

Laagrite paigaldamine

üle 500 mm

Skf laagrite ava läbimõõdu 500 mm võr-
ranam arvutatakse järgi valemiga: $S = \sqrt{D \cdot d}$
võib kasutada ka järgmist tabelit, mille
tabelist saadakse laagrite ava läbimõõdu
hõõrdumise näidised.

Esmatähtis reegel laagrite hooldamisel on hoida laagrit puhtaina enne ja pärast paigaldamist. Laagrite vigastumise võimalike põhjuste hulka kuuluvad ka väärad paigaldusvõtted ja –meetodid, mustad käed ja tööriistad, saastunud määre või õli. Olenemata laagrite või tihendite kvaliteedist võivad need tegurid viia laagri enneaegse tõrkeni.

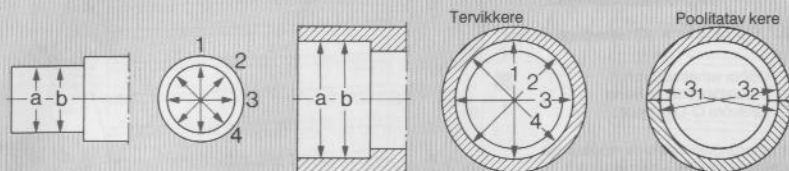
Laagrite puhtuse eest tuleb alati hoolt kanda. Alati on kergem enne kaitsta laagreid mustumise ja roostetamise eest kui pärast neid korralikult puhastada. Mitmed laagritüübid ei ole lahtivõetavad, mistõttu nende puhastamine on äärmiselt raske.

Laagrite paigaldamisel ja määrimisel tuleb järgida mõningaid lihtsaid reegleid, mida on käsitletud järgnevatel lehekülgedel.

Istud ja tolerantsid

Koostejooniste järgi kontrollitakse tolerantsi, iste ja siselõtku laagris. Täiendavat informatsiooni selle kohta saab leheküljelt 250 või SKF-ist.

Laagrite istupindade mõõtmine



Harilikult kontrollitakse võlli ja kere istupindade silindrilisust läbimõõdu mõõtmisega kolmes ristlõikes ja neljas suunas kruuvi abil.

Kontrollida vastavust koostejooniste nõuetele. Mõõtetulemused üles märkida ja säilitada. SKF-ist võib saada tulemuste registreerimise blanketi näidise.

Ettevalmistus

Tuleb tutvuda laagerdusega ja valida sobiv paigaldusmeetod järgmisel leheküljel toodud tabelist.

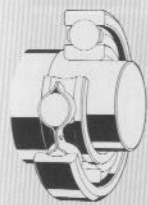
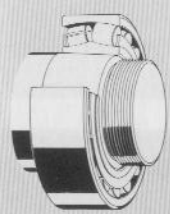
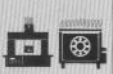
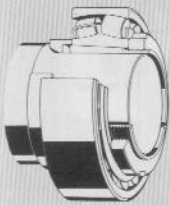
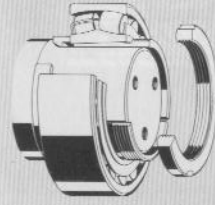
Õige meetod

Tabelis on käsitletud nelja erinevat paigaldusmeetodit — mehaanilist, hüdraulilist, hüdropaisutust ja kuumutust — ja näidatud nende rakendusvõimalused nelja võimaliku istamisviisi puhul — silindertapil, koonustapil, koonilisel kinnituspuksil ja mahatõmbepuksil.

Suhteliselt väikese laagri paigaldamiseks võivad sobida mehaanilised tööriistad. Suurte laagrite paigaldamisel võib vaja minna SKF-i hüdropaisutusmeetodit. Kahtluse korral võib pöörduda SKF-i poole, kust saate soovitusi parima paigaldusmeetodi valikuks teie konkreetsel juhtumil.

Õige tööriist

SKF võib tarnida enamasti kõiki antud käsiraamatus soovitatud montaažitööriistu. On avaldatud eraldi trükiseid toodetavate tööriistade kirjeldusega. Täiendavat informatsiooni võib saada SKF-ist.

Laagri istamisviis		Montaažitööriistad			
		Mehaanilised	Hüdraulilised	Hüdropaisutus	Kuumutid
Silindertapil 	väikesed laagrid				
	keskmised laagrid				
	suured laagrid				
	silinderrull-laagrid tüüp NU, NJ, NUP olenemata mõõdust				
Koonustapil 	väikesed laagrid				
	keskmised laagrid				
	suured laagrid				
Koonilisel kinnituspuksil 	väikesed laagrid				
	keskmised laagrid				
	suured laagrid				
Mahatõmbepuksil 	väikesed laagrid				
	keskmised laagrid				
	suured laagrid				

väikesed laagrid: ava läbimõõt alla 80 mm
keskmised laagrid: ava läbimõõt 80 kuni 200 mm
suured laagrid: ava läbimõõt üle 200 mm

^{*)} Ainult iseseaduvatele kuullaagritele

ei sobi

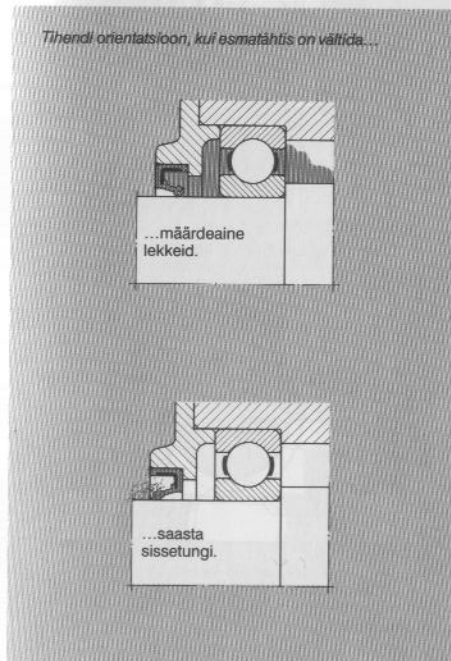
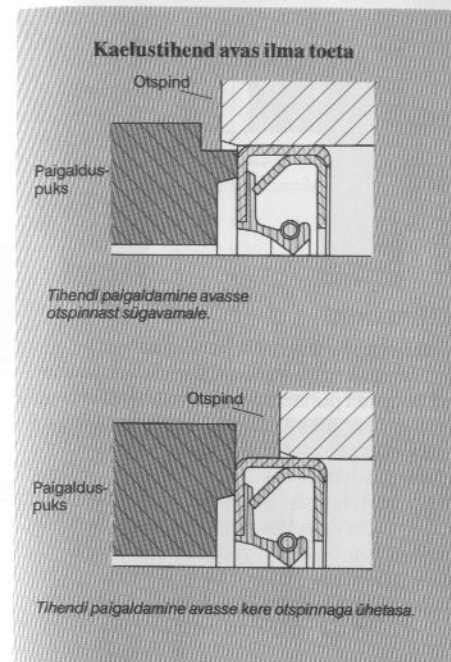
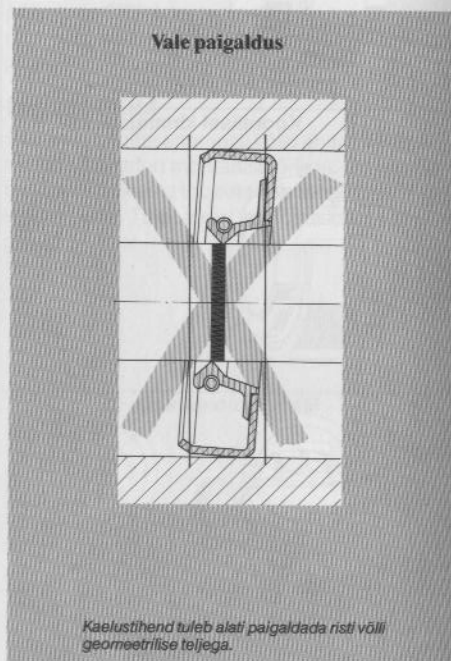
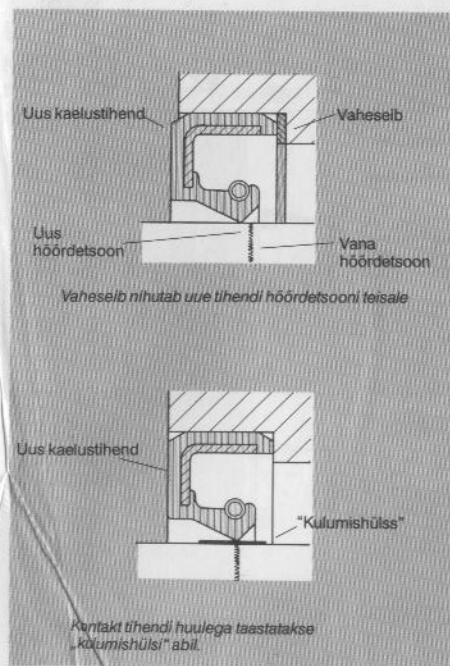
Kuum või külm montaaž?

Välisvõru istamine keresse toimub tavaliselt külmalt ka pingistu puhul. Seevastu sisevõru pingistuga paigaldamine võllile võib olenevalt olukorrast toimuda kuumalt või külmalt.

Väikesed laagrid paigaldatakse külmalt pressi all või vasara ja montaažipuksi abil. Suuremate laagrite kergemaks paigaldamiseks kasutatakse hüdropaisutust, hüdraulilisi tööriistu või laagri ettekuumutamist.

