

ORGANIZACIJA SLUŽBE ZA PODMAZIVANJE

Tribomehanički sistem u osnovi čine tri elementa: dva čvrsta i treći tribološki elemenat - mazivo. Prilikom funkcionisanja takvog sistema dolazi do kontakta između čvrstih elemenata, odnosno njihovih kontaktnih površina, pri čemu se odvijaju dva tribološka procesa - trenje i habanje.

Trenje je najznačajnija pojava, a njegove posledice su zagrevanje površina i celog elementa usled pretvaranja izgubljene mehaničke energije u toplotnu, a s tim i termičkog opterećenja. Trenje je nepoželjno u većini elemenata i sklopova mašina; dovodi ne samo do nekorisnog rasipanja energije već do trošenja i razaranja površina, što ima za posledicu oštećenje elemenata sklopova i konačno do otkaza rada sistema.

Habanje se odvija u zoni kontakta tribomehaničkog sistema u toku njegovog funkcionisanja i važi za svaki element tribomehaničkog sistema. Habanje predstavlja prenos masa sa elementa na elemenat.

Odgovarjućim podmazivanjem mehaničkih sistema, procesi trenja i habanja se umanjuju, mogu se svesti na najmanju moguću meru; povećati pouzdanost opreme a samim tim i produženjem radnog veka. Razvoj mehaničkih sistema i složenost mehanizama izaziva složenost procesa pojava trenja i habanja pri različitim uslovima.

Za rešavanje ove problematike angažovane su mnoge naučne i tehničke discipline: mehanika čvrstih tela, otpornost materijala mehanika fluida, termodinamika, tehnologija i poznavanje materijala, nauka o elementima i konstrukcijama mašina, fizička hemija, organizacija proizvodnje itd. Složenost ove naučne i stručne problematike ima za posledicu nastajanje nove naučne i tehničke oblasti - **tribologije**.

Tribologija predstavlja kompleksnu i multidisciplinarnu tehničku disciplinu koja za rešavanje svojih procesa ima za potrebu širok profil stručnjaka, sa poznavanjem mašinskih konstrukcija, tehnologije, metalurgije, primene maziva itd. Poznato je da u jednoj alatnoj mašini postoji preko hiljadu a u jednom transportnom vozilu blizu tri hiljade tribomehaničkih sistema, koji se moraju podmazivati odgovarajućim mazivima u određenim vremenskim intervalima. Razvoj i modernizacija mehaničkih sistema zahteva od proizvođača maziva nove odgovarajuće generacije maziva koja će biti izložena oštrijim uslovima rada. Kako u svakom fabričkom pogonu postoji više različitih mašina s različitim tribomehaničkim sistemima, logično se nameće potreba za organizovanim podmazivanjem; po određenom planu, odgovarajućim mazivima i u propisanim vremenskim intervalima.

Zbog kompleksnosti ovog problema neophodno je formirati odeljenje ili službu koja će taj posao raditi redovno, stručno i profesionalno.

ORGANIZACIJA SLUŽBE ZA PODMAZIVANJE

Pojava trenja u tribomehaničkim sistemima praćena je i odgovarajućim utroškom energije. To je rasuta ili izgubljena energija. Iskustvo je pokazalo da se od ukupne energije koja se utroši za rad jednog pogona 30 - 50 % gubi ili rasipa na savladavanje trenja. Kako cena energije predstavlja veliku stavku u proizvodnim troškovima, lako je shvatljivo od kakvog je značaja svako smanjenje njenog rasipanja i svođenje na tehnološki minimum.

Podmazivanje, dakle predstavlja jedan od načina za smanjenje negativnih efekata trenja, odnosno smanjenje troškova energije. Osim toga, odgovarajućim podmazivanjem mehaničkih sistema proces habanja se usporava, a to podrazumeva povećanje pouzdanosti opreme i produžavanje njenog radnog veka.

Dokazano je da preduzeća u kojima su formirane stručne službe za podmazivanje, koju vodi dobar stručnjak, utiče na smanjenje potrošnje maziva i energije, na smanjenje zastoja i otkaza sistema, povećanje pouzdanosti opreme, a to znači i na smanjenje troškova

održavanja. Na taj način, služba za podmazivanje utiče na povećanje produktivnosti, čime se dokazuju i tehnološki i ekonomski razlozi za njeno postojanje.

