

**Agjencia Kombëtare e Arsimit, Formimit Profesional dhe Kualifikimeve
Sektori i Hartimit të Kurrikulave dhe Materialeve Mbështetëse**

MATERIAL MËSIMOR

Në mbështetje të mësimdhënësve për Kualifikimin Profesional

TERMOHIDRAULIKË

Niveli II i KSHK

Ky material mësimor i referohet:

Lëndës profesionale: “Instalime hidraulike”, kl. 10 (L-37-538-20)

Përgatiti:

Mimoza Myderizi

Rezana Lika

Renata Puleri

Besnik Karaj

Tiranë, 2025

Tema 1. Njohuri të përgjithshme për materialet metalike dhe jometalike

Materialet më të përdorshme në industri ndahen në **metale** dhe **jometale**. **Jometalet ndahen në materiale qeramike, dhe materiale polimere** (ose materialet sintetike).

Nga pikëpamja elektrokimike, metale janë ato elemente, atomet e të cilave, në procesin e reaksioneve kimike, synojnë të humbasin elektronet e veta dhe të krijojnë jone pozitive, kurse jometalet synojnë të krijojnë jone negative. Trupat e ngurtë mund të jenë në gjendje amorfe ose në gjendje kristalore. Strukturë amorfe kanë jometalet, që, në gjendje të ngurtë janë të thyeshme. Ato nuk përçojnë nxehtësinë dhe elektricitetin, d.m.th. janë izolatorë. Nga jometalet në instalimet termohidraulikë përdoren më shumë polimeret, rrëshirat etj. Tek trupat kristalorë, ku hyjnë metale, atomet janë të vendosura në hapësirën e tyre sipas një rregulli të caktuar gjeometrik për çdo metal. Si rrjedhim, metale të ndryshme kanë veti të ndryshme fiziko mekanike. Metale kanë disa karakteristika të përbashkëta, si: pamje të shkëlqyeshme, molekula të përbërë nga një atom (monoatomik), përcjellës të mirë të nxehtësisë dhe të elektricitetit etj.

➤ Metale janë mjaft të përhapura në natyrë. Në koren e tokës gjendet një sasi e madhe metalesh, që përbëjnë afërsisht 2/3 e të gjitha elementeve kimike që njihen deri më sot. Numri i metaleve që gjenden të pastra në natyrë, është shumë i kufizuar, si p.sh. ari (Au), argjendi (Ag), platini (Pt), mërkuri (Hg), kallaji (Sn). Në përgjithësi, metale gjenden në natyrë si okside ose kripëra (klorure, sulfure karbonate, silikate etj.).

Me përjashtim të arit, argjendit, platinës, të gjitha metale veprojnë me oksigjenin, duke dhënë okside. Më me lehtësi oksidohen metale me dendësi të vogël. Po ashtu, me përjashtim të arit, metale bashkohen me squfurin duke formuar sulfure. Në temperaturë të zakonshme të gjitha metale janë në gjendje të ngurtë, me përjashtim të mërkurit që është lëng.

➤ Metale teknikisht të pastra dhe lidhjet e metaleve

Metale më të përdorshme në industri janë: hekuri (Fe), bakri (Cu), alumini (Al), kallaji (Sn), zinku (Zn), kromi (Cr), plumbi (Pb), ëolframi (Ë), vanadi (V) etj. Të gjithë këta metale përdoren rrallë në gjendje teknikisht të pastër, sepse kanë veti të ulëta mekanike dhe nuk iu përgjigjen kërkesave të teknikës.

Më shpesh ato përdoren në formën e lidhjeve metalike. **Lidhje metalike është bashkimi i një metali me elemente të tjera që mund të jenë metale ose metaloide.**

Tema 2. Vetitë dhe provat e materialeve kryesore

Vetitë e materialeve ndahen në tre grupe, të cilat lidhen ndërmjet tyre:

- a) vetitë fizike dhe kimike,
- b) vetitë mekanike,
- c) vetitë teknologjike.

2.1 Vetitë fizike dhe kimike

Vetitë **fizike** dhe kimike janë vetitë që ka materiali nga vetë natyra e tij, pavarësisht nga veprimet e jashtme. Në vetitë fizike futen: ngjyra, dendësia, temperatura e shkrirjes, përcjellshmëria termike, e elektricitetit, e magnetizmit etj.

Në vetitë **kimike** futen: qëndresa ndaj brejtjes, sjellja ndaj mjediseve të ndryshme kimike etj. Përveç këtyre ka dhe shumë veti fizike e kimike të tjera (si: pesha atomike, pika e vlimit etj.).

1. Dendësia d është masa e njësisë së vëllimit të materialit:

$$d = \frac{m}{v} \text{ kg/m}^3$$

Dendësia është e nevojshme të njihet për të zgjedhur, ndër materialet me qëndrueshmëri të barabartë mekanike, materialin më të lehtë, si dhe për të përcaktuar masën e materialeve. Sipas dendësisë, materialet metalike ndahen në: *të lehtë* ($d < 4000 \text{ kg/m}^3$) dhe *të rëndë* ($d > 4000 \text{ kg/m}^3$).

2. Temperatura e shkrirjes

Temperatura e shkrirjes është temperatura në të cilën një material, i nxehur paraprakisht, kalon nga gjendja e ngurtë në të lëngët, d.m.th. shkrin. Temperatura është një madhësi e karakterit sasior, që lejon vetëm të përcaktohet që një trup është më i ftohtë dhe një tjetër më i nxehtë dhe matet në gradë, kurse nxehtësia është formë e energjisë termike, që matet në xhaul.

3. Përcjellshmëria e nxehtësisë dhe e elektricitetit

Këto veti përcaktojnë aftësinë që ka materiali për të përcjellë nxehtësinë dhe elektricitetin. Janë përcjellës të mirë të nxehtësisë dhe të elektricitetit argjendi, bakri dhe alumini.

4. Qëndrueshmëria ndaj brejtjes

Shumë metale pësojnë ndryshime kimike nga veprimi i mjediseve të jashtme ose, thuhet ndryshe, shkatërrohen nga brejtja (korrozioni). Brejtja mund të ndodhë në atmosferë, në mjedise agresive (baza, acide, kripëra), në gaze të thatë në temperatura të larta etj.

2.2. Vetitë mekanike dhe teknologjike

1. Vetitë mekanike

Vetitë mekanike janë tërësia e vetive që karakterizojnë aftësinë e materialeve për t'u qëndruar veprimit të forcave (ngarkesave) të jashtme.

Në vetitë mekanike futen: qëndrueshmëria mekanike, elasticiteti, plasticiteti, qëndresa në goditje dhe fortësia.

Qëndrueshmëria mekanike është vetia e materialit për t'i qëndruar veprimit të forcave të jashtme pa u shkatërruar.

Elasticiteti është vetia e materialit për të rimarrë formën dhe përmasat e tij fillestare pas ndërprerjes së veprimit të forcave të jashtme që kanë shkaktuar shformimin e tij.

Plasticiteti është vetia e materialit për të ndryshuar formën dhe përmasat tij nga veprimi i forcave të jashtme, pa u shkatërruar, dhe ta ruajë shformimin e marrë pas ndërprerjes së veprimit të forcave të jashtme.

Qëndresa në goditje ose **veshtullia dinamike** është vetia e materialit për t'u qëndruar ngarkesave në goditje, pa u shkatërruar. Metale veshtullorë (viskoz) janë çeliku me pak karbon, bakri, alumini, kallaji, plumbi etj.

Fortësia është vetia e materialit për t'i qëndruar futjes në të, të një trupi tjetër, shumë më të fortë se vetë materiali. Fortësia është një nga vetitë mekanike më të rëndësishme të materialeve metalike. Sipas fortësisë mund të gjykohet për qëndrueshmërinë e një materiali pa kryer provën në tërheqje. Fortësia lidhet ngushtë me përpunueshmërinë dhe qëndresën ndaj konsumimit të materialit metalik. Kështu, sa më i fortë është materiali, aq më shumë energji duhet për përpunimin e tij, por aq më pak do të konsumohet ai në procesin e punës. Fortësia është, gjithashtu, karakteristika kryesore për vlerësimin e cilësisë së veglave prerëse dhe matëse.

2.3 Vetitë teknologjike

Vetitë teknologjike të materialeve karakterizojnë vetitë e tyre të ndryshme për t'u përpunuar me metoda të ndryshme në të ftohtë dhe në të nxehtë.

Në vetitë teknologjike futen: rrjedhshmëria, farkëtueshmëria, saldueshmëria, kalitshmëria dhe përpunueshmëria në prerje.

Rrjedhshmëria është vetia e materialit që i shkrirë, të derdhet mirë dhe të mbushë saktë edhe hapësirat më të ngushta të formës për përgatitjen e detalit.

Farkëtueshmëria është vetia e metalit për t'iu nënshtruar përpunimit me trysni (farkëtim, stampim, telëzim etj.), por pa u shkatërruar. Farkëtueshmëria varet nga plasticiteti i metalit. Sa më plastik të jetë metali, aq më mirë përpunohet me trysni.

Saldueshmëria është vetia e materialeve për të dhënë bashkim të qëndrueshëm nëpërmjet nxehjes lokale deri në shkrirje ose në gjendje plastike, me përdorimin ose pa përdorimin e forcave të jashtme.

Kalitshmëria është vetia e metalit për të marrë fortësi të madhe pas nxehjes dhe ftohjes së menjëhershme në mjedise të caktuara.

Përpunueshmëria me prerje është vetia e materialeve për t'iu nënshtruar përpunimit me vegla prerëse për prodhimin e detaleve me formë e përmasa të caktuara. Përpunueshmëria e të njëjtit metal mund të jetë e ndryshme për mënyra të ndryshme punimi (tornim, shpim, frezim etj.).

2.4. Provat mekanike dhe teknologjike

Provat mekanike kryesore janë:

1. Prova e tërheqjes shërben për matjen e qëndrueshmërisë mekanike të tërheqjes, të elasticitetit dhe të plasticitetit të materialeve metalike.

2. Prova e goditjes ose dinamike shërben për të gjykuar për veshullinë ose thyeshmërinë e materialeve metalike nga veprimi i ngarkesave goditëse. Prova e goditjes kryhet në një aparat që quhet çekiçi i Sharpit

2. Provat e fortësisë janë më të përhapura se provat e tjera sepse kryhen shpejt dhe bëhen me pajisje të thjeshta. Gjithashtu, kampioni ose detali, pas provës, nuk shkatërrohet dhe mund të kalojë në shfrytëzim. Metoda më të përdorura të matjes së fortësisë janë

1. Metoda Brinel;

2. Metoda Rokvel;

3. Metoda Vikers.

Provat teknologjike shërbejnë për të përcaktuar vetitë e materialit metalik kundrejt shformimit, të cilit do t'i nënshtrohet gjatë përpunimit ose në procesin e shfrytëzimit si detal i gatshëm në nyje ose makinë. Disa nga provat teknologjike më kryesore janë:

1. Prova me përkulje shërben për përcaktimin e vetive të metalit për të marrë formën dhe përmasat sipas përkuljes së kryer. Kampioni i qëndron provës, në qoftë se, pas përkuljes, nuk shfaqen çarje apo thyerja e tij.

2. Prova në ngjeshje në gjendje të ftohtë shërben për përcaktimin e vetive të metalit për të marrë formën dhe përmasat e dhëna gjatë shformimit të ngjeshjes. Prova kryhet mbi kampion, diametri i të cilit është i barabartë me diametrin e detalit, kurse lartësia sa dy diametra. Kampioni i qëndron provës, kur, pas ngjeshjes në lartësinë e dhënë nuk shfaqen plasaritje ose të çara.

3. Prova e saldueshmërisë shërben për të përcaktuar cilësinë e tegelit të saldimit. Kampionet i nënshtrohen provave në përkulje dhe në tërheqje. Saldimi është bërë mirë, kur tegeli ka qëndrueshmëri rreth 80% të qëndrueshmërisë së metalit bazë.

Tema 3. Materialet metalike ferroze, giza dhe çeliku

3.1. Giza është lidhje e hekurit 2,14 deri 6,67 përqind karbon, Giza përmban dhe elemente të tjera, si: 0,2 - 3,75 % silic, 0,2 - 1,75 % mangan, 0,02-0,08 %squfur dhe 0,1 - 1,2 % fosfor. Për të përmirësuar vetitë mekanike, në gizë futen dhe elemente speciale, si: krom, nikel, molibden, titan etj.

Me rritjen e sasisë së karbonit, rritet thyeshmëria e gizës. Silici përmirëson rrjedhshmërinë e gizës gjatë derdhjes. Mangani ka ndikim të kundërt me silicin sepse me karbonin ai formon karburin e manganit Mn_3C . Ai rrit tkurrjen dhe thyeshmërinë e gizës. Në përqindje të vogla të manganit, rritet qëndrueshmëria e gizës. Squfuri është element i dëmshëm, sepse keqëson vetitë e gizës: ul qëndrueshmërinë mekanike dhe rrit thyeshmërinë, ul rrjedhshmërinë dhe rrit tkurrjen, duke keqësuar derdhjen në forma. Fosfori ul vetitë mekanike të gizës dhe i jep asaj thyeshmëri në gjëndje të ftohtë. Ai rrit rrjedhshmërinë e gizës së hirtë, rrit fortësinë dhe qëndrueshmërinë e saj në fërkim, por e bën atë të thyeshme.

3.2. Klasifikimi i gizave dhe vetitë e tyre

Sipas përbërjes kimike dhe gjëndjes së karbonit, ndahen në:

giza të bardha,

giza të hirta,

giza me veti të veçanta.

Giza e bardhë dallohet për fortësi të lartë dhe qëndrueshmëri ndaj fërkim, është e thyeshme dhe përpunohet keq me vegla prerëse. Ajo shkrin lehtë në temperaturën 1100 ° C - 1150° C, por ka rrjedhshmëri të vogël. Pjesa më madhe e gizës së bardhë shkon për prodhimin e çelikut dhe të gizave të farkëtueshme.

Giza e hirtë dallohet nga giza e bardhë se ka fortësi dhe thyeshmëri më të vogël, i qëndron mirë konsumimit dhe përpunohet me vegla prerëse. Shkrin në temperaturën 1200 ° C - 1250° C dhe ka rrjedhshmëri të mirë. Kjo gize ka dhe vetinë e shuarjes së dridhjeve, prandaj përdoret gjerësisht për bazamente makinash metalpunuese, blloqe motorësh, tubacione etj.

Gizat me veti të veçanta Në gizat me veti të veçanta futen: gizat me qëndrueshmëri të lartë (gizat e farkëtueshme dhe gizat sferoidale), gizat e lidhura dhe ferrolidhjet

1. Giza e farkëtueshme prodhohet nga giza e bardhë nëpërmjet një përpunimi të caktuar termik. Kjo gize nuk farkëtohet, por e merr këtë emër ngaqë ka plasticitet pak më të lartë se giza e hirtë. Giza e farkëtueshme përdoret për të prodhuar detale për autotraktorët, makinat bujqësore, makinat e tekstilit etj.

2. Giza sferoidale Giza sferoidale prodhohet nga giza e hirtë e zakonshme nëpërmjet modifikimit të saj para derdhjes në forma. Modifikimi ka të bëjë me futjen në banjën e gizës së shkrirë të një sasive të vogël elementesh, si: magnez, cezium etj.

3. Gizat e lidhura përveç elementeve të zakonshme, kanë dhe elemente lidhëse (speciale), si: krom, molibden, nikel, vanad, titan, të cilët përmirësojnë vetitë mekanike të gizës dhe i japin asaj cilësi fiziko - kimike të veçanta. Përmbajtja e squfurit dhe e fosforit në këtë gize është minimale.

4. Ferrolidhjet ose gizat speciale janë lidhje të hekurit me elemente të ndryshme, si: silic, mangan, krom, titan etj., duke marrë dhe emrin e elementit me të shndërrimin e gizës në çelik. cilin lidhen, p. sh., ferrosilic, ferromangan, ferrokrom etj.

3.3. Çeliku, Klasifikimi i çeliqueve

Sipas përbërjes kimike, çeliquet ndahen në dy grupe:

çelique me karbon,

çelique të lidhur.

a) Çeliku me karbon është lidhje e hekurit me deri 2,14% karbon. Përveç këtyre përmban dhe silic, mangan, squfur dhe fosfor. Me rritjen e përmbajtjes së karbonit deri 1,2 %, rritet fortësia, qëndrueshmëria mekanike dhe elasticiteti i çeliqueve, por ulet plasticiteti dhe veshtullia dinamike dhe keqësohen përpunueshmëria dhe saldueshmëria.

Silici me përmbajtje normale në çelik, që është 0,05 - 0,35 %, nuk ka ndikim të veçantë në vetitë e çelikut. Me rritjen e përmbajtjes së silicit, rritet elasticiteti, qëndrueshmëria ndaj brejtjes dhe zjarrdurueshmëria e çeliqueve.

Përmbajtja normale e **manganit** në çelik, që është 0,3 - 0,8 %, nuk ndikon në vetitë e tij. Me rritjen e përmbajtjes së manganit, çeliku bëhet shumë i fortë dhe i qëndrueshëm ndaj konsumimit.

Squfuri është element i dëmshëm që i jep çelikut thyeshmëri në gjendje të nxehtë dhe ul qëndrueshmërinë ndaj brejtjes. Përmbajtja e squfurit në çelik duhet të jetë më pak se 0,06%.

Fosfori, që lejohet me përmbajtje deri 0,07 %, i jep çelikut thyeshmëri të madhe në gjendje të ftohtë. Ai përmirëson pak përpunueshmërinë e çeliqueve.

b) Çeliquet e lidhura, përveç hekurit, karbonit dhe elementeve të tjera zakonshme, përmbajnë dhe elemente lidhëse (speciale), që rrisin vetitë fizike, vetitë kimike dhe mekanike të tyre.

Çeliquet me karbon nuk i plotësojnë gjithmonë kërkesat që shtrohen para materialeve në teknikë. Si element lidhës përdoren: kromi, nikeli, volframi, vanadi, molibdeni kobalti, titani, alumini, bakri etj. si dhe silici e mangani në përqindje të larta. Në çeliquet e lidhura mund të ketë një ose disa elemente lidhëse.

Tema 4. Materialet metalike joferroze dhe lidhjet e tyre

4.1 Bakri është metal me ngjyrë të kuqe, me dendësi 8900 kg/m³ dhe temperaturë shkrirjeje 1083° C. Karakteristika më e rëndësishme e tij është përcjellshmëria e lartë elektrike, e cila zvogëlohet me rritjen e temperaturës dhe me shtimin e papastërtive në përmbajtjen e tij. Bakri përcjell shumë mirë edhe nxehtësinë. Për rritjen e qëndrueshmërisë mekanike, bakri i nënshtrohet shformimeve plastike (petëzim, telëzim etj.) ose lidhet me sasi të vogla të kadmiumit (1%). Bakri është i qëndrueshëm ndaj brejtjes. Nën veprimin e agentëve mjedisorë (ujë, ajër), ai formon në sipërfaqe një cipë okside që e mbron nga oksidimi i mëtejshëm. Bakri i nxehtur në temperaturat 200 - 600° C, humbet plasticitetin dhe bëhet thyeshëm, prandaj përpunimi në të nxehtë i tij duhet të fillojë në temperaturën 900°C dhe të mbarojë në temperaturën 650°C. Shkrirja e bakrit është e vështirë, sepse formon okside dhe thith gaze që mbeten brenda metalit duke e bërë atë të thyeshëm. Në sajë të vetive të tij të mira, bakri ka gjetur përdorim të gjerë në teknikë, si në gjendje të pastër ashtu dhe në formën e lidhjeve. Në gjendje të pastër ai përdoret më shumë në industrinë elektrike dhe elektronike. Gjithashtu, ka gjetur përdorim në përgatitjen e tubave për ftohjen e aparaturave ose pajisjeve të nxehtura, për veshjen mbrojtëse të detaleve nga brejtja sidomos në industrinë kimike etj. Por, përdorimin kryesor si material konstruktiv, bakri e ka në formën e lidhjeve të tij: **bronzeve** dhe **tunxheve**.

4.2. Bronzi është lidhja e bakrit me kallajin (Sn). Në të ka dhe elemente të tjera, si: silic, mangan, hekur, fosfor etj. Sipas përbërjes kimike, bronzet ndahen në dy grupe: **bronze të zakonshme me kallaj** dhe **bronze speciale**. Sipas vetive teknologjike, bronzet ndahen në: **të shformueshme** dhe **të derdhshme**.

1. Bronzet me kallaj janë lidhje të bakrit vetëm me kallaj. Ata kanë veti mekanike, derdhëse dhe kundër fërkimit të larta, qëndrueshmëri të mirë ndaj brejtjes dhe përpunueshmëri të mirë në prerje. Por përdorimi i tyre është i kufizuar sepse kallaji është metal i shtrenjtë dhe deficitar. Me rritjen e përmbajtjes së kallajit fortësia e bronzit rritet, por veshullia ulet. Përmbajtja e kallajit në bronz nuk shkon më shumë se 22 %, sepse bronzi bëhet i thyeshëm. Markëtimi i bronzeve të zakonshme me kallaj bëhet me shkronjën Br, e ndjekur nga një numër që tregon përqindjen e kallajit në lidhje.

2. Bronzet speciale nuk përmbajnë kallaj që është metal deficitar, por elemente të ndryshme lidhëse. Në sajë të vetive mekanike, kundër brejtjes dhe teknologjike më të larta, këta bronze zëvendësojnë bronzet me kallaj. Në varësi të elementit kryesor lidhës, bronzet speciale marrin emrin: bronze me zink, bronze me plumb, bronze me alumin, bronze me silic etj. Markëtimi i këtyre bronzeve bëhet duke vendosur pas shkronjës Br (bronz) simbolin e elementeve lidhëse dhe pas tyre numrat që tregojnë përqindjet e këtyre elementeve. P.sh., marka Br Sn Pb 3-12-5 përmban 3 % Sn, 12 % Zn, 5 % Pb dhe mbetja bakër.

a) Bronzet me zink përmbajnë, përveç kallajit, dhe 5 - 10 % zink, që e bën lidhjen më të fortë dhe më të shkrishme. Marka më e përhapur është Br Sn Zn 10 - 4 që përdoret për detale me formë të vështirë dhe me brinjë të holla, për pjesë makinash, armatura, rakorderi, aparatura elektrike etj.

b) Bronzet me plumb përmbajnë 4 - 30 % plumb, i cili i përmirëson karakteristikat mekanike dhe vetitë kundër fërkimit, prandaj përdoren për bronzina dhe kushineta. Disa marka të këtij bronzi janë Br Pb 12, Br Pb 30 etj.

c) Bronzet me alumin quhen ndryshe dhe kupralumin. Në vend të kallajit përmbajnë 4 - 11% alumin. Kanë shkrishmëri, por dhe mund të farkëtohen. Kanë veti mekanike dhe kundër brejtjes më të larta se bronzi me kallaj, por veti derdhëse më të ulët. Kostoja e bronzit me alumin është shumë më e ulët se e bronzit me kallaj. Për rritjen e vetive mekanike dhe kundër brejtjes në bronzet me alumin futen hekur, mangan, nikel. Këta bronze përdoren për vidha, rubineta, bulona, shufra, konstruksione mekanike, kontatorë, pompa, valvola etj. Marka më e përhapur është Br Al 5.

d) Bronzet me silic përmbajnë 0,6 - 3,5 % silic. Duke futur dhe elemente lidhëse, si nikel ose mangan, këta bronzë iu afrohen çeliqueve për nga vetitë me-kanike. Kanë veti të mira derdhëse dhe kundra brejtjes, kanë elasticitet të mjaftueshëm dhe përdoren për përgatitjen e sustave, telave, armaturave dhe detaleve të makinave të industrisë kimike. Marka më e përhapur është Br Si Mn 3-1.

4.3. Tunxhi është lidhja e bakrit me zinkun. Me rritjen e përmbajtjes së zinkut deri 39 % në tunxh, rriten: fortësia, qëndrueshmëria mekanike, vetitë derdhëse dhe zvogëlohet pak plasticiteti. Me kalimin e këtij kufiri, plasticiteti zvogëlohet menjëherë dhe tunxhi bëhet shumë i thyeshëm. Prandaj, në praktikë, tunxhi ka 39-42 % Zn. Tunxhi ka plasticitet dhe përpunohet me stampim duke u nxehur mbi 800° C. Nën temperaturën 470° C, tunxhi e humbet plasticitetin dhe bëhet i thyeshëm. Tunxhi saldohet dhe ngjitet mirë. Të gjitha lidhjet e tij kanë qëndrueshmëri të mirë kundër brejtjes dhe përpunohen me prerje.

1. Tunxhet e thjeshta përbëhen vetëm prej bakri dhe zinku. Për shkak të plasticitetit të lartë, tunxhet e thjeshtë përpunohen me trysni. Përdoren për detale që punojnë në kushte normale pune, si tuba radiatorësh shufra, shirita etj. Markëtimi bëhet duke vendosur pas shkronjës T (tunxh) një shifër që tregon përqindjen e bakrit. P.sh., T85 është tunxh me 85 % Cu, kurse mbetja 15 është zink. Disa nga markat më të përdorshme janë: T 63, T 68, T 90 etj.

2. Tunxhet speciale përmbajnë, përveç bakrit dhe zinkut, dhe elemente të ndry. shme lidhëse me përmbajtje nga 1 deri 8 %, të cilët përmirësojnë vetitë mekanike dhe qëndrueshmërinë ndaj brejtjes.

Alumini, mangani dhe nikeli rrisin vetitë mekanike dhe qëndrueshmërinë ndaj brejtjes.

Plumbi përmirëson vetitë kundër fërkimit dhe përpunueshmërinë në prerje të tunxhit.

Silici përmirëson rrjedhshmërinë, përpunueshmërinë në prerje dhe saldueshmërinë e tunxhit.

Kallaji rrit qëndrueshmërinë ndaj brejtjes së tunxhit në ujë të detit.

Hekuri, së bashku me manganin ose aluminin, i rrit tunxhit qëndrueshmërinë mekanike dhe fortësinë. Në markëtimin e tunxheve, shifra e parë tregon përqindjen e bakrit, kurse shënimit në markë. shifrat e tjera të ndara me vijë tregojnë përqindjet e elementeve sipas radhës së shënimit në markë.