Tihendite paigaldamine

Mitmesuguste tihendite paigaldusviiside kohta annavad nende valmistajad erinevaid soovitusi isegi siis, kui tihendid on pealtnäha ühesugused. Loomulikult on tihendi paigaldamisel kõige õigem järgida valmistaja juhiseid. Siiski on allpool esitatud mõned üldised juhised, mida tuleb kasutada siis, kui teisi soovitusi pole.



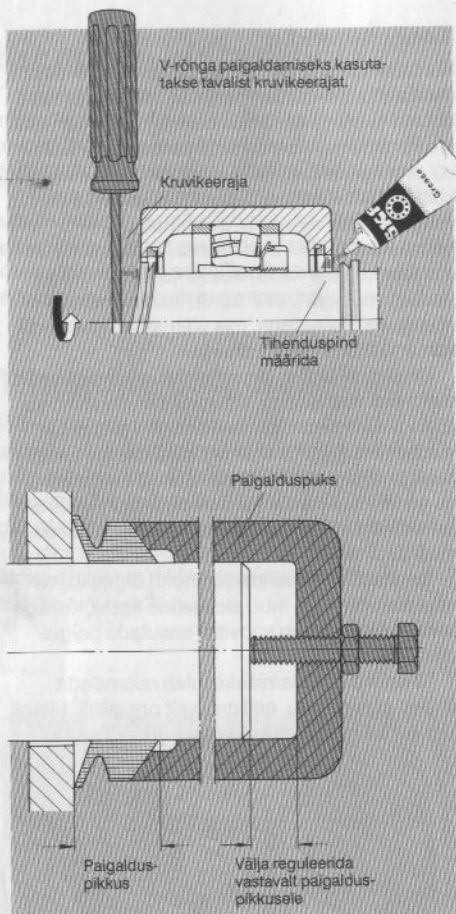
Kaelustihendid

Kummitihendid tuleb koostu lahtivõtmisel alati asendada. Enne uue tihendi paigaldamist tuleb tihendi huulega kontaktis olev hõõrdesoon võllil üle kontrollida. Seal ei tohi olla roostet, kraate või pinnavigastusi. Kui hõõrdesoon on oluliselt kulunud või vigastatud, siis tuleb laagri ja tihendi vahele panna vaheseib, mis nihutab hõõrdesooni võllil uude kohta. Mõnel juhul on otstarbekohane katta rikutud koht võllil erilise „kulumishülssiga“. SKF tarnib kulumishülssi niisuguse paksusega, mis võimaldab kasutada samade mõõtmetega tihendit.

On ülimalt tähtis, et paigaldatud kaelustihend oleks risti võlli teljega. Viltuseisu korral tõmbab tihendi kummi huul määrdeaine võllilt ära ja kulub kiiresti. Enne tihendi paigaldamist tuleb huult ja võlli pinda määrda. Selline eelmaärimine on tähtis, sest sellest moodustunud määrdekelmel liugub tihend niikaua, kui tihendipesas määrdeainet jätkub.

Tavaliselt monteeritakse tihend õlgmiku, vahepuksi või mõne muu aksiaaltee vastu, kui aga sellist tuge pole, on soovitatav kasutada paigalduspuksi.

Tihendi paigaldamiseks tuleb rakendada ühtlast survejõudu, eelistatavalt pressi all. Mingil juhul ei tohi lüüa vasaraga otse tihendi pihta.

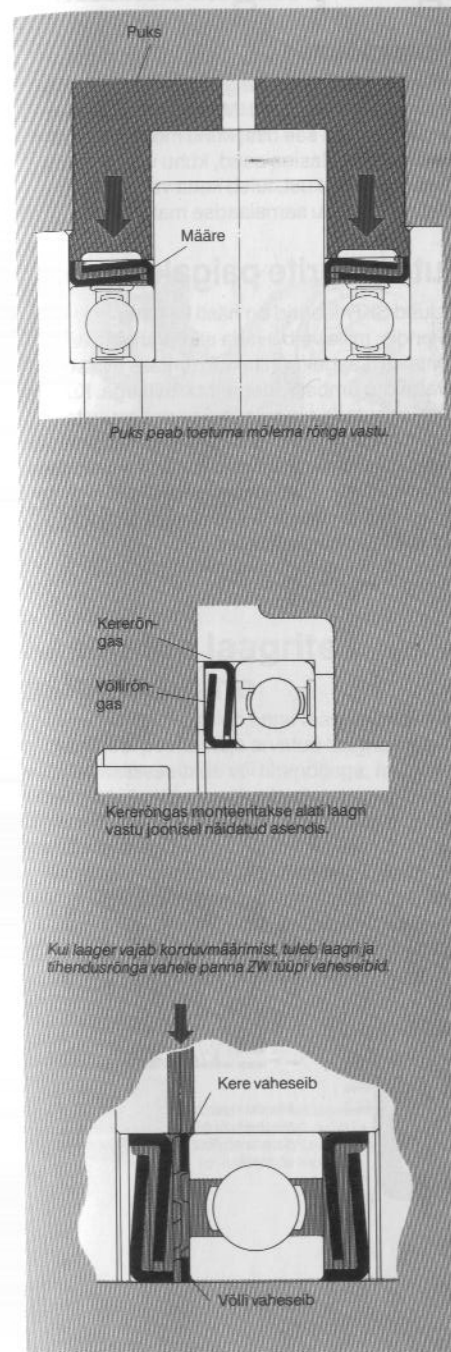
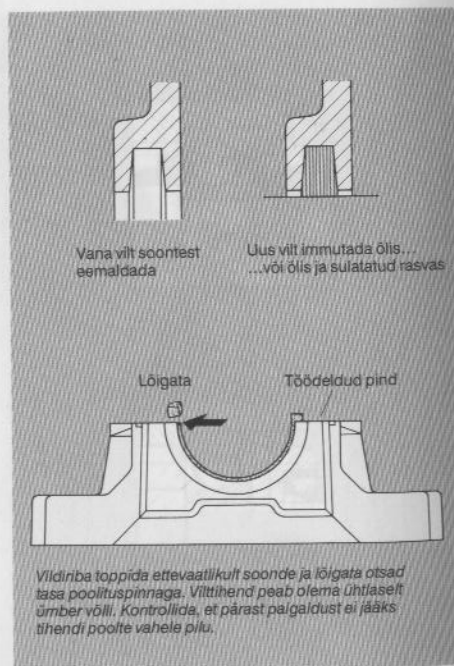


V-rings

Kuna V-rõngastel puudub metallsarrus, saab neid venitades kergesti völliile peale. Seejärel on neid lihtne nihutada völliil, kuni tihendusruum on korralikult sirge ja paigas. Kõige hõlpsam on nihutada rõngast pikisuunas kruvikeeraja abil, samal ajal aeglaselt völli pöörates.

Vilttihendid

Tavaliselt koosnevad vilttihendid kahest pooltest. Vana vilt tuleb täielikult eemaldada ja sooned hoolikalt puhastada. Uus vilttihend immutatakse temperatuuril 80...85°C kuumas õlis või segus kahest osast õlist ja ühest osast sulatatud seebirasvast. Pärast tihendi väljavõtmist pigistatakse sellest liigõli välja. Tihend topitakse ettevaatlikult soontesse laagrikere pooltes ja lõigatakse otsad tasa poolituspinnaga. Tuleb kontrollida, et tihendi poolte vahele ei jääks pilu. Tihend peab olema ühtlaselt ümber völli, kuid mitte ülemäära vastu surutud.



SKF-i tihendusrõngad ja vaheseibid

Enne paigaldamist tuleb vaba ruum kahe tihendusrõnga vahel täita vett tõrjuva ja korrosiooni tõkestava määrdega. Ka ava ja välispinnad tuleb kergelt üle määrda.

Kereringas peab alati olema laagri vastas, silindriline osa pööratud laagrist eemale. Sel moel on tihendi pumpav toime suunatud laagrist väljapoole.

Paigalduseks kasutatakse survepuksi, et vältida rõngaste viltuseisu. Puks peab toetuma mõlema rõnga vastu. On soovitatav kasutada pressi.

Kui tihend moodustatakse mitmest kõrvutiasuvast rõngakomplektist, tuleb neid monteeri paarikaupa üksteise järel.

Üldjuhul tagab küllalt hea tihenduse juba üks rõngakomplekt, kuid kõrvuti võib panna kuni neli rõngakomplekti. Ka karvastatud rõngad on saadaval.

Juhul, kui mõlemalt poolt (karvastamata) tihendusrõngastega kaitstud laager vajab kordumäärimist, võib jätta määrdele vaba sissepääsu, kasutades selleks otstarbeks SKF-i vaheseibe tüüp ZW.

Ettevaatusabinõud laagrite paigaldamisel

Laagerduse detailid tuleb üle vaadata ja kraadid kõrvaldada. Võll ja õlgmik üle pühkida ning kontrollida, kas istupinna läbimõõdu- ja kuju-hälbed on tolerantsi piires. Tihendid üle vaadata ja vajadusel asendada. Kummitihendid tuleb remondi käigus alati asendada.

Laagrid võetakse pakendist välja vahetult enne paigaldamist. Nii on nad mustuse eest kaitstud võimalikult kaua.

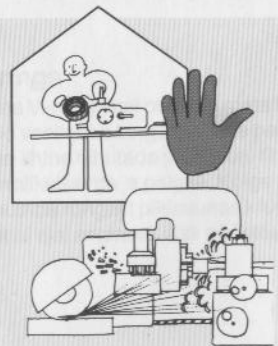
Korrosioonikaitse segu jäetakse puutumata kõigil laagri pindadel, välja arvatud ava sisepind ja välispinnad. Neid pindu pestakse naftalahustiga ja kuivatatakse.