Zadaci službe za podmazivanje

Čitav niz nezaobilaznih problema koji počinju kupovinom opreme za koju treba izvršiti izbor odgovarajućih maziva, rešavanja problema tokom eksploatacije i uklanjanja otpadnih ulja predstavlja deo zadataka službe za podmazivanje.

Zadaci službe za podmazivanje se mogu podeliti u dve grupe:

- priprema koja se odnosi na novu opremu pre puštanja u rad
- redovni planski zadaci

Pripreme koje služba mora da obavi pre puštanja opreme ili pogona u rad su:

- proučavanje tehničke dokumentacije opreme a samim tim i evidentiranje svih mesta za podmazivanje,
- određivanje količine maziva za pojedinačna punjenja (period zamene),
- utvrđivanje učestalosti podmazivanja i intervala korišćenja,
- određivanje načina podmazivanja,
- propisivanje vrste maziva (ukoliko se radi o uvoznoj opremi treba naći rešenje za supstituciju stranih maziva domaćim).

Posle sakupljanja i obrade svih potrebnih podataka o opremi, o mestima za podmazivanje i mazivima, o supstituciji i mogućoj tipizaciji maziva, jedan od najvažnijih zadataka je izrada planova za podmazivanje svake mašine ili dela opreme, te izrada drugih dokumenata neophodnih za rad službe.

Da bi se planovi za podmazivanje mogli efikasno ostvarivati u periodu priprema treba obaviti i sledeće zadatke:

- predložiti dinamički plan nabavke i minimalnih rezervi svakog maziva,
- predložiti organizaciju skladišta, dati uputstva za skladištenje i vođenje
- evidencije i uputstava za rukovanje, izdavanje i distribucija maziva po pogonima,
- izvršiti obeležavanje svih mesta za podmazivanje odgovarajućim znacima da bi se izbegle greške pri radu podmazivača (pogrešna primena maziva),
- u saradnji sa laboratorijom organizovati kontrolu kvaliteta i identifikaciju maziva (prilikom prijema),
- napraviti plan za kontrolu promena fizičko-hemijskih osobina maziva u toku eksploatacije, radi dijagnoze stanja i ocene dalje upotrebljivosti, kao i radi utvrđivanja stepena pohabanosti ili zamora materijala elemenata mehaničkih sistema,
- odrediti način rukovanja mazivima sa gledišta protivpožarne i zdravstvene zaštite,
- organizovati i stručno osposobiti ekipu (odeljenje ili službu) za podmazivanje,
- stvoriti uslove da organizovano plansko podmazivanje preraste u upravljanje podmazivanjem uz automatsku obradu podataka, sa svim pozitivnim tribološkim efektima.

Ako se svi početni ili pripremni zadaci obave kako treba, ako se služba za podmazivanje organizuje u skladu s potrebama pogona, a podmazivači dobro obučeni, redovni zadaci će biti izvršavani bez većih teškoća i grešaka.

Redovni ili planski zadaci službe za podmazivanje su:

- podmazivanje svakog podmazivačkog mesta, po utvrđenom planu, određenom vrstom maziva, u određenim intervalima, određenom količinom maziva i pomoću određenih uređaja,
- evidentiranje svih redovnih i vanrednih podmazivanja, uz navođenje broja mesta, vrste i količine dodatnog maziva, kao i eventualnih primedbi ili zapažanja,
- planski pregledi, uočavanje i evidentiranje eventualnih nepravilnosti u radu sklopova i obaveštavanje tribologa (tehnologa) ili rukovodica službe, koji će o tome obavestiti nadležno lice za održavanje i tražiti poprvku kvara,
- unifikaciju maziva i racionalizaciju potrošnje,
- redovna saradnja s laboratorijom radi dijagnostike stanja maziva i drugih elemenata mehaničkih sistema, te pravovremenog donošenja odluke o zameni ili o izboru kvalitetnijih maziva i
- inovaciji planova za podmazivanje.