4.4. Alumini zë vendin e tretë, sipas përhapjes në koren e tokës, pas oksigjenit dhe silicit. Ai është metal me ngjyrë hiri në të argjendtë, me dendësi 2700 kg/m³ dhe temperaturë shkrirjeje 658° C. Shkrirja e aluminit nuk paraqet vështirësi, mjafton të mbrohet metali i lëngët nga oksidimi. Alumini është shumë aktiv me oksigjenin, prandaj përdoret në metalurgji si reduktues. Në ajër ai vishet me një shtresë të hollë oksidi, që e mbron nga brejtja në brendësi. Ka përcjellshmëri të lartë të elektricitetit dhe të nxehtësisë. Është metal plastik, prandaj përpunohet me trysni. Vetitë mekanike të aluminit janë këto: $\sigma_q = 80 - 100 \text{ MPa}$, $\delta = 50 \%$ dhe HB = 20 - 25. Për saldimin e aluminit është i nevojshëm përdorimi i deoksiduesve të posaçëm, përndryshe oksidi mbetet brenda në banjën e shkrirë duke prishur saldimin.

Markëtimi i aluminit bëhet me simbolin Al dhe një numër që tregon përmbajtjen e aluminit.

Alumini me pastërti të lartë përdoret në industrinë elektrike për përgatitjen e përcjellësve elektrikë dhe të kabllave të linjave të tensionit të lartë. Në sajë të qëndrueshmërisë së lartë ndaj brejtjes, përdoret në industrinë kimike dhe ushqimore. Alumini përdoret, gjithashtu, si reduktues për prodhimin e çeliqueve, për aluminimin (alitirimin) e detaleve prej çeliku për rritjen e qëndrueshmërisë ndaj nxehtësisë. Pjesa më e madhe e aluminit të pastër teknikisht përdoret për prodhimin e lidhjeve të aluminit, të cilat, në sajë të dendësisë së vogël dhe vetive të larta mekanike, përdoren gjerësisht në ndërtimin e makinave dhe të avionëve.

4.5. Lidhjet e aluminit, përveç aluminit që është përbërësi kryesor i tyre, kanë dhe bakër, silic, magnez, mangan, zink etj. Lidhjet e aluminit ndahen në dy grupe: *në lidhje të derdhshme dhe lidhje të shformueshme*.

1. Lidhjet e derdhshme Në lidhjet e derdhshme futen lidhjet e aluminit me silic, lidhjet e aluminit me mangan, lidhjet e aluminit me disa elemente etj.

Markëtimi i këtyre lidhjeve bëhet duke vendosur pas shkronjave AID (alumin i derdhur), shifrën që tregon numrin rendor të lidhjes, p.sh., AID1, AID2 . Lidhjet me alumin - silic përmbajnë 5 - 13 % silic dhe njihen me emrin *silumine*. Për rritjen e qëndrueshmërisë mekanike në disa silumine futet baker mangan dhe elemente të tjera. Siluminet kanë rrjedhshmëri të mirë, tkurrje vogël, qëndrueshmëri të lartë ndaj brejtjes, qëndrueshmëri mekanike të mjaftueshme dhe dendësi të vogël. Këto veti bëjnë që siluminet të jenë materialet më të përhapura në ndërtimin e makinave.

Lidhjet e aluminit me disa elemente janë lidhjet e aluminit me nikel, zink, hekur, magnez, baker, silic, mangan etj. Disa marka të këtij grupi janë: AID1, AID11, AID20, AID24, AID25, AID26, AID30. Këto lidhje kanë qëndrueshmëri të temperatura të larta. lartë ndaj nxehtësisë, prandaj përdoren për detale të derdhura që punojnë në temperatura të larta.

2. Lidhjet e shformueshme. Lidhjet e shformueshme janë lidhje që përpunohen me trysni. Në varësi nga mundësia e forcimit termik, këto lidhje ndahen në:

lidhje që nuk forcohen me përpunim termik,

lidhje që forcohen me përpunim termik.

Te lidhjet që forcohen me përpunim termik, futen lidhjet e aluminit me mangan (AlMn) dhe lidhjet e aluminit me magnez (AlMg). Këto lidhje saldohen mirë, kanë plasticitet dhe qëndrueshmëri të lartë ndaj brejtjes, por kanë qëndrueshmëri të vogël mekanike ($\sigma = 200 - 320$ MPa). Lidhjet e këtij grupi janë në formën e fletëve dhe përdoren për përgatitjen e detaleve me formë të vështirë me anë të stampimit në të nxehtë ose me cilindrim (laminim). Me anë të presimit përgatiten tuba, detale të salduara, tela për perçina.

Lidhjet që forcohen termikisht, përdoren gjerësisht në ndërtimin e makinave, veçanërisht në ndërtimin e avionëve, sepse ato kanë dendësi të vogël dhe veti të larta mekanike. Përhapje më të madhe të lidhjeve të këtij grupi kanë lidhjet e quajtura *duralumine*.

Duraluminet janë lidhje të aluminit me baker, mangan, magnez, silic dhe hekur. Elementi më i rëndësishëm në këto lidhje është bakri dhe magnezi. Markëtimi i lidhjeve të duraluminit bëhet me shkronjën D (duralumin), pas së cilës vendoset shifra që tregon numrin rendor të lidhjes. Markat D1, D12, D16, D18, D19 dhe D20 dallohen nga përbërja kimike dhe vetitë mekanike. Për rritjen e vetive mekanike, lidhjet e duraluminit i nënshtrohen një përpunimi të veçantë termik.

4.6. Magnezi dhe lidhjet e tij Magnezi është metal me ngjyrë të bardhë të ndritshme, me dendësi 1740 kg/m³ dhe temperaturë shkrirjeje 650° C. Është metali më i lehtë nga të gjitha metalet e tjera që përdoren në teknikë. Vetitë mekanike të magnezit janë të ulëta: Magnezi mbështillet në sipërfaqe me cipë okside më pak të dendur dhe më pak të qëndrueshme se cipa okside e aluminit. Në gjendje të pastër përdoret për të mbrojtur hekurin nga brejtja në ujë dhe në tokë. Përdorimin më të madh ai e ka në formën e lidhjeve.

Lidhjet e magnezit. Lidhjet e magnezit me elemente të tjera, si: alumin, mangan, zink etj. kanë dendësi të vogël, qëndrueshmëri mekanike të mjaftueshme dhe përpunim të mirë në prerje, prandaj përdoren gjerësisht në teknikë. Shpesh, këto quhen lidhje ultra të lehta dhe përdoren në konstruksionet aeronautike. Duhet pasur parasysh që, gjatë përpunimit në makinat metalprerëse, ashklat e krijuara mund të ndizen lehtë. Lidhjet e magnezit ndahen në: të shformueshme dhe të derdhshme. Vetitë e lidhjeve të derdhshme të magnezit janë më të ulëta se lidhjet me bazë aluminin. Lidhjet e shformueshme në temperaturë rreth 300° C mund të përpunohen në tela, shufra, profile, tuba, llamarina, shirita dhe presohen në kallëpe.

Kallaji dhe lidhjet e tij. Kallaji është metal me ngjyrë të bardhë në të kaltër, me dendësi 7300 kg /m³ dhe temperaturë shkrirjeje 232° C. Kallaji është i butë dhe mund të tërhiqet në fletë të holla. Qëndrueshmëria mekanike e tij është shumë e ulët. Përçueshmëria elektrike është shtatë herë më e vogël se e argjendit. Gjatë përkuljes së thuprave të kallajit, në to shfaqen krisje karakteristike që shkaktohen nga fërkimi i kristaleve ndërmjet tyre. Nëse kallaji mbahet për një kohë të gjatë në temperaturë të ulët nën 18°C bo mund të kalojë në pluhur hiri me dendësi 5800

kg/m³. Kallaji i farkëtuar, i laminuar ose i telëzuar është më i fortë. Me nxehtjen në temperatura më të larta se 161° C, bëhet i thyeshëm dhe në 200° C mund të bluhet në pluhur të imët. Kallaji është i qëndrueshëm ndaj brejtjes, sepse në sipërfaqen peratura të larta ai oksidohet lehtë. Përdorimin më të madh kallaji e ka si element lidhës te bronzet (lidhje bakër- kallaj). Kallaji ishte i njohur qysh në kohët antike dhe prodhimi i bronzit ka karakterizuar një epokë të gjatë të historisë së njerëzimit (epoka e bronzit). Përveç bronzit, kallaji përdoret dhe për prodhimin e shumë lidhjeve të tjera, si: lidhjeve kundër fërkimit, lidhjeve kallaj-plumb për ngjitje etj. Kallaji përdoret, gjithashtu, për kallajisjen e enëve të bakrit, për fitimin e densatorëve të vegjël etj. Ilamarinës së bardhë në prodhimin e kutive të konservave dhe enëve, për punimin e tubetave për prodhime ushqimore dhe farmaceutike, për prodhimin e kondensatorëve të vegjël etj.

4.7. Plumbi dhe lidhjet e tij. Plumbi është metal ngjyrë hiri në të kaltërt, me dendësi 11340 kg/m³ dhe temperaturë shkrirjeje 327° C. Është shumë plastik dhe i përkulshëm. Ka fortësi të vogël dhe qëndrueshmëri mekanike të ulët. Plumbi është shumë i qëndrueshëm ndaj brejtjes: Ai u qëndron pothuajse të gjithë acideve (me përjashtim të acidit nitrik), agjentëve atmosferikë dhe qëndrimin në ujë për një kohë të gjatë. Në gjendje të pastër plumbi përdoret shumë në elektroteknikë për prodhimin e akumulatorëve, për veshjen e kabllave elektrike, për veshjen e vaskave, dhomave dhe tubave në industrinë kimike, për veshjen e kabllave telefonikë në telekomunikacion, për prodhimin e ngjyrosësve kundër ndryshkut (antiruxhos) etj. Përdorimin më të rëndësishëm plumbi e ka me lidhjet e tij, të cilat mund të jenë kundër fërkimit (lidhjet plumb-kallaj), lidhje për saldim të butë, lidhje për stampim etj.

4.8. Lidhjet e metaleve me ngjyrë

Që të plotësohen kërkesat e materialeve kundër fërkimit, lidhjet e metaleve me ngjyrë përbëhen nga dy faza: njëra fazë përbën bazën kryesore metalike që është e butë dhe plastike, kurse faza tjetër përbëhet nga kokrriza të imëta të forta, të shpërndara njëtrajtësisht në bazën metalike. Kokrrizat e forta shërbejnë si mbështetje për boshtin dhe zvogëlojnë fërkimin, kurse faza e butë formon një rrjet kanalesh shumë të vegjël (mikrokapilarë) që mban vajosësin e lëngët. Në lidhjet e metaleve me ngjyrë kundër fërkimit futen **babitet dhe bronzet**.

a) Babitet. Babitet janë lidhjet me vetitë më të mira kundër fërkimit. Ato janë lidhje të metaleve të buta me bazë kallaji, plumbi, zinku dhe metale të tjera. Përdoren për mbushjen e bronzinave të kushinetave. Marka e babitit fillon me shkronjën B (babit), pas së cilës ose vendoset shifra që tregon përmbajtjen mesatare të kallajit në përqindje, ose shkronja, që tregon elementin lidhës. Shkronjat Te, Ni, Ca dhe Zn tregojnë praninë në babit përkatësisht të telurit, nikelit, kalciumit dhe zinkut. Babitet me cilësi të lartë, që përdoren për kushte të rënda pune dhe shpejtësi të mëdha rrotullimi, janë bronzet me kallaj. Babiti quhet dhe metal i bardhë. E meta e tyre është se janë të shtrenjta për shkak të sasisë së madhe kallajit. Nga babitet me kallaj, përhapje më të madhe ka marka B83. Më të lira, por me cilësi më të ulët, janë babitet me zink, p.sh., markat B B16 etj. Babitet me zink përdoren në raste më pak me përgjegjësi. Për rritjen e fortësisë së babiteve me zink shtohet sasi jo e madhe kalciumi dhe natriumi. Babit me kalcium i markës BCa është një nga më të lirat, ai zotëron veti jo të këqia kundër fërkimit, por oksidohet lehtë në gjendje të shkrirë.

b) Bronzet. *Bronzet janë lidhje kundër fërkimit me bazë bakri dhe ndahen në: bronz me kallaj dhe bronz me plumb.*

Bronzet me kallaj (ku përmbajtja e kallajit është 1 - 16 %) janë shumë të forta, por pak plastike, dhe konsumohen shpejt. Për kushineta përdoret më shumë marka Br Sn 10.

Bronzet me plumb përdoren për veshjen e brendshme të kushinetave prej çeliku të motorëve me djegie të brendshme, sepse u durojnë ngarkesave dhe shpejtësive të mëdha. Më shumë përdoren markat Br Sn Pb-5-2,5 (lexohet Br- bronz, kallaji 5 %, plumbi 2,5 % dhe pjesa tjetër bakër) dhe Br Pb Ni - 6,0 - 2,5.

4.9. Nikeli. Nikeli është metal me ngjyrë të argjendtë në të bardhë, me shkëlqim të fortë, me dendësi 8900 kg/m³ dhe temperaturë shkrirjeje 1450° C. Është magnetik, i duron brejtjes nga ajri dhe lagështira deri në temperaturën 800° C, por brehet në ajër ose në lëngje, të cilët përmbajnë squfur. Nikeli i qëndron shumë mirë nxehtësisë dhe veprimeve kimike. Nikeli mund të laminohet në pllaka të holla. Në gjendje të lëngët, nikeli rrjedh me vështirësi dhe tret shumë gaze. Nikeli ka qëndrueshmëri mekanike të mirë, prandaj përdoret në industrinë e makinave në ato vende ku kërkohen veti të larta mekanike. Përdoret, gjithashtu, për punimin e aparateve dhe mjeteve në industrinë kimike, për përgatitjen e sendeve të konsumit, p.sh., të enëve të kuzhinës, të rezistencave elektrike, për katoda dhe pjesë të brendshme të tubave elektronike, për veshjen mbrojtëse dhe zbukuruese të sipërfaqeve të jashtme të detaleve etj. Përdorimin më të madh, nikeli e ka si lidhës në çeliqet e lidhura zjarrduruese e të paoksidueshme. Edhe shumë giza speciale me qëndrueshmëri të lartë mekanike dhe të qëndrueshme ndaj brejtjes janë të lidhura me nikel.

4.10. Kromi. Kromi ka dendësi 7200 kg/m³ dhe shkrin në 1920° C. Përdoret si element lidhës në çeliqet e lidhura të konstruksionit ose të paoksidueshme. Një zbatim tjetër të rëndësishëm ka në veshjet mbrojtëse (kromime), sepse formon një sipërfaqe shumë të fortë dhe të qëndrueshme.

4.11. Volframi. Volframi ose tungsteni është një metal i rëndë (me dendësi 19300 kg/m³), shumë i qëndrueshëm ndaj temperaturave të larta (temperatura e shkrirjes 3370° C). Përdoret gjerësisht në prodhimin e veglave prerëse prej çeliqueve shpejtpër- rëse (në formën e karburit të volframit EC), të çeliqueve të qëndrueshme në temperatura të larta dhe të çeliqueve për valvola. Përdoret shumë dhe si filament i llampave dhe në aparatura elektrike.

Tema 5. Materialet jometalike

5.1 Qeramika:

Materialet qeramike mund të përkufizohen si materiale inorganike pra, si materiale jo-metalike, të cilat janë prodhuar nga përdorimi i argjilave dhe i mineraleve të tjera, të marra nga toka ose nga pluhura të përpunuar kimikisht. Materialet qeramike janë të natyrës kristaline dhe paraqiten si një bashkim i formuar ndërmjet elementeve metalike dhe elementeve jo metalike, si alumini dhe oksigjeni (alumina – Al₂O₃), silici dhe azoti (nitrur silici – Si₃N₄) dhe silici dhe karboni (karbur silici – SiC).

Klasifikimi i qeramikave

Qeramikat ndahen në tri grupe të mëdha:

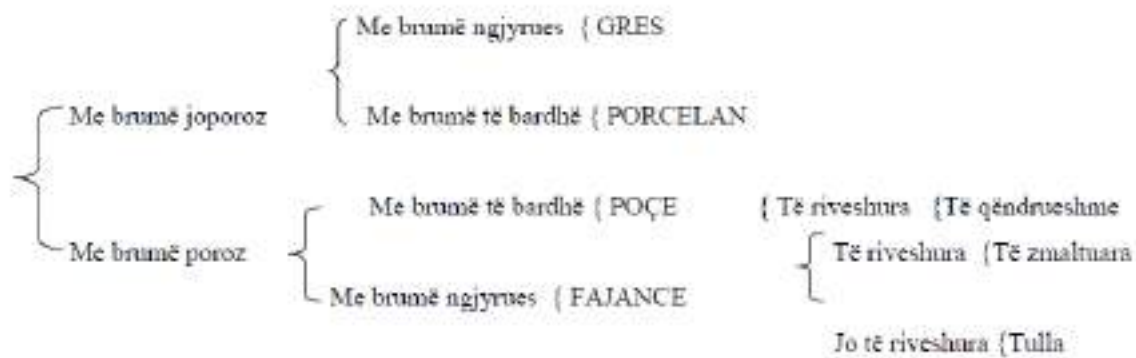
1. materiale qeramike tradicionale;
2. materiale qeramike zjarrduruese;
3. materiale qeramike për aplikime speciale.

Qeramikat tradicionale rrjedhin, në shumicën e tyre, nga një lëndë e parë e përbashkët (oksidi i silicit dhe silikatet) dhe, kryesisht, përfshijnë derivatet e argjilave (porcelane, baltë, gres, fajancë etj.), qelqet dhe çimentot.

Qeramikat tradicionale ndahen në:

1. Qeramika që përdoren në ndërtim si tulla, tjegulla, pllaka shtrimi dhe veshjeje, qeramika hidrosanitare.
2. Qeramika për përdorim shtëpiak si objekte kuzhine dhe qeramika artistike.
3. Qeramika që përdoren në industri, si porcelanet teknike, qeramika zjarrduruese.

Sipas brumit qeramikat i kemi:



5.2. Masat plastike/Polimeret. Vetitë e tyre.

Nevojat në rritje të industrisë për të prodhuar të mira materiale kërkojnë materiale jo vetëm të qëndrueshme ndaj sforcimeve mekanike, por dhe të lehta, estetike dhe të përpunueshme. Në këtë drejtim, masat plastike ose plastmasat kanë zënë një vend të rëndësishëm në të gjithë sektorët e industrisë mekanike, elektrike, aeronautike, tekstile etj. Me masa plastike kuptohen të gjitha ato lëndë organike ose metalorganike makromolekulare që përftohen pjesërisht ose tërësisht prej sintezës. Polimeret përkufizohen nga struktura e tyre kimike: janë të përbërë nga vargje molekularë të gjatë të formuar nga përsëritja e nën-njësive, të quajtura “mere”, të bashkuara me njëra-tjetrën me lidhje kovalente.

Një nga karakteristikat kryesore të masave plastike është masa e vogël, dendësia e tyre ndryshon nga 0,9-1,5 kg/dm³. Nuk kanë ndikim të dëmshëm fiziologjik, janë pa shije dhe pa erë. Vetitë tjera të përbashkët të tyre janë: përçojnë shumë keq elektricitetin dhe nxehtësinë, u qëndrojnë mirë faktorëve kimikë dhe brejtjes, u qëndrojnë dridhjeve, shumë prej tyre janë të pathyeshme. Gjithashtu, një veti shumë e mirë është përpunueshmëria, kanë veti të mira derdhëse, stampimi dhe laminimi; janë të punueshme makinat metalprerëse; përpunimi i tyre nuk kërkon, në përgjithësi, procese finicioni ose në të kundërtën këto procese janë shumë të thjeshta. Prodhimi i masave plastike është disa herë më i lirë se prodhimi i materialeve metalike. Në të metat e masave plastike janë qëndrueshmëria e vogël ndaj temperaturës dhe ndaj sjelljeve mekanike.

Disa veti të masave plastike, si elasticiteti, plasticiteti, fortësia, ngjyra, qëndrueshmëria mekanike, dendësia etj. mund të përsëriten sipas dëshirës (brenda limiteve të përcaktuara), duke përdorur shtuesat përkatës. Këta shtuesat, sipas veprimit të tyre te masat plastike, marrin emra, si fortësuesat, plastifikuesat, ngjyruessat (pigmente) etj. Këto lëndë modifikuese mund të futen te masat plastike me rrugë kimike ose me rrugë mekanike.

Polimeret mund të klasifikohen në grupe të ndryshëm duke u bazuar në strukturën e tyre, në sjelljen ndaj sforcimeve mekanike dhe efekteve termike ose në bazë të proceseve të formimit. Në përgjithësi përdoret klasifikimi i bazuar në sjelljen e materialit polimerik, sipas të cilit dallohen tre grupe kryesore:

- termoplastet përfaqësojnë materiale që duke u ngrohur bëhen plastikë;
- elastomeret përfaqësojnë materiale me veti të theksuara elastike;
- duromeret (termofortet) janë materiale që pas ngrohjes mbi një temperaturë të caktuar pësojnë ndryshime strukturore të përhershme me rrjedhojë rritjen e shtangësisë dhe zvogëlimin e plasticitetit. Ndryshe nga termoplastet, produktet nuk mund të zbuten dhe të shkrihen më edhe po të ngrohen përsëri.

➤ Termoplastet

Te termoplastet futen: plastmasat mbi bazën e rrëshirave polimerizuese, plastmasat mbi bazën e eterëve të celulozës dhe plastmasat mbi bazën e asfalteve dhe bitumeve. Krahas anëve pozitive, e metë e përbashkët e këtyre plastmasave është se digjen në temperatura të ulëta.

Në teknikë përdoren më shumë plastmasat mbi bazën e rrëshirave polimer- izuese, ku futen: poliklorvinili (PVC), polietileni, rrëshirat akrilike dhe gjysmakrilike, rrëshirat celulozike dhe plastmasat e fletëzueshme.

1. Poliklorurvinili njihet në treg me emrin vinilit. Ai përftohet nga përzierja e acidit klorhidrik (HCl) me acetilenin (CH), dhe, sipas një teknologjie të caktuar, shndërrohet në klorurin e polivinilit, i cili shkurt shënohet PVC. PVC-ja është shumë e qëndrueshme ndaj faktorëve kimikë dhe tretësve, prandaj gjen përdorim në industrinë kimike, për artikuj sanitarë, doreza mbrojtëse etj. Kur përdoret i vetëm (pa shtesa) është i shtangët dhe shërben kryesisht për prodhimin e tubave (për ndërtim dhe bujqësi), që kanë jetëgjatësi më të madhe se ata metalikë për shkak të rezistencës ndaj korrozionit. I plastifikuar dhe me shtesa të ndryshme varfëruese ka përdorime shumë të gjëra në ndërtim, në elektroteknikë, në banesa, si ngjitës etj. Edhe në trajtë kopolimeri polivinilkloruri ofron produkte me plasticitet të lartë dhe karakteristika të mira mekanike dhe gjen përdorim për fletë të holla, për veshje sipërfaqësore, për bojëra dhe për ngjitës. E meta e PVC-së është se zbutet në të nxehtë, prandaj temperatura nuk duhet të kalojë 60 - 70°C.

2. Polietileni është prodhim i polimerizimit të etilenit. Ai është i fortë, i përkulshëm, por zbutet në 110° C. Ka veti të larta elektroizoluese, si dhe qëndrueshmëri ndaj brejtjes. Prandaj, ai përdoret në elektroteknikë për veshjen e kabllave dhe për izolatorë në industrinë kimike dhe ushqimore për enë dhe tubacione. Në ndërtim, fletët e polietilenit përdoren për veshjen izoluese të tarracave etj. Polietileni me densitet të lartë, HDPE i përshtatet përdorimit në konfeksionimin e objekteve (fije, tuba, shirita etj.), ku kërkohet rezistencë në tërheqje të lartë dhe shtangësi të lartë (modul elasticiteti i lartë).

3. Polipropileni PP ka peshë molekulare të vogël, shfaq karakteristika mekanike të larta dhe temperaturë shkrirjeje të lartë (afërsisht 165°C) dhe konkuron në përdorime të shumta si material termoplastik.

4. Politetrafluoretileni PTFE përftohet duke u nisur nga tetrafluoretileni $CF_2=CF_2$ dhe tregtohet me emërtimin Teflon. Është polimer me strukturë të ngjashme me atë të polietilenit. Në sajë të forcës së lidhjes C-F Tefloni ka karakteristika shumë të mira: - temperaturë shkrirjeje të lartë; - patretshmëri në të gjithë tretësit dhe rezistencë ndaj reaktivëve kimikë; - mosngjitshmëri (qëndrueshmëri e lartë ndaj konsumimit në fërkimin me difuzion). Për këto veti përdoret për të prodhuar filtra, guarnicione, valvola, veshje antikorrozive dhe antifriksion etj.

➤ **Termofortet.** Në termofortet futen: rrëshirat fenolike, rrëshirat poliestere etj.

1. Rrëshirat fenolike ose "fenoplastet" fitohen me anë të kondensimit, në ni të një katalizatori, të një fenoli me një aldeid. Rrëshira fenole më e rëndësishme është **bakeliti**.

Veçori kryesore e bakelitit është se forcohet me rritjen e temperaturës dhe mbi një vlerë kufitare, digjet pa u zbutur. Ai është i ngurtë, i shkëlqyeshëm dhe punohet në makinat prerëse. Ka qëndrueshmëri mekanike jo të lartë dhe veti të mira elektroizoluese.

Rrëshirë tjetër fenole është dhe **tekstoliti**, që është një material shtresor i presuar, i përbërë prej penjëzash të pambukta ose prej letrave, të ngopura me fenolformaldeinë.

Tekstoliti dallohet për qëndrueshmëri të lartë mekanike, veti të mira kundër fërkimit dhe elektroizoluese dhe përpunueshmëri të mirë në prerje. Ai përdoret për përgatitjen e bronzinave të kushinetave rrëshqitëse, bokolave, rrotave të dhëmbëzuara dhe detaleve të tjerë që fërkohen. Tekstoliti përdoret, gjithashtu, për përgatitjen e detaleve të pajisjeve elektrike (kuti izoluese, panela, kuadro etj.) dhe si material për guarnicione.