Suured laagrid on sageli kaetud suhteliselt paksu, kuumalt pealekantud kaitse segu kihiga. Enne paigaldamist tuleb see kiht maha pesta.

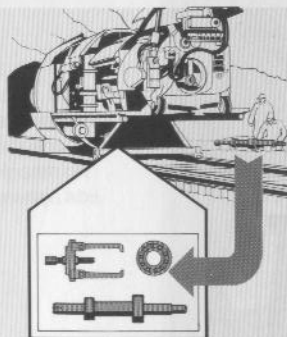
Sobiva koha valik

Puhas tööpind, õiged montaažimeetodid ja -tööriistad aitavad saavutada häid tulemusi. Lähikonnas ei tohi olla metalliosakesi, saepuru, liiva, korrodeerivaid aineid jne.

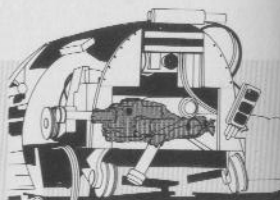
Võimaluse korral tuleks masin või selle osa, kuhu laagreid monteeritakse, tuua töökotta. Kui seda teha ei saa, tuleb masin katta ja kaitsta laagreid mustuse sissetungi eest.



Laagrite paigalduskoha ümbruses ei tohi olla mustust, tolmu ja niiskust.



Võimaluse korral tuua masin töökotta.



Masina osad, kuhu võib sattuda mustust või niiskust, tuleb katta. Kate tuleb jätta peale nii kauaks kui võimalik.

Puhtusnõuded

Võllid, kered ja muud laagerduse osad peavad olema puhtad ja kuivad. Masin tuleb hoolikalt puhastada, eriti see osa, kuhu monteeritakse uued laagrid. Masina osad, kuhu võib sattuda mustust või niiskust, tuleb katta vahapaberi, plastkile või muu samalaadse materjaliga.

Uute laagrite paigaldamine

Uued SKF-laagrid on hästi kaitstud oma pakendis, mille võib avada alles vahetult enne montaaži. Laager pühitakse puhtaks ava seest ja välisvõru ümbert udemeteta kaltsuga. Kunagi ei tohi kasutada puuvillaseid narmasnuuste! Enne määrimist erimäärdega tööks kõrgetel või madalatel temperatuuridel, eriti just sünteetiliste määrete korral, tuleb laager põhjalikult puhastada, et välistada kaitse segu säilmete mõju määrimisomadustele.

Saastumise või pakendi vigastumise korral tuleb laagrit kohelda samal viisil kui töös olnud laagrit. Järelikult tuleb seda puhastada ja kontrollida enne kasutamist.



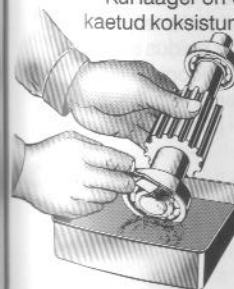
Laagrit tuleb hoida pakendis, kus ta on hästi kaitstud, ja võtta sealt välja alles vahetult enne montaaži.

Korrosioonikaitse segu pühitakse ära ainult ava seest ja välispiindadelt. Kalts ei tohi anda uudele.

Kasutatud laagrite paigaldamine

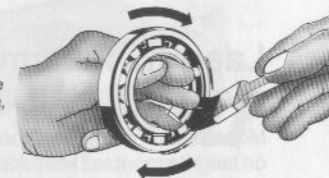
Töös olnud laagrid tuleb enne taaspaigaldamist hoolikalt läbi pesta, välja arvatud laagrid sisseehitatud kaitse seibide või tihenditega, mida ei tohi kunagi pesta — neil puhastatakse vaid välispinnad. Vigastumise tunnustega laager tuleb asendada uuega.

Kui laager on väga must või selle pinnad kaetud koksistunud määrdaine koorikuga, pole selle puhastamisel tavaliselt enam mõtet. Sel juhul on säästlikum ja ohutum panna asemele uus laager.



Laagrit ilma kaitse seibide ja tihenditega tuleb puhtaks pesta mõnes naftalahustis või muus sellesarnases vedelikus.

Pintsliga pestes pööratakse laagrit lahustis pikkamööda, et puhtaks saaks kõik pinnad.



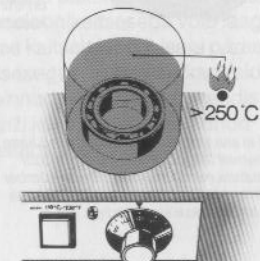
Laagrite puhastamine

Laagrite puhastamiseks on olemas kaks meetodit — kuum ja külm.

Külm puhastus seisneb laagri pesemises naftalahustites või muus sellelaadses vedelikus. Alati tuleb kasutada puhast lahustit ja tööriistu, kusjuures ühes vannis toimub esialgne pesemine, teises lõplik loputamine. Laager kuivatada ja määrida või õlitada kohe pärast kuivatamist. Kaitsta määrdumise eest kuni paigaldamiseni.

Kuum puhastus toimub väikese viskoossusega puhtas õlis leekpunktiga mitte alla 250°C. Õli kuumutatakse umbes 120°C-ni. Üldjuhul on kuumpuhastus väga tõhus. Pealegi kaitseb pinnale jäänud õlikiht laagrit mõnda aega korrosiooni eest.

Kuumpuhastuseks kasutatakse õli leekpunktiga vähemalt 250°C. Õli kuumutatakse umbes 120°C-ni.



HOIATUS

Alati, kui võimalik, tuleb kasutada kaitsekindaid. Sagedased kokkupuuted naftatoodetega võivad põhjustada allergilisi reaktsioone.

Laagrite kaitsmine montaaži ajal

Mõnes seadmes, näiteks tööpinkide spindlitel, on laagrite montaaž keerukas ja aeganõudev, mistõttu laagrid võivad jääda kauaks lahtiselt õhu kätte. Nii võivad varasemad puhtusmeetmed osutuda kasutuiks. Seepärast tuleb kaitsta laagrite puhtust montaaži ajal ja ka siis, kui pärast montaaži alustamist töö mingil põhjusel katkes. Mõned lihtsad, kuid tõhusad viisid laagrite kaitsmiseks koostamistööde käigus on esitatud allpool.

Parim kaitsmisviis on pakkida masin üleni vahapaberisse või plastkilesse. Kui see pole võimalik, mähitakse sisse vaid lagedal olevad laagrid. Vahapaberi või plastkile puudumisel sobib ka puhas, karvadeta riie. Mähitakse tihedalt, et mustus ei pääseks sisse.

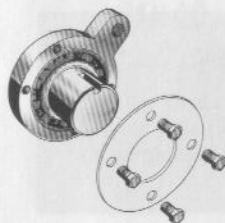


Kogu masina katmine vahapaberi või plastkilega on lihtne ja efektiivne kaitsmisviis.

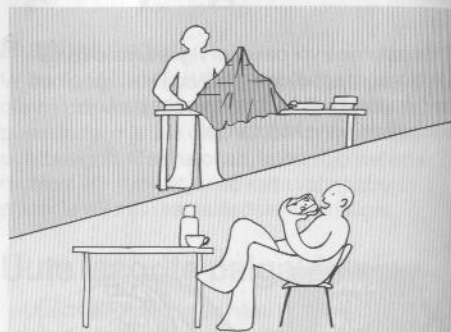


Kui ei saa katta kogu masinat, tuleb katta vähemalt laagrid ja vööli. Kunagi ei tohi kasutada narmasnuuste. Tihedalt ümber mähitud pakend seotakse kinni nööri või kinnitatakse kleepilindiga.

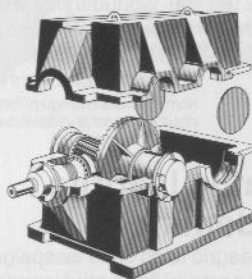
Väga hästi kaitsevad laagreid ka kartongist, plekist või plastist tehtud kettad. Need lõigatakse mõõtu ja kinnitatakse poltidega kere külge. Kui laagrid juba paigas, tuleb neid määrada ja jälgida, et nad ei puutuks vahetult ketastega kokku. Pärast ketaste eemaldamist pühitakse pealne määrdekiht ära ja asendatakse see värske määrdega samas koguses.



Kartongist, plekist või puidust kettad võivad kasutada laagri katmiseks laagripesas. Kettad kinnitatakse poltidega.

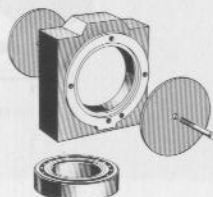


Kui laagrite paigaldamisel töö mingil põhjusel katkestatakse, tuleb laagrid otsekohe katta parimal võimalikul viisil.



Poolitatavas laagrikeses võib kaitsekettad mahutada tihendite jaoks ettenähtud soontesse.

Tervikkere puhul tagavad prima kaitse tsentraalsele poldile paigutatud kettad. Puitketaste puhul tuleb kontrollida, et need ei oleks vahetus kontaktis laagriga või kerega, sest puidus sisalduv hape võib esile kutsuda korrosiooni. Selle probleemi saab kergesti lahendada, pannes pindade vahele vahapaberist või plastkilest vaheseibi.



Tervikkere puhul võib ketaste kinnitamiseks kasutada tsentraal-polti. Puitkettad võivad vahetus kontaktis laagri või kerega kutsuda esile korrosiooni.



