňa meňzeş ýalňyşlyk görkezilýär. Munda stupisa tipli detal üçin işlenilip bejerilen we işlenilip bejerilýän üstleriň özara sazlaşmagy bozulýar. Her bir detalyň we utgaşýan detallaryň

üstleriniň özara ýerleşişlerindäki takyklygyň bozulmagy seredilip geçilýän oturdylyş ýalňyşlygyň netijesidir.

Mysal üçin, işlenip bejerilen agzalan ýalňyşlyklary bolan detallardan ýygnaýan mehanizmlerde detallaryň oklaryna we üstleriniň özara ýerleşdirilişi onuň konstruksiýasynda berlenlere laýyk gelmeýär. Walyň we wtulkanyň diňe bir umumy geometrik oklarynyň ýoklugyndan beter, olar özara parallel hem däl. Şonuň üçin walyň podşipnikleri bilen utgaşmalarynda galtaşmaklyk diňe üstüň bölegi boýunça bolup geçýär. Mehanizmiň walynyň nädogry ýagdaýy şesternanyň şesterna görä nädogry ýagdaýyny kesgitleýär. Nädogry ýagdaý şesternanyň we dişleriniň berlen galtaşmaklygyny bozýar. Şu hilli bozulýşlar düwüniň ulanylyş möhletini we resursyny peseldýär. Detallaryň oturdylyşyndaky ýalňyşlyklaryň netijesinde işlenip bejerileninden soň, olarda diňe bir oklaryň parallel süýşmesi bolman, eýsem şekilde gysarmalar, oklaryň we üstleriň parallel hem-de perpendikulýar bolmazlygy, çüwde urgulary ýaly ýagdaýlaryň bolýandygy göz önünde tutulmalydyr. Şunlukda, detallaryň utgaşmalardaky işlemek şertleri öňkünden-de beter ýaramazlaşýar, düwüniň resursy has peselýär. Şonuň üçin maşynlaryň bejerilişinde detallaryň, baglanyşyklaryň, tutuş maşynyň resurslaryny artdyrmaga gönükdirilen ähli çärelerde esasy üns baza üstleriň takyk koordinasiýasyny, detallaryň oklarynyň we üstleriniň özara takyk ýerleşdirilişini, baglanyşyklardaky in amatly ýslary we dartgynlary üpjün etmäge berilmelidir. Görkezilen şertleriň berjaý edilmezligi maşynlaryň bejerişden soňky resursyny artdyrmagyň beýleki çäreleri az netijeli bolar, sebäbi olar iş şertleriniň adaty konstruksiýalarda berlen utgaşdyrmagyň berjaý edilmezliginden gelip çykýar.

§8. Üstüniň hili şaýlarynyň häsiýetlerine täsir edýän faktorlary

Gaýtadan işlenen üstüň бүдүр-сүдүрлігі we detalyň üst gatlagyndaky galyndy naprýaženiýeler onuň ulanma häsiýetlerine ep-esli täsir edýär: iýilmäge durnuklylyk, poslama durnuklylyk, berkitmeleriniň jebisligi.

Üstüň бүдүр-сүдүрлігі iki baglanyşykly üstleriniň hakyky degişýän meýdanyny kiçeltýär, şonuň üçin hem işiň başlangyç periodynda birikmelerde ýaglanýş şertlerini erbetleşdirýän ep-esli udel basyş ýüze çykýar, netijede olar üstüne has intensiwlenmegine (könelmegine) getirýär.

Üstüň mikron tekizlikleri naprýaženiýeleriniň konsentrasiýasynyň ýeri bolup durýar. Şonuň üçin hem has бүдүр-сүдүр üstler sikliki agram şertlerinde az ýadawlyk berkligine eýedir. Üstüň aýratyn güýçli бүдүр-сүдүрлігі naprýaženiýeleriniň konsentrasiýalarynyň ýerlerinde detalyň çydamlylyk predeline täsir edýär. Kesiş bilen gaýtadan işlenen üstler üçin naprýaženiýe konsentrasiýasynyň koeffisienti 1,5...2,5 deňdir. Kesiş bilen gaýtadan işlenen polat detallaryň berkligini ýylmanan detallar bilen deňeşdirelende üýtgeýän agram şertlerinde 40...50 % deňdir.

Gödek gaýtadan işlenen üstler poslama hasda ýakyndyr, aýratyn hem atmosfera şertlerinde.

Üstüň бүдүр-сүдүрлігі gaýtadan işlemäniň usulyna we kadasyna, ulanylýan kesiji guralyň hiline, tehnologiýa sistemanyň gatlygyna gaýtadan işlenýän materialyň fiziki-mehaniki häsiýetlerine, tehnologiýa sistemanyň wibrasiýalaryna we ş.m. baglydyr.

Gaýtadan işlemäniň her usulyna üstüň бүдүр-сүдүрлігіniň öz araçägi bar tablisada poladyň we çal çoýunyň gaýtadan işlemäniň dürli usullarynda üstüň бүдүр-сүдүрлігі görkezilen we бүдүр-сүдүрлігіniň parametrleri bilen orta ykdysady takyklygynyň parametrleri deňeşdirilen. Şu deňeşdirilen parametrlerinden olaryň özara gatnaşygyny

görmek bolýar: alynýan ölçegiň takyklygy näçe ýokary bolsa, şonça-da üstün bütür-südürligi kiçidir.

Tablisa 1.

Gaýtadan işlemäniň usuly	Takyklygyň degişli kwalitety	Üstün bütür-südürligi, mkm
Yitilenmek : öňünden	12 - 13	12,5
Aklama	10 - 11	2,5 - 1,25
Inçe, almazly	6 - 7	0,63 - 0,32
Frezerleme: öňünden	11 - 12	12,5
Aklama	8 -10	2,5 - 1,25
Inçeleme	6 -7	0,63 - 0,32
Deşmek	12 -12	6,3 - 2,5
Zenkerleme: öňünden	12	2,5 - 12,5
Aklama	11	6,3 - 2,5
Deşigi çekdirmek	7 - 8	1,25 - 0,63
Tikmek (gysga deşikler üçin)	7	0,63 - 0,32
Şlihowaý etmek: ýonma	-	2,5 - 1,25
Öňünden	8 - 10	1,25 - 0,63
Aklama	7 - 8	0,63 - 0,32
Inçe	6 - 7	0,32 - 0,08

§9. Üstüniň hiline baha bermegiň usulary

Maşynlaryň hil görkezijileri we olary kesgitlemegiň usullary. Maşynlaryň hili olaryň häsiýetleriniň toplumy bolmak bilen, wezipelerine baglylykda kesgitli islegleri kanagatlandyrmaga ýaramlylygy bilen şertlendirilýär.

Maşynyň (önümiň) hiliniň aşakdaky görkezijileri göz önünde tutulýar:

Niyetlendiriliş görkezijileri maşynyň ýerine ýetirip bilmeli esasy funksiýalaryny kesgitleýän häsiýetlerini görkezýär, onuň ulanylýan ýerlerini şertlendirilýärler. Muňa maşynyň uniwersallygy, öndürilijligi, material sygymy we energiýa sygymy degişlidir.

Ykdysady görkezijiler maşyny işläp düzmek, ýasamak (bejermek) we ulanmak üçin edilýän çykdaýjylary, şeýle hem ulanyşyň ykdysady netijeliligini; çig mallaryň we materiallaryň udel sarp edilýşini; ýangyjyň, ýagyň we energiýanyň udel

harçlanyşyny; maşynyň peýdaly täsir koeffisiýentini (PTK) we ş.m.-leri görkezýärler.

Ygtybarlylyk görkezijiler maşynyň ygtybarlylygynyň mukdar häsiýetnamalarydyr. Bu meselelere öňde seredilipdi.

Ulanýş görkezijileri obýektiň berlen funksiýalary: ygtybarlylygy, dinamiki hilleri, ergonomik görkezijileri we ulanylyş tygşytlylygy ýerine ýetirişiniň hilini kesgitleýärler.

Ergonomik görkezijiler „adam-maşyn“ ulgamyny häsiýetlendirýärler hem-de adamyň önümçilikde we durmuş proseslerinde ýüze çykýan gigiyeniki, antropometriki, fiziologiki, psihologiki häsiýetleriniň kompleksini hasaba alýarlar. Häsiýetleriň bu kompleksi operator we daş töwerekdäki adamlar üçin gigiyena hem-de howpsuzlyk tehnikanyň zerur kadalaryny berjaý etmek, iň amatly şertlerde maşyny netijeli dolandyrmak nukdaý nazaryndan adam-operator bilen özara täsirlerde maşynyň uýgunlaşyş derejesini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Muňa aşakdakylar degişli: yşyklandyrylyş, temperatura, çyglylyk, magnit we elektrik meýdanlarynyň güýjenmeleri, tozanlylyk, şöhle ýaýratma, zäherleýjilik, ses, yrgyldamak, titremek, aşa güýç düşmek (tizlik); maşynyň konstruksiýasynyň adamyň göwresine, güýjüne, çalasynlyk ýagdaýynda, görüş we eşidiş mümkinçilikleri laýyklygy we ş.m.-ler.

Estetiki görkezijiler önümiň (maşynyň) daş görnüşiniň, onuň aýry-aýry elementleriniň düzüminiň özara, şeýle hem maşynyň özüniň daşgy gurşaw bilen sazlaşygynyň häzirki zaman stiline laýyklygyny, maşynyň şekiliniň onuň niýetlendirilen işine, reňkine, şeýle hem onuň daşky üstleriniň we beýleki elementleriniň oňarylyş hiline hem-de kämilligine laýyklyk ýagdaýyny; özboluşlylygyny (originallygyny), moda we stile laýykdygyny, sudurlaryň we baglanyşyklaryň ýerine ýetirilişiniň tämizligini, örtükleriniň we timarlanyşynyň dykgatly ýerine ýetirilişini, şikeslere durnuklylygyny we ş.m.-leri häsiýetlendirýärler.

Tehnologik görkezijiler maşynyň we onuň elementleriniň häzirki zaman önümçiliginiň iň amatly şertlerine, konstruksion materiallary pähimli peýdalanmaga uýgunlaşyş derejelerini, önümçiligiň we bejerişiniň öňdebaryjy tehnologik usullaryny ulanmaga maşynyň taýýardygy, merkezleşdirilen önümçiligi guramagyň, tehniki hyzmaty we bejermegi oýlanyşykly guramagyň mümkinçiliklerini: maşynyň ýygnaýyş koeffisientini; önümçiligiň, ulanylyşyň we bejerişiniň udel zähmet sygymlaryny; udel material sygymyny öz içine alýarlar.

Transportabellik görkezijileri obýektiň ulanylmak bilen baglanyşykly bolmadyk transportirlenmeginiň amatlylygyny, şeýle hem transportirlenmek bilen baglanyşykly bolan taýýarlyk we jemleýji operasiýalary: obýektiň birini transportirlenmäge taýýarlamaýyň ortaça zähmet sygymy; kesgitli transport serişdesi bilen obýektiň birini 1 km aralyga daşamagyň ortaça bahasy; obýektleriň toplumyny düşürmegiň ortaça dowamlylygy; transport serişdesiniň obýekt birliginde aňladylan sygymyny peýdalanmagaýyň iň uly mümkinçiligi transportirlenilýän döwründe özüniň ilkinji häsiýetlerini berlen çäklerinde saklaýan obýektleriň bölegini we ş.m.-leri häsiýetlendirýärler.

Standartlaşdyrma we unifikasiýalaşdyrma görkezijileri berlen obýektde standartlaşdyrylan, unifikasiýalaşdyrylan we özboluşly (original) detallary, agregatlary, bloklary hem-de beýleki düzüji elementleri ulanmagaýyň we peýdalanmagaýyň derejelerini, şeýle hem beýleki obýektler: ulanylyş koeffisienti K_{np} , gaýtalanýş koeffisienti K_n , obýektler topary üçin özara unifikasiýalaşdyrma koeffisienti K_{my} , obýektiň unifikasiýalaşdyrma koeffisienti K_y bilen unifikasiýalaşdyrma derejesini häsiýetlendirýärler. Koeffisientleriň bahalary aşakdaky formulalar bilen hasaplanyp çykarylýar.

$$K_{np} = n^{-1} (n - n_o); K_n = n^{-1}N;$$

$$K_{my} = \left(\sum_1^H n_i - z \right) \left(\sum_1^H n_i - n_{\max} \right)^{-1}; K_y = N^{-1} n_y, \quad (13)$$

bu ýerde n - obýektiň tip ölçegli düzüji bölekleriniň umumy sany; n_o - tip ölçegli özboluşly bölekleriň sany; N – obýektiň düzüji bölekleriniň umumy sany; n_i – obýektdäki tip ölçegli bölekleriň sany; n_{\max} – obýektler toparyny birinden tip ölçegli düzüji bölekleriniň uly sany; z - toparda durýan gaýtalanmaýan tip ölçegli düzüji bölekleriniň umumy sany; H - seredilip geçilýän obýektleriň topardaky umumy sany.

Patent–hukuk görkezijileri ýurduň içinde we daşary ýurtlarda obýektiň patent goragyny, şeýle hem onuň patent arassalygyny hem-de patent ukyplylygyny häsiýetlendirýärler. Bir ýurtda ýa-da ýurtlaryň birnäçesinde obýektiň oýlanyp tapylandygyny ykrar edýän tehniki çözgütler (kararlar) bar bolsa, onda obýekt patent ukyply hasaplanýar. Eger-de obýekt patentleriň, aýratyn hukuk berýän oýlap tapyşlaryň, senagat nusgalarynyň astyna düşýän tehniki çözüwleri, şeýle hem şu döwletde hasaba alynan haryt nyşanlarynyň şahadatnamalaryny özünde saklamaýan bolsa, onda ol patent arassalygyna eýedir. Şol bir tehniki obýekt bir ýurtda arassa patente eýe bolýar, onuň patentiniň üstüni ýapýan patenti hereket edýän beýleki bir döwletlerinde patentiň arassalygy ýitýär.

Ekologiki görkezijiler obýekt ulanylanda döreýän daş-töweregiň tebigy gurşawyny zyýanly täsirleriň derejesi bilen kesgitlenýän obýektleriň aýratynlyklaryny häsiýetlendirýärler: daş-töweregiň tebigy gurşawyna zyňylýan zyýanly garyndylaryň mukdary; saklanylanda, transportirlenende, ulanylanda we bejerilende zyýanly bölekleriň we gazlaryň bölünip çykmagynyň, şöhleleriň ýaýramagynyň ähtimallygy we ş.m.-ler.

Howpsuzlyk görkezijiler obýekt ulanylanda, onuň adam (hyzmat edýän personal) üçin howpsuzlygynyň aýratynlygyny häsiýetlendirýärler. Olar awariýa hadysalarynyň şertlerinde, howp mümkinçilikli ýerlerde obýektler

makullanmadyk we göz önünde tutulmadyk düzgünler bilen ulanylanda adamyň goragyny üpjün edýän talaplary görkezýärler. Olara aşakdakylar degişlidir: kesgitli wagtdowamymda adamyň howpsuz işlemeginiň ahtimallygy; adamyň galtaşmagynyň mümkin bolan tok geçirýän bölekleriň izolýasiýasynyň garşylygy; ýokary woltly zynjyrlaryň elektrik berkligi.

Maşynlaryň hiliniň görkezijilerini kesgitlemegiň usullary. Önümiň (maşynyň) hiline baha bermegiň netijeleri usulyň saýlanyp alnyşyna baglydyr. Şowsuz saýlanyp alnan usulyň maşynlaryň hiline baha bermekde düýpli ýalňyşlyklara eltmegi mümkin. Şular ýaly ýalňyşlyklary aradan aýyrmak maksady bilen önümleriň hil görkezijileriniň bahasyny kesgitlemegiň usullary dürli normativ-tehniki resminaalarda, has möhüm ýagdaýlarda, standartlarda göz önünde tutulýar.

Önümiň (maşynyň) hil görkezijileri obýektiw (ölçemek, bellemek-registrirlemek, hasaplamak) we subýektiw (organoleptik, sosialogik, ekspert) usullar arkaly kesgitlenilip bilner.

Ölçemek usuly - önümiň (maşynyň) hil görkezijilerini tehniki ölçeg serişdeleri: tereziler, spidometrler, rashodomerler, titremeakustik gurallar, derňejiler we ş.m.-ler arkaly kesgitlemek. Bu usul bilen aýlanyş pursaty, hereketlendirijilerde ýangyjyň we ýagyň harçlanylyşynyň, maşynlaryň yrgyldylar, titremeleri, sesleri zäherleýjiligi we ş.m.-ler kesgitlenýär.

Bellemek (registrasiýa) usuly - hadysalaryň ýa-da obýektleriň bitin sanlardaky sanyny ýüze çykarmak we hasaplamak (sanamak) esasynda önümiň (maşynyň) hil görkezijilerini kesgitlemek. Bu usul tehniki serişdeleri peýdalanman (maşynlaryň bozulmagynyň bellenilişi-registrasiýasy; detallaryň, agregatlaryň we maşynyň resurslarynyň registrasiýasy) we güýçlendiriji serişdeleri ýa-da tehniki registrasiýa serişdelerini (haýsy-da bolsa bir gurluşy utgaşdyrmagyň we ýazdyrmagyň, maşynlaryň iş kadalarynyň

sanlarynyň registrasiýasy) peýdalanyp ulanyp bolar. Bu usul bilen detallaryň, agregatlaryň we maşynlaryň resurslary; kesgitli wagtyň dowamynda maşynyň bozulýan (ýatýan) sanlary; maşynlaryň ulanylyş kadalary kesgitlenilýär.

Hasaplama usuly belli formylalary ulanyp we beýleki usullar bilen tapylan parametrleriň bahalaryny peýdalanyp hasaplap çykarmaklyga esaslanýar. Ýangyjyň we ýagyň udel sarp edilişi, kuwwat, peýdaly täsir koeffisenti, maşynyň bozulman (öçmän) işlemek ähtimallygy we beýlekiler şeýle ýol bilen kesgitlenilýär.

Organoleptik usul, tehniki serişdeler ulanylman adamyň duýgy-görüş, eşidiş, ys alyş, duýuş (syzyş) we tagam biliş organlarynyň kabul edişiniň seljerilişine esaslanýar. Bu usul arkaly obýektleriň estetiki görkezijileri, iýmit önümleriniň tagamynyň hili kesgitlenilýär (ballarda).

Sosiologik usul, önümleri hakyky ýa-da mümkin bolan peýdalanýanlaryň (alyjylaryň) pikirlerini ýygnamaga, hasabyny almaga we derňemäge esaslanýar. Şeýle edip halkyň islegleri üçin öndürilýän önümleriň hil görkezijileri kesgitlenilýär. Şeýle hem şu usulda alymlaryň, döwlet işgärleriniň iş başarjaňlyklaryna baha bermek mümkin.

Ekspert usuly - hünärmenleriň-ekspertleriň toparynyň kabul eden kararlarynyň esasynda önümiň hil görkezijilerini kesgitlemek. Bu usul köplenç önümiň hiliniň kompleks görkezijilerini kesgitlemek üçin peýdalanýlar. Şeýle-de ol ýeňil senagatyň önümleriniň, iýmit önümleriniň hiline baha bermekde hem ulanylýar.

Önümiň (maşynyň) hil götkezijilerini kesgitlemegiň usuly saýlanyp alnanda, her bir anyk ýagdaýlarda ol tehniki we ykdysady taýdan esaslandyrylan bolmalydyr.

§10. Maşynlaryň şaýlarynyň zagatowkalarynyň häsiýetnamasy

1. Guýma önimler: Metaly eredip we forma guýup önüm etmek üçin bir maşyngurluşygyň bölegi edýär. Çoýundan, polatdan, misden, alýuminden we beýleki metal (garyndylar) erginlerinden guýma detallary ýasadylýar we şol detallary beýleki usullar bilen ýasalan arzan bolýar.

a) Toprak formalara guýma. Şol formalary çäge bilen palçyk garyndysyndan edilýär we diňe bir sapar peýdalanýarlar we metaly sowadyp döwürler.

Guýma önümlerini almak üçin yzygiderligi:

- modelni bölümde detalyň çyzgysyna seredip modeli ýasaýarlar;

- topragy taýýarlaýyş bölümde forma garyndysyny taýýarlaýarlar: çägi we palçyk, krahmal, we ş.m.;

- steržen bölümde sterženleri taýýarlaýarlar (içki bölegi) we guradýarlar;

- forma bölümde forma garyndydan iki ramkaň içinden (opokalar) formany taýýarlaýarlar;

- erediji bölümde eredýän peçlerde metaly eredip şol formalara litniki sistemalaryň üstünden guýulýar;

- metal sowadylanda arassalaýyş bölümde guýma detallary toprakdan arassalaýarlar, sterženleri çykarýarlar, litnikleri: kesýärler we mehaniki bölümde işläp arassalaýarlar.

b) Metal formalara guýma (kokil). Metal formalarba bir näçe ýüzden on münlere çenli zagatowkalar ýasap bolýar. Hereketlendirijileriň blokлары, porşenleri we beýleki detallary ýasap bolýar. Guýmazdan öňürti formalar içinden otsaklaýan reňkler we çalynýan oblisowka bilen ýapylýar.

ç) Basyş güýji bilen guýma. Eredilen metallary basyş güýji bilen metal formasyna guýulýar. Inçe diwarly fasonny, guýma reňkli metaldan ýasalýar. Formalar polatdan ýasalýar we sterženleri polatdan ýasalýar.

d) Merkezden daşlaşýan güýji bilen guýma. Metaly

áylanýan forma guýýarlar ýa-da düýp formasyny towlaýarlar. Towlamak üçin ýörite gorizontal, dik ýa-da ýapgyt okly maşynlar peýdalanylýar, şol maşynlarda sterženler gerek däl. Turbalar, tegelek we şoňa meňzeş detallary ýasalýar.

e) Eredilýän modelleri bilen takyk guýmalary ýasadyşy parafinden, stearinden we plastmassadan modelleri ýasap daşyna formalaýyn materiallary çalynýar we pejiň içinde ýakylýar hem-de gap ýaly forma bolýar. Şol wagtda modelleri eräp dökülýär ýa-da ýanýar. Daşyna çalynýan material: 90 % gaty ownuk kwars çäge, 7% kaolin, 3% grafit; + 20% aýna; + 80% H₂O.

f) Oboloşkaly formalaryna guýma. Ýokarky usula meňzeş, ýöne formalaryny köp böleklerden ýasap ýelmeýärler.

Basys güýji bilen metallary işläp bejermek.

Prokatka, woloçeniýe, pressleme, açyk we maşyn kowka we ştampowka.

I. Prokatka: prokat standaky iki towlanýan waloklan arasynda basyp geçirilenden soň prokat zagatowka diýilýär.

Prokadyň esasy toparlary: sortly, listly, turbalar, ýörite prokat we gezekleşýän prokat.

Sortly prokatlar:

1) ýöne geometriýaly - dörtgranly, altygranly, togolak, göniburçlyk, zolakly;

2) fasonly formaly: esasy we ýöriteleşen .

Listli prokat:

1) inçe listli polat - 0,2...4,0 mm;

2) galyň prokat – 4...60 mm.

Inçe listli - ak polat (olowoly); sinkli, gara.

Turbalar: şowsyz Ø 5...425 mm, diwar $t = 0,5...40$ mm, we kedsirlenen Ø720 çenli; $t < 14$ mm, (gazan desgasy, buggeçirýän, gazgeçirýän, buraw we başg.)

Ýöriteleşen prokat: bandažlar, tigrirler, dişli tigrirler, şponkalar.

Gezekleşýän prokat: öňündäki oklar we başg.

II. Woloçeniýe: işläp bejerlende zagatowkany deşikden

geçirip soň Ø kesilýär.

III. Pressleme: prutoklar, turbalar, we her hili profiller almak üçin pressleme prosesler peýdalanylýar.

Sowuk pressleme gurşundan, alýuminden, misden we beýleki ýumşak metallardan edilýär. Gyzgyn pressleme gaty ýada ýogyn metaldan.

§11. Daşyny arassalamak we işläp bejermek

Metal kesiji stanoklar senagatyň, ulagyň, oba hojalygynyň ähli häzirki zaman maşynlarynyň, enjamlarynyň gurallaryny w beýleki önümlerini öndürmegiň esasy düzýän enjamlardyr.

Häzirki zaman metal kesiji stanoklaryndan edilýän esasy talaplar:

1. Stanokda işlenip bejerilýän önümleriň görnüşiniň (formasynyň) we ölçeginiň zerur we ýeterlik takyklygy üpjün edilen ýagdaýynda iş ýokary (maksimal) mümkin bolan iş öndürüjiligi ýeterlik hil (üstün arassalygy) bolan ýagdaýynda üpjün etmek.

2. Ýönekeý we ýeňil hyzmat etmek.

3. Stanogyň agram birligine düşýän metalyň mümkin boldygyça az bolmagy we onuň eýeleýän ýeriniň az bolmagy.

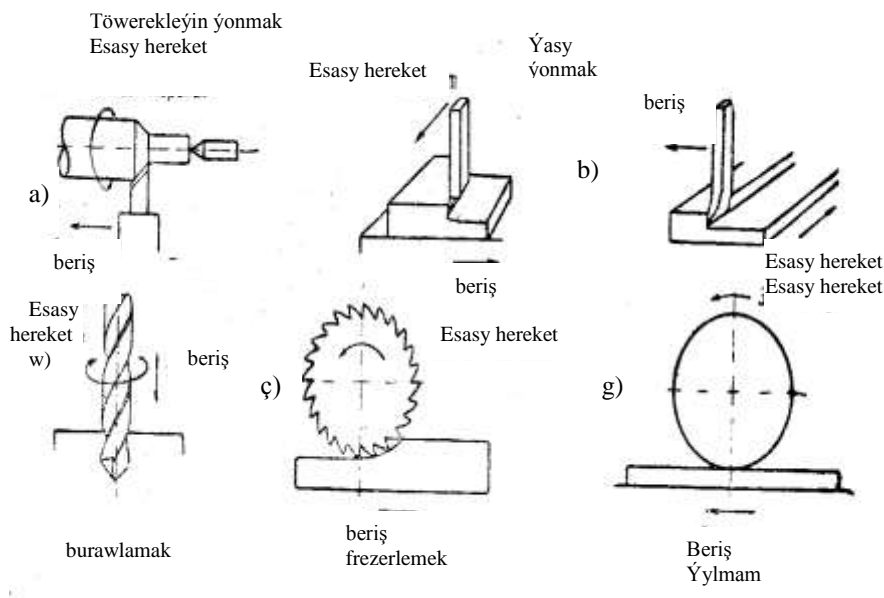
4. Stanogyň başlangyç bahasynyň elýeter az bolmagy we ulanma çykdajylaryň az bolmagy.

5. Konstruksiýanyň (gurluşyň) tehnologiýiligi, başgaça aýdaňda, stanogyň aýratyn böleklerini ýasamagyň ýönekeý bolmagy we ony ýygnamagyň ýönekeý bolmagy.

Bu sanalan örän wajyp talaplary ýerine ýetirmekligiň çylşyrymly meseledigine düşünmek kyn däl, bu meseleleri çözmek üçin häzirki zaman stanokgurluşygynda diňe her dürli mehanika däl-de, eýsem-de bolsa elektrotehnika, gidrawlika, pnevmotehnika giňden ulanylýar. önümi almak üçin niýetlenen.

Metal kesiji stanoklar önümçilikde giňden ulanylýar. Bu maşynlar ýörite kesiji gural arkaly taýynçadan metal gatlagyny aýyrmak bilen gerek bolan ölçegi we formany almaga mümkinçilik berýär.

Metallary kesmek bilen işlenip bejerilende stanogyň esasy iki sany hereketi: kesiş we beriş hereketi bolýar. Bu hereketlerde kesiji gural we taýynça ornuny üýtgedýär. Guralyň görnüşine we onuň hereketiniň häsiýetine, şeýle hem işlenip bejerilýän metalyň hereketiniň häsiýetine baglylykda, metallary kesmek arkaly sowuk işläp bejermegiň aşakdaky esasy proseslerini tapawutlandyrýarlar.



1-nji surat. Tehnologiki sözler

Metallary kesmek bilen işläp bejermek prosesleri.

1. Töwerekleýin ýonmakda - işlenip bejerilýän materialy aýlanýar (kesiş hereketi), kesgiç bolsa öňe-yza süýşýär (beriş hereketi). Metallaryň bu hili işlenip bejerilmegi tokar stanoklarynda geçirilýär.

2. Ýasy ýonmakda - taýynça hem-de kesgiç öňe-yza süýşýär. Ýonmaklyk ýasy ýonuş stanoklarynda geçirilýär.

3. Burawlamakda - taýynça hereketsizdir, kesiş we beriş bolsa buraw bilen ýerine ýetirilýär. Burawlamaklyk burawlaýjy we tokar stanogynda ýerine ýetirilýär.

4. Frezerlemekde - kesiji gural (freza) aýlanýar (kesiş hereketi), taýynça öňe-yza süýşýär (beriş), frezerlemeklik frezerleýji stanoklarda ýerine ýetirilýär.

Ýylmamakda - kesiji gural (ýylmaýjy tegelek) aýlanýar, taýynça öňe-yza süýşýär (ýasy ýylmamak) ýa-da taýynça aýlanýar we öňe-yza süýşýär (töwerekleýin ýylmamaklyk ýasy we töwerekleýin ýylmaýjy stanoklarda ýerine ýetirilýär.

Biz metallary kesmek bilen işläp bejermegiň has köp ulanylýan görnüşleriniň adyny tutup geçdik, emma metaly işläp bejermegiň başgada köp dürli usullary bardyr. Önümçilikde metal kesiji stanoklaryň köp dürli görnüşi peýdalanylýar.

Metal kesiji gurallar.

Metallary kesmek bilen işläp bejermek üçin dürli-dürli gurallar: kesgiçler, frezerler, burawlar, razwýortkalar, ýylmaýjy daşlar ulanylýar.

Işlenip bejerilýän materialy kesmek üçin guralyň gatylygy onuň gatylygyndan ýokary bolmalydyr. Mundan başga-da kesiji guralyň **temperatura** we **könelmä** çydamlylygy ýeterlik bolmalydyr.

Temperatura durnuklyk diýip - kesiş wagtynda ýüze çykýan ýokary temperaturada materialyň öz gatylygyny we kesiş derejesini (hilini) saklamak başarnygyna aýdylýar.

Guralyň könelme çydamlylygy - kesiş prosesinde guralyň ölçeginiň we formasynyň üýtgemegini aňladýar.

Kesiji gurallar uglerodly gural polatdan, legirlenen gural polatdan, çalt kesiji polatdan, gaty garyndylardan we mineral keramik garyndydan ýasalýar.

Gaty garyndydan ýasalan kesiji gurallar kesijiň ýokary tizliklerinde işleýär. Olar ýokary temperatura çydamly (1200⁰ çenli) we könelmezek bolýar. Gaty garyndylar ýörite zawodlarda käbir metallaryň we garyndylaryň poroşoklaryny bişirip birişdirmе usuly bilen alynýar. Gaty garyndylaryň has köp ýaýran kysymlary BK-8, BK-6, T-5K10, T-15K6 we başgalardyr (bu ýerde B – wolfram, K – kobalt, T – titan),

Soňky wagtlarda gurallary ýasamaga materiallary oňat kesýän we arzan düşýän mineral-keramik garyndylary ulanylýar. Bu garyndylaryň esasy bolup dürli goşuntgalary bilen bişirilip bitişdirilýän glinozem (toprakdaky alýuminiý turşusy) hyzmat edýär.

Materiallary tygşytlamak üçin gaty we mineral-keramik garyndylardan kesgijiň we guralyň göwresine seplesýän plastinkalar ýasalýar.

Düzgünde bolşy ýaly, maşynlaryň işledilip barlanmasy (obkatkasy) üçin ulanylýan enjamlarda olar synagdan geçirilýär. Bu enjamlar şu talaplary ödemelidirler:

1. Bejeriş obýektiniň işleýşiniň esasy görkezijileriniň kesgitlemek.

2. Suwuň we ýagyň temperaturasynyň, ýagyň basyşyny ölçemek hem-de sazlamak.

3. Awtotraktor dwigatellerinde kartere geçýän gazlary we onuň basyşyny ölçemek.

4. Maşynlaryň işleýiş kadalaryny zerur bolan çäklerde üýtgetmek we ş.m.

Ýygnamagyň we işlenilip barlamagyň (obkatkanyň) tehnologiýasynyň maşynlaryň bejerilişiniň hiline ýetirýän täsiri. Howpsuzlyk tehnikasy. Ýygnamagyň tehnologiýasy çatyrymlaşmalardaky amatly (optimal) yşlary we dartylmalary üpjün etmelidir, detallarda soýuklaryň we çyzyklaryň döremegini, olaryň doňup galmagyny aradan aýyrmalydyr we başgalar. Obkatkanyň tehnologiýasy düzüw bolanda, çatyrymlaşmalardaky laýyklaşmanyň ahyryndaky yş So

kemelyär. Bu bolsa maşynlaryň bejerişara resursyny **tpm** artdyrýar. Ol şu formula boýunça hasaplanylýar.

$$t_{PM} = (S_{II} - S_o) / tg \alpha, \quad (14)$$

bu ýerde: **S_{II}** - çatrymlaşmalardaky araçäk yş; **tgα** - yşyň ulanyş intensiwililigini häsiýetlendirilýär ululyk.

Ýokarky deňliklerden görnüşi ýaly, **S_{II}** we **tgα** ululyklaryň üýtgeşsiz bahasynda bejerişara resurs çatrymlaşmalardaky işlenip barlanmadan (obkatkadan) soňraky **S_o** bilen kesgitlenýär. Ol bolsa maşynlaryň ýygnaýşynyň we işledip barlanyşynyň (obkatkanyň) hiline baglydyr.

Howpsuzlyk tehnikasy. Ýygnama üçin ulanylýan sýomnikler we esbaplar abat bolmalydyr. Pružinli mehanizmler we gurnaýyş birlikleri ýygналanda, pružinleriň duýdansyz täsir etmezligini üpjün edýän esbaplar ulanylýar. Deşikleriň gabat gelşini diňe ýörite esbaplar (оправкalar) bilen barlaýarlar. Agyr ýükler oturdylanda, göteriş-transportirleýiş serişdelerini ulanmak zerurdyr. Mehanizm ýük göterip bilijiliginden agyr bolan ýükleri galdyrmaly däl. Ýüki ildirgiçde (крюкда) gysartman, ygtybarly berkitmelidir. Ýüki galdyrylgy ýagdaýynda goýmak bolmaýar.

Stendde işledip barlananda (obkatka edilende) we synag geçirilende, ilki bilen, howply ýerlerde adam ýoklugyna göz ýetirmelidir. Stend işledilmänkä duýduryjy signal bermelidir. Maşyny stendde ygtybarly goýmaly. Maşynyň stendde berkidilşiniň gowşamak mümkinçiligini aradan aýyrmaly. Ýangyny öçürer ýaly ähli çäreleri göz önünde tutmaly.

§12. Ýygnamaklygyň tehnologik esaslary. EHM ulanylyşy. Robotlar we kompleksler

Ýygnamagyň umumy düzgünleri we yzygiderliligi. Ýygnama diýip detallary jübütlere we düwünlere, düwünleri we detallary agregatlara, agregatlary, düwünleri we detallary

maşynlara birikdirmäge düşünilýär. Ýygnama prosesinde TŞ-lerde we gurnaýyş çyzgylarynda görkezilen kinematik shemalary, oturtmalaryň we ölçeg zynjyrlarynyň häsiýetini berjaý etmelidir. Ýygnamak - munuň özi maşynlaryň bejerilişiniň jemleýji, has jogapkärli we dowamly stadiýasydyr. Maşynlaryň bejerilen detallardan ýygnamagyň aýratynlygy bu prosese gatnaşýan gurnaýyş elementleriniň dürli-dürli bolmagy bilen häsiýetlidir. Ýygналanda operasiýalaryň ýerine ýetiriliş yzygiderliligi berk, edil maşynlary ýygnamagyň tipli tehnologiýasynda görkezilişi ýaly edilip saklanylýar we ýygnama işleriniň umumy düzgünleri berjaý edilýär. Ýygnamagyň dogry işlenilip düzülen tehnologik prosesi ony ýerine ýetirmek üçin amatly şertleri, gurnaýyş işlerinde mehanizmleşdirilmegi we awtomatlaşdyrylmagy ulanmagy we gurnaýyş işleriniň hiline gözegçilik etmegi, gol zähmetini az sarp etmegi we maşynlaryň bejerilişiniň ýokary hilini üpjün edýär. Dürli modelli we konstruksiýaly maşynlar üçin olary ýygnamagyň tipli tehnologiýalary bar. Ýygnaýyş söküşiň ters yzygiderliginde ýerine ýetirilýär.

Dürli birikmeleri ýygnamakdan edilýän talaplar.

Hyrly birikmeleri ýygnamak. Şuňa şpilkalary, boltlary, nurbatlary, wintleri goýmak degişlidir. Şeýle birikmeleri ýygnamagyň zähmet siňdirijiligi ýygnama işleriniň umumy zähmet siňdirijiliginiň 20...30 %-ni düzýär. Bu birikdirmeleriň ýygnaýyşynyň hiline çekdiriliş güýji we çekdirmeleriň yzygiderligine täsir edýär. Nurbatlaryň sany köp bolanda (awtotraktor hereketlendirijileriniň blogunyň başjagazy, soruş we çykaryş turbalarynyň kollektorlary), olary çekdirmegiň dogry yzygiderliligi we basgançaklylygy bellemelidir. Detallaryň gyşarmasyny we sarsmasyny aradan aýyrmak we birikmäniň jebisligini üpjün etmek üçin nurbatlary umumy niýeti saklap, iki-üç gezek çekdirmelidir. Şonda umumy düzgüni berjaý etmeli: ilki bilen, ortaky nurbatlary, soňra sagdaky we çepdäki golaý nurbatlary, soňra "spiral boýunça" çetki nurbatlara çenli çekdirilýär. Eger olar töwerekleýin

ýerleşen bolsalar, olar atanaklaýyn çekdirilýär. Bu birikdirmeler ýygналанда, olar sökülende ulanylýan açarlar we beýleki senetler ulanylýar.

Şponkaly we şlisli birikdirmeleri ýygнамak. Prizmatik we segment şekilli şponkalar oýugyna (pazasyňa, ganawjygyna) birneme uly bolmadyk dartgy bilen, wtulkanyň oýugyna (pazasyňa) bolsa girewlenen yş bilen oturdylýar. Pahna şekilli şponkalar şu oýuklara (pazalara, ganawjyklara) beýiklige görä dartylma bilen girýärler. Şlisli birikdirmeleriň aglabasyny daşky we içki diametrleri boýunça, şeýle hem şlisleriň gapdal taraplarynda yşlar bolar ýaly edip ýygнаýarlar. Gymyldaýan şponkaly we şlisli birikdirmeler ýygналандан soňra olardaky yşa gözegçilik edýärler. Gozganmaýan birikmelerde bolsa gurşap alýan detalyň gurşalan detala görä urgusyny onuň gurşawy we çüwdesi (toresі) boýunça barlaýarlar.

Konus birikdirmeleriň ýygналышы. Ýygнамaga başlamazдан öň gurşаýаn we gurşаlýаn detallaryň konuslarynyň gabat gelýänligine göz ýetirmek zerurdyr. Munuň özi birikdirmäniň gysarmagynyň we ýeterlik berk bolmazlygynyň öňüni almak üçin zerurdyr. Konus walyň çüwdesi (toresі) birikdirmäni çekdirmek üçin zerur bolan kesgitli ölçege çenli konus deşigiň çüwdesine ýetmeli dälдir. Awtotraktor dwigatelleriniň blogunyň başjagazy ýygналандан soň klapanyň öýjügi bilen klapanyň ýylmanan gyralaryny biri-birilerine sürtüp ýylmaýarlar (laýyklaşdyrýarlar, pritirka edýärler). Bu işi ýöriteleşdirilen ýylmaýjy (pritirka edilýän) stanoklarda, ýylmaýjy pastalary peýdalanylýan, ýerine ýetirýärler.

Dartylmaly birikdirmeleri ýygнамak. Kiçiräk diametrli, çalarак dartylmaly birikdirmeleri, detallary agaç ýа-da mis çekiç bilen urup, şeýle hem el presini ulanylýan ýygнаýarlar. Dartylma uly bolanda, detallar preslenip birikdirilýär. Şonda deşigi gyzdymak ýа-da sowatmak hem bolar.

Маşynlary işledip барlamagyň (обкатка etmegiň)

maksady we manysy. Enjamlar, ýaglaýyş materiallary we kadalary. İşledip barlamak (obkatka etmek) arkaly detallaryň sürtülýän üstleri biri-birlerine laýyklaşýarlar. Munuň özi olary adaty (normal) iş güýjünde (nagruzkasynda) işlemäge taýynlaýar. İşledip barlamak (obkatka etmek) wagtynda bejerişiň şikesleri, ýag-ýangyç, suwuklyk syzýan ýerleri, şykyrdylar, sesler, titremeler, urgular, aşa gyzýan ýerleri ýüze çykarylýar, mehanizmleriň, düwünleriň we çatyrymlaşdyrmalaryň gutarnykly sazlanýşy gazanylýar. İşledip barlamak (obkatka etmek) prosesinde çatyrymlaşýan detallaryň sürtülýän üstleriniň büdür-südürligi kemelýär, olaryň hakyky galtaşýan (kontaktlaşýan) üstüniň meýdançasý artýar, birikmelerdäki yşlar amatly (optimal) derejä ýetirilýär we sürtülýän üstler ulanyş güýçlerini (nagruzkalaryny) kabul etmäge taýýarlanylýar. Herekatlandirijileri ýörite jaýlarda (bokslarda, synag stansiýalarynda), beýleki agregatlar we gurnaýyş birlikleri bolsa olaryň ýygnaýlynyň ýerlerinde işledilip barlanylýar (obkatka edilýär) we synagdan geçirilýär.

TŞ boýunça hereketlendirini işledip barlamagyň (obkatka etmegiň) şu etaplary bellenilýär:

1) herekete getiriji gurluş arkaly sowuk ýagdaýda işledip barlamak (obkatka etmek), şonda tirsekli walyň dürli aýlaw ýygylgy bilen aýlanmagy üpjün edilýär;

2) hereketlendirijileri boş işleýişde (hodda) işledip gyzgyn ýagdaýynda işledip barlamak (obkatka etmek);

3) gyzgyn ýagdaýynda güýç (nagruzka) astynda işledip barlamak (obkatka etmek).

Ähli etaplarda aýlaw ýygylgyny we güýji (nagruzkany-üçünji etap) kem-kemden üýtgedýärler we hereketlendirijini boltelki ýaglaýarlar. Hereketlendirijileriň her bir modeli üçin işledip barlamagyň (obkatka etmegiň) anyk kadalary bellenilýär.

İşledip barlanýan (obkatka edilýän) wagty hereketlendirijiniň ýagy dürli garyndylar (tehnologik hapalar, iýilme we ýagyň könelişme önümleri) bilen basym (intensiw)

hapalanýar. Öňdebaryjy bejeriş kärhanalarynyň synag stansiýalary merkezleşdirilen akym-serkulýasion ýaglaýyş ulgamy bilen abzallaşdyrylandyr. Munuň özi ýagy hereketlendirijini daşyndan netijeli arassalamaga we ony arassa ýagdaýynda hereketlendirijä bermäge mümkinçilik berýär. Şonda ýag karterden ýörite gaplara akyp barýar we ol ýerden sorujy arkaly süzgüçleriň üsti bilen hereketlendirijileriň ýaglaýyş ulgamyna düşýär. İşledip barlanýan (obkatka edilýän) wagty hereketlendirijini sowatmak üçin gowusy özbaşdak sowadyş ulgamyny ulanmak amatly.

Laýyklaşma (prirabotkanyň) prosesi we onuň hili detallaryň sürtülme üstleriniň materiallaryna, esasy çatyrymlaşmalardaky oturmalara, sürtülýän üstleriň materialyna, esasy çatyrymlardaky oturmalara, sürtülýän üstleriň işlenilip bejerişiniň häsiýetine we hiline, çatyrymlaşýan detallaryň ýygnaýşynyň düzüwligine we işledip barlamagyň (obkatka etmegiň) kadalaryna güýje-nagruzka we onuň goýulşynyň häsiýetine, sürtülýän üstleriniň typyş tizligine, temperatura şertlerine, ulanylýan ýaglaýyş materiallaryna) baglydyr.

Hereketlendirijiniň laýyklaşdyrma prosesini gowulandyrmak üçin dürli görnüşli (sortly) arassa we garyndyly (prisadkaly) ýaglary ulanýarlar, şeýle hem ýangyja ALP-2 garyndylaryny goşýarlar. OM-2 (OM-obkatka ediýän ýag) ýagyň ulanylmagy dwigateliň laýyklaşma prosesiniň tizleşdirýär. Şonda sürtülme üstleriniň temperaturasy adaty ýaglar ulanylandaka garanynda 8...10 K peselýär, ýöne OM-2 ýag sürtülme üstlerini süýkenip sürtülmeden soýuklaryň we çyzyklaryň emele gelmeginden hem-de tutluşmalardan pesrāk goraýar.

Eger-de hereketlendirijiler işledilip barlananda (obkatka edilende), ulanyşdaky ýag peýdalanylsa, onda üstleriň hili oňat bolýar, olarda oýuklar, çyzyklar, ýapyşmalar hakykatda döremeyär. Şonda laýyklaşma prosesi şepbeşikligi az bolan ýaglary ulanylandaky garanynda haýalrak geçýär. Ol

çäklendirilen güýçlerde (nagruzkalarda) we tizlik kadalarynda 50...60 sag. dowam edýär.

Düzüminde fosfor, hlor, kükürt, şeýle hem metallaryň we polimerleriň organozonlarynyň ýokary dispersion fazalary bolan garyndylary ýaglary goşýarlar.

Dizelleriň ýangyjyň düzüminde **ALP-2** elementoorganik garyndy goşulyp işledip barlananda (obkatka edilende), **ŞPT**-niň detallarynyň laýyklaşmasy tizleşýär. Muny garyndynyň ýanyş önümleriniň (alýumin okisleriniň) abraziw täsiri bilen düşündirmek bolar. Ol beýleki detallaryň işlenip laýyklaşmagyna hakykatda täsir etmeýär.

Ýaglanan maşynlar stendlerde ýa-da bejeriş kärhanalarynyň poligonlarynda 1,5...2,0 sag. dowamynda dürli iş şertlerinde sürüp, işledip barlanýar (obkatka edilýär).

Ýük awtomobilleri işledip barlananda (obkatka wagtynda) özleriniň adaty yük göterijiliginiň 75...80 %-ine barabar güýçde (nagruzkada) 30 km geçmelidir. Olary gaty örtükli ýollarda, dürli peredaçalarda işledip barlaýarlar (obkatka edýärler). Şonda tizlik sagatda 30 km-den geçmeli dälidir.

Bejerişden çykan maşynlaryň güýjüni (nagruzkasyny) 1/3-den başlap tä nominal güýje (nagruzka) çenli kem-kemden artdyrýarlar. Bu proses traktorlar 50...60 sag. dowamynda işledilýänçä, awtomobiller bolsa 1000 km ýol geçýänçä dowam etdirilýär.

§13. Bejerilen maşynlaryň synagdan geçirilişi

Bejerilen maşynlaryň synagdan geçirilişi. Maşynlary işledip barlamak (obkatka etmek) we synagdan geçirmek üçin ulanylýan enjamlardan edilýän talaplar. Maşynlary synagdan geçirmek - munuň özi bejerilişiň hiline baha bermek üçin ýerine ýetirilýän gözegçilik operasiýasydyr. Synag geçirilende, bejeriş obýektiniň işleýşiniň esasy görkezijileri (mysal üçin, hereketlendirijileriň kuwwaty, ýangyjy udel harçlaýşy, ýagyň sarp edilişi, gidrawlik sorujynyň öndürijiligi,

göwrüm PTK-sy we ş.m.-ler) kesgitlenilýär. Ol maşynlar işledilip barlanandan (obkatga edilenden) soň ýerine ýetirilýär. Synag geçiriliş kadalary aşa güýç (nagruzga) zerarly üstleri weýran etmän, eýsem, olaryň hiliniň has-da gowulanmagyna ýardam etmelidir.

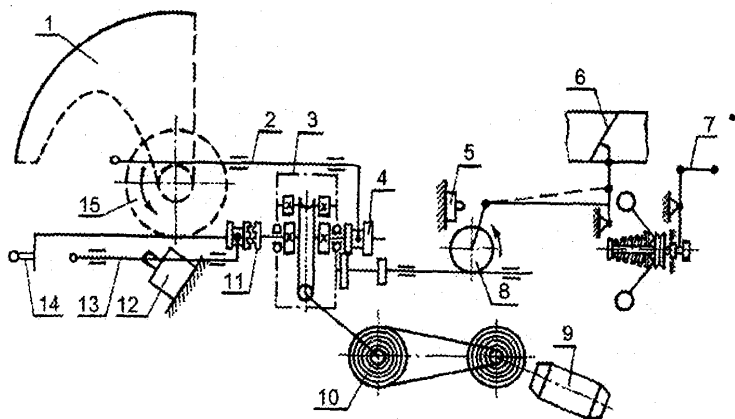
Robot tehnika ýasaýjy zawodlarda giňden ulanylýar. Bejeriş önümçiliginde ol hakykatda peýdalanylmaýar. Ýasaýjy zawodlarda detallaryň dikeldilýän sehlerinde detallary, agregatlary, maşynlary dikeltmegiň merkezleşdirilen iri bejeriş zawodlarynda robot tehnikanyň ulanylmagy mümkin.

Bejerilen maşynlary işledip barlamak (obkatka etmek) proseslerini awtomatlaşdyrmak. Traktor dizellerini işledip barlaýan (obkatka geçirýän) awtomatik dolandyrylýan mehanizm-reduktorlary bolan elektrik herekete geçirijiden (2-nji surat), üýtgedip utgaşdyryjydan, ahyrky utgaşdyryjylardan, dartgylardan we signal lampalaryndan durýar. Ulgam suwuklykly reostata we dwigateliň ýangyç sorujysyna täsir edip, işledilip barlag (obkatka) edilyän döwründe (prosesde) aýlaw ýygylgyny hem-de güýji endigan artdyrýar, ýagny hereketlendijiniň işledilip barlag edilmegi üçin amatly bolan kadalary döredýär. Awtomatlaşdyrylan stendde işleýän operator elektrik stendi utgaşdyryp, dolandyryş mehanizmini sowuk işlediş (obkatka) kadasynda goýýar, bu operasiýanyň tamamlanandygyny habar berýän signal boýunça mehanizmi gyzgyn işlediş (obkatka) güýjüne üýtgedip utgaşdyrýar.

Bejeriş kärhanalarynda üýtgedip geçiriji gutyny, yzky mostlary, ýangyç sorujylaryny we beýlekileri işledip görmekde (obkatka etmekde) awtomatlaşdyrylan stendler peýdalanylýar.