E meta e tij është ujëthithja dhe qëndresa e ulët ndaj nxehtësisë.

2. Rrëshirat poliestere fitohen nga glikoli etilenik, që është një nënprodukt i metanit. Shpesh, këto rrëshira përforcohen me lesh xhami, duke fituar veti të larta mekanike, qëndrueshmëri ndaj faktorëve kimikë e vajit, përpunueshmëri të mirë etj. Prandaj, ato përdoren në industrinë e automjeteve (pjesët e kabinave), të lokomotivave (pjesa ballore), të mjeteve të aeronautikës, dhe të lundrimit, në industrinë elektrike për tuba, morseta, për riveshje dhe për mbrojtje etj.

3. Rrëshira akrilike përftohet nga polimerizimi i metilmetakrilatit dhe përgatiten në formën e pllakave, të cilat deformohen në të nxehtë në mënyrë që të përftohet forma e pajisjeve sanitare, si: vaska, pllaka dushi, kabina dushi, lavamanë etj. Më pas përforcohen me shtresa tekstili me lesh xhami. Pajisjet sanitare rezultojnë më të lehta, gjë që sjell lehtësira në transport e në montim. Materiali akrilik ka sipërfaqe që shkëlqen, është jo poroz dhe ka aftësi për të përballuar goditjet.

➤ **Elastomeret**

Goma Lënda e parë për prodhimin e gomës është kauçuku, i cili mund të jetë *natyror* ose *artificial*. Në punimet hidraulike përdoret goma teknike e cila është elastike e pathyeshme dhe nuk plasaritet. Trashësia e gomes teknike shkon nga 3-6mm. Goma teknike përdoret për lidhjen e flanxhave, në saraçineska, në përgatitjen e permistopeve, si dhe në pune të tjera hidraulike. Goma teknike përdoret vetëm në punimet ku qarkullon ujë i ftohtë. Goma duke qene një material elastik presohet lehtë dhe mbulon mirë boshllëqet që krijohen gjatë lidhjes e bashkimit të pjeseve metalike.

Kauçuku natyror fitohet prej lëngut (qumështit) të disa llojeve të drurit, që rriten në zonat tropikale. Qumështi i kauçukut fitohet me prerjen e lëvores së drunjve të gjallë. Ai mblidhet në enë prej porcelani ose alumini dhe derdhet në vaska të mëdha ku mpikset me acid acetik. Kauçuku i përgatitur kalon pastaj në proceset e përgatitjes së gomës, të cilat janë:

1. përgatitja e përbërjes;
2. përpunimi;
3. vullkanizimi.

5.3 Materialet Kompozite

Nuk ka një përkufizim të pranuar nga të gjithë se ç'është një material kompozit. Kompozit do të quhet një material të përbërë nga dy ose më shumë faza të dalluara nga njëra tjetra, të lidhura bashkë. Kompozitet zakonisht klasifikohen sipas llojit të materialit që është përdorur për matricën. Katër kategoritë kryesore të kompoziteve janë: kompozitet me matricë polimere (PMC), kompozitet me matricë metalike (MMC), kompozitet me matricë qeramike (CMC) dhe kompozitet karbon / karbon (CCC). PMC-të janë sot klasa e përdorur më gjerësisht. si klasë materiale, kompozitet tentojnë të kenë disa karakteristika të përbashkëta: qëndrueshmëri të lartë, modul të lartë, densitet të ulët, rezistencë (qëndrueshmëri) të shkëlqyer në lodhje, në shkarje, thyerje, korrozion dhe konsumim, si edhe koeficient të ulët bymimi termik (CTE). Ashtu si edhe materialet monolitike, secila nga katër klasat e kompoziteve ka vetitë e saj të veçanta. P.sh., kompozitet CMC tentojnë të kenë rezistencë posaçërisht të mirë ndaj korrozionit, oksidimit dhe konsumimit, krahas aftësisë për të përballuar temperatura të larta. Masat plastike që përdoren më së shumti për prodhimin e kompoziteve janë: polietileni, polipropileni, polisteroli, poliamidi, etj. Fijet që përdoren për armirimin e masave plastike prodhohen prej: qelqi, kuarci, azbesti, pambuku, liri, karbonit, etj.

5.4 Materialet ngjitëse

Materialet ngjitëse shërbejnë për bashkim të pazbërthyeshëm të metaleve, plastmaseve, gomave etj. Materiali ngjitës është tretësirë koloidale veshtullore që ka aftësi ngjitëse, pasi formon një cipë të fortë dhe që kap mirë me materialet që ngjiten. Ngjitësi mund të jetë shtazor, bimor dhe sintetik.

Sipas përdorimit, ngjitësi mund të jetë: për konstruksione ose jo (bashkimi nuk i nënshtrohet ngarkesave), i përgjithshëm (për metale, plastmase, qelq, qeramikë etj.) dhe i veçantë (vetëm për metale, vetëm për gomë etj.).

Sipas gjendjes, ngjitësi mund të jetë: i lëngët, që përdoret më shumë, në formë pluhuri, ose në formën e tekstileve, letrave të njomura (të imprenjuara) etj.

Llojet më të përhapura të materialeve ngjitëse janë: tutkalli, vinovili, pastat epokside, pasta defkon etj.

Pastat epokside. përdoren për mbylljen e plasjeve në blloqet e cilindrave dhe kokat e motorëve me djegie të brendshme, në kutinë e ndërrimit të shpejtësisë, në trupat e makinave etj. Këto pasta kanë qëndrueshmëri të lartë mekanike, kapen mirë me sipërfaqet e detaleve, kanë temperaturë të ulët të ngurtësimit ($15-100^{\circ}\text{C}$). Pas ngurtësimit, formohet një masë e ngjeshur solide, pa sforcime të brendshme, e pashkrishme dhe e patretshme, e cila i ruan vetitë mekanike deri në 120°C . Gjithashtu, kjo shtresë i duron mirë veprimin e ujit (të ëmbël dhe të kripur), produkteve të naftës, acideve dhe bazave.

Pasta defkon. Pasta defkon përdoret për ngjitjen e të çarave dhe të plasurave në tubat e ndryshëm të vajit ose të lëndës të djegshme, në rezervuarët e benzinës, në trupat e kutive të ndërrimit të shpejtësisë, në blloqet e cilindrave dhe kokat e motorëve, si dhe për riparimin e defekteve të derdhjes në detalet e ndryshme prej gize, çeliku, bronzi, alumini etj.

Rëndësi të madhe për cilësinë e ngjitjes me pasta epokside dhe defkon, ka pastërtia e vendit të ngjitjes, sidomos nga lyrat dhe vajrat. Gjithashtu, vendi i ngjitjes duhet të jetë i thatë (pa lagështirë).

5.5 Materialet vajosëse përdoren për pakësimin e fërkimit midis sipërfaqeve që fërkohen. Gjithashtu, materiali vajosës e ruan metalin nga brejtja dhe vepron edhe si ftohës. Cilësia bazë e materialeve vajosëse është veshtullia. Sa më i vogël të jetë ndryshimi i veshtullisë nga ndryshimi i temperaturës, aq më me cilësi është materiali vajosës. Materialet vajosës që përdoren për vajosjen e detaleve me përmasa të vogla dhe me shpejtësi të mëdha lëvizjeje, duhet të kenë veshtullsi të vogël, kurse për vajosjen e detaleve më të rënda që u nënshtrohen trysnive të mëdha, duhet të kenë veshtullsi të madhe. Cilësi të tjera të materialeve vajosëse janë: duhet të kenë përbërje asnjënjëse, d.m.th. pa acide dhe pa baza, të mos thahen në ajër, të veshin (të flenë) mirë sipërfaqet që vajosin, të kenë temperaturë ngrirjeje sa më të vogël, kurse temperaturën e ndezjes ta kenë sa më të madhe, të jenë pa përzierje mekanike etj.

Ndarja kryesore e materialeve vajosëse mund të bëhet në dy mënyra:

a) Sipas gjendjes agregate: material vajosës i lëngët ose vaj, material vajosës në formë kremi ose graso

b) Sipas prejardhjes: minerale, bimore, shtazore dhe të përzier.

Tema 6. Korrozioni dhe mbrojtja prej korrozionit

6.1. Korrozioni ose brejtja, është shkatërrimi i metaleve dhe lidhjeve të tyre nga veprimi i mjediseve të jashtme. Brejtja shkakton humbje të mëdha të materialeve metalike, prandaj lufta kundër saj ka rëndësi të veçantë. Për këtë është e nevojshme të studiohen shkaqet e saj, sepse, kështu, merren masat më efektive të mbrojtjes së metaleve nga shkatërrimi i parakohshëm. Gjatë shkatërrimit të metaleve nga brejtja, ndodhin procese të ndërlikuara fiziko - kimike. Në varësi nga mekanizmi i procesit, dallojmë: *brejtje kimike* dhe *elektrokimike*.

Brejtja kimike lind si rezultat i bashkëveprimit kimik të metaleve në mjedisë që nuk janë përçues të rrymës elektrike. Brejtja kimike ndodh në gaze të thatë në temperatura të larta, ose në joelektrolite, d.m.th., në lëngje që nuk përçojnë rrymën elektrike (naftë, benzin, vajguri, vaj

etj.). Në këtë lloj brejtjeje futen bashkëveprimet kimike me lëndë aktive të mjedisit të jashtëm, para së gjithash me oksigjenin. Si rezultat i këtij bashkëveprimi, në sipërfaqe të metalit formohen cipa prej produktit të brejtjes (zakonisht ok- side) dhe në metal fillon shkatërrimi. Qëndrueshmëria e cipës okside të metalit është e ndryshme. Te disa metale, cipa okside ka qëndrueshmëri të kënaqshme. P.sh., alumini, gjatë oksidimit, mbulohet me cipë okside të qëndrueshme që e mbron metalin nga oksidimi i mëtejshëm. Te çeliquet dhe gizat, cipa okside është e paqëndrueshme, ajo shkatërrohet lehtë dhe brejtja vazhdon në thellësi të metalit.

Brejtja elektrokimike lind gjatë bashkëveprimit të metalit në elektroli- te, d.m.th., lëngje që përçojnë rrymën elektrike (tretësirë kripërash, acidesh e bazash). Brejtja elektrokimike është lloji më i përhapur i brejtjes. Ajo shoqërohet me shfaqjen jo vetëm të proceseve kimike, por dhe të proceseve elektrike. Gjatë brejtjes elektrokimike, metali në bashkëveprim me elektrolitin. Jep në tretësirë ngarkesën pozitive të joneve (kationet) dhe vetë pasurohet me elektrone. Sa më shumë ngarkesa pozitive të humbasë metali ose sa më shumë të pasurohet me elektrone, aq më e madhe është brejtja (tretja) e tij në elektrolit. Kështu, metale të tilla, si: ari, bakri, bismuti kanë tretshmëri të dobët, kurse: plumbi, kallaji, nikeli, kobalti, hekuri, kromi, zinku, mangani, alumini, magnezi, natriumi, kalciumi kanë tretshmëri të madhe. (Renditja e këtyre metaleve bërë me tretshmëri që rritet gradualisht.)

Në qoftë se dy metale në takim të ndërsjellë zhyten në ndonjë elektrolit atëherë ata formojnë një çift mikrogalvanik. Gjatë formimit të këtij çifti, dotë shkatërrohet metali që humbet më shumë jone pozitive. P.sh., në çiftin galvan mbrojtjeje hekur - zink, elementi që shkatërrohet është zinku. Metalet e pastra brehen më pak se lidhjet e tyre, sepse përzierjet e huaj dhe struktura jo e njëtrajtshme e lidhjeve shkaktojnë në sipërfaqe shfaqjen e çifteve galvanike, që shpejtojnë procesin e brejtjes.

6.2. Llojet e shkatërrimeve të brejtjes

Sipas karakterit të shkatërrimit nga brejtja, dallojmë: brejtje sipërfaqësore ose të njëtrajtshme, lokale dhe ndërkristalore.

1. Brejtja sipërfaqësore shpërndahet njëtrajtësisht në të gjitha sipërfaqet e metalit dhe duket mirë me anë të syrit. Kjo brejtje ndodh më shpesh te metalet e pastra në mjedise shumë agresive që pengojnë formimin e cipave mbrojtëse.

2. Brejtja lokale nuk përhapet njëtrajtësisht në të gjitha sipërfaqet, por përqëndrohet në pjesë të veçanta të metalit, duke depërtuar në thellësi të tij. Kësaj brejtjeje i nënshtrohen hekuri, çeliquet, lidhjet e aluminit në ujë dhe në disa mjedise oksiduese. Zhvillimin e kësaj brejtjeje e ndihmojnë veçanërisht defektet në sipërfaqet e detaleve metalike, si gërvishtjet, plasaritjet, çarjet etj.

3. Brejtja ndërkristalore ndodh në kufijtë midis kristaleve. Sipërfaqja e jashtme e metalit në këtë lloj brejtjeje mbetet e pandryshueshme. Ajo zhvillohet në thellësi, prandaj çon në pasoja shumë të rënda. Llojet e brejtjes nuk shfaqen gjithmonë të veçanta, por dhe së bashku, p.sh., brejtja lokale me brejtjen ndërkristalore etj.

6.3. Mënyrat e mbrojtjes së metaleve nga korrozion (brejtja)

Meqenëse shkaqet e brejtjes janë të ndryshme dhe mënyrat e mbrojtjes nga brejtja janë të shumta, por më kryesoret janë këto:

1. Përgatitja e lidhjeve speciale kundër brejtjes dhe zgjedhja e materialeve metalike të qëndrueshme ndaj një mjedisi të dhënë. Lidhjet kundra brejtjes përfitohen me anë të lidhjes së tyre me elemente që rrisin qëndrueshmërinë ndaj brejtjes (kujtoni çeliquet e paoksidueshëm). Vitet e fundit po përdoret titani dhe lidhjet e tij, sepse kanë qëndrueshmëri ndaj brejtjes në një numër më të madh mjedisesh se çeliquet e paoksidueshme.

2. Mbrojtja elektrokimike. Kjo mënyrë bazohet në atë që në takimin e dy metaleve të ndryshme në elektrolit, shkatërrohet metali që tretet më shumë, duke mbrojtur nga shkatërrimi metalin që tretet më pak. Kështu p.sh., zinku mbron nga brejtja në ujin e detit korpuset prej

çeliku të anijeve. Kjo mënyrë mbrojtjeje përdoret gjërësisht për ruajtjen e kabllove, tubave etj. nga brejtja nëntokësore.

3. Mbrojtja me anë të përpunimit të mjedisit brejtës. Ky përpunim bëhet duke larguar prej mjedisit lëndët e rrezikshme (p.sh., largimi i oksigjenit nga uji me anë të nxehjes së tij paraprake në trysni të ulëta), ose duke futur në e mjedisit lëndë speciale që ngadalësojnë brejtjen. Thelbi i veprimit përbërjen frenues të këtyre lëndëve qëndron në atë që pjesëzat e tyre krijojnë në sipërfaqet e metalit shtresa shumë të holla mbrojtëse që pengojnë bashkëveprimin e metalit me mjedisin agresiv. Pra, këto lëndë nuk ndryshojnë vetitë e mjedisit.

Sot njihen shumë lëndë organike dhe jo organike që kanë veprim ngadalësues në procesin e brejtjes. P.sh., kripërat jo organike, nitritet dhe kromatet, ngadalësojnë procesin e brejtjes së metaleve hekurore në atmosferë.

4. Veshjet mbrojtëse, metalike dhe jo metalike. Thelbi i mbrojtjes me këto veshje qëndron në atë që metali izolohet nga veprimi i mjedisit të jashtëm.

Tema 7. Njohuri të përgjithshme mbi axhusterinë, matja dhe shënjimi

7.1 Axhusteria.

Punimi i metalit me axhustim është metodë e vjetër punimi me vegla dore dhe relativisht të lehta, me anë të të cilit realizohen me dorë një numër pambarim punimesh që nuk mund të kryhen me makina qoftë edhe nga më modernet. Me axhustim kuptojmë punimin në të ftohtë të metaleve duke përdorur vegla pune si lima, sharra, dalta, vrimëshpuesi, matravida meshkuj, letër zmerile etj. Punimet e axhustimit kanë një vend të veçantë dhe të pazëvendësueshëm në prodhime detalesh, punime për riparime, montime, çmontime. Ky proces ka një sërë të metash: ka rendiment të ulët sepse kërkon punëtorë të kualifikuar, nuk mund të prodhohen detale me të njëjtën përpikmëri, detalet kanë kosto të lartë. Disa nga proceset e punës të axhusterisë janë matja, shënjimi, limimi, prerja, shpimi, filetimi, zmerilimi, përkulja, ngjitja, etj.

Vend pune quhet një sektor i repartit, që është i pajisur me të gjitha veglat, pajisjet, instalimet e nevojshme për të kryer procese pune të caktuara. ku kryhen punimet përkatëse. Vendi i punës është i pajisur me bangë dhe morsat e vendosura në të. Morsa duhet të jetë e montuar në lartësinë e duhur dhe punëtori duhet të qëndrojë drejt para saj, pa u përkulur. Banka mund të jetë fikse ose e lëvizshme dhe veglat e punës, të kontrollit dhe të matje vendosen sipas një renditjeje të caktuar. Para fillimit të punës duhet të kontrollohen veglat e punës, prerëse dhe të matjes. Pasi të jetë siguruar se ato janë në rregull, duhet t'ë renditen përpara vendit të punës në mënyrë të tillë që të merren me lehtësi përpara përdorimit. Gjatë punës mbahet rregull i vazhdueshëm dhe në përfundim të saj, veglat e punës pastrohen me leckë. Vajosja e veglave dhe pajisjeve behët (nqs duhet) në fund të ditës ose njëherë në javë.

7.2 Matja është procesi i krahasimit të një madhësie fizike me një njësi të caktuar matëse, me qëllim përcaktimin numerik të asaj madhësie. Sipas mënyrës së kryerjes kemi matje të drejtpërdrejta dhe matje jo te drejtpërdrejta.

Veglat e kontrollit e të matjes.

- a) Vizorja matëse përdoret për matjen e përmasave e largësive lineare të jashtme e të brendshme
- b) Metri shirit përdoret për matjen e përmasave lineare të mëdha e gjatësisë së perimetrave rrethorë
- c) Kalibri përdoret për matje të sakta të përmasave të jashtme, të brendshme e thellësive
- d) Vizorja e kontrollit përdoret për kontrollin e sipërfaqeve të rrafshëta të punuara
- e) Skuadrat përdoren për kontrollin e këndeve të drejta të jashtëm e të brendshëm

Për të kryer matjen me metër, ose me vizore, vizoret vendosen mbi detalin që do të matet, nëmënyrë që vija zero të përputhet me fillimin e përmasës që do të matet. Ndarja e e vizores që përputhet me fundin e përmasës që matet, shërben si rezultat i matjes. Në saktësinë e matjes me vizore ndikojnë pozicioni i mbajtjes dhe mënyra e vendosjes së saj mbi detal. Kompaset

shërbejnë për mbartjen në vizore të përmasës së detalit. Skuadrat shërbejnë për matjen e këndeve.

7.3 Shënjimi është ai proces pune si rezultat i të cilit forma dhe përmasat e detalit sipas vizatimit hidhen në copë. Shënjimi realizohet me anë të shënjuesit prej çeliku, maja e të cilit gjatë zhvendosjes në copë, futet pak në metal duke lënë një vijë të dukshme. Shënjimi ka për qëllim kursimin e kohës, materialit dhe rritjen e saktësisë së detalit.

Paisjet e veglat për procesin e shënjimit.

- a) Shënjuesi shërben për heqjen e vijave mbi sipërfaqet që do të shënjohen.
- b) Pikuesi shërben për të bërë gropa të vogla mbi vijën e shënjimit
- c) Kompasi shërben për të ndarë një vijë të drejtë në pjesë të barabarta
- d) Shënjuesi i mbështetur shërben për të kontrolluar vendosjen e sipërfaqeve mbi sheshin e shënjimit, qëpërfaqson një pllakë katërkëndore prej gize, të vendosur në këmbë druri
- e) Kalibër shënjuesi shërben për të shënuar saktë vijat e lartësive e të qendrave
- f) Skuadrat shërbejnë për të hequr vija vertikale, horizontale, paralele mbi sipërfaqen e detalit si dhe përkontrollin e tyre. Para se të bëhet shënjimi copa kontrollohet nëse ka defekte (zgavra, të çara, shtrembërime). Gjithashtu kontrollohen përmasat e saj duke marrë parasysh edhe shtesat për punim. Sa më kujdes të tregohet në shënim, aq më i saktë do të dalë detail i punuar. Gjatë shënjimit shënjuesi duhet të pjerrësohet pak në drejtim të lëvizjes dhe të mbahet i puthitur me vizoren. Në llamarinat e oksiduara përdoret shënjues tunxhi, sepse maja prej çeliku nuk depërton shtresën e oksidimit, po rrëshqet sipër saj. Në sipërfaqet prej alumini ose të zinkuara përdoret laps i butë, sepse shenja duket mbi sipërfaqe.

Tema 8. Tolerancat dhe sistemi i tolerancave

8.1 Tolerancat

Shkalla e saktësisë së punimit të detalit përcaktohet nga kërkesat që u parashtrihen përmasave të sip. të tij në përputhje me kushtet e punës. Të kërkuar saktësi më të madhe të përmasave se saktësia e nevojshme sjell në humbje të kosta kohe, rritje të kostos së prodhimit si dhe e në rritjen e mundësisë së skarcitetit të tij. Mqs asnjë detal nuk prodhohet me saktësi absolute, lejohet një që ai të prodhohet me një gabim të lejuar që quhet tolerancë (fig.8.1)

Përmasa reale e detalit duhet të ndodhet në mes të dy përmasave kufitare që detaili të quhet i vlefshëm. Përmasa reale është përmasa me të cilën është realizuar detaili dhe shënohet D_r për vrimat dhe d_r për boshtet. Përmasa më e madhe kufitare D_{km} për boshtet dhe d_{km} për vrimat. Përmasa më e vogël kufitare D_{kv} dhe d_{kv} . Toleranca është ndryshesa mes përmasës më të madhe kufitare dhe përmasës më të vogël kufitare T_v për vrimën dhe T_b për boshtin.

$$T_v = D_{km} - D_{kv} \text{ dhe } T_b = d_{km} - d_{kv}.$$

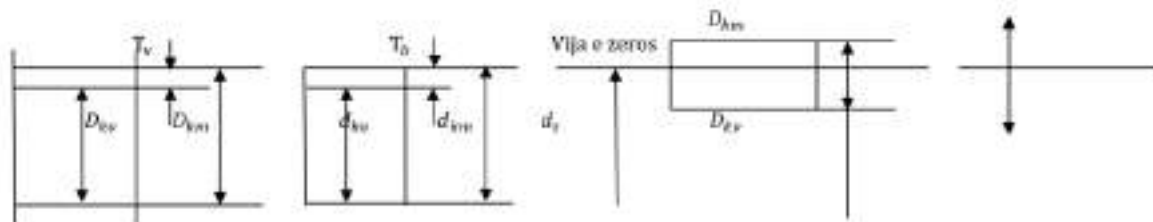


Fig.8.1

Detaili quhet i prodhuar saktë kur provohet mosbarazimet: $D_{km} \leq D_r \leq D_{kv}$ dhe $d_{km} \leq d_r \leq d_{kv}$

Përmasa që tregohet në vizatim quhet përmasë nominale D dh d . Kësaj përmasë i referohen përmasat kufitare. Ndryshesa mes përmasës më të madhe kufitare dhe përmasës nominale quhet shmangie e sipërme. $SHS = D_{km} - D$; $shs = d_{km} - d$

Ndryshesa mes përmasës më të vogël kufitare dhe përmasës nominale quhet shmangie e poshtme. $SHP = D_{kv} - D$; $shp = d_{kv} - d$

Shmangiet mund të jenë pozitive, negative ose zero.

Duke u bazuar në përcaktimet e mësipërme rrjedh që: $D_{km} = D + SHS$; $d_{km} = d + shs$

$$D_{kv} = D + SHP \quad d_{kv} = d + shp$$

Po t'i zbrisim anë për anë barazimet kemi: $D_{km} - D_{kv} = SHS - SHP$;

$$d_{km} - d_{kv} = shs - shp$$

Për paraqitjet grafike të tolerancave shfrytëzohet vija e zeros që është një vijë e drejtë horizontale e cila i përgjigjet përmasës nominale dhe kundrejt saj referohen shmangiet. Në paraqitjen grafike të tolerancës, fusha që shtrihet mes dy vijave që përfaqësojnë kufijtë e tolerancës quhet fushë e tolerancës. Ajo ka vendndodhje të përcaktuar kundrejt vijës së zeros. Përmasat e lira nuk ka kërke'sa për saktësinë e punimit.

Ndryshesa mes Sh_{max} dhe Sh_{min} quhet tolerancë e vendosjes me shtrëngim:

$$T_{Sh} = Sh_{max} - Sh_{min}$$

8.2 Sistemi i tolerancave

Sistemi i tolerancave quhet hartimi sipas një regullsie i tërësisë së tolerancave dhe të vendosjeve në bazë të përvojës dhe kërkimeve eksperimentale.

Më parë çdo shtet kishte sistemin e vet tolerancave derisa u arrit në krijimni e një sistemi të unifikuar të tolerancave ISO.

Zbatimi i tij ka këto anë pozitive:

rrit shkallën e ndërëmbimit të plotë të detaleve. (punim i pavarur të detaleve të makinave pa patur nevojë për rregullime dhe përshtatje të sipërfaqeve të çiftëzuara gjatë montimit.

- mënjanon arbitraritetin në zgjedhjen e shmangieve dhe të tolerancave të përmasave gjatë punimit.

- bën të mundur standartizimin e veglave prerëse dhe matëse

- siguron formulim të njëjtë të dokumentacioneve teknike

Vecoritë e ISO për tolerancat janë:

1. Temperatura e referimit merret 20°C si për përmasat në vizatimin teknik edhe për temp. e veglave matëse.

2. Shkallëzimet e përmasave janë vendosur në një tabelë me 25 shkallëzime për 1-500mm.

3. Cilësia e tolerancave. Parashikohen 20 shkallë saktësie që quhen cilësi. Cilësia është tërësia e tolerancëve që i përket së njëjtës shkallë saktësie për të gjitha përmasat nominale.