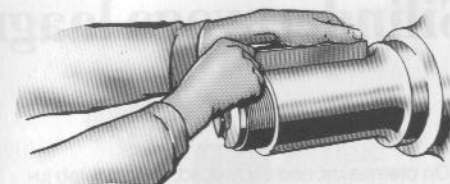
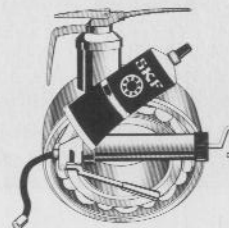
SKF laagrikered SHN ja SAF on suletud otsakaantega, mis kuuluvad lisadetailidena tarnekomplekti. Säilitamise ja remontide ajal võivad nad täita kaitsekaante ülesannet.

Kasutage puhtaid määrdeaineid

Veerelaagrites kasutatavad määrdeained peavad alati olema puhtad ja värsked. Laagrisse tuleb anda sobivat tüüpi määrdeainet parajas koguses.

Määrdeaine peab välistama metallise kontakti laagridetailide hõõrdepindade vahel, seega on õige määrimine laagri laitmatu töö eelduseks. Ebasobivalt valitud või saastunud määrdeaine korral võib laager muutuda enneaegselt töökõlbmatuks.

Täiendavat informatsiooni võib leida peatükist „Määrimine“ alates lk 204.



Vööli kontroll

Tuleb kontrollida vööli tapi mõõtmete ja geomeetrilise kuju vastavust joonise nõuetele ja/või SKF-i soovitudele. Ka demontaaži käigus võisid tapid saada viga.



Hoia laager puhtana

Laager tuleb vabastada pakendist alles vahetult montaaži eel. Korrosioonikaitse segu võib laagrisse jääda, sest see kaitseb laagrit isegi pärast paigaldamist. Kaitse segust puhastatakse vaid laagri ava ja välispinnad. Vigastatud pakendis saadud või montaaži käigus maha kukkunud laagrid tuleb puhastada ja üle kontrollida.

Ekspertide nõuandeid

Laagrite montaažil järgige eeltoodud reegleid. Kui kavatsed paigaldada suurel hulgal laagreid või rajada spetsialiseeritud laagerduste montaaži jaoskonnale, pöörduge SKF-i poole põhjalikuma informatsiooni saamiseks laagrite rakenduse kohta antud otstarbeks.

SKF-i insenerid oskavad asjatundlikult lahendada teie laagrite probleeme ja anda soovitusi edukaks montaažiks. Kasutage nende abi probleemide lahendamisel teie konkreetsete laagrite puhul.

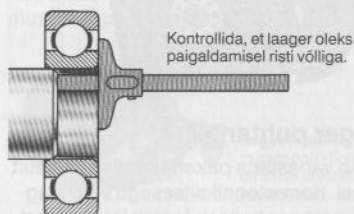


Silinderavaga laagrite paigaldamine

On olemas mõned üldreeglid, millest tuleb juhinduda silinderavaga laagrite paigaldamisel. Montaažil ei tohi kunagi lüüa laagrivõrude, separaatori või veerekehade pihta. Võrus võib tekkida pragu või sellelt murduda metallkiilde.

Kui monteerite üht võru, ei tohi kunagi rakedada pressimisjõudu teisele.

Alljärgnevad soovitused kehtivad enamiku laagritüüpide kohta. Mõned laagritüübid nõuavad erilisi paigaldusviise, mida käsitletakse eraldi pealkirjade all.



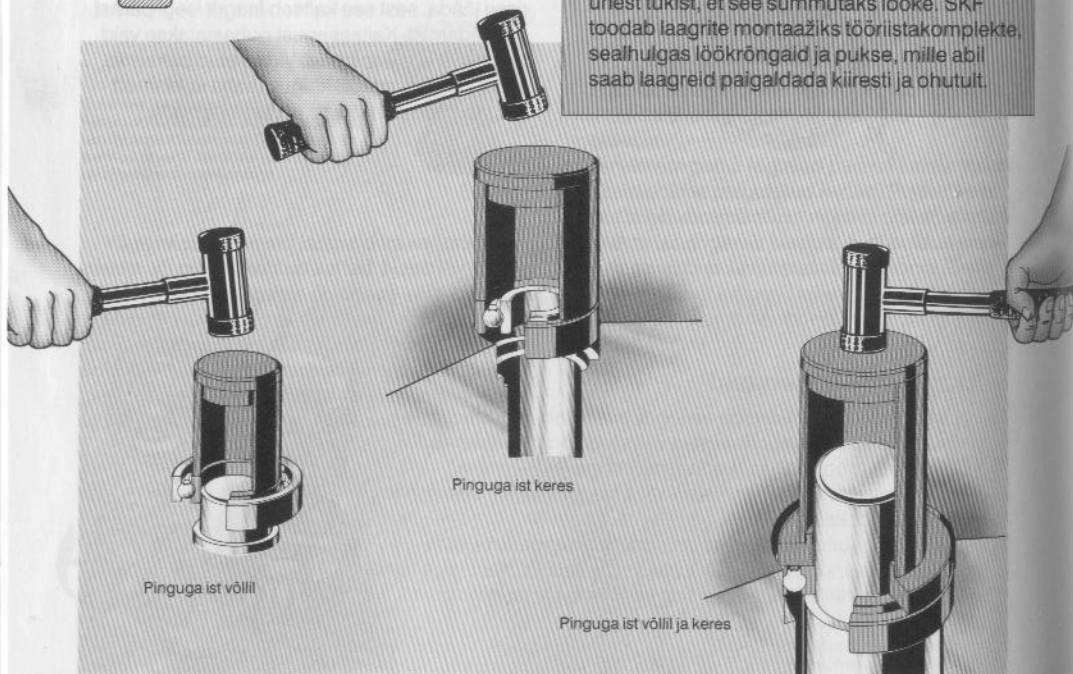
Külmpaigaldus

Laagri istu võllil ja keres valib harilikult konstruktor ja see peab olema näidatud koostejoonisel. Kui aga peaks tekkima vajadus istu valida, võib lähtuda alljärgnevatest soovitustest.

Laagrivõrul, mis on liikumatu koormuse suhtes, võib istus olla lõtk. Võrud, mis koormuse suhtes pöörlevad, tuleb paigaldada pingistuga, et vältida nende libisemist või pöörlemist istu pinnas. Täpsemad juhised on antud lehekülgedel 27–32.

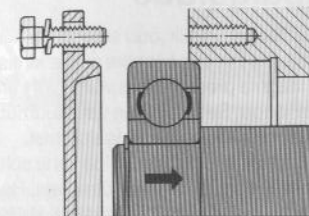
Vasar ja montaažipuks

Väikesi laagreid saab monteerida vasara löökidega montaažipuksile, mille otspind toetatakse pinguga paigaldatava võru vastu. Tuleb kasutada tavalisi vasaraid, sest pehme peaga vasarast eraldub kiliuke. Puks tuleb teha ühest tükist, et see summutaks lööke. SKF toodab laagrite montaažiks tööriistakomplekte, sealhulgas löökrõngaid ja pukse, mille abil saab laagreid paigaldada kiiresti ja ohutult.

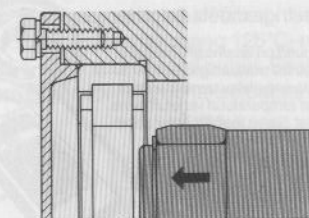


Kasutage pressi, kui võimalik

Pressi kasutamine on eriti sobiv siis, kui väikesi laagreid tuleb sageli paigaldada. Määrige võlli tapp ja asetage montaažipuks laagri ja pressi templi vahele, otsaga vastu pingistuga laagrivõru. Otsapinnad peavad olema tasased, paralleelsed ja kraatidest puhtad.



Kui pingist on ette nähtud sisevõrul, tuleb esmalt laager monteerida võllile. Seejärel lükatakse võll koos laagriga kerosse.

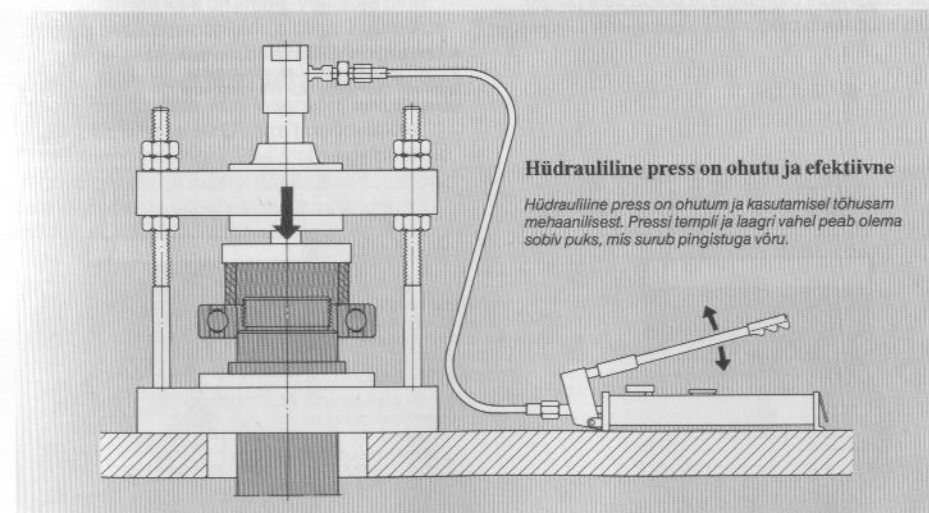


Lahtivõetava laagri võrusid saab monteerida ükshaaval. See on eriti soodus siis, kui pingistuga tuleb panna mõlemad võrud.

