

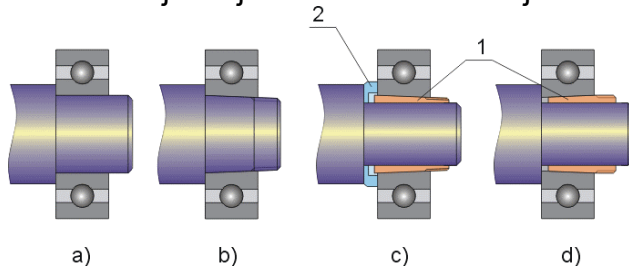
Zamjena valjnih ležaja

Loši, nepravilno ugrađeni ili neodržavani ležaji brzo se kvare i uzrokuju skupe prekide proizvodnje, a u mnogim slučajevima i oštećenja drugih strojnih dijelova. Zbog toga zamjeni ležaja treba obratiti posebnu pozornost, pogotovo u smislu odabira ležaja i alata za montažu i demontažu ležaja. Vodeća firma u ovoj oblasti SKF razvila je niz postupaka i alata za «Pogon bez problema» od kojih je jedan dio njih opisan u slijedećim redcima.

a) Rastavljanje valjnih ležaja od osovina i kućišta

Valjni ležaji se na osovine ili u kućišta najčešće ugrađuju tako da s njima čine prijelazne dosjede. Način njihovog rastavljanja od vratila i kućišta ovisi o vrsti ležaja, veličini ležaja i načinu njegove ugradnje. S obzirom na način ugradnje razlikuju se četiri tipa ležaja (slika 1):

- ležaji s valjkastim sjedalom
- ležaji sa stožastim sjedalom
- ležaji na ljuskama za pritezanje i
- ležaji na ljuskama za izvlačenje



Slika 1. Vrste ležaja obzirom na način ugradnje; a) ležaj s valjkastim sjedalom, b) ležaj s konusnim sjedalom, c) ležaj na ljuskama za pritezanje, d) ležaj na ljuskama za izvlačenje; 1- ljuska, 2-podmetač

U tablici 1. su SKF preporuke za izbor alata i način demontaže ležaja:

Tablica 1. SKF preporuke za izbor alata i način demontaže ležaja

Ležajni sklopovi		Alati			
Način ugradnje	Veličina ležaja	Mehanički	Hidraulični	Uljno ubrizgavanje	Grijanje
Valjkasto sjedalo	Mali	*			
	Srednji	*	*	*	
	Veliki		*	*	
	NU, NJ, NUP ¹	*	*	*	*
Stožasto sjedalo	Mali	*		*	
	Srednji			*	
	Veliki			*	
Sa ljuskom za pritezanje	Mali	*	*		
	Srednji	*	*		

¹ Valjni valjkasti ležaji

pritezanje	Veliki		*		
Sa ljuskom za izvlačenje	Mali	*	*		
	Srednji	*	*		
	Veliki			*	

Tablica 2. Vrste ležaja prema veličini

Naziv ležaja prema veličini	Promjer unutarnjeg prstena
Mali	do 80 mm
Srednji	80 do 200 mm
Veliki	preko 200 mm

Alati za demontažu ležaja mogu se svrstati u 4 skupine:

- mehanički alati,
- hidraulični alati,
- alati za ubrizgavanje ulja i
- uređaji za zagrijavanje.

Mehanički alati su različiti izvlačkači, ključevi, podmetači i čekići (slika 2). Pri izboru izvlačkača bolje je birati izvlačkače s više krakova jer ih je lakše centrirati, a sila izvlačenja se bolje raspoređuje po zahvaćenom prstenu. Ako pri demontaži ležaja s osovine ne postoji mogućnost zahvaćanja unutarnjeg prstena onda prilikom izvlačenja ležaj treba zakretati svaka dva do tri okretaja vretena izvlačkača. Još bolje je u tu svrhu rabiti izvlačkače s čeljustima oblika polumjeseca

Pri izbijanju ležaja čekićem podmetač treba biti takav da dodiruje samo prsten koji se izbija jer bi udarci po drugome prstenu oštetili valjna tijela i prstene ležaja.