IT01, IT1-IT18 ku IT-toleranca bazë.

IT01-IT04 përdoren për detale shumë të sakta;

IT5-IT11 përdoren për detale përmasa të çiftëzuara dhe

IT12-IT18 përppërmasat e lira.

4.Vendodhja e fushës së tolerancave.

Parashikohen 18 vendosje të fushave të tolerancave për cdo saktësi punimi dhe për çdo shkallëzim përmasah si për boshtet ashtu edhe për vrimat. Për boshtet shënohen me shkronja të vogla: a,b,c,cd,e,ef,f,fg,g,h,i,j,js,k,m,n,p,r,s,t,u,v,x,y,z,za,zb,zc.

Kurse për vrimat shënohen me shkronjë të madhe.

5. Sistemet e vendosjeve: vrimë bazë kur boshtet të ndryshme çiftëzohen me vrimën bazë (vrime H) dhe bosht bazë kur vrima të ndryshme çiftëzohen me një bosht bazë (boshti h).

Tema 9. Proceset e prerjes, shpimit dhe limimit

9.1 Prerja është veprimi, që bëhet me anë të veglave të ndryshme prerëse për të ndarë një detal në 2 ose më shumë pjesë ose për të shkëputur nga ky detal shtresat e tepërta.

a) Prerja me daltë (Fig.9.1) Dalta është një instrument prerës që pret detalin me anë të goditjeve. Ajo përbëhet prej 4 pjesësh, pjesa goditëse, pjesa e mesit dhe pjesa punuese e cila përfundon me pykën prerëse. Pjesa goditëse ku vepron çekiçi vjen pak konike dhe me hark që forca goditëse e çekiçit të shfrytëzohet mirë dhe të mos shkatërrohet koak e daltës nga goditjet. Daltat përgatiten prej çeliku për vegla. Copat me përmasa të vogla vendosen dhe shtrëngohen në morsë. Copat me përmasa të mesme vendosen në plitë ose kudhër, ato me përmasa të mëdha në vendin ku gjenden. Dalta mbahet lirisht me dorën e majtë, pa e shtrënguar fort. Pjesa goditëse duhet të qëndrojë 20-25mm mbi dorë, kurse tehu prerës duhet të qëndrojë larg dorës që të mos pengohet shikimi i vendit ku do presë dalta. Me çekiç mund të godasim lehtë dhe mesatarisht ose fort. Doreza e çekiçit duhet të kapet duke lënë 15-30mm nga fundi i tij. Katër gishtat përqafojnë dorezën, kurse gishi i madh vendoset duke takuar gishtin tregues.

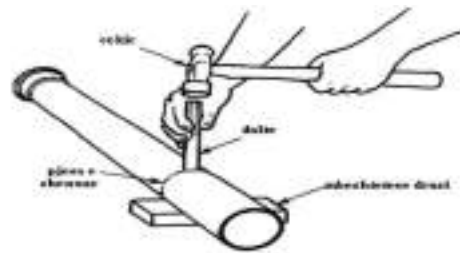


Fig.9.1

Prerja e tubave me daltë përdoret shumë rrallë dhe kur nuk është mundësia e përdorimit të veglave të tjera. Për kryerjen e këtij procesi përdoret daltë dhe një çekiç 0.5 kg- 1 kg. Tubi mbështetet në dy mbështetëse druri, kurse prerja e tij kryhet duke e mbajtur daltën pingul me tubin, sipas vijës së shënuar

b) Prerja me sharrë dore (Fig.9.2) realizohet me heqje ashkle. Sharra është vegël prerëse shumëteheshe, e cila përbëhet nga trupi me dy morsetat, nga të cilat ajo afër dorezës është e palëvizshme, kurse tjetra është e lëvizshme që lëviz me ndihmën e një dadoje me veshë, e cila bën tërheqjen e fletës së sharrës të vendosur në to.

Trupi i sharrës mund të jetë me i regjistrueshëm ose jo i regjistrueshëm. Prerja kryhet nga fleta e sharrës, e cila montohet në trup dhe përfaqëson një shirit të hollë prej çeliku me karbon, në dy anët e të cilit janë prerë dhëmbëza në formën e këndeve të mprehta, ku secili dhëmb përfaqëson një pykë me kënd 60°. Me qëllim që gjatë procesit të prerjes të hapet një kanal më i gjerë se trashësia e sharrës, dhëmbëve e saj bëhen çapraz, d.m.th. ato mënjanojnë një majtas dhe një djathtas. Sharrat më të përdorshme kanë gjatësi 150 mm-400 mm, gjerësi 10 mm-26 mm dhe trashësi 0.6 mm-1.25 mm.

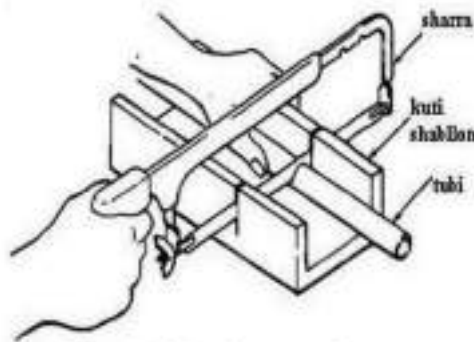


Fig. 9.2 Prerja me sharrë

Tubi fiksohet në morsë dhe vija e shënjimit duhet të jetë sa më afër nofullave të morsës, fleta e sharrës duhet të vendoset me këndin 90° kundrejt tubit. (Fig.9.2) Sharra duhet të zhvendoset njëtrajtësisht dhe pa lëkundje. Kur prerja është drejt fundit, duhet që copa e prerë të mbahet me dorë, në mënyrë që të shmangët krijimi i ciflave. Për prerjen e tubave në sasi të mëdha përdoret sharra mekanike.

c) Prerja me gërshërë kryhet për llamarinat të holla me trashësi deri 1.5mm. Thika e gërshërës janë të dyja të lëvizshme rreth një ribatine, ose buloni dhe përfundojnë në formë krah. Gërshërët janë vegla pune me dy tehe dhe janë ndërtuar sipas parimit të levës, i cili lejon të përftohen forca prerëse të mëdha, duke shfrytëzuar në këtë rast gjatësinë e madhe të krahëve të gërshërës. Për të prerë saktë sipas vijës së shënuar, duhet që vija të jetë e dukshme e qartë dhe e kthyer nga drita. Gjatë prerjes gërshërët nuk duhet të hapen shumë, sepse copa rrëshket. Dora e djathtë lëviz krahët e gërshërës, kurse dora e majtë lëviz cpën që pritët

d) Prerja me tranxhë përdoret për prerjen e llamarinave të trasha dhe pllakave metalike deri 4 mm, të cilat mbërthehen mirë mbi bankë me bulona. Në tranxhë lëviz vetëm thika e sipërme, kurse thika e poshtme është e palëvizshme. Gjatësia e levës lejon që me një forcë pak a shumë të vogël të presim metalin që kërkon forcë të madhe prerjeje.

9.2. Limim (Fig.9.3) quhet heqja e shtresës metalit nga sipërfaqja e materialit që përpunohet. nëpërmjet një instrumenti, që quhet limë. Limimi i jep copës forma dhe përmasa e kërkuar. Në varësi të ashpërsisë së kërkuar të sipërfaqes limimi ndahet në limim të ashpër, fillestar dhe limim i pastër. Shtresa e heqjes së metalit nga copa në varësi të limës së përdorur shkon nga 0.75-0.025 mm. Lima është instrument prerës me profil të caktuar me gjatësi 75-450mm. Ajo ka sasi të madhe telesh me të cilat pret shtresën e metalit në formë ashkle. Lima është një vegël prerëse shumëteheshe, sepse përbëhet nga shumë vegla prerëse elementare që formohen nga kry qëzimi i dhëmbëzimeve që bëhen mbi limë. Në këtë mënyrë formohen shumë dalta të vogla në formë piramide të pjerrësuara pak në kahun e prerjes. Në limat me dy tehe njëri dhëmbëzim quhet i poshtëm ose kryesor dhe dhëmbëzimi tjetër quhet i sipërm. Limat prodhohen prej çeliku instrumental, kurse në trupin e tyre incizohen dhëmbë prerës. Limat ndahen në katër grupe: të zakonshme, të posaçme, të ashpra, të holla. Në limat e zakonshme bëjnë pjesë limat pjatë (të sheshta), gjysmërrumbullake, katrore, trekëndëshe, rrethore. Në limat e posaçme bëjnë pjesë limat në trajtë thike, rombike, vezake. Për zgjedhjen e limave duhet të dihen madhësia e pjesës së copës që do të limohet, lloji i metalit, forma që do ti jepet me anë të limës dhe ashpërsia e sipërfaqes së punuar. Duke ditur këto zgjedhim gjatësinë e limës, formën gjeometrike, madhësinë dhe formën gjeometrike. (Fig.9.3) Për të pastruar buzët e tubit me limë, ai vendoset vertikalisht në morsë, kur është i shkurtër, dhe horizontalisht, kur është i gjatë. Fiksimi i tubit, në të dy rastet, duhet të jetë i tillë që balli të jetë sa më afër nofullave të morsës.

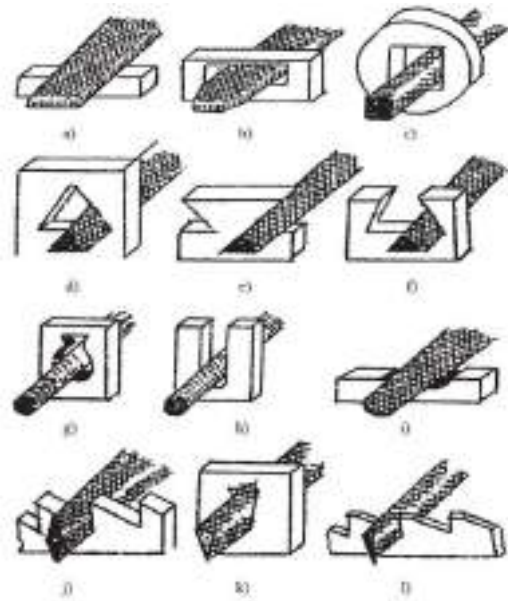


Fig. 9.3

9.3 Shpimi i vrimave është procesi i punimit në të ftohët për hapjen e vrimave me anë të veglës prerëse që quhet vrimëshpues (punto). Për këtë qëllim vrimëshpuesja duhet të bëjë dy lëvizje njëkohësisht rrotulluese dhe drejtvizore përparuese. Shpimi është një nga punimet më të shpejta të axhustimit që mund të kryhet me dorë ose me makina shpuese. Shpimi me dorë përdoret në punime ndihmëse. Vrimëshpuesja që përdoret më shpesh për shpim është vrimëshpuesja elikoidale. Ajo është një trup cilindrik në të cilin janë hapur dy kanale elikoidale diametralisht të kundërta, të cilat shërbejnë për prerjen dhe largimin e ashklës. Njëri skaj i vrimëshpueses përbën pjesën shpuese (punuese) kurse skaji tjetër është bishti i fiksimit që mund të jetë cilindrik ose konik. (Fig.9.4) Pjesa punuese e vrimëshpueses përbëhet nga dy tehet prerës që formohen nga ndërprerja e sipërfaqeve konike të mrehjes me kanalet helikoidale. Që fiksimi i puntos të jetë i rregullt duhet të sigurohet shtrëngimi i kënaqshëm i saj që të mos lirohet gjatë punës si dhe të sigurohet përputhja e saktë e aksit të puntos me aksin e shpindelit të makinës. Lëvizja rrotulluese e puntos për shpimin me dorë sigurohet nga trapanoja e dorës dhe trapanoja elektrike e mbartshme (portative). Po ashtu lëvizja përparuese (ushqimit) i jepet trapanos nga vetë punëtori.

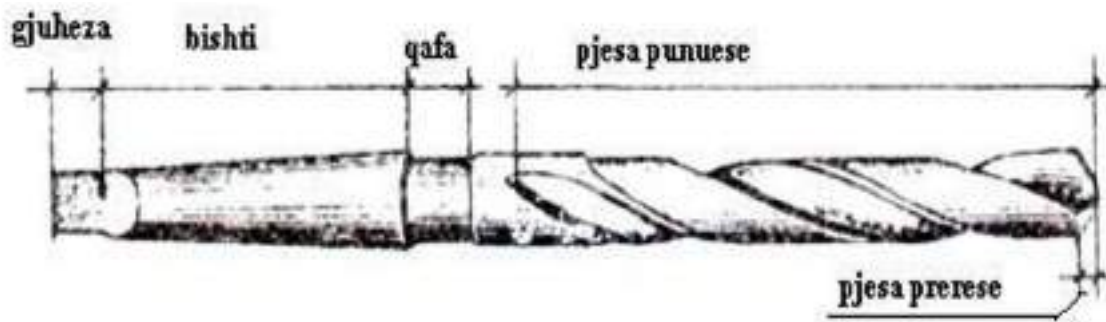


Fig. 9.4

Elementet kryesore të prerjes gjatë shpimit janë: Shpejtësia e prerjes, numri i rrotullimeve të puntos, thellësia e prerjes, ushqimi, përmasat e metalit të prerë.

Përpara shpimit kontrollohet në boshllëk rrotullimi i shpindelit, vendoset dhe shtrëngohet puntoja në mandrino, shtrëngohet copa që do të shpohet, regjistrohet regjimi i prerjes. Gjatë punës duhet të bëhet kujdes që takimi i puntos me copën duhet bërë pasi asaj t'i jetë dhënë lëvizja rrotulluese. Nuk duhet të ndalohet rrotullimi i shpindelit kur puntoja ndodhet në vrimë. Shpimi i vrimave në copat prej çeliku, bakri dhe alumini bëhet duke përdorur lëngje ftohëse-vajosëse, Giza përgjithësisht shpohet në të thatë ose me vaguri. Për kryerjen e procesit të shpimit përdoren makina metalprerëse, që quhen makina vrimëshpuese (trapano), të cilat janë të llojeve të ndryshme (Fig.9.5). Trapano elektrike portative përdoret për shpimin e diametrave në copat me përmasa të mëdha që nuk mund të vendosen mbi bankën e punës.



Fig.9.5 Lloje trapanësh

Tema 10. Llojet e bashkimeve

Lidhjet në konstruksione mekanike janë mënyrat për të bashkuar dy ose më shumë pjesë të ndryshme të një mekanizmi, makinerie ose strukture, me qëllim që të veprojnë si një e tërë, për të kryer një punë ose një funksion të caktuar. Lidhjet përbëhen nga detalet që bashkohen dhe nga detalet ose nga elementet bashkuese.

Këto lidhje klasifikohen sipas kriterëve të ndryshme.

- Sipas lëvizshmërisë lidhjet klasifikohen në:
 - a. Lidhje të lëvizëshme, ku detalet e lidhura lëvizin kundrejt njëri-tjetrit (pistoni, amortizatorët)
 - b. Lidhje të palëvizëshme, ku detalet e lidhura nuk lëvizin kundrejt njëri-tjetri (lidhja me bulona,)
- Sipas mënyrës së realizimit të bashkimit kemi:
 - a. Bashkim mekanik (lidhja me bulona)
 - b. Bashkim strukturor (lidhja me saldim)
- Sipas mundësisë për t'i ndarë detalet e bashkuara, lidhjet i ndajme në lidhje të çmontueshme ose të zbërthyeshme dhe lidhje të paçmontueshme ose të pazbërthyeshme)
 - a. Lidhje e çmontueshme quhen ato lidhje të cilat zbërthehen pa shkatërruar apo pa dëmtuar asnjërin nga elementet përbërës, as detalet që bashkohen as elementet lidhëse. Në këtë mënyrë detalet dhe elementet lidhës mund të ripërdoren (lidhje me bulona, me kiaveta)

- b. Lidhje të paçmontueshme quhen ato lidhje, zbrëthimi i të cilave kryhet vetëm me shkatërrim të detaleve ose elementeve lidhës, kështu që ato nuk mund të ripërdoren (lidhje me saldim, me ribatina).

Tema 11: Bashkimet me filetë

Fileta ka përdorim të gjerë në teknikë, pasi shërben për të lidhur detalet ndërmjet tyre dhe për të transmetuar forca dhe lëvizje mekanike. Lidhja me fileta ka gjetur përdorim të madh në teknikë, sepse është e thjeshtë, e saktë; përdoret në vende me ngarkesa nga më të vogla deri te ngarkesat e mëdha. E metë e kësaj lidhjeje është se i dobëson detalet që lidhen, si dhe krijon peshë.

Vija elikoidale Në cilindrin me diametër “d” mbështillet një trekëndësh ABC, njëri katet i të cilit është i barabartë me perimetrin e bazës së cilindrit. Hipotenuza AC e trekëndëshit formon mbi sipërfaqen e cilindrit një vijë të lakuar, që quhet *vijë elikoidale*. Trekëndëshi kënddrejtë mund të mbështillet në cilindër në dy drejtime. Në këtë rast do të kemi dy vija të ndryshme elikoidale, që do të quhen *vijë elikoidale e djathtë* dhe *vijë elikoidale e majtë*. Largësia ndërmjet dy vjaskave fqinje, e matur në drejtim të përfutueses së cilindrit, quhet *hap i vijës elikoidale*.

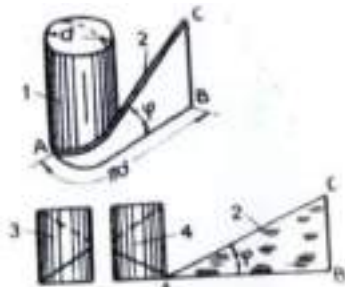


Fig.11.1

Këndi i formuar midis hipotenuzës AC dhe katetit AB, quhet *këndi i ngjitjes së vijës elikoidale* Φ .

Fileta

Fileta formohet nga zhvendosja e një figure gjeometrike rrafshje mbi një vijë elikoidale, në mënyrë që rrafshi i figurës të kalojë vazhdimisht nëpër aksin e cilindrit ku mbështillet vija elikoidale. Figura që formon filetën quhet *profil* i saj. Ky profil mund të jetë katror, trekëndësh, trapezoidal, i rumbullakët dhe mbështetës. Kur figura e rrafshët zhvendoset sipas një vije elikoidale, përftohet fileta me një fillësë, kurse kur kjo zhvendosje kryhet mbi disa vija elikoidale, përftohet fileta meshumë fillësa.

Elementet kryesore të filetës (Fig.11.2) janë:

-Hapi i filetës “p” është largësia midis dy vjaskave e matur paralel me aksin.

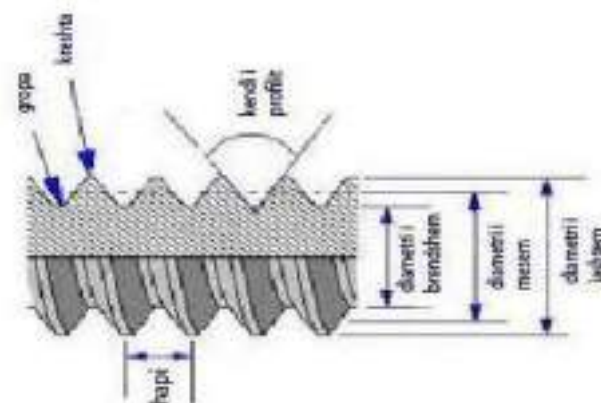


Fig.11.2

-Diametri i jashtëm “d” është diametri më i madh i matur nga kulmet e filetës dhe pingul me aksin e filetës.

-Diametri i brendshëm “d₁” është diametri më i vogël i filetës, që matet në fundin e kanaleve dhe pingul me aksin. -Diametri mesatar “d₂” është diametri i cilindrit

$$d_2 = \frac{d + d_1}{2}$$

imagjinar në sipërfaqen e të cilit gjerësia e vjaskës dhe gjerësia e gropës janë të barabarta. Ai llogaritet me formulën:

-Këndi i profilin të filetës “α” është këndi midis faqeve anësore të profilin.

-Thellësia e filetës “H” është largësia nga maja e filetës deri në bazën e saj. Ajo llogaritet me formulën:

$$h = \frac{d - d_1}{2}$$

Sistemet e filetave

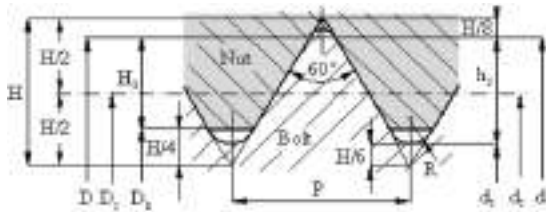


Fig.11.3

1. *Sistemi metrik i filetës* (Fig.11.3) ka profil trekëndor me kënd në kulm 60° . Ai përcaktohet nga diametri i jashtëm dhe nga hapi. Kulmet e pjesëve të dala të filetës janë të rrumbullakosura për tu filetuar lehtësisht. Dallojmë këto fileta: fileta metrike normale dhe fileta metrike e imët. Filetat e imëta dallohen nga hapi më i vogël.

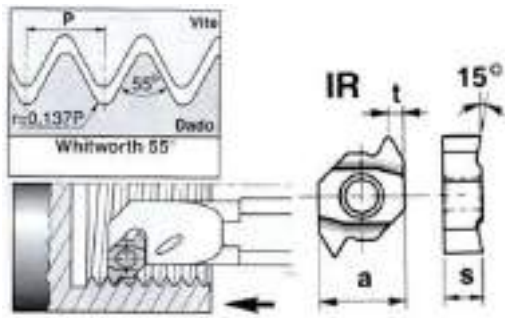


Fig.11.4

2. *Sistemi Vitvorth* (Ëhitëorth) ka profil trekëndor me kënd në kulm 55° . Ai përcaktohet nga diametri i jashtëm, që matet në inç, dhe nga numri i filetave (hapave) që ndodhen në linç ($1 \text{ inç} = 1'' = 25.4 \text{ mm}$).

3. *Sistemi i tubave gaz* ka profil të njëjtë me filetën Vitvorth, por hapi i filetës është më i imët. Me marrëveshje është pranuar që si diametër nominal i filetës së tubave, i cili shënohet edhe në vizatim, të merret diametri i brendshëm i tubit.

Instrumentet që përdoren për prerjen e filetës

- Fileta që pritet në sipërfaqen e jashtme cilindrike quhet *filetë e jashtme*. Ajo pritet me dy mënyra: a) Me madrevidhë, e cila vendoset dhe mbërthehet në një pajisje të posaçme, që quhet xhiromadrevidhë. b) Me makinë, që quhet torno, e cila përdor një thikë të posaçme për prerjen e filetës.
- Fileta që pritet në sipërfaqen e brendshme cilindrike quhet *filetë e brendshme*, kurse instrumenti prerës që e kryhen atë quhet *mashkull*. *Meshkujt* ndahen në meshkuj të dorës dhe në meshkuj të makinës. Të dy tipat dallohen nga njëri-tjetri nga forma e bishtit.

Tema 12: Bashkimet me ribatina dhe kiaveta

12.1 Lidhjet me ribatina

Ribatinat janë detale që shërbejnë për lidhjen e fletëve të holla metalike, zakonisht llamarinë, në një lidhje të qëndrueshme dhe të paçmontueshme. Përdorimi i ribatinave është zëvendësuar me saldimin. Kështu, p.sh., rezervuarët, nyje konstruksionesh çeliku të vinçave, etj që dikur bëheshin me ribatina, sot janë kryesisht të salduara. Sot, ribatinat përdoren për lidhjen e pjesëve që nuk mund të lidhen me saldim për shkak të rrezikut të paraqitjes së deformimeve dhe sforcimeve të mbetura gjatë ftohjes së lidhjes me saldim. Lidhjet me ribatina i gjejmë të përdorura në konstruksione të ndryshme si në ndërtimin e avionëve, anijeve, në lidhjen e kapriatave në industrinë e ndërtimit si dhe në shumë pajisje e makineri të ndryshme.

Ribatina (Fig.12.1.1) përbëhet nga 1. koka, 2. trupi, dhe 3. koka e dytë që formohet pas përfundimit të ribatinimit. Format e kokës janë të ndryshme, në varësi nga kushtet dhe kërkesat e konstruksionit që do të lidhet. Ribatinat prodhohen prej materiali çelik bakër, tunxh, alumin etj dhe duhet të jenë nga i njëti material me të cilin janë prodhuar edhe elementet që do bashkohen me qëllim që të shmangët korrozioni elektrokimik.



Fig.12.1.1

Proçesi i ribatinimit realizohet në të ftohtë ose në të nxehtë, me dorë me çekiç ose me makineri, sipas materialit të ribatinës si dhe përmasave të saj.

Tipet e tegelave të ribatinimit

Vendosja e ribatinave sipas rregullave quhet tegela të ribatinave. Në varësi të kushteve të punës tegelat ndahen në:

- a) Tegela force
- b) Tegela force hermetike
- c) Tegela hermetik

Lidhjet me ribatina realizohen:

- a) Me mbivënie, kur dy fletet metalike vendosen njëra mbi tjetrën
- b) Me vendosje kokë më kokë, kur dy fletët metalike vendosen kokë më kokë dhe lidhen me element lidhës në një anë
- c) Me vendosje kokë më kokë, kur dy fletët metalike vendosen kokë më kokë dhe lidhen me element lidhës në të dy anët

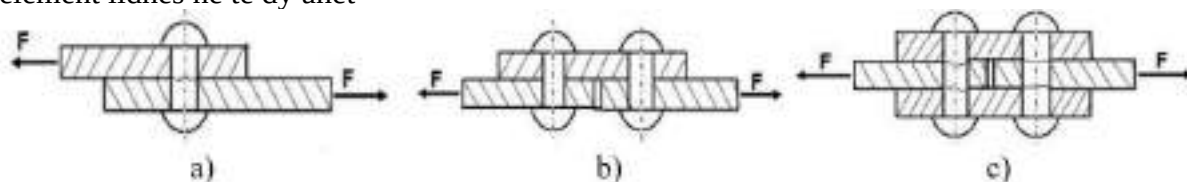


Fig.12.1.2

12.1 Lidhjet me kiaveta

Lidhjet me kiaveta bëjnë pjesë në grupin e lidhjeve të çmontueshme, kemi dy lloje lidhjesh me kiaveta, me detale të lëvizshme dhe të palëvizshme. Këto lidhje përdoren në lidhjen e boshteve me detale, si pullexha, volante, rrota të dhëmbëzuara etj. për të transmetuar momentin përdredhës. Në figurën 12.2 tregohet lidhja e një çifti detalesh me anë të kiavetës, ku vëmë re që, tek boshti dhe bokola është hapur një kanal. Hapja e këtij kanali sjell përqëndrim tensionesh e për pasojë zvogëlimin e qëndrueshmërisë së lidhjes, kjo është e metë tek lidhjet me kiaveta.