Seeriamontaaž

Väikesed laagrid ava läbimõõduga alla 100 mm saab enamasti paigaldada hüdraulilise või mehaanilise pressi abil. Montaažipuks tuleb asetada laagri ja pressi templi vastu, otsaga vastu pingistuga laagrivõru. SKF-ist on võimalik saada erilisi pukse mittelähtivõetavate laagrite ohutuks pingistuga paigaldamiseks võllile, kerosse või mõlemasse liitesse korraga.

Lähtivõetavate laagrite paigaldamine on lihtsam, sest võrusid saab paigaldada üksteisest sõltumatult.



Kuumpaidaldus

Laagri paigalduseks vajalik jõud suureneb kiiresti koos laagri mõõtmete suurenemisega. Suuremate laagrite pressimiseks võlliile või kerele on vaja suurt jõudu. Seepärast on vaja kuumutada laagrit või üht laagrivõru enne paigaldamist.

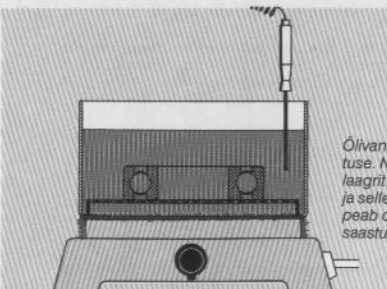
Laagri ja istupinna temperatuuride vahe sõltub pingu suurusel istus ja laagri mõõtmetest. Harilikult on võlliile paigaldamiseks küllaldane, kui laagri temperatuur on võlli omast 80...90°C võrra kõrgem. Üle 125°C ei tohi laagrit kunagi kuumutada, kuna see võib esile kutsuda struktuurimuutusi metallis, muutuda võivad ka laagri läbimõõt ja kõvadus. Vältida tuleb kohalikku kuumutamist. Kuumuti kasutamisel tuleb termomeetriga mõõta laagri temperatuuri.

SKF-i kuumutid on enamasti varustatud reguleeritava termostaadiga. Sellest hoolimata on soovitatav termomeetriga mõõta laagri temperatuuri vahetult enne paigaldamist. Sama termomeeter sobib kasutada ka laagrite katsetamisel ja pidevseireks masina töös.

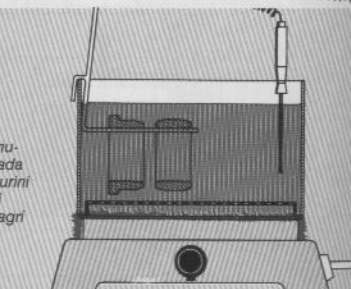


Kuuma laagri paigaldamisel tuleb kasutada puhtaid kaitsekindaid. Tõstemehhanismi (telferi) ja vedruriputi abil saab paigaldamist oluliselt kergendada. Laager tuleb lükata piki võlli edasi kuni õlgmikuni ja hoida seal paigal, kuni istus tekib ping.

Kuuma laagri hoidmiseks tuleb kasutada puhtaid kaitsekindaid. Laagrit surutakse tugevasti sisevõruga õlgmiku vastu, kuni istus tekib ping.

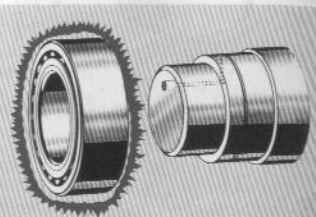


Õlikuumutis ei tohi laager kunagi puutuda seinte või põhja vastu.



Laagrivõrud või ka terved laagrid võivad õlivannis olla rippasendis.

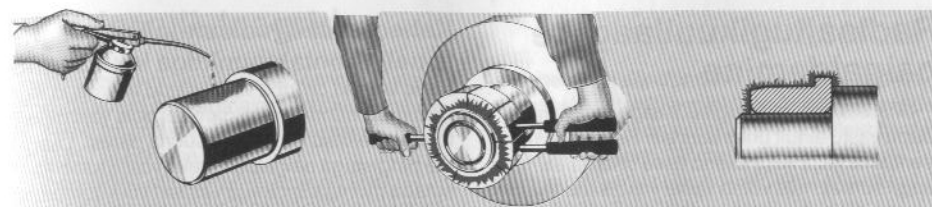
Kaitseelbide või tihenditega laagrit ei tohi kuumutada



Laagrite demontaaži hõlbustamiseks tulevikus töödeldakse võlli sisse õlikanalid ja -jaotussooned. Mõõtmel on antud lk 97.

SKF tarnib kuumutusseadmeid, näiteks õlivanne, induktioonkuumuteid, kuumutuskappe ja elektripliite koos termostaadi ja kaanega — need rahuldavad üldjuhul montaaživajadusi.

Juhul kui laager tuleb kerele panna pingistuga, on enamasti vaja vaid mõõdukast kere ettekuumutust, piisab temperatuuri tõusust 20...50°C võrra, sest nõutav ping on harva suur. Selleks otstarbeks võib kasutada kuumutit või õlivanni.



SKF-i alumiiniumist kuumutusrõngaid on lihtne kasutada. Neid valmistatakse mõõduks, mis sobivad silinderrull-laagrite sisevõrudele. Kõigepealt tuleb tappi määrada vedela õliga. Üleskoetud kuumutusrõngas pannakse laagrivõrude peale ja võru lükatakse kohale, kui selle temperatuur on tõusnud umbes 80°C võrra.

Kuumutuskapp

Reguleeritava termostaadi ja ventilaatoriga varustatud kuumutuskapp on universaalne tööriist, mida saab kasutada mitmesugusteks kuumutusoperatsioonideks. Kapis saab korraga kuumutada palju erineva suurusega laagrit. Võib kuumutada ka väikesi laagrikereid. Kapp peab alati olema puhas, et vältida laagrite saastumise ohtu. Kapis võib ka hoida kuuma montaažiks valmis laagrit.

Peale laagrite saab kapis kuumutada ka sidureid, pukse ja teisi detaile.

Kuumutusrõngad

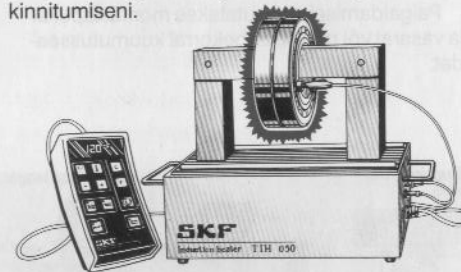
Alumiiniumist kuumutusrõngad, mis olid algselt mõeldud silinderrull-laagrite sisevõrude demonteerimiseks, sobivad hästi ka paigaldamisel.

Paigaldamise käik on lihtne. Veerete pind kaetakse oksüdatsioonikindla õliga. Kuumutusrõngas koetatakse üles umbes 250°C-ni, pannakse laagrivõrude peale ja surutakse käepidemed kokku. Tuleb oodata, kuni laagrivõru temperatuur tõuseb umbes 80°C võrra (mõõdetakse kontakttermomeetriga). Seejärel paigaldatakse laagrivõru võlliile ja vabastatakse kuumutusrõngas. Sisevõru hoitakse paigal, kuni ta kinnitub võlli külge.



Reguleeritava termostaadiga ja kaanega varustatud elektripliit võib kasutada väikeste laagrite kuumutamiseks. Korraga võib kuumutada mitmeid laagrit ja hoida neid kuumas paigaldamiseni.

Kui peate sageli monteerima erineva läbimõõduga laagrit, võib kasutada SKF-i automaatselt demagnetiseeruvat induktioonkuumutit. See riist kuumutab detaile pöörisevooludega. Kuumutusaeg 125°C-ni on väga lühike, isegi suure laagri puhul. Seejärel lükatakse laager võlliile ja hoitakse paigal kuni kinnitumiseni.



SKF-i automaatselt demagnetiseeruvat induktioonkuumutit saab ohutult kuumutada väikesi ja keskmisi laagrit, mis paigaldatakse võlliile pinguga.

Kunagi ei tohi laagrit kuumutada lahtise leegiga.



Radiaaltugikuullaagrite paigaldamine

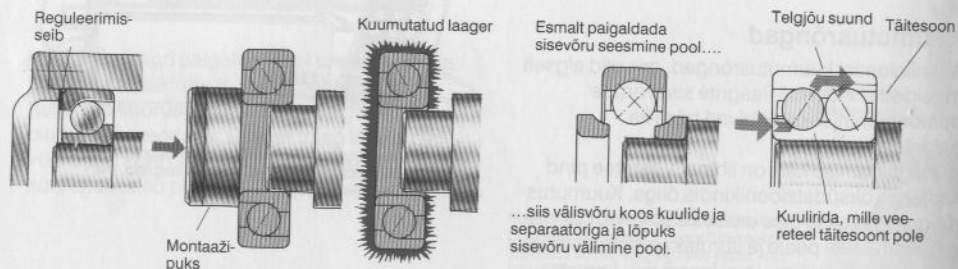
Üherealine radiaaltugikuullaager võtab telg- jõudu vastu ainult ühes suunas. Seepärast reguleeritakse välja selle asend teise üherealise laagri suhtes, mis võtab vastu vastassuunalise telgjõu. Need laagrid on mittelähtivõetavad ja neid paigaldatakse tandemina, O- või X-skeemi järgi.