Bejerilen agregatlary we maşynlary işledip görmek (obkatka etmek) prosesleriniň awtomatlaşdyrylmagy zähmet öndürjiligini ýokarlandyrýar, önümçiligiň umumy medeni derejesini ýokary göterýär, baglanyşykly detallaryň özara oňat işlenilişmegini, önümiň hiliniň has ýokary we durnukly bolmagyny üpjün edýär, olaryň bejerilişden soňky resurslaryny artdyrýar, şeýle hem ep-esli ykdysady netije alynmagyna

mümkünçilik döredýär. Şonuň üçin işledip görmek (obkatka etmek) proseslerini awtomatlaşdyrmaga aýratyn üns berilmegi zerurdyr.



2-nji surat. Traktor dizel hereketlendirijileri işledip görmegin (obkatka etmek) awtomatik dolandyrylyş mehanizmleriniň kinematik çyzgydy:

1 - reostatyň elektrody; 2 - dişli herekete geçirijini utgaşdyryjynyň dartgysy; 3 - planetar reduktor; 4 - dişli herekete geçiriji; 5 we 12 - ahyrky utgaşdyryjylar; 6 - howanyň agyz ýapgysy; 7 - ýangyç sorujynyň reýkasynyň dartgysy; 8 we 15 - herekete getiriji dişli çarhlar; 9 - elektrik hereketlendiriji; 10 - herekete getiriji çeki; 11 - ýumrujykly mufta; 13 - ýumrujykly muftany ýazdyrýan dartgy; 14 - reostatyň tutawajy.

Maşynlaryň öndürmegiň tehnologik proseslerini mehanizm-leşdirmegiň we awtomatlaşdyrmagyň tehniki-ykdysady netijeliligi. Mehanizmleşdiriş serişdeleriniň netijeliligine aşakdaky gatnaşyklar boýunça baha berilýär

$$(C_1 - C_2)N_{\Gamma} (K_2 - K_1)^{-1} \leq E, \quad (15)$$

gatnaşyklardaky C_1 we C_2 - mehanizmleşdirilýän we awtomatlaşdyrylýan serişdeleriň ornaşdyrylmagyndan ön we soň önüm birliginiň özüne düşýän gymmatlyklary, man.; N_g - bejerilen önümleriň ýyllyk goýberilişi;

K_1 we K_2 - bar bolan mehanizmleşdirilýän we awtomatlaşdyrylýan serişdeler ulanylandaky hem-de olar çalşyrylandaky we täzededen goýlandaky düýpli maýa goýumlar, man.

Iýlen detallary dikeltmegiň wagty hasaby esasy (maşyn) we kömekçi, ýagny detallary oturtmak we aýyrmak, gurallary hem enjamlary sazlamak üçin sarp edilýän wagtlardan düzülýär.

Detallar, düwünler stanoklara we stendlere el bilen we pnevmatik, gidrawlik hem-de elektrik esbaplaryň kömegi bilen mehanizmlaşdirip berkidip bolar. Detallary hyrly gysgyçlar bilen berkitmek, mehanizmlaşdirilen esbaplar bilen berkidilenden 8...10 esse az öndürijiliklidir. Şunlukda, her berkitme üçin 200...400 N güýç goýmaklyk talap edilýär.

Bir detaly hyrly gysyjy bilen berkitmek üçin 6...8 s wagty sarp edilýär.

§14. Detallaryň ýonylyp iýilmegi. Deformasiýa we döwülip zaýalanmak. Ýonulyp iýilmegi. Ölçemegiň esaslary. Barlap synagdan geçirmek

Detallaryň sürtülme bilen baglanyşykly bolmadyk sikesleri, olaryň häsiýetnamasy we yüze çykmagynyň sebäpleri, olary kesgitlemegiň usullary we serişdeleri. Detallaryň materialynyň ýadawlygy ugry üýtgäp duran uly yükleriň astynda işleýän detallara mahsusdyr. Ýadawlyk weýranlygy şu materialyň berkligi çäginde has az güýjenmelerde bolup geçýär.

Detallaryň ýadawlyk berkligi: detalyň bir kesiginden beýleki kesigine geçilende geçiş radiuslarynyň berjaý edilmeyändigini; üstüň gödek işlenilip bejerilmegi; kertigiň, sypjyrygyň, çukanagyň, okisleriň galdyran plýonkasynyň; detalyň üstünde kerner ýa-da çapgyç (zubilo) arkaly edilen belginiň bolmagy; temperaturanyň birden üýtgemegi sebäpli pese düşüp biler.

Detallaryň mehaniki zeper ýetmeleri, Muňa aşakdaky sikesler degişlidir:

Çat açmalar. Bular ulurak ýerli yükleriň, urgularyň we aşa köp ýük ýüklenmeginiň, ugry üýtgäp duran dowamly

ýükleriň, şeýle hem temperaturanyň birden üýtgemegi, sowadyjy suwuklygyň doňmagynyň netijesinde döreýärler. Olar traktorlaryň, awtomobilleriň, maşynlaryň hereketlendirijileriniň ramalarynyň, bloklarynyň, geçiriji gutularynyň korpuslarynyň we beýleki korpus detallarynyň has köp agram düşýän ýerlerinde ýüze çykýarlar. Çat açmalar köplenç çöýün detallarda we listleýin materiallardan ýasalan detallarda emele gelýärler (ganatlar, kapotlar, oblisowkalar). Ýylylyk zerarly döreýän çat açmalar hereketlendirijileriň silindirleriniň başjagazlaryndaky klapanlaryň öýjükleriniň germewlerinde ýüze çykýarlar.

Deşikler ýuka diwarly detallara beýleki predmetleriň urulmagy we sowadyjy suwuklygyň doňmagy netijesinde (silindrler blogynyn diwarlarynda, ganatlarda, kapotlarda we geçirijiler gutusynyň korpusynda) ýüze çykýarlar.

Çyzyklar we sypjyryklar ýagyň hapalanmalarynyň ýa-da başga bölejikleriň, abraziw bölejikleriň täsiri netijesinde detallaryň işleýän ýüzlerinde emele gelýärler.

Detallaryň bölejikleriniň owranyňp gaçmasy dinamik urgy ýükleriň täsiri bilen (geçirijiler gutusynyň şesternalarynyň dişleriniň üsti) ýa-da ýadawlyk güýjenmeleri netijesinde (hereketlendirijileriň tirsekli walynyň podşipnikleriniň wkładyşlary, şarjagazly podşipnikleriň halkalarynyň yranma ýodajyklary, şesternalaryň dişleriniň profilleri) döreýär. Ýadawlyk iýlip könelişmesi zerarly materialyň bölejikleriniň bölünip sürtülme üste owranyňp gaçmagy netijesinde çukurjyklar emele gelýär.

Detallaryň döwürmeleri we uçmalary olara güýçli ugry bolanda ýüze çykýarlar. Bu köplenç guýma detallarda ýüze çykýar. Olar detalyň materialynyň ýadawlygynda-da döreýärler.

Egrelmeler we ýemşermeler detallaryň üstleriniň geometrik formasynyň we özara ýerleşişiniň bozulmagyny häsiýetlendirýärler. Olar dinamiki ýükleriň düşmegi netijesinde ýüze çykýarlar (maşynlaryň ramalary, hereketlendirijileriň

tirsekli we paýlaýjy wallary, şatunlary, itekleýjileri, dürli wallar, awtomobilleriň öňki oklarynyň balkalary, öwrüm ýumruklary, dürli dartyjylar ýa-da týagalar, şeýle hem listleýin metallardan ýasalan detallar).

Detallaryň towlanmagy uly towlaýjy pursatyň täsiri netijesinde döreýär. Ol işde wagtlaýynça ýüze çykýan garşylygy ýenmek bilen baglanyşyklydyr (dürli wallar, şatunlar, ýarym oklar).

Detallara himiki we ýylylyk zerarly zeper ýetmegi maşyn kyn şertlerde ulanylanda, çylşyrymly himiki we temperatura täsirleriň netijesinde bolup geçýär. Olara aşakdaky zeper ýetmeler degişlidir.

Detallaryň egrelmegi olara ýokary temperaturanyň täsir etmegi bilen ýüze çykýar. Munuň özi köplenç maşynlary ulanmagyň düzgünleri bozulanda ýüze çykýar. Şonda struktura üýtgemeleri we uly içki güýjenmeler döreýär.

Himiki poslama (korroziýa) metallara kislotalar, zäherli silikatlar, gazlar we beyleki maddalar täsir edende ýüze çykýar. Şonda metaly dürli himiki reagentler iýýärler.

Elektrohimiki poslama (korroziýa) detalyň düzümindäki dürli iki ýa-da birnäçe metal galtaşanda ýüze çykýar. Has otrisatel potensialy metal anod, beylekisi bolsa katod bolup hyzmat edýär.

Ýanyp çukanak emele gelmek ýerli temperaturalaryň täsiri netijesinde detallaryň üstki gatlagynda döreýär.

§15. Ýonulyp iýilmekligiň synagyny geçirmek

Iýilmeleri öwrenmegiň usullary we serişdeleri. Detallaryň iýilmesiniň bahalaryny we iýlip könelişmesiniň häsiýetini şu usullar bilen kesgitleýärler.

1. Detallaryň mikrometražy. Maşynlary ýygnamakdan öň we ulanylandan ýa-da synag edilenden soň iýilme ýa-da deformasiýa bolar diýlip çak edilýän ýerlerde ölçeyiş

serişdeleriniň kömegi bilen detallary ölçeýärler. Detallaryň ölçegleriniň tapawudy boýunça olaryň iýilmesini kesgitleýärler. Traktorlaryň, awtomobilleriň, oba hojalyk maşynlarynyň, sowadyjy maşynyň we awtotraktor hereketlendirijileriniň detallarynyň köpüsi üçin ulanylyş synaglarynyň esasynda mikrometraž geçirilende, ölçeg geçirmeli kesikler we tekizlikler takyklandyr.

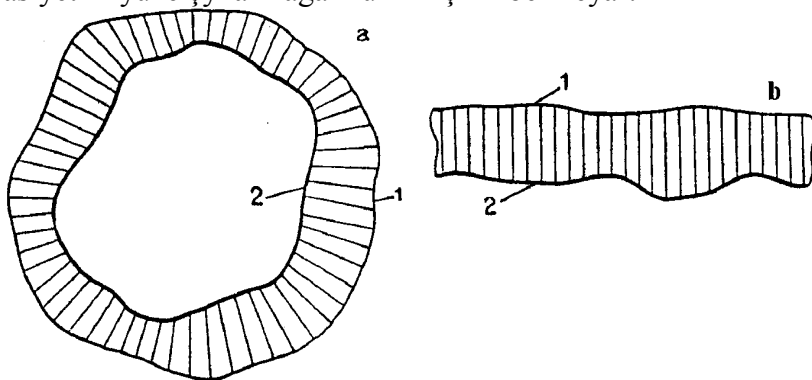
2. Protilografirleme. Bu usul ulanylanda, detallaryň belli bir kesiklerdäki we tekizliklerdäki profilogramalary profilograflar arkaly alynyar. Bu iş maşyny ulanmakdan ýa-da synag etmekden öň (3-nji surat, çyzyk 1) we' soň (çyzyk 2) ýerine ýetirilýär. Soňra profilogramalary gabat getirip, detalyň iýilmesiniň epýurasyny gurýarlar. Şonda detallaryň iýilmesiniň diňe bir bahasy däl-de, eýsem, radial ugurda we olaryň uzynlyklary boýunça iýilmäniň häsiýeti ýüze çykarylýar.

3. Agramyny çekmek. Iýilmäni, detallary wagtal-wagtal analitik terezilerde çekmek we olaryň ulanylyş ýa-da stend synaglaryndan öňki hem-de soňky massalaryny deňeşdirmek arkaly kesgitleýärler. Hereketlendirijileriň tirsekli wallarynyň, wkladyşlarynyň hem-de porşen halkalarynyň iýilmesini çekmek arkaly kesgitleýärler. Bu usul detallaryň iýlip könelişen ýerlerini, olaryň iýilmesiniň bahasyny we häsiýetini ýüze çykarmaga mümkinçilik bermeýär.

4. Ýagdaky metalyň mukdary boýunça iýilmäniň kesgitlenişi. Bu usulda hereketlendirijiniň ýaglaýyş ulgamyndan ýa-da geçirijiler gutusynyň, yzky mostuň karterinden wagtal-wagtal synag üçin yag alýarlar. Soňra ýagy spektral analiz etmek üçin niýetlenilen gurluşda ýagdaky metallik elementleriň mukdaryny kesgitleýärler. Agzalyp geçilen agregatlaryň detallarynyň materiallarynyň himiki düzümini bilip, derňewiň netijeleri boýunça olaryň iýilmesini bahalandyrýarlar. Bu usulda agregaty sökmeklik talap edilmeýär, ýöne ol hem detallaryň iýilmesiniň häsiýetini we bahasyny kesgitlemäge mümkinçilik bermeýär.

5. Iýilmäniň radioaktiw izotoplar arkaly

kesgitlenilişi. Detal ýasalanda, onuň splawyna radioaktiw izotop goşýarlar ýa-da taýýar detalda deşik deşip, oňa radioaktiw metallardan ýasalan silindrikleri («şayatlary») dykýarlar. Hasaplaýjy enjam arkaly synag üçin alnan ýaglardaky radioaktiw bölejikleriň mukdaryny kesgitleýärler. Bu usul bilen bir detalyň ýa-da bir atly detallar toparynyň iýlip könelişmesini öwrenip bolar. Şonda iýilmäniň bahasy radioaktiw bölejikleriň mukdarynyň «şayatlaryň» iýlen böleginiň uzynlygyna baglylygyndan ugur alyp kesgitlenýär. Bu usul köp zähmet talap edýär, saglyk üçin zyýanly we iýilmäniň häsiýetini ýüze çykarmaga mümkinçilik bermeýär.



3-nji surat. Silindrik detalyň iýilmesiniň kese (a)
we uzaboýna (b) kesiklerindäki epýuralary

6. Iýilmäniň yzlaryň we çukurjyklaryň kömegi bilen kesgitlenilişi. Detallary almaz piramidalary bilen oýýarlar ýa-da olarda almaz kesgiç bilen çukurjyk edýärler. Yzlaryň diagonallarynyň ölçeglerini ýa-da çukurjyklaryň uzynlygyny mikroskopyň kömegi bilen yzygider ölçäp, detalyň şu ýerindäki iýilmesini kesgitleýärler. Bu usul düwüni kem-käsleýin sökmek bilen detallaryň iýilmesiniň bahasyny we häsiýetini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Ýöne ol köp zähmet siňdirmegi we ýokary hünärli ýerine ýetirijileri talap edýär.

Ýokarda seredilip geçilen usullaryň has giň ýaýranlary detallaryň iýilmesini mikrometraž arkaly we ýagdakly metalyň mukdary bilen kesgitlemekdir.

Maşynlar bejerilende detallaryň iýilmesiniň ýol bererlik we aňryçäk bahalary. Detalyň iş çyzygylaryna we tehniki şertlere laýyk gelýän ölçeglerine hem-de beýleki tehniki häsiýetnamalaryna **adaty (normal) ölçegler we tehniki häsiýetnamalar** diýilýär.

Eger-de bejermezden detaly maşyna goýup bolýan bolsa we öňdäki bejeriliş döwrüň tutuş dowamynda kanagatlanarly işlejek bolsa, onda bu detalyň ölçeglerine we tehniki häsiýetnamalaryna **ýol bererlikli ölçegler hem-de tehniki häsiýetnamalar** diýilýär.

Detallaryň hasapdan çykarylýan (braklanylýan) ölçeglerine we beýleki tehniki häsiýetnamalaryna **aňryçäk ölçegler we tehniki häsiýetnamalar** diýilýär.

Ýol bererlikli iýilmeler maşynlaryň mundan buýana-da ulanylmagyna mümkinçilik berýärler. Olar hasaplamak we synag üsti bilen kesgitlenilýär.

§16. Şaýlarynyň ýonulyp ýitelmekligi

Iýlip könelişme we iýilme barada düşünje. Iýlip **könelişme** -sürtülmede materialy gaty jisimiň ýüzünden aýyrmak we onuň galyndy deformasiyasyny artdyrmak ýagdaýydyr. Bular jisimiň ölçegleriniň we tormasynyň kem-kemden üýtgemeginde ýüze çykýarlar.

Iýilme —iýlip könelişmäniň bellenen birliklerde kesgitlenýän netijesidir. Iýilmäniň bahasy uzynlyk, massa. göwrüm we ş.m. birliklerde bolup biler.

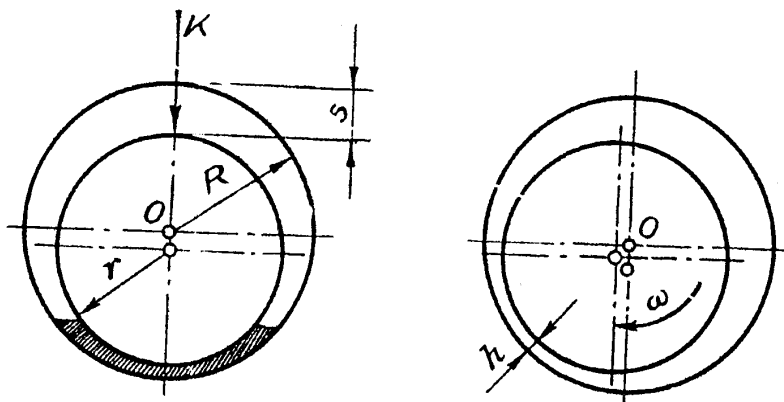
Iýlip könelişmäniň tizligi - iýilmäniň bahasynyň onuň bolup geçen wagt aralygyna bolan gatnaşygydyr.

Iýlip könelişmäniň intensiwligi - iýilmäniň bahasynyň iýlip könelişmaniň ýüze çykýan şertleşilen ýoluna ýa-da ýerine

ýetirilen işiň göwrümine bolan gatnaşygydyr.

Iýilmä çydamlylyk — materialyň sürtülmäniň kesgitli şertlerinde iýlip könelişmä garşylyk görkezme häsiýetidir. Bu garşylyk iýlip könelişmäniň tizligine ýa-da intensiwligine ters bolan ululyk bilen bahalandyrylýar.

Sürtülme güýji — bir jisimiň başga bir jisim boýunça olaryň araçäğine tangensial ugrukdyrylan daşky güýjüň täsiri astynda odnositel süýşmesine bolan garşylyk güýjüdür.



4-nji surat. Walyň dynçlyk we aýlanma wagtyndaky ýagdaýy:

R - podşipnigiň radiusy; r - walyň radiusy; ω - burç tizligi; K - wala düşýän agram (nagruzka); S - ys; h - ýag gatlagynyň galyňlygy

Iýlip könelişmäniň görnüşleriniň toparlara bölünişi.

Häzirki wagtda iýlip könelişmäniň aşakdaky görnüşleri ýeterlik öwrenilendir:

1. Mehaniki iýlip könelişme - mehaniki täsirleriň netijesinde iýlip könelişmedir.

2. Abraziw iýlip könelişme - materialyň gaty jisimleriň ya-da gaty bölejikleriň kesiji ýa-da sypyryjy täsiri netijesinde mehaniki iýlip könelişmedir. Abraziwler (fransuz sözi abrasif - gazamak) kwarsyň bölejikleri, iýilmäniň önümleri we ş.m.-lerdir. Toprak bejeriji we ýer gazyjy maşynlaryň iş organlary şeýle iýlip könelişmä duçar bolýarlar.

3. Gidroabraziw (gazoabraziw) iýlip könelişme - suwuklyk (gaz) akymynyň alyp gidýän gaty jisimleriniň ýa-da bölejikleriniň täsiri netijesinde bolup geçýän abraziw iýlip könelişmedir. Hereketlendirijileriň ýangyç gurluşynyň detallary, SPT we klapen mehanizmleri, suwaryjy maşynlaryň forsunkalary, zemsnaryadlaryň we pnevmotransportyň truboprowodlary, çalykdyryjy ulgamyň detallary şeýle iýlip könelişmä sezewar bolýarlar.

4. Okislenip iýlip könelişme-poslama - poslama-mehaniki iýlip könelişmedir. Şonda material bilen kislorodyň ýa-da okislendiriji daşky guşawyň arasynda himiki reaksiýa agdyklyk.

5. Ýadawlyk iýlip könelişmesi - üstki gatlagyň materialynyň kiçik bölejikleri gaýtadan deformirlenende, obýektiň ýadawlyk zerarly weýran bolmagy netijesinde dörän mehaniki iýlip könelişmedir (ýranma we typma podşipnikleri, şesternalaryň dişleri we ş.m. detallar).

6. Ilişip iýlip könelişme - ýapyşmagyň, materialyň çuň oýulmagy, onuň sürtülýän üstleriň birinden beýlekisine geçmegi we döreýän büdür-südürlükleriň çatyrymlaşýan üste edýän täsiri netijesinde döreýän iýlip könelişmedir (plugyň tigriniň wtulkasy, balansirleriň oklary, hereketlendirijileriň tirsekli we paýlaýjy wallarynyň podşipnikleri, SPT-niň detallarynyň çatyrymlaşmalary).

7. Freting-poslap iýlip könelişme - kiçi yrgyldyly otnositel sürtülmeler wagtynda galtaşýan jisimleriň poslap mehaniki iýlip könelişmesidir (waly we korpusy bolan ýranma podşipnikleriniň, şlisli we şponkaly birikdirmeleriň detallarynyň çatyrymlaşmalary).

8. Wodorod iýlip könelişmesi - munuň özi sürtülme zonasynda bar bolan ýa-da bu zonada bölünip çykýan metala siňdirilen wodorodyň giňelmegi (partlamagy) sebäpli üstki gatlagyň weýran bolmagydyr (silindrleriň peşenleri, tormoz barabanlary, şarjagazly we rolikli podşipnikleriň ýranma jisimleri we ýranma ýodajyklary, şesternalaryň dişleri).

9. Hidroerozion (gazoerozion) iýlip könelişme - suwuklyk (gaz) akymynyň täsiri netijesinde üstüň iýlip könelişmegidir. Geçirijiler gutusynyň ikinji walynyň şlisleri, hereketlendirijileriň klapanlary we klapan öýjükleri, gidroulamlaryň we sorujylaryň detallary şeýle iýlip könelişmä sezewar bolýarlar.

10. Kawitasion iýlip könelişme - gaty jisim suwuklyga görä otnositel hereket edende ýüze çykyan mehaniki iýlip könelişmedir. Şonda gaz köpürjikleri üstüň ýakynynda ýarylýarlar, bu bolsa ýerli uly basyşy ya-da ýokary temperaturany döredýär (hereketdirijiniň silindrler blogy we onuň başjagazy, silindrleriniň peşenleriniň daşky üstleri, dürli sorujylaryň we kompressrolaryň detallary).

11. Elektroerozion iýlip könelişme - elektrik togy geçende, razryadlaryň täsiri netijesinde döreyän üstüň erozion iýlip könelişmegidir (elektrik maşynlarynyň ýakorlarynyň kollektorlary, çotgalar, bölüjiniň detallary).

Metallaryň eroziýasy - gaz ýa-da suwuklyk akymynda, şeýle hem mehaniki ýa-da elektrik razryadlaryň täsiri bilen metal önümleriniň listiniň kem-kemden weýran bolmagydyr.

§17. Zähmet tutumy, çykdaýjylar

Işläp bejeriş kadalaryny we wagt normalaryny kesgitlemek. Detallary dikeltmegiň hem-de mehaniki işläp bejermegiň kadalarynyň saýlanyp alnyşy detallary dikeltmegiň dürli usullary öwrenilende seredilip geçilipdi.

Detallary dikeltmegiň tehnologik prosesleri işlenip düzülende, dikeltmegiň has tygşytly usulyny saýlap almagyň önünde görkezilen beýleki görkezijiler bilen bir hatarda zähmet öndürijiligini ýokarlandyrmakda uly ähmiýeti bolan wagt normasy bilmek önüm zerurdyr.

Tehniki wagt normasy diýlip, anyk guramaçylyk-tehniki şertlerde, öňdebaryjy kärhanalaryň we önümçiligiň

täzelikçileriniň gazananlaryny nazarda tutmak bilen enjamlary, gurallary we önümçiligiň beýleki serişdelerini netijeli peýdalanyp, tehnologik operasiýalary ýerine ýetirmek üçin zerur bolan wagta aýdylýar. Wagtnormasy adaty iş şertleri üçin dikeldiş usullaryny we kadalary amatly peýdalanmaga, eger gerek bolsa berkleşdirmäge, mehaniki işläp bejermäge, detallaryň has ýokary hilli dikeldilmegini üpjün edýän beýleki iş şertlerini ýerine ýetirmek üçin hasaplanyp belenilmelidir.

Operasiýalaryň bir sanylyk wagtnormasy aşadaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$t_t = t_0 + t_B + t_{o6} + t_{II}, \quad (16)$$

formulada t_0 - berlen tehnologik operasiýanyň gös-göni maksady bolan, dikeldilýän detalyň (geometrik formasyny we ölçeglerini, işçi üstüň fiziki-mehaniki häsiýetlerini, düwünde, mehanizmde detallaryň özara ýerleşişlerini we başgalar) ýagdaýyny üýtgedýän esasy (tehnologik) wagtnormasy; t_B - kömekçi wagtnormasy (muňa işlenip bejerilýän detaly oturtmak we aýyrmak, guraly deňäp görmek, eltmek we aýyrmak üçin sarp edilen wagtlar girýär); t_{o6} - iş ornuna guramaçylyk-tehniki hyzmat etmek üçin sarp edilýän wagtnormasy: enjamlary sazlaşdyrmak, gurallary çalşyrmak, ýaglamak, gyryndylary aýyrmak, ýylmaýjy tegelegi düzetmek we ş.m.-ler, enjamy çalşyk başlananda işe taýýarlamak, çalşyk gutarandan soň ony arassalamak we ş.m.-ler üçin sarp edilýän wagtnormasy; t_{II} - dynç alyş arakesmeleri we işçiniň tebigy zerurlyklary üçin sarp bolan wagtnormasy.

Esasy we kömekçi wagtlaryň jemine **operasion wagtnormasy** diýilýär

$$t_{OP} = t_0 + t_B \quad (17)$$

t_{ob} we t_p wagtlar t_{OP} görä göterim hasabynda alynýar. Detallary dikeltmek boýunça işler normalaşdyrylanda hasaplamagyň amatlylygy üçin t_{ob} we t_p wagtlar köplenç goşmaça bir wagta t_b birleşdirilýär we operatiw wagtnormasy görä göterimlerde alnan bir umumy koeffisient bilen hasaplanylýar. Onda bir sanylyk (bölekleyin, ştuçnoýe) wagtnormasy şeýle kesgitlenilýär:

$$t_{st}=t_{op}(1+t_{ob}/100+t_p/100); \quad t_{st}=t_{op}(1+0,01t_d) \quad (18)$$

Detallar toparlaýyn dikeldilende, taýýarlyk we jemleýji wagt $t_{\Pi 3}$ sarp edilýär. Ol işçiniň iş bilen tanyşmak, detallaryň berlen toparyny dikeltmek üçin zerur bolan enjamlary, esbaplary (senetleri we gurallary) taýýarlamak hem-de sazlamak, senetleri aýyrmak we tabşyrmak hem-de işi tabşyrmak üçin sarp edýän wagtlary bilen hasaplanylýar. **Taýýarlyk-jemleýji** wagt detallaryň toparynyň ölçeglerine bagly däl, ol detallaryň berlen toparyny dikeltmek üçin sarp edilýär hem-de bir sanylyk (bölekleyin, ştuçnoýe) wagtyndan aýry normalaşdyrylýar.

Seredilýän ýagdaýda operasiýanyň tehniki normasy, taýýarlyk-jemleýji wagt bilen bir sanylyk wagtyň jeminden emele gelýär, ol **bir sanylyk-kalkulýasion wagt** diýlip atlandyrylýar:

$$t_K = t_y + t_{\Pi 3}/n, \quad (19)$$

munda n - topardaky detallaryň sany.

Detallaryň berlen toplymynyň wagt normasy şu deňlik bilen kesgitlenýär

$$t_t = t_{\Pi 3} + t_y n. \quad (20)$$

Esasy wagt işçiniň iş operasiýalaryny berlen enjamlarda ýerine ýetirmäge fiziki taýdan gatnaşman, **maşyn** (stanok, galwaniki gap, berçinleýji maşyn, kebşirleýji gurluş we ş.m.-ler bilen), **maşyn-el we el wagty bolup biler.**

Kömekçi wagt esasy wagt bilen üsti ýapylýan we ýapylmaýan görnüşlere bölünýär. Enjamlaryň işledilýän wagtynda ýa-da detallary dikeltmekde ol ýa-da beýleki bir prosesiniň gidişinde, mysal üçin, galwaniki örtükleri çökmek, flýusyň aşagynda awtomatik kebşirlemek proseslerinde ýerine ýetirip boljak goşmaça wagt elementleri **operatiw wagta** goşulmaýar.

Bejeriş işlerinde işçi detallary dikeltmek boýunça ol ýa-da beýleki operasiýalary geçirmeginiň wagt ýa-da iş normasy, ýagny wagt birliginde önümleriň sany berilyär.

Detallary dikeltmek boýunça **tehniki wagt normasy**

detallary dikeltmäge taýýarlamagyň kadalarynyň öňünden düzülen deňişli normatiwlerine, metal örtükleri çaymagyň kadalaryna, kesmegiň kadalaryna we beýlekilere, elde ýerine ýetirilýän işler üçin bolsa tipiki işleriň hronometražynyň maglumatlaryna laýyklykda, analitik - hasaplaýyş usuly boýunça kesgitlenýär.

Esasy (tehnologik) wagt detallary dikeltmek boýunça deňişli işleriň formulalary boýunça detallaryň ölçeglerine, metal örtükleri çaymagyň ya-da mehaniki işläp bejermegin kadalaryna baglylykda kesgitlenilýär.

Tehniki wagt normasynyň beýleki düzüjileri - t_B , t_{06} , t_{11} , t_{13} - normatiwler boýunça tapylýar. Detaillary dikeltmek dürli usullarda, dürli sehlerde amala aşyrylýandygy üçin, esasy wagty we wagtyň beýleki elementleri üçin normalary kesgitlemekde, olary işleriň deňişli görnüşleri üçin ulanarlykly etmek zerurdyr.

Detaillary dikeltmegiň tehnologik dokumentlerini işläp düzmek. Tehnologik dokumentleriň ýeke-täk ulgamy (TDEU) önümleriň konstruktorçylyk işlenip düzülişiniň deňişli literleri berlen stadiýalary bilen baglanyşdyrylan tehnologik dokumentleri işläp düzmek stadiýasyny göz öňünde tutýar.

Bejeriş önümçiligi obýektleri eskiz we tehniki işläp düzmek, detallaryň we maşynlaryň tejribe nusgalaryny ýasamak hem-de synag etmek bilen baglanyşykly däl. Şonuň üçin, işläp düzmegiň stadiýalaryndan onuň paýyna deňişli döwürler düşýär. Bejeriş önümçiligi üçin «P», «A» we «W» literli stadiýalaryň işlenip düzülmegi häsiýetlidir.

Tehnologik prosesi «P» liter bilen işläp düzmegiň stadiýasynda ýasaýjy zawodlaryň ýasaýan tehnologik dokumentlerini öwrenmek; dikeltmegiň usullaryny gözläp tapmak boýunça barlaglar geçirmek ýa-da dikeltmegiň öň işlenip düzülen usullary bilen tanyşmak; tehnologik bazalary saýlap almak; operasiýalaryň tertibini kesgitlemek; gözegçilik operasiýalary bellemek ýaly işler geçirilýär.

Tehnologik prosesiň «A» literli stadiýasy işlenip düzülende (giriş tapgyry üçin maşynyň täze modeliniň

bejerilişini özleşdirmek stadiyasy) enjamlary, esbaplary, ýörite gurallary konstruirlemek boýunça ýumuşlary tabşyrmak bilen tehnologik prosesi korrektirmeklik geçirilýär. Soňra enjamlary, esbaplary, gurallary, işläp bejermeginiň kadalaryny, wagt normalaryny saýlap almak bilen tehnologik prosesiň kartalary işlenip düzülýär.

Tehnologik prosesiň «W» literli stadiyasy işlenip düzülende, kadalaşan tapgyrlyýyn ýa-da köpçülikleýin önümçilik üçin, «A» literli tehnologik dokumentler korrektirlenýär, bejeriş önümçiliginde gutarnykly işlenilen we barlanylan, doly enjamlaşdyrylan tehnologik proses bellige alynýar.

TDEU-da tehnologik dokumentleriň 14 görnüşi göz önünde tutulýar, şolaryň arasynda iň möhümleri aşakdakylar.

Marşrut kartasy (şertli belgilenilişi MK) tehnologik prosesi ýazyp beýan etmek üçin niýetlendirilýär. Ol bellenen formalara laýyklykda enjamlar, senetler, zähmet we beýleki normatiwler hakyndaky maglumatlary görkezmek bilen ähli operasiýalaryň tehnologik yzygiderligine gözegçilik etmegi hem-de orunlaryny üýtgetmegi öz içine alýar we önümçiligi meýilnamalaşdyrmak üçin peýdalanylýar.

Operasion kartasy (şertli belgilenilişi OK) önümi dikeltmegiň (ýasamagyň) tehnologik prosesiniň geçişlere bölüşdirilen operasiýalaryny ýazyp beýan etmek üçin niýetlendirilýär. Onda tehnologik işläp bejermeginiň kadalary, tehnologik enjamlaşdyryş baradaky maglumatlar, hasaplanylan normalar we zähmet normatiwleri görkezilýär hem-de iş tärlerini we wagt normalaryny derňemeginiň ýönekeý ýagdaýlarynda instruksion karta hökmünde peýdalanylýar.

Eskizler kartasy (şertli belgilenilişi EK) tehnologik prosesi we onuň elementlerini grafiki görkezmek üçin niýetlendirilýär.

Tehnologik instruksiýada (şertli belgilenilişi TI) iş tärleri, gözegçilik etmegiň usullary, enjamlary we abzallary ulanmagyň düzgünleri, howpsuzlyk çäreleri we tehnologik

proses amala aşyrylanda bolup geçýän fiziki-himiki hadysalar beýan edilýär.

§18. Bölekleriň synagy

Maşynlar, detallary balansirlemek we massalary boýunça saýlap almak.

Düşünjeler, terminler we kesgitlemeler. Rotor-aýlananda öz göteriş üstleri bilen daýançlarda saklanýan jisimdir. Awtotraktor dwigatellerinde tirsekli wal rotordyr. Onuň düýp podşipnikleri göteriş üstleri bolup hyzmat edýärler.

Deňagramlaşdyrylmadyk massa-berlen eksentrisitetli massadyr. Ol rotor aýlananda daýançlarda üýtgeýän güýçleri (nagruzkalary) döredýär, waly egredýär. Awtotraktor dwigatellerinde, kompressorlarda detallaryň massalarynyň, ölçegleriniň we özara ýerleşişleriniň nominal bahasyndan gyşarmalary, dürli tehnologik, ulanyş, bejeriş faktorlary deňagramlaşdyrylmadyk massalary döredýärler. Bu massalar tirsekli wal aýlanan mahalynda düýp podşipniklerde üýtgeýän güýçleri (nagruzkalary) döredýärler we waly egredýärler.

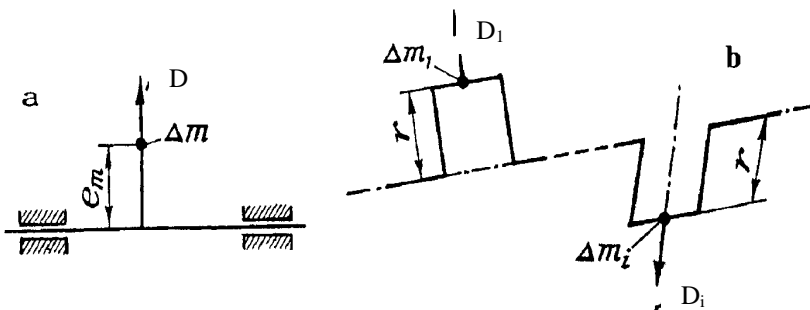
Disbalans-deňagramlaşmadyk massanyň öz eksentrisitetine köpeltmek hasylyna deň bolan wektor ululykdyr (5-nji surat, a). Disbalansyň wektory rotoryň okuna perpendikulýardyr. Ol deňagramlaşmadyk massanyň merkezinden geçýär we rotor bilen bilelikde aýlanýar. Hereketlendirijilerde dürli faktorlaryň ýüze çykarýan hem-de şatun boýunjagazyň okuna getirilýän deňagramlaşdyrylmadyk massa m_i her şatunyň boýunjagazynda disbalans D_i döredýär. Onuň ugry kriwoşipiň radiusynyň ugry bilen gabat gelýär (5-nji surat, b).

Disbalansyň bahasy-deňagramlaşmaýan massany onuň eksentrisitetiniň modulyna köpeltmek hasylyna deň bolan san bahasydyr. Rotoryň D disbalansynyň we hereketlendirijiniň D_1 we D_i disbalanslarynyň bahalary aşakdaky deňlikler boýunça

hasaplanylýar:

$$D = \Delta m e_m; D_1 = \Delta m_1 r; D_i = \Delta m_i r;$$

bu ýerde Δm we e_m - rotoryň deňagramlaşmadyk massasy we onuň ekssentrisiteti; Δm_1 we Δm_i - birinji we i -nji şatun boýunjyklarynyň okuna getirilen deňagramlaşdyrylmadyk massalar; r - kriwoşipiň radiusy.



5-nji surat. Rotoryň (a) we hereketlendirijiniň (b) disbalansynyň kesgitlenilişi

Disbalansyň burçy disbalansyň wektorynyň koordinatalar ulgamyndaky ýagdaýyny kesgitleýär, ol rotoryň ýa-da tirsekli walyň oky bilen baglanyşyklydyr. Hereketlendirijilerde disbalansyň burçy tirsekli walyň oky bilen baglanyşykly bolan koordinata ulgamynda birinji kriwoşipiň tekizligine görä kesgitlenýär. Şunlukda tirsekli walyň D_M mahowigiň we D_s şkiwiň tekizliklerindäki disbalanslarynyň φ_M we φ_s burçlaryny, şeýle hem agzalan disbalanslaryň wektorlarynyň arasyndaky φ_D burçy parhlandyrmak zerurdyr.

Statik balansirlemesi - rotoryň statiki deňagramlaşmazlygyny häsiýetlendirýän, onuň disbalanslarynyň baş wektoryny kesgitleýän hem kiçeldýän balansirlemedir. Statik balansirlemede balansirlenýän detal mejbury suratda aýlanmaýar.

Pursat (moment) balansirlemesi - rotoryň dinamiki deňagramsyzlygyny häsiýetlendirýän, onuň disbalanslarynyň

baş pursatyny kesgitleýän hem kiçeldýän balansirlemedir. Ony korrektirlemegiň ikiden az bolmadyk tekizliklerinde geçirýärler.

Dinamik balansirlemesi - rotoryň deňagramsyzlygyny häsiýetlendirýän, onuň disbalanslaryny kesgitleýän hem kiçeldýän balansirlemedir. Ony korrektirlemegiň iki tekizliginde geçirýärler.

§19. Marşrut we defekt tehnologiýasy

Şikesleri kesgitlemek barada düşünje. Detallaryň şikeslerini kesgitlemäge bildirilýän esasy talaplar. Şikesleri kesgitlemek—detallaryň tehniki ýagdaýyny kesgitlemekdir. Onuň maksady maşynlar ýygналanda, detallary gaýtadan peýdalanmagyň, olaryň dikeldilmeginiň ýa-da ýaramsyz hökmünde hasapdan çykarylmaladygynyň mümkinçiligini ýüze çykarmakdyr. Detallaryň şikesleri kesgitlenende, ýörite şu maksat bilen her bir detalyň niýetlenilişini we iş şertlerini göz önünde tutup, işlenilip düzülen tehniki şertlerden peýdalanmaly.

Şikesleri kesgitlemegiň netijesinde detallary 5 topara bölýärler hem-de olary degişli reňkler bilen reňkleýärler:

1. Öň ulanylan detallar bilen ýygнамaga ýaramlylar-ýaşyl reňk bilen.

2. Täze ýa-da nominal ölçeglere çenli dikeldilen detallar bilen ýygнамak üçin ýaramlylar-**sary reňk** bilen.

3. Şu bejeriş kärhanasynda dikeldilmäge degişliler - **ak reňk** bilen.

4. Ýöriteleşdirilen bejeriş kärhanasynda dikeldilmäge degişliler-**gök reňk** bilen.

5. Ýaramsyzlar (hasapdan çykarylmalylar) - **gyzyl reňk** bilen.

Detallaryň şikeslerini kesgitlemegiň tehniki şertlerinde: maşynyň, agregatyň, detalyň adyny; olaryň katalogdaky nomerini; materialyny; termiki işlenip bejerilişiniň görnüşini; gatlygyny; şu detalda duş gelip biljek şikesleri; barlag-ölçeg

senetlerini; detalyň, çatyrymlaşmalardaky ýşlaryň we dartgylaryň nominal, ýol bererlikli we aňryçäk ölçeglerini; detallaryň bejeriliş ölçeglerini görkezýärler.

§20. Maşyn şaýlarynyň dikeldiliş sanawy

Detallary öndürmek usullarynyň toparlara bölünişi.

Detallary dikeltmegiň usullary olaryň şikesine baglydyr. Iýlen detallary mehaniki işläp bejermek, kebşirmek we eredip guýmak, metaly galňatmak we termiki tozanlandyrmak, plastmassa gatlagyny çalmak, aralyk detallar oturtmak, plastik deformirmek we ş. m.-ler arkaly dikeldilýär. Detallaryň öňki häsiýetini ýitiren materialy berkleme, termiki we himiki-termiki işläp bejermek, magnitlendirmek ýaly dürli usullar bilen dikeldilýär. Detalyň üstündäki çökündiler öňde agzalan usullar bilen arassalanýar. Detallaryň deformasiýalary we zaýаланan ýerleri düzetmek, mehaniki işläp bejermek, döwrlüp bölünen, çat açan ýerleri, deşilen ýerleri-kebşirmek, eredip guýmak, ýelimlemek, çyryş çalmak, örtüklemek, ştiflemek we ş. m.-ler arkaly dikeldilýär. Agzalyp geçilen usullaryň häsiýetnamalaryna aşakda seredilip geçilýär.

Bejerişiň özüne düşýän bahasyny arzanlatmakda we onuň hilini ýokarlandyrmakda detallary dikeltmegiň ähmiýeti. Bejeriş önümçiliginiň esasy wezipelerinden biri, maşynlaryň bejerişden soňky resursyny uzaltmak bilen bir hatarda bejerişiň özüne düşýän bahasyny aşaklatmakdan ybaratdyr.

Diňe bir ätiýaçlyk şaýlaryň ýetmezçiligi zerarly kompressorlaryň (sowadyjy maýynlaryň) işledilmän durmagyndan ýylda milliardlarça manat zyýan çekilýär. Maşynlaryň bejerilişi üçin harçlanýan serişdäniň 60%-e golaýy ätiýaçlyk şaýlar üçin sarp edilýär. Maşynlaryň bejerilişi üçin harçlanýan serişdäni tygşytlamagyň esasy ýoly, ätiýaçlyk

täze şaýlaryň ulanylyşyny kemeldip, has arzan düşýän dikeldilen detallary we beýleki obýektleri peýdalanmaly.

Detallary dikeltmek aşakdaky elementlerden durýan shema boýunça guralanda ykdysady taýdan has netijeli peýda alnar:

1. Üznüksiz mehanizmleşdirilen liniýaly we ýokary öndürijilikli enjamlar bilen enjamlaşdyrylan döwletara ýöriteleşdirilen kärhanalar. Olar köpçülikleýin aňsat ýüklenip-düşürilýän detallary (porşen barmaklary, şesternalary, presizion detallary, ýangyç enjamlary, gidrawlik ulgamlary we ş. m.-ler) dikeltmek bilen meşgullanmaly.

2. Iýlen detallary dikeldýän welaýatara ýöriteleşdirilen iri sehler (IDS). Olar ýöriteleşdirilen iri bejeriş kärhanalarynda döredilip, üznüksiz-mehanizmleşdirilen üç-dört liniýa bilen enjamlaşdyrylýar. Şeýle hem bejeriş kärhanasynyň ýöriteleşdirilişini göz önünde tutup, olarda detallary dikeldýän bölümler açylyar.

3. Ýöriteleşdirilen bejeriş kärhanalarynda döredilýän hem-de içki welaýat kooperasiýasy boýunça detallaryň giň sanawyny dikeltmek üçin uniwersal we ýörite enjamlar bilen enjamlaşdyrylan bölümler ýa-da sehler.

4. Detallary umumy maksatlar üçin niýetlenilen ussahanalarda dikeldilýän bölümler. Olar detallaryň giň sanawyny dikeltmek üçin uniwersal enjamlar bilen enjamlaşdyrylýar.

Şu shema laýyklykda üznüksiz-mehanizmleşdirilen liniýalarda umumy möçberi 20%-den az bolmadyk has jogapkärliligi we köpçülikleýin detallar dikeldilýär. Detallaryň esasy möçberi (80%-e çenlisi) sehlerde, bejeriş ussahanalarynyň bölümlerinde hem-de umumy maksatlar üçin niýetlenilen ussahanalarda dikeldilýär. Muny nazarda tutmak bilen, iýlip könelişen detallary az çykdajy bilen ýokary hilli dikeltmäge mümkinçilik berýän umumylaşdyrylan (unifisirlenen) tehnologiýalary, enjamlary we gurallary işläp düzmek aýratyn ähmiýete eýe bolýar.

Dikeldiş usullary boýunça detallar aşakdaky ýaly bölünýär: eredip guýmak we kebşirmek—70% (şol sanda, onuň ýarsyndan gowragy elde kebşirlenýär we eredilip guýulýar); bejeriş ölçegleri-12; elektrolitik usul bilen örtmek-8; polimer materiallar-6; goşmaça bejeriş detallary-3; plastik deformirleme-1%.

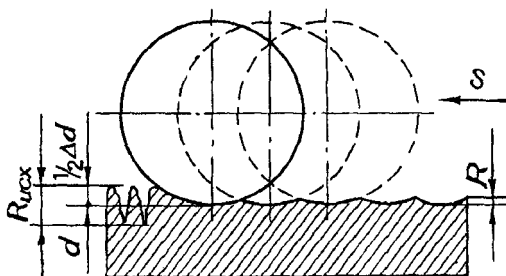
Detallary dikeltmegiň progressiw ýoly—olary maşynlaryň ýasalýan zawodlarynda ýa-da şol zawodlaryň golaýynda ýerleşýän iri bejeriş zawodlarynda dikeltmekdir. Häzirki wagtda YaMZ-da YaMZ dwigatelleriniň esasy detallaryny dikeldýän seh döredildi. WZTA-nyň dikeldiş sehinde zawodyň goýberýän dizel ýangyç enjamlary düýpli bejerilýär. Naberežnyýe Çelny şäherinde KamAZ dizellerini düýpli bejerýän iri zawod guruldy Kazanda kompressorlary düýpli bejerýän zawod işleýär. Bu meselä şu hili çemeleşilmegi bejerişe çykýan çykdaýyny azaldýar, bejerilişiň hilini ýokarlandyrýar we bejerilen maşynlaryň ygtybarlylygyny artdyrýar, emma ulag (transport) çykdaýylary ýokarlanýar.

Bazar ykdysadyýetine geçilmegi we bäsleşigiň döremegi bilen baglylykda, özlerniň goýberýän tehnikasynyň düýpli bejerilişi hem-de onuň detallaryny dikeltmek bilen meşgullanmak gurluşyk zawodlary üçin ykdysady taýdan örän bähbitli bolar. Munuň özi tehnikany goýberýän zawodlar üçin-de, oba hojalyk tehnikasyny ulanýanlar üçin-de oňat ykdysady netije berer.

Mehaniki işläp bejermek.

Işläp bejeriş kadasy-basyş (dartyş), berliş, togalap tekizlemegiň tizligi, artdyrma, geçişleriň sany-işlenip bejerilýän üstün ýagdaýyna (struktura, gatylyk, plastiklik), detallaryň konstruktiv aýratynlyklaryna, başdaky we talap edilýän bütür-südürlige, guralyň formasyna baglydyr. Munda şarly we rolikli togalaýjy we togalap ýazyjy gurallar peýdalanylýar. Korpus detallarynyň deşikleriniň, silindrleriň peşeňleriniň, şatunyň ýokarky başjagazynyň wtulkalarynyň, klapanalaryň gyralarynyň (faskalarynyň) we klapana eýerleriniň üstleri işlenip bejerilýär,

şeýle hem pružinlerin çeyeligi dikeldilýär.



6-njy surat. Togalanyp basylanda üstün бүдүр-сүдүrliginiň deformasiýasynyň shemasy: d – detalyň diametri; Δd – galyndy deformasiýa; $R_{исх}$ – üstün togalanyp basylmazyndan öňki бүдүр-сүдүrligi; R – togalap tekizlenenden soňky бүдүр-сүдүrligi; S – berliş.

Howpsuzlyk tehnikasy. Işçiniň iş orny abat gurluşlar we gurallar bilen enjamlaşdyrylýar. Gurluşlarda detallar ygtybarly birikdirilen bolmalydyr. Gurallaryň urgy edilyän üstlerinde бүдүр-сүдүrlük, oýuk we çat açan ýerleri bolmaly däldir. Gyzgyn detallar bilen işlenilende, detallar termomehaniki we elektromehaniki işlenip bejermek arkaly dikeldilende, aýratyn seresaplylyk zerurdyr.

§21. Plastiki deformirmek

Prosesiň düýp manysy. Käbir detallaryň formasy we ölçegleri, ýasalan materiallarynyň plastik häsiýetleri olaryň işçi däl üstlerini ýa-da bu maksat üçin göz önünde tutulan ätiýaçlyk metaly peýdalanmak olary plastik deformasiýa arkaly dikeltmäge mümkinçilik berýär. Detallary plastik deformirmek arkaly dikeltmek güýç (nagruzka) täsir edende galyan (plaslik) deformasiýanyň hasabyna metalyň öz formasyny we ölçeglerini üýtgedip, dargaman saklanmak ukýbyna esaslanýar. Plastik deformasiýada detalyň göwrümi

üýtgemeyär, metal bir ýerden beýleki ýere ornuny üýtgedýär.

Detallar sowuk we gyzgyn ýagdaýynda dikeldilýär. Pes uglerodly polatdan, reňkli metallardan we olaryň splawlaryndan ýasalan detallar sowuk ýagdaýynda dikeldilýär. Bu ýagdaýda metalyň däneleriniň içki bölejikleriniň (kristallarynyň) süýşmegi netijesinde, detalyň galyan deformasiýasy bolup geçýär hem-de uly daşky güýç goýulýar. Şunlukda, metalyň deformirlenen gatlagynyň fiziki-mehaniki häsiýeti özgerýär: çeýgeşiklik peselýär, akyjylyk çägi ulalýar, berçinlenmek netijesinde berklik ýokarlanýar. Orta we ýokary uglerodly polatdan ýasalan detallar gyzgyn ýagdaýynda dikeldilýär. Detallar eremek temperaturasynyň 0,7...0,9 derejesine çenli gyzdyrylýar. Şonda garşylyk güýji azalyp, metalyň bütin dänejekleriniň süýşmegi netijesinde plastik deformasiýa bolup geçýär. Metalyň strukturasy we mehaniki häsiýeti özgerýär. Şonuň üçin örän möhüm detallar gyzgyn ýagdaýynda basyş arkaly dikeldilenden soň olary termiki işläp bejermek zerurdyr.