Organizovanje funkcije podmazivanja

Kako organizovati funkciju podmazivanja je vrlo delikatno pitanje. U tom slučaju potrebno je razmotriti:

- položaj funkcije podmazivanja u preduzeću,
- unutrašnju strukturu službe za podmazivanje,
- izbor i organizaciju kadrova u službi za podmazivanje.

Politiku podmazivanja treba voditi sa jednog mesta. U suprotnom, stvara se veliko šarenilo u asortimanu maziva, otežava se snabdevanje i magacinsko poslovanje, dolazi do grešaka u radu podmazivača, otežava se integralno upravljanje podmazivanjem i nadležnost u pogledu vođenja stvarne politike podmazivanja u preduzeću. Služba za podmazivanje u organizacionoj strukturi preduzeća može biti organizovana u mašinskom održavanju kao jedinstvena služba.

Unutrašnja organizacija službe za podmazivanje zavisi od niza faktora kao što su:

- veličina preduzeća,
- stepena opremljenosti,
- vrsta opreme (procesna, metaloprerađivačka, transportna itd.),
- potreban nivo kvaliteta proizvodnje,
- kvalifikacija izvršilaca,
- uslovi rada itd.

Za manje radne organizacije služba za podmazivanje ne mora biti organizovana kao posebna i specijalizovana grupa. Tribolog ili tehnolg za podmazivanje mora postojati i on će voditi kompletnu politiku podmazivanja. On će formirati i voditi svu dokumentaciju, praviće planove i izdavati naloge za rad. Izvršiooci, poslovođe i podmazivači ne moraju biti njemu podređeni, već rukovodiocu mašinskog održavanja, preko koga će ići nalozi za podmazivanje i vraćati se informacije o izvršenim poslovima i zapažanjima.

Za veće radne organizacije, sa brojnim mehaničkim sistemima, odnosno velikim brojem mesta za podmazivanje, gde vrste maziva često nisu iste za svaki pogon, gde su specifični načini podmazivanja i ciklusi podmazivanja, mora postojati organizovana služba za podma

Rukvodilac službe za podmazivanje treba da bude inženjer tehnologije ili mašinstva. Za veće radne organizacije to je neophodno, jer on mora biti i kreator politike podmazivanja i organizator izvođenja poslova, odgovoran za izvođenje svih zadataka u vezi s podmazivanjem.

Poslovođa je podređen rukovodiocu službe za podmazivanje. Od njega dobija naloge za rad svih podmazivača. Zadatak mu je da brine o pravilnom i pravovremenom izvršavanju svih planiranih podmazivanja. O svemu pismeno obaveštava rukovodioca službe za podmazivanje. Na kraju meseca ili sedmice prikuplja izveštaje podmazivača i predaje rukovodnicu koji obrađuje podatke, upisuje ih u mašinske karte i odlaže u kartoteku.

Podmazivači rade sve poslove podmazivanja po pismenom nalogu poslovođe službe. U određene rubrike naloga unose sve podatke o izvršenim poslovima i zapažanja o eventualnim nepravilnostima u radu pojedinih delova mašina ako je to u vezi sa podmazivanjem.

Upravljanje podmazivanjem

Organizovanje jedinstvenog sistema planskog podmazivanja u preduzeću nema za cilj samo pravovremeno podmazivanje određenim mazivima, mada je to jedan od prvih zadataka, već i upravljanje podmazivanjem. U većim preduzećima postoje računski centri gde se može uvesti upravljanje podmazivanjem pomoću automatske obrade podataka.

Upravljanje podmazivanjem podrazumeva:

- pravovremeno podmazivanje
- kontrolu potrošnje maziva
- kontrolu kvarova
- unifikaciju maziva
- racionalizaciju potrošnje

Cilj upravljanja podmazivanjem je ušteda maziva i energije uz povećanu pouzdanost opreme i povećanje produktivnosti. Što se tiče kompjuteske obrade podataka, treba reći da je potrebno samo prilagoditi podatke koji već postoje u mašinskim kartama korišćenim za klasičnu – ručnu obradu. Isto važi i za izveštaje koje podnose podmazivači. Potrebno je napraviti Bazu podataka gde su smešteni podaci o mašinama i mestima podmazivanja na osnovu postojećih mašinskih karti za podmazivanje i prema dokumentaciji isporučilaca opreme, s tim što je sve prilagođeno sopstvenim radnim uslovima. Za deo mašinskog parka starijeg datuma podaci se formiraju na osnovu iskustva. Na osnovu podataka iz BP preko računara se izdaje nalog za podmazivanje.