Toodetakse ka radiaaltugikuullaagreid, mis on ette nähtud paarispaigalduseks mistahes skeemi järgi, kuid vahetult teineteise vastas, tänu millele saavutatakse ettemääratud telglõtk või eelpinge.

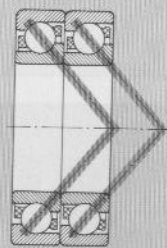
Üherealised laagrid

Kohalemonteeritud laagrid tuleb üksteise suhtes välja reguleerida vastavalt masina koostjoonistele või tabeli lk 321 nõuetele.

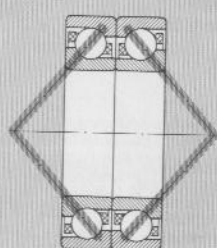
Paigaldamiseks kasutatakse montaažipuksi ja vasarat või pressi, tarbekorral kuumutusseadet.



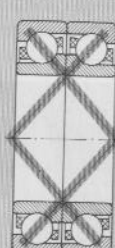
Laagrid panna tihedalt teineteise vastu



Tandem



O-paigaldus



X-paigaldus

Kaherealised radiaaltugikuullaagrid ja nelja kontaktpunktiga kuullaagrid

Need laagrid on juba valmistatud etteantud alg- lõtkuga ja nende paigaldamisel pole vaja muret tunda siselõtku või telgjõu suuna pärast. Laagrite pingistuga paigaldamiseks võlliile tuleb kasutada montaažipuksi ja vasarat või kuumutust.

Poolitatud sisevõruga laagril tuleb alguses paigaldada sisevõru seesmine pool. Sellele järgnevalt pannakse kohale välisvõru koos kuulide ja separaatoriga ning lõpuks sisevõru välimine pool.

Väikesi laagreid võib paigaldada montaažipuksi ja vasaraga, suuremaid sisevõru poolmeid kuumutades.

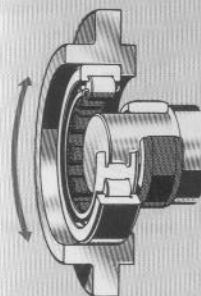
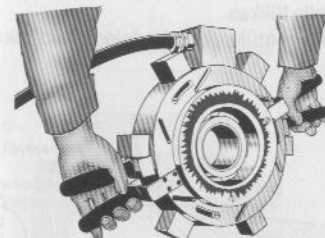
Kaherealised täitesoonega laagrid

Kaherealised täitesoonega radiaaltugikuullaagrid tuleb paigaldamisel panna niisugusesse asendisse, et ühesuunaline telgjõud või suurem kahest vastassuunalisest telgjõust oleks rakendatud kuulireale, mille veereteel täitesoon pole.

Silinderrull-laagrid

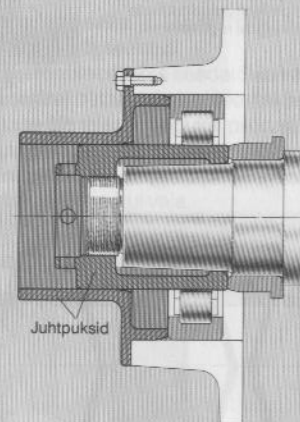
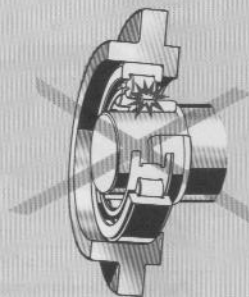
Üherealised silinderrull-laagrid on lähtivõetavad ja nende võrud paigaldatakse harilikult ükshaaval. Need laagrid võib paigaldada pingistuga nii võlliile kui ka kereesse.

Üherealises silinderrull-laagris on ühel võrudest kaks ranti, mis juhivad rullide liikumist. Rantidega võru koos rullide ja separaatoriga moodustab koostu, mille saab teisest võrudest välja võtta. Laagri lähtivõetavus hõlbustab montaaži, eriti siis, kui mõlemal võrul on ette nähtud pingist.



Kõigepealt paigaldatakse üksik laagrivõru. Kui see on sisevõru, võib vaja minna induktsoonkuumutit, kuumutuskappi või õlivanni. Välisvõru pressitakse kere pesasse. Veereteel ja rullid õlitatakse ja teine võru koos rullide ja separaatoriga monteeritakse kohale. Koostamise käigus tuleb võlli või keret pöörata. Tuleb vältida rullikoostu viltuseisu, täpsuse tagamiseks soovatakse kasutada juhtpuksi.

Kui montaažil on laagrivõrud viltu, võib kergesti vigastada võru või rulli, eriti siis, kui rullid ja veereteel pole õlitatud ja laagrit montaaži käigus ei pöörata.



Juhtpuksid

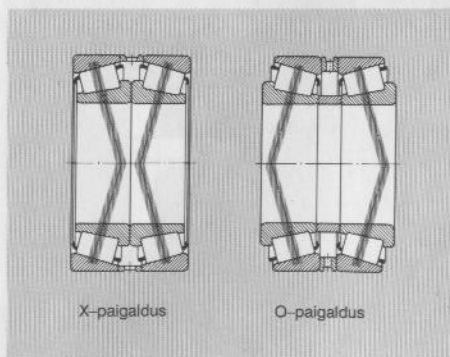
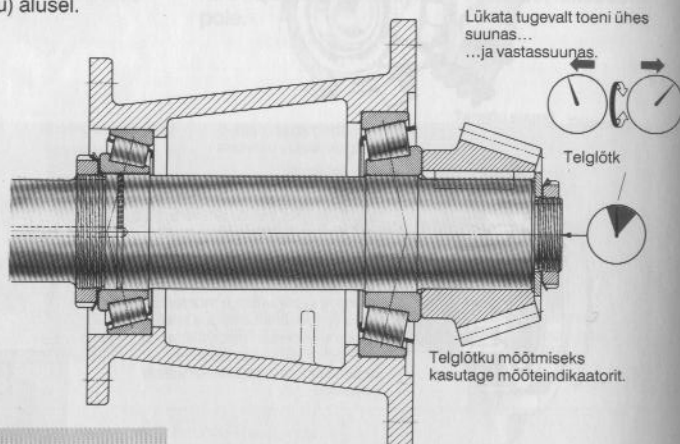
Koonusrull-laagrid

Koonusrull-laager võtab telgjõudu vastu ainult ühes suunas. Seepärast tuleb sellega koos kasutada teist laagrit, mis võtab vastu vastassuunalisi jõude. Neid reguleeritakse koos, et paigaldamisel saavutada teatud kindel siselõtk (telglõtk) või ettenähtud eelpinge laagrites. Toodetakse ka koonusrull-laagreid paarispaigalduseks, kusjuures teatav kindel lõtk või eelpinge laagripaaris tagatakse juba paari valmistamisel. Kui masina valmistaja juhiseid paigaldamise kohta pole, tuleb juhendada tolerantside ja istude peatükis (lk 250) antud soovistest või pöörduda SKF-i poole.

Ettenähtud telglõtku saavutamine montaažil

Montaažil seatud lõtkud võivad muutuda temperatuuri kõikumiste tõttu töö ajal. Seepärast tuleb montaažil laagrites välja reguleerida alg- ehk seadelõtk, mille suurus leitakse arvutuse (või hinnangu) alusel.

SKF-i hüdropaisutusmeetod kergendab oluliselt paigaldatavate koonusrull-laagrite reguleerimist.



Täpsemat informatsiooni võib leida koostejoonistelt. Seadelõtku arvvaartusi võib ka arvutada SKF-i arvutusprogrammide abil.

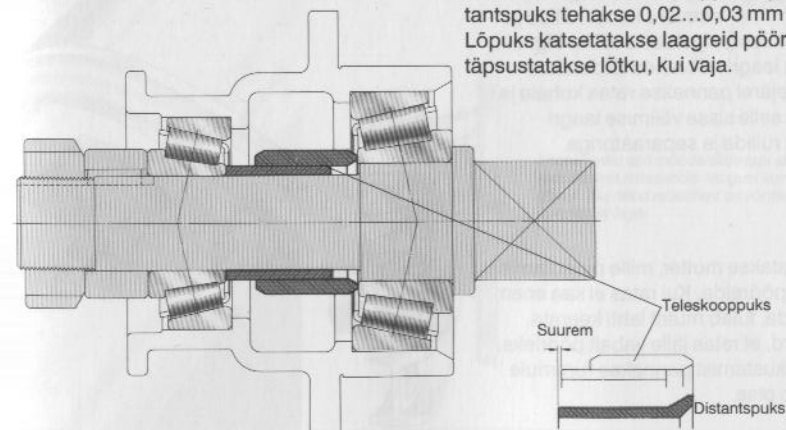
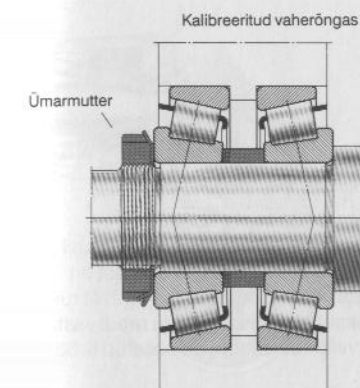
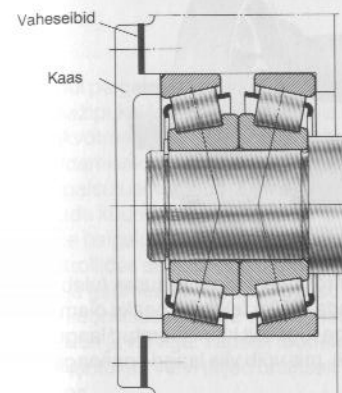
Laagerduse teljesihilist seadelõtku saab kontrollida mõõteinikaatori abil. Pannes indikaatori võlli otsa vastu lükatakse võlli tugevasti ühes suunas toeni ja pööratakse seda mitu pööret, et rullid õigesti asetuksid. Kui nüüd võll suruda teise otsa ja pöörata, saab võrrelda indikaatori lugemeid mõlemal juhul. Lugemite vahe ongi telglõtk.