Plastik deformirmek prosesine metalyň himiki düzüminiň täsir edýändigini bellemek gerek. Eger-de metalyň düzümine legirleýji elementler girýän bolsa, onda olaryň plastik deformirlenmek ukyby üýtgeýär (köplenç peselýär). Şoňa görä arassa metallar uly plastiklige eýedir.

Plastik deformirmegiň usullary. Howpsuzlyk tehnihasy. Çökmek. Täsir ediji P_d -güýjüň ugry δ deformasiýanyň ugry bilen gabat gelmeýär (7-nji surat, a). Içi boş detallary gysgaldyp, olaryň içki we daşky diametrlerini ulaltmak ýa-da kiçeltmek üçin peýdalanylýar. Köplenç reňkli splawlardan (bürünç, latun) ýasalan detallar çökme arkaly dikeldilýär. Plastikligi ýeterlik bolany üçin, olary gyzdyrmagyň zerurlygy yok. Bu usul bilen dürli wtulkalar, dartgylaryň we leňnerleriň (ryçaglaryň) deşikli gulaklary, wallaryň sapfalary, oklar we ş.m.-ler dikeldilýär.

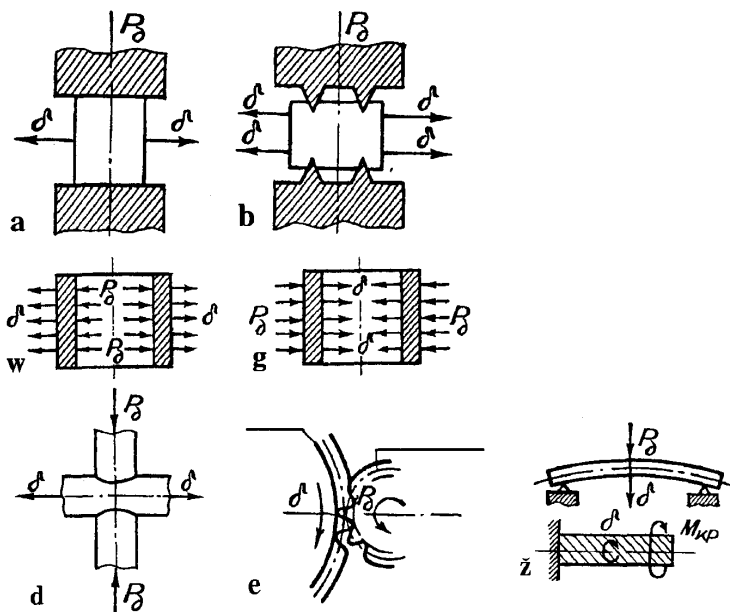
Çümdürmek (basyp girizmek). Munda P_d we δ ululyklaryň ugry gabat gelmeýär (7-nji surata seret, b). Bu usul detalyň materialynyň işçi däl ýerini çümdürmek arkaly, onuň

daşky üstüniň ölçeglerini ulaltmak üçin peydalanylýar. Şol bir wagtyň özünde hem çökerme, hem giňeldip ýognaltma bolup geçýär, emma, detalyň uzynlygy üýtgemeyär, munuň özi bu usulyň esasy artykmaçlygydyr. Çümdürmek usuly dişleriniň profili boyunca iýlen käbir şesternalary, gapdal üstleri iýlen şlisleri, şar şekilli barmaklary, klapanlaryň tarelkalarynyň ýylmamak arkaly düzedip bolmajak has gaty iýlen gyralaryny bejermek üçin peydalanylýar. Detallary çümdürmek arkaly bejermek ýokary temperaturada geçirilýär. Ol ýörite galyplarda (ştamplarda) ýa-da ýörite gurluşlaryň (roliklerin, halkalaryň, pahnalaryň we ş. m.-leriň) kömegi bilen gyzdyrylýar (polat detallar 680...920°S çenli). Mysal üçin, klapanlaryň tarelkalarynyň bejerilişiniň tehnologik prosesi şu operasiýalardan ybarat: tarelkary 825...900°S çenli gyzdirmek; galypda (şstampda) halka guşagy tarelka basyp girizmek; klapany ilki howada 200...300°S çenli, soňra çägede sowatmak; prizmada klapanlaryň urgusyny barlamak (urgy 0,2 mm we ondan köp bolsa, onda ony dogrulaýy düzetmeli); gyralary we silindr guşagy ýylmap, nominal ölçege getirmeli.

Giňeldip ýognaltmak. Täsir edýän P_D güýjüň ugry talap edilýän δ deformasiýanyň ugry bilen gabat gelyär (7-nji surata seret, w). Içi boş detallaryň iýlen daşky diametrini içki diametriň hasabyna ulaltmak üçin peydalanylýar. Bu usul bilen porşen barmaklary, gidroulgamyň sorujylarynyň бүрүнç wtulkalary, rul kolonkasynyň turbalary, dürli görnüşli boşlaň oklar, wallar, şlis wallary we başgalar dikeldilýär. Eger detallar ozal taplanan bolsalar (porşen barmaklary), onda olary öňürti gyzdyryp, soňra kem-kemden sowadyp taplamaly. Giňeldilip ýognaldylandan soň, ýasaýjy zawodyň tehnologik prosesine laýyklykda detallary taplamaly hem-de olaryň gatylygyny barlap görmeli.

Sowuk giňeldip ýognaldylanda detalyň beýikligi (uzynlygy) birneme kiçelýär. Gyzgyn ýagdaýda giňeldip ýognaldylanda, detalyň beýikligi has köp kiçelýär. Şonuň üçin şeýle detallar dikeldilende, dikeldiş usulyňyň dogry saylanyp

alynmagy göz önünde tutulmalydyr.



7-nji surat. Detallaryň ölçegleriniň plastik deformasiýa arkaly dikeldiş usullarynyň shemalary:

a – çökmek; b – çümdürmek; w – giňeldip ýognaltmak; g – gysyp daraltmak; d – süýndürmek; e – rolikli basmak; j – düzetmek; P_D – güýçleriň täsir ediş ugry; δ – deformasiýanyň ugry; M_{KP} – aýlaw pursaty.

Gysyp daraltmak. Munda P_D we δ ululyklaryň ugurlary gabat gelýär (7-nji surata seret, g). Içi boş detallaryň daşky diametrini kiçeltmegiň hasabyna, olaryň içki diametrini kiçeltmek üçin peýdalanylýar. Bu usul bilen reňkli metallardan ýasalan wtulkalar, tekiz ýa-da şlisli deşikleri iýlen dürli leňnerleriň (ryçaglaryň) deşikli gulaklary, içki dişleri profili boýunça iýlen dişli muftalar, zynjyrlaryň zwenolarynyň barmaklary üçin iýlen deşikli gulaklary, konus şekilli rolík podşipnikleriň germewli separatorlary ýörite gurluşda presiň aşagynda gyzdyrylman (wtulkalar) we 800...950°C çenli gyzdyrylyp (zynjyryň zwenolarynyň deşikli gulaklary) dikeldilýär. Mysal üçin, ýyllyk islegi 40 mln.-dan geçýän

zynjyrlaryň zwenolary gysylyp daraldylmazyndan ozal, olar gyzdyryşyň iki stadiýasyny geçýärler. Ilki bilen, olar 250...300°C çenli gyzdyrylýar, soňra bariý duzunyň 1000...1050°C temperaturaly ergininde 20 min. saklanýar. Gyzdyryşyň okislenmeýän bu kadasy metalyň ýitgisini azaldýar we maşynyň işledilýän döwründe (berçinlenme netijesinde) G13L austenit poladyň däneleriniň araçäklerinde bölünip çykýan karbidi eretmäge mümkinçilik berýär. Şunlukda, bu polat gysylyp daraldylanda zerur bolan plastikligi üpjün edýär.

Gysylyp daraltmak galybyň (şampyň) sökülýän matrisasynda oturdylan köp puansonly gidrawlik presde amala aşyrylýar. Şeýlelikde, metalyň täzeden paýlaşdyrylmagynyň hasabyna deşkli gulagyň iýlen diwarynyň galyňlygy artýar we şonuň bilen bir wagtda zynjyryň mergeneginiň ilkibaşdaky profili emele gelýär. Gysylyp daraldylandan soň zweno taplayjy gaba salynýar, ol 30°S gyzdyrylan akar suwda taplanýar. Şu hili tehnologiýada diňe zynjyryň ädimleri we G13L poladyň ilkibaşdaky strukturasy dikeldilmän, deşikli gulaklaryň içki üstleri berkleşýär, zwenolar täzelerine garanda, iýilmä has durnukly häsiýete eýe bolýarlar.

Basyp süýndürmek. Munda P_d we δ ululyklaryň ugry gabat gelmeýär (7-nji surata seret, d). Bu usul detalyň kese kesigini kiçeltmegiň hasabyna onuň uzynlygyny artdyrmak üçin peýdalanylýar. Ony peýdalanyň dürli dartgylar, sterženler, ştangalar, topragy işläp bejerýän maşynlaryň iş organlary, çüwdesiniň üsti iýlen itekleýjiler we ş. m.-ler uzaldylýar. Detallar gyzgyn ýagdaýynda basyp süýndürilýär, olaryň süýndiriljek ýerleri 800...850°C çenli gyzdyrylýar we ýençgilenip süýndürilýär.

Dartyp süýndürmek. Munda P_d we δ ululyklaryň ugurlary gabat gelýär. Bu usul adatça şatunlaryň ýokarky we aşaky başjagazlarynyň merkezleriniň oklarynyň arasyndaky aralygy dikeltmek üçin peýdalanylýar. Bu usul öňünden gyzdyrylmak arkaly ýerine ýetirilýär.

Dişli yörite rolikli basma. Munda P_d we δ ululyklar

garşylykly (7- nji surata seret, e). Bu usul işçi üstüň aýry-aýry ýerlerinden metaly gysyp çykarmagyň hasabyna, detalyň daşky ölçeglerini ulaltmak, içki ölçeglerini kiçeltmek üçin peýdalanylýar. Onuň bilen wallardaky we deşiklerdäki yranýan podşipnikleriň daragynyň aşagyndaky oturtma üstleriň, şeýle hem gurşunly бүрүнçден guýlan podşipnikleriň ölçegleri dikeldilýär. Rolikli basma ýörite dişli rolikler (togalanýan) bilen ýerine ýetirilýär. Dişli ýörite rolikli basmanyň iki tipi bar:

- 1) **Göni rolikli basma.** Munda roligiň dişleri aýlanan oka parallel ýerleşýär.
- 2) **Gyşyk rolikli basma.** Munda roligiň dişleri aýlanan oka görä burç bilen ýerleşýär.

Basmadan soň metalyň darajyklarynyň beýgelmesi roligiň dişleriniň beýikliginiň ýarsyndan azdyr we onuň ädimine baglydyr. Ädim 1,2...3,0 mm çäklerde bolýar. Roligiň tizligi darajyklaryň beýgelşine täsir etmeýär. Ortaça uglerodly polat üçin roligiň tizligi 10...15 m/min, uzaboýuna berliş 0,4...0,6 mm/aýl., guralyň dişiniň ýitilik burçy 60...70°. Ony göterilýän metalyň (darajyklaryň) kese kesiginiň üçburçluk bolman, trapesiýa şekilli bolar ýaly edip ýerine ýetirýärler.

§22. Kebşirleýşiň we eredip ösdürmegiň esaslary

Bejeriş önümçiliginde elde kebşirlemek we eredip guýmak korpus detallaryndaky şikesleri (çat açmalary, döwlen we deşilen ýerleri, oýuklary, bozulan hyrlary, oturdylyan ýerleriň iýlen ýerlerini) düzetmek üçin ulanylýar. Dikeltmegiň beýleki usullary bilen deňeşdirilende, kebşirlemegiň we eredip guýmagyň kömegi bilen detallaryň işçi üstlerinde islendik galyňlykdaky hem-de dürli himiki düzümindäki gatlagy, şeýle-de, dürli görnüşli häsiýeti: ýokary gatylygy, iýilmä durnukly, gyzgyna çydamly bolan guýlan gatlagy almak mümkin. Muňa garamazdan, kebşirlenende we eredip guýlanda, metallarda okislenme, azodyň siňdirilmegi, legirleýji garyndylaryň

ýanmagy, göwrüm we struktura üýtgeşmeleri ýaly hadysalar ýüze çykýar. Bu bolsa detallaryň ýarsmagyna, olardaky gyzgyn işlenip bejerilmeleriniň zaýalanmagyna, detalyň kebşirlenen sepleriniň berkliginiň peselmegine alyp gelýär.

Elde kebşirlemegiň we eredip guýmagyň artykmaçlyklary: 1) detalyň islendik ýerindäki şikesi düzetmegiň mümkindiginden; 2) deşikleri dikeldip bolýandygyndan; 3) bu usuly hojalyklaryň ussahanalarynda, meýdan şertlerinde ulanyp bolýandygyndan; 4) munň üçin önümçilik meýdançasynyň hakykatda talap edilmeýändiginden; 5) islendik galyňlykdaky gatlagy almagyň mümkindiginden ybaratdyr.

Elde kebşirlemegiň we eredip guýmagyň ýetmezçilikleri: 1) duganyň bölüp çykarýan ýylylygynyň doly harçlanylmaýanlygynyň netijesinde eredip guýmagyň pes koeffisientinden; 2) elektrod materialynyň 20%-e çenli ýitirilýändiginden; 3) kebşirleýjiniň iş şertleriniň kyndygyndan; 4) öndürililigiň pesliginden; 5) gatlagyň esasy metal bilen oňat birleşmegini almagyň hemişe mümkin däldiginden ybaratdyr.

Elektrodlar we olaryň toparlary, ulanylýan enjamlar. Elektrodlar nämä niýetlenendiklerine, örtügiňiň (çalgysynyň) hiline, birikdirilýän sepiň metalynyň mehaniki häsiýetine, çybygyň we örtigiň himiki düzümine, çalgý eredilende emele gelýän şlagyň häsiýetine baglydyr. Eredilip guýulýan metalyň himiki düzümine we mehaniki häsiýetlerine baglylykda elektrodlar tiplere, örtügiň düzümine baglylykda bolsa kysymlara (markalara) bölünýär.

Kebşirmek üçin ulanylýan elektrodlar «E» harpy hem-de arasynda çyzyk goýlan iki belgili san bilen belgilenýär, mysal üçin, E-42. Sanlar kebşirlenýän sepiň üzülmä berkligini kgs/mm^2 -da görkezýär (42 kgs/mm^2 ýa-da 420 kPa).

Eredilip guýulýan elektrodlar iki harp «EN» we sanlar bilen belgilenýär. Sanlar şu elektrody eredip guýlan gatlagyň gyzgyn işlenip bejerilmändäki kepillendirilen gatylygyny Rokwell boýunça, S şkala (HRS) arkaly görkezýär.

Elektrodlaryň her tipine, çalgysynyň düzümi bilen tapawutlanýan birnäçe kysym (marka) degişlidir. Olaryň düzümine girýän ähli elektrod örtükleri magdan-turşuly-R, rutil-T, ftorly-kalsiý-F, organiki-O we başgalara bölünýär.

E-42 tipe - OZS-1; OMM-5; E-42A tipe-SM-8; UONI-13/4517 we OZS-3; E-46 tipe - OZS-4, OZS-6; ANO-3 we ANO-4; E-50A tipe - USNI-13/56 elektrodlar degişlidir. Bu elektrodlar az hem-de orta uglerodly we az legirlenen polatlary kebşirmek üçin peýdalanylýar. Ähli elektrodalaryň çybyklary diametri 1,6...12,0 mm bolan Sw-08 (0,0 8% uglerod) simden ýasalýar. Elektrodalaryň tipleri we kysymlyry (markalary) biri-birinden üstüniň örtügi bilen tapawutlanýar. 80...85% hekden-melden (CaCO_3) we 15...20% suwuk aýnadan ybarat bolan hek (mel) örtükli elektrodlar E-34 tipe degişli. Hek (mel) örtügi diňe durnuklaşdyryjy (ionizirleýji) bolup, ol duganyň oýarylmagyna we durnukly ýanmagyna ýardam edýär. Elektrodalaryň galan tipleriniň we markalarynyň örtükleri oňat hillidir. Olar durnuklaşdyrmakdan başga-da, öz düzüminde kebşirlenýän sepiň metalynyň hilini oňatlaşdyryan şlak we gaz emele getirijileri, okislendiriji we legirleýji elementleri saklaýar.

Elektrodyň şertli belgilenişi onuň kysymyndan (markasyndan), tipinden, çybygyň diametrinden, örtügiň tipinden we döwlet standartynyň nomerinden ybaratdyr.

Mysal üçin, «UONI-13/45-E-42A-2,6-F, GOST 9467-99» belgilemä şeýle düşünilýär: YONI-13/45 - elektrodyň markasy; E42A-tipi; E - duga bilen kebşirmek üçin elektrod; 42 - kebşirlenýän sepiň üzümä berkligi kgs/mm^2 (420 kPa); A - sepiň metalynyň ýokary plastik häsiýetleriniň alynmagynyň kepillendirmesi; 2,6 - elektrod çybygynyň mm hasabyndaky diametri; F - ftorly-kalsiý tipli örtük; döwlet standartynyň sany.

Iýlip könelişen detallary elektroduga bilen eredip guýmak üçin elektrodlar, eredip guýulýan detalyň poladynyň markasyna, eredilip guýuljak gatlagyň bolmaly gatylygyna we iýilmä çydamlylygyna görä saýlanyp alynýar. Az uglerodly we termiki ýa-da himiki-termiki işlenip bejeriliş geçirilmejek

detallary eredip guýmak kebşirleýiş elektrodлары arkaly ýerine ýetirilýär. Orta we ýokary uglerodly hem-de legirlenip taplanan polatdan (30, 35, 45, 30H, 35H, 40H polatlar), şeýle-de üstleri berklenen (suw berlen) az uglerodly polatdan ýasalan detallary eredip guýmak üçin ýörite eredip guýulýan elektrodлар ýa-da gaty splawlar peýdalanylýar.

Häzirki hereket edýän standartlarda eredilip guýulýan gatlagyň himiki düzümine garap, eredip guýulýan elektrodларыň birnäçe tipleri alynýar. Elektrodyň tipiniň belgisi şeýle okalýar: EN - eredip guýulýan elektrod, soňra eredilip guýulýan gatlagyň düzümine girýän esasy himiki elementler, olaryň ortaça mukdary görkimde görkezilýär. Himiki elementleriň belgilenilişi: C - uglerod, S - kremniý, G - marganes, N-nikel, H - hrom, T - titan, R - bor, F - wanadiý. Ilki bilen, uglerodyň mukdary görkezilýär, şonda elektrodyň tipiniň belgilenişinde C harpy bar bolsa, onda uglerodyň mukdary görkimiň onluk üleşünde, eger-de C harpy berilmedik bolsa, onda ýüzlük üleşde berlen diýip düşünmeli. Mysal üçin, EN-14G2H-30 belgi elektrodyň eredilip guýulýandygyny, guýulýan gatlakda uglerodyň mukdarynyň 0,14%, 2-marganes, 1 - hrom, gatlagyň gatylygy - 30HRS bolýandygyny aňladýar.

Kämahallar elektrodyň markasynyň belgisinde eredilip guýulýan gatlagyň gatylygy HW bilen görkezilýär. Mysal üçin, OZN-300, T-520.

Gatylygy we iýilmä durnuklylygy ýokary bolan guýulýan gatlak almak üçin OZN-250 (300, 350), T-540 (590, 620) kysymly (markaly) ýörite elektrodлар peýdalanylýar. Sanlar HW-da gatylygy görkezýär. N 1 we N 2 sormaýt splawlary (N 1 we N 2 sormaýt splawларыň düzümine Sr - 25...31 we 13,5...17,5 %; Ni - 3...5 we 1,5...2,5; S - 2,2...3,3 we 1,5...2,0; Mn - 1,5 we 1,0; Si - 2,8...4,2 we 1,5...2,2; S we R - 0,08 we 0,07; Fe - galanlary) peýdalanyň has ýokary gatylygy bolan eredilip guýulýan metaly almak mümkin. Bu splawlar abraziw gurşawda işledilýän (plugларыň ýer demirleri, kultiwatorларыň penjeleri we ş. m.) detallaryň üstüne eredilip

guýulýar. Bu maksat üçin çybyklary N 1 we N 2 sormaýtdan guýlan SS-1 we SS-2 elektrodlar goýberilýär.

Ýokary gatylygy bolan eredilip guýlan gatlak almak üçin külke elektrodlar peýdalanylýar. Olar az uglerodly polatdan ýasalan, diametri 2...8 mm bolan içi dolduryjyly turba çybyklardyr. Dolduryjylar-sormaýt splawlary, ferrosplawlar, wolframyň karbidi.

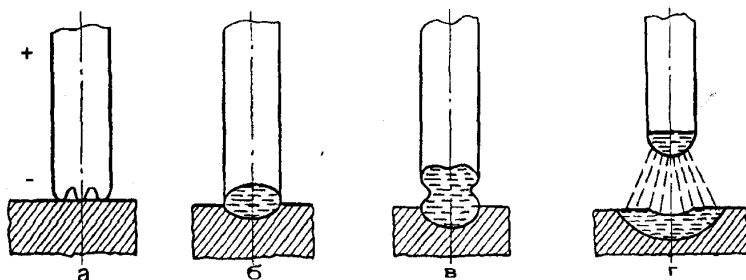
ETN-1 (2...5) eredilip guýulýan turba elektrodlar goýberilýär.

§23. Hemişelik togy bilen kebşirlemek

Elektrik dugasy bilen kebşirlenende we eredip guýlanda hemişelik hem-de üýtgeýän toklaryň peýdalanylyşy. Elektrik dugasynyň fiziki düýp mazmuny. Gaz görnüşli gurşawda elektrigiň güýçli zarýadyna kebşirleýji duga diýilýär. Adaty şertlerde, gazlar elektrik toguny geçirmeýärler, sebäbi, olaryň atomlary bitarapdyr. Elektronlaryň arasyndaky gazlaryň togy geçirip başlamaklary üçin, olarda zarýadlanan bölejikleri-elektronlary we ionlary emele getirmek zerurdyr. Dugalaryň arasynda zarýadlanan bölejikleriň emele gelmegi elektrodalaryň üstünden elektronlaryň goýberilmesi (emissiýasy) we ondaky gazlaryň ionlaşmagy bilen şertlenilýär. Eger-de iki elektrody hemişelik tok çeşmesine birikdirip, soňra olar aýrylsa, şonda olaryň arasynda duga zarýady emele gelýär. Elektrod detala degrilende onuň üstündäki бүдүр-сүдүрлікler bada-bat ereýärler we erän metal elektrod bilen obýekti utgaşdyrýar (8-nji surat, a we b). Elektrod aýrylanda, suwuk metal süýnüp, kese kesiginde barha ýygrylýan köprüjik emele getirýär (8-nji surata seret,w). Şonda toguň dykzlygy bada-bat artýar. Köpürjigiň үзүлmegi bilen duga дөреýär (8-nji surata seret,g).

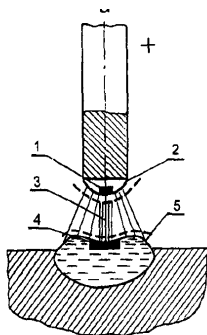
Katoddaky has aktiw we gyzdyrylan ýere katodyň tegmili, anoddaka bolsa anodyň tegmili diýlip atlandyrylýar.

Gaz aralygyndaky ortaky bölege duga sütüni diýilýär, ol hakykatda onuň uzynlygyna deňdir (9-njy surat). Duganyň sütüniň şekili we ölçegleri toguň güýji, gazyň düzümi we basyşy, elektrodyň materialy hem-de ölçegleri bilen kesgitlenýär. Sütünde naprýaženiýäniň gradiýentiniň aşak gaçmagy hemişelikdir, diýmek, elektrik meýdanynyň güýjenmesi hem hemişelikdir. Şonuň üçin sütüniň islendik kesiginde deň mukdarda garşylykly zarýadlanan bölejikler bardyr.



8-nji surat. Duga razrýadynyň döreyiş shemasy.

Elektrik duga bilen kebşirlenende, detalyň metaly kebşirleýji çybyk material (elektrod) bilen detalyň arasynda döreyän elektrik dugasy arkaly eredilýär. Munda hemişelik we üýtgeýän toklar peýdalanylýar. Hemişelik tok bilen kebşirlenende, duga has durnukly ýanýar, şonda otrisatel polýusa garanyňda ($Q = 36\%$, $t = 3500^{\circ}\text{C}$) položitel polýusda



9-njy surat. Duga razrýadynyň ýerleri (zonalary);

1 – katodyň tegmili; 2 – katod ýeri (zonasy); 3 – duganyň sütüni; 4 – anodyň tegmili; 5 – anod ýeri (zonasy).

ýylylyk has köp bölünip çykýar ($Q = 43\%$, $t = 4200^\circ\text{C}$). Kebşirlemegiň gidişinde detalyň ereýşiniň çuňlugyny artdyrmak zerur bolsa, detaly položitel polýusa birikdirip, kebşirmek göni polýarlanylyp alnyp barylýar. Ol diýen galyň bolmadyk detallar (köýmekden gaça durmak üçin), şeýle hem orta uglerodly we ýokary legirlenen polatlar (geçiş yerinde-zonasynnda taplamanyň çat açmalary emele gelmezligi üçin) detal otrisatel polýusa birikdirilip, ters polýarlama bilen kebşirlenýär. Üýtgeýän tok bilen kebşirlenende, elektrodda we detalda, takmynan, bir meňzeş mukdarda ýylylyk bölünip çykýar. Üýtgeýän tok bilen pes uglerodly we pes legirlenen orta we uly galyňlykdaky polatlar kebşirlenýär. Munda elektrik energiýasynyň harçlanylyşy azalýar we arzan bahaly kebşirleyji enjamlary ulanmaga mümkinçilik bolýar.

Ereýjilik koeffisiýenti aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär

$$\alpha_p = Q_p / It \quad (21)$$

munda Q_p - eredilen metalyň massasy, g; I -kebşirleýji tok, A; t -wagt, sag.

Eredip guýmagyň koeffisienti aşakdaky deňlik boýunça hasaplanylýar

$$\alpha_H = Q_H / It \quad (22)$$

munda Q_H - eredilip guýulyan metalyň massasy.

Eredilip guýlanda, elektrod metalyň ýitgisiniň koeffisienti aşakdaky deňleme boýunça hasaplanýar:

$$\psi = (Q_p - Q_H) / Q_p, \quad (23)$$

Kebşirleýji duganyň ýanyş durnuklylygy, duganyň uzynlygyna, tok çeşmesiniň häsiýetine, metalyň ýeri üýtgedilende duganyň wagtal-wagtal sönüp durmagyna, elektrodларыň örtükleriniň, flýusyň we metalyň düzümine baglydyr. Duganyň sütünine aňsat ionizirlenýän gaz we bug girizip, duganyň ýanyş durnuklylygyny artdyryp bolar.

§24. Galyň gaty ýarmak

Peýdalanylyan enjamlar. Kebşirleýji dugany işletmek üçin STN, TS, TSK, TD we STŞ tipli, üýtgeýän tok bilen işledilýän kebşirleýji transformatorlar peýdalanylýar. Dugany hemişelik tok bilen işletmek üçin PS, PSO, PSG tipli özgerdijiler, WSS, WSU we WDM tipli göneldijiler peýdalanylýar. Meýdan şertlerinde kebşirlemek üçin awtotraktor dwigatelli, compressor, kebşirleýji gurluşlar ulanylýar.

Argon duga bilen elde kebşirlemek we onuň peýdalanylyan ýerleri. Argon duga bilen kebşirienende, elektrik duga argonyň gurşawynda eremeýän wolframdan ýasalan elektrodyň we detalyň aralygynda ýanýar. Kebşirlemegi dolduryjy kebşirleýji material bilen-de, onsuz-da geçirip bolýar. Argon wolfram elektrody we ergin metaly howanyň täsirinden gorap saklamakdan başga-da, ionlaşmak netijesinde duganyň kadaly ýanmagy üçin amatly şertler döredýär. Wolframynyň elektrod edilip peýdalanylmagynyň sebäbi, onuň ereýiş temperaturasynyň ($3350\div3600^{\circ}\text{C}$) ýokary bolmagy hem-de ýokary durnuklylyga eýedigini üçindir. Wolfram elektrodларыň harçlanylyş onçakly uly däl, 65...70 A tokda 1 m sepe 0,06 g wolfram elektrody harç bolýar.

Bu usul bilen poslamaýan polatlar, alýumin we onuň splawlary, magniý we gyzgyna çydamly splawlar, titan, nikel, mis, latun, bürünç we ş. m.-ler kebşirlenýär. Ol alýumin we onuň splawlaryndan ýasalan detallary dikeltmekde has giň ulanylyşa eýedir. Bu maksat üçin 98,99 we 99,95% arassa argon bolan **A** we **B** kysymly (markaly) argon peýdalanylýar. Argonda çyg bolmaly däl. Çygyň yzlary kebşirlemäge mümkinçilik bermeýär, duganyň parahat ýanmagyna garamazdan, metal syçraýar, erän metal (wana) ýuka gara gatlak bilen örtülýär.

Argon dugasy bilen kebşirlemek AP-5, UDAR-300

(500), UDG-301 (501) tipli gurluşlaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Gurluşyň shemasy 9-njy suratda görkezilýär. Ossillýator 3000 W napryaženiýä çenli, 250...300 kGs ýygýlykly tok almaga mümkinçilik berýär. Elektrik dugasynyň ýokary ýygýlykly tok bilen parallel birikdirilmegi wolfram elektrodyň ujuny detalyň üstüne galtaşdyrman, ony oýandyrmaga kömek edýär. Bulardan başga-da, ossillýator duganyň ýanyş durnuklylygyny artdyrýar. Kebşirlemegi ýogynlygy 2,5 mm çenli bolan reňkli metallar we legirlenen polatlar üçin niýetlenilen EZR-3-66 kysymly ýörite gorelkalar bilen ýerine ýetirýärler. Bu howa bilen tebigy sowadylýan gorelkalar 150 A tokda 1,5; 2 we 3 mm diametri bolan elektrodarda işlemek üçin niýetlendirilendir. Çoýundan we legirlenen polatlardan ýasalan iri detallary kebşirmek üçin suw bilen sowadylýan AR-9 (10 we 7B), şeýle hem GRAD-3 (200 we 400) we beyleki gömüşli (tipli) gorelkalar peýdalanylýar.

Olar 450 A tokda, diametri 5...6 mm-e çenli bolan elektrodlar bilen işlemek üçin niýetlenilendir.

Argon dugasy bilen kebşirlemegiň artykmaçlyklary:

1) sepiň metaly daşarky howadan doly goralýar hem eredilip guýlan metalyň himiki düzümi diňe elementleriň käbir bugarmagynyň hasabyna özgerýär; 2) kebşirlenen birikmeleriň oňat daşky görnüşi bolyar, sepleri şlakdan arassalamak zerurlygy bolmaýar; 3) 0,5 mm çenli ýuka diwarly detallary kebşirläp bolýar; 4) detalyň gyzdyrylmaly ýeri (zonasy) çäkli bolup, ýarsmaklyk juda azalýar; 5) duganyň şöhleleniş güýji elektrik bilen kebşirleýän duganyňkydan 4...6 esse pesdir, bu bolsa goraýjy aýnalaryň has dururaklaryny ulanmaga mümkinçilik berýär; 6) duganyň ýylylyk kuwwatynyň uly bolmagy, öndürijiligiň ýokarlanmagyny üpjün edýär; 7) kyn kebşirlenýän metallaryň we splawlaryň köpüsini, şol sanda dürli jisimlerden bolan detallary kebşirmäge mümkinçilik berýär.

Kebşirlemegiň bu görnüşiniň kemçilikleri: 1) argonyň zerurlygy; 2) gurluşyň oňositel çylşyrymlylygy; 3) elektrod

bilen detalyň üstüne galtaşmak bolmaýar, sebäbi wolfram elektrod hapalanýar, duganyň ýanyş durnuklylygy bozulýar, sepiň emele gelşi erbetleşýär, 4) ol galyňlygy 1 mm-den az bolan uglerodly we pes legirlenen polatlardan ýasalan detallary kebşirmek hem-de diňe aýratyn jogapkärli önümleri ýasamak üçin peýdalanylýar.

Polat detallary kebşirmek. Kebşirleniliş ukyby boýunça polatlar 4 topara bölünýär: 1) az mukdarda uglerodly (uglerodly we pes legirlenen) bolan, oňat kebşirlenýän polatlar-bulary kebşirmek üçin çalgysy ýuka elektrodlar we E-42 elektrodlar peýdalanylýar; 2) uglerodynyň mukdary 0,3...0,4% bolan uglerodly we pes legirlenen, kanagatlanarly kebşirlenýän polatlar-E-42 we E-50; 3) uglerodynyň mukdary 0,45...0,50 % bolan kebşirlenilişi çäkli polatlar-olar E-50A bilen kebşirlenýär, EN-300 (350 we 400), T-540 bilen eredilip guýulýar; 4) erbet kebşirlenýän, uglerodynyň mukdary 0,55%-den köp bolan polatlar-olar EN-400, T-590 bilen eredilip guýulýar.

Uglerodynyň mukdary 0,20...0,30; 0,30...0,45 we 0,45...0,80 % bolup orta, ýokary uglerodly we legirlenen polatlar kebşirlenende, içki güýjenmeleri peseltmek üçin detallar ilki bilen deňişlilikde 100...150, 150...250 we 250...400 °C temperatura çenli gyzdyrylýar.

Galyňlygy 4 mm-e çenli bolan detallar, çatrykda 1,5...2,0 mm yş goýup erňekleri taýýarlamadan, bir taraply sep bilen kebşirlenýär, galyňlygy 4...8 mm bolanlary bolsa iki taraply bir gat sep bilen kebşirlenýär. Uly galyňlygy bolan detallaryň erňekleri 60° burç bilen tayýarlamak arkaly köp gatly sep bilen kebşirlenýär.

Elektrik dugasy bilen kebşirlenende, galyndy deformasiýalary azaltmak üçin ters polýarlamak ulanylýar, pes dykzylykly tokdan we kiçi diametri elektrodлары peýdalanyň, kebşirmek iň uly tizlikde gysga dugalar bilen alnyp barylýar.

§25. Çoýun şaýlary kebşirlemegiň kynçylygy

Çoýun detallary kebşirlemegiň kynçylygy aşakdaky ýaly sebäpler boýunça ýüze çykýar: 1) çoýunda akyjylyk meýdançasynyň bolmazlygy, onuň portlugy, süýndirilende berklik çägininiň uly dälidiği kebşirlenende köplenç çat açmalary emele getirýär; 2) ereýänçä gyzdyrylanda plastik ýagdaýa geçişiniň ýokdugy üçin çoýun gaty halyndan suwuk ýagdaýa birden geçýär; 3) çoýunyň suwuk akyjylygy kebşirlenýän wagtda detalyň kese (gorizontal) ýagdaýynyň ýapgytlyga çala üýtgedilmegi-de, onuň bejerilişini kynlaşdyrýar; 4) mehaniki işlenip bejerilişi kyn bolan Fe_3C demir karbidiniň agardyylan ýerleriniň we ýokary uglerodly polatlaryň alynmagy (emele gelmegi).

Çoýuny gyzgyn kebşirmek A kysymly (markaly) çoýun çybyklar peýdalanylýp, asetilen-kislorod ýalny bilen geçirilýär (A we B kysymly (markaly) çoýun çybyklaryň düzümi: C - 3,0...3,6; Si - 3,0...3,5 we 3,6...4,8; Mn - 0,5...0,8; S - 0,08; P - 0,2...0,5 we 0,3...0,5; Cr - 0,05 we 0,5; Ni - 0,3 %-den ybarat). Çoýuny elektrik dugasy bilen gyzgyn kebşirmekde OM-1 elektrodlar peýdalanylýar. Bu elektrodларыň ýörite örtügi bolup, çoýundan guýlan B kysymly (markaly) çybyklardyr. Diametri 6, 8 we 10 mm bolan elektrodlar üçin 250...350, 350...450 we 450...550 A tok ulanylýar. Kebşirmek üýtgeýän ya-da hemişelik tokda, ters polýarlanylýp, uzynlygy 25...30 mm bolan gysga walikler bilen ýerine ýetirilýär. Detal 600...700°C temperatura çenli gyzdyrylýar.

Çoýun detallar mümkingadar haýal sowadylýar (peç bilen bilelikde, termoslarda).

Çoýun detallary gyzgyn kebşirmek, özüniň strukturasy, gatylygy, işlenip bejerilişi we iýilmä çydamlylygy boýunça detalyň esasy materialy bilen hakykatda birmeňzeş bolan, eredilip guýlan gatlagy berlen ýagdaýda almaga

mümkünçilik berýär.

Çoýuny hek (mel) çalgyly E-34 polat elektrodlar bilen bişiriji walikleri goýmak usulyny peýdalanylýan sowuk kebşirmek, çoýunuň taplylyk derejesini we agartmasyny aňryçäk azaltmaga, kebşirlenen sepde we onuň daş töweregindäki içki güýjenmäni ýok etmäge mümkinçilik berýär.

Nikelli Sw-08N50 simden taýýarlanylýan SÇ-3A tipli elektrodlar ýeterlik ýokary berklik berýär. Olar awtotraktor dwigatelleriniň we kompressorlaryň (sowadyjy maşynyň enjamlarynyň) çoýun bloklaryndaky we bloklarynyň başjagazlaryndaky hem-de beýleki jogapkärli detallardaky şikesleri aýyrmak üçin maslahat berilýär.

OZÇ-1 mis-demir elektrodlar 50% demir külkesi goşulan ftorly-kalsiy örtüklü mis çybyklardan işlenip bejerilýär. Olar awtotraktor dwigatelleriniň we kompressorlaryň (sowadyjy maşynyň enjamlarynyň) bloklarynyň suw köýneklerindäki, bloklarynyň başjagazlaryndaky we beýleki detallardaky çat açmalary kebşirmek üçin peýdalanylýar. Ýörite ftorly-kalsiy örtüklü MNÇ-1 (63 % Ni + 37 % Su) elektrodlar bilen kebşirmek ters polýarlanylýan, 140...150 A hemişelik tokda gysga duga arkaly 20...30 mm ýerler boýunça ýerine ýetirilýär. Elektrodyň diametri 3...4 mm.

§26. Sowuk usul bilen kebşirleme

Kömürturşy gazyň gurşawynda kebşirmek we eredip guymak. Prosesiň düýp mazmuny duganyň ýanýan ýerine 0,05...0,20 MPa basyş bilen kömürturşy gazynyň berilýändiginden ybaratdyr. Kömürturşy gazy howany çetleşdirýär, eredilen metaly howanyň kislorodynyň we azodynyň zyýanly täsirinden goraýar. Uglerodyň we legirleýji elementleriň köýmezligi üçin kebşirleýji sime turşadyjylar: kremniy we marganes, külke sime bolsa titan we uglerod girizilýär.

Eredip guýmak üçin ADPG-500, ATP-2 awtomatlar we A-547R, PDPG-300, OKS-125M GOSNITI ýarym awtomatlar peýdalanylýar.

Kebşirmek üçin Sw-08GC, Sw-10GC, Sw-12GC, Sw-10HG2C, Sw-12HGCA we 20GCÝuT, eredip guýmak üçin bolsa Np-30HGCA markaly elektrod simleri peýdalanylýar.

Kebşirmek we eredip guýmak kadalary. Galyňlygy 3 mm-e çenli bolan sepleşdirilýän birikmeler kebşirlenende, 0,8...2,0 mm diametri bolan simler üçin, tok güýji $I = 70...180$ A çäklerde, simiň berliş tizligi $V_{II} = 170...260$ m/sag., kebşirmäniň tizligi $V_C = 45...55$ m/sag. bolmaly. Kiçi diametrli simler üçin agzalan ululyklaryň kiçi bahalary degişlidir.

Eredip guýmak kadasy kebşirmäge garanda birneme başgarak. Üstüne eredilip guýulýan detalyň diametri 10...40 mm we simiň diametri 0,8...1,2 mm bolanda, $I = 75...95$ A, $V_{II} = 175...250$ m/sag. we $V_C = 45...30$ m/sag. Birinji bahalar kiçi diametri bolan simlere we detallara, soňky bahalar bolsa uly diametri bolanlara degişlidir.

§27. Gyzgyn usul bilen kebşirleme

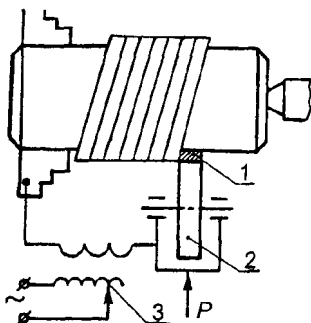
Elektrik galtaşdyrmak bilen eredip guýmak. Metal gatlagy galtaşdyryp kebşirmek. Elektrik galtaşdyrmak bilen eredip guýmak, pes napryaženiyeli (1...7 W), güýçli tokda (5000...20000 A), eredilip guýulýan material hökmünde simler, lentalar ýa-da külke simler peýdalanylýp ýerine ýetirilýär.

Prosesiň düýp mazmuny. Elektrik galtaşdyrmak bilen eredip guýmak, eredilip guýulýan materialy ýokary dykzlykly tok bilen gyzdyryp, şol wagtyň özünde-de degişli basyş etmeklige esaslanýar. Netijede, eredilip guýlan materialyň detalyň üstüne gyzyt tutuşmak prosesi bolup geçýär (10-njy surat). Metalyň galtaşýan ýerinde ýukajyk ýüzleý gatlaklaryň bölekleyin eräp guýulmagy, şeýle hem diffuziýa hadysasy we

tutluşma netijesinde, forma berlen simiň walikleri (lentalar) bilen detalyň arasynda metallik baglanyşyk emele gelýär.

Külke materiallary bişşirmek prosesi toguň aýry-aýry impulslar görnüşde geçmegi arkaly bolup geçýär. Bişşirmek üçin KBH, PBH-6-2, UC-25 we C-27 demir esasly gaty külke splawlar peýdalanylýar.

Bu kada has amatlydyr toguň dykyzlygy - 400 A/mm^2 , galtaşýan ýerdäki güýç - $1,2 \text{ kN}$, impulsyň dowamlylygy - $0,06 \text{ s}$, üstüne çalyňýan gatlagyň galyňlygy - $0,2...1,5 \text{ mm}$.



10-njy. Elektrik galtaşdyrmak bilen eredip guýmagyň shemasy:
1 – eredilip guýulýan material; 2 – rolík; 3 – transformator.

Usulyň artykmaçlyklary: 1) prosesiniň ýokary öndürijilikli bolmagy (1 mm galyňlykda $100 \text{ sm}^2/\text{min}$ örtüğe çenli); 2) eredilip guýulýan simiň ýitgisiniň az bolmagy; 3) gyzgynlyk täsiriniň ýeriniň uly bolmazlygy ($0,3 \text{ mm}$ -den köp däl); 4) polat we çoýun detallara reňkli metallary eredip guýmaga mümkinçilik berýär.

Usulyň kemçilikleri: 1) eredilip guýulýan gatlagyň galyňlygynyň çäkli bolmagy; 2) metal külkesiniň berlişini mehanizmlaşdirmegiň we dozalaşdymagyň çylşyrymlydygy.

Ulanýlan ýerleri. Hereket edip işleýän çatyrymlaşmalaryň wallarynyň boýunjagazlaryny (tirsekli walyň boýunjagazlary, klapanlaryň itekleýjileri), klapanlaryň ýylmanan erňeklerini (gyralaryny), yranýan podşipnikleriň oturdylyan boýunjagazlaryny dikeltmek üçin peýdalanmak has maksada laýykdyr.

Metal gatlagy galtaşdyrma bilen kebşirmek elektrik

galtaşdyrmasy bilen eredip guýmakdan tapawutlydyr. Munda roligiň we detalyň galtaşyan ýerine külke demriň ýa-da simiň deregine polat lenta berlip, toguň gysga impulsy bilen kebşirlenýär. Bu usul detalyň iýlen üstüne gerekli häsiýetdäki materialy zerur bolan galyňlykdaky gatlak bilen eredip guýmaga mümkinçilik berýär.

Wallaryň iýlen boýunjagazlaryny dikeltmek üçin uniwersal tokar stanoklary peýdalanmak göz önünde tutulyp, yöriteleşdirilen OP-1-02 (elektrik hereketlendirijili) we OKS-12296 (gidrawlik hereketlendirijili) stanoklar we ýörite OKS-9662A, OKS-14137 gurluşlar ulanyýar. Az uglerodly polat lentalar kebşirlenenlerinden soň 300...400 NW gatylyga, 65G, U7 we 50HFA polatlardan edilen lentalar bolsa-da-60...65 NRS gatylyga eýe bolýarlar. Wallaryň hyrly ýerlerini simi galtaşdyrmak arkaly kebşirläp dikeltmek üçin OP-1-05 gurluş, şatunlaryň aşaky başjagazyny dikeltmek üçin OP-1-03 gurluş, podşipnikleriniň stakanlaryny dikeltmek üçin OP-1-10 gurluş goýberilýär. OP-1-10 gurluş stakanyň ýerini çalşyрман, içki we daşky üstlere metal gatlagyny kebşirlemäge mümkinçilik berýär.

Kebşirlenen üstleriň soňky işlenip bejerilmesi tekizläp ýylmamakdyr. **Iş kadasy:** toguň impulslarynyň amplitudasy - 15...18 A, impulslaryň dowamlylygy -0,06...0,10 s, gysyş güýji - 1,4...1,6 kN.

§28. Alýumin we ýörite erginler kebşirlemek

Peýdalanylýan enjamlar. Kebşirleýji dugany işletmek üçin STN, TS, TSK, TD we STŞ tipli, üýtgeýän tok bilen işledilýän kebşirleýji transformatorlar peýdalanylýar. Dugany hemişelik tok bilen işletmek üçin PS, PSO, PSG tipli özgerdijiler, WSS, WSU we WDM tipli göneldijiler peýdalanylýar. Meýdan şertlerinde kebşirlemek üçin awtotraktor dwigatelli kebşirleýji gurluşlar ulanylýar.

Argon duga bilen elde kebşirmek we onuň peýdalanylýan ýerleri. Argon duga bilen kebşirienende, elektrik duga argonyň gurşawynda eremeýän wolframdan ýasalan elektrodyň we detalyň aralygynda ýanýar. Kebşirlemegi dolduryjy kebşirleýji material bilen-de, onsuz-da geçirip bolýar. Argon wolfram elektrody we ergin metaly howanyň täsirinden gorap saklamakdan başga-da, ionlaşmak netijesinde duganyň kadaly ýanmagy üçin amatly şertler döredýär. Wolframyň elektrod edilip peýdalanylmagynyň sebäbi, onuň ereýiş temperaturasynyň ($3350\div 3600^{\circ}\text{C}$) ýokary bolmagy hem-de ýokary durnuklylyga eýedigini üçindir. Wolfram elektrodalaryň harç bolşu-da onçakly uly däl, 65...70 A tokda 1 m sepe 0,06 g wolfram elektrody harç bolýar.

Bu usul bilen poslamaýan polatlar, alýumin we onuň splawlary, magniý we gyzgyna çydamly splawlar, titan, nikel, mis, latun, bürünç we ş. m.-ler kebşirlenýär. Ol alýumin we onuň splawlaryndan ýasalan detallary dikeltmekde has giň ulanylyşa eýedir. Bu maksat üçin 98,99 we 99,95% arassa argon bolan **A** we **B** kysymly (markaly) argon peýdalanylýar. Argonda çyg bolmaly däl. Çygyň yzlary kebşirmäge mümkinçilik bermeyär, duganyň parahat ýanmagyna garamazdan, metal syçraýar, erän metal (wana) ýuka gara gatlak bilen örtülýär.

Argon dugasy bilen kebşirmek AP-5, UDAR-300 (500), UDG-301 (501) tipli gurluşlaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Gurluşyň shemasy 11-nji suratda suratda görkezilýär. Ossillýator 3000 W naprýaženiýä çenli, 250...300 kGs ýygylýan tok almaga mümkinçilik berýär. Elektrik dugasynyň ýokary ýygylýan tok bilen parallel birikdirilmegi wolfram elektrodyň ujuny detalyň üstüne galtaşdyrman, ony oýandyrmaga kömek edýär. Bulardan başga-da, ossillýator duganyň ýanyş durnuklylygyny artdyrýar. Kebşirlemegi ýogynlygy 2,5 mm çenli bolan reňkli metallar we legirlenen polatlar üçin niýetlenilen EZR-3-66 kysymly ýörite gorelkalar bilen ýerine ýetirýärler. Bu howa bilen tebigy sowadylýan

[illegible]

1 – kebsirleýiş transformatory; 2 – ossilýator; 3 – reostat; 4 – gorelka;
5 – wolfram elektrody; 6 – eredilip guýulýan çybyk; 7 – dikeldilýän
detal; 8 – harç bolýan gazy ölçejji (rotametr); 9 – reduktor; 10 – içi argonly
ballon; 11 – kebsirmek üçin stol. Olar 450 A tokda, diametri 5...6 mm-e
çenli bolan elektrodlar bilen işlemek üçin niýetlenilendir.

1) sepiň metaly daşarky howadan doly goralýar hem eredilip guýlan metalyň himiki düzümi diňe elementleriň käbir bugarmagynyň hasabyna özgerýär; 2) kebşirlenen birikmeleriň oňat daşky görnüşi bolyar, sepleri şlakdan arassalamak zerurlygy bolmaýar; 3) 0,5 mm çenli ýuka diwarly detallary kebşirläp bolýar; 4) detalyň gyzdyrylmaly ýeri (zonasy) çäkli bolup, ýarsmaklyk juda azalýar; 5) duganyň şöhleleniş güýji elektrik bilen kebşirleýän duganyňkydan 4...6 esse pesdir, bu bolsa goraýjy aýnalaryň has dururaklaryny ulanmaga

mümkünçilik berýär; 6) duganyň ýylylyk kuwwatynyň uly bolmagy, öndüriligiň ýokarlanmagyny üpjün edýär; 7) kyn kebşirlenýän metallaryň we splawlaryň köpüsini, şol sanda dürli jisimlerden bolan detallary kebşirlemäge mümkinçilik berýär.