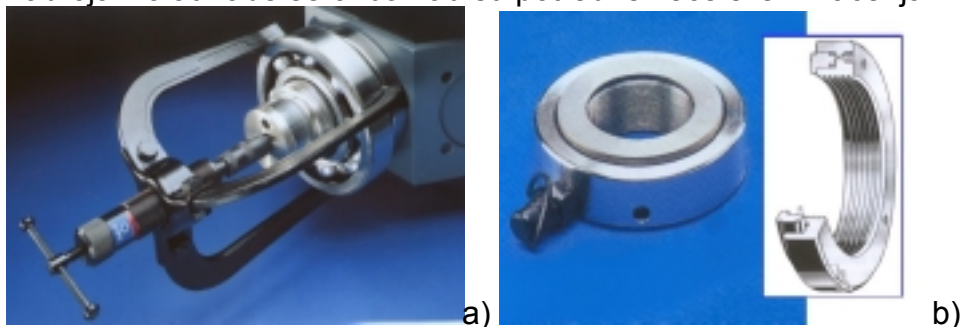
Ležaji koji su postavljeni na ljuske za pritezanje skidaju se izvlačkačima ili izbijanjem ležaja ili ljuske, a ležaji koji su postavljeni na ljuske za izvlačenje izvlače se pritezanjem matice za izvlačenje.





Slika 2. Mehanički alati za demontiranje ležaja s valjkastog sjedala; a) čeljusni trokraki izvlakač, b) izvlakač s čeljustima koje imaju oblik polumjeseca, c) unutrašnji izvlakač sa slijepa (straga zatvorena) kućišta, d) izvlakač za nepristupačan zadnji dio ležaja e) čekić s garniturom alata za montažu i demontažu ležaja, f) udarni ključ za pritezanje sigurnosnih matica, g) ključ za kontrolirano pritezanje sigurnosnih matica

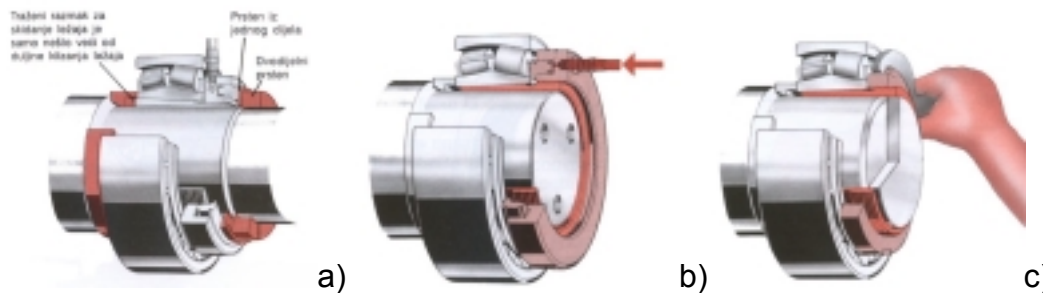
Hidraulični alati jesu hidraulični izvlakač i hidraulična matica (slika 3). Svi nabrojani alati rabe se onda kad su potrebne veće sile izvlačenja.



Slika 3. Hidraulični alati za demontiranje ležaja s valjkastog sjedala; a) hidraulični čeljusni izvlakač, b) SKF hidraulična matica

Rad hidrauličnim izvlakačem u principu se ne razlikuje od rada mehaničkim izvlakačem. Čeljustima izvlakača zahvati se ležaj, a zatim se vreteno izvlakača okreće dok njegov vrh, s hidrauličnim radnim cilindrom, ne upre u osovinu. Izvlakač se centrira i još pritegne ručno, a dalji rad se obavlja ručnom pumpom.

Hidraulična matica služi za montažu i za demontažu ležaja koji su postavljeni na ljuske za pritezanje ili na ljuske za izvlačenje (slika 4).