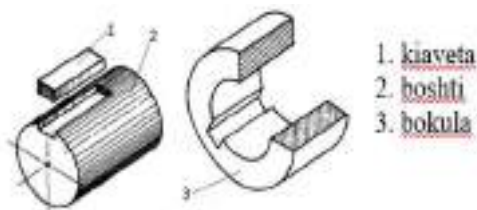


Fig.12.2

Lidhjet me kiaveta i ndajmë në dy grupe :

- a. të patensionuara.
- b. të tensionuara paraprakisht.

Në lidhjet e patensionuara bëjnë pjesë: kiavetat paralele të zakonshme, paralele drejtuese, paralele rrëshqitëse dhe segmentore. Anë pozitive e lidhjes

është mungesa e shformimit paraprak të detaleve të lidhura. Anë negative janë zhvendosje aksiale të detaleve të çiftëzuara dhe saktësi të lartë çiftëzimit. Në lidhjet e tensionuara bëjnë pjesë kiavetat pykë, anët pozitive janë shmangia e zhvendosjes këndore dhe aksiale të detaleve, mbajnë mirë ngarkesat dinamike dhe goditëse, nuk kërkojnë saktësi të lartë çiftëzimi të detaleve. Anët negative, për shkak të tensionimit paraprak, ndodh shformimi i detaleve dhe jashtëqendërzimi i tyre.

Kiavetat përgatiten prej çeliku të markave Ç 6, 40, 45, 50 në raste të veçanta çelique të lidhura dhe kiavetat trajtohen termikisht. Përmasat e kiavetave janë të standartizuara, ato zgjidhen në varësi të diametrit “d” të boshtit.

Tema 13: Saldimi, llojet dhe mjetet për realizimin e tij

13.1 Njohuri mbi saldimit

Saldimi (Fig.13.1) është procesi i bashkimit të dy materialeve që kryhet me nxehje lokale, deri në gjendje të shkrirë, duke përdorur, ose jo material mbushës, ose, deri në gjendje plastike, duke ushtruar forca të jashtme shtypëse.



Fig.13.1

Me saldimit lidhen konstruksionet mbajtëse (trarët, shtyllat), konstruksionet prej llamarine (enë, rezervuarë etj.), kutitë, bazamentet, etj. Lidhjet e salduara nuk bëjnë bashkim mekanik të detaleve, por një bashkim strukturor në vendin e saldimit ku ndodh ndërfutja e ndësjellë e atomeve. Kjo bën të mundur që tegeli i saldimit të ketë qëndrueshmëri të lartë mekanike kundrejt forcave të ndryshme, si dhe hermetizim shumë të mirë të lidhjes. Saldimi është një proces mjaft i përhapur, pasi kryhet me thjeshtësi, përdoren pajisje me kosto të ulët, koha e kryerjes së tij është shumë e shkurtër, kërkon fuqi punëtore të vogël, rrit rendimentin e punës, si dhe bëhet me automatizim.

Saldohen materialet prej çeliku dhe zakonisht përdoren çeliquet me karbon për konstruksione dhe çeliquet e lidhura, llamarina për kaldaja, tuba pa tegel dhe llamarina çeliku. Mund të saldohen: giza, metalet me ngjyra (bakër, bronz, alumin, zink) dhe lidhjet e tyre, si dhe lloje të veçanta materialesh plastike (PP-R, HDPE). Disa materiale kërkojnë procedura të veçanta saldimit (saldim me gaz mbrojtës) ose elektrodë të shtrenjta, duke e bërë strukturën e salduar më të shtrenjtë.

Procesi i saldimit kalon nëpër këto faza:

1. Buzët e copave përgatiten me forma të rregullta gjeometrike ose shtehëzohen gjatë gjithë gjatësisë që do saldohen, me ashpërsi të vogël të sipërfaqes, e cila siguron ndërfutje më të mirë të materialit mbushës
2. Nxehja dhe shkrirja e njëkohshme e copave dhe e elektrodës duke formuar banjën e shkrirjes
3. Lëvizja paralele gjatë buzëve e burimit të nxehtësi dhe shufrës mbushëse që krijojnë tegelin e saldimit që më vonë ngurtësohet.

13.2 Mënyrat e saldimit

Dallojmë dy mënyra saldimit:

1. Saldimin me presion që kryhet me nxehje lokale deri në gjendje plastike të buzëve të detaleve që bashkohen dhe me shtypjen e tyre me një presion të caktuar. Saldimi me presion mund të kryhet edhe pa nxehjen e metaleve (me fërkim).
2. Saldimin me shkrirje që kryhet duke bërë ngrohjen lokale deri në shkrirje të buzëve të detaleve që bashkohen dhe elektrodës duke krijuar banjën e shkrirjes dhe që më pas lihen të ftohen bashkë. Sipas kësaj mënyre nuk ushtrohet presion mbi copat që saldohen.

Llojet e bashkimeve me saldimit

Sipas pozicionit të ndërsjellë të detaleve që saldohen, kemi: (Fig.13.2)

- Saldim me vendosje kokë më kokë - në saldimin me gaz.
- Saldimi në formë këndi - në saldimin me hark elektrik
- Saldim me mbivënie të fletëve
- Saldimi në formë T-je, - në saldimin me hark elektrik



Fig.13.2

Sipas trajtës së seksionit të tegelit, kemi me: tegel normal, tegel të dobësuar, tegel të përforcuar.

Sipas vijueshmërisë së tegelit, kemi me: tegel të vazhdueshëm, tegel të ndërprerë, tegel në formë shahu.

13.3 Saldimi me hark elektrik

Saldimi me hark kryhet me ngrohje lokale të buzëve deri në shkrirje dhe ku si burim nxehtësie shërben harku elektrik.

Hark elektrik saldimi quhet shkarkimi i fuqishëm dhe i pandërprerë i rrymës elektrike në mes përcjellësve të ngurtë ose të lëngët, me hapësirë gazore ndërmjet tyre.

Përcjellësit quhen elektrodë, që, sipas materialit me të cilin prodhohen, mund të jenë:

a) Elektrodë që nuk shkrijnë përgatiten ose prej karboni dhe, në këtë rast, përdoren për saldimin me rrymë të vazhduar, ose prej volframi, dhe në këtë rast, përdoren për rrymë alternative. Puna e këtyre elektrodave është që ta ndezin dhe ta mbajnë harkun elektrik për aq kohë sa zgjat saldimi, kurse për mbushje tegeli përdoret një shufër tjetër metalike. Saldimi bëhet me rrymë të vazhduar.

b) Elektrodë që shkrijnë (elektrodë metalike) përdoren për të formuar dhe mbajtur harkun elektrik, si edhe për të mbushur me metal tegelin. Elektrodë metalike prodhohen prej çeliku, gize, bakri, tunxhi, bronzi, alumini, lidhjes të forta etj., kjo sipas llojit të materialeve që do të saldohen.

Në saldimin me hark elektrik përdoret:

- rrymë e vazhduar, e cila sigurohet gjeneratori i saldimit
- rrymë alternative, e cila sigurohet nga transformatori i saldimit

13.4 Saldimi me gaz

Saldimi me gaz kryhet si rezultat i shfrytëzimit të nxehtësisë që krijohet nga djegia e një gazi me oksigjenin.

Gjatë kësaj djegieje krijohet një flakë, që ka një temperaturë mjaft të lartë (3150°C), e cila shkrin buzët e detaleve që do saldohen dhe metalin mbushës. Saldimi me gaz përdoret për saldimin e detaleve të vogla prej metalesh me ngjyra, çeliku, si dhe për riparimin e detaleve.

Si gaz për djegie në saldimin me gaz përdoret acetileni, hidrogjeni etj. Më shumë përdoret acetileni, pasi gjatë djegies së tij me O₂ krijohet temperaturë mjaft e lartë dhe çlirohet një sasi shumë e madhe nxehtësie. Për të prodhuar C₂H₂, shërben një gjenerator, i cili është i pajisur me valvolën hidraulike të sigurimit. O₂ i lëngshëm mbahet në bombola të posaçme. Përzierja e të dy gazeve kryhet në pajisjen kryesore të saldimit, që është kanela e saldimit, e cila siguron një flakë të qëndrueshme, të përqendruar dhe me fuqinë e nevojshme për saldim.

13.5 Lloje të tjera saldimi

Saldimi MIG është ai proces saldimi në të cilin harku elektrik krijohet midis një teli të konsumueshëm, i cili ushqehet vazhdimisht përmes dorezës që komandohet me një këmbëz dhe buzëve të detaleve që do saldohen. Teli futet në banjën e shkrirjes dhe shkrin aty duke realizuar tegelin e saldimit që kërkohet sipas cilësimeve të pajisjes. Për saldimin MIG është i nevojshëm përdorimi i një gazi mbrojtës, zakonisht dioksid karboni. Heliumi, argoni dhe oksigjeni përdoren më pak dhe janë të rezervuara për metale të veçanta dhe alumin.

Saldimi TIG është ai saldim, në të cilin harku elektrik krijohet mes një elektrode tungsteni e cila mbahet me pinca dhe buzëve të detaleve që do saldohen. Saldimi TIG mund të kryhet me

ose pa elektrodë që shkrin e cila mbahet e zhytur manualisht në banjon e shkrirjes. Edhe këtu është i nevojshëm përdorimi i një gazi mbrojtës, që është argoni.

Saldimi me ajër të ngrohtë përdoret për saldimin e materialeve plastike dhe dallon nga saldimi i metaleve vetëm nga temperatura e ngrohjes. Zbutja e pjesëve bëhet me ajër të ngrohtë. Në disa raste, me qëllim shmangien e oksidimit përdoret zbutja me gaz inert, azot. Saldimi kryhet me afrimin e buzëve dhe mund përdoret edhe shtresë mbushëse. Me këtë metodë saldohen bërrylat e tubave. Për saldim përdoren aparate dore të cilat quhen saldatorë me ajër të ngrohtë.

Tema 14: Ngjitja dhe veçoritë e saj

14.1 Bazat e ngjitjes

Ngjitja është procesi i bashkimit të materialeve në gjendje të ngurtë me një material të shkrirë (ose të lëngshëm) që quhet material ngjitës. Dallimi kryesor mes saldimit dhe shkrirjes është se këtu i shkrirë është vetëm materiali ngjitës dhe jo materiali bazë. Ngjitja nuk mund të zgjidhet pa shkatërruar ngjitësin ose përbërësit. Për këtë arsye ngjitja është lidhje e pazbërthyeshme.

Nëse ngjitja kryhet në mënyrë korrekte ajo mund të arrijë qëndrueshmëri të lartë, të krahasueshme me qëndrueshmërinë e brendshme të materialeve të lidhura. Për këtë qëllim është i rëndësishëm paratrajtimi i duhur i sipërfaqeve bashkuese, zgjedhja e ngjitësit të përshtatshëm dhe përpunimi tij si dhe projektimi i duhur. Kusht kryesor që të kryhet një ngjitje cilësore dhe e sigurt është pastërtia e lartë e sipërfaqeve që bashkohen. Sipërfaqet nuk duhet të kenë papastërti, vajra, graso apo substance të tjera ndotëse. Për këtë qëllim sipërfaqet pastrohen kimikisht dhe mekanikisht.

14.2 Ngjitja e metaleve

Gjatë procesit të ngjitjes së metaleve ndodh një shpërhapje e ndërsjellë në mes ngjitësit dhe bazës, dmth një kalim i shkallëzuar nga struktura e metalit në strukturën e metalit bazë. Që shpërhapja të jetë e sigurt, duhet që metali bazë të nxeht pak më tepër se temperatura e shkrirjes së metalit ngjitës.

Gjatë ngjitjes së metaleve përdoren patjetër shkrirësa (flusa) që shërbejnë për të përhapur më mirë metalin ngjitës mbi bazë dhe të mbrojnë tegelin nga oksidimi. Në krahasim me saldimin ngjitja ka cilësi më të mira, metali bazë nuk shkrin dhe nuk mbinxeht, pra struktura mbetet e pandryshuar, pra kështu nuk ndryshon as përbërja kimike. Ngjitja përdoret për të gjitha markat e çeliqueve me karbon dhe të lidhura, për metalet me ngjyrë dhe lidhjet e tyre, si dhe për metalet me lidhje heterogjene.

Llojet e ngjitësve

Sipas temperaturës së shkrirjes së metalit ngjitës dallojmë ngjitës të butë dhe ngjitës të fortë.

- Ngjitësit e butë kanë temperaturë të shkrirjes deri 400°C dhe futen lidhjet me bazë kallaji, plumbi, kadmiumi, etj. Këta ngjitës përdoren për ngjitjen e çelikut, zinkut, bakrit, tunxhit dhe përdoren kur tegeli duhet të sigurojë hermetizim të mirë dhe qëndrueshmëri të vogël të bashkimit. Ngjitja e butë kryhet me havi ose me kanelë, ose duke zhytur pjesët në ngjitësin e shkrirë. Havitë mund të nxeht në flakë ose me elektricitet. Për ngjitjen e butë ndiqet kjo radhë: bëhet pastrimi mekanik ose kimik i buzëve/sipërfaqeve që do bashkohen; afrohen buzët/sipërfaqet e copave që do ngjiten dhe ngrohen; pastaj mbi to vendoset/shtrohet ngjitësi.
- Ngjitësit e fortë kanë temperaturë shkrirjeje 400°C deri 900°C; këtu hyjnë lidhjet me bazë bakri, argjendi, alumini, magnezi dhe nikeli. Këta ngjitës shërbejnë për të ngjitur detale kur kërkohet që tegeli të ketë qëndrueshmëri të lartë mekanike. Ngjitësit e fortë përdoren për ngjitjen e të gjitha metaleve me përjashtim të aluminit dhe lidhjeve të tij.

14.3 Ngjitja e plastikës

Gjatë ngjitjes së plastikës luajnë rol kryesor dy forca: forca e adhezionit mes ngjitësit dhe pjesëve që ngjiten dhe forcat e kohezionit mes ngjitësit. Ngjitësit duhet të jenë të lëngshëm dhe

të aplikohen në mënyrën e duhur me qëllim që të depërtojnë në ashpërsinë së sipërfaqes. Pastaj ngjitësi duhet të ngrurtësohet që të arrihet një forcë kohezive e lartë mes molekulave të tij. Përgjithësisht ngjitësit përbëhen nga plastikë ose përzierjet e plastikës. Ngjitësit ndahen në ngjitës që ngurtësohen fizikisht ose ngurtësohen kimikisht.

Lidhja difuzive me ngjitës me tretës, ose me tretës të pastër është e mundur vetëm me termoplastikë të tretshme.

Lidhja adhesive përdoret për materiale të patretshme si psh plastikë termoreaktive.

Llojet e ngjitësve plastikë që përdoren për ngjitjen e plastikave me njëra tjetrën, apo me metalet, druri, etj janë:

- Ngjitësit e lëngshëm që shërbejnë për ngjitjen e plastikave me sipërfaqe të vogla ku kërkohet shpejtësi ngjitjeje. Pjesët lyhen më parë me ngjitësin pastaj bashkohen me njëra-tjetrën, që të ngjiten. Në rast nevojë mund edhe të bashkohen pjesët, pastaj derdhet lëngu me shiringë në vendin e bashkimit.
- Ngjitësit me viskozitet mesatar shërbejnë për ngjitjen e sipërfaqeve që nuk përputhen mirë ose që kanë përmasa të mëdha. Në këtë rast ngjitësi aplikohet me furçë në sipërfaqen e njëres pjesë, pastaj bashkohen dhe mbahen të puthitura fort.
- Ngjitësit me viskozitet të lartë janë në përgjithësi brumëra të trasha që përhapen me spatula pothuajse si më sipër.

Tema 15: Tubat, llojet dhe karakteristikat e tyre

Tubat janë elementi kryesor në sistemin e shpërndarjes së fluideve. Ato përdoren gjerësisht në industrinë energjitike, kimike, ushqimore, mekanike etj. Tubat mund të jenë të madhësive të ndryshme, me karakteristika të ndryshme, në varësi të funksioneve që do të kryejnë. Ata përdoren në ndërtimin e linjave të transportit të ujit dhe të gazit, të impiantit të ngrohjes, të impiantit sanitar, të impiantit të shkarkimit të ujërave të përdorura, si dhe atyre të shiut, të rrjetit të shuarjes së zjarrit etj. Karakteristikat kryesore teknike të tubave janë materiali i tyre i ndërtimit, diametri nominal (është diametri i brendshëm i tubit dhe ne e simbolizojmë atë me DN), diametri i jashtëm, trashësia e tij dhe pesha e tubit për metër. Karakteristika të tjera kryesore teknike të tubave janë temperatura dhe presioni i punës, prurja, rezistenca ndaj korrozionit, mënyra e lidhjes së tyre. Llojshmëria e madhe në prodhim dhe përdorim bënë që klasifikimi në grupe të bëhet sipas disa kritereve:

1. Sipas materialit që përgatiten tubat:

- a) tuba metalike (çeliku, gize, bakri, alumini, tunxhi etj)
- b) tuba plastike (gome, plasmasi, etj)
- c) tuba azbesto-betoni (eterniti)
- d) tuba qeramike (grez)
- e) tuba prej materiale të tjera (plumb, fije xhami etj)

2. Sipas temperaturës së fluidit:

- a) tuba për temperaturë të ulët (nën 120°C) që përdoren në ujësjellës naftësjellës dhe gazsjellës.
- b) Tuba për temperaturë të lartë (mbi 120°C) që përdoren në furra, kazane avulli etj.

3- Sipas mënyrës së përgatitjes:

- a) me tegel saldimi
- b) pa tegel saldimi.

Është e rëndësishme që zgjedhja e llojit të tubit që do të përdoret bëhet duke respektuar kërkesat teknike të vendit të përdorimit dhe ato ekonomike, nga të cilat përmendim:

- a) presioni i punës
- b) diametri i kerkuar
- a) kushtet e mjedisit ku do të vendoset.
- c) Kushtet e shfrytëzimit e të mirëmbajtjes.

d) Zgjedhja ekonomike optimale

Në standarte përveç përmasave përfshihen edhe presionet e punës. Këto standarte jepen në tabela dhe gjatë zgjedhjes së llojit të tubit duhet të kemi parasysh:

a) diametri i tubit duhet t'i afrohet sa më shumë atij të llogaritur:

b) Presioni i punës duhet t'i korrespondojë tabelës si më poshtë:

- $P_{pu} = P_{no}$ (kur temperatura e fluidit është nën 120°C);
- $P_{pu} = 0.8$ presioni nominal (kur temperatura e fluidit është $121^{\circ}\text{C} - 300^{\circ}\text{C}$);
- $P_{pu} = 0.64$ presioni nominal (kur temperatura e fluidit është $301^{\circ}\text{C} - 400^{\circ}\text{C}$).

Ku: P_{no} = presioni nominal

P_{pu} = presioni i punës.

Kryesisht më lart u fol për tubat që përdoren në rrjetin e jashtëm ujësjellësit. Në rrjetin e brendshëm të ujësjellësit tubat kanë karakteristik se janë të veshur me një shtresë të hollë zingu nga jashtë dhe nga brenda dhe quhen të zinguar. Kjo veshje shërben për ti mbrojtur ato nga korrozioni.

15.1 Tubat e çelikut

Tubat e çelikut (Fig.15.1) janë përdorur në të kaluarën si i vetmi lloj tubi në instalimet e furnizimit me ujë të ndërtesave. Materiali i tyre i ndërtimit, siç sugjeron emri i tyre, është çeliku, kryesisht një përzierje e hekurit me karbonin. Klasifikimi i tubave të çelikut bëhet në bazë të trashësisë së spesorit të tubit, llojit të lidhjes dhe metodës së ndërtimit të tyre. Në mënyrë indikative, janë renditur llojet e mëposhtme:



Fig.15.1

Tubat e çelikut të galvanizuar ndahen në tre kategori kryesore:

- Tuba të salduar
- Tuba pa saldim me presion të lartë (tuba).

Gjithashtu, tubat e çelikut të galvanizuar ndahen në:

- Lloji i rëndë (me saldim ose pa saldim) - Lloji i lehtë I ose II (vetëm saldim).

Zakonisht, të gjitha llojet e mësipërme të tubave tregtohen në një gjatësi prej 6 m dhe të filetuara ose të pafiletuara në skajet e tyre. Kur tubat e çelikut filetohen në skajet e tyre nga fabrika e prodhimit, vendoset një këllëf, për të mbrojtur fileten nga goditjet kur transportohet në magazina ose në kantier.

Karakteristika teknike të tubit të çelikut Tab.1.

Diametri nominal		Diametri i jashtëm		Spesori i tubit		Pesha konvencionale			
		max	min			Tuba me filete		Tuba pa filete	
mm	in	mm	mm	mm	in	Kp/m	Ib/ft	Kp/m	Ib/ft
6	1/8	10,6	9,8	2	0.080	0.407	0.273	0.410	0.275
8	1/4	14,0	13,2	2.35	0.92	0.650	0.437	0.654	0.440
10	3/8	17,5	16,7	2.35	0.092	0.852	0.576	0.858	0.577
15	1/2	21,8	21,0	2.65	0.104	1.22	0.822	1.23	0.828
20	3/4	27,3	26,5	2.65	0.104	1.58	1.06	1.59	1.07
25	1	34,2	33,3	3.25	0.128	2.44	1.64	2.46	1.65
32	1 1/4	42,9	42	3.25	0.128	3.14	2.11	3.17	2.13
40	1 1/2	48,8	47,9	3.25	0.128	3.61	2.43	3.65	2.46
50	2	60,8	59,7	3.65	0.144	5.10	3.42	5.17	3.47
65	2 1/2	76,6	75,3	3.65	0.144	6.51	4.38	6.63	4.46

Tab.1

15.2 Tubi i bakrit

Tubat e bakrit (Fig.15.2.1) kanë gjetur një përdorim shumë të gjerë për shkak të karakteristikave të tyre të mira. Tubat prodhohen me përmasa mesatare dhe të vogla dhe përdoren shumë në sistemet e brendshme të furnizimit me ujë, për transportin e ujit të pijshëm, të karburantit, të gazit, të naftës dhe të lëngjeve, për ngrohjen tradicionale, si dhe për atë me rrezatim, për sistemet e ngrohjes diellore etj.

Karakteristika kryesore të tubave prej bakri janë:

- përcjellës të mirë të nxehtësisë
- antibakterial
- antimagnetikë dhe jetëgjatë
- të qëndrueshëm ndaj trysnive të larta, rrezeve ultravjollcë, gërryerjes dhe ndryshkjes
- riciklohen lehtë
- përpunohen lehtësisht nga ana mekanike

Tubat e bakrit përdoren në impiantet termike pasi kanë përparësi në krahasim me tubat e tjerë, prej të cilave mund t'i përmendim:

- thjeshtësia dhe shpejtësia e punimit të tyre
- ngjitja dhe bashkimi në kohë të shkurtër falë rekordeve të ndryshëm
- mundësia e parapërgatitjes
- humbjet e ulëta të presionit për shkak të sipërfaqes së brendshme të lëmuar
- rezistencë të lartë ndaj korrozionit
- përshtaten mirë ndaj materialeve të tjera të ndërtimit si dhe ndaj fluideve që përdoren
- rezistencë të lartë ndaj dëmtimeve.

Tubat e bakrit prodhohen për dy tipe përdorimesh:

- tuba industriale
- tuba për impiante.

Në tubat industriale futen tubat që përdoren për këmbim nxehtësie, për bateri të përbëra dhe për përdorime industriale.

Në tubat për impiante futen tubat që përdoren për qarkullimin e ujit të pijshëm, për impiante të ngrohjes, për lëndë djegëse, të lëngshme dhe të gaztë, për shpërndarjen e gazit për terapi dhe mjekim.

Tubat gjenden në shitje në formë rrotulle dhe të drejtë. Gjithashtu, tubat gjenden në shitje në këto mënyra:

- tuba të zhveshur; për impiantë ngrohjeje në dysheme, për impiante gazi, për ujë të pijshëm, ajër të komprimuar etj.;
- tuba të veshur me PVC, flitet për tuba të cilët janë të veshur me një shtresë PVC, me trashësi të reduktuar (2-4 mm), e cila ka rezistencë të lartë ndaj temperaturës mbi 100°C.
- tuba bakri për ajër të kondicionuar dhe ftohje quhen tuba ACR (Air Conditioning and Refrigeration - Ajër të Kondicionuar dhe Ftohje).

Tubi i bakrit (i butë) (Fig.15.2.2) prodhohet në diametër të jashtëm standard Ø12, Ø15, Ø16, Ø18, Ø22.

15.3. Tubat prej gize

Teknologjia e prodhimit të këtyre tubave bazohet në vetitë e mira dhe konkureuese që ka giza sferoidale me çelikun. Ky material është rezistent ndaj korrozionit, fërkimit, goditjeve, vibrimeve, etj. Fusha e përdorimit shtrihet në të gjitha veprat e transportit të ujit të pijshëm dhe për ujitje. Gjithashtu edhe në tubacionet e gazit dhe lëngjeve industriale. Rezistenca e lartë e



Fig.15.2.1



Fig.15.2.2

tyre bën që të përdoren në toka që shformohen dhe në kryqëzimet e rrugëve të transportit. Në toka shumë gërryese këto tubacione vishen me polietilen, kosto e së cilës është e ulët dhe përdorimi i thjeshtë. Kur këto tuba përdoren në ujësjellës, i bëhen disa veshje. Tubat prej gize mund të përgatiten me gotë ose me flanaxhë.

15.4.1 Tubat prej betoni të armuar (Fig.15.4.1)

Përgatiten prej betoni të markave mbi 300(kg/cm²). Tubat deri në 600 m/m që përdoren në kanalizime përgatiten thjeshtë prej betoni, ndërsa tubat me diametër më të madh armohen me zgara metalike sipas llogaritjeve përkatëse. Buzët e tubave mund të jenë të drejtë ose, u bëhet një dhëmbëzim i vogël për t'i bërë një lidhje më të mirë. Për ti rezistuar veprimeve agresive të ujërave ato lyhen me mastikë bituminoze kundërbazike ose kundëracide. Kur tubi është i armuar përgatitja bëhet e thjeshtë ose e centrifuguar. Diametri i këtyre tubave shkon deri në 1500 mm.