Kui laagrid on võllil pingistuga, tuleb telglõtku reguleerida järk-järgult arvutusliku seadelõtku saavutamiseni. Selleks on vaja lõtku mõõta mitu korda. Vastasel juhul võib lõtk osutuda liiga väikseks, mistõttu sisevõru tuleb võllil tagasi tõmmata ja uuesti reguleerida, see aga võib pingistu tõttu olla tülikas.

Vt ka peatükk „Istud ja tolerantsid“, lk 30.

Paarispaigalduseks valmistatud laagrites on ettenähtud telglõtk. Laagrite vahel võib olla ka kalibreeritud vaheerõngas.

Paarispaigaldamine



Reguleerimine kaane vaheseibidega

Seda meetodit saab rakendada laagrite X-paigalduse ja lõtkuga istu puhul keros. Alguses pannakse kaane alla meelega liiga paks vaheseib, et telglõtk oleks seadelõtkust veidi suurem. Nende lõtkude vahe näitabki, kui palju seibi paksust tuleb muuta. Võimaluse korral tuleb paigaldamisel kasutada hüdropaisutusmeetodit.

Reguleerimine mutri, pressi või õlirõhu abil

Väikesi laagreid võib reguleerida ümarmutri ja haakvõtme abil. Suuremate puhul võib vaja minna hüdropaisutusmeetodit või pressi.

Kui võll on kohandatud hüdropaisutusmeetodi kasutamiseks, tuleb esmalt telglõtk seada nulliks, seejärel aga keerata mutrit ühes või teises suunas positiivse või negatiivse telglõtku saavutamiseks. Kui lõtk osutub liiga väikseks, tuleb sisevõru tõmmata tagasi ja reguleerida uuesti.

Reguleerimine mutri ja teleskoopilise puksi abil

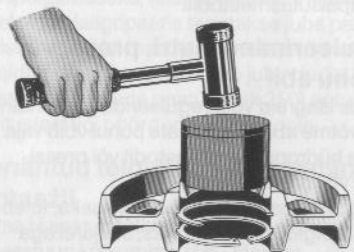
O-skeemi järgi paigaldatud laagritele, mille vahetähe määram distantspuks ja mis on võllile istatud pinguga, soovitatav eelnevalt teha proovipaigaldus teleskoopilise puksiga katsevõllil.

Sisevõrude ist sellel võllil peab olema lõtkuga, välisvõrude keros fikseeritud.

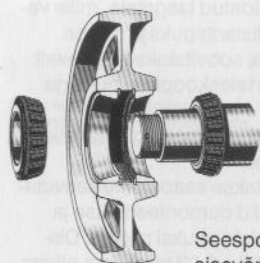
Laagreid reguleeritakse seadelõtku saavutamiseni, seejärel detailid demonteeritakse ja mõõdetakse üle teleskooppuksi pikkus. Distantspuks tehakse 0,02...0,03 mm võrra pikem. Lõpuks katsetatakse laagreid pöörlemisel ja täpsustatakse lõtku, kui vaja.

Paigaldamise näide

Järgnev näide käsitleb lihtsat rattalaagrite paigaldamist pingistuga rummu laagripesasse ja liikuva istuga võllile.

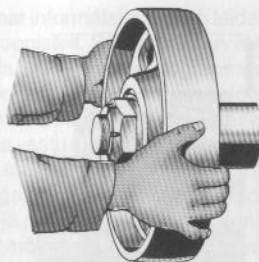
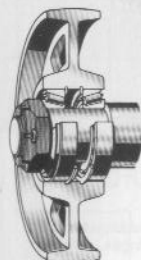


Mõlemad välisvõrud paigaldatakse külalt montaažipuksi ja vasara abil rummu pesasse tihedalt õlgmiku vastu.

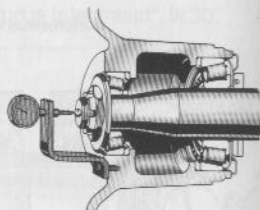


Seespoolse laagri sisevõru koost rullide ja separaatoriga tuleb paigaldada võllile õlgmiku vastu. Mõlema laagri rullivahed täidetakse määrdega. Seejärel pannakse ratas kohale ja monteeritakse selle sisse välimise laagri sisevõru koost rullide ja separaatoriga.

Võlli otsa keeratakse mutter, mille pingutamisel lastakse rattal pöörlelda. Kui ratas ei saa enam kergelt pöörlelda, tuleb mutrit lahti keerata parajasti niivõrd, et ratas jälle vabalt pöörleks. Pärast mutri lukustamist pannakse rummule kohe kaitsekiilp otsa.



Telglõtku kontrollimiseks laagerduses tuleb ratas loksutada. Väike telgnihe peaks olema märgatav. Liiga tugevalt kinnikeeratud laagrites tekib eelpinge, mis võib viia laagri enneaegse tõrkeni.

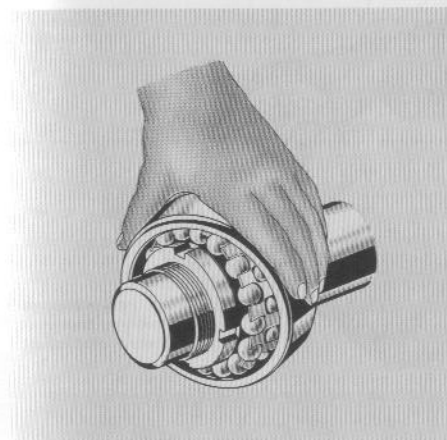


Kõrge täpsusnõude korral kontrollitakse telglõtku laagerduses mõõteindikaatori abil. Reguleerimise käigus ja enne mõõtmist on tähtis pöörata võlli mõne pöörde võrra, et rullide otsad asetuksid õigesti laagrivõru randi vastu. Telglõtku arvvaartuste tabel on esitatud lk 331.

Koonusavaga laagrite paigaldamine

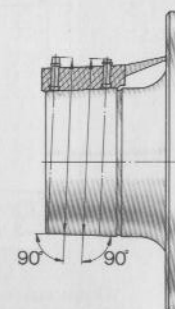
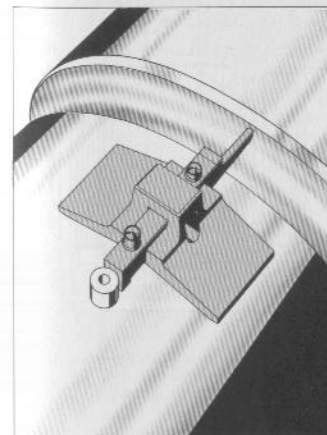
Üldjuhul paigaldatakse väikesed laagrid külalt montaažipuksi ja vasara abil või siis ümarmutrit ja haakvõtmega. Suuremate laagrite kergemaks paigaldamiseks kasutatakse hüdropuutrit ja/või hüdropaisutusmeetodit. Erandjuhtumitel võib kasutada kuumutamist.

Enne paigaldamist tuleb koonustapp üle mõõta kontrollides seejuures läbimõõdu, koonuse nurga ja geomeetrilise kuju täpsust. Väikesi tappe koonilisusega 1:12 võib kontrollida röntgaskaliibri ja värviga. Täpselt töödeldud koonuspinnal jaotuvad värvi jäljed ühtlaselt kogu pinna ulatuses.



Keskmise ja suure läbimõõduga tappe koonilisusega 1:12 või 1:30 kontrollitakse koonuskaliibriga, siinusjoonlauaga või loogakujulise väliskruviku ja tihvtseadise. Selline seadis koosneb joonlauataolisest hoidikust, milles on kaks mõõtetihvti. Hoidiku asendi fikseerib sadul koos lukustustihvtiga. Koonuskaliibreid ja röntgaskaliibreid võib saada SKF-ist.

Normaalse siselõtku iseseaduva kuullaagri paigaldamisel tuleb kontrollida siselõtku vähenemist välisvõru pööramise ja kallutamise koonusele pealepressimise ajal. Õige paigaldamise korral saab välisvõru kergesti pöörlelda, kuid viitukallutamine peaks olema mõnevõrra raskendatud. SKF toodab erilisi haakvõtmeid, millele on märgitud sobiv pöördenurk iseseaduvate kuullaagrite pingutamiseks.



Lookkruviku abil mõõdetakse tapi alumise moodustaja ristseendis kaugust kummagi tihvti otsani. Kui need mõõtmised on võrdsed, on koonilisus õige.

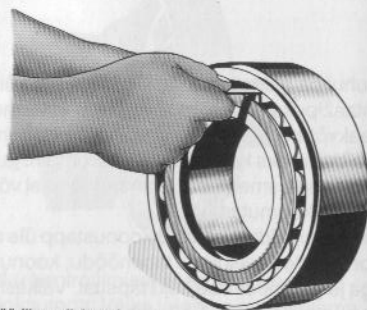
Sfääriliste rull-laagrite paigaldamine

Enne laagri monteerimist mõõdetakse radiaalset siselõtku laagris lehtkaliibriga, sest siselõtku vähenemise alusel tuleb määrata pingu suurus istus.