Slika 4. Demontaža ležaja s ležajnih ljuski; a) istiskivanje ljuške za pritezanje pomoću hidraulične matice; b) izvlačenje ljuške za izvlačenje pomoću hidraulične matice, c) izvlačenje ljuške za izvlačenje pomoću ključa

Ako je ležaj postavljen na ljušku za izvlačenje skine se matica ili ploča za osiguranje ljuške od ispadanja i na ljušku navine hidraulična matica. Nakon toga se, pumpanjem ulja u hidrauličnu maticu, izvuče ljuška.

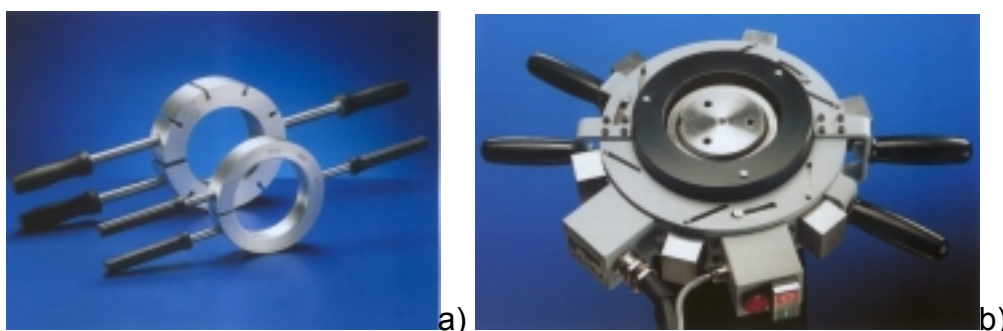
Ako je ležaj postavljen na ljušku za pritezanje ispred hidraulične matice se postavi prsten koji služi hidrauličnoj matici kao oslonac. Povišenjem tlaka u hidrauličnoj matici ona će potisnuti ljušku na suprotnu stranu. Slobodan hod ljuške osigurava se rastojnim prstenom koji se ugrađuje prije ležaja.

Ubrizgavanje ulja obavlja se hidrauličnom pumpom ili vijčanim čepom u kanale i provrte koji vode do unutarnjeg prstena ležaja. Djelovanjem tlaka ulja ležaj se širi što olakšava njegovo izvlačenje. Princip izvlačenja ležaja pomoću ubrizgavanja ulja prikazan je na slici 5..



Slika 5. Alati za izvlačenje ležaja ubrizgavanjem ulja a) hidraulična pumpa, b) vijčani čep, c) hidraulične ljuške

Grijanjem se demontiraju valjni valjkasti ležaji svih veličina. Ovi ležaji spadaju u rastavljive ležaje tako da prilikom demontaže sklopova unutarnji prsten ostane na osovine. Ovaj prsten može se zagrijati i prikladnim alatom skinuti sa osovine. Zagrijavanje prstena obavlja se indukcijskom grijalicom koja se nalazi u alatu za skidanje prstena (slika 6).



Slika 6. Alati za demontažu unutarnjeg prstena ležaja grijanjem; a) aluminijski prsteni za ugrijavanje, b) indukcijska prstenasta grijalica [49]

Alat se postavi oko ležaja i ručno stegne. Kad se uključi struja prsten se brzo zagrije i olabavi te se lako svuče s osovine.

b) Ugradnja valjnih ležaja

Prije ugradnje čep na koji dolazi ležaj i kućište ležaja treba očistiti, pregledati i ako su površine bez oštećenja premazati uljem. Uljem treba premazati i ležaj. Ugradnja ležaja može se obaviti mehaničkim i hidrauličnim alatima, a prije ugradnje ležaj se može zagrijati odgovarajućim grijalicama. Ugradnja konusnih ležaja svih veličina i velikih ležaja koji se postavljaju na ljusku za izvlačenje može se olakšati uređajima za ubrizgavanje ulja pod unutarnji prsten.