Kebşirlemegiň bu görnüşiniň kemçilikleri: argonyň zerurlygy; gurluşyň otnositel çylşyrymlylygy; elektrod bilen detalyň üstüne galtaşmak bolmaýar, sebäbi wolfram elektrod hapalanýar, duganyň ýanyş durnuklylygy bozulýar, sepiň emele gelşi erbetleşýär, ol galyňlygy 1 mm-den az bolan uglerodly we pes legirlenen polatlardan ýasalan detallary kebşirlemek hem-de diňe aýratyn jogapkärli önümleri ýasamak üçin peýdalanylýar.

Alýuminiň splawlaryndan ýasalan detallary kebşirlemegiň usullary. Alýuminden we onuň splawlaryndan ýasalan detallary kebşirlemegiň kynçylyklary:

1) üstünde kyn ereýän okislenen gatlagyň emele gelmegi zerarly, alýuminiň eräp birleşmeginiň örän ýaramaz bolmagy;

2) alýumin 400...450°S temperatura çenli gyzdyrlanda, ol özüniň berkligini ýitirýär we detal ýeňil urgudan ýa-da öz agramynyň täsirinden berbat bolup bilýär;

3) alýuminiň hem edil çöýnuňky ýaly plastik ýagdaýy ýok, ol gyzdyrylanda, şolbada gatylyk ýagdaýyndan suwuk hala geçýär;

4) polat bilen deňeşdirilende, alýuminiň çyzyk giňeliş koeffisienti 2, ýylylyk geçirijiligi 3 esse uly, bu bolsa kebşirlenýän detallarda ep-esli deformasiýanyň ýüze çykmagyna sebäp bolýar.

Kebşirlenýän metalyň himiki düzümine has golaý bolan çybyklar ýa-da simler elektrod ýa-da dolduryjy ýa-da kebşirleýji material hökmünde peýdalanylýar. Elektrodlaryň örtüğine ýa-da flýusa, alýuminiň okisini güýçli eredýän we şlaga öwürýän litiniň we kaliniň hlörly hem-de ftörly duzlary goşulýar. Kebşirlemek ters polýarlaşdyrylan hemişelik tokda geçirilýär. Elektrodyň diametri 4...6 mm, tok güýji 120...150 A aralygynda saýlanyp alynýar.

Arassa alýumini kebşirlemek üçin, AD-1 we AW-2T

kysymly (markaly) alýumin simden edilen çybykly OZA-1 elektrodlar peýdalanylýar. Alýuminli-kremniý splawlar (silumin tipli) Sw-AKZ we Sw-AK10 kysymly (markaly) simden edilen çybykly OZA-2 elektrodlar bilen, AMs alýuminli-marganes splawlar bolsa Sw-AMs ýa-da Sw-AK5 simli A2 elektrodlar bilen kebşirlenýär.

Detallaryň ýarsmagyndan, çat açmalaryň emele gelmeginden daşda durmak hem-de detalyň kebşirleniliş hilini oňatlaşdyrmak üçin, olary öňünden 200...350⁰C temperatura çenli gyzdymaly.

Alýumini we onuň splawlaryny wolfram elektrodлары peýdalanyp, flýuslary ulanman, argon dugasy bilen kebşirmek oňat netije berýär. Emma kebşirmäge girişilmezinden ozal, detalyň üstündäki okisli ýuka perdäni we hapalary pugta aýyrmaly. Şeýle edilende flýusy peýdalanmagyň geregi bolmaýar. Kebşirmek üçin üýtgeýän tok bilen işleýän UDG-301 we UDG-501 gurluşlar peýdalanylýar.

Kadalary saýlap almak. Detallary kebşirläp dikeltmegiň tehnologiýasy. Kebşirmegiň hiline gözegçilik etmek. Howpsuzlyk tehnikasy. Kebşirmegiň kadasy saýlanyp alnanda, detalyň konfigurasiýasynyň aýratynlygyny nazarda tutup, ýol berilýän tok güýjüni dogry saýlap almaly, soňra elektrod siminiň diametrini saýlap almaly. Kiçi diametrli simiň peýdalanylmagy duganyň has ýokary durnuklylygyny we metalyň has az syçramagyny üpjün edýär. Şunuň bilen bir wagtda, ereýiş çuňlugy birneme artýar. Detallary pes naprýaženiýede kebşirmeli, munuň özi duganyň durnuklylygyna we sepiň oňat emele gelmegine kömek edýär. Kebşirlenýän detalyň ýogyn boldugyça, elektrodyň diametri, toguň güýji we naprýaženiýesi şonça-da uly bolmaly.

Detallary kebşirläp dikeltmegiň tehnologiýasy. Kebşirleniljek detal hapadan we ýagdan oňat arassalanmalydyr, kebşirleniljek ýeri bolsa polat çotga we naždak kagyzy bilen ýalpyldaýança arassalamaly. Galyň diwarly detallar dikeldilende, haçan-da kebşirlenen sep ýokary berkligi üpjün

etmeli bolanda, ýaryga galtaşýan ýeri pugta arassalanýar, iň ahyrda bolsa erňeğiň gyalary 45° burç bilen ýylmanýar. Käbir halatlarda çat açmanyň iki ujyny burawlaýarlar. Soňundan, zerur hasap edilse, detaly gyzdyryp, kebşirmek işine girişýärler. Kebşirlenenden soň sepi arassalaýarlar, gerek bolsa mehaniki işläp bejerýärler.

Kebşirlenişiň hilini barlamak. Ol daşky gözden geçiriş, mehaniki, pnevmatiki we gidrawlik synaglar geçirmek, dürli serişdeleriň kömegi bilen ölçemek we şuna meňzeşler arkaly barlanýar.

Howpsuzlyk tehnikasy. Gözleri, ýüzi we göwräni kebşirleýji duganyň şöhesinden maskalary, şlemleri we goraglary (germewleri) ulanmak arkaly goramaly. Diňe degişli maksatnama görä ekzamen tabşyryp, kebşirmek işlerini ýerine ýetirmäge hukuk alan adamlar kebşirmäge

Ýorite we gaty splawlary kebşirmek.

Elektrodlar we olaryň toparlary, ulanylýan enjamlar. Elektrodlar nämä niýetlenendiklerine, örtügiňiň (çalgysynyň) hiline, birikdirilyan sepiň metalynyň mehaniki häsiýetine, çybygyň we örtügiň himiki düzümine, çalgý eredilende emele gelýän şlagýň häsiýetine baglydyr. Eredilip guýulyan metalynyň himiki düzümine we mehaniki häsiýetlerine baglylykda elektrodlar tiplere, örtügiň düzümine baglylykda bolsa markalara bölünýär.

Kebşirmek üçin ulanylýan elektrodlar «E» harpy hemde arasynda çyzyk goýlan iki belgili san bilen belgilenýär, mysal üçin, E-42. Sanlar kebşirlenýän sepiň üzülmä berkligini kgs/mm^2 -da görkezýär (42 kgs/mm^2 ýa-da 420 kPa).

Eredilip guýulyan elektrodlar iki harp «EN» we sanlar bilen belgilenýär. Sanlar şu elektrody eredip guýlan gatlagyň gyzgyn işlenip bejerilmändäki kepillendirilen gatylygyny Rokwell boýunça, S şkala (HRS) arkaly görkezýär.

Elektrodlaryň her tipine, çalgysynyň düzümi bilen tapawutlanýan birnäçe marka degişlidir. Olaryň düzümine girýän ähli elektrod örtükleri magdan-turşuly-R, rutil-T, ftorly-

kalsiy-F, organiki-O we başgalara bölünýär.

E-42 tipe-OZS-1; OMM-5; E-42A tipe-SM-8; UONI-13/4517 we OZS-3;

E-46 tipe-OZS-4, OZS-6; ANO-3 we ANO-4; E-50A tipe- USNI-13/56 elektrodlar degişlidir. Bu elektrodlar az hemde orta uglerodly we az legirlenen polatlary kebşirmek üçin peýdalanylýar. Ähli elektrodlaryň çybyklary diametri 1,6...12,0 mm bolan Sw-08 (0,08 % uglerod) simden ýasalýar. Elektrodlaryň tipleri we kysymlary (markalary) biri-birinden üstüniň örtügi bilen tapawutlanýar. 80...85 % hekden-melden (CaCO_3) we 15...20 % suwuk aýnadan ybarat bolan hek (mel) örtükli elektrodlar E-34 tipe degişli. Hek (mel) örtügi diňe durnuklaşdyryjy (ionizirleýji) bolup, ol duganyň oýarylmagyna we durnukly ýanmagyna ýardam edýär. Elektrodلaryň galan tipleriniň we kysymlarynyň (markalarynyň) örtükleri oňat hillidir. Olar durnuklaşdyrmakdan başga-da, öz düzüminde kebşirlenýän sepiň metalynyň hilini oňatlaşdyryan şlak we gaz emele getirijileri, okislendiriji we legirleýji elementleri saklaýar.

Elektrodyň şertli belgilenişi onuň kysymyndan (markasyndan), tipinden, çybygyň diametrinden, örtügiň tipinden we döwlet standartynyň sanawyndan ybaratdyr.

Mysal üçin, «UONI-13/45-E-42A-2,6-F, GOST 9467-99» belgilemä şeýle düşünilýär: YONI-13/45-elektrodyň kysymy (markasy); E42A-tipi; E-duga bilen kebşirmek üçin elektrod; 42 - kebşirlenýän sepiň üzülmä berkligi kgs/mm^2 (420 kPa); A - sepiň metalynyň ýokary plastik häsiýetleriniň alynmagynyň kepillendirmesi; 2,6 - elektrod çybygynyň mm hasabyndaky diametri; F - ftorly-kalsiy tipli örtük; döwlet standartynyň nomeri.

Iýlip könelişen detallary elektroduga bilen eredip guýmak üçin elektrodlar, eredip guýulýan detalyň poladynyň markasyna, eredilip guýuljak gatlagyň bolmaly gatylygyna we iýilmä çydamlylygyna göre saýlanyp alynýar. Az uglerodly we termiki ýa-da himiki-termiki işlenip bejeriliş geçirilmejek

detallary eredip guýmak kebşirleýiş elektrodлары arkaly ýerine ýetirilýär. Orta we ýokary uglerodly hem-de legirlenip taplanan polatdan (30, 35, 45, 30H, 35H, 40H polatlar), şeýle-de üstleri berklenen (suw berlen) az uglerodly polatdan ýasalan detallary eredip guýmak üçin ýörite eredip guýulýan elektrodлар ýa-da gaty splawlar peýdalanylýar.

Häzirki hereket edýän standartlarda eredilip guýulýan gatlagyň himiki düzümine garap, eredip guýulýan elektrodларыň birnäçe tipleri alynýar. Elektrodyň tipiniň belgisi şeýle okalýar: EN - eredip guýulýan elektrod, soňra eredilip guýulýan gatlagyň düzümine girýän esasy himiki elementler, olaryň ortaça mukdary prosentde görkezilýär. Himiki elementleriň belgilenilişi: C - uglerod, S - kremniý, G - marganes, N - nikel, H - hrom, T - titan, R - bor, F - wanadiý. Ilki bilen, uglerodyň mukdary görkezilýär, şonda elektrodyň tipiniň belgilenişinde C harpy bar bolsa, onda uglerodyň mukdary prosentiniň onluk ülsünde, eger-de C harpy berilmedik bolsa, onda ýüzlük ülüşde berlen diýip düşünmeli. Mysal üçin, EN-14G2H-30 belgi elektrodyň eredilip guýulýandygyny, guýulýan gatlakda uglerodyň mukdarynyň 0,14 %, 2-marganes, l - hrom, gatlagyň gatylygy - 30HRS bolýandygyny aňladýar.

Kämahallar elektrodyň markasynyň belgisinde eredilip guýulýan gatlagyň gatylygy HW bilen görkezilýär. Mysal üçin, OZN-300, T-520.

Gatylygy we iýilmä durnuklylygy ýokary bolan guýulýan gatlak almak üçin OZN-250 (300, 350), T-540 (590, 620) markaly ýörite elektrodлар peýdalanylýar.

Sanlar HW-da gatylygy görkezýär. N 1 we N 2 sormaýt splawlary (N 1 we N 2 sormaýt splawларыň düzümine Cr - 25...31 we 13,5...17,5 %; Ni - 3...5 we 1,5...2,5; C - 2,2...3,3 we 1,5...2,0; Mn - 1,5 we 1,0; Si - 2,8...4,2 we 1,5...2,2; S we R - 0,08 we 0,07; Fe - galanlary) peýdalanyňp has ýokary gatylygy bolan eredilip guýulýan metaly almak mümkin. Bu splawlar abraziw sredada işledilýän (plugларыň ýer demirleri, kultiwatorларыň penjeleri we ş. m.) detallaryň üstüne eredilip

guýulýar. Bu maksat üçin çybyklary N 1 we N 2 sormaýtdan guýlan SS-1 we SS-2 elektrodlar goýberilýär.

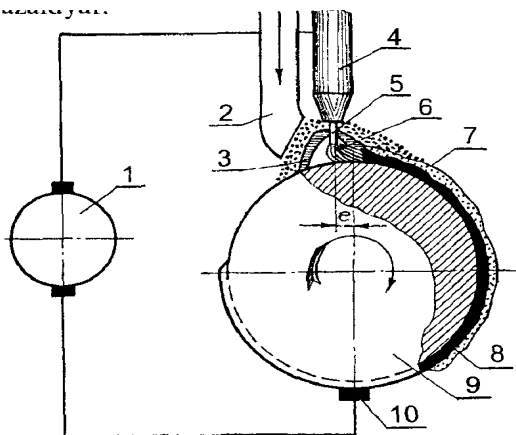
Ýokary gatylygy bolan eredilip guýlan gatlak almak üçin külke elektrodlar peýdalanylýar. Olar az uglerodly polatdan ýasalan, diametri 2...8 mm bolan içi dolduryjyly turba çybyklardyr. Dolduryjylar-sormaýt splawlary, ferrosplawlar, wolframýň karbidi.

ETN-1 (2...5) eredilip guýulýan turba elektrodlar goýberilýär.

§29. Awtomatlaşdyrylan kebşirmek prosesler.

Flýusyň gatlagynyň arasynda kebşirmek

Flýusyň gatlagynyň aşagynda awtomatik eredip guýmak. Bu usul 50 mm-den artyk diametri bolan, gaty iýlen (daýanç katoklar, saklaýjy rolikler, ugrukdyryjy tigrirler we başg.), şeýle hem iýilmesi uly bolmadyk jogapkärli detallary



12-nji surat. Flýusyň gatlagynyň astynda eredip guýluşyň shemasy: 1 – duga üçin tok çeşmesi; 2 – flýus beriji gurluş; 3 – suwuk flýusyň bardasy; 4 – müşdük; 5 – elektrod sim; 6 – elektrik dugasy; 7 – şlak gabygy; 8 – eredilip guýlan gatlak; 9 – detal; 10 – toguň detala eltilişi; e – elektrodyň dik ýokarydan (zenitden) gapdala süýşmegi.

(awtotraktor dwigatelleriniň tirsekli wallarynyň boýunjagazlaryny) dikeltmek üçin peýdalanylýar.

Bu usulyň düýp mazmuny: duganyň ýanýan ýerine ürgün flýusyň we elektrod simiň (12-nji surat) awtomatik berilýänligidir. Duganyň ýokary temperaturasynyň täsiri bilen flýusyň bir bölegi eräp, duganyň töwereginde suwuk flýusdan elastik barda emele getirýär. Bu barda eredilip guýulýan metaly howanyň täsiri astynda okislenmekden goraýar, uglerodyň we beýleki elementleriň ýanyp köýmeginiň önüni alýar hem sýçramany azaldýar.

Detalyň haýal aýlanmagy netijesinde suwuk metal duganyň ýanýan ýerinden çykyp gataýar. Şunlukda, flýus hem gatap, eredilip guýlan gatlagy dykyz gabyk bilen örtýär.

Eredip guýmany A-580M, OKS-5523 GOSNITI, A-765 we beýleki eredip guýujy başjagazlar bilen ýerine ýetirýärler. Eredip guýmak tokar stanoklarynda amala aşyrylýar. Eredip guýujy başjagaz izolirlenip, stanogyň supportyna berkidilýär. Support detalyň aýlanyş ýygylgyny 0,25-den 4 min⁻¹ çenli üýtgedýän reduktor bilen üpjün edilendir. Tok stanogyň patronyna berkidilen mis-grafit çotganyň we tegelek mis şiniň üsti bilen detala barýar. Metaly eredip guýujy başjagazly supportyň orny uzaboýuna üýtgedilip ýa-da 30...40 W naprýaženiýeli hemişelik tokda göni polýarlamak bilen U-651 (652, 425 we 427) eredip guýujy stanoklarda ýerine ýetirilýär. Eredilip guýlan gatlagyň gatylygy we iýilmä çydamlylygy ulanylýan elektrod simine we flýusyň markasyna baglydyr.

Elektrod edilip, az uglerodly (Sw-10A, Sw-15), marganesli (Sw-08GA, Sw-15K) we kremniý-margenesli (Sw-10GS) polatlardan ýasalan, şeýle hem (Np-30, Np-10G3, NP-30GSA) ýörite simler peýdalanylýar. Eredilip guýulýan gatlagyň galyňlygyna baglylykda, simiň 1...3 mm diametri bolmaly. Öndürjiligi ýokarlandyrmak üçin metaly bir wagtyň özünde 2-den 8-e çenli sim ýa-da lenta bilen eredip guýmaga mümkinçilik berýän eredip guýýan başjagazlar işlenip

bejerilýär.

Adaty kebşirleýji generatorlar tok çeşmesi bolup hyzmat edýärler. Eredip guýma hemişelik tokda ýerine ýetirilýär. Üýtgeýän tok seýrek peýdalanylýar.

Taýýarlanylş usulyna baglylykda flýuslar eredilen, eredilmedik (keramiki) we garyndyly flýus toparlaryna bölünýär.

Eredilen flýuslar özünde durnuklaşdyryjy we şlak emele getiriji elementleri saklaýar, emma legirleýji goşundylar muňa girmeyär. Şonuň üçin olar az uglerodly, marganesli we kremniý-marganesli simler bilen eredilip guýlan gatлага ýokary gatylyk we iýilmä çydamlylyk berip bilmeýärler. Eredilen flýuslardan has giň ýaýranlary AN-348A (düzümi):

SiO₂ - 41,0...43,5; MnO - 34,5...37,5; MgO - 5,5...7,5; CaF₂ - 3,5...5,5; Mn₂O₃ - 0,1...0,3, CaO - 5,0...5,5; Al₂O₃ - 4,5 çenli; S - 0,15 we P - 0,12% çenli), AN-60, OSS-45. AN-348A flýusyň iki görnüşi goýberilýär: awtomatik eredip guýmak üçin iri däneli, 0,4...2,5 mm ölçegde maýdalan; ýarym awtomatik eredip guýmak üçin maýda däneli-0,25...1,60 mm ölçegde maýdalan. Bu flýuslara dürli ferrosplawlary goşup, eredilip guýlan metaly hrom, titan, nikel we beýlekiler bilen legirlemek bolýar. Keramiki flýuslaryň (ANK-18, ANK-19, ANK-30, KS-H14R, ŽSN-1) düzüminde durnuklaşdyryjy we şlak emele getiriji elementlerden başga-da ferrosplawlar görnüşinde (ferrohrom, ferrotitan we başg.) legirleýji goşundylar bar. Olar az uglerodly simler bilen eredilip guýlan gatлага, termiki işläp bejerilmezden ýokary gatylyk we iýilmä çydamlylyk häsiýetini berýär.

Garyndy-flýus. Legirlenen NIIAT flýus has giň ulanylyşa eýedir. Ol eredilen AN-348A flýusyň ferrohromyň we grafitiň külkeleri, şeýle hem suwuk ayna bilen garylandyr.

Eredip guýuş kadasy prosesini durnuklylygyna, eredilip guýlan metalyň waliginiň emele gelmegine we onuň fiziki-mehaniki häsiýetine täsir edýär. Ol dikeldilýän detalyň diametrine baglydyr. Eger-de onun diametri 50-den 800 mm

çenli üýtgeşe, onda elektrod simiň diametri 1,6-dan 3,0 mm-e, toguň güýji 140-dan 280A, elektrod siminiň berlişi 75-den 190 m/sag., eredilip guýluş tizligi 0,44-den 1,00 mm/s çenli artýar.

Dikeldilýän detalyň erediliş çuňlugynyň ep-esli bolmagy we öndüriligiň pesligi, flýus gatlagynyň aşagynda awtomatik eredip guýluşyň bir elektrodly usulynyň kemçilikleridir.

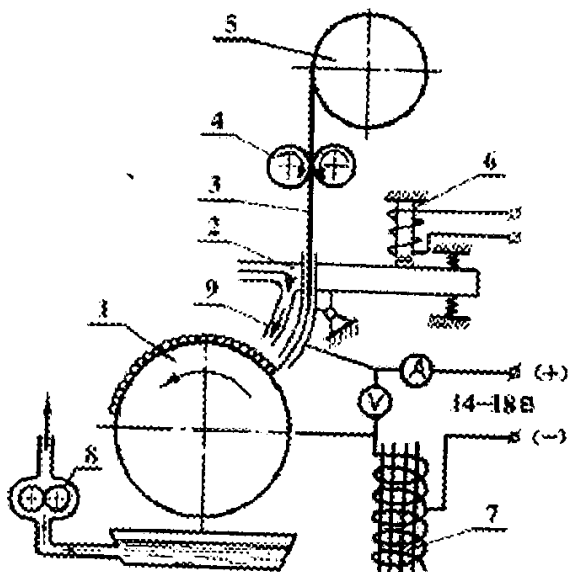
Soňky ýyllarda flýus gatlagynyň aşagynda erediliş çuňlugy kiçi bolan awtomatik eredilip guýluşyň ýokary öndüriljekli usuly işlenip düzüldi: goşmaça dolduryjy (kebşirleýji) matenal ulanyp, giň gatlakly eredip guýluş; köp elektrodly eredip guýluş; lenta elektrod bilen eredip guýluş.

§30. Titreýän duga bilen eredip guýmak

Titreýän duga bilen eredip guýmak. Bu usulyň düýp manysy, 4 prosesinde elektrodyň titremä sezewar edilip, suwuklygyň duga razrýadlarynyň golaýyndaky ýere berilýändiginden ybaratdyr (13-nji surat). Elektrod simini 3 (13-nji surata seret) duga razrýadlarynyň döreýän ýerine bermek we onda titreme döretmek üçin ýörite gurluş-eredip guýujy başjagazlar peýdalanylýar. Beriş rolikleriniň kömegi bilen sim müşdüge berilýär. Elektrod siminiň 50...110 Gs ýyglykda yrgyldy amplitudasy 3 mm çenli bolan titremesi elektromagnit we mehaniki titredijiler arkaly döredilýär. Eredip guýmak ters polýarlanyp, 14...18 W napryaženiýeli hemişelik tokda alnyp barylýar.

Eredip guýulýan wagtda titreýän elektrod kebşirleýji zynjyry wagtal-wagtal utgaşdyryp, napryaženiýäni we togy üýtgedýär (14-nji surat). Titremäniň her döwriň dowamynda üç aralygy bellemek mümkin: gysga utgaşma (K3), duga razrýadly (DP) we boş işlemek (XX). Zynjyryň kontaktlarynyň arasy üzülip, elektrod aýrylan pursatynda samoinduksiýanyň EHG täsiri netijesinde zynjyrdaky napryaženiýe artýar, şonda gysga wagtylk duga razrýadynyň döremegi üçin şertler

döredýär. Elektrod eredigiçe we ol hereket edende, elektrod bilen detalyň aralygy ulalyp, tok ep-esli azalýar. Şunlukda, DP döwri tamamlanýar we XX döwür başlanýar. DP döwründe



70...95 % ýylylyk bölünip çykýar.

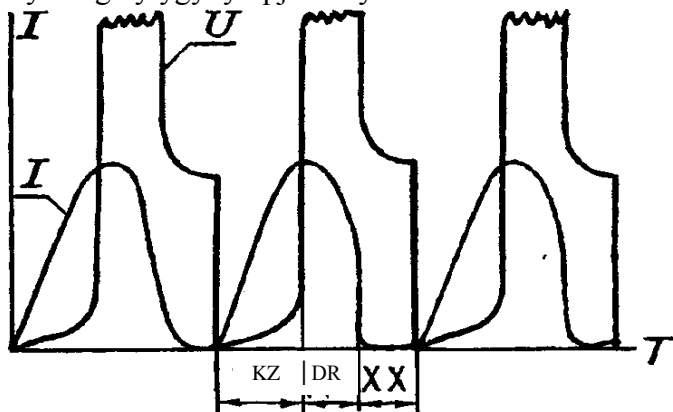
13-nji surat. Titreýän duga bilen eredip guýmagyň shemasy:

- 1 – üstüne eredip guýulýan detal; 2 – titreýän müşdük; 3 – elektrod simi;
- 4 – beriş mehanizminiň rolikleri; 5 – kaseta; 6 – elektromagnit titredijisi;
- 7 – samoinduksiýa tegegi; 8 – nasos; 9 – sowadyjy suwuklyk bermek üçin kanal.

Elektrodyň titremesi elektrik dugany ýakmagy ýeňilleşdirýär, onuň durnukly ýanmagyna ýardam edýär. Mundan başga-da, titreme zerarly metalyň dugada göçürilmegi maýda damjaly bolýar, bu bolsa kiçi galyňlykdaky (0,3...3,0 mm) örtükleri almaga şert döredýär.

Sowadyjy suwuklygyň (kalsilendirilen sodanyň suwdaky 4...6 göterimliligi ergini) iki hili täsiri bolýar. Bir tarapdan, onuň bугы elektrik dugasynyň ýanýan ýerindäki howany çetleşdirýär, şeýlelikde, eredilip guýlan gatlagy

okislenmekden goraýar. Beýleki tarapdan, suwuklygyň esasy bölegi (ähli harçlananyň 90% çenlisi) taplaýjylyk gurşawynyň roluny ýerine ýetirýär. Ýokary uglerodly simleriň (U7, U8) peýdalanylmagy goşmaça termiki işläp bejermezden, ýokary üst gatylygyny üpjün edýär.



14-nji surat. Hemişelik tokda titreyän duga bilen eredip guýmagyň ossillogrammasy:

KZ – gyzga utgaşma; DP – dugaly razrýad; XX – boş işleýiş;
U – naprýaženiýe; I – tok; T – wagt.

Munda OKS-1252, OKS-1252M, OKS-6569, WG-5, WG-8M başjagazlar ulanylýar.

OVS, Np-30 HGCA, Np-50 HWA, Np-65G elektrod simleri ulanylanda eredilip guýlan gatlagyň gatylygy 38...55 NRS, Sw-08 A we Sw-15 ulanylanda bolsa - 180-350 NW. Taplaýyş ýerleri bilen bir hatarda, goýberilme ýerleri hem bolýar. Eredilip guýlan gatlarda örän maýda çat açmalara düş gelinýär. 1 mm çenli; 2 we 2 mm-den uly bolan galyňlykdaky gatklary eredip guýmak üçin 1,2...1,6; 1,6...2,0 we 2,0...2,5 mm diametrli simler peýdalanylýar. Sowadyjy suwuklygyň harçlanylyşy 1,2...1,5 l/min (eredilip guýulýan ýerden 8...10 mm aralyga berilýär). Eredilip guýulýan gatlagyň galyňlygynyň artmagy bilen suwuklygyň harçlanylyşy-da artýar.

Titreyän duga bilen eredip guýmakda gaty daşky wolt-amper häsiýetli-selena (WSG-3m we WSG-3a) we germaniý

(WAGG-15-600) göneldijileri bolan hemişelik tok çeşmeleri iň oňat netije berýärler. Adaty kebşirleýji generatorlar diňe elektrik shemasy üýtgedilende ulanylyp bilner.

Eredip guýmak kadasy gurluşyň tipine, tok çeşmesine, üstüne eredilip guýulýan detalyň we kebşirleýji simin diametrlerine we beýlekilere baglydyr. Detalyň diametri 40-dan 350 mm-e çenli üýtgände, toguň ululygy we elektrod siminiň berlişi 180-den 250 A we 157-den 198 m/sag. çenli artýar (eredilip guýulýan gatlagyň galyňlygy 1,0...2,5 mm).

Ulanlyýan ýerleri. Diametri 15...80 mm bolan, her tarapa 2 mm-den köp bolmadyk simmetrik iýilmesi bolan silindrik üstler dikeldilýär. Iýilmesi bir taraply ýa-da 2 mm-den uly urgusy bolan detallar eredilip guýlanda, prosesiniň durnuklylygy bozulýar, ýokary hilli eredilip guýlan gatlagy almak kynlaşýar.

§31. Gaz bilen kebşirlemek we galyň gat ýazmak

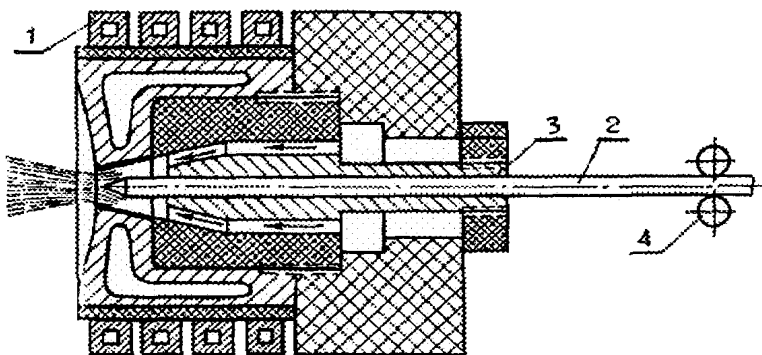
Tozanlandyrylýan material ýanyjy gazyň (asetilen, propan-butan we başgalar) we kislorodyň ýalny bilen eredilýär. Soňra ergin metal gysylan howa ýa-da inert gazy bilen tozanlandyrylýar (16-njy we 17-nji suratlar).

Nikeliň alýumin bilen garyndysyny gatlagyň aşagyna örtmek ýa-da metallaşdyrylan örtügi çalyň, soňra onuň daşyny şu ýa-da başga bir gorelka bilen eretmek arkaly detallary dikeltmekde gaz ýalny bilen metallaşdyrmagy ulanmagyň geljegi uly. Bu usul bilen polatdan, çöýundan we reňkli metallardan ýasalan detallary, şol sanda tirsekli wallary, silindrleriň bloklaryny dikeltmek mümkin.

Gaz-ýalyn gurluşlar (metallizatorlar) dolduryjy materialyň peýdalanylýan görnüşine garap, simli we kükeli görnüşlere bölünýär. Olaryň ilkinjisi has giň ýaýrandyr we el hem-de stanok işleri üçin niýetlendirilip goýberilýär.

El gurluşy MGI-2 asetileniň, propan-butanyň we beýleki

ýanyjy gazlaryň kislorod bilen garyndysynyň ýalňy arkaly 1,5...2,5 mm diametrli simi tozanlandyrýar. Gurluşyň iş kadasy: basyş-asetileniňki 4...6 kPa, kislorodyňky 0,2...0,7 we howanyňky 0,3...0,5 MPa; asetileniň, kislorodyň we howanyň harçlanylyşy deňşilikde 240...850, 600...2100 l/sag. we 0,6...0,8 m³/min; howa turbinasyny bilen simiň berliş tizligi 2...6 m/min. Prosesiň öndürijiligi 1...10 kg/sag. Simiň peýdalanylyş



koeffisiýenti 80%-e ýetýär.

15-nji surat. Ýokary ýygylýkly metallizatoryň tozanlandyryjy başjagazynyň shemasy: 1 – induktor; 2 – sim; 3 – konus; 4 – beriji rolkler

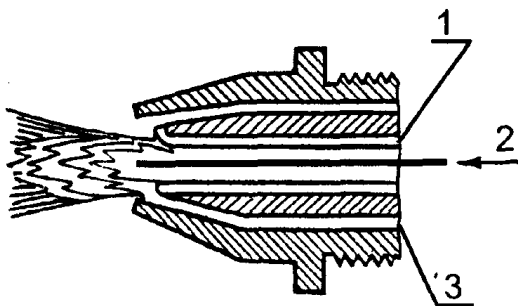
Stasionar gurluş MGI-5, el gurluşyndan tapawutlylykda ýokary öndürijilige eýedir. Ol köpçülikleýin önümçilikde uly göwrümlü detallary diňe stasionar şertlerde metallaşdyrmak üçin peýdalanylýar. Diametri 5...6 mm bolan sim elektrodwigatel arkaly berilýär.

Külkeli gaz-ýalyn gurluşlarynyň konstruksiýasy, simli gaz-ýalyn gurluşlaryna görä ýönekeýdir (16-njy we 17-nji surata seret). Gaz-ýalyn tozanlandyryş üçin UPN-6 we UPN-8 külkeli gurluşlar toparlaýyn goýberilýär.

UPN-6 gurluş polimer materiallardan edilen örtükleri tozanlandyrmak üçindir.

UPN-8 gurluş külke splawlardan, esasan-da, soňundan gaýtadan

eredilýän kyn ereýän materiallaryň külkelerinden edilýän örtükleri çalmak üçin ulanylýar. Tozanlandyryjy gorelkadan we külke üçin başjagazdan başga-da, bu gurluş örtügi gaýtadan eretmek üçin ýörite uçluklary bolan kebşirleýji asetilen-kislorod



gorelka bilen üpjün edilýär.

16-njy surat. Simli gaz-ýalyn tozanlandyryjy başjagazyň prinssipial gurluşy:

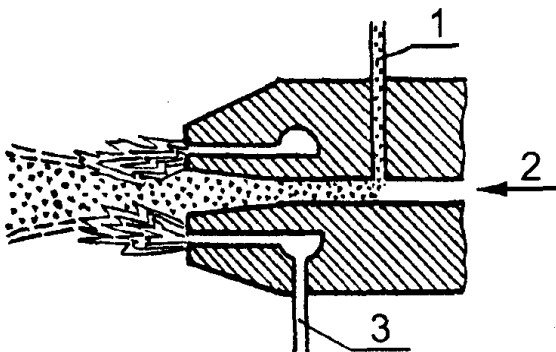
1 – gaz garyndysy; 2 – sim; 3 – gysylan howa.

Sur. 17. Külkeli gaz-ýalyn tozanlandyryjy başjagazyň prinssipial gurluşy:

1 – tozanlandyrylýan külke; 2 – gysylan howa; 3 – gaz garyndysy.

Usulyň artykmaçlyklary: 1) legirleýji elementleriň ýanmagynyň ujypsyzlygy, örtügiň hiliniň ýokary bolmagy; 2) bölejikleriň okislenmeginiň çalynýan örtügiň umumy göwrüminiň 3%-den ýokary dældigi; 3) maýda tozanlandyryşyň tozanlandyrylan örtügiň mehaniki häsiýetini oňatlaşdyrmagy.

Usulyň kemçilikleri: 1) gurluşyň çylşyrymlydygy; 2)



örtügiň gymmatynyň ýokary bolmagy.

Plazma bilen metallaşdyrmak. Metaly plazma çüwdürimi bilen tozanlandyrmak plazma başjagazlarynyň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Munda kebşirleýji (dolduryjy) material edilip külke splawlar ýa-da sim peýdalanylýar. **Piazma** - örän ýokary ionizirlenen ýagdaýdaky jisimdir. Plazma emele getiriji jisimiň ionizirlenmegi, elektrik dugasynyň ýokary temperaturasynyň täsiri astynda atomlaryň bardasyndaky bir ýa-da birnäçe elektronyň ýitmegi netijesinde bolup geçýär.

Plazmanyň emele geliş prosesini güýçlendirmek üçin, duga gaz akymy bilen üflenýär. Duganyň sütünini plazma gorelkasynyň (plazmotronyň) suw bilen sowadylýan soplosynyň içinden geçirýärler. Duganyň gysylmagy netijesinde plazmotrondan çykyan plazma çüwdüriminiň temperaturasy 18000°S we ondan-da ýokary derejä ýetýär. Wolfram elektrodyň diametri toguň ululygyna baglylykda saýlanyp alynýar.

§32. Tozanlandyryp seplemek

Metallaşdyrmak - detallary dikeltmegiň usullaryndan biri bolup, onuň düýp mazmuny şundan ybarat. Inert gaz ýa-da howa çüwdürimi arkaly eredilen metal 1...300 mkm ölçegdäki bölejiklere bölünýär we 100...300 m/s tizlik bilen ýörite arassalanyp taýýarlanan üste tozanlandyrylyp pürkülýär. Bölejikler erän ýerlerinden detala çenli bolan aralykda birneme sowap ýetişýärler hem-de suwuk ýagdaýdan ilki plastik, soňra bolsa gaty hala geçýärler. Ilkibaşda şar şekilli formasy bolan bölejikler detalyň üstüne bat bilen urlanda, gyalary ýyrtylan ýuka disk formasyny alýarlar we detalyň üstündäki ululy-kiçili бүдүр-сүдүрликleri doldurýarlar. Gyalary ýyrtylan bölejikler garyşyp, biri-biri bilen özara birleşýärler.

Metallaşdyrylan örtügiň detalyň esasy metaly bilen birikmegi, mehaniki we az-kem molekulýar baglanyşmalaryň

hasabyna hem-de sowadylanda, örtügiň jebis girmegi (oturmagy) netijesinde bolup geçýär. Bölejikleriň tizlikleriniň artmagy, galyberse-de, urgý güýjüniň ösmegi bilen olaryň üst hem-de özara işmekleri has oňatlaşýar. Bölejikleriň temperaturasy ýeterlik ýokary, emma metalyň bölejikleriniň kiçi, inertli gazyň hem-de howanyň uly göwrümлерinden durýan akymyň orta temperaturasy oňnositel pesdir (70°C töwereginde).

Bölejikler tozap uçýarkalar, olar okislenýärler, emma has uly okislenme, urgynyň edil yz ýanyndan, haçan-da hereketsiz bölejikler howanyň güýçli çüwdürimi arkaly üflenende bolup geçýär. Soňky bölejikler aşakda ýatan bölejiklere howanyň täsiri ýetmez ýaly edip izolirlenýänça okislenme dowam edýär.

Bölejikleriň gatylygy dürli-dürlüdür: has uly bölejikleriň ortalarynda, kiçi-gyralarda, has kiçi-seplenýän ýerlerde.

Sowanda bölejikler has gysylyp (jebisleşip), oňat jaylaşykly oturýarlar, şonuň üçin tozanlandyrylan gatlakda süýnme güýji doreýär.

Metallaşdyrylan örtük öýjükli we port bolýar, metal gatlagynyň gatylygy ýokarlanylýp, mehaniki berkligi boka pesdir. Gatlak onat ýaglanýar hem-de uly bolmadyk udel güýçler (nagruzkalary) täsir edýän şertlerinde, iýilmä durnukly, emma süýşürilip we gysylyp uly udel güýçlere (nagruzkalara) sezewar edilende (şesternýalaryň dişleri, şlisler, paýlaýjy wallaryň ýumrujaklary, şponkanyň ganawjyklary, hyrlar), şeýle hem metallaşdyrylan örtükler ýaglanylmadyk ýagdaýynda tiz berbat bolýar (owranýar). Şonuň üçin bu hili detallary metallaşdyrmak arkaly dikeldip bolmaýar.

Detallary metallaşdyrmaga taýýarlamak.

Metallaşdyryljak üst hapalardan, çygdan, okislerden we ýag ýoklaryndan pugta arassalanýar. Örtügiň üste berk işmegi, esasan, üstäki бүдүр-сүдүрлігіň hasabyna үпјүн edilyär. Ýörite işläp bejermek arkaly (çäge çüwdürimi bilen işläp bejermek, metal owuntyklary we seçme bilen üfleme, tegelek we «üzülen» hyrlar kesmek, rolik bilen basyp togalamak, halka

ganawjyklary gyryp ýonmak, çapgy-zubilo bilen dişemek, elektrik uçguny, elektrik dugasy we anodly-mehaniki işläp bejermek) üstde бүдүр-сүдүрлик дөредилýär. Bir tarapy iýlen detallar, ilki bilen, dogry geometrik forma, soňundan bolsa deňölçegli galyňlygy bolan örtük almak üçin işlenip bejerilýär.

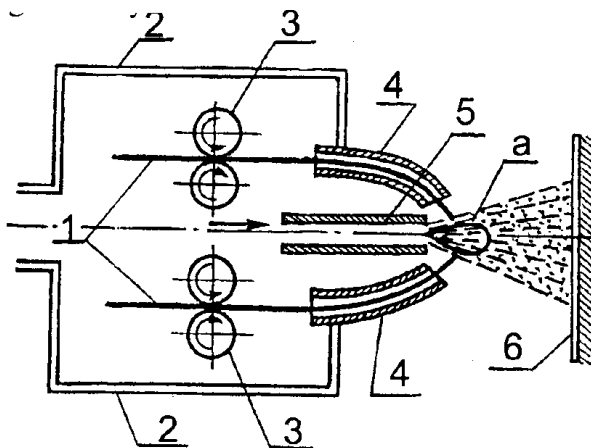
Gatlagyň esasy material bilen berk tutluşmagy üçin aralyk gatlak hökmünde nikeliň alýumin bilen garyndysy has giňden ulanylýar. Bu garyndy çalnanda, şeýle hem metallaşdyrmak usulynda nikel bilen alýuminiň arasynda ekzotermiki reaksiýa bolup, ol örän haýal geçýär. Bölejikleriň detalyň üstüne urulýan pursatynda we üstde olaryň temperaturasy 1450°S ýetýär. Netijede, nikelden, alýuminden we olaryň okisinden ybarat bolan gatlak üste berk keňşirlenýär we бүдүр-сүдүрлик emele getirýär. Şonuň bilen-de soňky metallaşdyrylan gatlagyň bu üst bilen ygtybarly ilişmegi, tutluşmagy üçin şert дөредýär. Nikeliň alýumin bilen garyndysy külke we külkelenen sim görnüşinde ulanylýar. Munda nikel gabyk bolup, alýumin külkesi bolsa dolduryjy bolup hyzmat edýär.

Metallaşdyrmaklyga degişli bolmadyk üstler ýörite pasta, kagyz, karton ýa-da demir listi bilen ýapylýar (izolirlenýär). Deşikler, pazlar, şponka ganawjyklary we şulara meňzeşler agaç ýa-da rezin dyky bilen ýapylýar.

Detal taýýar bolandan soň, buguň kondensirlenmegine, okislenmäge, üstüň hapalanmagyna ýol bermezlik üçin, 2 sagatdan gijä galdyрман, ony metallaşdyrmaly. Örtük çalynmazýandan ozal bugy aýyrmak üçin detaly 80...100°C gyzdyrmak maslahat berilýär.

Elektrik bilen metallaşdyrmak. Elektrik dugasy bilen metallaşdyrmak diametri L2 mm bolan tozanlandyrylýan metaldan ýasalan, naprýaženiýede duran iki simi mehanizmiň kömegi bilen ugrukdyryjy uçluklar boýunça üznüksiz berilýär (18-nji surat). Olaryň golaýlaşýan nokadynda metaly eredýän elektrik dugasy emele gelýär.

Duganyň döreýän ýerine 0,5...0,6 MPa basyş bilen inert gaz ýa-da howa berilýär. Gysylan gazyň çüwdüriminiň täsiri astynda eredilen metal, diametri 1...150 mkm bolan bölejiklere dargap tozanlanýar. Olar 140...300 m/s tizlik bilen detalyň üstüne çäýlýär.



18-nji surat. Elektrik dugaly metallizatoryň shemasy:

1 – sim; 2 – simi beriş mehanizminiň gutusy; 3 – rolkler; 4 – uçluklar;
5 – howa soplasy; 6 – detal; a – ereýiş ojagy.

Tok çeşmesi bolup 20...35 W naprýaženiýede 30...200 A tok berýän transformator ýa-da hemişelik tokly kebşirleýji generator hyzmat edýär. Gysylan howa 2...3 m³/min öndüriljekli kompressor tarapyndan sygymy 2m³-den az bolmadyk resiwere ýygnaýar. Soňra, ýagy we çygy aýryjyda arassalanan howa reduktoryň üsti bilen metallizatora barýar. Elektrometallizatoryň öndüriljigi 2,5...14,0 kg/sag. we ondan-da gowrakdvr.

Elektrik dugaly gurluşlar toparlaýyn iki görnüşde (wariantda) goýberilýär: elde we stanokda işlemek üçin. Bu gurluşlar bilen örtük örtmek üçin diňe sim peýdalanylýar.

EM-14 gurluş elde işledilýän elektrik dugaly metallizatoryň has kämilleşen modelidir. Diametri 1,2...2,0 mm

bolan simi beriş mehanizmi gaz turbinasy bilen işledilýär. Ol simiň 1...12 m/min çäklerde berliş tizligini endigan sazlaýar.

EM-12 gurluş stanokda ýerine ýetirilýän işler üçin niýetlenendir. Diametri 1,5...3,0 mm bolan sim elektrodwigatel bilen işledilýän mehanizm arkaly berilýär. Onuň beriş tizligi 3,8...14,2 m/min çäklerde çalşylýan şesternýalar arkaly basgançaklaýyn sazlanýar.

Elektroduga bilen metallaşdyrys kadasy: üýtgeýän toguň güýji 110...250 A, hemişelik toguň güýji 55...160A, napryženiýesi 25...35 W, gazyň basyşy 0,4...0,6 MPa, sopladan detalyň üstüne çenli aralyk 80...100 mm, detalyň süýşüş tizligi 15...20 m/min, togalak detallar tozanlandyrylanda metallizatoryň uzaboýuna berlişi 1...10 mm/aýl., berilýän gazy hasaba almak bilen elektrik energiýasynyň udel harçlanylyşy-2,7...3,5 kWt.sag/kg.

Ulanlyýan ýerleri. Mehaniki güýjenmeleriniň täsiri düşmeýän ýerlerinde çylşyrymly konfigurasiýasy bolan çoýundan we reňkli metallardan ýasalan detallaryň (blogyň we blogyň başjagazynyň daşky üstleri) çat açan ýerleri bejerilýär, öýjükler we çukanajyklar aýrylýar, aýlanýan togalak formalý detallaryň iýlen üstleri dikeldilýär. Şeýle hem detallary posdan goraýan metal bilen örtülýär, wkladyşlara we beýleki detallara antifriksion gatlak çaýylýar.

Usulyň artykmaçlyklary: 1) esli galyňlykdaky metal gatlagy çaymagyň mümkindigi; 2) detalyň islendik ýerini örtmegiň hakykatda mümkindigi; 3) prosesiniň ýokary öndürijiliklidigi; 4) bahasynyň arzandygy; 5) ulanylyşynyň ýönekeýdigi.

Usulyň kemçilikleri: 1) tozanlandyrylanda elektrod materialynyň ýitgisiniň (40...60%) uly bolmagy; 2) himiki elementleriniň eslisiniň ýanmagy (uglerodyň, marganesiň we kremniniň degişlilikde 35, 40 we 50% ýanýar) we galňadylýan metalyň okislenmegi; 3) aralyklardaky örtügiň üzülmä berkliginiň pes bolmagy (0,8...1,8 MPa); 4) urgy güýjüne we uly udel basyşa sezewar bolýan detallary dikeldip

bolmaýandygy; 5) detallaryň üstüni metallaşdyrmaga taýýarlamak usuly zerarly, metallaşdyrylan detallaryň ýadawlyk berkliginiň peselmegi.

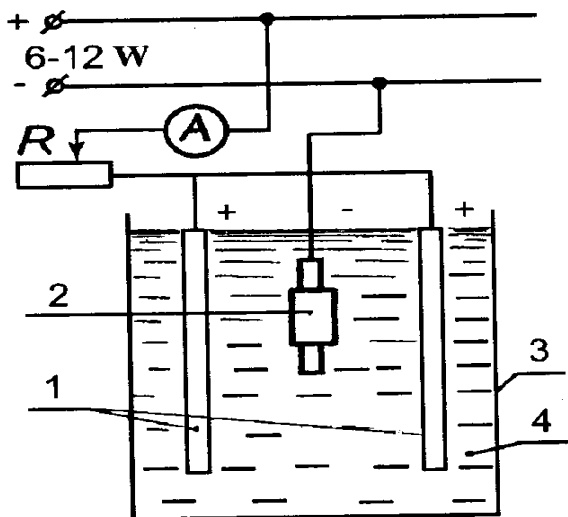
Ýokary ýygylkly metallaşdyryş. Diametri 4...6 mm sim ýa-da çybyk ýokary ýygylkly tok bilen indiktorda eredilip, 0,25...0,30 MPa basyşly (18-nji surat) gysylan gaz arkaly tozanlandyrylýar. Gurluşy işletmek üçin 10...12 kWt kuwwatly, 300 kGs ýygylkly tok berýän generator peýdalanylýar.

Elektrik dugasy bilen deňeşdirilende, ýokary ýygylkly metallaşdyryş oňat netije berýär. Emma ol bahasynyň ýokary we enjamlarynyň uly göwrümlü hem-de maslahat berilýän generatorlaryň peýdalanylyş koeffisiýentiniň pes (olaryň kuwwatynyň 30% çemesi) bolany üçin seýrek ulanylýar.

§33. Elektrolitiki we himiki örtmek. Galwaniki prosesler. Hromlamagyň tehnologiýasy

Metallary elektrolitik galňatmak. Elektrolitik (galwaniki) örtmek. Onçakly gaty iýilmänkä hasapdan çykarylyp (brak edilip) aýrylýan detallary dikeltmekde elektrolitik (galwaniki) örtük giňden peýdalanylýar. Galwaniki proseslerde detallar onçakly gyzmaýar, detallaryň öz metalynyň strukturasynda we häsiýetinde özgerişler bolup geçmeýär. Bu usulda mehaniki işläp bejermek üçin artdyrma eredip guýmak bilen deňeşdirilende juda ujypsyz. Detallary elektrolitik galňatmak: 1) galňadylyan üstüň hemme ýerine deň ölçegli galyňlykdaky örtügi çalmaga; 2) dürli gatylygy (50...1200 V) we iýilmä durnuklylygy bolan örtük almaga; 3) detallar dikeldilende olaryň materialynyň strukturasyny üýtgetmezligine; 4) bir wagtyň dowamynda detallaryň uly möçberini dikeltmäge, şonuň bilen-de her bir önüme çykýan çykdaýyny kemeltmäge; 5) prosesi awtomatlaşdyrmaga - bu bolsa gerekli galyňlykdaky we berlen mehaniki häsiýetlere eýe bolan ýokary hilli örtükleriň alynmagyny kepillendirýär.

Elektroliz prosesiniň düýp mazmuny. Elektrik togy geçende, himiki prosesler bolup geňýän erginlere **elektrolitler** diýilýär. Elektrolitleriň üstünden hemişelik tok goýberilende bolup geňýän prosesler **elektroliz** diýlip atlandyrylýar.



19-njy surat. Metaly elektrolitik usulda çaymak üçin desganyň shemasy:
1 – anod; 2 – katod (detal); 3 – gap; 4 – elektrolit.

