

## **Popravak oštećenih dijelova**

Popravljanje strojnih dijelova u održavanju obavlja se klasičnim postupcima obrade metala, posebnim (specijalnim) obradama, i postupcima koji su karakteristični samo za održavanje.

**a) Klasični postupci obrade** poput grecanja, turpijanja, tokarenja, blanjanja, glodanja, brušenja, lepanja, honanja i sl. u održavanju se djelomično razlikuju od tih postupaka pri izradi novih dijelova. Ova razlika nastaje zbog specifičnosti gotovih dijelova u odnosu na sirove obratke, a te specifičnosti jesu:

- vrsta završne obrade,
- karakter i veličina istrošenja,
- raspoloživa oprema u radionici,
- zahtijevani stupanj i karakter hrapavosti i td.

Navedene specifičnosti te oblik predmeta i vrsta materijala utječu na izbor postupka obrade. Npr. ako su površine klizača kaljene onda se ne može odabrati grecanje, blanjanje ili glodanje već brušenje. Ako je debljina materijala koja se treba skinuti s površina dugih do 1000 mm i širokih do 100 mm veća od 0.15 mm ne može se rabiti grecanje već neka druga strojna obrada. Ako se traže izrazita klizna svojstva odabire se grecanje umjesto brušenja itd.

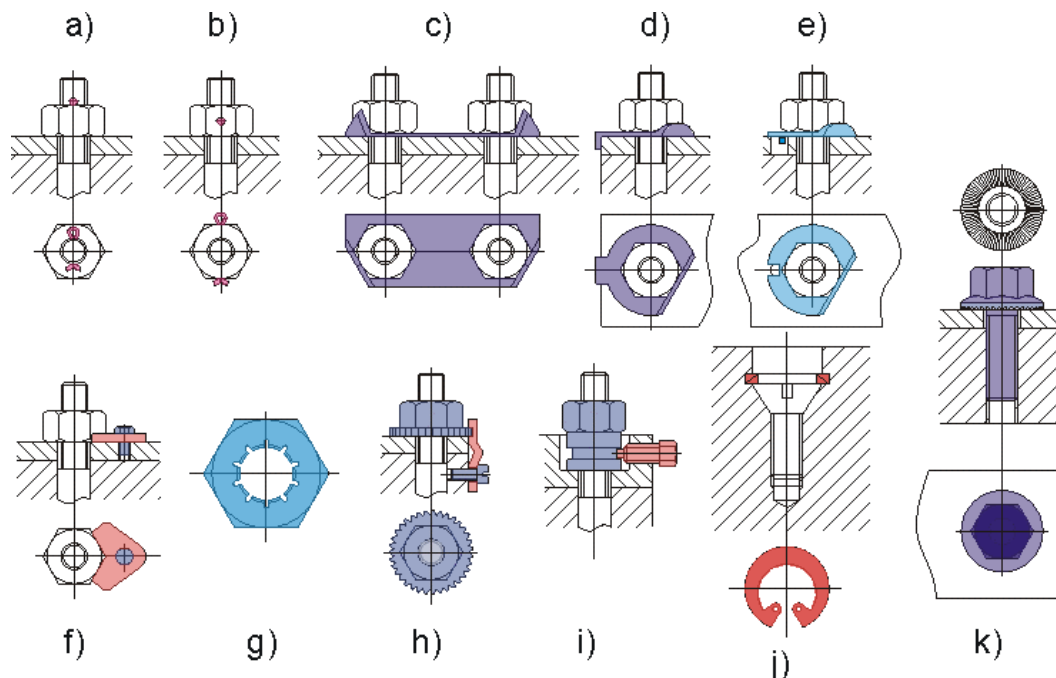
**b) Posebni postupci obrade** jesu elektroerozija, eliziranje, mehaničko-kemijska obrada, obrada ultrazvukom i drugi postupci koji su zbog cijene strojeva i njihove namjene vrlo rijetki. Ovi se postupci rabe uglavnom u serijskoj izradi novih predmeta i to onda kad se obrada ne može obaviti klasičnim postupcima obrade. U održavanju se postupci posebne obrade rijetko susreću.

**c) Postupci obrade karakteristični za održavanje** su zavarivanje, navarivanje, metaliziranje, nataljivanje i platiranje, a u posebnu grupu spada osiguranje vijaka i drugih dijelova od ispadanja, brtvljenje vijčanih spojeva pomoću plastičnih masa i lijepljenje.