U tablici 3. su SKF preporuke za izbor alata za ugradnju ležaja

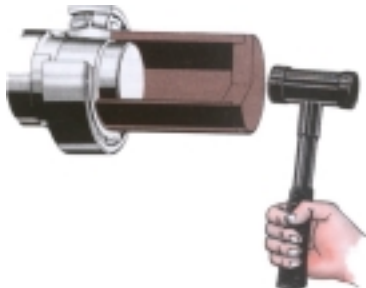
Tablica 3. SKF preporuke za izbor alata i način ugradnje ležaja

Ležajni sklopovi		Alati			
Način ugradnje	Veličina ležaja	Mehanički	Hidraulični	Uljno ubrizgavanje	Grijanje
Valjkasto sjedalo	Mali	*			*
	Srednji				*
	Veliki				*
	NU, NJ, NUP	*			*
Stožasto sjedalo	Mali	*	*	*	
	Srednji	*	*	*	*
	Veliki		*	*	*
Sa ljuskom za pritezanje	Mali	*	*		
	Srednji	*	*		*
	Veliki		*		*
Sa ljuskom za izvlačenje	Mali	*	*		
	Srednji		*		*
	Veliki		*	*	*

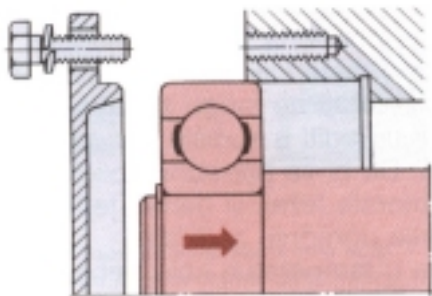
Ugradnja ležaja na valjkasto sjedalo

Ugradnja ležaja u hladnom stanju može se obavljati:

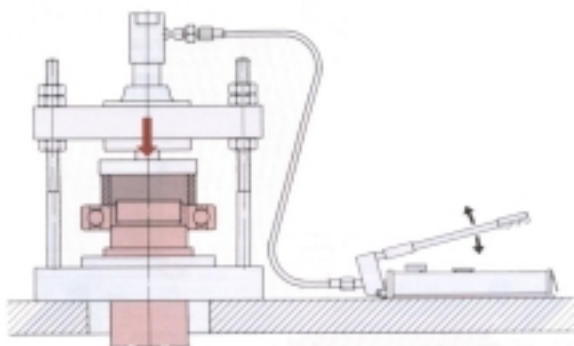
- čekićem i podmetačem (slika 7)
- poklopcem ležaja (slika 8)
- mehaničkom ili hidrauličnom prešom (slika 9)



Slika 7. Ugradnja ležaja udarcima čekića



Slika 8. Ugradnja ležaja utiskivanjem pomoću poklopca ležaja

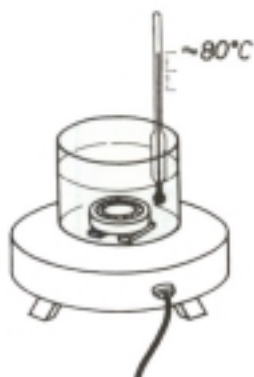


Slika 9. Ugradnja ležaja pomoću hidraulične preše

Osnovno što se mora postići pri ugradnji ležaja je njegova okomitost na osovinu. Pri ugradnji ležaja sila smije djelovati samo na onaj prsten koji se navlači ili uvlači, a u svim prilikama kad je to moguće treba rabiti preše.

Grijanje ležaja za ugradnju u toplom stanju izvodi se:

- u uljnoj kupci (slika 10),
- na indukcijskom uređaju (slika 11),
- na ploči za grijanje (slika 12) ili
- pomoću prstena za zagrijavanje (slika 13)



Slika 10. Zagrijavanje ležaja u uljnoj kupci



Slika 11. Zagrijavanje unutarnjeg prstena ležaja indukcijskom grijalicom



Slika 12. Zagrijavanje ležaja na ploči za grijanje



Slika 13. Zagrijavanje unutarnjeg prstena ležaja prstenom za grijanje

Temperatura zagrijavanja ležaja ovisi o dosjedu koji je predviđen za montažu ležaja, ali u pravilu se ležaji griju na 80 do 90 °C. Zatvoreni ležaji se ne griju jer bi iz njih zagrijavanjem iscurila mast za podmazivanje.