Elektrolitiň 4 (19-njy surat) üsti bilen hemişelik tok geçende, anodlarda 1 metalyň eremek, ýagny onuň atomlarynyň kationlar görnüşinde ergine geçmegi we kislorodyň bölünip çykmagy, katodda 2 (detal) bolsa metalyň çökmegi we wodorodyň bölünip çykmagy ýaly prosesler bolup geňýär. Anodlar köplenç detalyň üstüne çayylyan metaldan (ereýän anodlar) taýýarlanylýar. Bu hili ýagdaýda emele gelen ionlar kesgitli şertlerde erginiň hemişelik konsentrasiýasyny üpjün edýärler. Käbir galwaniki proseslerde eremeýän anodlar peýdalanylýar (mysal üçin, hrom çayylanda gürşun plastinalar anod bolup hyzmat edýär). Munda anodlaryň metaly ergin hala geçmän, diňe togy geçiriji bolup hyzmat edýär. Bu hili ýagdaýda elektrolitde metalyň ionlary mydama ýetmezçilik

edýär. Şonuň üçin erginiň konsentrasiýasyny onuň üstüne täze ergin goşmak bilen saklap durmaly bolýar.

Elektrolitiň üstünden geçýän tok (I , A) bilen onuň bölüp çykarýan hem-de elektrodda eredýän jisiminiň mukdary (Q , g) we şu prosesiniň wagty (t , sag.) arasyndaky baglanyşyk Faradeýiň kanuny bilen aňladylýar.

Şunlukda

$$Q = KIt\eta,$$

bu ýerde, K - elektrohimiýa ekwiwalent, g/A.sag.; η - prosesiniň PTK-i (tok boýunça çykyş), ol geçýän toguň haýsy böleginiň metaly katodyň üstüne çäýmaga peýdaly harçlanýandygyny aňladýar.

Tok boýunça çykyşyň bahasy η aşakdaky gatnaşyk boýunça kesgitlenýär

$$\eta = m_1/m_2,$$

bu ýerde m_1 we m_2 - bölünip çykýan metalyň hakyky we nazary mukdary.

Hromlaşdyrma. Bu usul detallary dikeltmek, olaryň iýilmä durnuklylygyny ýokarlandyrmak, şeýle hem dekorativ we poslama garşy maksatlar üçin giňden ulanylyşa eýe boldy. Hromy elektrolitik ýol bilen çökmek elektrolitiň düzümi we prosesiniň geçişi boýunça beýleki galwaniki proseslerden ep-esli tapawutlanýar. Bu aýratynlyklar aşakdakylardan ybarat:

1. Elektrolit edilip hrom kislotasy ulanylýar (hrom anhidridiniň CrO_3 suwdaky ergini). Oňa beýleki metallary çökmekde edilişi ýaly, olaryň duzlarynyň erginleri däl-de, az-kem kükürt kislotasy (H_2SO_4) goşulýar. Elektrolitdäki hrom anhidridiniň konsentrasiýasy giň çäklerde bolup biler-100...400 g/l, kükürt kislotasynyňky bolsa - 1...4 g/l. Şeýlelikde, CrO_3 : H_2SO_4 gatnaşyk 90...120 çäklerde bolmalydyr. Bu ýagdaýda hromyň tok boýunça çykymy iň köp (13...15 %) bolup, proses durnukly geçýär. Gapda üç walentli hromyň sany hrom anhidridiniň mukdarynyň 3...4 % bolmalydyr.

2. Elektroliz hrom turşuly elektrolitlerde eremeýän gurşun-surmaly anodlar bilen alnyp barylýar. Hromyň tok

boýunça anod çykymynyň katodyňkydan 6...8 esse ýokary bolýandygy sebäpli, ereýän hrom anodlaryny ulanmak mümkin bolmaýar.

3. Hromy çökmek prosesi toguň ýokary katod dykyzlygynda $D_k = 20...30 \text{ A/dm}^2$) geçirilýär. Şunda D_k -nyň anyk bahasy saýlanyp alnanda, D_k ýokarlananda çökündiniň gatylygynyň, gatlagyň bolsa portlugynyň artyandygy, D_k -nyň bahasy peselende çökündiniň plastik bolýandygy göz önünde tutulmalydyr.

4. Elektrolitiň temperaturasynyň we konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy bilen tok boýunça çykym güýçli peselýär, beýleki galwaniki prosesleriň aglabasynda bolsa tok boýunça çykym artýar.

5. Hrom elektrolitleriniň eredijilik ukyby ýaramazdyr. Anodyň detala (katoda) görä gatnaşyk ýagdaýyna baglylykda çökündiniň galyňlygy deňölçeşsiz bolýar: anoda golaý ýerlerde gatlagyň galyňlygy uly, daşdakylarda bolsa ýuka bolýar.

Galwanikada hrom elektrolitleriniň üç görnüşi ulanylýar. Olar komponentleriniň konsentrasiýasy bilen biri-birinden tapawutlanýarlar (tabl. 2.).

Tablisa 2. Elektrolitleriň düzümi we elektroliziň kadalary

Komponentleri we parametrleriň atlary	Elektrolit we elektroliziň şertleri		
	eredilen	uniwersal	konsentirlenen
Hrom andigridi, g/l	120...150	200...250	350...400
Kükürt kislotasy, g/l	1,2...1,5	2,0...2,5	3,5...4,0
Elektrolitiň temperaturasy, °C	40...100	20...60	15...30
Toguň dykyzlygy, A/dm ²	50...65	45...55	40...50
Tok boýunça çykym, %	16...18	13...15	10...12

§34. Gaty polatlamak

Demirleşdirmе (polatlaşdyрма). Demirleşdirmе prosesinde metal demir duzlarynyň suwdaky ergininde dikeldilýän detalyň üstüne çökerilýär. **Demirleşdirmeginiň**

artykmaçlyklary: bu prosesin öndürijilikligi hrom çaymakdan 10 esse ýokarydyr; metalyň çökerilişiniň orta tizligi 0,7...1,0 mkm/s (hrom bilen çayylanda 0,3...0,5 mm/sag.); metalyň tok boýunça çykymy 0,80...0,95; örtügiň 1...2 mm çenli galyňlygyny alyp bolýar; örtügiň gatylygy 200...800 HB; bahasy arzan.

Tablisa 3. Elektrolitleriň düzümi we demir örtügi almak üçin elektroliziň kadalary

Elektrolitiň düzümi, prosesin kadasy we görkezijileri	Gyzgyn elektrolit	Sowuk elektrolitler		
		N1	N2	N3
Kükürtli demir, g/l	-	-	-	200
Hlorly demir, g/l	250...500	400...600	400...600	150...200
Nahar duzy, g/l	80...100	-	-	-
Duz kislotasy, g/l	1,0...2,5	1..9	2...10	2...9
Askorbin kislotasy, g/l	-	-	0,5...2,0	-
Duzly-turşy gidrazin, g/l	-	3,5	-	-
Elektroliziň tempera-turasy, °S	60...90	20...50	20...50	20...50
Katodda toguň dykyz-lygy, A/dm ²	10...50	15...40	10...40	10...40
Tok boýunça çykym, %	80...95	85...90	85...92	85...92
Turşulyk, rN	1,2...2,2	0,6...1,5	0,5...1,3	-
Örtügiň gatylygy, MPa	5500...6000	6000...7000	6000...7000	5000...7000

Kükürt turşuly ýa-da hlorly turşy duzlaryň suwdaky erginlerinde demirleşdirmе mümkindir. Bejerişin dürli işlerinde hlorly elektrolitler has giň ýaýrandyr. Elektrolitler gyzgyn we sowuk görnüşlere bölünýär (tabl. 3.).

Gyzgyn elektrolitler sowuk elektrolitlere garanda öndürijilikli bolýar. Emma onuň bilen işlenilende, elektrolitiň ýokary temperaturasyny saklamak üçin goşmaça energiýa sarp etmeli, häli-şindi ony korrektirläp durmaly, goşmaça howa çalşyryjy hem-de işçileriň örän seresap bolmaklary gerek bolýar.

Sowuk elektrolitler turşama garşy durnuklydyr. Olar hili ýokary we mehaniki häsiýetleri oňat örtükleri almaga mümkinçilik berýär. Düzgün bolşy ýaly, ähli sowuk elektrolitlere hlorly marganes goşulýar, ol dendridleriň döremegini haýalladýar hem-de uly galyňlygy bolan örtükleri almaga ýardam edýär. Marganes elektrodyň üstüne çökmeýär hem-de elektrolitde köp wagtlap saklanýar.

Anodlar. Demirleşdirmede düzüminde 0,2%-e çenli uglerod saklaýan az uglerodly polatdan taýýarlanylýan eremeýän anodlar peýdalanylýar.

Elektroliz prosesinde anodlar ereýärler, üstlerinde ugleroddan, kükürtden, fosfordan we beýleki garyndylardan ybarat eremeýän şlam emele getirýärler. Olar gaba düşüp, ony hapalaýarlar we örtügiň hilini ýaramazlaşdyrýarlar. Mundan gaça durmak üçin anody öýjükli keramikadan edilen diafragma ýa-da kislota çydamly materialdan (aýna mata, yün we ş. m.-ler) tikilen halta (çehola) salmaly.

Gaplar. Demirleşdirmegi polat gaplarda geçirýärler, olaryň içki diwarlaryna kislota durnukly bolan materiallar tutulýar. Keramikadan ýa-da farfordan ýasalan gaplary ulanmaga ýol berilýär.

Gapsyz demirleşdirmek hrom çäýylyşyna meňzeş amala aşyrylýar.

Ulanylýan ýerleri. Yranýan podşipnikleriň daşky halkalarynyň oturdylýan korpusly detallaryň deşikleri, silindrleriň blogyndaky düýp podşipnikleriň höwürtgeleri, geçirijiler gutusynyň deşikleri we ş. m.-ler dikeldilýär.

Demirleşdirmegiň kemçilikleri: enjamlaryň, gurallaryň poslamagy hem-de dikeldilýän detalyň üstüni taýýarlamagyň we elektrolitiň düzümine talaplaryň ýokary bolmagy.

§35. Beýleki metallary çaymak

Sinkleşdirmе. Sinkiň örtükleriniň ýokary goraýjylyk häsiýetleri berkidiji detallary posdan goramak üçin onuň bejeriş önümçiliginde giňden ulanylmagyna getirdi.

Sinkleşdirmе üçin turşy, sianist, sinkat we ammiakat elektrolitler peýdalanylýar. Bejeriş işinde detallary sinkleşdirmek üçin aşakdaky düzümlі (g/l) elektrolit peýdalanylýar: күкүрт turşyly sink 200...300, күкүрт turşyly natriy 50...100, күкүрт turşyly alýumin 30...35, dekstrin - 8...10. Turşulygy $rN = 3,5...4,5$. Elektroliziň kadasy: $D_k = 1..2$ (garyşdyrylmaýar) we $3...6 \text{ A/dm}^2$ (garyşdyrylyar), $t_e = 15...25 \text{ }^\circ\text{C}$. Şunlukda $\eta = 0,96...0,98$.

Sinkleşdirmede SO, S1 we S2 markaly plastina görnüşindäki sink anodlary peýdalanylýar. Elektrolitiň hapalanmazlygy üçin olar aýna matadan tikilen halta (çehola) salynýar. Sink örtügiň galyňlygyny berkleýji önümler üçin 3...6 mkm-e deň edip alýarlar. Detallar jaňa (kolokol) ýa-da deprege meňzeş gaplarda sinkleşdirilýär. Olaryň aýlanyş tizligi $8...15 \text{ min}^{-1}$ deň.

Örtükleriň hiline gözegçilik edilişi. Howpsuzlyk tehnikasy we daş-töweregi goramak. Örtükleriň hiline daşyndan seretmek, dürli gurallar we abzallar bilen ölçeglerini we mehaniki häsiýetlerini ölçemek arkaly gözegçilik edilýär.

Howpsuzlyk tehnikasy. Dürli kislotaly elektrolitler bilen işlenilende, gorag geýimlerini geýip, aýratyn seresaply bolmak zerurdyr.

Daş-töweregi goramak. Ähli elektrolitler elektrolizden soň pugta arassalanmaly we ýörite gaba guýlup ýygnalmalydyr we ş. m.-ler.

§36. Galaýylama usulynda maşynlaryň şaýlaryny bejermek. Gaty galaýy bilen dikeltmek

Prosesiň düýp mazmuny. Galaýylamak diýlip, metal jisimlerini (böleklerini) eredilen aralyk metalyň ýa-da splawyň kömegi bilen birikdirmek prosesine aýdylýar. Bu birikdiriliş sowamak prosesinde gatap, jisimleriň (bölekleriň) arasynda berk baglanyşyk döredýär.

Galaýylamak üçin peýdalanylýan aralyk splawlaryň we metallaryň ereýiş temperaturasy galaýylanýan metallaryňka garanynda pesdir. Galaýylamakda köplenç galaýy diýlip atlandyrylýan splawlar we metallar ulanylýar.

Galaýylamak prosesi aşakdaky operasiýalardan durýar: metal galaýylamak üçin peýdalanyljak splawyň ýa-da metalyň (bular geljekde galaýy diýlip atlandyrylar) eremek temperaturasynda golaý gyzdyrylýar; galaýy eredilýär; eredilen galaýy esasy metalyň üstüne çaýylýar we işçi sep onuň bilen doldurylýar; esasy metaly sepiň ýanyndaky suwuk galaýyda eretmek we galaýylanýan sepde metallaryň özara diffuziýasy.

Galaýylamak prosesinde ergin galaýynyň bölekleriniň seplenýän metal jisimleriniň üstleri bilen berk utgaşmaklary möhümdir. Jisimleriň üstleriniň galaýy bilen öllenmegi we onuň diffuziýasy bolup geçmelidir. Haçan-da, ergin galaýynyň we gaty metalyň atomlarynyň arasyndaky dartylyş güýji (adgeziýa), galaýynyň atomlarynyň arasyndaky dartylyş güýjünden (kogeziýa) uly bolanda, şonda üstler oňat öllenýär. Galaýy bilen esasy metalyň özara fiziki-mehaniki täsiri örän çylşyrymly. Munuň esasynda aşakdaky proseslerden biri ýatýar.

Esasy metal ergin galaýyda eredilende, köplenç ilki suwuk ergin emele gelip, soňra kristallaşma bolup, ol bölünýär. Bu ýagdaýda himiki galaýy we esasy metal biri-birine özara täsir etmeýär. Mysal üçin, mis demir bilen galaýylananda şeýle bolýar.

Galaýynyň düzüji elementleriniň esasy metal diffuziýasy

we gaty suwuklyk emele getirmegi. Baglanyşygyň bu görnüşinde birikdirilýän metal bilen galaýy özara himiki täsir edişmeýärler, biri-biriniň içinde eremeýärler. Mysal üçin, demir gurşun ýa-da kümüş bilen galaýylananda.

Galaýy bilen esasy metalyň arasyndaky reaktiw diffuziýanyň araçäkde aralyk himiki (intermetallik) birikdirmeleri emele getirmegi. Baglanyşygyň bu görnüşini mis we demir galaýy bilen galaýylananda görünýär.

Ulanýlýan ýerleri. Galaýylamak radiatorlar, ýangyç gaplary (baklary) we ýangyç geçirijiler, karbýuratorlar, kabinalar, süýt işlenip bejerilýän enjamlar dikeldilende peýdalanylýar.

Galaýylar. Ygtybarly birikmeleri almak üçin galaýylara aşakdaky talaplar bildirilýär: 1) galaýynyň ereýiş temperaturasy esasy metalyň ereýiş temperaturasyndan pes bolmalydyr; 2) suwuk galaýy galaýylanýan metaly öllemelidir hem-de oňa oňat ýokmalydyr we sepi doldurmalydyr, onuň ýokary suwuk akyjylygy bolmalydyr, ol işlenip bejerilýän üst boýunça aňsat akyp ýaýramalydyr; 3) sepiň ýeterlik ýokary berkligi we plastikliki bolmalydyr; 4) galaýynyň galaýylanýan metal bilen bilelikde ýokary poslama durnuklylygy bolmalydyr; 5) galaýynyň ýylylyk giňelişiniň koeffisiýenti esasy metalyň çyzyk giňelişiniň koeffisiýentine, takmynan, deň bolmalydyr.

Niýetlenilen wezipesine baglylykda galaýylar ereýiş temperaturasy 400°S -dan az bolan ýumşak (aňsat ereýän) we ereýiş temperaturasy 550°S -dan köp bolan gaty (kyn ereýän) galaýylara bölünýär.

§37. Ýumşak galaýy bilen dikeltmek

Ýumşak galaýylaryň mehaniki berkligi uly bolmaýar. Bulara galaýy, gurşun, wismut, kadmiý we beýleki esasy galaýylar degişlidir. Olar $180\ldots 240^{\circ}\text{S}$ ereýärler. Galaýy bilen esasy metalyň eremek temperaturalarynyň arasyndaky tapawut

1000°S-den gowrakdyr. **Bu galaýylaryň** esasy **artykmaçlyklary:** 1) olary eretmek üçin ýönekeý paýalnikleri ulanmagyň mümkindigi; 2) metallaryň köpüsiniň üstüni oňat ölleýändigini we oňa oňat ýokýandygy; 3) ýokary plastikliki we port dældigi.

Kemçiligi—olar bilen diňe pes temperaturalarda we uly bolmadyk urguly güýç astynda işleýän detallary birikdirip bolýanlygydyr.

Galaýy-gurşun ulgamy esasly arzan bahaly, ýeterlik berkligi bolan galaýylar has giň ýaýrandyr: POS-18 (düzüminde deňişlilikde 17...18;

2,0...2,5 we 79,5...81,0 % galaýy, surma we gurşun bar), POS-50 (deňişlilikde 50; 0,8 we 49,2 %), POS-61 (deňişlilikde 61; 0,8 we 38,2 %). POS-18 galaýy adaty birikmeleri, POS-50 (61 we 64) iş prosesinde okislenmeli däl (elektrik enjamlarynyň we abzalarynyň bejerilişinde) has jogapkärli birikmeleri galaýylamak üçin ulanylýar.

Gaty galaýylar ýokary mehaniki berklige eýedir. Mis we onuň splawlary, kümüş we onuň splawlary, nikel esasly splawlar, mis-sink (latun) splawlary gaty galaýylara deňşlidir. Olar kyn ereýärler, olaryň ereýiş temperaturasy esasy metalyň ereýiş temperaturasyndan az tapawutlanýar. Olaryň ereýiş temperaturalarynyň iň kiçi tapawudy 50...75 °S.

Galaýylamagyň tehnologik prosesi. Galaýylanýan ýerleri hapalardan, poslamalardan, okis we ýag gatlarýndan mehaniki ýol bilen ýa-da iýdirmek (oýmak) arkaly arassalamak.

Ýumşak galaýy bilen galaýylamagy adaty ýa-da gyzyl reňkli misden ýasalan paýalnikler bilen ýerine ýetirýärler. Galaýylamak prosesi şu operasiýalardan ybaratdyr: 1) galaýylanjak ýer metal ýylpyldysyna çenli arassalanýar; 2) arassalanan üstlere flýus çalynýar; 3) paýalnigiň ujuny flýus bilen arassalamaly, şondan soň galaýy çalmaly; 4) seplenýän üstlere ýuka gat galaýy çalynýar (galaýylanýar), soňra paýalnik bilen galaýyny sep boýunça deň ölçegli bölüp, gutarnykly galaýy gatlagy çalynýar. Galaýylanýan wagtda galaýy

gatlagyny ýukajyk çalmaga çalyşmaly, gatlak näçe ýuka çalyndygyça, sep şonça-da berk bolýar.

Gaty galaýylar bilen galaýylananda detal paýalnik lampasynyň ýa-da gaz gorelkasynyň ýalny bilen, şeýle hem elektrik galtaşma usuly bilen gyzdyrylýar. Şu operasiýalar ýerine ýetirilýär: 1) galaýylanjak ýerler arassalanýar; 2) galaýy çalnan detallar, ol ýumşayança gyzdyrylýar; 3) flýus çalynýar we galaýy doly ereýänçä we sep boýunça deňölçegli (endigan) ýaýrayança detaly gyzdyrmak dowam etdirilýär.

Detallar galaýylamak arkaly dikeldilenden soň birikmeler arassalanýar, ýuwulýar we guradylýar.

Ulanylýan gurallar. Bejeriş önümçiliginde galaýylamak üçin el paýalnikleri (metal, gaz we elektrik) we ýokary ýyglykly tok bilen gyzdyrylýan paýalnikler peýdalanylýar.

Detallary dikeltmekde galaýylamagyň beýleki usullardan artykmaçlygy: 1) birikdirilýän detallaryň metalynyň onçakly gaty gyzdyrylmazlygy onuň himiki düzüminiň, strukturasynyň we fiziki-mehaniki häsiýetleriniň üýtgemän saklanmagyna mümkinçilik berýär; 2) ýönekeý soňky işlenip bejeriliş; 3) detalyň formasy we ölçegleri saklanýar, 4) birikme ýeterlik berk bolýar, 5) öndürijiligi ýokary; 6) ýokary kwalifikasiýa talap etmeýär; 7) proses ýönekeý we arzan düşýär.

Howpsuzlyk tehnikasy. Galaýylamagyň howa çalşyryjyly jaýlarda geçirilmegi zerurdyr. Detallar galaýylanmaga taýýarlanylanda, arassalamak prosesi barada göz önünde tutulan düzgünleri berjaý etmeli.

Käbir tipli detallary dikeltmegiň usullary. Şlisleriň ini 1 mm-den artyk iýlen bolsa, olar el bilen ýa-da awtomatik (flýusiň aşagynda, titreýän duga bilen) eredilip guýulýar. Şlisleriniň ini 5...6 mm, diametri 45...60 mm-e çenli bolan şlisli wallar, ganawjyklar tutuşlygyna kebşirlenýär. Uly ölçeglerde şlisiň diňe iýlen tarapynyň üsti eredilip guýulýar. Eredilip guýlandan soň, detalyň ýarsmazlygy üçin ol çägede ýa-da

termostatda haýal sowadylýar. Walikler gezekleşdirilip diametral garşylykly taraplaryna goýulýar. Waligi eredip guýmagy ahyrky uçdan 10...15 mm goýberip a nokatdan başlamaly (21-nji surat) we b nokatda gutarmaly. Walikleri 3...4 gat edip goýuşdyrmak eredilen metal bilen araçäkde taplanan zonanyň emele gelmeginiň önüni alýar. Eredilip guýlandan sön şlisler stanokda işlenip bejerilýär.

Ini 10 mm-den artyk bolan wallardaky we deşiklerdäki şlisleriň gapdal üstleriniň iýilmesi 1 mm-den köp bolmasa, onda olary çümdürip ýognaltmak arkaly dikeldýärler.

Şponkalar egrelende olar bejerilýär, galan ýagdaýlarda olary çalşyryrlar, iýlen şponka ganawjyklary (eger-de ini 15%-den artmadyk bolsa) bejeriş ölçegine çenli frezerleýärler we ýygnalanda olara bejeriş ölçegli şponka oturdýarlar. Ep-esli iýlen ganawjygy kebşirleýärler, täze ganawjygy bolsa şikesli ganawjyga görä 90 ýa-da 120° süýşüp, başga ýerinden frezerleýärler.

§38. Peýdalanýan polimer materiallary

Maşynlaryň bejerilişinde detallary işläp bejermek we dikeltmek üçin polimer materiallar giňden ulanylýar. Bu olaryň birnäçe artykmaçlyklara eýedigi bilen düşündirilýär: az udel massada ýokary mehaniki berklik; iýilmä durnuklylyk; maýyşgaklyk; suwa, benzine, ýaga durnuklylyk; himiki durnuklylyk; ýokary friksion ýa-da antifriksion we dielektriklik häsiýetleri; pes sürtülme koeffisiýentlik; oňat işlenilişi (işläp başlamasy); titremä durnuklylyk; olaryň käbirleriniň gyzgyna ýokary durnuklylygy we beýlekiler. Bu materiallar tehnologikli bolmak bilen, olary bejeriş önümçiligine ornaşdyrmak uly çykdaýy talap etmeýär. Polimerleriň ulanylmagy köplenç halatlarda kebşirlemek, eredip guýmak, galwaniki örtmek ýaly çylşyrymly tehnologik proseslerden gaça durmaga mümkinçilik berýär.

Plastmassalar diýlip - esasy ýokary molekulýar organiki birikmeli emeli (sintetiki) ýa-da tebigy şepbeşik (smola) materiallara aýdylýar. Olar ýokary temperaturanyň we basyşyň täsiri astynda, adaty şertlerde saklanyp bilýän kesgitli görnüşi (formany) alyp bilýärler. Şepbeşik birleşdiriji materialyň roluny oýnaýar hem-de plastmassanyň himiki, mehaniki, fiziki we beýleki häsiýetlerini kesgitleýär. Şepbige dolduryjylary, plastifikatorlary, reňkleýjileri we beýleki materiallary goşmak arkaly dürli plastmassalar alynýar. Plastmassalar diňe polimerlerden durýan däl.

Dolduryjylar polimer materiallaryň fiziki-mehaniki, dielektriki, friksion ýa-da antifriksion häsiýetlerini oňatlaşdyrmaga, gyzgyna çydamlylygyny ýokarlandyrmaga, kiçelmegini (girmegini) azaltmaga we bahasyny arzanlatmaga hyzmat edýär. Metal ýonuşgasy we külkesi, kwars çägesi, grafit, aýna süýümi, portlandsement, nah matalar, aýnamata, kagyz, asbest, slýuda we beýlekiler dolduryjylardyr.

Plastinkatorlar polimerlerde maýyşgaklyk, çeyelik we işde akyjylyk berýärler. Dibutilftalat, kamfora, olein kislotasy, dimetil-hem dietilftalat we beýlekiler plastifikatorlardyr.

Gatadyjylar polimerleriň gaty we eremeýän ýagdaýyna geçmegine ýardam edýärler. Gatadyjylar hökmünde aminler, magneziýa, hek, polietilen poliamin (aýyk sarydan garamtyla golaý reňki bolan gliserine meňzeş suwuklyk) we beýlekiler peýdalanylýar.

Reňkleýjiler polimerlere belli bir reňk berýärler. Nigrozin, ohra, mumyýa, surik we beýlekiler reňkleýjiler bolup hyzmat edýärler.

Polimerleşdirmе diýlip, haýsy-da bolsa bir pes molekulýar maddany bölüp aýyrman, aýry-aýry molekulalaryň (monomerleriň) bir uly molekula (polimere) birikdirilmegi arkaly polimer materiallar almak prosesine aýdylýar.

Polimer materiallara plastikler degişlidir, olar hem plastmassalar ýaly iki sany uly topara bölünýär: termoaktiw (reaktoplastlar) we termoplastik (termoplastlar).

Termoplastlar gyzdyrylanda ýumşayar, olar basyş astynda guýlup alnýar, sowadylandan soň gataýar we berlen formany saklaýar. Gaýtadan gyzdyrylanda, termoplastlar ýumşak we akgyn bolup, ýene-de täzedan peýdalanmaga (forma bermäge) ýaraýar.

Reaktoplastlar hem gyzdyrylanda ýumşayar, preslemek ýa-da beýleki usullar bilen olara-da forma bermek bolýar. Ýöne şondan buýana gyzdyrylanda, kesgitli himiki öwrülişikler bolup geçýär, olar gataýar, dykylanýar, eremeýär, başgaça aýdylanda, özleriniň plastiklik häsiýetlerini ýitirýär. Reaktoplastlary öňki niýetlendirileni üçin gaýtadan ulanyp bolmaýar.

Bejeriş önümçiliginde peýdalanylýan esasy polimer materiallar aşakdakylar.

Esasynda epoksid şepbikler bolan düzümler. ED-6 ýa-da ED-5 kysymly epoksid şepbikler bu düzümleri baglanyşdyryan esasy komponentdir. ED-6 ýygy-ýygýdan peýdalanylýan şepbikdir. Ol 10...30°C temperaturada, germetik ýapyk gapda uzak wagtlap saklanýan açyk goňur reňkli dury çyýgeşik massadyr. GOSNITI -70...+120°S temperaturalarda işleýän detallary dikeltmek üçin epoksid şepbik esasy düzümleri we olaryň gataýyş kadalaryny maslahat berýär (tabl.4). Düzümler 120°S -da 6...8 sag., soňra 150°S-da 4...6 sag. ýa-da 120°S-da 16...24 sag. dowamynda gyzgyn gataldylýar. A...G düzümler 18...20°S-da 24 sag. dowamynda gataldylýar. Temperatura ýokarlandyrylan ýagdaýynda wagty gysgalýar: 60, 80 we 100°S-da 4...5, 2...3 we 1...2 sag. çenli.

Epoksid şepbik esasy düzümler ýokary berkligi bolan materiallardyr. Olar korpusly detallaryň içki we daşky çat açan ýerlerini bejermek, hyrly birikmeleri hem-de içki işçi üstleriň iýilmelerini dikeltmek, şeýle hem oturdylan bejeriş wtulkalaryny berkitmek üçin peýdalanylýar. Bu düzümler bilen berkidilen birikmeleriň süýşmä garşy berklik çägi ýokarydyr: polat-polat, bürünç-çoyun we bürünç-bürünç, degişlilikde 25...30, 11...13 we 6...7 MPa.

Tablisa 4. Detallary dikeltmek üçin ED-6 epoksid şepbik (smola) esasly düzümler

Komponentiň atlary	Massasy boýunça düzümler				
	gyzgyn gataýyşda	sowuk gataýyşda			
		A	B	W	G
ED-6 şepbik	100	100	100	100	100
Malein ýa-da ftal anhidridi	30...35	-	-	-	-
Polietilenpoliamin	-	8	7	7	7
Dibutilftalat	10...20	10...15	15	15	15
Demir külkesi	-	-	-	-	25
Markasy 500 bolan sement	-	-	-	120	-

Sintetiki ýelimler. Bejeriş işinde aşakdaky ýelimler has köp ulanylýar.

WS-10T ýelim-dury bir jynsly, goňur-gyzylymytyl reňkli ýelimdir. Ol metallary we metal däl materiallary (polat, çouýun, alýumin, mis we onuň splawlary, aýnatekstolit, gyzgyna çydamly penoplastlar, asbestsementli materiallary) islendik utgaşyklykda özara ýelimlemek üçin ulanylýar. Bu ýelim $180 \pm 10^{\circ}\text{S}$ temperaturada 1,0...1,5 sag. dowamynda gataýar. Birikdirme poslamanyň, ýagyň, ýylylygyň täsirine çydamlydyr hem-de zäherli däldir. Polat poladyň üstünde $200...300^{\circ}\text{S}$ temperaturada süýşende berklik çägi 16...19 MPa deňdir.

WS-350 ýelim-köp komponentlidir. Ol polady, dýuralýumini, aýna-tekstoliti we penoplastlary ýelimlemek üçin peýdalanylýar. Poladyň polat boýunça süýşme berkligi $250...350^{\circ}\text{S}$ -de 6...11 MPa çäkde.

BF tipli ýelimler-sarymytyl gyzgylt öwüsýän reňkli, bulançagrak suwuklykdyr (termoreaktiv polimerleriň spirtäki erginleri). BP-2 we BF-4 ýelimler hem BF-10T ýelimiň

wezipesi ýaly. BF-2 ýelim BF-4-e garanda birikmäni ýylylyga has durnukly edýär, emma maýyşgaklygy az. BF-6 metallary, fetr materiallary, rezini, keçäni we beýleki maýyşgak materiallary ýelimlemek üçin peýdalanylýar. **Gataýyş (guraýyş) kadasy:** BF-2, BF-4 we BF-6 ýelimler 140...160, 60...90 we 100...120°S -de 0,5...2,5; 3...4 we 0,25...1,00 sag. dowamynda. Poladyň polat bilen aralyklaryny BF-2 we BF-4 yelimler bilen ýelimlenende, onuň üzülmä garşy berklik çägi - 28...39 we 45...60 MPa.

Poliamid şepbikler (kapron, polikaprolaktam, P-6, P-68, P-54, AK-7 we beýleki şepbikler)-ýokary berkligi bolan, iýilmä durnukly, ýaga we benzine çydamly, şeýle hem oňat antifriksion häsiýetli termoplastik materiallardyr. Olary dişli tigiřleri, podşipnikleriň wkladyşlaryny, wtulkalary we beýleki detallary ýasamak, şeýle hem iýilmä durnukly we owadan örtükleri çalmak üçin peýdalanylýarlar.

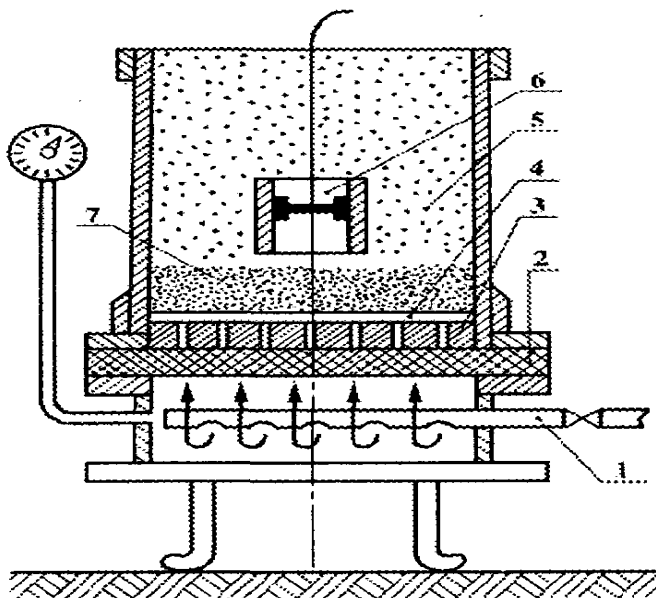
Bejeriş işinde A we W kysymly kapron has giň ulanylýar. Ol gaty, sarymytl öwüşginli, ak reňkli, şah görnüşli materialdyr. Kapron 7...8 mm ölçegli, düwür-düwür görnüşde öndürilýär, onuň esasy kemçiligi - yylylyk geçirijiliginiň, ýylylyga çydamlylygynyň we ýadawlyk berkliginiň (6,5 MPa) pes bolmagydyr. Ýol berilýän işçi temperaturasy -30 ... +80°S.

Elastomer GN-150(W)-SKN-40 kysymly nitril kauçuk bilen WDU şepbiginiň düzüminiň önümi. 2...5 mm galyňlygy bolan walsowka edilen listler görnüşinde goýberilýär. Ýokary fiziki-mehaniki häsiýetli bu material, dinamiki güýçleriň we ýokarlanan temperaturanyň şertlerinde işleýän detallary bejermek üçin peýdalanylýar.

Külke görnüşli TPF-37 we PFN-12 materiallar kuzowlary, kabinalary, elekleri we beýleki iri detallary tozanlandyrmak arkaly bejermekde ulanylýar. Döwlen ýerlerdäki örtügiň üzülmä garşy berkliginiň ýokary çägi 40...50 MPa. Tozanlandyrmakda 0,15...0,25 mm ölçegli külke peýdalanylýar.

§39. Polimer materiallary çalmagyň tehnologiýasy

Tüweleýlendirip tozanlandyrmagyň ýönekeý tehnologiýasy, çylşyrymsyz, ol diýen gymmat bolmadyk enjamlary bar. Bu usul bilen typýan podşipnikler; oba hojalyk maşynlarynyň ekiji enjamlary; şatun wkladyşlary; şesternýalaryň, paýlaýjy wallaryň we ýag sorujylarynyň korpuslarynyň wtulkalary; suw sorujylarynyň diskalary; öwürüş ýumruklarynyň kronşteýnleri we beýlekiler dikeldilýär.



20-nji surat. Polimeri galp goýulanma halyndaky gatlakda tozanlandyrmagyň shemasy (tüweleýlendirme usulynda): 1 – geçiriji turba; 2 – öýjük-öýjük diwar; 3 – köp deşikli polat plastinka; 4 – mata; 5 – kamera; 6 – dikeldilýän detal; 7 – polimeriň külkesi.

Prosesiň düýp mazmuny - belli bir temperatura çenli gyzdyrylan detal (adatça polimer materialyň ereýiş temperaturasyndan az-kem ýokary) az salym tüweleýlendirilip

tozanlandyrylýan kameradaky tüweleýlendirilen (hyýaly suwuklandyrylan) polimer gatlagyna çümdürilýär (20 - nji surat). Gurluş aýna matadan, keramikadan ýa-da keçeden (20 – nji surata seret) taýýarlanan öýjük-öýjük germewli 2 kameradan 5 ybarat. Germewiň üsti 0,8...2,0 mm diametri bolan köp sanly deşikli polat plastina 3 bilen ýapylýar. Deşikleriň polimer külkesi bilen dykylmazlygy üçin polat listiň üstüne mata 4 gaty goýulýar, onuň üstüne bolsa 100 mm-den az bolmadyk galyňlykda polimer gurşalýar. Kameranyň aşaky bölegine turba boýunça 0,1...0,2 MPa basyş bilen, çygdan we ýagdan arassalanan howa, eger-de polimerler howanyň kislorody bilen okislenýän bolsa, onda inertli gaz (azot ýa-da kömür turşy gazy) barýar. Gaz diwar arkaly geçip, köp sanly maýdaja çüwdürimlere bölünýär we külkäni tüweleýlenme ýagdaýyna getirýär hem-de suwuklyk häsiýetine eýe bolan tüweleýlendirilen (hyýaly suwuklandyrylan) gatlagy diýilýäni döredýär.

Tüweleýlendirme usuly bilen eredip guýmagyň tehnologik prosesi aşakdaky operasiýalardan ybarat: 1) detaly eredip guýmaga taýýarlamak-üstüni arassalamak, seçme çüwdürimi bilen işläp bejermek, fosfatlamak; polimer gatlagynyň detal bilen tutluşmagynyň berkligi üstün taýýarlanylş hiline baglydyr; 2) detaly termoregulyatorly peçlerde ýa-da gaz gorelkasyny ulanyp 280...300°S çenli gyzdyrmak-gyzdyrmagyň temperaturasy detalyň ölçeglerine we konfigurasiýasyna, polimer materiallaryň ereýiş temperaturasyna we örtügiň talap edilýän galyňlygyna baglydyr; 3) polimeri eredip guýmak-gyzdyrylan detal külkäni tüweleýlendirýän kamera ýerleşdirilýär (20 – nji surata seret), onda külkäniň bölekleri gyzdyrylan üst bilen çaknyşyp ereýärler we plastmassa örtügin emele getirýärler; kamerada saklanylmaly wagt, örtügiň gerek bolan galyňlygyna h_H , detalyň gyzdyrylan temperaturasyna t_H baglydyr: $h_H = 0,5$ mm bolanda $t_H = 270...280$ we $300...350^{\circ}S$ üçin $t_B = 21$ we 12s, h_H -niň üýtgemeyän bahasynda t_H -iň artmagy bilen t_B peselýär;

eger-de detalyň üstünde eremedik külke bar bolsa, onda goşmaça eredip guýmaklyk geçirilýär; 4) 15...60 min. dowamynda 140...160°S çenli gyzdyrylan inert ýagly gapda detaly termiki işläp bejermeli (100...120°S -de 2 sag.); termiki işlenip bejerilende, eredilip guýlan gatlakdaky güýjenmeler aýrylýar, örtügiň kristallik strukturasy emele gelýär, ondaky çyglylyk azalýar, detal bolsa gapda inertli gurşawda bolup okislenmeýär; 5) detal ýagly gapda ýa-da howada sowadylýar; detal sowadylandan soň, eger zerur bolsa, gerekli ölçegler alynýança, ol mehaniki işlenip bejerilýär (gyrdamak, ýonmak ýa-da giňeltmek). Antifriksion gatlak çalnanda $h_{II} = 0,08...0,20$ mm; obýektleri poslamadan goramak üçin $h_{II} = 0,4...1,0$ mm.

Bu usul bilen azallaryň (pluglaryň) wtulkalary, dürli podşipnik wtulkalary, tirsekli walyň we kompressorlaryň wkładyşlary dikeldilýär. Tüweleýlendirilen eredip guýmak usulynda polat, çoýun, mis, alýumin, bürünç, latun detallary dikeltmek bolýar. Emma detallary 280...300°S çenli gyzdymagyň zerurlygy onun ulanylýan ýerlerini çäklendirýär.

§40. Birmeňzeş şaýlary öndürmek tehnologiýasy

Detallary toparlara bölmek (klassifisirlemek).

Konstruktiv alamatlaryna garap detallar aşakdaky toparlara bölünýär.

1. Korpus detallary - silindrleriň blokлары; geçiriji gutynyň, yzky mostlaryň, ýag sorujylarynyň karterleri; blokлары, podşipnikleriň, geçirijiler gutusynyň gapakлары; sütünler, kronşteýnler we beýlekiler.

2. Wallar, oklar we togalak sterženler - tekiz, basgançakly, içi boş, tirsekli we ýumrujakly wallar, flanesli, şesternýaly we fason üstli wallar; awtotraktor hereketlendirijileriniň tirsekli we paýlaýjy wallary; kardan wallarynyň krestowinalary; torsion wallar; täji şesternýaly wallar; tormoz ýumruklary; öwrüş ýumruklary we ş.m.-ler.

3. İçi boş silindrler (wtulkalar) - tıgırlernıń stupısalary, satellitlernıń okaralary, peşenler, silindrler, wtulkalar, podşıpniklernıń wkładışlary we ş.m.-ler.

4. Diskler - şkiwler, mahowikler, tıgırlar, sseplenıyńnıń diskleri, tormoz barabanlary, rolık we şar podşıpniklernıń halkalary, flanesler, tekiz silindr we konus şekilli şesternýalar we ş.m.-ler.

5. Togalak däl sterženler (leñnerler - ryçaglar) - ramalaryń lonžeronlary, öñki oklaryń pürsleri (balkalary), hereketlendirijilerinıń şatunlary, ähli görnüşli leñnerler (ryçaglar), geçirijiler gutusynyń üýtgediji wilkalary, tormoz kolodkalary we ş.m.-ler.

6. Berkidiji detallar - nurbatlar, boltlar, şpilkalar, epenekler (şaybalar), şponkalar, we ş.m.-ler.

Şeýle hem detallary berklik, gatylyk, metal sygymlylyk ýaly konstruktiv alamatlar boýunça bölüp bolýar.

Tehnologik alamlary boýunça detallar şeýle toparlara bölünýär.

1. Dikeltmegiń usullary.
2. Dikeltmegiń zähmet sygymy.
3. Mehaniki işläp bejermek üçin bazalaşdyrmak usuly.
4. Dikeltmekde we işläp bejermekde operasiýalary ýerine ýetirmegiń yzygiderliligi we ş.m.-ler.

Detallary iýilmä durnuklylygy, iş şertleri, peýdalanylýan materiallar, dikeltmegiń usullary boýunça toparlara bölmek mümkindir.

Detallary dikeltmegiń şikesler boýunça we toparlaýyn tehnologiýasy.

Bejeriş kärhanalarynda detallary dikeltmek her şikes üçin (şikesler boýunça tehnologiýa), detallaryń kesgitli klaslarynyń bir tipli toparlary üçin, tehnologik proseslernıń tipleşdirilişine (toparlaýyn tehnologiýa) laýyklykda işlenip düzülen tehnologik prosesi boýunça alyp barmak bolar.

Şikesler boyunça tehnologiýada detallaryń toparlary, olaryń bir tipliligi we şikesleri nazara alynman, diñe atlary

boýunça komplektleşdirilýär. Her detalyň tehnologiýasy aýratyn işlenip düzülýär.

Kemçilikleri: 1) detallaryň dikeldilýän toparyny komplektleşdirmek olarda bar bolan şikesleriň bir tipliligi hasaba alynman, diňe atlary boýunça komplektleşdirilýär, 2) önümçilige goýberilen detallaryň toparyny şol bir tehnologiýada dikeltmek bolmaz. Netijede, her detal onuň şikeslerine laýyklykda dikeltmek operasiýalarynyň ýerine ýetirilmegini talap edýär. Şeýle topar önümçilikde ahyryna çenli saklanmaýar, bu bolsa olaryň hasabynyň ýöredilmegini kynlaşdyrýar. Dürli utgaşykly şikesleri bolan detallar dikeldilen ýagdaýynda zähmet we material çykdajylaryň hasabatyny ýöretmek çylşyrymlaşýar. Şu hili şertlerde detallaryň uly toparyny önümçilige goýbermek mümkin däl hem-de ýöriteleşdirilen enjamlary, esbaplary we gurallary ulanmak maksada laýyk däl. Detallaryň bölümler we sehler boýunça geçmegi çylşyrymlaşyp, dikeldiş sikliniň wagt dowamlylygy ep-esli artýar. Tehnologik prosesň ýerine ýetiriliş yzygiderliligine, şeýle hem detallaryň bejeriş kärhanasynyň sehleri boýunça hereketiniň dogrulygyna gözegçilik etmek kynlaşýar. Şikesler boýunça tehnologiýanyň şu hili kemçilikleri, bejeriş önümçiliginiň mundan beýläk ösdürilmegini bökdeýär. Bu tehnologiýa oba hojalyk tehnikasynyň bejerilişiniň senagat usulynda peýdalanylmaýar. Ol bejeriş önümçiliginiň ilkinji ösüş stadiýalarynda giňden ulanylypdyr, ýöne henizem ol ýeke-täk häsiýetli önümçiligi bolan uly bolmadyk bejeriş kärhanalarynda saklanýar.

Toparlaýyn tehnologiýada tehnologik proses detallaryň topary üçin işlenip düzülýär. Munda şikesler şol bir usullarda, şol bir tipli enjamlar bilen mehaniki işläp bejerme arkaly düzedilýär. Tehnologik proses işlenip düzülýän bu toparyň detallarynyň arasyndan has häsiýetli, ileri tutulýan bir detal nusga (etalon) hökmünde saýlanyp alynýar. Bu detalyň struktura häsiýetleri we kemçilikleri dolulygy bilen toparyň beýleki ähli detallarynda-da bar. Toparlaýyn tehnologiýa

detallaryň toparlara bölünişine (klassifikasiýasyna) esaslanýar. Onda detallaryň geometrik görnüşi we termiki işlenip bejerilişi, materialy, iýilmeleri hem-de detallaryň dürli üstleriniň beýleki şikesleri, olaryň iş şertleri hasaba alynýar. Şunlukda, bu tehnologiýada käbir nusgalaryň ýa-da bitin toparyň aýry-aýry operasiýalary goýberip geçmekleri aradan aýrylmaýar.

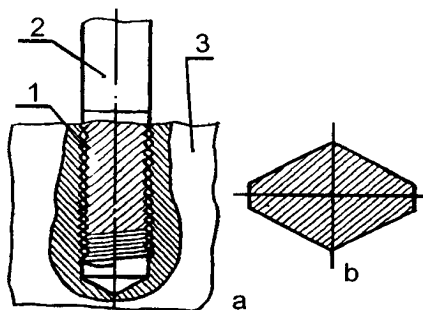
Bejeriş kärhanasynda toparlaýyn tehnologiýa maşyn gurluşygyndaky toparlaýyn tehnologiýadan, detallary dikeltmegiň usullary bilen baglanyşykly bolan öz aýratynlyklary boýunça tapawutlanýar. Ol çalt sazlanýan enjamlary peýdalanyp dikeltmegiň we işläp bejermegiň ýokary öndürijilikli usullaryny ulanmaga, toparlaýyn esbaplary giňden peýdalanmaga, detallaryň toparyny dikeltmek üçin enjamlary, gurallary sazlamaga, soňra mehaniki işläp bejeriş üçin stanoklary ulanmaga ýardam edýär. Bularyň hemmesi zerur bolan enjamlaşdyryş nomenklaturasyny we sanyny gysgaldýar, detallaryň dürli toparlarynyň toplumy boýunça kömek we taýýarlyk-jemleýji wagtlary gysgaltmagyň hasabyna zähmetiň sarp edilişini aşakladýar.

Toparlaýyn tehnologik prosesler bejeriş önümçiliginde detallary dikeltmegi akymly usulda guramaga esas bolup hyzmat edýär.

§41. Hyrly birikmeleriň bejerilişi

Nominal ölçegli hyra laýyk bolan spiral dykylary goýmak arkaly iýlen içki hyrlar dikeldilýär. Munuň tehnologiýasy şundan ybarat. Hyrly deşik burawlanýar we hyryň ilkibaşdaky ädimi saklanylyp, uly diametrli hyr kesilýär (eger-de M10x1,5; M14x2 ýa-da M18x2,5 hyr iýlen bolsa, giňiräk burawlanyp, M12x1,5; M16x2 ýa-da M20x2,5 hyr kesilýär), spiral dyky detalyň deşigine girizilýär, soňra nominal ölçegli şpilka (bolt) towlanyp eltilýär 21-nji surat). Spiral dyky 1 sowuk sozmak ýa-da süýmek arkaly, romb kesikli ýokary

uglerodly simden ýasalýar. Towlanyp girizilen hyrly dyky detalyň üstüne görä 0,5...1,0 mm çuňlukda bolmalydyr.



21-nji surat. Hyrlaryň spiral dyky oturdylyp bejerilişi: a – spiral dykynyň hyrly deşiğe oturdylyşy; 1 – spiral dyky; 2 – şpilka; 3 – korpus; b – spiral dykynyň siminiň kesigi (ulaldylan).

Spiral pružin dykylar peýdalanylanda, birikmeleriň görerijilik ukyby täze birikme bilen deňeşdirilende, 25...35 % ulalýar, dyky nurbatly birikmäniň berkligini 40% ýokarlandyrýar hem-de yrgyldylarda we titremelerde onuň öz-özünden towlanyp çykmagynyň önüni alýar.

Hyryň ikiden köp sapagy gyrlan bolsa ýa-da dykylan, bozulan we ýemşeren bolsa, şonda ol bejerilýär. Ol bejeriş ölçeginde hyr kesmek, iýlen üste eredip guýup, soňra nominal ölçegli hyr kesmek, halkany boýunjyga presläp, soňundan nominal ölçegli hyr kesilen içi we daşy hyrly wtulka (wwertyş) goýmak arkaly dikeldilýär.

Nominal ölçegli hyr kesilende, detalyň öňki hyry aýrylýar, walyň üstüne eredilip guýulýar, soňra ýonulýar we nominal ölçegli hyr kesilýär.

Baglanyşykly hyrly deşikleri içi hyrly we daşynda nominal hyr kesilen wtulkalary oturdyp dikeldýärler. Eger-de baglanyşykly detallaryň konstruksiýasy ýol berýän bolsa, onda olary täze ýerde burawlap deşýärler we hyr kesýärler.

Eger-de walda hyryň bejeriş ölçegi iýlen bolsa, boýunjyga eredip guýup bolmasa, onda başga goşmaça detal (halkany presläp) oturdyp, nominal ölçegli hyr kesýärler. Deşiklerdäki hyrlary-da şuna meňzeş edip dikeldip bolar.

Eger-de deşikler bejerilende, ulaldylan ölçegli hyr

kesilmeli bolsa, onda waly ýognaldyp, onda ulaldylan ölçegli hyr kesilýär. Kāmahallar basgançakly şpilka ýa-da bolt ýasaýarlar.

Dykylar towlanyp girizilmezinden ozal olara ýagly reňk ýa-da BF-2 ýelim çalynýar. Dyky täze deşige doly towlanyp girizilýär. Dykynyň detala galtaşýan ýeri burawlanyp deşilýär, soňra bu birikmäniň gozganmazlygy üçin deşiklere polat stopor ştiftleri preslenip girizilýär. Kāmahallar bolsa şu maksat üçin ol ýeri kernleýärler.