Nalog je osnovni dokument za podmazivača. U njemu je navedeno **ko, šta, gde, i čime** treba da izvrši podmazivanje i po potrebi dosipa mazivo. Relevantni podaci se takođe unose u računar. Na kraju meseca se vrši obrada i ažuriranje podataka. Na taj način se dobijaju sledeći izveštaji (dokumenti):

- nalog podmazivaču za sledeći mesec,
- troškovi podmazivanja po pojedinim proizvodnim linijama,
- potrošnja i troškovi po pojedinim vrstama maziva,
- nalozi službi održavanja za otklanjanje kvarova koji izazivaju gubitke maziva,
- lista mašina sa mestima na kojima je konstatovana prekomerna potrošnja maziva,
- lista mašina sa mestima za podmazivanje na kojima treba izvršiti laboratorijsku kontrolu kvaliteta.

Korist od dobijenih izveštaja :

- izveštaji o troškovima po proizvodnim linijama i o potrošnji pojedinih vrsta maziva omogućavaju analizu kretanja troškova i potrošnje maziva, na osnovu kojih se može planirati nabavka, određivati i održavati maksimalne i minimalne rezerve.
- nalozi službi održavanja ukazuju na mesta sa povećanom potrošnjom maziva i na stanje pojedinih mašina, pa blagovremenim otklanjanjem tih kvarova doprinosi boljem funkcionisanju ukupnog planskog – preventivnog održavanja.

Pošto se izveštaji o povećanoj potrošnji maziva šalju rukovodiocu održavanja a on na osnovu njih izdaje naloge za popravku kvarova, moći će da ima uvid o izvršenim ili neizvršenim popravkama na opremi.

Na kraju se može zaključiti da se ovakvim načinom rada postižu sledeći efekti:

- uočavanjem i otklanjanjem kritičnih mesta, smanjena je potrošnja maziva
- izvršena je racionalizacija potrošnje maziva,
- eliminisana je mogućnost upotrebe neodgovarajućeg maziva,
- smanjen je broj otkaza mašine, čiji uzrok je često bio nedostatak maziva i neodgovarajuća primena maziva,
- smanjen je broj poziva za intervenciju od strane rukovaoca mašinama,
- stvorena je mogućnost za kontrolu rada podmazivača,
- stvorena je mogućnost za davanje prave informacije u svakom momentu, za svaku mašinu, liniju ili organizacionu jedinicu.

Izrada godišnjeg, kvartalnog i mesečnog plana podmazivanja

Izrada plana podmazivanja podrazumeva postojanje **Karte podmazivanja** koja objedinjava informacije (mesto podmazivanja, vrsta intervencije, periodičnost, vrsta maziva, količina maziva...) neophodne za izvršenje svih intervencija podmazivanja na jednom tehnološkom sistemu. Pošto Karta podmazivanja sadrži periodičnost sprovođenja pojedinih aktivnosti, postupak izrade Plana podmazivanja je standardan. Plan podmazivanja sadrži podatke o tehnološkom sistemu koji se podmazuje, mestu podmazivanja, vrsti i planiranoj količini maziva, kao i planirani datum sprovođenja intervencije. Formirani plan podmazivanja omogućava izradu različitih izveštaja:

- sumarni (za rukovodioca) koji sadrži ukupno vreme zastoja proizvodnje, ukupnu količinu svakog tipa maziva i ukupno sati izvršilaca za aktivnosti podmazivanja i
 - detaljni:
 - po mašini
 - po grupi mašina
 - po lokaciji
 - po određenom mazivu i
 - po potrebnom vremenu za sprovođenje aktivnosti

Plan potreba za izvršiocima se formira na osnovu planova podmazivanja.