Ugradnja ležaja na stožasto sjedalo

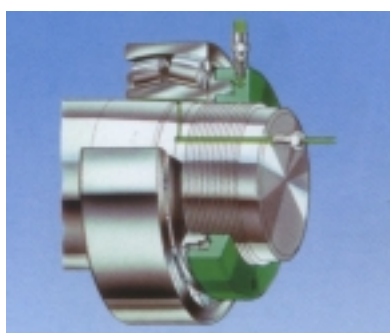
Na stožasto sjedalo ugrađuju se ležaji sa stožastim provrtom unutarnjeg prstena i to:

- čekićem i podmetačem (prema slici 7)
- pritezanjem matice za osiguranje unutarnjeg prstena (slika 14) ili
- hidrauličnom maticom (slika 15).

Postupak ugradnje se može olakšati zagrijavanjem ležaja prije ugradnje ili ubrizgavanjem ulja pod unutarnji prsten za vrijeme ugradnje.



Slika 14. Ugradnja ležaja pritezanjem matice za osiguranje unutarnjeg prstena



Slika 15. Ugradnja ležaja hidrauličnom maticom

Za vrijeme pritezanja unutarnjeg prstena prsten se širi pa povremeno treba provjeriti zračnost u ležaju (slika 16)

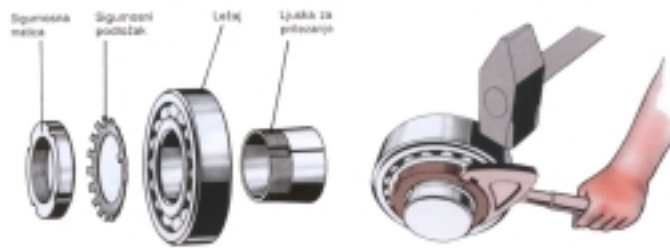


Slika 16. Mjerenje zračnosti u ležaju

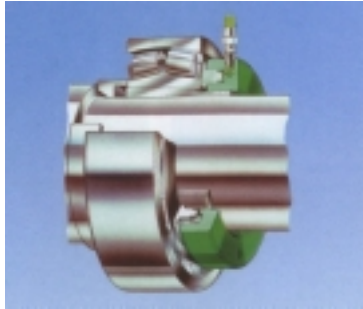
Ugradnja ležaja na ljusku za pritezanje

Ugradnja ležaja na ljusku za pritezanje obavlja se ključevima za pritezanje matice na ljusci ili hidrauličnom maticom. S obzirom da se promjer unutarnjeg prstena prilikom pritezanja ljuske širi tijekom pritezanja je potrebno kontrolirati zračnost u ležaju. Zračnost u ležaju propisuje proizvođač stroja ili se uzima prema standardima. Olakšavanje pritezanja ljuske omogućuje se zagrijavanjem ležaja. Na slici 17 prikazano je pritezanje ljuske ključem i

čekićem, a na slici 18 prikazano je pritezanje ljuske SKF hidrauličnom maticom.



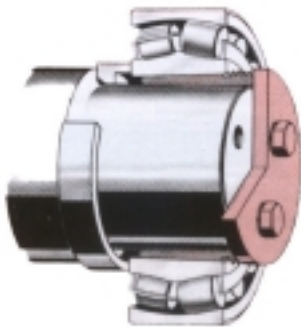
Slika 17. Pritezanje ljuske za pritezanje ključem i čekićem



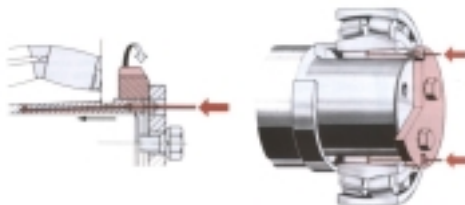
Slika 18. Pritezanje ljuske za pritezanje hidrauličnom maticom

Ugradnja ležaja na ljusku za izvlačenje

Ugradnja ležaja na ljusku za izvlačenje obavlja se podmetačem i čekićem, pločom s vijcima (slika 18), hidrauličnom maticom s grijanjem ili bez grijanja ležaja, a veliki ležaji se mogu postavljati uz ubrizgavanje uja pod ležaj jer se za njih grade ljuske koje omogućuju ubrizgavanje (slika 19)