Deşikleriň birnäçesiniň hyrlary dikeldilende birikdirilýän detallaryň özara dogry ýerleşmekleri üçin, olary konduktorlarda burawlaýarlar.

§42. Dişli tigrileriň bejerilişi

Şesternalaryň häsiýetli şikesleri: dişleriň galyňlygynyň iýilmegi; dişleriň owranmagy, gopmagy, döwürmegi; üýtgedip utgaşdyryjynyň wilkasy üçin halka ganawjygyň iýilmegi; oturdylyan deşikleriň iýilmegi; stupisada çat açma emele gelmegi.

Dişli tigrileriň iýlen dişleri täji (wenesi) çalşyrmak, eredip guýmak, plastiki deformirmek we ş.m.-ler arkaly bejerilýär. Şeýle-de beýleki detallar bilen baglanyşykly üstler (waljagazlar, üýtgedip utgaşdyryjy wilkalar, satellitleriň krestowinalary we beýlekiler bilen) hem bejerilýär.

Eger-de berçinlenip fiksirlenilýän ýa-da şesternýalar blogundaky çalşyrylýan täçler konstruksiýada göz önünde tutulan bolsa ýa-da täçleriň birinde dişleriň iýlendigi ýa-da döwrendigi üçin gymmat bahaly ähli blogy hasapdan çykarmak maksada laýyk däl, şeýle ýagdaýlarda diňe zaýаланан täçler çalşyrylýar.

Täji çalşyranlarynda berçini çapyp, iýlen täji presläp çykarýarlar we täze täji önürti ýagly gapda gyzdyrýarlar. Soňra stupisanyň we täjiň ganawjyklary hem-de çüwde üstleri gabat

geler ýaly edilip, täji presläp oturdýarlar. Şonda berçin çüýüniň başjagazy täjiň we stupisanyň çüwde ustlerine jebis gysylmalydyr.

Käbir şesternýalaryň iýlen dişleri gaz ýa-da elektrik duga bilen eredip guýmak arkaly dikeldilýär. Sementirlenen şesternýalara eredip guýmak üçin has ýokary uglerodly kebşirleýji (dolduryjy) metal peýdalanylýar. Eredip guýulýan dişlerin iýilmä durnuklylygyny we berkligini ýokarlandyrmak üçin dolduryjy (kebşirleýji) material hökmünde sormaýt ulanylýar. Eredip guýmagy suwly gapda geçirýärler, ol detaly aşa gyzmakdan we ýarsmakdan goraýar. Eredip guýulmazýandan öň şesternýany 850...900°S gyzardyp onuň suwy gaçyrylýar.

Iýlen dişleri flýus gatlagynyň aşagynda külke lentasy bilen awtomatik eredip guýmak bilen-de bejerýärler.

Eredip guýlan dişleri frezerleýärler, ýylmaýarlar ýa-da elektroerozion usulda işläp bejerýärler.

Galyňlygy boýunça iýlen we täjinde ýeterlik ätiýaçlyk metaly bolan şesternýalar ýörite galyplary (şamplary) ulanyp, gyzgyn çökerme usuly bilen dikeldilýär. Bu usul bilen döwlen dişleri, gurşawynda we stupisesinde uçan bölekleri, çat açmalary bolmadyk blokly hem-de ýeke gat silindr görnüşli tigrileriň dişleri bejerilýär.

18HGT we 40H polatlardan ýasalan dişli tigrileri 900...1160 we 900...1000°S gyzdyryp, basyp çümdirme geçirýärler. Çökmekde metal gurşawyň üstleriniň çüwdesinden iýlen dişlere we oturtma deşigine tarap süýşürilýär.

Tokar we diş kesýän stanoklarda mehaniki işlenip bejerilmezinden ozal, dişli tigriler 830...850°S gyzdyrylyp we howada sowadylyp, kadaly ýagdaýa (taba) getirilýär.

Mehaniki işlenip bejerilenden soň, şesternýalar edil täze detalyň işlenip bejerilişi ýaly termiki işlenip bejerilýär. Şu usul bilen dikeldilen şesternýalar täze detallardan edilýän talaplary ödäp bilmelidir.

§43. Beýleki detallary dikeltmek

Tehnologik prosese bildirilýän talaplar. Enjamlary, esbaplary we gurallary saýlap almak. Detallary dikeltmegiň tehnologik prosesini işläp düzmegiň esasy wezipesi iň oňat usuly saýlap almakdan, operasiýalaryň ýerine ýetirilişiniň iň amatly yzygiderliligini bellemekden, önümçilik gurallarynyň wezipelerini anyklap, olaryň ulanylyşyny esaslandyrmakdan (reglamentirlemekden) ybaratdyr. Şunda obýektleriň tehniki şertleri kanagatlandyryan zerur hili gazanylýar, tehnologik proses materiallar we zähmetiň az sarp edilmeginde ýerine ýetirilýär. Tehnologik prosesi stanoklarda, abzallarda, esbaplarda, gurallarda bejerişe ýaramly detallary ulanmagyň tehnologik mümkinçilikleri hem-de iş wagty dogry we doly peýdalanylar ýaly edilip işlenilip düzülmelidir.

Bejeriş kärhanalarynyň şertleri üçin tehnologik prosesleriň işlenip düzülişi, esasan, iýlen detallary dikeltmekligi, täze detallary yasamagy bolsa diňe bölekleýin öz içine alýar. Detallary dikeltmegiň tehnologik proseslerini işläp düzmek kesgitli kynçylyklar bilen baglanyşykly bolmak bilen, iki stadiýada ýerine ýetirilýär.

Stadiýalaryň ilkinjisinde detallary dikeltmegiň has amatly usulyny agtaryp tapmak we operasiýalaryň zerur yzygiderliligini bellemek üçin tehnologik proses öwrenilýär. Detallary dikeltmegiň amatly usullaryny saýlap almaklyga öňde seredilip geçildi. Operasiýalaryň ýerine ýetiriliş tertibi soňraky operasiýalaryň öňki operasiýalarda alnan üstleriň hiline täsir etmez yaly, şeýle hem detalyň baglanyşykly (utgaşykly) üstleriniň özara ýerleşişleri bozulmaz ýaly bolmalydyr. Şonuň üçin ilki kebşirmek we demirçilik işleri, plastik deformasiýa bilen baglanyşykly operasiýalar; soňkynyň ön ýany galwaniki operasiýalar, iň soňunda bolsa arassa ýonmak we ýylmamak operasiýalary bellenýär.

Işläp düzmegiň ikinji stadiýasynda tehnologik prosesiň kartasy düzülýär. Onda ylmy taýdan esaslandyrylan iň bähbitli

esbaplar, gurallar, işläp bejermegiň kadalary saýlanyp alynýar, operasiýalar boýunça iş razrýadlary we zähmetiň sarp ediliş normalary kesgitlenilýär.

Tehnologik prosese bildirilýän talaplar: 1) detallary dikeltmegiň saýlanyp alnan usuly amatly bolmalydyr; 2) işleriň ähli görnüşlerini ýerine ýetirmegiň yzygiderliligi iň bähbitli bolmalydyr; 3) detallary dikeltmek üçin zerur bolan önümçilik serişdeleri esaslandyrylyp saýlanyp alynmalydyr; esbaplar we gurallar, metal örtüklerini çäýmaga taýýarlamak we çäýmak ýa-da basyş arkaly işläp bejermek, ýylylyk we mehaniki işläp bejermek üçin enjamlar; 4) materiallar we metal örtüklerini çäýmagyň kadalary esaslandyrylyp saýlanyp alynmalydyr; eredip guýmaktaky we kebşirmekde-elektrod siminiň materialy, flýus, goraýjy gazlar, eredip guýmagyň we kebşirmegiň kadalary; berkleşdirmegiň zerurlygynda—usullar we berkleşdirmegiň kadalary; galwaniki örtükler üçin—gaplardaky erginleriň düzümi hem elektroliziň kadalary; 5) mehaniki, eger zerur bolsa, ýyly işläp bejermegiň amatly kadalary bellenilmelidir; 6) üstleriň takyklygy we bütürsüdürligi detalyň işçi çyzygylaryna laýyklykda bolmagy üpjün edilmelidir; 7) işçileriň ýeterlik iş oňaryjylygy, işi ýerine ýetirmegiň esaslandyrylan wagt normasy bolmalydyr.

Detallary dikeltmegiň tehnologik proseslerini işläp düzmek üçin deslapky maglumatlar: bejerilýän obýektleriň ýyllyk maksatnamasy; detalyň işçi çyzygysy; detallaryň duş gelýän şikesleri we olary düzetmegiň mümkin bolan usullary görkezilen toparlara bölünişi, şeýle hem dikeldiliş usullarynyň ulanylyş häsiýetleri boýunça maglumatlar; standartlaşdyrylan we standartlaşdyrylmadyk enjamlaryň pasporty (katalogy); kesiji, ölçeýji we kömekçi gurallaryň katalogy; detallary dikeltmek üçin peýdalanylýan materiallar we kadalar barada, taýýarlyk we kömekçi operasiýalaryň ähli görnüşleri boýunça degişli standartlara, wagt normalaryna laýyklykda goýbermeler hem-de mehaniki işläp bejeriş kadalary barada habar beriji maglumatlar.

§44. Kärhananyň guramaçylyk esaslary

Önümçilik prosesini guramagyň esasy prinsipleri. Bejeriş kärhanasynyň önümçilik prosesi - munuň özi çäreleriň jemlenen toplumy bolup, netijede, aýry-aýry detallaryň, ýygnaýan birlikleriň, agregatlaryň ýa-da maşynlaryň ýaramlylygy dikeldilýär.

Bejeriş kärhanasynda önümçilik prosesini guramak zähmet öndürijiligini gyşarnyksyz ýokarlandyrmagy, önümiň özüne düşýän gymmatyny aşaklatmagy we hilini gowulandyrmagy maksat edip goýmak bilen janly zähmeti hem-de material resurslaryny has netijeli utgaşdyrmagyň ýollaryny işläp düzmekden we durmuşa geçirmekden ybaratdyr. Ol iki möhüm elementi: esasy önümçilik prosesini guramagy we oňa hyzmat etmäge öz içine alýar.

Esasy önümçilik prosesini guramak önümçilik kärhanasynyň taslamasy düzülýän, onuň has oýlanyşykly önümçilik strukturasynyň, önümçilik we kömekçi jaýlarynyň ýerleşdirilişiniň işlenip düzülýän döwründe başlanýar.

Önümçilik prosesini guramagyň ähli ýagdaýlarynda: **1) ýöriteleşdirmek** - aýry-aýry sehleri, bölümleri, postlary, iş orunlaryny döretmek bilen kärhananyň içinde zähmeti bölüşdirmek; **2) proporsionallaşdyrmak** - bejeriş kärhanasynyň ähli bölümleriniň işini sazlaşykly guramak we enjamlaryň bir görnüşiniň iş bilen artyk, beýlekisiniň kemter ýüklenilmegini aradan aýyrmak; **3) operasiýalaryň parallelligi** - önümçilik prosesiniň dürli böleklerini bir wagtda ýerine ýetirmek; **4) göniakymlyk** - önümçilik prosesiniň dowamynda maşynyň geçýän in gysga ýoluny tapmak; **5) üznüksizlik we sazlaşyklyk** - iş wagtynyň kesgitli aralyklarynda bejeriş önümçiligine we önümi goýbermeklige deňölçeqli başlamak göz önünde tutulmalydyr.

Bejeriş önümçiligini guramagyň aşakdaky usullaryndan peýdalanylýar.

Topar - brigada (birlik) usuly - uly bolmadyk bejeriş

kärhanalarynda peýdalanylýar. Bu usulda her traktorçy ýa-da işçileriň topary bir (özünüň) ýa-da toparyň maşynyny bejerýär. Diňe düwünleri sazlamak bilen baglanyşykly bolan aýry-aýry operasiýalary, şeýle hem stanok, kebşirlemek we demirçilik işlerini başga işçiler ýerine ýetirýärler. Bu usulda zähmet öndürijiligi pes, bejerişiň bahasy bolsa gymmat bolýar.

Düwünleýinleýin usul - maşynlaryň bejerilişi düwünler boýunça ýörite enjamlaşdyrylan ýöriteleşdirilen iş orunlarynda we bu iş orunlaryna berkidilen işçiler tarapyndan ýerine ýetirilýär. Bu usul ýöriteleşdirilmedik bejeriş kärhanalarynda, iri hojalyk ussahanalarynda kompressorlary we beýleki maşynlary bejermekde giňden peýdalanylýar.

Akymly usul - tehnologik prosesiniň aýry-aýry operasiýalara bölünip, olaryň akymly ugrundaky iş orunlaryna berkidilýändigini bilen häsiýetlendirilýär. Şeýlelikde, iş orunlary tehnologik prosesiniň zygydirliligine laýyklykda ýerleşip, maşyn bir iş ornundan beýleki iş ornuna konweýer tipli ulag serişdeleri arkaly süýşürilýär.

Agregat usuly - gurat däl düwünler we agregatlar ön bejerilenleri ýa-da täzeleri bilen çalşyrylýar. Bu usul hojalyk ussahanalarynda peýdalanylýar. Bu ýagdaýda bejerişiň wagty gysgalýar, çalşyrymly we gymmat bahaly enjamlara, şeýle hem ýokary hünärli işçilere bolan zerurlyk aradan aýrylýar.

Zähmet öndürijiligini ýokarlandyrmagyň, bejerilişiň özüne düşýän gymmatyny arzanlatmagyň we hilini oňatlaşdyrmagyň esasy guramaçylyk ýollary, bejeriş kärhanalaryny konsentrlirmek, ýöriteleşdirmek we kooperirlmekdir.

Konsentrlirmek - bu maşynlaryň bejerilişini has iri bejeriş kärhanalaryna jemlemek prosesidir.

Ýöriteleşdirmek - bejeriş kärhanalarynyň önümçilik işini kesgitli obýektleriň bejerilişi ýa-da kesgitli tehnologik prosesler bilen çäklendirmekdir.

Kooperirlmek - önümçiligi guramagyň bir formasy. Munda maşynlary bejermek prosesine birnäçe kärhana bilelikde

gatnaşýar.

Zähmet öndürijiligini ýokarlandyrmagyň, bejerişiň özüne düşýän gymmatyny arzanlatmagyň we hilini oňatlaşdyrmagyň guramaçylyk ýollary aşakdakylardan ybarat: 1) bejeriş kärhanalaryny stanok enjamlary, gurallar, gözegçilik-ölçeg abzallary we materiallar bilen bökdençsiz üpjün etmek; 2) ätiýaçlyk detallaryň komplektleri bilen yzygiderli üpjün edip durmak; 3) bejeriş kärhanalaryny welaýatlaryň we ýurdyň territoriýalary boýunça dogry ýerleşdirmek, olaryň transport çykdaýylary az, demir we awtomobil ýollaryna golaý bolar ýaly ýerlerde ýerleşmeklerini gazanmak; 4) maşynlary bejermegiň, iýlen detallary dikeltmegiň öňdebaryjy tehnologik proseslerini bejeriş kärhanalaryna ornaşdyrmak; 5) ýüklemek-düşürmek işlerini mehanizmlaşdirmek, obýektleri daşamak üçin ýörite maşynlar döretmek we ýollary oňatlaşdyrmak arkaly bejeriş obýektlerini daşamagyň bahasyny arzanlatmak; 6) oba hojalygynda ulanylýan maşynlaryň dürli markalylygyny azaltmak; 7) maşynlaryň bejerilişe ýaramlylygyny ýokarlandyrmak.

§45. Sökýän-ýygnaýan sehiniň bölümleri

Maşynlaryň düýpli bejerilişinde ätiýaçlyk şaýlaryň we materiallaryň harçlanyş normalary detallaryň çalşyrylyş, bejeriliş we ýasalyş koeffisiýentleri esasynda belleniýär. Bu normalar GOSNITI, NIAT we beýleki institutlar tarapyndan işlenip düzülýär. Normalar maşynlaryň düýpli bejerilişiniň ykdysady netijeliligini we olaryň hilini şertlendirýär. Olar her 100 düýpli bejerişiň degişli normalaryny öz içine alýan wedomostlardyr.

Bejerilýän obýektleriň her görnüşi boýunça bejeriş dokumentleriniň wedomosty bejeriş kärhanasy tarapyndan düzülýär, onda maşynyň anyk bir modeliniň düýpli bejerilişi üçin zerur bolan konstruktor dokumentleriň komplekti

görkezilýär. Bu wedomosta bejeriş dokumentleri, işçi konstruktor dokumentleriniň doly ýa-da doly däl komplekti, standart däl ýörite stendleriň, gurluşlaryň we gurallaryň konstruktor dokumentleri girizilýär.

Önümçiligiň konstruktor taýýarlanmagy maşynlaryň ulanylyş tejribesiniň, ýörite synaglaryň, maşynlaryň täze markalarynyň düýpli bejerilişiniň tejribesiniň maglumatlary hem-de bejeriş kärhanasynyň senagat-maliýe meýilnamasy nazarda tutulyp amala aşyrylýar. Önümçiligiň konstruktor taýýarlygynyň gidişinde bejeriş kärhanasynyň ähli bölümleri we sehleri zerur bolan konstruktor dokumentleri bilen üpjün edilmelidir.

Önümçiligiň tehnologik taýýarlygy - düýpli bejerilen maşynlary göz önünde tutulan möhletlerde, göwrümünde we çykdaýlarda bellenen hilinde goýbermäge bejeriş kärhanasynyň tehnologik taýýarlygyny üpjün edýän özara baglanyşykly prosesleriň toplumydyr.

Bejeriş kärhanasynda önümçiligiň tehnologik taýýarlygynyň esasy wezipeleri, önümçiligiň tehnologik taýýarlanylşynyň ýeke-täk ulgamy (ÖTTYeU) boýunça aşakdakylardan ybarat maşynlaryň düýpli bejerilişinde ýerine ýetirilýän işleriň ähli görnüşleriniň tehnologik proseslerini işläp düzmek; bejeriş kärhanasyny tehnologik enjamlaşdyrmagyň serişdeleriniň taslamasyny düzmek we taýýarlamak; önümçiligi tehnologik taýdan taýýarlamagyň proseslerini guramak we olary kämilleşdirmek hem-de dolandyrmak; inžener-tehniki we dolandyryş işlerini, häzirki zaman serişdelerini saýlap almak hem-de ulanmak arkaly mehanizmleşdirmek we awtomatlaşdyrmak; önümçilik taýýarlygyny awtomatlaşdyrylan ulgam bilen üpjün etmegiň ähli görnüşlerini işläp düzmek, ornaşdyrmak hem-de guramak.

Bejeriş kärhanasynyň sehlerindäki iş orunlarynyň tehnologik dokumentler bilen üpjün edilmegi, olaryň ähli serişdeler bilen tehnologik enjamlaşdyrylmagy, önümçilikde tehnologik prosesleriň ýola goýulmagy we ornaşdyrylmagy-

önümçiligi tehnologik taýdan taýýarlamagyň jemleýji etapydyr. Şunlukda, tipli tehnologik prosesleri we tehnologik enjamlaşdyrmagyň standart serişdelerini iň köp peýdalanmak zerurdyr.

Bejeriş kärhanasynda önümçiligiň taýýarlygynyň guralyşy, guramaçylyk düzgünnamalaryna laýyklykda özara arkalaşykly hereket etmek bilen, bu taýýarlygy amala aşyrýan gulluklaryň guramaçylyk strukturasyny döretmegi we kämilleşdirmegi öz içine alýar.

Tehnologik dokument - tipli we hereket edýän dokumentler görnüşinde bolup biler. Tipli tehnologik dokumentler ylmy-barlag institutlary, oba hojalyk we awtoulag ministrlikleriniň konstruktor-tehniki býurolary (KTB) tarapyndan işlenip düzülýär. Onda bejeriş önümçiliginiň guralyşynda we tehnologiýasynda häzirki zamanda gazanylan üstünlükler beýan edilýär, tehniki progresiň muňa golaý ugurlarynyň netijeleri göz önünde tutulýar. Kärhananyň hususy aýratynlyklary, meýilnamalaşdyrylan we önünden bellenen wagtynda ornaşdyryljak çäreler nazarda tutulyp, hereket edýän tehnologik dokument önümçilik kärhanasynda işlenip düzülýär.

Ahli tehnologik dokumentler tehnologik-tehniki dokumentleriň ýeke-täk ulgamyna laýyklykda düzülmelidir.

Önümçiligiň tehnologik taýýarlygynyň gidişinde täze tehnologiýa boýunça tejribe işleri we ylmy barlaglar, tehnologik prosesleri tipleşdirmek, standart däl enjamlary we esbaplary bir nusga (unifikasiýa) getirmek boýunça işler geçirilýär.

§46. Önümçilik bölümler

Konstruktor we tehnologik taýýarlyklaryň guralyşy. **Önümçiligiň konstruktor taýýarlygy** — önümçiligi düýpli bejerilýän maşynlaryň, olaryň düzüji bölekleriniň konstruksiyasyna we tehniki ýagdaýyna hem-de kärhananyň beýleki obýektlerine degişli dokumentler bilen üpjün etmek

boýunça çäreleriň kompleksidir. Konstruktor dokumentleriniň ýeke-täk ulgamynyň talaplaryna laýyklykda bejeriş kärhanasynyň bejeriliş dokumentleri - bejeriş önümçiligini, maşynyň bejerilişini we bejerilişden soň onuň gözegçiligini taýýarlamak üçin niýetlendirilen işçi konstruktor dokumentleridir.

Bejeriş önümçiliginde aşakdaky esasy konstruktor dokumentler ulanylýar; maşynlaryň düýpli bejerilişiniň tehniki şertleri (TŞ); maşynlaryň düýpli bejerilişi boýunça ýol görkeziji gollanma; bejerilýän maşynlaryň detallarynyň we ýygnaýan birlikleriniň katalogy; bejerilýän maşynlaryň detallarynyň, düwünleriniň we agregatlarynyň işçi çyzgylary; bejerilýän detallaryň we ýygnaýan birlikleriň bejeriş çyzgylary; maşynlaryň düýpli bejerilişinde ätiýaçlyk şaýlaryň we materiallaryň harçlanylyş normalary; bejeriş önümçiliginiň obýektleriniň her bir görnüşiniň düýpli bejerilişi üçin bejeriş dokumentleriniň wedomosty.

Düýpli bejerilişin tehniki şertleri iki bölümden durýar: onuň birinjisi «Detallaryň şikeslerini ýüze çykarmagyň we olary bejermegiň tehniki şertleri» we ikinji bölegi «Ýygnamagyň we synag etmegiň tehniki şertleri».

Şikesleri ýüze çykarmagyň we detallaryň bejerilişiniň tehniki şertleri şikesleri ýüze çykarylmaga degişli bolan her bir detalyň (ýygnaýan birliğin) gözegçilik-sortlaýyş kartalaryndan ybarat. Her kartada detalyň (ýygnaýan birliğin) mümkin bolýjak şikesleri, detallara gözegçilik edilende (ölçemek, gözden geçirmek, synag etmek we ş.m.-ler) şikesleri ýüze çykarmagyň tärleri, üstleriniň nominal we ýol berilýän ölçegleri, bejerilýän detallaryň şikeslerini düzetmegiň usullary, mundan buýana ulanyp bolmajak detallaryň ýaramsyzlyk alamatlary, bejerilen detallardan edilýän tehniki talaplar barada maglumatlar berilýär. Bu kartalarda detallaryň bejeriliş ölçegleri, olaryň materialy, üstüň gatylygy, termiki işläp bejerilişi baradaky maglumatlar, şeýle hem detallaryň parametrlerine gözegçilik etmegiň, olaryň bejergisiz

ýaramlylaryny, bejergi talap edýänlerini we halys ýaramsyzlaryny sortlamagyň umumy tehniki talaplary görkezilýär.

Ýygnamagyň we synag etmegiň tehniki şertleri düwünleri we agregatlary aýry-aýry detallardan; agregatlary düwünlerden we detallardan ýa-da maşyny agregatlardan, düwünlerden we detallardan ýygnamagyň umumylaşdyrylan tehniki operasiýalary ýazylyp beýan edilen bölümlerden ybarat. Her bölümde: ýygnalanda detallaryň özara ýerleşişiniň ýagdaýyna degişlilikde ýygnalyşyň hilini reglamentirleýän tehniki talaplar; ýygnalyş prosesinde gözegçilik edilýän parametrlar, ýygnalyş usullary; ýygnalyşyň hiline gözegçilik etmegiň usullary beýan edilýär. Tehniki şertleriň bu bölümünde baglanyşykly detallaryň belenen (nominal) we ýol berilýän ölçegleri, utgaşdyrylmalardaky belenen we ýol berilýän yşlar we dartgylar, degişli düwünleriň hem-de agregatlaryň gurnaýyş çyzgylary we shemalary, işlenilişiniň, düwünleriň we agregatlaryň synag edilişiniň, maşynlaryň işledilip görüşiniň tehniki talaplary we kadalary görkezilýär, düýpli bejerilen agregatlary we maşynlary gutarnykly kabul etmegiň şertleri hem-de kadalary belenenýär.

Berlen markadaky maşyny düýpli bejermegiň tehniki şertleri bolmadyk mahalynda, maşynlaryň düýpli bejerilişi boýunça ýol görkeziji gollanma işlenip düzülýär. Ol tehniki şertlerdäki ýaly maglumatlary öz içine alýar hem-de bejeriş dokumentleri hasaplanylýär. Şonuň üçin obýektiň düýpli bejerilişi ýerine ýetirilende, ondaky talaplaryň berjaý edilmegi hökmanydyr.

Detallaryň we ýygnalýan birlikleriň katalogy düýpli bejeriliş üçin zerur bolan ätiýaçlyk şaýlarynyň zaýawasyny düzmek üçin niýetlendirilýär. Ol şeýle hem bejeriş önümçiliginiň dürli stadiýalarynda (detallaryň bejerilmegi we ýasalmagy meýilnamalaşdyrylanda, bejeriş dokumentleri işlenip taýýarlanylanda we ş.m.-ler) habar beriji gollanma hökmünde peýdalanylýar.

Bejerilýän maşynlaryň detallarynyň, düwünleriniň we agregatlarynyň işçi çyzgylary käbir detallary ýasamak, detallaryň bejerilişiniň, düwünleri, agregatlary we maşynlary ýygnamagyň hem-de synag etmegiň tehniki şertlerini we tehnologik proseslerini işläp düzmek, detallary we beýleki tehnologik hem-de gözegçilik ediji abzallaryň taslamasyny düzmek üçin ulanylýar. Bejeriş kärhanasynda bejerilýän maşynlaryň her bir görnüşiniň işçi çyzgylarynyň doly komplekti hökman bolmalydyr. İşçi çyzgylar ýasaýjy zawod tarapyndan hasaba alnan bolmalydyr. Ýasaýjy zawodyň çyzgylaryň göçürmesine (kalkasyňa) girizýän üýtgetmeleri öz wagtynda işçi çyzgylara geçirilmelidir.

Bejeriş çyzgylary detallaryň we ýygnaýan birlikleriň bejerilişi, bejerilen önümleri, täze ýasalýan goşmaça detallary we bejeriş ölçegleri bolan detallary ýygnamak we olara gözegçilik etmek üçin niýetlenilýär. Önümçiligi tehniki taýdan taýýarlamak prosesinde hereket edýän tehniki şertler hem-de bar bolan we taslamasy düzülýän tehnologik prosesler bilen baglanyşdyrylyp, düýpli bejerilýän maşynlaryň (agregatlaryň) ähli görnüşleri üçin bejeriş çyzgylary işlenip düzülýär.

§47. Beýleki şaýlaryň bejerilişi

Tirsekli wallary öndürmek. Tirsekli wallarda aşakdakylar ýaly şikesler bolup bilýän walyň egrelmegi, jaýrylmany, çat açmagy, süýrüntik we konus şekillilik, soýuklyk we çuň çyzyklar, düýp we şatun boýunjagazlarynda posuň yzlary, şponkaly ganawjygyň we ýag kowujy hyryň iýilmegi, ssepleniýäniň walynyň şarjagazly podşipniginiň höwürtgeleriniň iýilmegi, mahowigi berkidýän boltlaryň deşiklerine zeper ýetmegi ýa-da olaryň iýilmegi, şesternýalaryň we howa çalşyryjynyň skiwiniň oturdylýan ýerleriniň iýilmegi.

Keseligine çat açan tirsekli wallar hasapdan çykarylýar. Iýlen ýag kowýan hyrlar, olaryň profilini hökmany saklap,

ýörite ülnüler bilen gözegçilik edilip ýonulýar. Ýonulmazyndan ozal hyrlary daşky diametri boýunça iýilmäniň yzlary aýrylýança ýylmaýarlar.

Walyň yzky çüwdesindäki şarjagazly podşipnigiň iýlen öýjügi ýonulyp giňeldilýär, soňra oňa halkany presläp oturdyp, ol nominal ölçege çenli gutarnykly ýonulyp giňeldilýär.

Paýlaýjy şesternýanyň we howa çalşyryjynyň şkiwiniň oturdylýan ýerleriniň iýilmeleri galwaniki örtmek, titreyan duga bilen eredip guýmak ýa-da inertli gazyň gurşawynda eredip guýmak arkaly dikeldilýär, olar soňra işlenip bejerilip, nominal ölçege getirilýär. Eredip guýulmazdan önürti şponka ganawjyklaryna grafit ýa-da mis şponkalar goýulýar.

Iýlen şponka ganawjyklar bejeriş ölçegine çenli işlenip bejerilýär ýa-da eredilip guýulýar hem-de nominal ölçegli şponka ganawjyklary frezerlenip bejerilýär.

Walyň uly bolmadyk egriligi we düýp boýunjagazlarynyň birokazylygy ýylmanyp aýrylýar. Polat wallaryň uly egriliklerini presde düzleýärler ýa-da üstüni ýerli berçinlemek arkaly göneldýärler.

Boýunjagazlaryň görnüşiniň gyşarmalary we beýleki şikesleri olaryň nobatdaky bejeriş ölçegine laýyk ýylmap geçip düzeldilýär. Boýunjagazlar tirsekli waly dikeltmegiň ähli operasiýalary ýerine ýetirilenden soň tekizlenip ýylmanylyar. Boýunjagazlar tekizlenip ýylmanylanda, galtelleriň radiuslarynyň we kriwoşipiň radiusynyň ölçeglerini berk saklamak zerurdyr.

Walyň dinamiki balansirlemesi boýunjagazlar tekizlenip ýylmanylandan soň ýerine ýetirilýär.

Walyň ähli boýunjagazlaryny ýylpyldadyp tekizlemegi (walyň balansirlemesinden soň) şol bir wagtyň özünde tokar stanogynda ýa-da ýörite stanokda ýerine ýetirýärler.

Boýunjagazlar tirsekli walyň boýunjagazlarynyň iň soňky bejeriş ölçeginden-de aşak iýlende, olaryň üstüne nominal ölçege çenli eredip guýmak arkaly dikeldilýär.

Dikeltmäge ýaramly bolan wallary 650°S çenli

gyzdyryp, 1 sagatlap şol temperaturada saklaýarlar. Soňra eredilip guýlanda kiçelen uzynlygyň öwezini dolmak üçin olary ýörite gurluşyň kömegi bilen 2...3 mm çekip süýndürýärler.

Polat wallary dikeltmekde eredip guýmagyň iki usuly ulanylýar. Onuň birinji usuly legirleýji flýusuň gatlagynyň aşagynda eredip guýmak, ikinjisi—soňra termiki işläp bejermek bilen OWS pružin simi ýa-da Sw-30 HGCA simi peýdalanyp, AN-348A flýus gatlagynyň aşagynda eredip guýmak.

Çoýun wallary dikeltmekde: 1) goşmaça kebşirleýji dolduryjy materialy peýdalanyp, Sw-08A polat elektrod bilen flýus gatlagynyň aşagynda eredip guýmak; 2) Sw-08A sim bilen legirleýji flýus gatlagynyň aşagynda ikigat eredip guýmak ýa-da sim külkesi bilen AN-348A flýus gatlagynyň aşagynda eredip guýmak ulanylýar.

WNPO «Remdetal» polat lentany we ýörite simleri galtaşdyryp kebşirmek arkaly wallary dikeltmegiň usullaryny işläp düzdi.

Silindrleriň peşenlerini öndürmek. Silindrleriň peşenleri töweregi we beýikligi boýunça deňölçegli iýilmeýär. Porsen ýokarky butnawsyz nokatdaka (YoBN), ýokarky kompresleýji halkanyň ýerleşýän ýerinde iýilme has güýçli geçýär.

Peşenler soňra honinglenmek bilen bejeriş ölçegine çenli ýonulyp giňeldilip dikeldilýär. Olar esasy traktor dwigatelleri üçin 0,7 mm artdyrylan bejeriş ölçeginde işledip başladyjy dwigateller üçin 0,75 mm aralyk bilen iki bejeriş ölçegli, karbýuratorly awtomobil dwigatelleriň aglabasy üçin 0,5 mm aralyk bilen üç bejeriş ölçegli bolýarlar. Peşenler gaty WK-2 ýa-da WK-3 polat splawlardan ýasalan plastinkaly kesgiçler bilen dik ýonup giňeldiji ýa-da degişli konduktorlarda ýerleşdirip, tokar stanoklarda ýonulyp giňeldilýär. Operasiýa iki geçişde (garalama we arassa), honinglemek üçin diametr boýunça 0,10...0,15 mm artdyrma galdyrylyp, ýerine ýetirilýär.

Ýonulan, dymalan, soýuklanan (çyzylan) we ş.m. yzlary galdyrman üstde zerur bolan бүдүр-сүдүрлүгi almak üçin

peşeňleri ýörite stanoklarda honingleýärler. Honinglemekde abraziw we almaz gaýraklar ulanylýar. Peşeňler iki tär bilen, ilkinji (garalama) we gutarnykly (arassa) honinglenýär.

Käbir bejeriş kärhanalarynda honinglemäge derek, togalanýan şarly ýa-da rolikli başjagazlar bilen togalamak usuly hem peýdalanylýar.

Peşeňleriň sowaýyş üstleriniň kawitasion iýilmesi epoksid esasly polimer düzümleriň şepbikleri bilen düzedilýär.

Peşeňleşdirmek zerur bolanda silindrleri peşeňleriň ölçeglerine görä ýonup giňeldýärler. Peşeňleriň daşky üsti işlenip bejerilende ony bloga 0,10...0,15 mm dartgynlyk bilen presläp oturdylar ýaly edilýär. Peşeňleriň içki üstleri, silindrleriň bloguna preslenip salnandan soň ýonup giňeltmek we honinglemek üçin, 2,5...3,0 mm artdyrma galdyryp ýonulyp giňeldilýär.

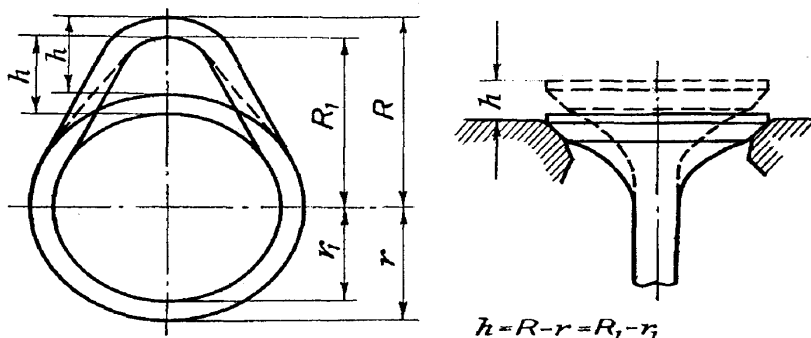
Peşeňleri preslenen blok 0,4 MPa basyşly suw bilen 2...3 minutyň dowamynda gidrawlik synagdan geçirilýär. Şonda suwuň damjasynyň bolmagyna ýol berilmeýär. Diňe peşeňiň aşaky gyrasyndan 50 mm-den ýokary bolmadyk böleginde «derlemäniň» bolmagyna rugsat edilýär. Peşeňlenen silindrler bejeriş ölçeginde işlenip bejerilişi ýaly edilip, nominal ölçege çenli ýonulyp giňeldilýär we honinglenilýär.

Paýlaýjy wallary öndürmek. Paýlaýjy wallarda egrelmek, ýumrujaklaryň, daýanç boýunjagazlaryň we paýlaýjy şesternýanyň oturdylan ýeriniň iýilmegi ýaly şikesler bolýar.

Eger-de ortaky boýunjagazyň urgusy 0,1 mm-den ýokary bolsa, onda waly preslemegiň goşalanan göneltme usulynda göneldýärler.

Iýlen ýumrujaklar ekwidistant profile, ýumrujaklaryň ýol berilýän aňryçäk umumy beýikligi saklanyp, 3A 433 kopirleýji-ýylmaýjy stanoklarda täzeden tekizlenip ýylmanylyar. Bu hili bejerişiniň mümkindigini, ýumrujaklar kopir boýunça ýylmananda radiuslaryň tapawudynyň, netijede bolsa klapan işlände silindriň dolmak wagtynyň saklanylýandygy bilen düşündirmek bolar (22-nji surat).

Ep-esli iýlen ýumrujaklar kömürturşy gazynyň gurşawynda awtomatik eredip guýmak ýa-da kopirleýji gurluşly stanoklarda T-590 we T-620 elektrodlar bilen eredip guýmak arkaly dikeldilýär. Ýumrujaklaryň üstüne eredip guýmagyň yzygiderliligi: 1, 7, 2, 5, 3, 6, 4 we 8. Eredip guýluşdan soň wal göneldilýär, ýumrujaklar bolsa kopirleýji stanokda nominal ölçege işlenip bejerilýär.



Sur. 22-nji surat. Ýumrujagyň profilini dikeltmegiň shemasy.

Iýlen daýanç boýunjagazlary bejeriş ölçegine ýylmanyp tekizlenýär ýa-da nominal ölçege hromlaşdyrma, polatlaşdyrma ýa-da titreyän dugaly eredip guýmak ýoly bilen dikeldilýär.

Paýlaýjy şesternýa oturdylýan iýlen boýunjagaz, soňundan nominal ölçege ýylmap tekizlemek bilen hromlaşdyrma, polatlaşdyrma ýa-da titreyän dugaly eredip guýmak usullary arkaly dikeldilýär.

§48. Tehniki taslamanyň esaslary

Wezipeleri we mazmuny. Önümçiligi tehniki taýdan taýýarlamak, oba hojalyk tehnikasynyň täze modelleriniň, olaryň agregatlarynyň düýpli bejerilişini hem-de bejeriş kärhanasynyň beýleki önümlerini özleşdirmegi, şeýle hem bu tehnikanyň düýpli bejerilişiniň önümçilik prosesini kämilleşdirmegiň çäreleriniň kompleksini öz içine alýar. Muňa hemişelik ýolbaşçylyk etmek bejeriş kärhanasynyň baş inženeri

tarapyndan amala aşyrylýar. Önümçiligi tehniki taýdan taýýarlamakda bejeriş kärhanasynyň tehniki bölümüne esasy rol degişlidir.

Önümçiligi tehniki taýdan taýýarlamagyň esasy meseleleri: 1) täze tehnikany, öňdebaryjy tehnologik prosesleri özleşdirmek yoly bilen maşynlaryň, olaryň agregatlarynyň, düwünleriniň we detallarynyň düýpli bejerilişiniň täze tehnologiýasyny işläp düzmek we özleşdirmek hem-de häzirki ulanylýan tehnologiýany kämilleşdirmek; 2) goýberilýän önümleriň hilini dyngysyz oňatlaşdyrmak we zähmet öndürijiligini ýokarlandyrmak; 3) goýberilýän önümleriň zähmet sygymyny we özüne düşýän gymmatyny aşaklatmak; 4) maşynlaryň bejerilişine edilyän material çykdajylary azaltmak; 5) tehnologik prosesleri işläp düzmek (tiplilerini gaýtadan işläp düzmek); 6) standart däl enjamlar we tehnologik serişdeler bilen enjamlaşdyrmagyň taslamasyny düzmek; 7) tehnologik kadalary, enjamlaryň konstruksiýasyny, gurluşlary we gurallary öwrenmek hem-de ornaşdyrmak boýunça zerur bolan eksperiment işlerini geçirmek; 8) önümçilik prosesini kämilleşdirmek we önümçiligiň medeniýetini ýokarlandyrmak, önümçilik prosesini mehanizmleşdirmek we awtomatlaşdyrmak, täze tehnikany, zähmetiň ylmy guralysyny ornaşdyrmak, goýberilýän önümleriň hilini ýokarlandyrmak boýunça guramaçylyk-tehniki çäreleri işläp düzmek we ornaşdyrmak; 9) materiallary harçlamagyň, ätiýaçlyk şaýlaryň çalşyrylyş koeffisiýentleriniň, detallaryň bejerilişiniň we ýasalyşynyň, gurallaryň bejeriş kärhanasynyň masştabynda, sehde, bölümde harç edilişiniň öňdebaryjy normalaryny işläp düzmek hem-de ornaşdyrmak.

Önümçiligi tehniki taýdan taýýarlamagyň esasy meseleleri ýyllyk meýilnamalanýar, olary önümçiligiň netijeliligini ýokarlandyrmagyň bir ýyllyk meýilnamasynda beýan edýärler. Bejeriş kärhanasynda önümçiligiň tehniki taýdan taýýarlygy konstruktor we tehnologik taýýarlykdan durýar.

§49. Kömekçi bölümleriň we ammarlaryň hasaplamasy

Önümçilik prosesiniň kadaly işlemeginde, zähmet öndürijiliginiň ýokarlanmagynda we maşynlaryň düýpli bejerilişiniň ýokary hilli bolmagynda bejeriş kärhanasynyň gurallar hojalygynyň dogry guralmagynyň uly ähmiýeti bar. Gurallar hojalygyny saklamagyň göni çykadjylary dolanyşyk serişdeleriniň umumy möçberiniň 20%-e golaýyna deňdir.

Bejeriş kärhanasynyň gurallar hojalygynyň esasy wezipeleri aşakdakylardan ybarat: häzirkiki dowam edýän tehnologik proseslere laýyklykda önümçiligi ýokary hilli gurallar we gurluşlar bilen bökdençsiz üpjün etmek; zerur bolan ätiýaçlyk gurallaryny edinmek, ýasamak we döretmek; zähmet öndürijiligini we önümiň hilini ýokarlandyryan ýörite gurallaryň hem-de abzallaryň konstruksiýasyny işläp düzmek we ýasamak; uniwersal gurallary edinmek, ähli gurallaryň hasabyny ýöretmek we saklamak, gurallaryň harçlanyş we ätiýaçlyk normatiwlerini işläp düzmek; gurallary dogry ulanmak, olaryň bejerilişini, sazlanlyşyny, ýiteldilişini dogry geçirmek, bejeriş kärhanasynyň gurallar hojalygynyň çykadjylaryny azaltmak.

Gurallar hojalygynyň gurallary paýlap, bölümlere berýän jaýy, merkezi gurallar ammary, slesar-mehaniki we gurallary ýiteldip-sazlaýan bölümleri bolýar.

Bejeriş kärhanasynda ulanylýan gurallar: kesiji, ölçeýji, slesar-montaž we demirçilik işleri ýerine ýetirýän we beýleki gurallara bölünýär.

Bejeriş kärhanasynyň gurallara bolan ýyllyk islegi n_N aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$n_N = 0,01 N_p m_H K_P \quad (24)$$

bu ýerde N_P - maşynlaryň bejerilişiniň ýyllyk maksatnamasy, sany ýa-da şertleýin birlik; m_H - maşynlaryň 100 bejerilişine harçlanyan gurallaryň normasy, sany; K_P - bejeriş kärhanasynyň maksatnamasyna baglylykda düzediş koeffisienti ($K_P = 1, 2, \dots, 2, 0$).

Gurallar iş orunlaryna gurallaryň kitapçasy we žetonlar

boýunça berilýär. Uzak wagtlaýyn peýdalanylýan gurallar gurallaryň kitapçasyna ýazylyp belleniýär. Ol özüniň ulanylýan döwrüniň dowamynda işçiniň garamagynda bolýar. Az wagtlaýyn ulanylýan gurallar, guralyň alnan öýjügiene (ýaçeýkasyna) goýulýan marka bilen çalşylyp berilýär. Işçileriň gaýtaryp getirýän gurallary öýjüklere goýulmazlykdan ozal tehniki gözegçilik bölüminiň (TGB) barlagçysy tarapyndan gözden geçirilýär we gurallar sortlanyp 4 topara: ýaramly; ýiteldiş, sazlaýyş talap edýän; bejeriş talap edýän we ýaramaz (hasapdan çykarmaga degişli) gurallara bölünýär.

Tejribeden görnüşine görä, iş orunlaryny gurallar bilen bökdençsiz üpjün etmek üçin gurallary paýlap berýän jaýda bir aýlyk ätiýaçlyk gurallary bolmalydyr.

§50. Ammarlaryň gurluşy

Ammar hojalygyny guramagyň esaslary. Bejeriş kärhanasynyň köplenç iki tipdäki ammarlary bolýar: üpjünçilik-ýerleşdiriş we önümçilik. Olaryň ilkinjisine ätiýaçlyk şaýlaryň, metallaryň, lak, reňk materiallarynyň, agaç materiallarynyň, nebit önümleriniň, gaty ýangyçlaryň we beýlekileriň skladlary degişlidir. Önümçilik ammarlary: bejerişe garaşýan obýektleriň ammaryndan; taýýar önümleriň skladlykdan; taşlandylaryň (ütülin) ammarlaryndan; önümçiligi gerekli bolan ätiýaçlyk materiallary we detallar bilen üpjün edýän seh ammarlaryndan we ş.m.-lerden ybaratdyr.

Ammar hojalygynyň esasy wezipeleri: ammar jaýlaryny oýlanyşykly peýdalanmak bilen emläkleriň dogry ýerleşdirilmegini guramak; emläkleriň her bir görnüşini saklamak boýunça tehniki talaplary, görkezmeleri (instruksiýalary) we düzgünleri berjaý etmäge mümkinçilik berýän şertleri döretmek; materiallaryň, ätiýaçlyk şaýlaryň we emläkleriň beýleki görnüşleriniň abat saklanylmagyny üpjün etmek; emläkleriň ammar hasabatynyň ýöredilmegini ýola

goýmak; tehniki gözegçilik bölümi (TGB) bilen bilelikde ammara getirilýän ätiýaçlyk şaýlaryň we materiallaryň kabul edilip alnyşyna gözegçiligi üpjün etnek; sehlere emläkleriň goýberilişini bellenilen çäklere (limitlere) laýyklykda guramak.

Materiallar ammara olaryň hiline we sanyna garalyp kabul edilýär. Birinji ýagdaýda, tehniki şertlere laýyklykda materialyň hili barlanýar, ikinji ýagdaýda ugradyjy dokumentler esasynda onuň sanyna gözegçilik edilýär.

Ammarda materiallar ýerleşdipilende, goýuşdyrylanda we saklananda, aşakdaky ýagdaýlary göz önünde tutmaly: has ýörgünli we köp mukdarda goýberilýän materiallary goýberilýän ýere golaý, uly göwrümlü we agyr materiallary soňra ýükläp-ugratmak amatly bolan ýerlerde ýerleşdirmeli. Onçakly ýörgünli bolmadyk materiallary ammaryň çykalgasyndan daşrakda saklamaly. Bir wagtda harçlanýan komplekt şaýlary we materiallaryň saklanýan döwründe olaryň zaýalanmazlygyna we san taýdan kemelmezligine göz-gulak bolmaly.

Iş orunlaryny zerur bolan materiallar bilen üpjün etmek talapnamalar (gerekli materialy almak üçin ýazylýan dokument) ýa-da aýratyn harç ediliş wedomostlar-grafikler boýunça amala aşyrylýar. Ammardan goýberilen materiallar iş orunlaryna içki önümçilik transporty bilen, köplenç halatlarda elektrokarlar ýa-da awtokarlar bilen eltilýär.

Ammar jaýlarynda we olaryň ýerleşýän ýerlerinde ýangyna garşy çäreler uly üns berilýär. Ammarlar kran-balkalar, mono-relsler, teležkalar we beýleki göteriji-transport serişdeleri bilen enjamlaşdyrylýar.

Häzirki wagtda ammarda bolmaly ätiýaçlyk şaýlaryň, materiallaryň we gurallaryň sanynyň normalary (ätiýaçlyk normasy) bellenilendir.

Transport hojalyklygyny guramagyň esaslary. Tehnikasynyň düýpli bejerilişiniň önümçilik prosesi bejeriş obýektlerini-de, ätiýaçlyk şaýlary-da, materiallary-da, ýangyjy we önümçilik galyndylaryny-da ýüklemek, äkitmek we

düşürmek boýunça uly göwrümlü transport işleri bilen utgaşyklydyr. Wagt birliginde (gije-gündize, aýda, ýylda) transportirlenýän obýektleriň massasy bejeriş kärhanasynyň ýük dolanyşygyny düzýär. Ýükleri daşamak üçin bejeriş kärhanasy üznüksiz hereket edýän degişli transport serişdeleri bilen enjamlaşdyrylýar. Olaryň birinjisine awtomobiller, elektrokarlar, awtokarlar, rolganglar, köprüli kranlar (kran-balkalar), relsli we relssiz arabalar (teležkalar) we ş.m.-ler, ikinjisine-konweýerler we transportýorlar degişlidir.

Transport serişdeleri ýük akymalarynyň möhümligine, ýüküň eltilmeli ýeriniň aradaşlygyna we daşalýan materiallaryň häsiýetine görä saýlanyp alynýar. Uly bolmadyk bejeriş kärhanalarynda transport serişdeleriniň esasy görnüşi-kran-balkalar, relsde we ýerde ýöreyän teležkalar; ýöriteleşdirilen bejeriş kärhanalarynda-asma konweýerler we estakadalar.

Ýöreyän (mobil) transport serişdeleriniň sany n_m şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$n_m = Q / (q \eta_g \eta_{Bt_p}) \quad (25)$$

formuladaky Q - gije-gündizde daşalýan ýüküň göwrümi, t ; t - bir gezek gatnawyň wagty, sag, q - pasporty boýunça transport serişdeleriniň ýük göterijiligi, t ; η_g - ýük göterijiligiň peýdalanylyş koeffisiýenti ($\eta_g = 0,8 \dots 0,9$); η_B - iş wagtynyň peýdalanylyş koeffisienti (TH, zarýadlandyrmak ýa-da ýangyç-ýag guymak wagty hasaba alynýar): $n_B = 0,7 \dots 0,8$; t_p - transportyň gije-gündiziň dowamyndaky iş wagty, sag. Gatnawyň (reýsiň) wagty t aşakdaky deňlik boýunça hasaplanylýar:

$$t = S / V_1 + S / V_2 + t_p + t_g \quad (26)$$

deňlikdäki S - ýüküň düşürilmegine çenli geçilen ýol, m; V_1 we V_2 - ýükli we ýüksiz hereketiň tizligi, m/min; t_p we t_g - ýüki ýüklemek we düşürmek üçin sarp bolan wagt, min.