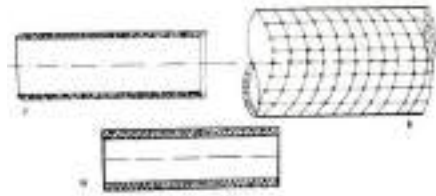


Fig.15.4.1

15.4.2 Tubat qeramike (Fig.15.4.2)

Përdoren për kanalizime oborri dhe rrallë edhe në kanalizime të brendshme të ndërtesave, kryesisht në kolona shkarkimi ose në degëzimet e ËC. Përgatiten me përzierje argjili, rëre kuarcore dhe shtesa të tjera. Ato duhet të kenë trashësi (spesor) të njëjtë. Emalohe nga brenda dhe jashtë dhe piquen në furrë. Cilësia e tubit kontrollohet duke e goditur lehtë dhe tingulli duhet të jetë i pastër. Këta tuba përgatiten me grykë (gotë) me diametër 125-400 mm dhe gjatësi 800-1000 mm. Presioni që durojnë është deri në 5 bar. Për të realizuar lidhje të mirë të dy tubave të tillë fundet e tubave dhe gotat nga brenda bëhen me viaska në formë kanalesh të hollë.

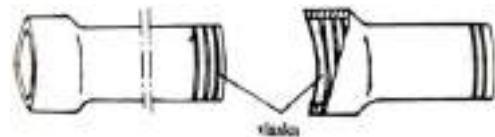


Fig.15.4.2

15.5. Tubat prej plumbi

Plumbi është material që nuk oksidohet. Është i butë, gjë që lejon kthimin e tubit në forma të ndryshme. Kanë spesor të ndryshëm dhe përdoren në presione të ndryshme. Sot në instalimet sanitare për shkak të estetikës në paraqitje dhe rezikshmerisë materialit për rrjetin e ujit të pijshëm ky lloj tubi nuk përdoret dhe është zëvendësuar me tubin fleksibel (Tub gome i armuar me rrjete teli ose tekstili).

15.5.1 Tubat fleksibël (ose të përkulshëm) përdoren në teknikën e instalimeve hidrosanitare, gjatë montimit të pajisjeve sanitare, si dhe të pajisjeve të ndryshme, të tilla si: pompa, bojlerë, depozita etj. Duke u nisur nga qëllimi i përdorimit dhe nga kushtet e punës (presioni i punës), tubat e përkulshëm prodhohen në forma e në gjatësi të ndryshme. Sipas qëllimit të përdorimit, kemi këto lloje tubash:



Fig.15.5.1

- Tuba fleksibël (të përkulshëm) për lidhje të shkurtra (deri 60 cm) në rrjetin e furnizimit me ujë, të cilët përdoren për lidhjen e pajisjeve hidrosanitare me rrjetin furnizimit me ujë.
- Tuba fleksibël (të përkulshëm) për lidhjen e grupeve të dushit (përzierësve) me kokën e tij larëse ose, siç quhet ndryshe, telefonit.
- Tuba fleksibël (të përkulshëm) gome ose plastike (zorra) për përdorime të ndryshme.

Sipas presionit që transmetojnë, tubat e përkulshëm të shkurtër mund të jenë:

- Tuba për presione normale.

- Tuba për presione të larta.

15.6. Tubat plastikë

Tubat plastikë janë tubat që po përdoren gjithnjë e më shumë, falë karakteristikave të tyre shumë të mira, si:

- 1) janë të lehtë, të përkulshëm, të shpejtë dhe montohen lehtësisht;
- 2) janë lehtësisht të përpunueshëm;
- 3) kanë garanci teknike dhe janë të pastër në përdorim;
- 4) janë të pastër në përdorim;
- 5) kanë qëndrueshmëri ndaj korrozionit dhe ndaj veprimit agresiv të lëndëve kimike;
- 6) kanë izolim të lartë termik dhe elektrik;
- 7) përpunohen lehtësisht mekanikisht dhe plastikisht.

Megjithatë, tubat plastikë kanë edhe disavantazhe të tubave metalikë, të tilla si:

1. Jeta e tyre e shërbimit ndryshon në varësi të temperaturës dhe presionit të ujit të transportuar. Sa më e lartë të jetë temperatura dhe presioni, aq më shpejt plaket materiali i përdorur për tubat plastikë dhe kështu zvogëlohet jeta e tyre e shërbimit.
2. Koeficienti i zgjerimit linear të tubave plastikë duhet të jetë shumë i madh, afërsisht dhjetë herë më i madh se koeficienti i bakrit dhe më shumë se 15 herë koeficienti i zgjerimit të çelikut.

Fusha e tyre e përdorimit është shumë e madhe. Ata përdoren për ujë të ftohtë e të ngrohtë, për presione të ndryshme, që shkojnë nga 5·10⁵ Pa-25·10⁵ Pa, materialet më të përdorshme për prodhimin e këtyre tubave e që përdoren më shumë në hidraulikë, janë:

- PVC-ja (klorur polivinili ose polivinilkloridi);
- PE-ja (polietileni);
- PP-ja (polipropileni);
- PB-ja (polibutileni).

A). Tubat prej PVC-je klasifikohen si më poshtë:

- Tuba për lëngjet me presion (Ø20 mm-Ø500 mm).
- Tuba për shkarkime dhe ventilime (Ø25 mm-Ø500 mm).
- Tuba për impiante nëntokësore gazi.
- Tuba për impiantet e ujitjes.

Karakteristikat e tubave prej PVC-je:

- Janë të qëndrueshëm ndaj gërryerjes dhe ndaj agjentëve kimikë.
- Kanë sipërfaqe të lëmuar, kështu që humbjet hidraulike në tubacione janë të vogla.
- Janë shumë të lehtë dhe kanë kosto të ulët në transport.

Karakteristikat e tubave prej PE-je:

- Kanë ngjyrë të zezë.
- Janë të qëndrueshëm ndaj rrezeve ultravjollcë.
- Janë të qëndrueshëm ndaj gërryerjes nga substancat kimike.
- Durojnë temperatura mbi 100°C.

B). Tubat prej PP-je (polipropileni)

Karakteristikat e tubave prej PP-je:

- Janë më të lehtë se materialet plastike.
- Kanë qëndrueshmëri të lartë ndaj agjentëve kimikë.
- Kanë përcjellshmëri të ulët termike, kështu që humbasin më pak nxehtësi.
- Kanë sipërfaqe të lëmuar, gjë që sjell humbje të vogla hidraulike në rrjet.

C). Tubat prej PB-je (polibutileni)

Polibutileni është një material termoplastik dhe përdoret për tubat plastikë.

Karakteristikat e tubave prej PB-je:

- Janë të qëndrueshëm ndaj agjentëve kimikë.
- Janë të përkulshëm.

- Tubat dhe rakorderitë prej PB-je bashkohen me saldim, me ndihmën e pajisjes nxehëse (polifuzorit).

D). Tubat prej PE-je (polietileni)

Këta lloj tubash klasifikohen në:

- Tuba me densitet të ulët (të përfutur nga një proces me presion të lartë).
- Tuba me densitet të lartë (të përfutur nga një proces me presion të ulët), të cilët janë më të fortë dhe më të qëndrueshëm.

Tubat plastikë polietileni vendosen në valë tubash mbrojtës spirale, të cilat tregtohen në mbështjellje 50 m dhe në dy ngjyra: blu (për tubat e ujit të ftohtë) dhe të kuqe (për tubat e ujit të nxehtë).

15.7. Tubat shumë shtresor (multistrat).

Këto tuba plastikë kombinojnë avantazhet e të dy materialeve (PE, plastikë dhe alumini).

Karakteristikat e tubit multistrat

- rezistencë të lartë mekanike ndaj presioneve të larta
- rezistencë të lartë mekanike ndaj temperaturave të funksionimit.
- rezistencë të madhe ndaj korrozionit.
- I papërshkueshëm nga oksigjeni
- dhe frenimit të ndërveprimeve të mundshme elektrokimike në mjedisin e instalimit.

Fushat e tyre të përdorimit janë:

- Implantet hidrosanitare.
- Implantet e ngrohjes.
- Implantet e ngrohje-ftohjes (fan-coil).

Këta tuba janë të përbërë nga 5 shtresa (Fig.15.7) :

-Shtresa plastike – shtresa e ngjitësit – shtresa e hollë e aluminit – shtresa e ngjitësit – shtresa plastike

Diametri i tubave multistrat shkon nga 14mm deri me 63 mm.

Në varësi të diametrit të tubit rritet dhe spesori i tubit por gjithashtu dhe shtresa e aluminit, e cila nuk shkon asnjëherë me pak se 0.4mm.



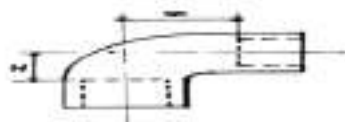
Fig.15.7

Tema 16: Rakorderitë, përdorimi i tyre

16.1 Rakorderi quhen ato pjesë të rrjeteve hidraulike, që shërbejnë për bashkimin e tubave me njëri-tjetrin, për ndryshimin e diametrit, për të bërë degëzime dhe kthesa, për vendosjen e armaturave, (në rrjetin e ujit sanitar ose atë termik) si dhe për qëllime të tjera. Pas lidhjes, këto tuba duhet të komunikojnë me njëri – tjetrin në mënyrë që fluidi të kalojë lirshëm në to.

Në rrjetin me fileto rakorderitë mund të prodhohen:

1. Gize, për presion nën 160 bar dhe dallohen se buzët i kanë me të trashura plus dhe brinjë përforcuese në kënd. Fig 16.1.a
 2. Çeliku për presion mbi 16 bar pa buzë. Fig 16.1.b
- (kjo sepse giza mund të çahet gjatë shtrëngimit, ndersa rakorderite e çelikut jana më rezistente). Rakorderitë që përdoren në rrjetin e furnizimit me ujë xingohen për të eliminuar oksidimin e shpejtë të tyre dhe ruajtjen e pastërtisë së fluidit.



a) Rakorderi gize

Fig.16.1



b) Rakorderi çeliku

Në rrjetin me filetë llojet e rakorderive janë këto:

1. Bërryli (Fig.16.1.1) shërben për lidhjen e dy tubave me njëri-tjetrin, kryesisht nën një kënd të caktuar prej 45° ose 90° , por mund të shërbejë edhe për lidhjen e këndeve me vlera të ndryshme nga ato të mësipërmet. Llojet kryesore të bërrylave janë këto: - normal; - bërryl reduktues 90° ; - bërryl normal femër-mashkull; - bërryl reduktues femër-mashkull për të dy këndet).



Fig.16.1.1

2. Ti-ja (Fig.16.1.2) shërben për lidhjen dhe komunikimin e tre tubave nën këndin 90° , pra kur duam të krijojmë degëzime me këtë kënd.

Kur tubat kanë diametër të njëjtë, Ti-ja quhet normale, kurse kur tubat kanë diametër të ndryshëm, Ti-ja ajo quhet reduktuese. Pra Ti-ja, shërben për krijimin e degëzimeve.



Fig.16.1.2



Fig.16.1.3

3. Kryqi (Fig.16.1.3) shërben për të lidhur katër tuba ose dy degëzime dhe mund të jetë: kryq reduktues; kryq i drejtë.

4. Reduksionet shërbejnë për të lidhur tuba me diametër të ndryshëm drejtpërdrejtë ose me

anë të elementeve të tjera. Këto mund të jenë “mufe”:

- me të dyja filetë femër (mufe-manikotë); Fig 16.1.4.a
- me një fileta femër e një fileta mashkull (mufe-niple); Fig 16.1.4.b
- tip niple me fileta femër-mashkull; Fig 16.1.4c
- tip niple me fileta mashkull-femër.

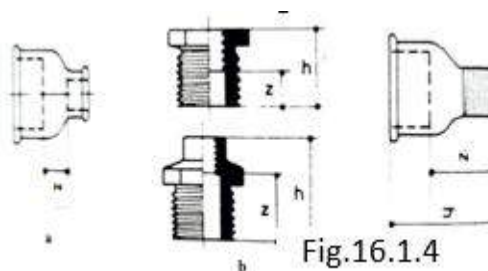


Fig.16.1.4

5. Manikota, (Fig.16.1.5) shërben për lidhjen e dy tubave me njëri-tjetrin. Ajo prodhohet vetëm e drejtë dhe jo reduktuese (sepse reduktuesja quhet mufe).



Fig.16.1.5

6. Kalesat e buta (Fig.16.1.6) shërbejnë për lidhjen e dy tubave, akset e të cilëve ndërpriten me njëri-tjetrin, por që ne nuk duam t'i lidhim, pra janë rrjete të ndryshme. Përdorimi i kalesave të buta, lehtëson punën për kthimin e tubave dhe e mënjanon mundësinë e shtypjes së tubave, çarjes së tyre etj.



Fig.16.1.6

7. Niplesi (Fig.16.1.7) është rakorderi që ka në të dy anët e saj fileta mashkull, pra, në pamje të parë, ngjason dhe luan rolin e një cope tubi të shkurtër. Ai përdoret kur duam të montojmë rakorderi ose armatura afër njëra-tjetrës, pasi është e vështirë të (prodhojmë) filetojmë copa të vogla tubi.



Fig.16.1.7



Fig.16.1.8

8. Tapa (Fig.16.1.8) shërben për të mbyllur (bllokuar) fundin e rrjetit ose të degëzimit. Duke qenë filetë mashkull ose femër, ajo vendoset në manikotë ose në rakorderi femër

9. Holandezja (Fig.16.1.9) është një rakorderi shumë i rëndësishëm në rrjetin e ujësjellësit. Përdoret si element që mund të na lejojë çmontimin e rrjetit në një pjesë të tij (aty ku është vendosur) ose për të lidhur dy tuba të fiksuar në krahët përkatës të cilat nuk mund ti lëvizim që të rrotullohen për tu filetuar në rakorderi, armaturë, etj.



Fig.16.1.9

10. Dadoja (Fig.16.1.10) shërben për fiksimin e dy tubave ose përdoret për fiksimin e pozicionit të tubit në të dyja anët, kur filetats e tubave janë jonormale.



Fig.16.1.10

16.2. Rakorderi të tubit të bakrit. (Fig.16.2)

Në sistemet hidraulike dhe termike ku përdoren tuba bakri, lidhja kryhet me rakorderi bakri, të cilët kryejnë funksione të ndryshme. Sipas mënyrës së lidhjes me tubat, rakorderitë prej bakri klasifikohen në:

- rakorderi bakri për lidhje me presim
- rakorderi bakri për lidhje me shtrëngim
- rakorderi bakri për lidhje me saldim.

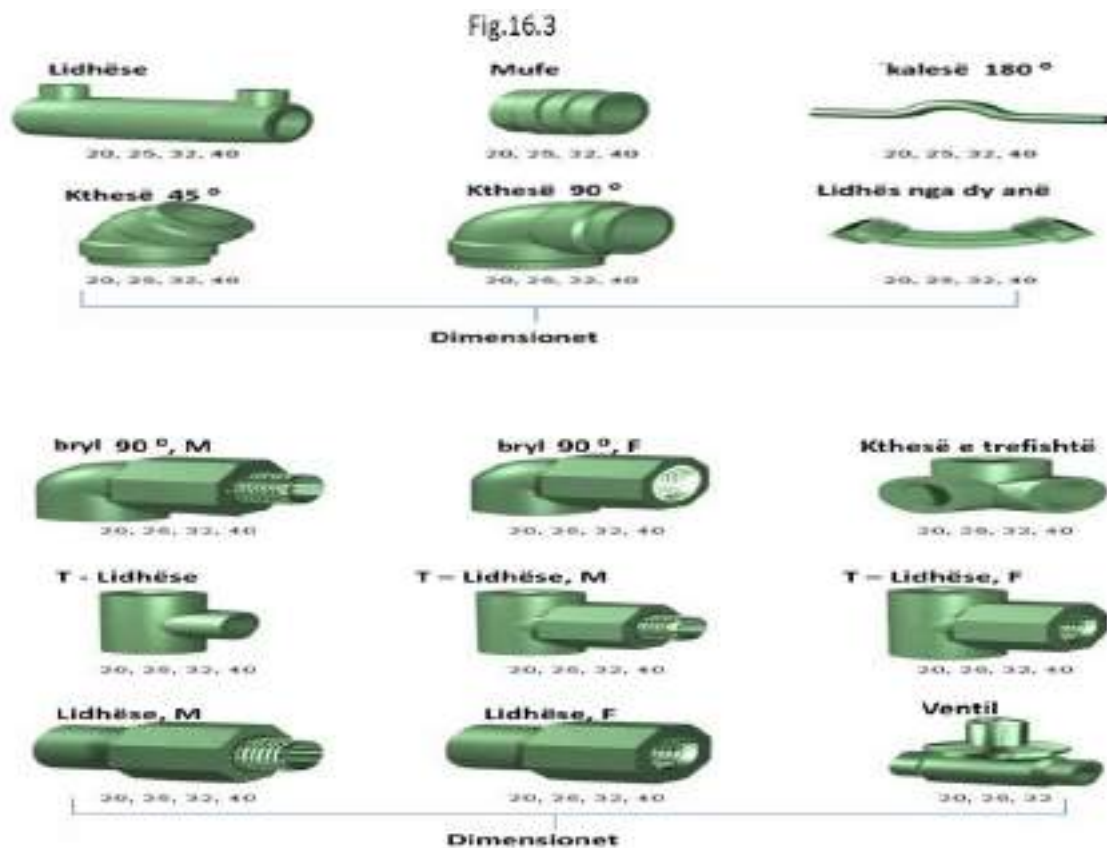
Rakorderitë e bakrit shërbejnë për bashkimin e tubave të bakrit. Rakorderitë më kryesore janë: bërryli, Ti-ja, kryqi, reduksioni, manikota, kalesa, niplesi, tapa, dadoja dhe holanderi.

Fig.16.2



16.3. Rakorderi të tubave plastikë. (Fig.16.3)

Edhe këto lloje rakorderish janë të njëjta dhe kanë të njëjtat funksione.



16.4. Rakorderitë e tubit multistrat.

Rakorderit e tubit multistrat janë dy llojesh:

- Me shtrëngim
- Me presim



Fig.16.4

16.5. Rakorderitë e rrjetit të shkarkimit.

Në rrjetin e shkarkimeve përdoren tuba plastikë, përdoren me rakorderi të ndryshme plastike, të cilat shërbejnë për lidhjen e tubacioneve të ndryshme për të krijuar atë që quhet rrjet i shkarkimeve. Lidhja e rakorderive me tubacionet bëhet me ngjitës të posaçëm. Pas tharjes, rakorderitë dhe tubacionet bëhen një trup.

Duke u nisur nga tipi i prodhimit, rakorderitë plastike mund të prodhohen në disa mënyra:

- rakorderi me gota të thjeshta;
- rakorderi pa gota;
- rakorderi me gota dhe me unazë llastiku.



Fig.16.5

Rakorderitë kryesore të rrjetit të kanalizimit janë:

- 1) **Bragat e dyanshme**, (Fig.16.6.1) shërbejnë për lidhjen e tre tubave me një të katërt, me qëllim për të kryer shkarkimin dhe mund të kenë përmasa të njëjta ose reduktuese.
- 2) **Bragat e njëanshme** (Fig.16.6.2) janë reduksione në formë Ti-je, por njëra nga hyrjet është me kënd 45°. Ato shërbejnë për lidhjen e dy tubave të shkarkimit me një të tretë dhe kanë përmasa të ndryshme, të njëjta ose reduktuese.
- 3) **Bryli 45° dhe Bryli 90°**, (Fig.16.6.3) të cilët shërbejnë për lidhjen e dy tubave të shkarkimit. Përmasat e tyre shkojnë nga 32 mm-200 mm, por ka raste kur këta prodhohen dhe si bërryla reduktues. Diametrat normalë të bërrylit 45° janë: 32 mm, 40 mm, 50 mm, 100 mm, 110 mm, 125 mm, 160 mm dhe 200 mm. Krahas bërrylave 45° dhe 90° prodhohen edhe bërryla me kënde të tjera, kjo sipas kërkesave.
- 4) **Ti-ja** e thjeshtë ose e reduktuar (fig.16.6.4) shërben për lidhjen e dy tubave me një të tretë nën një kënd 90°.
- 5) **Sifonet** e WC-ve pa ndenjësë (Fig.16.7.1). Ato shërbejnë për pengimin e daljes së erës së keqe nga kolona e shkarkimit nëpërmjet WC-së. Diametrat e tyre janë zakonisht 100 mm dhe 110 mm.



Bryli 90° dhe 45°



Fig.16.6



Fig.16.7



- 6) **Reduksionet**. (Fig.16.7.2) Shërbejnë për të lidhur dy tuba me diametër të ndryshëm, mund të jenë aksial ose të shfazuar nga aksi i tyre. Disa përmasa reduksionesh janë: (32 x 40) mm; (40 x 50) mm; (50 x 100) mm etj.
- 7) **Reviziet** plastike (Fig.16.7.3) (kapakët e kontrollit) janë në formën e T-së, por njëra nga daljet anësore është e mbyllur me tapë dhe hapet kur lind nevoja e pastrimit në rast bllokimi të rrjetit.

Tema 17. Veglat e hidraulikut

Për të kryer në mënyrë të saktë dhe të sigurtë, duhet të keni gjithmonë parasysh sa vijon:

- Duhet të përdorni gjithmonë mjetin e duhur për çdo punë. Kështu, kurseni kohë dhe siguroheni për një cilësi më të mirë të punës.
- Kur përdorni për herë të parë një mjet ose pajisje, informohuni hollësisht mbi karakteristikat teknike, mundësitë dhe përdorimet e saj.
- Mjetet, instrumentet dhe pajisjet pas përdorimit duhet të pastrohen dhe të vendosen në vendin e tyre (kutia e mjeteve), gati për t'u përdorur përsëri.
- Mbani hapësirat e vendit të punës të pastra dhe të rregullta.
- Kurrë mos rrezikoni sigurinë dhe shëndetin tuaj duke vepruar në mënyrë të rrezikshme ose duke shmangur përdorimin e mjeteve mbrojtëse, si maska, syze, dorashka, etj. (Fig.17.1) Më shumë se 80% e aksidenteve në punë ndodhin për shkak të veprimeve të rrezikshme të punonjësve.



Veglat kryesore të hidraulikut janë:

Veglat e punës

Laps, shkumës, gome
Daltë, cekiç
Komplet çelësash fisso
Komplet madravidash
Çelësa anglezë
Çelësa 6 këndor
Sharrë hekuri
Talaitub
Komplet çelësash hidraulik
Komplet kaçavida dhe pinca
Gërshërë, thikë
Material dendësimi
Bombol gazi

Veglat e kontrollit

Metra të ndryshëm
Nivel me lazer
Nivel uji
kalibër

Pajisjet ndihmëse

Tavolinë pune
Trapan elektrik
Cekiç shkaterrues
Matrapik
Gur fleksibël
Morsë hidraulike
Makinete për ngjitje
Hapese tubash
Pompë mekanike me presion
Shkallë të ndryshme
Çantë veglash
Veshje pune, doreza, kapele
Syze mbrojtëse, rrip sigurie

A). Veglat e punës

Çelësat, shërbejnë për të bërë montimin dhe zbërthimin e sistemeve hidraulike. Çelësat hidraulikë kryesorë janë:

- **çelësi anglez**: fig 17.1 është çelës me nofulla të drejta dhe i rregjistrueshëm, për doret për shtrengimin dhe zmontimin e armaturave të ndryshme që kanë faqe të drejta në trupin e tyre.

- **çelësi hidraulik me levë ose çelësi papagall**: fig 17.2 Çelësi hidraulik me levë ose çelësi papagall përgatitet në 5 numra për 5 përmasa tubash:

Nr 1, përdoret për tuba ½"-1".

Nr 2, përdoret për tuba ½"-1 ½".

Nr 3, përdoret për tuba ½"-2".

Nr 4, përdoret për tuba ¾"-3".

Nr 5, përdoret për tuba 1"-4".



fig 17.1



fig 17.2

-Çelësi hidraulik me një nofull: fig 17.3

Çelësi hidraulik është një nga veglat e dorës më të përdorehme nga specialisti hidraulik. është në formë dhe përmasa të ndryshme. është çelësi i regjistrueshëm dhe shërben për lirim ose shtrëngimin e tuba rakorderive të ndryshme etj. Dimensionet e çelësave janë të ndryshme varësi të dimensioneve të tubave dhe të rakorderive që punojmë. Nofulla e këtyre lloj çelësave janë të dhëmbëzuar në mënyrë që të kemi kapje sa më të mirë të objekteve rrethore me të cilat do të punojmë, Numrat e prodhim të këtyre çelësave janë nr 6, Nr 8, nr 10, Nr 12, Nr 14, Nr 16, Nr 18, Nr 20.



fig 17.3

Matravidë e dorës. Fig 17.4

Janë vegla shumë të përdorshme nga specialisti hidraulik dhe përdoren për filetimin e tubave me dimensione nga 3/8 deri 1/1/4. Janë paisje që filetimin e kryejnë me një kalim dhe për secilin nga dimensionet që do të filetohet përdoret një kokë e veçantë filetimi. Këto matravidë janë të vendosura në komplete të paisura me disa koka filetimi. Një komplet mund të ketë 3-5 koka filetimi, sipas këtyre dimensioneve 3/8, 1/2, 3/4 1,1 1/4 police. Kompletet e filetitimit janë të paisura nga paisje mbajtëse e kokës dhe nga doreza e cila lidhet me paisjen mbajtëse me fileto. Doreza mund të jetë njëpjesëshe ose e ndarë në dy pjesë.



fig 17.4

Koka filetuuese është e përbërë nga 4 palë thika dhe kjo matravidë punon me parimin e arpionit duke realizuar lëvizje periodike në drejtim orar ose anti orar. (pasi kemi mbaruar filetimin). Është mirë që filetimi të kryhet në prani të lubrifikanteve (vaji) për të mos demtuar thikat e matravidës.