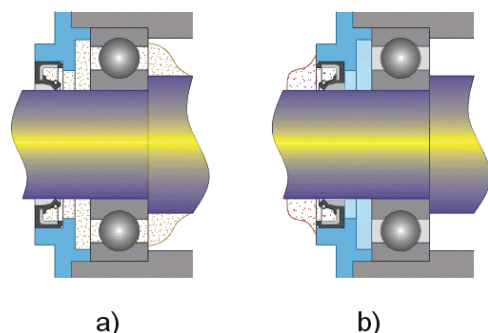
Slika 18. Postavljanje ležaja na ljusku za izvlačenje pomoću ploče i vijaka



Slika 19. Postavljanje ležaja na ljusku za izvlačenje koja ima vodove za ulje

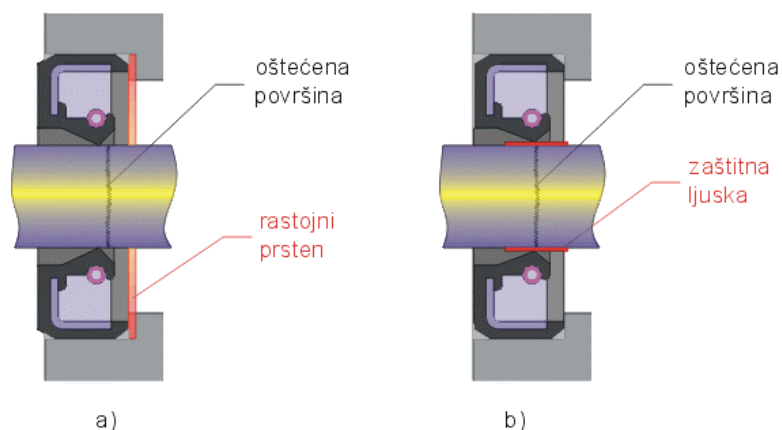
c) Brtvljenje ležaja

Nakon ugradnje ležaja treba ugraditi brtvu protiv propuštanja prašine u ležaj odnosno protiv propuštanja ulja iz ležaja. O namjeni brtve ovisi način njenog okretanja (slika 20), ali se uvijek treba držati uputa proizvođača.



Slika 20. Smjer ugradnje poprečne (radijalne) brtve²; a) sprječavanje istjecanja maziva, b) sprječavanje ulaska prljavštine

Brtve koje se ugrađuju trebaju biti nove. Prije ugradnje sve naliježne površine treba dobro očistiti i podmazati. Naročito treba pregledati dodirnu površinu osovine s brtvom i ako se na tom mjestu primijeti bilo kakvo oštećenje treba ga isključiti. U nekim slučajevima između brtve i ležaja postavlja se dodatni prsten tako da se brtva odmakne od ležaja i brtvi na neoštećenom dijelu, a u nekim slučajevima se mora na osovinu postaviti ljuska (širi prsten) na kojoj će se obavljati brtvljenje (slika 21).

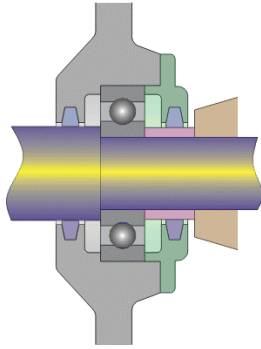


Slika 21. Isključenje oštećenosti osovine na mjestu brtvljenja; a) odmicanje brtve, b) ugradnja ljuske

Poprečne brtve poželjno je ugrađivati prešama radi što jednoličnijeg potiskivanja brtve u njen otvor.

Brtve iz pusta prethodno treba natopiti otopinom loja u ulju, a kanale u koje se ulaže treba dobro očistiti. Slika 22 prikazuje brtvljenje ležaja pustenim brtvama.

² Simmer-ring (simering)



Slika 22. Brtvljenje ležaja pustenim brtvama

Literatura:
SKF katalozi, upute i priručnici