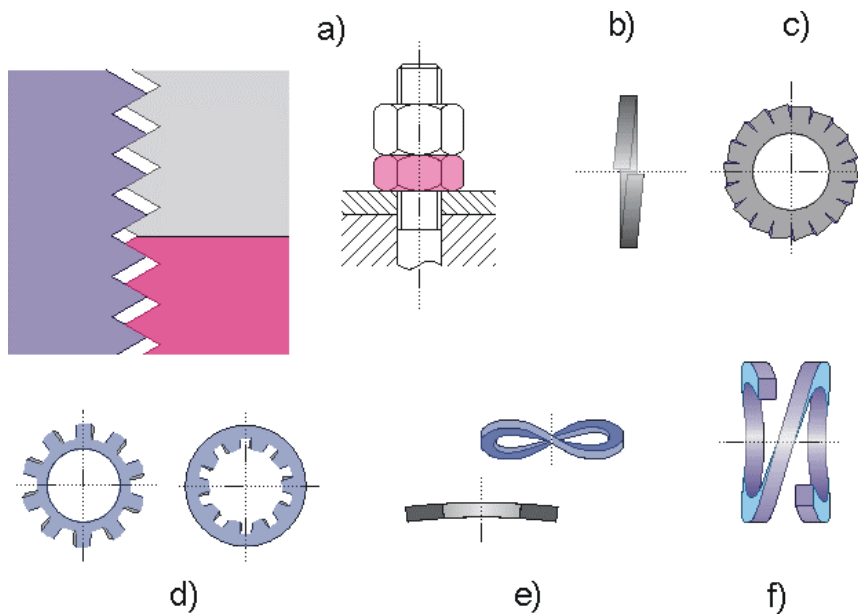
- **Zavarivanje** je postupak kojim se spajaju polomljeni ili napuknuti dijelovi. Nakon definiranja posla predmete je potrebno odmastiti i pripremiti za zavarivanje. Kad je mjesto zavarivanja pristupačno s obje strane rabi se (X) ili dvostruko (U) spoj, a kad jedna strana nije dostupna rabi se (V) ili (Y) spoj. Ako materijal predmeta nije poznat onda se uzima uzorak materijala (malo strugotine) i obavi kemijska analiza. Nakon analize odredi se vrsta elektrode i načina zavarivanja.
- **Navarivanje** je postupak kojim se oštećena površina prevlači slojem drugog metala s ciljem povećanja dimenzija ili povećanja tvrdoće. Nakon navarivanja površine se obrade nekom strojnom obradom na

točnu dimenziju. Postupak je prikladan za popravljjanje čepova osovina oštećenih uslijed ukočenja (zaribavanja) ležaja.

- **Metaliziranje** je postupak nanošenja sloja metala na istrošene površine koje se nakon toga obrađuju na točnu mjeru. Ima više postupaka metaliziranja, ali se u održavanju obradnih strojeva najviše koristi metaliziranje prskanjem. Nakon odmašćivanja predmet obrade se pjeskari, a zatim se na njega prskanjem nanese sloj rastaljenog metala. Prskanje se izvodi pomoću stlačenog zraka, a rastaljeni metal se dobije rastaljivanjem žice pomoću plamena acetilena ili električnog luka. Nakon nanošenja sloja metala predmet se obrađuje nekim postupkom sa skidanjem strugotine.
- **Nataljivanje** je postupak sličan navarivanju ili metaliziranju, a vrlo često se svi ovi postupci svrstavaju u postupke metaliziranja. Nataljivanje je pogodno za nanošenje sloja metala na unutarnje kružne površine centrifugalnim lijevanjem, pa se ovim postupkom izrađuju klizni ležaji.
- **Platiranje** je postupak kojim se vrućim valjanjem ili sličnim postupkom na osnovni metal nanosi traka iz drugog metala. Osnovni metal prethodno se mehanički pripremi (ohrapavi) radi boljeg prijanjanja trake.
- **Osiguranje vijaka od odvijanja** obavlja se podložnim pločicama, posebno oblikovanim glavama vijaka, protumaticama ili određenim ključevima. Sva osiguranja vijaka mogu se podijeliti na osiguranje oblikom (slika 1) i osiguranje silom (slika 2).

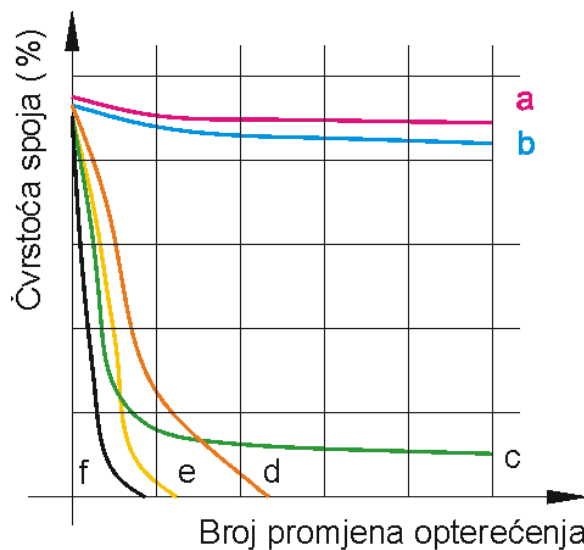


Slika 1. Osiguranje vijaka od odvijanja oblikom; a) rascjepka kroz vijak, b) rascjepka kroz maticu, c) zajednička podloška, d) podloška s produžetkom, e) podloška s nosom, f) ključ, g) sigurnosna matica, h) narovašena matica i osigurač, i) penov osigurač, j) elastični uskočnik ( segerov prsten), k) nazubljena glava