Matravidë e rregjistrueshme. Fig 17.5

Është vegël që shërben për filetimin e tubave të xinguar të dimensioneve të ndryshme. Pjesët përbërëse të saj janë treguar në figurë. Matravidë të tilla kanë diapazon të caktuar të dimensioneve për filetim. Është e rëndësishme të dihet që thikat prerëse për dimensionet e filetitimit të ndryshme janë të ndryshme, sepse ndryshon hapi i filetos. Këto vegla filetojnë deri në dy police. Me këtë lloj matravidë filetimi për dimensionet të mëdha bëhet me disa kalime ku në secilin realizohet një pjesë e thellësisë së filetos.



fig 17.5

Në varësi të përmasave të tubacioneve dhe projektit, tubat mund të priten:

- a) me daltë; b) me presë dore; c) me sharrë dore.

Me prerje do të kuptohet veprimi, që bëhet me anë të veglave të ndryshme prerëse për të ndarë një material në pjesë ose për të shkëputur nga ky material shtresat e tepërta

Dalta. Fig 17.6

Dalta shërben për të prerë një material ose për të hequr prej tij pjesë të tepërta. Daltat përgatiten me tehe të gjerë, me tehe të ngushtë ose në forme piramide. Këto të fundit shërbejnë për të hapur kanale në materiale të forte si beton etj. Në llojet e daltave dallojmë:

- Dalta druri - Dalta muri - Dalta betoni - Dalta metali

Për të sqaruar pjesët e daltës i referohemi figurës.

Tek dalta dallojme tre pjesë:

1- Pjesën ku vepron çekiçi e cila bëhet me hark që të shfrytezohet forca goditese dhe të mos dëmtohet.

2- Pjesa e trupit e cila shërben që të kapet mirë me dorë e të mos na dëmtojë gjatë punës.

Mënyra e mbajtjes së daltës

3- Pjesa prerëse e cila bëhet me kënde të caktuar në varësi të vendit të përdorimit dhe materialit.

Sharrë dore. Fig 17.7

Kjo është një nga mënyrat më të përdorshme për prerjen e tubave. Sharra e dorës mund të jetë: a) me trup(hark) të regjistrueshëm b) me trup(hark) të pa regjistrueshëm.

Pjesët kryesore të sharrës së dorës janë:

1. Trupi i sharrës
2. Lama e sharrës
3. Morseta e sharrës
4. Dado shtrënguese
5. Doreza e sharrës.

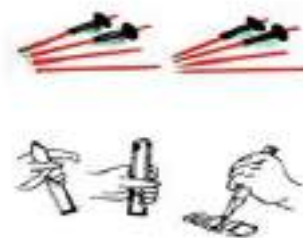


fig 17.6



fig 17.7

Materiali i fletave të sharrës është çelik i laminuar, i butë, çelik për vegla C12, çelik i lidhur me W, Cr dhe tehe të lidhura. Përmasta më të përdorshme të sharrave janë: gjatësia (150 – 400) mm, gjerësi (10 – 26) mm dhe trashësi (0.6 - 1.25) mm. Fleta e sharrës ka dhëmbë në një anë ose në të dyja anët. Hapi i dhëmbëve të sharrës shkon nga $t = 1$ (për materiale të buta) dhe $t = 2$ për gizë, çelik etj. Dhëmbët e sharrës kanë çapraz (kthimi i dhëmbëve disa majtas disa djathtas), me qëllim që gjatë procesit të prerjes të hapet një kanal më i gjerë se fleta e sharrës, duke eliminuar fërkimin fletë sharr-metal.

Taliatubi fig 17.8

Taliatubi është një nga veglat kryesore të hidraulikut dhe përdoret për prerjen e tubave prej çeliku dhe prej bakri. Ka disa lloje taliatubash, si:

- a) Taliatub me rrota me zinxhir.
- b) Taliatub me thikë.
- c) Taliatub me tri rrota.
- d) Taliatub me dy rule dhe një rrotë.
- e) Taliatub me rrota të brendshme.

Taliatubi me rula dhe rotë prerëse përbëhet nga këto pjesë:

1. Trupi
2. Rrëshqitësi
3. Rulat
4. Vida
5. Doreza
6. Ruli prerës.



fig 17.8

Përmasat e taliatubit janë të ndryshme dha arrijnë të presin tuba me diametër deri në 4 inç.

Çekiçi. Fig 17.9

Çekiçi është vegël që përdoret gjerësisht në shume profesione. Për këtë arsye llojshmëria është e madhe. Kjo bënë që format dhe përmasat e tyre të jenë nga më të ndryshmet. Po kështu materiali i çekiçëve është i ndryshëm. Në praktikë kemi çekiç gome, druri, metalik, etj. Çekiçët përbëhen nga dy pjesë:

1. koka e çekiçit
2. bishti i çekiçit

Koka përgatitet prej materiali çelik C7 dhe C8 dhe përpunohet termikisht. Koka mund të jete e drejtë ose e rumbullakosur. Koka rumbullake përdoret kur duam saktësi në goditje dhe



fig 17.9

forcë të madhe. Pesha e çekiçit varion në përmasa të ndryshme por hidrauliku duhet të zgjedhë në varësi të procesit që duhet të bëjë. Pesha e çekiçit për të hapur kanale dhe për një punë rezultative duhet afërsisht 800-1000gr. Gjatësia e bishtit varion 300-350mm. Materiali i bishtit zgjidhet dru i fortë dhe elastik si dru thane ose ah i bardhë. Vrima çekiçit bëhet konike në të dy anët në mënyrë që bishti të futet dhe të mos dalë.

➤ **Materialet e dendësimit.**

Materialet e dendësimit përdoren për të mbushur boshllëqet që krijohen nga lidhja e pjeseve hidraulike, kryesisht e tubave dhe e armaturës apo rakorderisë, në mënyrë që gjatë përdorimit të pjesëve të montuara të mos ketë rrjedhje. Materialet mbushës më të përdorshëm janë: liri, goma, mangani, nastro tefloni, etj.

Liri: Liri është i përbërë nga fije të holla. Ky material përdoret gjatë lidhjeve të tubave prej çeliku, gizes në ujësjellës dhe në kanalizime. Mbështjellja bëhet në mënyrë të tillë që gjatë montimit të një rakorderie apo armature, të mos ndodhë shpëstjellja e fijeve të lirit. Pas vendosjes se fijeve të lirit pjesët e filetuara lyhen me boje mini antiruxhio ose me një lloj paste te caktuar. Kjo bëhet në mënyrë që izolim të jetë sa më i mirë dhe të mos kemi rrjedhje.

Goma: Në punimet hidraulike përdoret gome teknike e cila është elastike e pathyeshme dhe nuk plasaritet. Trashësia e gomes teknike shka nga 3-6mm. Goma teknike përdoret për lidhjen e fllanxhave, në saraçineska, në përgatitjen e permistopeve, si dhe në pune të tjera hidraulike. Goma teknike përdoret vetëm në punimet ku qarkullon ujë i ftohtë. Goma duke qene një material elastik presohet lehtë dhe mbulon mirë boshllëqet që krijohen gjatë lidhjes e bashkimit të pjeseve metalike.

Kartoni: i prodhuar nga lecat, përdoret për përgatitjen e guarnicioneve, të lidhjeve e tubacioneve, në të cilat kalon ujë me temperaturë jo më të lartë se 100°C. Përdorimi i kartonit është i kufizuar për arsye të vetive të dobëta dhe të karakteristikave të ulta të tij.

Sholla: Përdorimi i shollës në punimet hidraulike është i kufizuar, vetëm në përgatitjen e disa guarnicioneve të rrjetit të ujësjellesit. Ky material nuk është i qëndrueshëm në temperatura të larta.

Çimento: është material lidhës i përfutur nga bluarja e materialeve të pjekura. Çimentoja e përzier me ujë ka aftësi lidhëse të forta. Llaçi i çimentos pas ngurtësimit nuk përshkohet nga uji. Ai karakterizohet nga marka 250, 300, 400, 500 dhe përdoret në lidhjen e tubave prej gize, për fiksimin e tubave, etj.

Manganezi: është një lëndë pak a shume e ngurtë në formën e kallëpit të sapunit. Ai ka ngjyrë të zeze në gri. Ky është një material që i qëndron shume temperaturave të larta dhe zjarrit, prandaj përdoret për lidhjen e elementeve metalike të kaldajave. Para përdorimit, thërmmohet, bluhet imët, më pas gatuhet me vaj liri, duke e kthyer në një pastë të butë dhe elastike. E meta e tij është se bëhet i thyeshëm dhe krijon plasaritje me kalimin e kohës.

Azbesti: është një material me origjinë minerali i cili ka ngjyrën si të mëndafshit. Karakteristike kryesore e tij është se nuk digjet. Për këtë arsye përdoret në punimet hidraulike ku ka temperatura të larta, avull, gaz, etj. Ai prodhohet në formë pllakëzash ngjyrë gri, pak elastike, me trashësi 1-19 mm, në formë litari ose spangoje të përbëra nga fijeza shumë të holla që veçohen lehtë. Azbesti përdoret për përgatitjen e guarnicioneve në lidhjet e tubave me fllanxhë. Kur materialet që përmbajnë azbest dëmtohen ose prishen, fibrat mikroskopike çlirohen në ajër dhe bëhen të rrezikshme për shëndetin. Në shumë vende të BE dhe SHBA përdorimi i azbestit është i ndalar ose rreptësisht i kufizuar në instalimet e reja hidraulike për shak të dëmvë që sjell në shëndetin e njeriut. Përdorimi i tij në instalimet e vjetra monitorohet me rreptësi.

Plumbi: është material me ngjyrë, i butë, nuk ndryshket, e që shkrin në temperaturë 327° C. Përdoret për mbushjen e gotave në lidhjet e tubave prej gize si dhe i përzier me kallaj, për ngjitjen me kallaj. Përdorimi i plumbit në instalimet e reja të ujit të pijshëm është i ndaluar në BE, SHBA dhe shumë shtete të tjera për shkak të rrezikshmërisë që ka ndaj shëndetit të njeriut.

Paraniti: është një përzierje e fijeve të azbestit me gomë dhe me disa elemente të tjerë. Ai përgatitet në fletë me trashësi 0,5-6 mm. Është elastik dhe duron temperatura të larta. Përdoret në përgatitjen e guarnicioneve të tubacioneve dhe të armatures ku qarkullon avull ose ujë shumë i nxehtë.

Materialet lidhëse janë vaji i lirit dhe vaji artificial.

Vaji i lirit është natyror dhe artificial. Ai përgatitet prej farerave të lirit duke i shtuar elemente që ndihmojnë në shpejtimin e tharjes. Përdoret për zierjen e guarnicioneve prej kartoni, për hollimin e bojës së minios.

Vaji artificial: përgatitet nga vajra minerale. Ky lloj vaji përdoret vetëm për të lyer sipërfaqe të detaleve të ndryshme.

Bojrat pa plumb: kanë aftësi të mira veshëse, shtrohen e hapen mirë dhe në mënyrë të njëtrajtshme, kanë rezistencë ndaj agjentëve kimikë, rrezeve UV, temperaturave, etj. Të tilla janë bojrat me përmbajtje rrëshire: boja epokside që përdoret për lyerjen e tubave prej çeliku ose gize në mjedise të lagështa dhe të ekspozuara ndaj agjentëve kimikë ose detarë; boja poliuretane që përdoret për mbrojtjen e tubave të ekspozuar ndaj diellit ose në ambiente të jashtme tipike për instalime mbi tokë në impiante industriale; primer me përmbajtje të lartë zinku që përdoret si shtresë e parë mbi metalin e pastër me zbatime tipike në tubacione që janë të vështira për t'u zëvendësuar, në impiante në zona bregdetare ose në industrinë kimike.

Materiale të tjera për veshje dhe lyerje në instalimet termohidraulike janë: bojrat e vajit janë me bazë rrëshire alkide dhe përmbajnë tretës organikë, që aplikohen lehtë në metale të galvanizuara por janë më pak rezistente ndaj rrezeve UV, lagështirës dhe nuk rekomandohen në tuba të ekspozuar në instalime të jashtme; bjra silikonit që kanë rezistencë ndaj rrezatimit UV dhe dhe temperaturave të larta (200°C deri 600°C) dhe përdoren në tuba shkarkimi të ujërave të nxehtë, pajisje ngrohëse, kaldata, oxhaqe industriale, por nuk përdoren në tubacione të ujit të ftohtë.

B) Veglat e kontrollit

Gjatë punës së hidraulikës është i detyruar të kontrollojë saktësinë e punës së tij, përse i përket pozicionit të tubacioneve vertikal ose horizontal, pjerrësive të ndryshme dhe të respektojë përmasat dhe distanca të caktuara.

Për matjet e niveleve duke iu referuar planeve baze, atij vertikal dhe atij horizontal përdoret

a) Niveli. Fig 17.10

Niveli realizon tre lloj matjesh. Ai kontrollon vertikalitetin, horizontalitetin dhe pjerrësinë. Prodhet me gjatësi të ndryshme.

Parimi i punës së nivelit bazohet në një enë të vogël qelqi ku mbetet një bulë ajri, pozicioni i së cilës ndërmjet dy vijave të regjistruara tregon saktësinë e matjes. Ndërsa kur buleza e ujit del jashtë vijave kufizuese tregon shmangie të saj që i masim saktësinë.

Nivelmatësi është mjet kontrolli që duhet ruajtur me kujdes dhe nuk duhet përplasur apo goditur, sepse kjo do të çonte në humbje të saktësisë së kontrollit gjatë punës.

b) Metri. (Fig 17.11) është mjet që përdoret për matjen e gjatësisë, dhe që përdoret në disa profesione megjithëse specifikat e përdorimit dhe saktësia e tyre është e ndryshme. Specialisti hidraulik përdor metra me gjatësi të kufizuar që ti shërbejnë punës së tij. Një gjatësi normale për punë janë metrat 2-3m. Gjatësitë më të mëdha përdoren në profesione të tjera. Metri që përdor hidrauliku është metër metalik rulo.

Metri është mjet matës dhe si i tillë duhet ruajtur dhe përdorur me kujdes që të mos dëmtohet. Dëmtimi i tij sjell gabime në punë dhe rezultat të keq të saj.

c) Kalibri (fig 17.12)



fig 17.10



fig 17.11

Kalibri shërben për matje të jashtme, të brendshme dhe të thellësisë. Kalibri prodhohet në madhësi të ndryshme, në varësi të gjatësisë së vizores, dhe me shkallë të ndryshme precizoni, në varësi të ndarjeve në noniuse.

d) Plumbçe

Plumbçja përdoret për të matur vertikalishtet e vendosjes së tubave ose të murit. Ajo përdoret edhe gjatë punës dhe kontrollit.

C) Pajisjet e hidraulikut

Morsa hidraulike, fig 17.13 janë mjete të cilat shërbejnë për fiksimin e tubave gjatë procesit të punës së hidraulikut. Këto morsa mund të jenë disa llojesh, por që kanë një karakteristikë të përbashkët. Fiksimi i tubit në të bëhet në mënyrë të tillë që ai të mos shtypet. Për këtë arsye nofullat shtrënguese janë në formën e një rombi, nofulla të cilat gjatë shtrëngimit nuk e dëmtojnë tubin.

1. Morsat hidraulike mund të jenë morsa bangoje, të cilat fiksohen në bango gjatë procesit të punës.
2. Morsa mekanike mund të përdoret për shtrëngimin e tubave.
3. Morsa e fiksuar në një trekendësh që quhet trekendësh hidraulik dhe në të përveç morsës dallojmë dhe një bango të vogël, në të cilën mund të vendosen vegla të ndryshme pune. Morsa të tilla nuk kanë nevojë për t'u fiksuar pasi qëndrojnë të mbështetura në tre këmbë.



fig 17.12



fig 17.13

Pompa mekanike e dorës. Fig 17.14

Është një pajisje që përdoret për të gjeneruar presion në një sistem të mbyllur me qëllim, testimin e tubacioneve të ujit, ngrohjes, sistemet e zjarrit, bojlerë, etj, d.m.th verifikimin e qëndrueshmërisë dhe mungesës së rrjedhjeve.

Si përdoret:

Mbushja me ujë: Pajisja dhe sistemi që do testohet mbushen me ujë për të shmangur dëme nga kompresimi i ajrit.

Pompimi i presionit: Me dorezë manovrohet pompa për të rritur presionin në sistem.

Monitorimi: Me një manometër kontrollohet nëse presioni qëndron konstant për një kohë të caktuar (zakonisht 15-30 minuta).

Vlerësimi: Nëse presioni bie, ka rrjedhje ose problem të instalimit.

Shkallët.

Janë një mjet ndihmës në morinë e mjeteve të cilat i përdor hidrauliku. Kuptohet që për puime në lartësi janë mjet i pazëvendësueshëm e praktik. Shkallët janë të llojeve të ndryshme: 1- Shkallë teke, 2 - Shkallë dyshe.

Sipas materialit mund të jenë shkallë druri ose metalike. Gjatësia e shkallëve është e ndryshme dhe varion në varësi të tipit, p.sh. shkallët dyshe kanë një gjatësi që shkon 1,4 - 2,3 m, shkallët me zgjatim shkojnë nga 4-6,95 m etj.

Makina filetuese elektrike. Fig 17.15

Është një makinë që shërben për filetimin e tubave të zinkuar në dimensione nga 3/8"-2". Është makinë që punon me energji elektrike dhe kryen disa funksione:

- a) Prerjen e tubit, proces të cilin e kryen me anë të taljatubit të vendosur në të.
- b) Pastrimin e pjesës së brendshme të tubit nga buzë që krijohen gjatë prerjes.



fig 17.14

c) Filetimin me thikat përkatëse për çdo diameter tubi.

d) është i pajisur me një distancator për të rregulluar gjatësinë e tubit që do presim

Pjesët e makinës janë këto:

1- trekëndëshi

2- morsa e makinës

3- taljatubi

4- matravida

5- distancatori

6- thika pastrimit

Është e mbështetur në një bango përkatëse dhe të gjitha proceset për të mos u dëmtuar si vegël, bëhen në prani të lubrifikantit.



makina filetoze elektrike

fig 17.15

Tema 18: Lidhja e tubave

Lidhja e tubave ka si detyrë të bëjë të mundur:

-lidhjen ndërmjet tubave, në mënyrë që të përftohet linja e tyre përkatëse;

-lidhjen e tubave me aparatet përkatëse;

-kyçje të tubit me armaturën;

-ndërrimin e diametrit dhe të

18.1 Tubat prej çeliku mund të lidhen me njëri-tjetrin: a) me saldim; b) me rakorderi me filetë; c) me lidhje mekanike (me flanxha; me presim)

a) Lidhjet me saldim mënjanojnë të gjitha humbjet e lëngjeve përgjatë tubacionit dhe lehtësohen shumë nënkallimet e mbikalimet. Llojet e lidhjeve të tubave me saldim janë me *mbivendosje* dhe *kokë më kokë*.

Lidhja me mbivendosje kryhet kur tubat kanë gotë cilindrike ose sferike, ajo kokë më kokë kryhet në të gjitha rastet e tjera dhe mund të bëhet me buzë të rrafshëta ose me buzë të pjerrëta. Përpunimi i buzëve të tubave bëhet me qëllim që saldimi të kryhet në të gjithë trashësinë e tubit.

Para fillimit të saldimit, bëhet pastrimi i buzëve nga ndryshku dhe nga papastërtitë e tjera.

Mund të bëhet ndonjë ndreqje në rast se ka ndonjë përkulje ose shtrembërim të mundshëm të buzëve, të krijuara këto gjatë ngarkim-shkarkimit të tubave, transportimit të tyre ose zhvendosjes nëpër tokë. Më pas tubat afrohen në mënyrë që të bëhet përpunimi i plotë i kokave të tyre dhe pastaj bëhet “pikimi” me saldim në disa pika, sipas perimetrit të tegelit të saldimit, në mënyrë që tubat të jenë të fiksuara ndaj njëri-tjetrit dhe të shmangen lëvizjet e tyre. Në fund bëhet mbushja e tegelit me një ose më shumë kalime.

Saldimi me gazogjen përdoret kur saldohe tuba me diametër më të madh se 150 mm dhe me trashësi 5 mm. Saldimi i tubave me diametër të vogël bëhet vetëm me ndihmën e manikotave jo të filetuara ose me ndihmën e grykës që bëhet në njërin nga anët e tubave që do të saldohe. Kur saldimi i punimeve hidraulike bëhet në objektin e ndërtimit, përdorimi i saldimit me manikota është më i thjeshtë, por në këtë rast duhen bërë dy saldimet nga të dyja anët e manikotës. Gjatë saldimit duhet pasur kujdes në pastrimin e buzëve nga ndryshku, balta etj. Në saldimet e lidhjeve të degëzimeve në formë Ti-je ose kryqi, duhet pasur kujdes që akset të jenë pingul me njëri-tjetrin. Nuk lejohet saldimi i dy tubave me trashësi të ndryshme. Kur saldohe tuba me trashësi më të madhe se 4 mm, atyre u duhet bërë shtehëzimi i buzëve. Tegeli i saldimit, pas pastrimit, duhet të ketë pamje dhe formë të njëtrajtshme në gjithë gjatësinë e tij. Trashësia e tegelit mbi sipërfaqen e tubit duhet të jetë 1.5 mm-2 mm. Tegeli s’duhet të ketë plasaritje, por as rrjedhje të metalit të shkrirë brenda tubave.

b) Lidhja me filetë me rakorderi e tubave duhet të plotësojë këto kushte:

-Seksioni i gjallë i tubave duhet të ruhet plotësisht, prandaj duhet të limohen të gjitha cifat e krijuara gjatë prerjes së tubave dhe të mënjanohet hyrja e fijeve të lirit brenda tubave.

-Lidhja duhet të jetë kompakte dhe e papërshkueshme nga lëngu (avulli) që do të kalojë nëpër tubacion.

-Lidhja duhet të jetë e qëndrueshme, e fortë dhe të durojë sforcimet mekanike dhe trysninë hidraulike të provës.

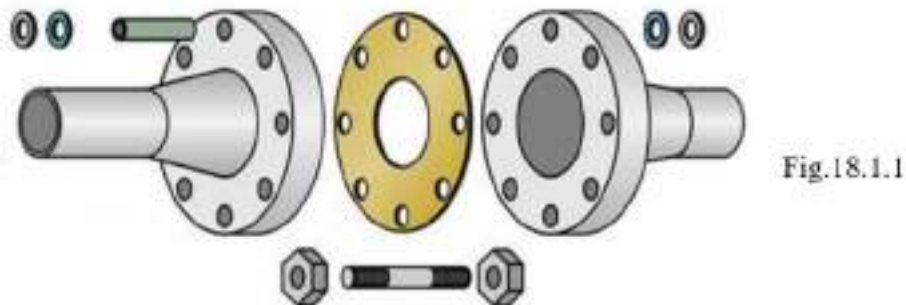
-Lidhja duhet të ketë jetëgjatësi të madhe dhe të mos krijojë shtrembërime të tubit.

Për të përfutur një lidhje kompakte, në fillim rakorderia ose armatura (rubinetat, ventilat etj.) vidhohet me dorë deri në një farë thellësie të filetoja e tubit. Nëse filetoja është e lirë, atëherë provohet një rakorderi tjetër.

Në varësi të llojit të fluidit në mes të vjaskave të filetos vendoset material mbushës ose dendësues tradicionalisht është përdorur fije liri e shkrifëruar e lyer me pastë ose bojë minioje zinku, e përshtatshme për tubacionet e ujit të ftohtë e të ngrohtë, metanit dhe të ajrit të kompresuar. Në metodat moderne, në vend të fijeve të lirit, po përdoren polimere që përmbajnë flor (tefloni) të përshtatshme si për fluidet e përmendura më sipër edhe për avullin vajra, karburante dhe lëngje të ndezshme, GPL (gaz petrolier i lëngëzuar). Boja minioje nuk rekomandohet që të përdoret më, sepse përmban plumb dhe mund të ndotë ujin. Në filetën e parë nuk vendoset fije, në mënyrë që ajo të mos mbetet brenda tubit.

c) Lidhja me flaxhë

Kur tubat shtrohen mbi tokë ose rrinë të varur, lidhja e tyre bëhet me flaxhë. Lidhja me flaxhë përdoret për lidhjen e pajisjeve të ndryshme, të siguruar një lidhje mbrojtëse me shembje, riparimin e rakordeve të tubave dhe pajisjeve të punës, lidhje të tubave të ndryshëm: gize-plastikë, gize-çelik, çelik-plastikë dhe zgjidhjen e shumë problemeve të tjera teknologjike. Anët e mira të lidhjeve me flaxha janë: saktësia dhe shpejtësia në montim; mundësia e njëhershme e montim-çmontimit. Një lidhje me flaxhë duhet të sigurojë besueshmërinë dhe qëndrueshmërinë e funksionimit të lidhjes.



Në përgjithësi, dizajni i flaxhës (Fig. 8.1.1) përfshin një dyshe me flaxha mes të cilave vendoset një guarnicion dhe me vrima ku vendosen bulona ose prishonierë dhe rreze, që shtrëngohen me dado.

Për prodhimin e flaxhave përdoren materiale të ndryshme si gize (e farkëtueshme), çelik (me karbon, i lidhur, inox), polipropilen.

Flaxhat e polipropilenit janë bërë të njohura në dekadën e fundit. Ato përdoren kryesisht për instalimin e sistemeve pa presion, lidhjen e tubave PE me tuba metalikë, lidhjen e pajisjeve të ndryshme. Flaxhat në tuba prodhohen me derdhje (giza) ose saldohen (çeliku) në varësi të llojit të tubit.

Guarnicionet mund të jenë prej: gome teknike me bazë acidi; gome rezistente ndaj vajit dhe benzinës; gome teknike rezistente ndaj nxehtësisë; paronit me qëllim të përgjithshëm; paronit rezistent ndaj vajit; karton azbesti; fluoroplast-4.