Sehiň içindäki ýükleri daşamak üçin elektrokarlara we awtoýükleýjilere bolan isleg hasaplanylýan çykarylanda t_p we t_g derek platformany galdyrmak we düşürmek üçin sarp edilýän wagt girizilýär.

Yük äkidýän konweýerleriň tizligi V_K we umumy uzynlygy l_K aşakdaky aňlatmalar boýunça hasaplanyp çykarylýar

$$V_K = z_K / \tau_p ; l_K = z_K m_M \quad (27)$$

aňlatmalardaky z_K - konweýeriň ädimi (ýanaşyk iş orunlarynyň merkezleriniň arasyndaky uzynlyk; τ_p - akym liniýasynyň takty; m_M - konweýerdäki iş orunlarynyň sany.

Eger-de V_K 0,1 m/min-dan kiçi bolsa, onda üznüklü hereketlenýän konweýer göz önünde tutulýar.

Transport bölümünde hereket edýän ähli serişdeleriň merkezleşdirilip jemlenmegi has amatlydyr. Şeýle edilende olaryň bir bölegini sehlere hyzmat etmek üçin berkidip bolýar, beýleki bölegi bolsa bir gezeklik talapnamalary ýerine ýetirmek üçin peýdalanylýar. Transport bölümi kömekçi önümçiliginiň özbaşdak bölümi bolmak bilen, ol daşarky we sehara yük daşamagyň guralysyny üpjün edýär.

Sehara yük daşamak tehnologik prosese laýyklykda, her bir önümçilik bölümünde hem-de sehlerde guralýar.

§51. Baş planyň çyzgdy

a) Önümçilik häsiýetnamasy, sanitar-gigiýenik we beýleki şertleri boýunça birmeňzeş bolan desgalary, territoriýanyň zonalary boýunça aýry toparlara jemlemeli.

b) Bejeriş kärhanasynyň territoriýasyna demir ýol sahasyny çekmek zerurlygy ýüze çykanda, ol meýdançanyň territoriýasynda iň az ýeri eýelär ýaly edip, ony kärhananyň önümiň garşysyndaky tarapdan çekmelidir.

ç) Bejeriş kärhanasynyň territoriýasy ýörelýän ýa-da umumylykda peýdalanylýan ýollara utgaşmalydyr.

Ýöriteleşdirilen bejeriş kärhanasynyň baş meýilnamasynyň mysaly shemasy 23-nji suratda berilýär.

Gurluşyk meýdanynyň netijeli peýdalanylyşy aşakdaky formulalar boýunça hasaplanyp çykarylýan gurluşyk K_3 we

peýdalanylyş K_N koeffisiýentleri arkaly kesgitlenilýär:

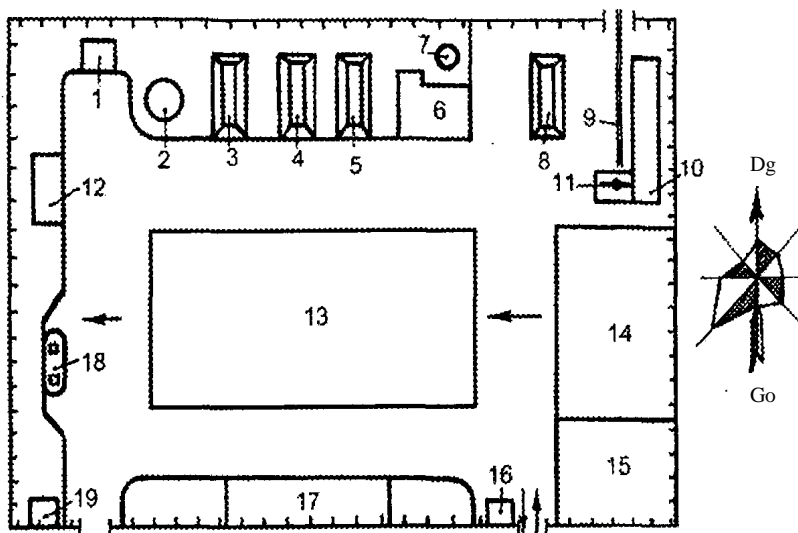
$$K_3 = F_3/F_y; \quad K_N = F_N/F_y; \quad (28)$$

formuladaky F_3 - jaýlaryň we desgalaryň eýeleýän, şeýle hem açyk kran estakadalary, ýüklenip-düşürilýän platformany, howzy, rezerwuary, dürli suwuklyklar saklanylýan baklary (ýeriň üstünde, ýarysy ýeriň astynda, durşy bilen ýeriň astynda), kranlar (portal, hatja we ş. m.-ler) bilen enjamlaşdyrylan gurluşyk meýdany; F_N - ähli açyk ammarlaryň meýdanlary, relsli we relssiz, daş düşelen, betonlanan ýa-da gara (asfaltlanan) ýollaryň meýdanlaryny hasaba almak bilen, gurluşyk meýdanynyň peýdalanylýan meýdany.

Gök zonanyň (agaç ekilen ýeriň) meýdany muňa girmeyär. Takmynan $K_3 = 0,30...0,45$; $K_N = 0,50...0,65$ bolyandygyny bilýäris. Bejeriş kärhanasynyň baş meýilnamasynyň çyzgysynda baş meýilnama girizilen ähli obýektleriň sanawy, olaryň eýeleýän meýdanlarynyň ölçegleri, şertli belgileriň düşündirişi (eksplikasiýasy), şeýle hem K_3 we K_N koeffisiýentler berilýär.

Baş meýilnamanyň çyzgysynyň sag tarapynyň ýokarky burçunda şemalyň iň köp öwüsýän ugrunyň belligi (dürli ugur boýunça öwüsýän ýelleriň bejeriş kärhanasynyň ýerleşýän ýerinde aýyň, paslyň, ýylyň dowamynda öwsüş ýagdaýy görkezilen shemasy) berilýär. Baş meýilnamanyň çyzgysynda bejeriş kärhanasynyň senagat meýdançasyna golaylaşýan demir we şosse ýollary görkezilýär. Baş meýilnama köplenç 1:500 masştabda ýerine ýetirilýär.

Daş-töweregi goramak boýunça talaplar. Bejeriş kärhanasynyň töwereginde 50...100 m ini bolan sanitar-gorag zonasy bolmalydyr. Bölünip çykyan zyýanly gazlar, bug, tozan, artykmaç ýylylyk bitaraplaşdyrylmalydyrlar we tutulyp saklanylmalydyrlar. Häzirki zaman arassalaýjy enjamlary we desgalary, süzgüçleri we himiki usullary ulanyp, hapa suwlary arassalamak zerurdyr. Hapalaryň, ýangyç-ýaglaýyş we polimer materiallaryň, arassalanmadyk hapa suwlaryň topraga, suw howdanlaryna, tokaýlara aralaşmagynyň öňi alynmalydyr.



23-nji surat. Göni akymly kärhanasynyň baş meýilnamasynyň shemasynyň warianty:

1 – ýangyç-ýaglaýyş materiallaryň ammary; 2 – suwly gap; 3 we 4 – agaç we taşlandýlar (util) üçin meýdançalar; 5 – metal üçin meýdança; 6 – kotelnýa; 7 – kotelnýanyň turbasy; 8 – ýangyç üçin meýdança; 9 – demir ýol şahajygy; 10 – ýük ýüklenýän platforma; 11 – awtomobil platforma mündürüp-düşürmek üçin ýapgyt tekizlik (pandus); 12 – hojalyk maşynlaryň garaży; 13 – önümçilik korpusy; 14 we 15 – bejeriş fondy we taýýar önümler üçin meýdançalar; 16 – geçelge; 17 – administratiw korpus; 18 – ýangyç goýberilýän ýer; 19 – transformator podstansiýasy.

§52. Gurluşyk kadalary. Önümçilik korpusynyň komponowkasy

Önümçilik korpusynyň gabara ölçeglerini kesgitlemegiň we onuň bölümlerini kompanowka etmegiň usuly. Kompanowka diýlip, iň gysga ýük gatnawynda taslamasy düzülen gurluşyk we ýangyna garşy normalaryň berjaý edilmeginde iň oňat tehnologik arabaglanyşygy üpjün edýän önümçilik we kömekçi jaýlaryň önümçilik korpusynda örän oýlanyşykly ýerleşdirilmegine düşünilýär. Ilkibaşda

hasaplanyp çykarylan maglumatlary peýdalanyňp, önümçilik korpusynyň umumy meýdany kesgitlenýär. Soňra alnan umumy meýdan, sehleriň aralaryndaky pyýada we transport geçelgeleri nazarda tutulyp, 10...15% artdyrylýar. Bejeriş kärhanasynyň gurluşygynyň saýlanyp alnan meýdançasynda önümçilik korpusynyň meýilnamasyny işläp düzmäge girişilmezden ozal önümçilik akymynyň shemasy belenilýär. Onda bejeriş kärhanasynyň gurluşygynda göz önünde tutulan ähli obýektleriň, bejeriş fondunyň, metallaryň, taslamalaryň we taýýar önümleriň skladlarynyň, kotelniniň, durmuş-hyzmat jaýlarynyň, gatnaw ýollaryň we beýlekileriň özara ýerleşişleri görkezilýär.

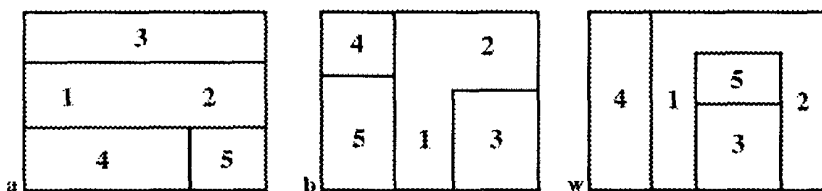
Meýdançanyň konfigurasiýasyna, kompressorlaryň, awtomobilleriň, oba hojalyk maşynlarynyň ýa-da agregatlaryň sökülüp-düzülýän akym liniýalarynyň uzynlygyna laýyklykda önümçilik korpusynyň gabara ölçegleri kesgitlenýär. Taslamada bejeriş kärhanasynyň jaýy köplenç göniburçlyk görnüşinde düzülýär. Jaýyň boýunyň we ininiň arasyndaky gatnaşyk bejerilýän obýektleriň nomenklaturasy, önümçilik maksatnamasy we tehnologik prosesiniň saýlanyp alnan shemasy boýunça kesgitlenýär. Ýöriteleşdirilen bejeriş kärhanalarynda maşynyň ramasynyň ýa-da baza detallaryň hereket ýoluna baglylykda tehnologik prosesiniň shemalarynyň göni, Г-гörnüşli we II-гörnüşli akymlary kabul edilýär.

Göni akymly shema özüniň ýönekeýligi bilen tapawutlanýar (24-nji surata seret, a): söküp-ýygnaýjy sehler, rama bölümi we komplektleýji bölümler önümçilik korpusynyň ortasyndaky liniýada, dikeldiji we kuzow sehleri bolsa liniýanyň iki tarapynda, oňa parallel ýerleşýär. Berlen bu shemada jaýyň meýilnamalaşdyrylyşy uzaboýuna süýndürilen gönüburçluk görnüşinde bolup, onda has agyr we uly göwrümlü detallar (rama, kuzow) göni ýol bilen hereket edýärler. Tehnologik babatda bu shema diýseň göwnejaý. Emma maşynlaryň doly komplektli bejerilişinde sökülýän-ýuwulýan, kuzow, detallary dikeldýän hem ýasaýan we beýleki önümçilik bölümleriniň esasy toparynyň jemlenip alnan meýdanlarynyň

tapawudy, sehleriň (bölümleriň) zerur bolan özara baglanyşygyny amala aşyrmaga mümkinçilik bermeýär. Bu ýagdaýda käbir önümçilik bölümlerini bir topardan beýlekisine geçirmeli bolýar, söküp-düzmek işlerini beýleki bölümlerden izolirlemek kynlaşýar.

Г-гörnüşli shemada (24-nji surata seret, b) kuzow ýada rama sehleri sökülip-düzülýän sehleriň gös-göni golaýynda, agregat sehleri bolsa düzülyän sehiň gapdalynda ýerleşýär. Agregatlar we düwünler, şeýle hem beýleki ýükler iň gysga ýollar bilen transportirlenýär. Akymyň göni çyzykly daldigi, konweýeriň hereketiniň göni çyzykly bolmazlygy, käbir bölümleriň ýerleşdirilişindäki kynçylyklar bu shemanyň kemçilikleridir.

II-гörnüşli shemada (24-nji surata seret, w) kuzow ýada rama we agregat sehleri sökülýän we düzülyän sehleriň arasynda ýerleşýär, ýük akymalary babatynda mesele doly kanagatlanarly çözülýär. Kemçilikleri-dikeldiliş sehiň bölümleriniň has amatsyz ýagdaýdadygy, onuň ýük akymlarynyň gutulgysyz kesişýändigini; konweýeriň hereketiniň göni çyzykly bolmazlygy.



24-nji surat Dürli akymlarda sehleriň ýerleşiş shemasy:

a – göni; b - Г-гörnüşli; w - II-гörnüşli; 1 – sökülýän-ýuwulýan bölümler; 2 – düzyän bölümler; 3 – kuzow bölümleri; 4 – detallaryň dikeldilýän bölümleri; 5 – agregat bölümler.

Kompanowkada aşakdaky esasy düzgünleriň saklanylmagy zerurdyr:

1. Sökülýän we ýuwulýan sehden beýleki ähli önümçilik we kömekçi sehleri (bölümleri), jaýlary bir önümçilik korpusynda ýerleşdirmek maksada laýykdyr. Şeýle edilende gurluşyk üçin edilýän çykdajylar ep-esli kemelýär, bölümleriň

özara baglanyşygynyň has netijeli ulgamyny hem-de ýük akymynyň oýlanyşykly shemasyny döretmäge şertler döreýär. Korpusyň bölümleriniň hapalanmagynyň önüni almak üçin sökülýän-düzülýän bölüm özbaşyna aýratyn jaýda ýerleşdirilse has oňat bolar.

2. Daşary diwarlary galdyrmaga, ýyladyşa we şulara meňzeşlere edilýän çykdajylary azaltmak üçin, berlen önümçilik meýdançasynda önümçilik korpusynyň jaýlarynyň iň kiçi perimetri bolmalydyr. Inedördül şeýle häsiýete eýedir, emma inedördül şekilli önümçilik korpusy tehnologik nukdaý nazaryndan ol diýen amatly bolmaýar. Şonuň üçin jaýlaryň boýuny ininden üç esseden uly etmän, olary gönüburçluk görnüşinde salýarlar.

3. Sehleriň, bölümleriň we ammar jaýlaryň özara ýerleşişleri transport marşrutlary iň az aradaşlykda bolup, önümçilik prosesleriniň tehnologik yzygiderliligini üpjün etmelidir. Uly ýylylyk bölüp çykarýan we ýangyn howply gyzgyn (kebsirlenýän-eredip guýýan, demirçilik, termiki, metallaşdyrylýan, misgärçilik) bölümler topary bilen önümçilik korpusynyň yz tarapynda, boş aralykda ýerleşdirilýär hem-de esasy jaýlar bilen aralaryna berk, oda çydamly diwar salýnýar.

§53. Gurluşyk normatiwler

Önümçilik korpusynyň meýilnamalaşdyrylyşy tamamlanandan soň, önümçilik bölümleriniň meýdanlary anyklanylýar.

Tehnologik prosesiniň shemasy saýlanyp alnandan soň, önümçilik korpusynyň gabara ölçegleri, onuň umumy meýdany boýunça tapylýar. Sökýän we düzýän akym maşynlarynyň uzynlygy, sütünleriň ädimi, gurluşyk meýdançasynyň ölçegleri we ýerleşiş korpusyň uzynlygyny we inini kesgitlemek üçin esas bolup hyzmat edýär. Önümçilik korpusynyň gabara shemasy göteriji-transport enjamlaryň we bejerilýän obýektleriň

görnüşine baglylykda saylanyp alynýar (tabl. 5).

Tablisa 5. Bejeriş-hyzmat kärhanalarynyň önümçilik jaýlaryndaky aralyklaryň (prolyotlaryň) gabaralyk shemasy

Aralyklaryň ini, m	Aralyklaryň beýikligi, m	Sütünleriň ädimi, m		Kärhananyň mysaly wezipesi
		daşarky	içerki	
Yük göterijiligi 0,5...5,0t asgylý göteriji-transport enjamlary bolan kärhanalar				
18...24	8,4; 9,6; 10,8	6	12	Dartyş güýji 30 kH we ondan köp klasly bolan traktorlaryň, ekskawatorlaryň we orujy kombaýnlaryň bejerilişi. MTH tehniki hyzmat stansiýalary. MAZ, KpAZ, KamAZ awtomobilleriň bejerilişi we tehniki hyzmaty
18	7,2; 8,4; 9,6; 10,8	6	12	Dartyş güýji 14 kH klasly traktorlaryň, awtomobilleriň, tirkegleriň, E-150 ekskawatorlaryň we ýörite kombaýnlaryň bejerilişi. GAZ we ZIL tipli awtomobillere tehniki hyzmat edýän stansiýalar
18	6,0; 7,2; 8,4; 9,6	6	12	Awtotraktor dwigatelleriniň we beýleki agregatlaryň, maldarçylyk fermalarynyň enjamlarynyň we stanoklaryň bejerilişi. Tehniki alyş-çalyş punktlary
12	4,8; 6,0; 7,2; 8,4	6	12	Gidroulgamlaryň, ýangyç we elektrik enjamlarynyň bejerilişi, detallary dikeltmek we şulara menzeşler boýunça sehler
6...9	3,6; 4,2; 4,8; 6,0	6	6	Dürli maksatlar üçin goşmaça gurluşyklar. Garazlar, köp etaşly jaýlaryň gapdalyna goşmaça gurluşyklar
Yük göterijiligi 5...50t köprüli kranlary bolan kärhanalar				
18	8,4; 9,6; 10,8	6	12	MTZ-80, T-150, T-150K, T-4A, T-130 tipli traktorlaryň we ekskawatorlaryň bejerilişi
18	8,4; 9,6; 10,8; 12,6; 14,4	6	12	K-701 traktorlara, MAZ, KpAZ, KamAZ awtomobillere tehniki hyzmat edýän stansiýalar. K-701 we T-130 traktorlaryň bejerilişi

Korpusyň gutarnykly gabarasy bejerilýän obýektleriň iň uly (maksimal) ölçeglerine, kabul edilen tehnologik we sanitar-tehniki enjamlara esaslanyp kesgitlenýär. Her bir anyk ýagdaýda in we beýiklik jaýyň dik (wertikal) kesikleri boýunça çykarylan hasaba esaslandyrylmalydyr.

Daşky diwarlaryň galyňlygy howa şertlerine baglylykda

kabul edilýär. Orta zolak üçin kerpiçden salnan diwaryň galyňlygy 38,5 sm; beton bloklaryndan salnan - 30...40 sm; panellerden salnan - 20...25 sm bolup biler.

Bejeriş kärhanasynyň girilýän we çykylyan derwezeleriniň ölçegleri bejerilýän obýektleriň gabalaryna baglydyr. Derwezeleriň ini bejerilýän obýektiň ininden 0,6 m, beýikligi bolsa obýektiň beýikliginden 0,2 m artyk bolmalydyr.

Ýük akymlarynyň grafigi. Obýektiň bejerilişiniň tehnologik prosesiniň shemasy bilen içki önümçilik ýüklerini transportirlemegiň özara laýyklygy, önümçilik korpusynyň kompanowkasy üçin esas edilip alynýar. Ýük akymynyň ugry tehnologik prosesiniň gidişi bilen gabat gelmelidir. Baş meýilnamada sehleriň, önümçilik korpusynyň meýilnamasynda bölümleriň kompanowkasynyň dogrulygyny barlamak üçin ýük akymynyň grafigi gurulýar. Bejeriş kärhanasynyň ýük akymynyň grafigi tehnologik prosesiniň gidiş zygiderliligine baglylykda, bejeriş obýektleriniň, materiallaryň we ätiýaçlyk şaýlaryň hereketiniň shemasyny görkezýär. Ony bejeriş obýektleriniň, materiallaryň we ätiýaçlyk şaýlarynyň hereketleriniň in gysga ýoluny saýlap almagy üpjün etmek üçin gurýarlar. Şunlukda, göwrümi we sany in az derejä eltirmeli bolan garşydaş hem-de kesişýän ýük akymlary ýüze çykarylýar.

Ýük akymlarynyň zolaklary ýükleriň hereket edýän ýoluny, zolaklaryň ini bolsa ýükleriň degişli masştabdaky (100...200 kg/mm) massasyny görkezýär. Bölümler boýunça zolaklaryň ini, ýükleriň massalaryna (tabl. 4.9) laýyklykda maşynyň (agregatyň) doly massasynyň zolagynyň ininden alnan göterim gatnaşygynda alynýar. Ýük akymynyň başlangyç zolagy daşyň ýuwulýan we arassalanýan bölüminden soň beýleki bölümleriň üstünden geçýän has insiz zolaklara şahalanýar. Soňra olar maşynyň ýygnaýan bölümüniň ahyrynda ýene-de birleşip başlangyç zolagyňka deň bolan ine eýe bolýarlar (24-nji surat). Önümçilik prosesiniň dowamynda ýük akymynyň bir bölegi (ütüle tabşyrylýan ýaramaz detallar) önümçilik korpusynyň çäginde daşary çykýar. Bu ýitginiň

öwezi ätiýaçlyk şaýlaryň we materiallaryň ammaryndan alnan täze ýa-da dikeldilen detallaryň şol indäki akym zolagy bilen doldurylýar.

§54. Doly komplekt maşynyň bölünilişi

Obýektiň bejerilişiniň tehnologik prosesiniň kabul edilen shemasyna laýyklykda zolaklar özara birikdirilýär. Ýükleriň hereket edýän ugurlary dürli strelkalar bilen belleniýär.

Süýşýän ýükleriň massasy ýa-da bejeriş obýektiniň umumy massasynyň görterimi zolaklaryň ýokarsynda görkezilýär.

Ýük akymlarynyň grafigi önümçilik korpusynyň ähli bölümlerini diňe dogry kompanowka etmekden başga-da zerur bolan ýük göteriji we transport serişdelerini saýlap almaga-da mümkinçilik berýär.

§55. Tehniki taslama

Tehniki taslama döwründe esasy hasaplar şulardyr:

1. Jaýlaryň we guruljak binalaryň meýdanlary we beýiklikler;
2. Gurluşyk desgasynyň düzümi böllekleriniň (konstruksiýalarynyň) görnüşleri;
3. Diwarlaryň we pollaryň ýerlik serişdeleri (materiallary), gapylaryň we äpişgeleriň ýerleşşi;

Tablisa 6. Doly komplektli maşynlaryň bejerilişinde yük akymlarynyň mysaly bölünişi:

Nireden	Nirä	Traktoryň massasyna görä detallaryň massasynyň %-i
1	2	3
Maşynyň kabul edilyän bölüminden	Söküp-yuwulyän bölüme	100
Sökülyän-yuwulyän bölüminden	Gözegçilik-sortlaýyş bölümüne	70...80
Şol öňki	Rama bölümüne	17...22
--/	Misgärçilik-radiator bölümüne	2...5
--/	Daşlaýyş (oboý) bölümüne	1,5...2,5
--/	Yangyç we elektrik enjamlarynyň bejerilyän bölümüne	1,5...2,5
Gözegçilik-sortlaýyş bölüminden	Komplektleýiş bölümüne	25...35
Şol öňki	Bejerilişe garaşýan detallaryň skladyna	30...35
--/	Ütül skladyna	12...15
Bejerilişe garaşýan detallaryň skladından	Demirçilik bölümüne	4...6
Şol öňki	Kebşirleýiş-eredip guýuş bölümüne	25...30
Demirçilik bölüminden	Şol öňki	3...5
Şol öňki	Slesar-mehaniki bölümüne	1...2
Kebşirleýiş-eredip guýuş bölüminden	Şol öňki	25...30
Slesar-mehaniki bölüminden	Polimer bölümüne	4...6

6-njy tablisanyň dowamy

1	2	3
Şol öňki	Termiki bölümüne	12...16
Polimer bölüminden	Slesar-mehaniki bölümüne	4...6
Termiki bölüminden	Şol öňki	12...16
Slesar-mehaniki bölüminden	Komplektleýiş bölümüne	15...20
Şol öňki	Yygnaýyş bölümüne	10...12
Ätiýaçlyk şaýlaryň skladından	Komplektleýiş bölümüne	10...12
Şol öňki	Dwigatelleriň bejerilyän bölümüne	2...3
--/	Yygnaýyş bölümüne	3...5
Rama bölüminden	Şol öňki	15...20
Komplektleýiş bölüminden	Dwigatelleriň bejerilyän bölümüne	10...12
Şol öňki	Yygnaýyş bölümüne	15...20
Yangyç we elektrik enjamlarynyň bejerilyän bölüminden	Dwigatelleriň bejerilyän bölümüne	0,5...1,5
Şol öňki	Yygnaýyş bölümüne	0,5...1,5
Dwigatelleriň bejerilyän bölüminden	Synag stansiýasyna	13...18
Synag stansiýasyndan	Yygnaýyş bölümüne	13...18
Misgärçilik-radiator bölüminden	Şol öňki	2...5
Daşlaýyş (oboý) bölüminden	--/	1,5...2,5
Yygnaýyş bölüminden	Renkleýiş bölümüne	100
Renkleýiş bölüminden	Tabşyryş bölümüne	100

4. Işçileriň sany we olaryň çalşyk (smena) boýunça paýlanylyşy;

5. Suwuň we elektroenergiýanyň geçirilýän ýerleri, suwuň, buguň we basyş howanyň gerek ýerleri;

6. Gara suw garyndylar we önümçilik;

7. Enjamlaryň, önümçilik üçin gerekli zatlaryň (inwentyryň) saýlaryň abzallaryň, kömekçi gurallaryň has bolan aýratynlygy (spesifikasiýasy);

8. Işçileriň wezipe we aýlyk tertibi.

Tehnologiki taslama bölekde bejeriliş kärhanalarynyň bölümleri 3 synpa (bölüme) paýlanýar.

I topar – bejerilýän ýekelik wagtyň normasyna seredip önümçilik bölümleri (sehler) hasaplanýar;

II topar – önümiň agramyna (massasyna) esaslanýar, ýagny bir enjamdan näçe önüm alynýar (kg/sag);

III topar – üstüň çalmak meýdanyna esaslanýar we hadysanyň wagty ($m^2 dm^2$);

Birinji topara ýygnama, sökme, gaýnadyp ýuwmak, demir kabina metal önümlerini işläp bejerýän (slesar-mehaniki) önümçilik bölümi girýär.

Ikinji topara demirçilik ýylylyk energiýasyndan peýdalanylýan metaly işläp taýýarlamak (termika) we ýuwýan önümçilik bölümleri girýär.

Üçünji topara galwaniki, kewşirleýjilik we reňkleýjilik önümçilik bölümleri girýär.

Önümçilik bölümleriniň tehniki taslamalarynda şeýle soraglar işlenýär;

1. Önümçilik bölümi;

2. Işin düzgüni we wagtyň fondlary;

3. Önümçiligiň ýyllyk maksatnamasy;

4. Bir ýylky işin göwrümi, işçileriň we enjamlaryň sany;

5. Enjamlary saýlamak we meýdanyny hasaplamak;

6. Energetikanyň hasaplary (suw, elektrik, howa, bug);

7. Wezipeleriň we aýlyklarynyň ýöredilýän anyk tertibiniň maglumat kagyzy.

I derejeli önümçilik bölümleriň hasaplama usuly

Önümçilik bölümlerini sökmek, ýygnamak (maşynlaryň we agregatlaryň kabinalaryny we daşlaryny), barlamak, sortlamak we detallary sazlamak işleri edilýär. Kabina demir hem metal önümlerini işläp bejerýän bölümlerinde detallary düzmek we täzeden işleri edilýär. Uly kärhanalarda önümçilik bölümleriniň işleri 2 çalşyga paýlanýar. Kiçi kärhanalary bolsa bir çalşykda işlenilýär. Ýyldaky önümçilik programmasy nomenklatura we maşyn sany bilen bellenýär.

Aşakda diňe esasy hasaplar we esasy tehnologi enjamlar görkeziler:

1. Daşyny ýuwmak bölümi;
2. Sökmek bölümi;
3. Gaýnadyp ýuwma bölümi;
4. Barlag-sortlama bölümi;
5. Toplama we slesar-sazlama bölümi;
6. Elektroenjamlary bejermek üçin bölüm;
7. Sinamontaz bölümi;
8. Rama-gazan bölümi;
9. Agregat düzýän bölümi;
10. Maşynlary ýygnamak üçin bölüm;
11. Mis-radiator sowadyjy bölümi;
12. Kabina demir bölümi;
13. Oboý we tagta ýasaýan bölüm;
14. Ýangyç enjamlaryny bejerýän bölüm;
15. Bejerme we ýygnamak bölümi (dwigateller);
16. Barlag stansiýasy bölümi;
17. Metal önümlerini işläp bejerýän bölüm;

I derejeli önümçilik bölümleriniň serişdelerini we energetika hasaplary:

- 1) Daşyny ýuwmak üçin suw

$$Q_s = q_s \cdot N \text{ (m}^3\text{)}$$

bu ýerde q_s – bir maşyny ýuwmak üçin harçlanjak suw (m^3);
N- ýyllyk maksatnamadaky maşynyň sany.

Maksimal hasap suwuň çykdaýjysy (bir maşyn üçin) tablisada berilýär.

2) Dwigatelleri barlamak üçin ýangyjyň çykdaýjysy:

$$G_{\dot{y}} = G_{t_{\dot{y}}} N \lambda_p$$

bu ýerde G -bir hereketlendirijä sagatdaky çykýan ýangyç (kg/sag); $t_{\dot{y}}$ - gyzgynlygy sazlamak üçin wagt (sagat); N - ýyllyk maksatnamadaky hereketlendirijiniň sany; λ_p – gaýtadan barlamanyň koeffisiýenti (λ_p -1,05-1,10)

3) Basyş howanyň çykdaýjysy hasaplanýar:

$$Q_{b.h.} = q_{b.h.} X_{b.h.} K_c$$

bu ýerde $q_{b.h.}$ - howanyň udel çykdaýjysy (m^3/min); $X_{b.h.}$ - basyşly howanyň alyjylarynyň sany. K_c – soraýjalaryň koeffisiýenti ($K_c=0,14-0,20$).

4) Güýç elektrokuwwatynyň çykdaýjysy enjamyň berlen kuwwatyna bagly:

$$Q_{g.e.} = N_{g.e.} T_{e.f.} K_c$$

bu ýerde $N_{g.e.}$ - enjamlaryň berlen kuwwaty (kWt); $T_{e.f.}$ - enjamlaryň hakyky wagtynyň ýyllyk fondy; K_c – soraljak koeffisiýenti.

5) Ýagtyny bermek üçin elektrokuwwatynyň çykdaýjysy

$$Q_{\dot{y}.e.} = q_{\dot{y}.e.} F T_{\dot{y}} K_c$$

bu ýerde $Q_{\dot{y}.e.}$ – ýagtylygy bermegiň udek kuwwaty (wt/m^2); F – sehin (bölümi) meýdany. (m^2); $T_{\dot{y}}$ – çyra bilen ýagtylyk üçin ýyldaky sagady; K_c – soraljak koeffisiýenti.

Hasaplanda $T_{\dot{y}} = 300-400$ sagat - bir çalşykly işleýän kärhanada;

$T_y = 2000-2100$ sagat - iki çalşykly işleýän kärhanada;

$K_c = 0,14$ – stanoklaryň elektromatorlary we stenalar,

$K_c = 0,35$ elektrokebşirleýji enjamlar we trasformatorlar,

$K_c = 0,50$ – elektropeçler,

$K_c = 0,65$ – wentilýatorlaryň, sorujylaryň we kompressorlaryň elektromotorlaryň,

$K_c = 0,20$ – göteriji äkidiji gurallaryň elektroenjamlary;

$q_{\dot{y}.e.} = 13 - 20$ Wt/ m^3 - önümçilik jaýlary;

$q_{\dot{y}.e.} = 8 - 20$ Wt/ m^3 - ambarlar;

$q_{\text{ý.e.}} = 15 - 20 \text{ Wt/m}^3$ - administratiw hyzmat;

$q_{\text{ý.e.}} = 8 - 10 \text{ Wt/m}^3$ - temburlar, geçelgeler.

Eger-de lyuminissent ýokarky udel kuwwaryň 15-20% - i gysylýar.

II derejeli önümçilik bölümlerini hasaplama usuly.

II derejeli önümçilik bölümlerin demirçilik we ýylylyk energiýasyny ulanyp metaly işläp taýýarlamak işler üçin hem-de ýuwma operasiýalaryny geçirmek üçin gerek. Şol önümçilik bölümlerini hasaplamak üçin önümiň agramy we enjamyň öndürijiligi esaslandyrylýar we iş iki çalşyga paýlanýar.

1. Demirçi bölümi;

2. Ýylylyk energiýasy ulanylyp metalyň işlenip taýýarlanylýan bölümi (termiki);

3. Ýuwma işini ýerine ýetirýän bölüm;

Şol bölümlerde ilki işiň tehnologiýasy ýazylýar. Ýyllyk önümçilik maksatnamasy enjamlar saýlanýar we hasaplanýar. Bölümiň meýdany hasaplanýar we zähmeti goramak soraglary bellenilýär.

Çig mallaryň we energetikanyň çykdajysy ýokarky I derejeli önümçilik bölümlerindäki ýoly hasaplanýar.

III derejeli önümçilik bölümleriniň hasaplama usulyýeti.

III derejeli önümçilik bölümleriniň galwaniki we metal kebsirleýjilik bölümleriniň işini iki çalşyga paýlamaly we reňkleýjilik sehi bir çalşykda işlemeli. Ýylylyk önümçilik maksatnamasy nomenklatura, maşinlaryň we agregatlaryň sany hem-de dikeldilýän we reňklenýän detallaryň spesifikasiýa bilen bellenýär.

1. Galwaniki bölüm

2. Kebsirleýjilik bölümi

3. Reňkleýjilik bölümi

Şol ýokarky bölümlerde edilýän işleriň, ýyllyk maksatnamanyň, tehnologik hadysanyň bölümiň meýdanynyň we zähmeti goramagyň hasaplary geçirilýär.

Çig mallaryň we energetikanyň çykdaýysyny hasaplamak üçin esaslar:

1. Asetilen we kislorodyň çykdaýysy gaz kebşirleýiş üçin esaslar:

$$G_{\text{as (kis)}} = q_{\text{as (kis)}} T_{\dot{y}} \cdot K_c$$

bu ýerde $q_{\text{as (kis)}}$ – bir ýandyryjynyň (gorelkanyň) sagatda harçlaýan asetileni (kislorody).

2. Elektrodugaly el bilen edilýän kebşirlemede elektrodyň çykdaýysy hasaplanýar.

$$G_{\text{el}} = \frac{\sum g \cdot N}{(1 + K_s)} \cdot (K_1)$$

bu ýerde G_{el} – elektrodalaryň ýyldaky çykdaýysy, (kg); g – eredip çalnan metalyň bir detal a goşýan agramy, (kg); N – detailyň sany; $K_1 = 0,6-0,99$ metalyň elektroddany sepe geçýän koffisiýenti (metal damjalar, ýanan we galan paýy); $K_2 = 0,4$ – elektrodyň daşyna çalynýan zadyň agramy bölünýän elektrod simini agramyna deň; $K_2 = 0$ – flýusyň aşagynda edilen kebşirleme.

Ýöne ilkinji hasapda elektrodyň çykdaýysy 2-3% agramy detaldan alynýar we flýuslar 85-100% elektraddan alynýar.

Suwuň basyş howanyň önümçilik buguny we elektroenergiýanyň çykdaýysy I derejeli önümçilik bölümindäki ýaly hasaplanýar.

Tablisa 7. Kislorod we asetilen

Ýandyryjynyň mundustugyny ň №	Kebşirlemegi ň galýanlygy mm)	Gazyň sagatdaky çykymy (e)		Goşmaça simiň sagatdaky çykdaýysy, kg
		asetilen	kislorod	
0	0,5-1	75	85	0,075
1	1-2	150	165	0,150
2	2-4	300	325	0,300
3	4-6	500	560	0,500
4	6-9	750	850	0,750
5	9-14	1200	1350	1,200
6	14-20	1700	1950	1,700
7	20-30	2500	2750	2,500

Kömekçi önümçilik, ambar hojalygy we laboratoriya

1. Instrumental bölümü

Instrumental bölümde gurallar bejerilýär we çalynýar.

Kömekçi gurallar bejerilýär we täzeden ýasalýar. Normal we ýöriteleşdirilen gurallary kärhanalarda merkezleşdirilip alynýar.

Instrumental bölümüne indikiler degişli:

- a) slesar – mehaniki meýdan;
- b) çalynýan – meýdan;
- ç) iki ambary;
- d) gulluk jaýy .

Instrumental bölümüň stanogynyň sany umumy karhananyň stanoklarynyň 15% sanyna alynýar we 40% tokar, 15% frezer, 15% - şlifowal, 10% - strogal we 7% buraw, 13% igeleýän tamamlayan stanoklar.

Merkezi paýlaýjy ambar (gural paýlaýjy ketek) ölçeg we kömekçi gurallary saklamak we paýlamak üçin ulanylýar.

Instrumental bölümüň beýikligi 3,2 metrden pes bolmaly däl. Asfaltbetonly poly bolmaly, diwarlarynyň aşakdan ýokarlygyna 2 metre çenlisi ýag reňki bilen reňklenmeli, ondan ýokarsy bolsa hek bilen agardylmasy. Jaýlarda howanyň temperaturasy 15-18°S – den we çyglylygy 60% - den köp bolmaly däl.

2) Baş mehanigiň bölümü

Bejeriş kärhanalarynda baş mehanigiň bölümüne stanoklary ulanmak, olary hyzmat etmek we bejermek üçin işleri, göteriji – äkidiji we energetiki enjamlaryna hyzmat etmek hem-de önümçilik jaýlaryna we kommunikasiýalaryna hyzmat etmek we ýeňil standart däl enjamlaryny ýasamak işleri degişlidir.

Baş mehaniki bölümü şeýle böleklerden durýar:

- a) mehaniki – bejeriş bölümü;
- b) elektro – bejeriş bölümü;
- ç) gurluşyk – bejeriş bölümü;
- d) kompressor;

f) gazan deşgalary.

Baş mehanigiň bölüminiň meýdany şeýle hasaplanýar: saýlanan enjamyň meýdanyny geçelge koeffisiýenti (iş zolaklaryna (işň gidýän ýeri) we adama, tehnikanyň geçýän ýerlerine) köpeltmeli şol koeffisiýent = 4,0

3) Ambarlar hojalygy:

Bejerme kärhanalarynda şeýle ambarlar, ýagny ambarlary bolmalydyr.

- a) ätiýaçlyk şaýlaryň;
- b) esasy we kömekçi çig mal;
- ç) metallaryň;
- d) himiýa önümleri;
- e) lak we reňkler;
- f) ýangyç we çalgy serişdeleri;
- g) ütüň we sanagat zýňnyndylary;
- ž) taýýar önümler;
- h) bejergi fondy;
- k) tokaý çig mallary;
- e) kalsiý, karbid we kislorod.

4) Barlaghana:

Bejergi kärhanalaryndaky barlaghanalar (laboratoriýa) şeýle işler geçirýär, ýagny

1) metallary, ýarym taýýar önümleri himiýa önümlerini laklary, reňkleri, ýangyjy we beýleki serişdeleri barlamaly we standartlara laýyk gelmegini jogap berýär;

2) ölçeg enjamlaryny we beýleki ölçeg abzallaryny barlamaly;

3) önümçilikdäki zaýa, hilsiz önümleri tapmaly we indikide şol ýalňyşlygy goýbermeli däl;

4) önümçilik işini kämilleşdirmäge goşulmaly;

Önümçilik kärhanasynyň barlag-tejribe mazmuny;

a) mehaniki gözleg (barlag) bölüm (metallografiki we foto işlerini hem etmek bilen);

b) himiki bölüm (spiktral analizi etmek bilen);

ç) her hili ölçegleri etmäge niýetlenen;

Barlaghananyň meýdany enjamlaryň, inwertaryň we abzalyň meýdanlary geçelge koeffisiýentine köpeldilip tapylýar. Şol koeffisiýent $K = 3,0-3,5$.

Çindäki ýagtylygy – 500 lk, temperaturasy $t = 20+2^{\circ}\text{S}$.

5. Kärhananyň içinde işledilýän ulaglar.

Aşakda ulaglaryň toparlara bölünişi (klassifikasiýasy) berilýär:

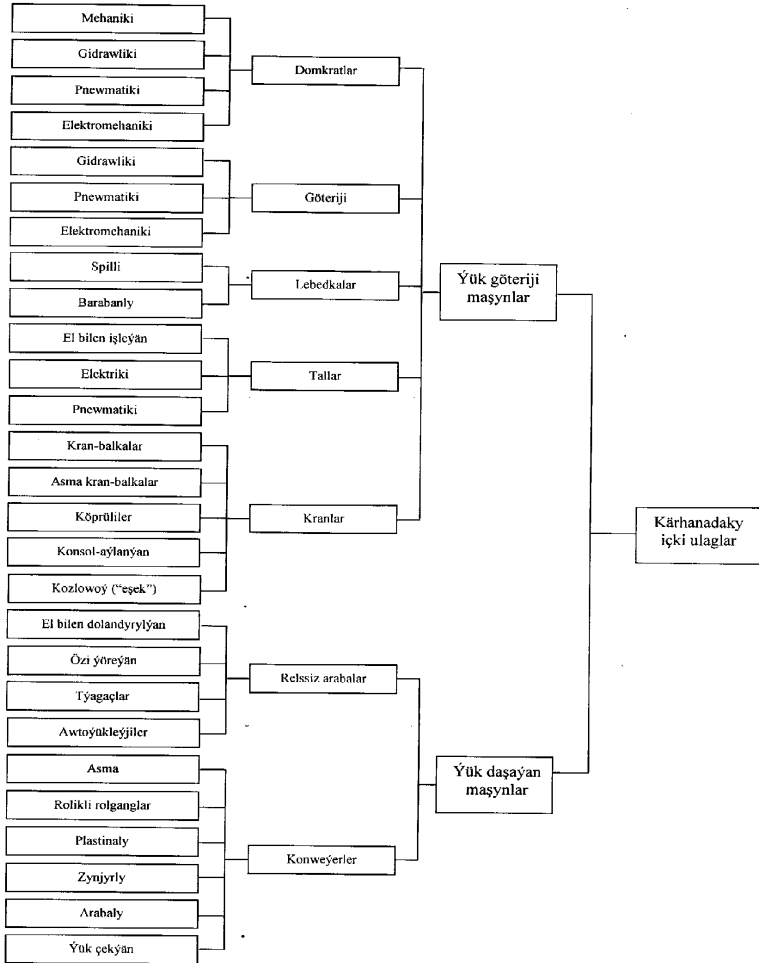
Ýokarky toparlara bölünişde saýlanmaly ulaglar ýüküň agramyna, gabara ölçeglerine we berkidilişine baglydyr.

Gurluşyk, ýangynyň önüni alyjy we sanitar – tehniki düzgünleri. Önümçilik jaýlary hemişe dörçburçly taslanýlar. Özi-de demir beton bloklardan gurulýar. Bejeriş kärhanalary birgatyly we birmeňzeş aralyk prolýotlary bilen hasaplanýar. Prolýotlaryň aralygy kransyz jaýlarda ýa-da göteriji kran-balkalar bilen $Q < 5 T$ deňdir 12,18 we 24 m, hem-de mostowoý kranlar bilen 18,24,30 we beýleki sütünleriň aralygy (sag) 6 ýa-da 12 m.

Tablisa 8. Birgatyly önümçilik jaýlarynyň beýikligi

Prolyot, (m)	Mostowoy kranlar bilen jaýlary			Mostowoy kransyz beýikligi	
	Kranyň ýük göterişi (T)	Sütüniň konsoliniň ýokarsy (m)			Jaýyň beýikligi (m)
		6 m	12 m		
12	—	—	—	—	3,6;4,2;4,8;5,4;6,0
18,24	10	5,2	4,6	8,4	4,8;5,4;6,0;7,2;8,4
	10,20	5,8;70	5,4; 6,6	9,6; 10,8	
18,24	10;20;30;	8,5	8,1	12,6	9,6;10,8;12,6
30	10;20;30;	10,3	9,9	14,4	

Jaýlardaky demir-beton sütünleriň kesişi 400X400; 500X500; 500X600 mm.



Jaýlaryň üstlerine suw döküler ýaly pesaşak ýa-da tekiz fonarly ýa-da fonarsyz etmeli. Üstüni ýapar ýaly balkalar (12), we pürsler (18,24,30, m), uly panelli plitalar (3 X6 m ýa-da 3 X12 m) gerek.

Daşky diwarlar 38,51 we 64 mm agramy göterýän we karkas içki diwarlar 25 mm (bir kerpiçden), äpişgeleriň beýikligi 1,2; 2,4; 3,6 m we ini 2,0; 3,0; 4,0 m, bir bölekli gapylar 1,0 m we iki bölekli gapylar 1,5 we ini 2,0; beýikligi 2,4 derwezeleriň daşyna açylýan we gapdala süýşürilen (3X3; 4X3; 4X3,6; 4X4,2;) bolmaly.

Administratiw – hojalyk jaýlary içinden kärhana dolandyryş, hojalyk, konstruktor býurosy we barlag-tejribe otaglary aýratyn ýerleşip bilýär ýa-da esasy korpusda bolup bilýär meýilnamada 36 X 12; 36 X18 m; 48 X18 m; 60 X 12 m we 60 X 18 sütünleriň aralygy bilen 6 X 6 m we her gaty 3,3 m bolan 2,3,4, gatly.

Ýangynyň önüni almagyň düzgünleri:

Önümçilik jaýlary 5 derejä bölünýär:

I – II dereje hiç ýanmaýan jaýlar;

III – dereje üstüniň pürsleri we aralyk diwarlary kynlyk bilen ýanýan jaýlar;

IV – V dereje ýanýan we kynlyk bilen ýanýan jaýlar.

Ýangyn howpsuzlygy hem 5 derejä bölünýär A,B,W,G we D:

A – gazogenerator bekedi (stansiýasy) reňkleýji, lak, reňk ambary;

B – ýangyç çalyjylar ambary;

W – agaç şina ambary, esasy we kömekçi serişdeleriň ambary; himiýa ambary; ýuwujy serişdeleriň we beýleki ýuwujy ambarlar:

G – hereketlendirileriň barlagy stansiýasy, demir-ressor, termiki kebsirleme, mis-radiator bölümler;

D – ýuwma, sökme, motorly, agregatly elektroenjamlary bejermе, galwaniki, akkumulýator we beýlekileriň bölümi.

Jaýlarda hökmanda ewekuasiýa çykalgalaryny goýmaly we çykamak üçin A-da 30 metre, B – da 50 metre, G – da 60 metre, D – da 100 metre çenli bolmaly we şol gapylar daşyna açylmaly.

Motor bejeriş we ýygnaýjy bölümünde hereketlendirijiniň esasy bölekleri bejerilýär.

Bölümiň ýıldaky önümçilik maksatnamasy hereketlendirijileriň bejerişden çykýan sany bilen bellänýär.

Tehnologik hadysa. Motor bölümünde silindriň ýa-da silindr gilzalarynyň içini gurmak, podşipnikleri gurmak, paýlaýjy walyň wtulkalaryny gurmak, tirsekli okuň bokurdajyklary tirsekli okuň bokurdajyklaryny ýylmanyşynyň we ýalpyldadylyşynyň ýylmanak we sürtme klapanalaryň, blogyň, golowkanyň gidrawliki barlagy. Şu bölümde ýag pompalaryny süzgüçleri suw pompalaryny we wentilýatorlary bejerýärler, barlaýarlar we ýygnaýarlar. Hereketlendiriji düwünden ýygnamaga başlaýarlar. Düwünler ilki ýörite iş ýerlerinde ýygnaýar. Eger-de hereketlendirijileriň programmasy uly bolsa, ýygnamak işi yzygiderli hatarda edilýär.

Tablisa 9 İşleriň görnüşleriniň göterim bölekleriniň barabarlygy

1. Blok we golowka boýunça slesar işleri;	4,7
2. Blok we golowka boýunça burow işleri;	2,5
3. Press işleri ;	0,8
4. Gigravliki barlaglar;	1,6
5. Gyrmak işleri;	5,6
6. Ýongulaýjy işler;	3,0
7. Tirsekli wal boýunça işler	3,2
8. Ýylmamak işleri (tirsekli ok)	12,0
9. Ýalpyldatma işler (tirsekli ok)	4,1
10. Ýag pompasynyň ýag bejergisi	6,9
11. Wentilýatoruň bejergisi	2,4
12. Suw pompa bejergisi	3,3
13. Dwigateliň ýygnalmagy	44,0
14. Dwigateliň sazlandy	4,0

Jemi

100%

Esasy tehnologik enjamlar we inwentaryň çen bilen çak

ýazgysy

1. Radial burawlap – deşýän stanok 2A55 – Ø50 – 6,2 kWt
2. Gorizontal – gyryp oýmak üçin stanok pp – 4 – 1,7
3. Bloklary gidrawlikli barlamak üçin stanok y r c
4. Ýygnama – söküm stanogy (dwigatel D - G)
5. Slesaryň werstogy
6. Golowkany gyzdyrmak üçin peç – wanna
7. Wertikal – honingowal stanogy
8. Hereketlendirijileri ýygnama üçin stend
9. Tirsekli wal üçin stellaž
10. Tirsekli waly ýyldyratmak üçin stanok
11. Klapanyň faskasyny ýylmaýan stanok
12. Balansirleýji stanok

Bölümiň meýdany. Poluň meýdany – enjamlaryň aşagyndaky we geçiriji koeffisiýenti bilen hasaplanýar (iş zolaklary geçelgeler we ýöremeler hasaplanýar).

$$F = f_0 k, \quad (k=4,0)$$

Bölümiň poly uly gabaraly keramiki plitalardan ýa-da sement betonly edilýär.

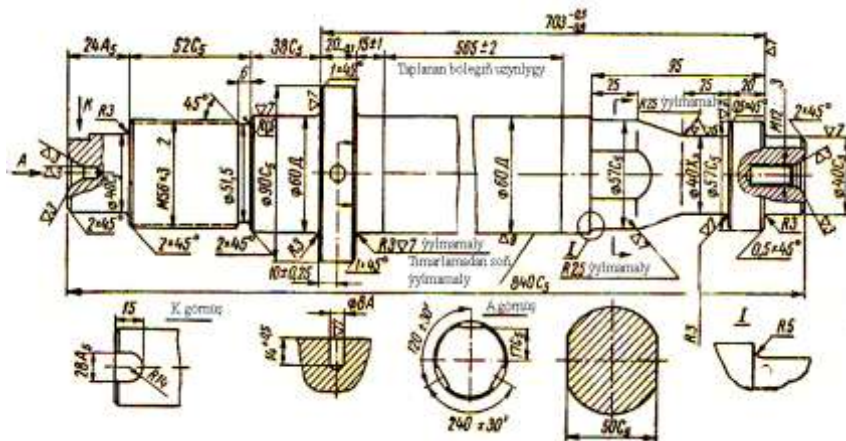
Wentilýasiýanyň taslamasy düzülende umumy – çalyşma sorujy hem ufleýjiler göz önünde tutulýar.