Slika 2. Osiguranje vijaka od odvijanja silom; a) protumatice, b) elastična podloška s prorezom, c) lepezasta podloška, d) nazubljena podloška, e) elastične podloške, e) dvostruka elastična podloška

Osiguravanje vijaka od odvijanja jednom vrstom polimernih materijala (anaerobni<sup>1</sup>) je najsigurniji način (slika 3).



Slika 3. Usporedba različitih načina osiguranja vijaka od odvijanja [15]; a) osiguranje anaerobnim sredstvom, b) osiguranje nazubljenom glavom vijka, c) osiguranje poliamidnom podloškom, d) osiguranje nazubljenom podloškom, e) osiguranje elastičnom podloškom s prorezom, f) vijak bez osiguranja

Anaerobni materijali se isporučuju u tubama u obliku tekućine ili paste kojom se navoj premaže prije spajanja. Pasta smanjuje trenje u navoju pa je lakše pritezanje vijka, a kad stvrdne osigurava vijak od odvijanja. Osim toga stvrdnuta pasta štiti navoj od korozije, što olakšava rastavljanje spoja kad za to dođe vrijeme. Firma Loctite za osiguranje vijaka od odvijanja preporučuje ljepljivu iz serije 200 (tablica 1.).

<sup>1</sup> Očvršćuju bez prisutnosti kisika

**Tablica 1. Anaerobni Loctite materijali za osiguranje vijčanih spojeva**

Tip	Namjena
222	Ljepilo niže čvrstoće za osiguranje vijaka i matica koje se često rastavljaju
243	Standardno ljepilo za osiguranje vijaka i matica koje je potrebno rastavljati
262	Vrlo čvrsto ljepilo za osiguranje spojeva koje nije potrebno često rastavljati
270	Kao 262 ali čvršće
290	Ljepilo za naknadno osiguranje

Za osiguranje zupčanika, remenica, ležaja i sl. na osovinama rabe se ljepila firme Loctite iz serije 600 (tablica 2.).

**Tablica 2. Anaerobni Loctite materijali za osiguranje cilindričnih dijelova**

Tip	Namjena
603	Standardno ljepilo za učvršćivanje valjnih ležaja
620	Vrlo čvrsto ljepilo za povišene temperature (do 230°C)
638	Vrlo čvrsto brzostežuće ljepilo za zračnosti do 0.25 mm
641	Ljepilo za valjne ležaje
660	Za lijepljenje dijelova između kojih je zračnost do 0.5 mm

- **Brtvljenje cijevnih navoja** anaerobnim masama vrlo je brz, jednostavan i siguran postupak. Za brtvljenje cijevnih navoja rabe se materijali firme Loctite iz tablice 3.

**Tablica 3. Anaerobni Loctite materijali za brtvljenje cijevnih spojeva**

Tip	Namjena
55	Poliamidna impregnirana brtvena nit za plin i pitku vodu
511	Za brtvljenje navoja do promjera od 50 mm (2")
542	Za navoje u pneumatskim i hidrauličnim sustavima
572	Brtvilo niže čvrstoće za potrebe čestog rastavljanja
577	Univerzalno brtvilo za brtvljenje navoja do promjera 80mm (3")

- **Brtvljenje ravnih površina** poput poklopaca mjenjačkih kutija i sl. Loctite proizvodi iz serije 500 jesu Loctite 510, Loctite 518, Loctite 573, Loctite 574, a brtvljenje elastičnih površina pri višim temperaturama rabe se Loctite 5900 (do 205°C), Loctite 5920 (do 350°C) i Loctite 5999 (do 205°C),
- **Lijepljenje** je postupak spajanja dijelova u čvrste nerazdvojive spojeve pritanjanjem. Obavlja se ljepilima koja mogu biti organskog ili anorganskog porijekla. Za lijepljenje metala, plastičnih masa, drva, betona i stakla mogu se u svim prilikama rabiti epoksidne smole, a za većinu metala, izuzevši kadmij, bakar i volfram mogu se rabiti nitrij-fenosilne smole i fenol-formaldehid. Bez obzira o kojem se ljepilu radi prije lijepljenja treba detaljno proučiti upute o namjeni i načinu uporabe ljepila. U pravilu se lijepljenje obavlja pod tlakom da bi se ostvario što tanji sloj ljepila i time osigurala maksimalna prionjivost (adhezija), a prije lijepljenja predmeti se moraju dobro očistiti i malo ohrapaviti..

Više o Loctite proizvodima može se saznati na <http://www.raos.hr/loctite.html>