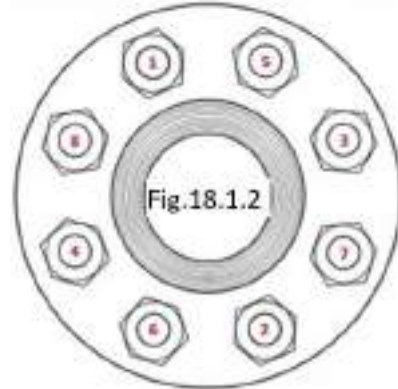
Përgatitja e elementeve

Pastrohet dhe hiqet yndyra nga sipërfaqet e flaxhave, kontrollohet për gërvishtje, gropëza dhe gërvishtje. Inspektohet vetë flaxha dhe elementët e fiksimit - bulonat dhe dadot - për

korrozion. Hiqet çdo gërvishtje nga filetoja, më pas "vendoset" çdo bulon dhe dado përgjatë filetos, duke patur kujdes që kokat e bulonave të jenë të gjithë në një anë dhe dadot të gjitha në anën tjetër. Lubrifikohen filetoret e prishonierëve (bulonave pa kokë) ose bulonave. Përgatitet dhe instalohet guarnicioni, duke kontrolluar dhe siguruar që të jetë instaluar saktë në qendër. Duhet të evitohet përdorimi i guarnicioneve të vjetra, nëse nuk është e mundur të zëvendësohet guarnicioni, mund të instalohen disa guarnicione të vjetra.

Radha e shtrëngimit

Rendi i saktë i shtrëngimit të bulonave (Fig.18.1.2) do të sigurojë që flanxha të jetë e fiksuar fort dhe saktë. Për ta bërë këtë, shtrëngohet lehtë buloni i parë, zgjidhet buloni tjetër nga ana e kundërt e diametrit, i cili gjithashtu shtrëngohet lehtë. Buloni i tretë që do të shtrëngohet është një çerek rrotullimi (90°) pas të parit, ose afër këtij këndi. I katërti është i kundërti diametralisht të tretit. Vazhdohet sipas kësaj radhe derisa të gjitha bulonat të jenë shtrënguar. Kur shtrëngohen flanxhat me fiksime me 4 bulona, përdoret teknika kryq.



Për të rregulluar çift rrotulluesin e shtrëngimit përdoren teknika të ndryshme shtrëngimi: me çelës dinamometrik hidraulik (Fig.18.1.3.1 i ngjashëm me çelësin kriket); me vidador pneumatik me impulse (Fig.18.1.3.2); me çelës dinamometrik manual (Fig.18.1.3.3), ose me vegla dore të thjeshta



)Pas instalimit të flanxhës dhe me vënien fillestare të sistemit në punë, në 24 orët e para të funksionimit konstatohet një humbje e momentit të shtrëngimit deri në 10%. Kjo është e natyrshme në çdo lidhje me bulona për shkak të dridhjeve, tkurrjes së guarnicionit, ndryshimeve të temperaturës. Për këtë arsye, pas një ose dy ditësh, bëhet rishtërngimi.

d) Presimi (Pressfitting) është një bashkim paçmontueshëm i tubave (çeliku inoks/karbon, bakri) me rakorderi të cilat fiksohen përmes pajisjeve të presimit i cili kryhet në të ftohtë. Presimi siguron një bashkim me cilësi i cili realizohet lehtë, ka jetëgjatësi më të madhe krahasuar me metodat e tjera, dhe ka mirëmbajtje praktikisht inekzistente. Riparimet mund të bëhen shpejt, edhe nëse tubat janë të lagur, pa e fikur sistemin. Në instalime termohidraulike të brendshme, presimi mund të përdoren për tubacionet e ujit të pijshëm, ngrohjes dhe gazit. Në nivel industrial, presimi është i përshtatshëm për sisteme me ajër të kompresuar, ftohje/ngrohje, përpunim uji dhe sisteme zjarrfikëse. Presimi e shformon në mënyrë të përhershme rakorderinë përgjatë perimetrit të takimit me tubin duke çuar kështu në një lidhje mekanike perfekte, ndërsa unaza O, e cila është e vendosur brenda rakorderisë ngjeshet mes tubit dhe rakorderisë duke siguruar hermeticitetin e duhur.

Radha e punës: Prerja e tubit duhet të jetë e drejtë dhe e pastër për të siguruar një sipërfaqe optimale për montimin. Heqja çdo cepi të mprehtë, gërvishtje ose mbeturine nga skajet e tubit, si brenda ashtu edhe jashtë. Ky hap është thelbësor për të parandaluar dëmtimin e elementit të hermetizimit (unaza O) dhe për të siguruar një lidhje të qetë, të sigurt dhe pa rrjedhje.

Shenjohe në tub në thellësia e duhur e futjes së rakorderisë gjatë montimit. Futet skaji i tubit brenda në rakorderi derisa të arrijë shenjën, duke u siguruar që të jetë plotësisht i mbështetur deri në fund dhe të kenë koaksialitet. Me presë shtrëngohet fort mënga metalike rreth tubit, duke krijuar një lidhje të fortë dhe të papërshkueshme nga rrjedhjet.

e) Montim me shtytje (Pushfitting Fig.18.1.4) është një metodë tjetër e lidhjes së tubave me rakorderi. Rakorderitë me shtytje janë rakorderi universale tubash që mund të instalohen pa përdorimin e veglave. Një mekanizëm brenda rakorderisë e bllokon tubin duke përdorur presion brenda sistemit të hidraulikës. Nuk ka nevojë për saldimit, presim apo ngjitje.



Fig.18.1.4

18.2 Lidhja e tubave prej gize mund të bëhet: a) me mbushje të gotës, b) me flanxhë dhe c) me lidhje mekanike

a) Lidhja e tubave me mbushje të gotës kryhet në mënyrën tradicionale me litar liri dhe me plumb dhe me mënyrën më modern me guarnicion. Gjithmonë para fillimit të punës për mbushje të gotës, të dy anët e tubave (ana e drejtë dhe ana me grykë) pastrohen me furçë teli, në mënyrë që të hiqet rëra, balta, papastërtitë etj.

Me mbushje me plumb: (Fig.18.2.1)

-ana e drejtë e njërit tub futet në gotën e tubit tjetër. ana e drejtë e tubit mbahet 3 mm-5 mm larg fundit të gotës;

-në hapësirën midis gotës së jashtme të tubit të drejtë dhe faqes së brendshme të gotës, futen fije liri në formë litari dhe të lyera me vaj liri;

-mbushja me fije liri, e cila shërben për të siguruar faktin që uji të mos dalë nga lidhja, bëhet derisa zihet 2/3 e thellësisë së gotës. Nuk duhet të mbetën fije në pjesën ku do derdhet plumbi;

-më pas, për të mbajtur mbushjen, hapësira që mbetet (pra 1/3 e thellësisë së gotës), mbushet me

plumb, me çimento ose me çimento të përzier me asbest;

Nuk lejohet djegia e tubave me zjarr. Kjo metodë nuk rekomandohet më për shkak të plumbit të përdorur.

Me guarnicion:

- Vendoset guarnicioni në pjesën e drejtë të tubit që do futet. Kur bashkohen tuba dhe aksesorë 5 inç ose më të mëdhenj, aplikohet lubrifikant adeziv në sipërfaqen e brendshme të gotës para se të vendoset guarnicioni.

- Lubrifikohen sipërfaqet e brendshme të guarnicionit dhe pjesën e jashtme të faqes së drejtë të tubit që do të futet duke përdorur një furçë.

- Vendoset tubi dhe/ose aksesorët që do të bashkohen sipas aksit. Shtyhet tubi ose rakorderia në gotë (duke e rrotulluar në formë spirale), derisa të ndihet që takoi në fundin e gotës. Mund të përdoret çekiç ose tërheqës sipas zgjedhjes.

Shënim: Nëse bashkohet një copë e prerë tubi, skajet e mprehta të tubit duhet të "gdhenden" me çekiç ose të limohen për të hequr skajin e mprehtë. Mosheqja e skajit të mprehtë në tubin e prerë do ta bëjë të vështirë montimin.

c) Lidhjet mekanike me premistop përdoren zakonisht për sistemet e shpërndarjes së gazit me presion të ulët dhe të ndërmjetëm, veçanërisht ato që transportojnë gaz natyror ose gaz të prodhuar në gjendje të thatë. Lidhjet mekanike përdoren gjithashtu për linjat e ujit, kanalizimet dhe tubacionet e përpunimit. Lidhjet mekanike janë të llojeve të ndryshme, p.sh., lidhjet mekanike me premistop, lidhjen Tyrton, me bllokim mekanik, me shtytje, etj. me xhunto universal, etj

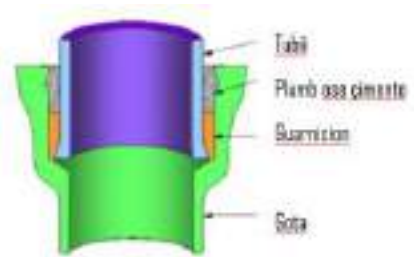


Fig.18.2.1



Fig.8.2.2

18.3 Lidhjet e tubave plastikë bëhen:

1. Me saldim kokë më kokë/ballor bëhen me tuba me trashësi të madhe e me presione të vogla. Para saldimit, anët e tubave shtehëzohen, më pas ata afrohen dhe ngjishen pas pajisjes nxehëse, që ka një temperaturë të pandryshueshme prej 130°C -150 °C. Pasi shihet se anët e tubave fillojnë të shkrijnë, ata hiqen nga pajisja nxehëse dhe bashkohen me njëri-tjetrin. Nëse do të lidhim tuba me diametër të madh sipas mënyrës kokë më kokë, atëherë do të përdorim pajisje të veçanta. Kjo mënyrë sihuron bashkim të fortë dhe të pandërprerë, jetëgjatësi dhe hermeticitetet, ideale për diametra më të mëdhenj tubash. Nga ana tjetër kërkon pajisje të specializuara, nuk është e përshtatshme për tuba me diametër të vogël dhe ka fleksibilitet të kufizuar pas bashkimit.

Me saldim ballor bashkohen tubat PE, HDPE.

2. Elektrofuzioni është një tjetër teknikë e njohur bashkimi për tubat HDPE, veçanërisht aty ku bashkimi me saldim ballor mund të mos jetë i realizueshëm. Në këtë metodë, rreth skajeve të tubit vendoset një rakorderi elektrofuzioni me një bobinë elektrike të integruar. Kur rakorderia lidhet me burimin e rrymës, bobina nxehet, duke shkriur materialin e tubit dhe duke formuar një bashkim të sigurt. Papastërtia dhe mbeturinat që hyjnë në zonën e bashkimit mund ta dëmtojnë procesin, prandaj, dy skajet që do të bashkohen duhet të pastrohen mirë, për pastrim të tubave mund të përdoret alkool. Elektrofuzioni është shumë i përshtatshëm për tuba me diametër të vogël dhe të mesëm; ai zbatohet lehtë në hapësira të vogla; nga ana tjetër kërkon rakorderi më të kushtueshme, duke u bërë më pak efektiv. Me elektrofuzion bashkohen tubat PE, HDPE.

3. Termofuzioni/Polifuzioni përdoret shpesh për tuba me diametër më të vogël. Ai përfshin nxehjen e tubit dhe të një rakorderie, pastaj bashkimin e tyre duke futur tubin në rakorderi dhe lënien të ftohen së bashku. Kjo krijon një bashkim të qëndrueshëm dhe hermetik. Tubat PP bashkohen me polifuzion.

4. Lidhja mekanike është një teknikë e gjithanshme që nuk kërkon ngrohje, duke e bërë atë të përshtatshme për lidhje të çmontueshme, duke përfshirë flanxhat, rakorderitë me shtrëngim, etj.

5. Lidhjet me saldim të tubave plastikë kryhen edhe me anë të elektrodave. Procesi i saldimit qëndron në nxehjen e njëkohshme të tegelit të saldimit, të detalit dhe të elektrodës së saldimit në temperaturën 200°C, temperaturë në të cilën materiali i tubit dhe i elektrodës zbuten aq sa tegeli mbushet me materialin e elektrodës. Pas ftohjes saldimi ka përfunduar.

6. Lidhjet me flanxha janë nga lidhjet më të përdorshme. Ato bëhen me flanxha të lira, të cilat shtrëngojnë buzët e kthyer të tubave plastikë, por lidhja bëhet edhe duke ngjitur në fund të tubave copa tubi në formën e gjysmëmanikotave, që kanë diametër më të madh se tubi, në vend të buzëve të kthyer të tubit. Kur punojnë në presion të madh, flanxha përgatitet prej çeliku, por mund të përgatitet edhe prej fletësh vivioplasti të trasha 10 mm-20 mm. Flanxha ngjitet ose saldohet tek anët e tubave. Për të siguruar hermeticitet të mirë, ndërmjet flanxhave vendosen guarnicione.

7. Lidhjet me gotë kryhen në këtë mënyrë:

A -në fillim përgatitet gota duke ndjekur radhën e mëposhtme:

- në anën e shkrirë të tubit futet një kallëp me diametër të caktuar;
- ana e tubit zgjerohet sipas masës së kallëpit;
- më pas kjo anë ftohet me ujë ose me ajër të ftohtë;
- hiqet kallëpi dhe gota është gati.

B -Më pas veprohet kështu:

- në gotën e përgatitur futet njëra anë e aparatit ngrohës, kurse në anën tjetër të këtij aparati futet pjesa e drejtë e tubit, që do të lidhet me gotën e përgatitur;
- sapo zbuten të dyja anët, hiqet aparati ngrohës dhe ana e tubit futet në gotën e tubit.

8. Lidhja me gotë e unazë gome është mënyra kryesore e lidhjes së tubave të kanalizimit, në këtë rast përdoren rakorderi të përshtatshme.

9. Lidhjet me ngjitës kryhen me ngjitës të llojeve të ndryshme dhe përdoren për ngjitjen e tubave prej PVC-je, PP. Ato janë bazuar në rrëshira tretëse të buta ose të dobëta (perklorvinile) dhe në ngjitës që përmbajnë tretësira të forta (polivinilklori).

18.4 Tubat e bakrit mund të lidhen mes tyre dhe me rakorderi në dy mënyra:

1) Me ngjitje;

Kemi dy lloje ngjitjesh të tubave prej bakri: a-ngjitjen e butë; b-ngjitjen e fortë.

a-Ngjitja e butë

Ngjitja e butë bëhet në temperaturën $<450^{\circ}\text{C}$. Te kjo lloj ngjitjeje, materiali i nevojshëm për kryerjen e ngjitjes është pasta me karakteristika e saj, si dhe kallaji me karakteristikat e tij.

b-Ngjitja e fortë

Ngjitja e fortë bëhet në temperaturën $>450^{\circ}\text{C}$. Për kryerjen e kësaj lloj ngjitjeje përdoret pasta dhe elektroda prej bakri ose argjendi. Në fillim pritët tubi në gjatësinë e caktuar dhe pastrohen anët e tij nga mbetjet e prerjes. Ngrohen anët e tubit dhe lyhen me pastë me anë të një furçe. Më pas afrohen tubat dhe ngrohen në flakën e një bombole gazi. Kur tubi prej bakri nxehet mirë, afrohet teli i kallajit, që përbën bazën e saldimit për tubat prej bakri. Kur saldimi të jetë ftohur, vendin e saldimit e pastrojmë me një furçë teli.

2) Me dado dhe hermetizues. Në fillim pritët tubin me anë të një tubprerësi me rrotë ose me anë të një sharre për prerjen e çeliqueve, pastaj pastrohen mbetjet e prerjes. Vendoset në tub dadoja, hermetizuesin unazor dhe shtrëngohet më pas me dorë. Në fund dhe duke përdorur çelësat përkatës, bëhet shtrëngimi, dhe për këtë mjafton një rrotullim e gjysmë.

18.5 Tubat shumëstresorë bashkohen me rakorderitë në dy mënyra: a) me hermetizues dhe b) me presim.

a) Lidhja me hermetizues e tubave shumëstresorë bëhet duke ndjekur radhën e mëposhtme:

-pritët tubi me gërshërë ose me tubprerës;

-zmadhohet diametri i buzëve të tubit me aparat të posaçëm;

-futët rakordi metalik, i cili duhet të shkojë deri në fund, por gjatë këtij procesi përdoret lubrifikues.

b) Lidhja me presim e tubave shumëstresorë bëhet duke ndjekur radhën e mëposhtme të punës:

-pritët tubi me gërshërë ose me tubprerës;

-zmadhohen buzët e tubit me pajisje të posaçme;

-futët rakordi deri në fund, duke përdorur lubrifikues;

-vendoset pinca mbi rakord dhe bëhet presimi (ndalimi i presimit bëhet automatikisht), për të zhbllokuar pincën, ajo lëvizet në krah të kundërt.

Rakordi mund të pranojë korrigjime aksiale me anë të rrotullimeve të lehta, që e shumta mund të shkojnë nga 20° - 30° .

Tema 19: Lakimi i tubave

19.1. Lakimi i tubit të çelikut

Gjatë instalimit të tubacioneve ndodh që ato të zhvendosen nga plani i vendosjes së tyre, të ndryshohet drejtimi i rrjedhjes ose të kalohet një kryqëzim tubi. Të gjitha këto shmangie mund të kryhen duke përdorur rakorderi (gjë që e rrit koston e sistemit) ose duke bërë kthimin e tubave. Në lakimin e tubave ka rëndësi zgjedhja e drejtë e mënyrës dhe e makinerisë për kthim. Lakimi i tubave kryhet duke përdorur pajisje të thjeshta, të cilat vihen në punë me dorë ose me makineri, duke përdorur dy mënyra kthimi:

a) kthim në të ftohtë, i cili këshillohet për kthimin e tubave me diametër deri në 25 mm;

b) kthim në të nxehtë, i cili këshillohet për kthimin e tubave me diametër deri në 75 mm.

Në rastet e kthimit në të nxehtë, nxehja e tubit bëhet me mënyra të ndryshme, por këshillohet që ai të nxehtet në zonën e kthimit, gjatësia e së cilës duhet të jetë:

$L_{nx} = 3d_{br}$, për kënd kthimi 45° ;

$L_{nx} = 6d_{br}$, për kënd kthimi 90° ;

Llojet e paisjeve të kthimit si me dorë apo me makineri janë të tipeve dhe formave të ndryshme. Si në figurat e mëposhtme.

Fig 19.1 përdoret për kthimin e tubave deri në 1 inç.

Fig 19.1.1 përdoret për kthimin e tubave mbi 1 inç.



fig 19.1



fig 19.1.1

Gjatë procesit të përkuljes, pjesa e jashtme e tubit tërhiqet duke e dobësuar kështu seksionin, kurse pjesa e brendshme mblidhet, duke e dobësuar në këtë mënyrë strukturën e tubit. Fig 19.1.2 Për këtë arsye, nxehja e tubit bëhet pasi të jetë mbushur me rërë dhe taposur në të dyja skajet. Fig 19.1.3



fig 19.1.2



fig 19.1.3

Kjo dukuri mund të mënjanohet nëse zbatohet rregullat e mëposhtme:

- përcaktimi i drejtë i rrezes së kthimit;
- zbatimi i rregullave të punës për kthimin e tubave;
- zgjedhja e drejtë e pajisjes së kthimit.

Rrezja e kthimit të tubave.

Zgjedhja e drejtë e rrezes ndikon në eliminimin e defekteve.

Madhësia e rrezes së kthimit (R) varet nga këndi i kthimit, nga materiali dhe nga diametri i tubit (D). Për tuba të zinkuar rrezja e kthimit është si më poshtë:

Dimesioni		Rrezja e kthimit (R)	Gjatësia e kthimit L për 90°
police	mm		
3/8	17	$3D = 50$	79
1/2	21	$3D = 64$	101
3/4	27	$3D = 80$	126
1	34	$3D = 100$	157
1 1/4	42	$3D = 126$	198
1 1/2	48	$3.2D = 154$	242
2	60	$3.4D = 204$	320
2 1/2	76	$4D = 300$	471
3	89	$4.5D = 400$	628

Për të bërë një kthim sa më të mirë, duhet të përcaktojmë sa më mirë gjatësinë e tubit dhe pikën e fillimit të përkuljes.

Llojet kryesore të përkuljes së tubave janë: fig 19.1.4

- a) Përkulja në formë bryli
- b) Përkulja në formë qaforeje
- c) Sagomati
- d) Përkulja në formë ovaleje

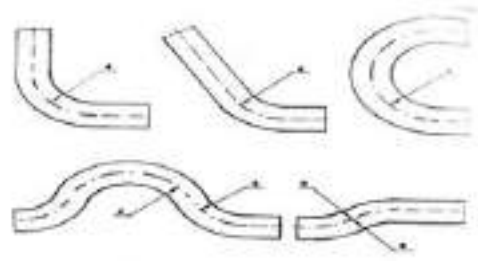


fig 19.1.4

19.2. Lakimi i tubave të bakrit

A. Lakimi me dorë

Lakimi i bakrit të butë me diametër me të madh se 1/4" nganjëherë mund të bëhet me dorë. Lakimi duhet bërë me kujdes, për t'i shmangur thyerjen ose përdredhjen e tubit. E cila kërkon aftësi dhe duhet të bëhet vetëm nga teknikët me përvojë.

B. Lakimi me sustë (feder)

Lakimi me sustë (feder, figura siguron një sistem efikas, metodë me kosto të ulët për ta përkulur tubin e butë të bakrit. Lakimi me sustë (feder) kryhet për madhësinë e tubave nga 1/4" deri në 3/4", e cila kalonë mbi tub për ta mbuluar tërësisht zonën. Kur një kthesa është e fortë, lakimi me sustë ka një tendencë për ta bllokuar gjatë largimit, ose ngjitet në tub. Kjo tendencë për t'u lidhur mund të kapërcehet duke e përkulur tubin pak më larg sesa nevojitet, pastaj duke u përkulur përsëri për ta lehtësuar presionin në sustë. Për largimin e sustës nga tubi duhet ta shtyjme atë dhe jo ta tërheqim, për arsye se dëmtohet. Tërheqja mund t'i ndajë përgjithmonë mbështjelljet e sustës, duke e bërë sustën të papërshtatshëm për përdorim të mëtejshëm. Nëse kthesa është e vogël, për ta rrëshqitur sustën nga tubi, thjesht rrotulloni sustën për ta "hequr" atë. Lakimi me sustë përdoret në tubat më të vegjël, kryesisht për të kryer kthesa të vogla. Fig 19.2

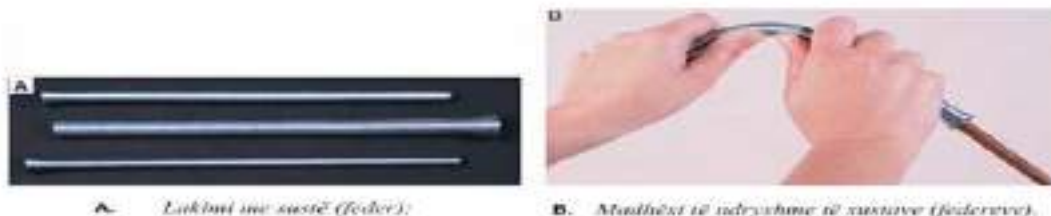


fig 19.2

C. Lakimi i llojit me levë

Lakimi i tubave të llojit me levë është i lehtë për t'u përdorur dhe është i kalibruar për ta lejuar lakimin me rreze të sakta dhe të shkurtra deri në 180°. Disa lloje të lakuesve janë projektuar që të përshtaten vetëm në një madhësi të tubit, ndërsa disa të tjerë mund të përdoren me një gamë të madhësive. Lakuesit me levë mund të përdoren në bakër të butë, alumini, çelik, çelik inoks. Fig 19.2.1



C. Lakues i tubave të bakrit me lëndë deri në 180°. Shikolla përdoret për ta bërë lakimin që dëshirohet.

fig 19.2.1

Përkulja e tubave prej bakri, fig 19.2.2

Për tuba bakri të butë (role):

$R=6D$, kur kthimi bëhet me pajisje me dorë.

$R=3D$, kur kthimi bëhet me makinë.

Për tuba bakri të forte (shufër):

$R=3.5D$, kur $D < 15$ mm.

$R=4D$, kur $D = 18$ mm

$R=4D$, kur $D > 22$ mm.

Duke u bazuar në rrezën e kthimit ne mund të përcaktojmë edhe gjatësinë e tubit L , e cila merr pjesë në kthim.

$$R = \frac{\pi D}{4} = \frac{\pi R}{2} = 1.57R$$

Kthimi i tubave prej bakri bëhet sipas tri figurave të mëposhtme: fig 19.2.3/a , fig 19.2.3/b, fig 19.2.3/c

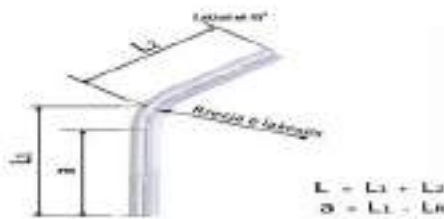


fig 19.2.3/a



fig 19.2.3/b



fig 19.2.3/c

Paisjet që përdoren për kthimin e tubave të bakrit. Fig 19.2.4



fig 19.2.4



Tabelë për vegël dorë të lakimit, tipi H & W Plus

Tipi H&W Plus		45°		90°		180°	
Diametri i tubit në mm dhe në inç	Rrezja e përkuljes R në mm	Gjatësia L _R mm	Gjatësia L _M mm	Gjatësia L _R mm	Gjatësia L _M mm	Gjatësia L _R mm	Gjatësia L _M mm
8	22	9	-	22	9.5	22	47
10	32	12	-	32	15	32	34
12	38	15	-	40	20	38	39
14	45	17	-	44	22	44	51
15	45	17	-	44	22	44	51
16	64	25	-	67	30	68	65
18	64	25	-	67	3400	68	65
20	81	30	-	85	40	86	83
22	81	30	-	85	40	86	83
5/16"	22						
3/8"	32	12		32	20	32	34
1/2"	38	15		40	22	38	39
5/8"	64	25		67	30	68	65
3/4"	81	30		85	40	86	83
7/8"	81	30		85	40	86	83

Referencat:

Teknologji mekanike E. Tartari, N. Picari dhe A. Daci 2003

Teknologjia e axhustimit E. Tartari, F. Mezini 2003

Leksione: Shkenca dhe Teknologjia e Materialeve Polimerike Dr. Klodian Dhoska.

George Nikolopoulos; "Instalimet hidraulike" Instituti Pedagogjik.

D. KARGA. "Udhëzues për Instalimet Hidraulike". Botuar nga shoqata e hidraulikëve të Greqisë (OBYE), 1995 dhe 1996.

Internet:

AB&I Foundry

Little p.eng

Idraulica CALEFFI

Pippinggiude

Manualzz

Amiblu