Jaýyň içindäki temperaturasy 13-16°S – den aşak we howanyň çyglylygy 60%-den bolmaly däl.

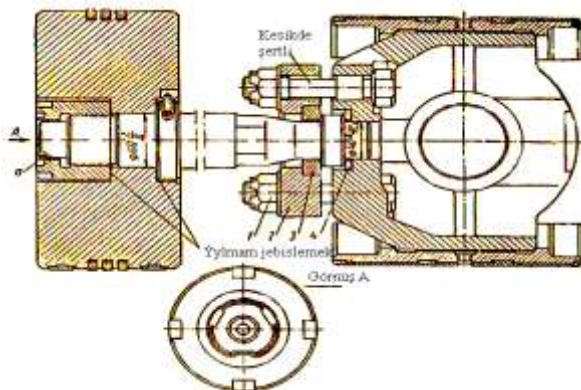
§56. Ştogy taýýarlamak

Ştok ýerine ýetirýän wezipesi kreýskopfa berilen güýji porşene geçirmek. Ýtok göniçyzykly öňe-yza hereketi amala aşyrýar we şol bir wagtda sürtülmä sezewar bolýar. Ştogyň iş şertleri walyň iş şertlerinden tapawutlanýar. Kompressoryň ştogynyň çyzgysy **25-nji** çyzgada getirlen. Şol bir ştok kreýskopf we porşen bilen bilelikde ýygnaýan görnüşde **26-njy çyzgyda**

sekillendirilen. Kompressoryň ştoгы uly bolmadyk ölçeglere we ýönekeý konfigurasiýa eýe. Köpbasgançakly kompressorlarda ölçegleri we konfigurasiýasynyň çylşyrymlylygy boýunça berlen ştokdan birnäçe esse artyk ştoklar gabat gelýär.



25-nji surat. Kompressoryň ştoгы



26-njy surat. Porşen we kreýskopf bilen ýygňalan ştok

Ştoгыň çep ahyryndaky ýylmanan erňek 2×45^0 erňegi küteltmek üçin edilýär. Ýiti erňekler ýygnamany çylşyrymlaşdyrýar we kiçi ugrudan hem çalt deformirlenýär, netijede erňegi emele getirýän üstler ýoýulýar. Ýiti erňekler bar

bolan ýagdaýlarynda ýygnaýjy işçileriň ellerine zeper ýetmek howpy döreýär.

24A₅ uzynlykly Ø40C₅ basgançakda 28A₅ inli üç oýjagaz (ganawjyk) ýerleşen (25-nji çyzgyda A we K görnüşe seret). Porşen bilen ştok ýygnanandan soňra bu oýjagazlaryň birine (26-njy çyzgyda A görnüşe seret) nurbatyň a bölegi basylyp girizilýär, netijede maşyn işlände onuň öz-özünden towlanyp çykmasynyň öňi alynýar. Bu oýjagazlaryň ölçegleriniň we özara ýerleşişiniň ýokary bolmadyk takyklygy olaryň ýerine ýetirýän wezipesine gabat gelýär.

Soňra hyrly bölegi gelýär. Oňa ýygnalanda ştok bilen porşeni berkidiji nurbat towlanýar. Kiçi ädimli (5,5mm ýerine 3mm) metriki hyr ulanylýar, sebäbi birikdirmegiň ýokary takyklygy talap edilýär. Bu hyrly birleşme çylşyrymly şertlerde işleýär: minutda 500 ikili ädim; gysylmanyň ahyrynda ştokdan porşene berilýän güýç 8 t golaý; bejergi işleriň arasy uzak. Şonuň üçin hyryň takyklygynyň ýokar klasy berlen. Bu şertler üçin nurbatyň ýol berilýän (dopusk) orta diametri 0,2mm düzýär.

Nurbatly bölegiň gyrasy ýylmanan erňege eýe. Berlen ýagdaýda ýylmanan erňek hyry kesmegiň şertlerini oňatlaşdyrmak we hyryň gyrasynyň ýoýulmasynyň önüni almak üçin edilen.

Hyrly bölekden Ø60D bölege geçmek oýjagazyň birsydyrgyn şekilindäki görnüşinde ýerine ýetirilen. Geçişleriň birsydyrgynlygy naprýaženiýeniň jemlenmeginiň önüni alýar, bu ştoгыň ýokary ýadawlyklyk berkliginiň önüni almak üçin zerur. Oýjagazyň has kiçi diametri 51,1 mm deň kabul edilen, ýagny hyryň içki diametrinden biraz kiçi, bu hyr kesende hyr kesijiniň erkin çykmagyny üpjün edýär.

Porşen bilen galtaşýan ştoгыň esasy bölegi Ø60D ölçege eýe. Iş şertleri boýunça berlen oturtma bu ýerde ýerlikli däl görünýär, sebäbi iş wagtynda galtaşýan detallaryň hiç hili görälikde hereketi guman edilmeýär. Şuny, şeýle-de berlen detallary bejermek işlerinde sökmek zerurlygy hasaba alyp,

haýsyda bolsa bir geçiş oturtmalary saýlamak amatly bolardy. Emma ştok porşene sürtülip ýylmananda (porşene görälikde ştogyň erkin aýlanmagy) zerur şertleri döretmek üçin, ysly oturtma saýlanyp alynan. Yşyň porşene ştogy merkezi nokada laýyklykly peseltýänligi sebäpli, ony mümkin boldugyndan kiçi saýlamaly. Has kiçi ygtybarly yşa eýe bolan oturtma hereket oturtmasy bolýar. Şonuň üçin ol bu ýerde ulanylan.

Ø90C₅ burtik ştok çepe (çyzgy boýunça) hereketlenende porşene güýç bermek üçin we silindriň okunyň ugrunda poşeniň ugrukmagy üçin gulluk edýär. Ölçeğiň ýokary takyklygy şunuň bilen şertlenen.

Ø60D işlenilende guralyň çykmagy üçin amatly bölüji oýjagaz (hyrly bölek bilen Ø60D arasyndaky ýaly), bu ýerde ulanylmaýar.

Burtikdäki Ø8A yş porşene görälikde ştogyň öz-özünden öwrülmesiniň önüni alýan ştift üçin niýetlenen. Porşen bilen ştok ýygnalanda bu yş presslenen ştift porşendäki degişli çuňluga girizilýär (27-nji çyzgy).

Burtikden soň ýerleşen Ø60D bölek ştogyň esasy işçi bölegi bolup durýar. Kompressoryň iş wagtynda ol salnigiň detallaryndam sürtülmä sezewar bolýar. Ondan soňra Ø57C₅ basgança ýerleşýär.

Yz ýanyndan örän birsydyrgyn geçişli konusly we silindrik (Ø40X₃) bölekler gelýär, bu böleklerden soňra – kiçi burtik Ø57C₅, onuň gapdaly kreýskopfyň detallary bilen galtaşýar we kreýskopfdan oka görä güýçleri kabul edän üst bolup durýar. Burtikden soň Ø40C₃ bölek ýerleşen.

Ştogy işläp taýýarlamak işleriň birnäçe operasiýalardan durýandygy we onuň ýokary takyklyga eýe bolmalydygy sebäpli, onuň merkezi ysly goralan ýylmanan ernekler bilen üpjün edilýär.

Ştogyň käbir üstleri, olaryň iş aýratynlyklaryndan ugur alynyp, termiki işlenilýär. Salnige sürtülýän üst 1,2 – 1,7mm çuňlukda taplanylýar. Oka görä ähli ýüklenmäni göterýän kiçi burtigiň gapdallary hem taplanylmaly.

§57. Material we taýýarlanan önümiň görnüşi

Iş şertlerinden we ýol berilýän minimal kese-kesige eýe bolmagyň zerurlygyndan ugur alyp, ştoklar ýokary hilli uglerodly maşyngurluşyk polatdan taýýarlanylýar. Uglerodyň mukdary taplamagy geçirmeklige mümkinçilik bermeli. Has ýokary berkligi we ýonulmaklyga durnuklylygy ştogyň sürtülýän üstüni azotlamak arkaly alýarlar, ol ýokary basyşly kompressorlar üçin ulanylýar. Prokatdan taýýarlanan önümiň diametri detalyň has uly kese-kesigi boýunça saýlanylýar, berlen ýagdaýda Ø90mm boýunça. Ýörite tablisalara laýyklykda Ø90x840mm ölçegli detal üçin prokatdan taýýarlanylýan önümiň gödek we arassa ýonulmagyna artykmaç galyndy diametri 10mm bolmaly. Degişlilikde, Ø100mm prokat ulanylmaly.

Taýýarlanan önümiň uzynlygy ölçegi we kesikleriň nätakyklyklary we taýýarlanan önümiň okuna gapdal tarapyň perpendikulýar dälilik mümkinçiligini hasaba alyp kesgitleýärler. Seredilýän ýagdaý üçin uzynlyk boýunça artykmaç galyndy 10mm (her tarapa 5mm), ýagny taýýarlanylýan önümiň umumy uzynlygy $840+10=850\text{mm}$ emele getirýär.

§58. Işläp taýýarlamagyň ugruny we enjamyny saýlamak

Detalyň süýnmeden taýýarlanylýandygy sebäpli, birinji ýerine ýetirmeli iş simden (prutdan) kesip aýyrmak bolýar.

Soňra esasy (baza) üstüň taýýarlanylmasyny bolmaly. Taýýarlanan önümiň (zagotokanyň) ölçeglerini we konfigurasiýasyny hasaba alyp, işläp taýýarlamagy merkezden alyp barmaly. Berlen ýagdaýda merkezi deşigi deşmegi gorizont boýunça gyryp oýujy enjamda (stanokda) bellik esasynda ýerine ýetirilýär.

Mehaniki işläp taýýarlamakda zagatowkanyň formasynyň ýalňyşlygyny göçürmek mümkinçiligini üns

merkezine alyp, şeýle-de berlen ölçegleriň takyklygyny we detalyň esasy üstüniň ýol berilýän бүдүр-сүдүрлігini hasaba alyp, esasy işleriň (operasiýalaryň) mehaniki işlemegiň indiki döwürlerini öz içine almalydygyny aýtmak bolar: garalama, ýarym arassa, arassa we has ýokary arassalyk. Bu ýerde görnüşi ýaly, birinji iki döwür gymak, üçünji – ýylmamak.

Esasy işlere önümiň termiki işlenilmesi hem degişli. Gyzdymagyň netijesinde taplanylýan üst köýük bilen örtülýär. Mundan başga-da, taplamak formanyň we ölçegleriň üýtgemegine getirýär. Şonuň üçin işi ýarym arassalamakdan soň we timarlamakdan öň ýerine ýetirmeli.

Esasy bolmadyk işlere ganawjyklary kesmekligi, burawlap deşmekligi, hyr kesmekligi degişli etmek mümkin. Bu işleriň ählisini timarlamakdan öň ýerine ýetirmek maksadalaýyk.

Esasy bolmadyk işleriň yzygiderliligi dürli görnüşde bolup biler. Emma daşky hyry kesmekligi adatça iş soňundan ýerine ýetirýärler.

Enjamlar we gurluşlar barada gürrüň edenimizde, olary saýlamagy önümçiligiň göwrüminden baglylykda saýlaýarlar.

§59. Tirsekli waly taýýarlamak

Tirsekli wal käbir aýratynlyklara eýe, şonuň üçin olaryň ählisini sanap geçmek mümkin däl. Birinjiden, olaryň silindrik üstleri umumy oka eýe däl: düýp eginler bir okda ýerleşen, şatun eginler başga oklarda ýerleşýär. Ikinjiden, olar aýlaw üstleri bolmaýan deňeşgirerlik uly tekiz üstlere eýe,

Tirsekli walyň iş şertleri we zagotowkany almagyň usullary.

Iş şertleri. Tirsekli wal kompressoryň iş jogapkärli detallarynyň biri bolup durýar, şonuň üçin ondan edilýän talaplar has ýokary we köp. Ol kompressoryň has ýüklenen

detaly bolup durýar, sebäbi hereketlendirijiden ähli kuwwaty alýar we ony şatuna we ýag soruja berýär.

Tirsekli walyň aýry elementleriniň takyklygy we olaryň özara ýerleşiş ýagdaýy ýokary bolmaly, sebäbi ondan maşynyň esasy hereketlenýän detallarynyň ädiminiň birsydyrgynlygy we sürtülýän üstleriň iýilmek intensiwligi bagly. Mundan başga-da bu takyklyk kompressory ulanmagyň uzak möhletinde saklanmaly we şol sebäpden tirsekli walyň özüniň sürtülýän üsti ýokary iýilmeklige durnuklylyga eýe.

Tirsekli wal ýeterlik gatylyga eýe bolmaly, iş yüklenmeleriň täsiri netijesinde ol hereketlenýän bölekleriň zerur takyklygyny üpjün etmeli.

Tirsekli wal işlän wagtynda üýtgeýän yüklenmelere sezewar bolýar we şonuň üçin ol ýokary ýadawlyk berkligine eýe bolmaly.

Materialy we zagotowkany almagyň usullary. Tirsekli walyň ölçegleri diňe bir berklik şertlerinden saýlanylman, eýsem gatylygyň ýokary talaplary boýunça hem hasaba alynýar.

Örän kiçi tirsekli waly (mysal üçin, öý sowadyjylaryň kompressorlary üçin) demir çybygyndan (prutdan) akyp taýýarlamak maksadalaýyk bolýar. Bu ýagdaýda basyş astynda işlemek zerurlygy ýok

Metaly guýmagyň häzirki zaman ýagdaýy tirsekli waly çoýundan taýýarlamaga mümkinçilik berýär. Emma munuň üçin plastik grafitli çal çoýuny ulanmak maksadalaýyk däl, sebäbi onuň mehaniki alamatlary pes we şonuň üçin ýokary berklikli çoýun ulanylýar.

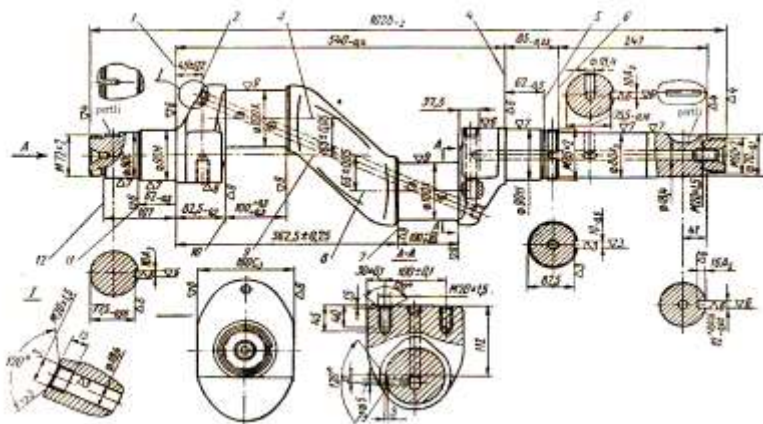
Metaldan guýulan çoýundan edilen tirsekli wallar çekiçlenip we ştamplanyp ýasalan polatlar bile deňeşdirilende birnäçe artykmaçlyga eýe:

- 1) has rasional konstruktiv formany almak mümkinçiligi;
- 2) metalyň az sarp edilmegi, esasan aýyrylýan ýonuşgalaryň mukdarynyň azlygynyň hasabyna.

- 3) ýokary berklikli tirsekli walyň şatun eginlerine termiki işlemeklik prosesi zerur däl, sebäbi bu çöýünyň antifriksion alamatlary has ýokary;
- 4) naprýaženiýeniň jemlenmegine çöýünyň duýgurlygy kiçi.

Metaldan guýulan çöýün tirsekli wallar maşyngurluşyk senagatynda giňden ulanylýar. Çöýün wally maşynlaryň uzak wagtyň dowamyndaky synaglary sowadyjy maşynlaryň kompressorlary taýýarlanylanda çöýün wallary ulanmagyň maksadalaýyklygyny we mümkinçiligi tassykladylar.

$1070 - 1028 = 42$ mm düzýär, ýagny her bir uja 21 mm

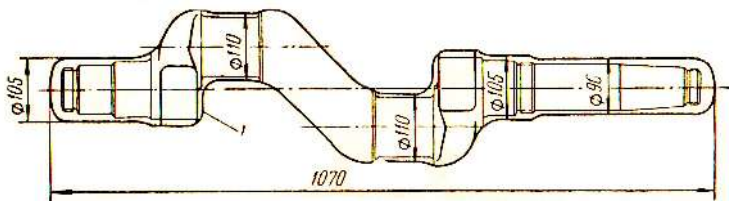


27-nji surat. Kompressoryň tirsekli waly

§60. Kompressoryň tirsekli walynyň zagatowkasy

Esasy ölçegleri bilen zagatowkanyň esgizi **28-nji suratda** getirilen. Suratdan görnüşi ýaly bir şatun egininden beýlekisine geçmek has birsydyrgyn edilen we kese-kesikde has ýönekeý forma eýe. Öňki nusgalarda bir şatun eginlerden beýlekisine geçmek göni burç astynda ýerine ýetirilýärdi, geçiş bölegiň kese-kesigi gönüburçlydy.

Zagotowkanyň konfigurasiýasy, adatça, inçe çyzyklar bilen **28-nji suratda** şekillendirilen taýýar detalyň konfigurasiýasyndan ep-esli ýönekeý: çep uç detaldaky üç basgançagyň ýerine diametri ($\varnothing 105$ mm) boýunça bir ölçege eýe, sag tarap (uzyn tarapy) detalda baş basgançagyň ýerine diňe iki diametr ($\varnothing 105 - \varnothing 90$ mm). Düýp eginlerde umumy galyndy diametrde 15 mm ($105 - 90$) düzýär, şatun eginlerde we uzyn ahyryň esasy böleginde 10 mm $110 - 100$ we $90 - 80$). Düýp eginlerdäki galyndylaryň (prişuskalaryň) käbir artmagy walyň bu böleginiň uzaklygy bilen düşündirilýär, ol iki düýp eginleri öz içine alýar. Walyň uzynlygy boýunça umumy galyndy $1070 - 1028 = 42$ mm düzýär, ýagny her bir uja 21 mm.



28-nji surat. Tirsekli waly taýýarlamagyň esgizi

Deňleşdirmek we düzümi oňatlaşdyrmak üçin, şeýle-de mehaniki işlemekden öň zagotowkanyň içki naprýaženiýesini ýok etmek üçin kadalaşdyrmak amala aşyrylmaly. Mundan başga-da, mehaniki işlemekden öňürti olar köýükden arassalanan bolmaly. Garşylykly ýagdaýda kesiji gurallar tiz kütelýär we stanoklaryň sürtülýän üstleri iýilýär. Kiçi we orta tirsekli wallar esasan gum akymly apparatlarda, ulularyňky - pnevmatiki çekişlerde geçirilýär.

§61. İşlemegiň ugruny we enjamyny saýlamak

Berlen tirsekli waly işlemek 25 operasiýadan durýar. Operasiýalaryň yzygiderliligi köp derejede şatun eginleriň termiki işlenilip bejerilmeginden kesgitlenilýär. Bu operasiýany

õň ýerine ýetirmeli, ondan soňra zagotowkada içki naprýaženiýeler döreýär, bu naprýaženiýeler wajyp üstleriň özara ýagdaýynyň üýtgemegine getirip biler. Emma termiki işläp bejermekligi şatun eginleriň tokarly işlenilmesinden we olarda ýag ganawjyklary burawlanyp deşilenden soň geçirmek maksadalaýyk. Garşylykly ýagdaýda, ýagny taplamadan soňra, taplanan gatlagyň ýokary gatylygy sebäpli bu operasiýalary ýerine ýetirmek mümkin bolmaýar. Emma şatun eginleri tokar stanokda işlemek üçin baza döretmek zerur, onuň üçin bolsa düýp eginleri ulanmak amatly. Düýp eginleri işlemek üçin hem baza üstler zerur, onuň üçin merkezi yşlar gulluk edýär, olaryň işlenilmegi üçin bolsa gapdal zagotowkalary kesmeli. Baza üstler hökmünde şatun eginlerde ýag ganawjyklary burawlamak edil düýp we şatun eginler ýaly ulanylmaly. Agramy deňagramlaşdyryjy tekizlikler 27-nji suratdan görnüşi ýaly kesgitli görnüşde kesgitlenilen. Şonuň üçin bu tekizlikleri frezerlemegi ýag ganawjyklary burawlamakdan õň ýerine ýetirmeli. Agramy deňleşjiniň astyndaky tekizligi işlemegiň ýokary takyklygyny we arassalygyny hasaba alyp, olary diňe deslapky ýagdaýda frezerlemek termiki işlemeklige çenli maksadalaýyk.

Şeýlelikde, şatun eginleriň termiki işlenilmeklige çenli işleriň berk yzygiderliligi kesgitlenildi, ýagny: kesmek, merkezini tapmak, düýp eginleriň tokarly işlenilmesi, şatun eginleriň tokarly işlenilmesi, agramy deňagramlaşdyryjynyň astyndaky tekizlikleriň garalama frezerlenmesi we şatun eginlerde ýag ganawjyklaryň burawlanyp deşilmegi.

Düýp eginleriň tokarly işlenilmegi barada aýdanymyzda, ony walyň dürli bölekleri üçin dürli-dürli gurmak hödürlenýär. Mysal üçin, çep bölegiň kiçi uzaklygyny we göräli ýönekeý konfigurasiýasyny hasaba alyp, onuň tokarda işlenilmesini bir operasiýa getirmek mümkin, sag tarapyň tokarda işlenilmegini iki bölege bölmek mümkin: şatun eginleriň taplanmagyna çenli tokarda önümi gödek işlemek we toplamadan soňky tokarda arassa işlemeklik.

Şatun eginler taplanandan soňra ýene-de işlemek üçin baza seretmek zerur. Ilki bilen merkezi yşlary täzelemek zerur, olar öz formasynyň takyklygyny we gödek işlenilmegi we taplanmagy netijesinde özara ýagdaýyny ýitirip biler. Soňra walyň uzyn tarapynyň tokar stanok bilen işlenilmegini tamamlamak zerur, sebäbi düýp eginler köp operasiýalar üçin esas (baza) bolup durýar. Mundan başga-da tirsekli walyň çyzgysyndan görnüşi ýaly, agramy deňagramlaşdyryjylary berkitmek üçin yşlar, ýag ganawjyklar we şponka ganawjyklar şol tekizliklere görälikde kesgitli görnüşde ýerleşen. Şonuň üçin bu tekizlikler ýag kanallar burawlanyp deşilende we şponkaly ganawjyklar frezerlenende esasy (baza) hökmünde ulanylmaly.

Şeýlelikde, şatun eginler taplanandan soňra işlemegiň aýratynlygy kesgitlenilýär: ikilenç merkezi nokady tapmak, uzyn ujuň tokar stanok arkaly işlenilmesini gutarmak, agramy deňagramlaşdyryjynyň astyndaky tekizligi arassa frezerlemek, agramy deňagramlaşdyryjyny we ýag kanallary berkitmek üçin yşlary burawlamak we olarda hyrlary kesmek, daşky hyrlary kesmek, şponkaly ganawjyklary frezerlemek.

Iň ahyrynda ýylmamak işleri geçirilmeli. Ýylmanylyan üstlerden edilýän ýokary talaplary hasaba alyp, ýylmamaklygy iki sapa, gezekleşdirip geçirmeli.

§63. Gilzalary taýýarlamak

Gilza kompressoryň silindri bolup durýar, bu ýerde sowadyjy jisimiň gysylma prosesi bolup geçýär. Gilza blok-karteriň ýokarky bölegine gurnalýar. Blok-karteriň ýokarky böleginde suw köýnegi ýerleşen. Silindri blok-karteriň ýokarsyna gurnalan kompressoryň konstruksiýasy birnäçe tehnologiýa we ulanma amatlyklara eýe.

Olaryň esasy artykmaçlyklaryna indikiler degişli:

- 1) Silindriň üstüniň ýokary hili ep-esli ýönekeý amala aşyrylýar: zerur gatylyk (silindriň blogynyň ýa-da blok-

karteriniň ähli beýleki böleklerinden has ýokary), ýokary iýilmeklige durnuklylyk, metal guýmalaryň kemçilikleriniň bolmazlygy. Gilzanyň ýönekeý konstruksiýasy we kiçi göwrümleri (silindriň bloklary bilen deňeşdirilende) ony ýokary hilli materiallardan merkezden daşlaşýan usulda guýmaga mümkinçilik berýär.

- 2) Gilza görnüşinde özbaşdak detala silindriň blogynyň sürtülýän böleginiň bölünmegi silindriň blogynyň galan bölegini karter bilen birleşdirmäge we bir detaly blok-karteri almaga mümkinçilik berýär. Netijede metalyň sarp edilişi kemelýär, blok-karteriň wajyp üstleriniň özara ýerleşişiniň takyklygy ýokarlanýar.
- 3) Silindriň üsti zaýаланanda bejerginiň bahasy ep-esli peselýär.

§64. Materialy we zagotowkany almagyň usuly

Iş şertlerinden baglylykda. Gilzanyň materialy ýeterlik berklige we ýokary **antifriksion** alamatlara eýe bolmaly. Bu alamatlara çöýün degişli. Porşenli maşynlaryň we sowadyjy kompressorlaryň gilzalaryndan edilýän talaplary kanagatlandyryýan we has arzan çöýün SÇ 21-40 kysymly çal çöýün bolup durýar. Ýokary basyşlarda işleýän maşynlar üçin has berk çal çöýünler, şeýle-de legirirlenen çöýünler ulanylýar.

Gilzanyň iýilmekligi garşylygyny artdyrmak üçin onuň üstüniň öýjükli hromirlenmesini ýa-da taplanmasyny geçirýärler.

Gilzanyň konfigurasiýasy merkezden daşlaşýan guýma arkaly zagotowkany almak üçin örän amatly. Olaryň esasylyry: daşky üstüň ýokary takyklygy we guýma prosesinde dürli diwarlaryň ýoklugy; metalyň ýokary dykzlygy we zagotowkanyň uzynlygy boýunça onuň birjynslylygy; litnik ulgamynyň ýoklugynyň hasabyna metalyň sarp edilişini

[illegible]

193

§65. Kompresoryň gilzasynyň konstruksiýasynyň elementleri

Kompresoryň gilzasy **29-njy suratda** şekillendirilen.

Gilza ýokarky böleginde dört sany dar çykyta A eýe, olaryň üçki üsti ($\text{Ø}165\text{A}_3$) gidrawliki ugruda gysyp itekleýji klapaň üçin ugrukdyryjy bolýar. Bu çykytlaryň mukdary we olaryň formasy meýilnamada, olary kesip işlemekde örän aňsat almak mümkinçiligi bolar ýaly saýlanylýar.

B üst in esaslaryň biri – oňa gysyp itekleýji klapaň goýulýar. Sowadyjy jisim gysyp itekleme giňişlikden sorulma giňişlige geçmez ýaly, B üst dogry forma (ýokary tekizlilik) we işläp taýýarlamagyň ýokary arassalygyna (arassalygyň 10-topary) eýe bolmaly. B üste utgaşýan $R=1\text{mm}$ bölüji ganawjyk örän wajyp orny oýnaýar. Bu ganawjyk klapaňyň gilza berk barmagyny üpjün edýär we b üsti sürtüp ýylmamagy ep-esli ýeňilleşdirýär, ýagny detalyň tehnologikligini ýokarlandyrýar.

Gilzanyň W üsti blok-karteriň degişli üstüne daýanýar we şonuň üçin onuň $\text{Ø}220\text{C}$ we $\text{Ø}210\text{C}$ üstlere perpendikulýarlygy berk talap edilýär.

6 mm inli we $212_{-0,3}$ we $202_{-0,3}$ diametrli ganawjyk rezin halkalaryň onda ýerleşmegi üçin niýetlenen. Bu halkalar sorulma we gysyp iteklenme giňişlikleriň arasyndaky giňişligi berkitýär.

Blok-karter bilen gilzanyň birleşmegi dürli diametrdäki (220C we 210C) iki deňeşdirerlik gysga silindrik üstler boýunça bolup geçýär, özem olaryň esasysy ýokarky ($\text{Ø}220\text{C}$) bolýar. Şeýle çözüň birnäçe artykmaçlyga eýe: birleşme uzynlygy gysgalýar; dürli diametrli böleklere onuň bölünmegi gurnamany we ýygnamakda gilzany aýyrmaklyga we kompresory sökmegi ýeňilleşdirýär; daşky üstüň ep-esli bölegini işlemän goýmak mümkin.

Gilza blok-karter bilen C oturtmada birleşýär. Gilzanyň üsti (zerkalasy) takyklygyň 2-nji klasy boýunça işlenilýär

(Ø150A) we 9-njy klasdan pes bolmadyk arassalyga eýe bolmaly.

28x52 mm ölçegdäki dört göz sowadyjy jisimiň soruş giňişliginden gilza sowadyjy jisimiň geçmegi üçin edilýär.

Iki hyrly yş M10 kl.3 sökülen ýagdaýynda bolk-karterden gilzanyň çykarylmagy üçin gulluk edýär. Iyskanyň kömegi bilen, G-G (5x5 mm ölçegler) kese-kesikde görkezilen, gilza blok-kartere zerur ýagdaýda fiksirlenýär we berkidilýär.

Ø150A we B üstde – işläp taýýarlamagyň arassalygy has ýokary.

Çyzykly ölçegler ýokary takyklygy bilen tapawutlanmaýarlar. Olarda has takygy (44-0,1 mm) dopuska eýe (takyklygynyň 3a klasyna degişli).

Formanyň, üstüň we olaryň özara ýerleşmesiniň takyklygynyň esasy talaplary indikiler bolup durýar:

1) Ø150A süýrümliklik (owal) konuslylyk çäklendirilmeleri (gaşylykly ýagdaýda poren halkalaryň gilzanyň üstüne barmaklygynyň dykzyzlygy bozulýar), şeýle-de Ø220C we 210C (bu gilzadan blok-kartere ýylylyk berijiligiň oňat şertlerini üpjün etmek üçin zerur);

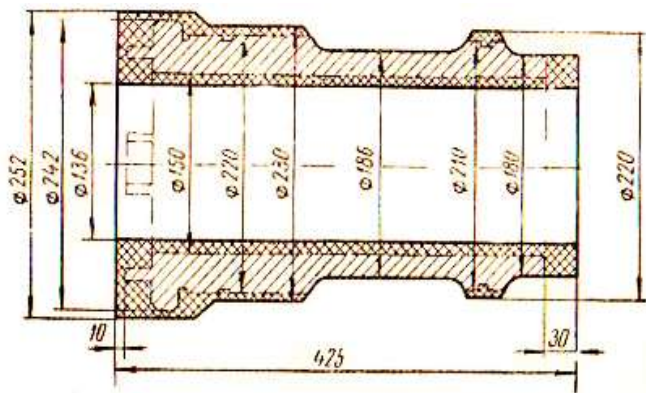
2) B üstüň tekizdälligini çalt çäklendirmek;

Ø150A üstde we B üstde materialyň hiline örän ýokary talaplar goýulýar: bu ýerde hiç hili guýma gyşarmalaryna ýol berilmeýär. Esasy ölçegleri bilen zagotowkanyň esgizi **30-njy suratda** şekillendirilen.

§66. İşläp taýýarlamagyň ugruny we enjamyny saýlamak

Gilza, edil wkladyş ýaly (kesilmezden öň), wtulkanyň klasyna degişli nusgalyk detal bolup durýar. Şonuň üçin onuň işlenilmegini içki tarapyndan başlamaly. Ähli işleri birnäçe etaplara bölmegiň zerurlygyny, şeýle-de esasy üstleriň takyklygynyň we arassalygynyň talaplaryny hasaba alyp, içki

üstün işlenilmesi pesinden dört döwürde, daşky bölek pesinden üç döwürde ýerine ýetirilmeli, bu üstleri işlemek az-kem gezekleşdirilmeli. Ahyrky içki naprýażeniýeniň täsiriniň önüni almak üçin zerur.



30-njy surat. Gilzany taýýarlamagyň esgizi

Içki üstleri işlemegiň döwürleri: iki adaty ýunmalar, ýuka ýonma (sebäbi gilzanyň formasynyň takyklygyna ýokary talaplar goýulýar).

Ikinji derejeli üstler barada aýdanymyzda (A çykytlaryň arasyndaky gözler, lysok, sowadyjy jisimiň geçmegi üçin gözler we ş.m.), olary işlemegiň berk kesgitli yzygiderlilikiniň zerurlygy ýok. Bu işleri esasy üstleri işlemek prosesleri gutarandan soň geçirmek maksadalaýyk.

Zerur enjamy çözmek meselesi ýüze çykanda, hemişe detaly öndürmegiň göwrümini hasaba almaly. Berlen ýagdaýda ol deňeşdirerlik uly, sebäbi gilza kompressoryň birnäçe nusgalaryna unifisirlenen. Şonuň üçin içki üstleri işlemek üçin ýörite enjamlary we daşky üstleri işlemek üçin umumy işleri ýerine ýetirýän enjamlary ulanmak ykdysady taýdan amatly.

§67. Silindrleri taýýarlamak

Silindri taýýarlamagyň mysaly hökmünde aşakda AO-1200 kysymly gapma-garşylykly sowadyjy kompressoryň silindrini taýýarlamagyň tehnologiýasy beýan edilýär. Bu silindr, edil blok-karter ýaly, daş (korpus) detallara degişli. Emma ol taýýarlanylş tehnologiýasy boýunça tapawutlanýar.

§68. Konstruksiýanyň elementleri we onuň tehnologikligi

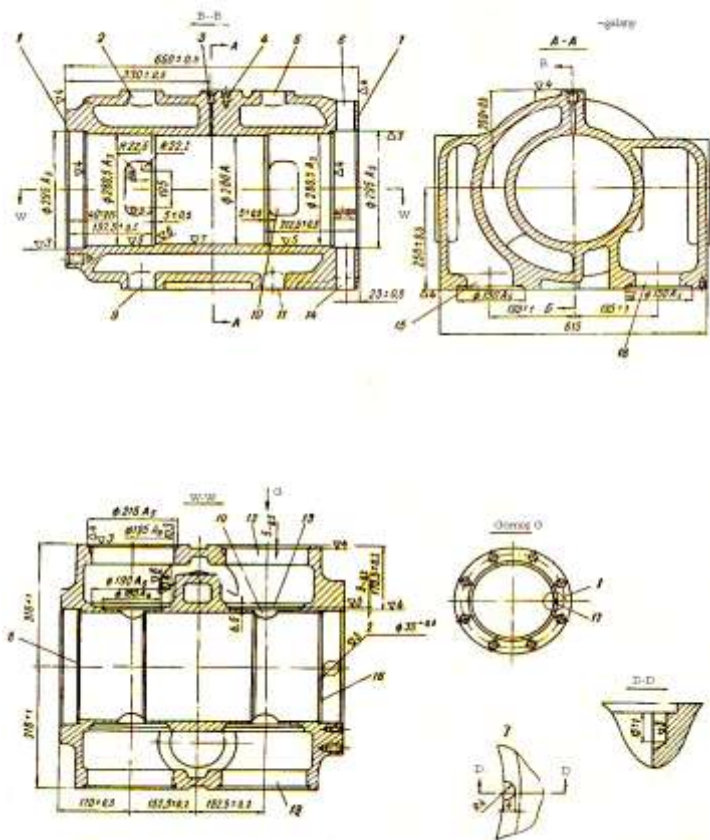
Silindriň esasy işçi üsti onuň ýüzi (zerkalasy) Ø280A (31-nji surat) bolup durýar. 7 üst bilen silindr kreýskopfy ugrukdyryja birleşýär. Silindriň we ugrukdyryjy kreýskopfyň merkezi nokada jemlenmegi aralyk detalyň, ýagny salnigiň we gapagyň tarapynda ýerleşen detalyň kömegi bilen bolup geçýär. Onuň bir silindrik üstünden silindr Ø280,5A₃ üst bilen birleşýär, ol silindriň üstüniň çepinde ýerleşen. Silindriň üstüniň çepinde ýerleşen şol bir Ø280,5A₃ üst bilen yzky gapak birleşýär.

Silindriň merkezi yşyny (Ø280A we Ø280,5A₃) basgançakly ýerine ýetirmek örän takyk işlenilýän bölegiň (Ø280A) uzynlygy takmyny 3 esse gysgaltmaga we kompressor ulanylanda bu üstde basgançagy emele gelmegini ýok etmek mümkin.

Silindriň gapdal tarapyňyň birinde gysyp itekleýji klapanyň aşagynda iki göz (öýjük) 12 ýerleşen, beýleki tarapda – sorujy klapanyň aşagynda iki göz 19 ýerleşen. Her bir göz aşagynda iki çykyta (Ø180,5A₄ we Ø190A₅) we ýokarda iki çykyta (Ø195A₅ we Ø215A₅) eýe. Sorulma giňişligine 18 yş we gysyp iteklenme giňişliginden bolsa 15 yş alyp barýar.

Üsti (zerkalany) we oňa ýakyn bölekleri sowatmak üçin silindr suw köýnegine eýe. 9 we 11 yşlar arkaly suw köýnege barýar, 2 we 5 yşlar arkaly ondan çykýar. 14 we 6 yşlarda salnigiň golaýyndaky giňişligi sowatmak üçin suwuň

turbageçirijisi ýerleşýär. 3 ýşa ştuser towlap girizilýär, ol boýunça silindre çalyň berilýär. 4 yş bolt üçin niýetlenen. 17 çukur tegelek boýunça kesgitli ýagdaýda klapanyň stakanyny berkitmek üçin ulanylýar.



31-nji surat. Kompressoryň silindri:

1 – gapdal kesik; 2,5 – suwuň çykyşy; 3 – ýag turbageçirijiniň ştuseriniň astyndaky yş; 4 – bolt astyndaky ýer; 6,14 – salnigi sowagyjy suw üçin turbageçiriji üçin yş; 7 – tekizlik; 8. 13. 16 – berkidiji üstler; 9,11 – suwuň çykyşy; 10 – sowadyjy jisimiň geçmegi üçin göz; 12 – gysyp itekleýji klapanyň öýi; 15 – gysyp itekleme giňişlikden yş; 17 – klapany berkitmek üçin çukur; 18 – soruş giňişligine yş; 19 – soruju klapanyň öýi

10 yş sowadyjy jisimiň sorujy klapandan silindriň işçi giňişligine we bu ýerden gysyp itekleýji klapanlara geçmek üçin göz bolup durýar. Olaryň formasy we ölçegleri tehnologiýa maksadaýyklyklar bilen şertlenen.

Silindriň konstruksiýalarynyň aýratynlyklarynyň sanyna onuň tehnologiýa deňişli:

mehaniki işläp taýýarlamak üçin olaryň üstüniň mümkinçiligi;

ölçegleriň uly unifikasiýasy: klapan astyndaky ähli öýjükler – sorujy we gysyp itekleýji;

takyklygyň ýokary derejesi bilen işlenilýän üstleriň sanyny maksimal kemeltmek: takyklygyň 2-nji klasy boýunça bir üst işlenilýär – Ø280A, özem onuň uzynlygy merkezi yşy umumy uzynlygynyň takmyny 1/3 bölegini düzýär; takyklygyň 3-nji klasy boýunça iki üst işlenilýär – Ø280,5A₃. Çyzykly ölçegler hem ýokary takyklygy bilen tapawutlanmaýar;

bir tekizlikde birnäçe yşlaryň gapdalynyň ýerleşmegi, mysal üçin: 9, 11, 15 we 18 yşlar; ähli gapdal üstleriň tekizlikde biri-birine perpendikulýar ýerleşmegi.

§69. Material we önümi taýýarlamagyň (zagtowkanyň) görnüşi

Silindriň iş şertini we konfigurasiýasyny hasaba alyp, ony çal çöýundan (SÇ 21-40) taýýarlanylýar. Silindriň üstünde, şeýle-de esasy berkidiýi üstlerde hiç hili guýma kemçiliklerine ýol berilmeýär.

Iş ýagdaýynda silindriň ähli giňişliginiň sowadyjy jisimiň ýa-da sowadyjy suwuň basyşynyň astynda bolýandygy sebäpli, guýmanyň hiline ýokary talaplar bildirilýär we şol sebäpden silindr berklilik we dyklyk synagyndan geçirilýär.

§70. Sowadyjy kompressorlary ýygnamagyň tehnologiiki esaslary

Ýygnamagyň tehnologiýasynyň umumy soraglary: Önümiň ýygnaýan elementleri.

Aýry detallar taýýarlanandan soňra önümçiligiň indiki esasy döwüri başlanýar – önümi ýygnamak. Ýygnama detallary we düwünleri yzygiderli birleşdirmekden we önümiň kadaly iş şertlerinden talap edilýän takyklykda özara ýerleşmeginiň zerurlygyny olara bermekden durýar. Sowadyjy kompressorlar üçin bu şertler alamatlary üýtgeýän güýç ýüklenmelerinden, käbir detallaryň we düwünleriň gyzmagyndan, sowadyjy jisimleriň himiki aktiwliginiň täsirinden häsiýetlendirilýär. Ýygnama hilinden ep-esli derejede taýýar önümiň hili we uzak ömürliligi bagly. Ýygnama işleriň zähmet sygymlylygy önümi taýýarlamagyň zähmet sygymlylygynyň ep-esli bölegini düzýär.

Sowadyjy maşyn gurluşygyň zawodda taýýarlanýan önümlerine kiçi öndürijilikli toplumlaýyn sowadyjy agregatlar (adaty kiçi sowadyjy desgalar) we sowadyjy enjamlaryň aýry elementleri (sowadyjy kompressorlar, ýylylyk çalşygy we kömekçi enjamlar, awtomatika abzallar we başg.) degişli. Ulanyjylara ätiýaç şaýlar eltilende aýry düwünler (şatunlar, porşenler, klapanlar we ş.m.), şeýle-de aýry detallar (klapan plastinalar, porşen halkalar we ş.m.) hem önüm bolup durýar. Çylşyrymly önümler, mysal üçin kompressor, düwünlerden durýar, düwünler – detallardan.

Düwün önümiň elementi bolup durýar we iki ýa-da birnäçe detallaryň birleşmesini emele getirýär, ony ýygnamak önümiň beýleki elementlerinden aýry-aýrylykda bolup biler. Tehnologiki ýygnamagyň nukdaý nazaryndan edilen düwüniň bu kesgitlemesi konstruktoryň önümiň elementiniň funksional ýerine ýetirýän wezipesinden ugur alyp berýän kesgitlemesinden tapawutlanýar.

Ýygnamanyň tehnologiiki prosesi gurnalanda önümiň düwünleri diýip toparlara we toparyň bölümlerine hem

aýdylýar. Topar bolup gös-göni önüme girýän düwünler bolup durýar. Şeýle düwünlere kompressorda, mysal üçin gysyp itekleýji klapanlar degişli bolup biler.

Toparyň düzümine girýän önümleriň düwünleri toparyň bölümi bolup durýar. Şol bir kompressorda sorujy klapanlar toparyň bölümi bolup durýar – olar soňra porşen bilen bilelikde ýygnanýan we şatup-porşen toparyň düzüminde önüme girýär.

Önümçiligiň göwrüminden baglylykda ähli ýygnama prosesi böleklere bölmekligiň derejesi ulanylýar. Ýekelikdäki önümçilikde ähli ýygnama önümiň ölçeglerinden we çylşyrymlylygyndan baglylykda bir işçi tarapyndan ýa-da bir ýygnama meýdançada işçileriň bir topary tarapyndan ýerine ýetirilýär.

Toplumlaýyn (seriýaly) önümçilikde ähli ýygnama, diňe önümiň konstruksiyasy düwünlere bölmeklige ýol berilmeýän ýagdaýlaryndan başga şertlerde, düwünleýin we umumy ýygnama bölünýär.

Şeýle bölmeklik iş meýdany giňeltmäge we önümi ýygnamagyň dowamlylygyny gysgaltmaga mümkinçilik berýär, sebäbi dürli düwünleriň ýygnaľmagy we umumy ýygnama bir wagtda dürli toparlar amala aşyrylyp bilner.

Massalaýyn önümçilikde ähli ýygnama prosesi has kiçi düzüjilere bölmek maksadalaýyk. Işň şeýle gurnalmagy öndürijiligi hasda artdyrmaga mümkinçilik berýär. Uly we agyr maşynlar ýygnaľanda akymlaýyn ýygnama köplenç gözganmaýan jaýynda amal edilýär.

Häzirki zaman maşyn gurluşygynda zähmet sygymly prosesleri mehanizirlenen enjamlarda amala aşyrmak ýola goýulan. Bu dürli görnüşdäki ulag enjamlary, elektriki we pnevmatiki ulag enjamlary, dürli görnüşdäki prosesler we gurallar. Soňky ýyllarda önümçiligi awtomatizirmek işleri uly depginde alynyp barylýar. İşleriň şeýle gurnalmagy önümçiligiň öndürijiligini artdyrmaga we önümiň hilini ýokarlandyrmaga ýardam berýär.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan-sagdynlygyň we ruhbelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumymilli “Galkynyş” Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary V gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, 2007.
8. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygyndysy. I-nji tom. Aşgabat, 2007.
9. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherçeleriniň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy, Aşgabat, 2007.
10. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy, “Türkmenistan” gazetini, 2003-nji ýyl, Alp Arslan aýynyň 27-si.
11. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
12. A.J.Nazarow. Maşynlaryň ygtybarlylygy we bejerilişi. – Aşgabat; 2001.
13. Аркасов К.А., Вазаров В.И. и др. Ремонт машин. М., 1992.

14. Воробьев Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин. М., 1981.
15. Дорохин М.Л. , Технология холодильного машиностроения. М.. 1965.
16. Зеленков Г.И., Колясинский В.С. Проектирование предприятий по ремонту дорожно-строительных машин. М., 1971.
17. Летенко А.Н. Организация, планирование и управление машиностроительными и ремонтными предприятиями. М., 1981.

MAZMUNY

	sah
Sözbaşy	7
Giriş	8
§1. Önümiň hili. Onüm we onuň elementleri	10
§2. Önümiň hili we görkezmeler	13
§3. Wagtyň tehniki normasy	18
§4. Önümçilikleriň görnüşleri	23
§5. Mehaniki gaýtadan işlemäniň takyklygyna täsir edýän faktorlar	25
§6. Bazalaryň görnüşleri	27
§7. Bazalar we taýýarlamaly gurallar	29
§8. Üstüniň hili şaýlarynyň häsiýetlerine täsir edýän faktorlary	35
§9. Üstüniň hiline baha bermegiň usullary	36
§10. Maşynlaryň şaýlarynyň zagatowkalarynyň häsiýetnamasy	42
§11. Daşyny arassalamak we işläp bejermek	44
§12. Ýygnamaklygyň tehnologik esaslary. EHM ulanylyşy. Robotlar we kompleksler	48
§13. Bejerilen maşynlaryň synagdan geçirilişi	53
§14. Detallaryň ýonulyp iýilmegi. Deformasiýa we döwülip zaýalanmak. Ýonulyp iýilmegi. Ölçemegiň esaslary. Barlap synagdan geçirmek	32
§15. Ýonulyp iýilmekligiň synagyny geçirmek	58
§16. Şaýlarynyň ýonulyp ýitelmekligi	61
§17. Zähmet tutumy, çykdajylar	64
§18. Bölekleriň synagy	69
§19. Marşrut we defekt tehnologiýasy	71
§20. Maşyn şaýlarynyň dikeldiliş sanawy	72
§21. Plastiki deformirmek	75
§22. Kebşirleýşiň we eredip ösdürmegiň esaslary	80
§23. Hemişelik togy bilen kebşirmek	84
§24. Galyň gaty ýarmak	87
§25. Çoýun şaýlary kebşirmegiň kynçylygy	90

§26.	Sowuk usul bilen kebşirleme	91
§27.	Gyzgyn usul bilen kebşirleme	92
§28.	Alýumin we ýörite erginler kebşirlemek	94
§29.	Awtomatlaşdyrylan kebşirlemek prosesler. Flýusyň gatlagynyň arasynda kebşirlemek	102
§30.	Titreýän duga bilen eredip guýmak	105
§31.	Gaz bilen kebşirlemek we galyň gat ýazmak	108
§32.	Tozanlandyryp seplemek	111
§33.	Elektrolitiki we himiki örtmek. Galwaniki prosesler. Hromlamagyň tehnologiýasy	116
§34.	Gaty polatlamak	119
§35.	Beýleki metallary çaymak	122
§36.	Galaýylama usulynda maşynlaryň şaýlaryny bejermek. Gaty galaýy bilen dikeltmek	123
§37.	Ýumşak galaýy bilen dikeltmek	124
§38.	Peýdalanýan polimer materiallary	127
§39.	Polimer materiallary çalmagyň tehnologiýasy	132
§40.	Birmeňzeş şaýlary öndürmek tehnologiýasy	134
§41.	Hyrly birikmeleriniň bejerilişi	137
§42.	Dişli tigrileriň bejerilişi	139
§43.	Beýleki detallary dikeltmek	141
§44.	Kärhananyň guramaçylyk esaslary	143
§45.	Sökýän-ýygnaýan sehiniň bölümleri	145
§46.	Önümçilik bölümler	147
§47.	Beýleki şaýlaryň bejerilişi	150
§48.	Tehniki taslamanyň esaslary	154
§49.	Kömekçi bölümleriň we ammarlaryň hasaplamasy	156
§50.	Ammarlaryň gurluşy	157
§51.	Baş planyň çyzgydy	160
§52.	Gurluşyk kadalary. Önümçilik korpusynyň komponowkasy	162
§53.	Gurluşyk normatiwler	165
§54.	Doly komplekt maşynyň bölünilişi	168
§55.	Tehniki taslama	168
§56.	Ştogy taýýarlamak	181

§57.	Material we taýýarlanan önümiň görnüşi	185
§58.	Işläp taýýarlamagyň ugruny we enjamyny saýlamak	185
§59.	Tirsekli waly taýýarlamak	186
§60.	Kompressoryň tirsekli walynyň zagatowkasy	188
§61.	Işlemegiň ugruny we enjamyny saýlamak	189
§63.	Gilzalary taýýarlamak	191
§64.	Materialy we zagatowkany almagyň usuly	192
§65.	Kompressoryň gilzasynyň konstruksiýasynyň elementleri	194
§66.	Işläp taýýarlamagyň ugruny we enjamyny saýlamak	195
§67.	Silindrleri taýýarlamak	197
§68.	Konstruksiýanyň elementleri we onuň tehnologiýasy	197
§69.	Material we önümi taýýarlamagyň (zagatowkanyň) görnüşi	199
§70.	Sowadyjy kompressorlary ýygnamagyň tehnologiýasy	200
	Edebiýatlar	202