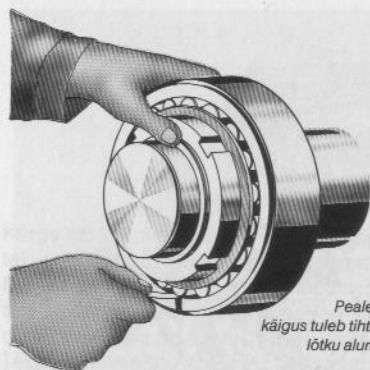
Laager pannakse puhtale alusele ja pööratakse sisevõru paar korda ringi. Alguses kasutatakse kaliibrit, mis on pisut õhem tabelis antud siselõtku väärtusest enne paigaldamist. See tuleb pista ülemise rulli naaberrulli ja veerete vahele. Kasutades seal mõõtmiseks järjest paksemaid kaliibreid leitakse niisugune, mille väljatõmbamine on veidi takistatud.

Seejärel lükatakse laager võllile ja kontrollitakse koonustapile pealepressimise käigus siselõtku alumise rulli all, juhendades kõrvaltoodud tabelist. Tabelis antud siselõtku minimaalsed väärtused kehtivad peamiselt nende laagrite kohta, milles lõtku suurus on alumise piiri lähedal. Nii leitakse minimaalne lubatav lõtk.

Koonustapile monteeritavate laagrite puhul, mille algsiselõtk on normaalsest suurem (näiteks C3 või C4), on soovitatav õige istu tagamiseks võllil kasutada siselõtku vähenemise piirväärtuste vahemikust ainult ülemist poolt.

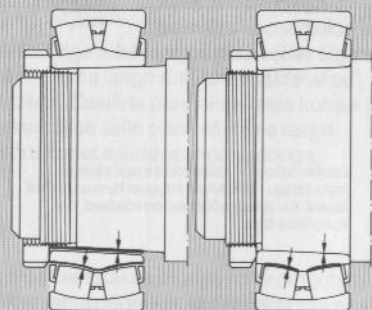


Enne sfäärilise rull-laagri paigaldamist mõõta lõtku laagris lehtkaliibriga.

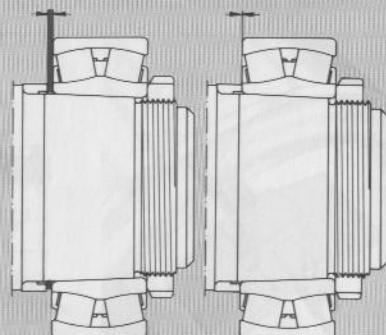


Pealepressimise käigus tuleb tihti kontrollida lõtku alumise rulli all.

Radiaalsiselõtku vähenemine ja telgnihe

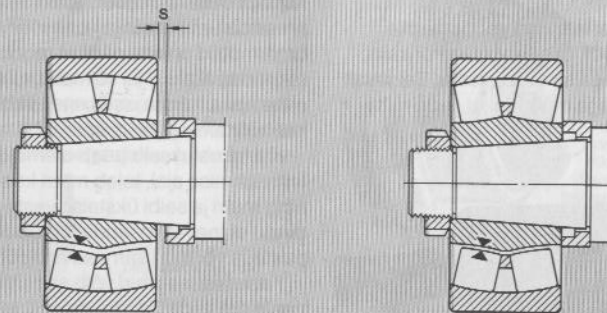


Pingu suurus istus sõltub sellest, kui kaugelt koonustapil laager on pressitud. Pealepressimise käigus algõtk laagris väheneb pidevalt sisevõru paisumise tõttu.



Väikestel sfäärilistel rull-laagritel või juhul kui mõõtmiseks pole ruumi, lähtutakse siselõtku vähenemise asemel telgnihkest koonustapil — vt tabel järgmisel leheküljel.

Koonusavaga sfääriliste rull-laagrite paigaldamine



Tollimoodus laagrite kohta vt lk 330

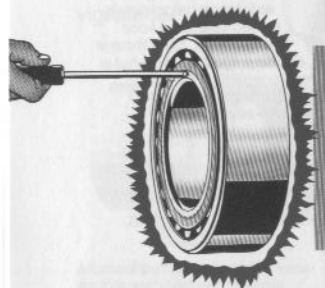
Laagriava täpimoot d		Radiaalsiselõtku vähenemine		Telgnihe s ¹⁾		Koonilisus		Minimaalne lubatav jääklõtk ²⁾ pärast laagri paigaldamist algilõtkuga		
üle	incl.	min	max	min	max	min	max	Normaalne C3	C4	C4
mm		mm		mm				mm		
24	30	0,015	0,020	0,3	0,35	—	—	0,015	0,020	0,035
30	40	0,020	0,025	0,35	0,4	—	—	0,015	0,025	0,040
40	50	0,025	0,030	0,4	0,45	—	—	0,020	0,030	0,050
50	65	0,030	0,040	0,45	0,6	—	—	0,025	0,035	0,055
65	80	0,040	0,050	0,6	0,75	—	—	0,025	0,040	0,070
80	100	0,045	0,060	0,7	0,9	1,7	2,2	0,035	0,050	0,080
100	120	0,050	0,070	0,75	1,1	1,9	2,7	0,050	0,065	0,100
120	140	0,065	0,090	—	—	—	—	—	—	—
140	160	0,075	0,100	1,2	1,6	3,0	4,0	0,055	0,090	0,130
160	180	0,080	0,110	1,3	1,7	3,2	4,2	0,060	0,100	0,150
180	200	0,090	0,130	1,4	2,0	3,5	5,0	0,070	0,100	0,160
200	225	0,100	0,140	1,6	2,2	4,0	5,5	0,080	0,120	0,180
225	250	0,110	0,150	1,7	2,4	4,2	6,0	0,090	0,130	0,200
250	280	0,120	0,170	1,9	2,7	4,7	6,7	0,100	0,140	0,220
280	315	0,130	0,190	2,0	3,0	5,0	7,5	0,110	0,150	0,240
315	355	0,150	0,210	2,4	3,3	6,0	8,2	0,120	0,170	0,260
355	400	0,170	0,230	2,6	3,6	6,5	9,0	0,130	0,190	0,290
400	450	0,200	0,260	3,1	4,0	7,7	10	0,130	0,200	0,310
450	500	0,210	0,280	3,3	4,4	8,2	11	0,160	0,230	0,350
500	560	0,240	0,320	3,7	5,0	9,2	12,5	0,170	0,250	0,360
560	630	0,260	0,350	4,0	5,4	10	13,5	0,200	0,290	0,410
630	710	0,300	0,400	4,6	6,2	11,5	15,5	0,210	0,310	0,450
710	800	0,340	0,450	5,3	7,0	13,3	17,5	0,230	0,350	0,510
800	900	0,370	0,500	5,7	7,8	14,3	19,5	0,270	0,390	0,570
900	1 000	0,410	0,550	6,3	8,5	15,8	21	0,300	0,430	0,640
1 000	1 120	0,450	0,600	6,8	9,0	17	23	0,320	0,480	0,700
1 120	1 250	0,490	0,650	7,4	9,8	18,5	25	0,340	0,540	0,770

¹⁾ Kehtib ainult täisvõlli puhul.

²⁾ Jääklõtku peab kontrollima juhul, kui radiaalne algsiselõtk on tolerantsivälja alumises pooles või kui laagrivõrude temperatuur töötamisel võib olla väga erinev. Jääklõtk ei tohi olla väiksem ülaltoodud miinimumväärtustest.

Kuumpaidaldus

Kui mingil põhjusel hüdropaisutusmeetodit ja hüdraulikut kasutada ei saa, võib laagri paigaldada kuumalt. Ettekuumutuseks saab kasutada SKF-i induktsoonkuumutit, kuumutuskappi või õlivanni.

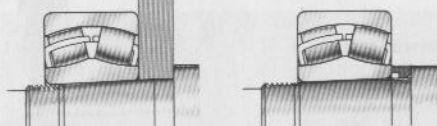


Laager kuumutada induktsoonkuumutis või õlivannis 80...90°C võrra võlli ist kuumemaks, kuid kindlasti mitte üle 125°C. Pärast laagri jahtumist võlli temperatuurini kontrollida siselõtku.

Enamik SKF-i kuumuteid on varustatud reguleeritava termostaadiga, mis võimaldab laagrit kuumutada täpse temperatuurini. Laagri temperatuuri mõõdetakse kontakttermomeetriga vahetult enne paigaldamist. Termomeetrit kasutatakse ka masina katsetamisel ja laagrite seisundiseireks töö ajal.

Paigaldamine õlgmiku vastu

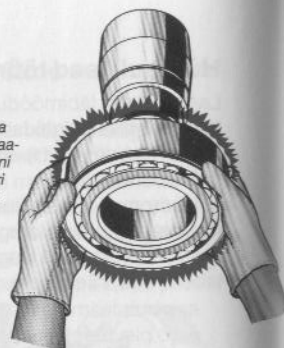
Külm laager lükata võllile, nii et laagrivõru oleks tihedalt tapil. Mõõta vahekaugus sisevõru otspinnast võlli õlgmikuni. Pealepressimisel peab see kaugus muutuma väiksemaks telgnihke võrra (vt lk 149). Valmistada vaheerõngas, mille laius võrdub mõõdetud vahekauguse ja tabelist leitud telgnihke vahega. Panna vaheerõngas kohale õlgmiku vastu.



Mõõta sisevõru otspinna ja õlgmiku vahekaugus ja lahutada sellest pealepressimiseks vajalik telgnihke. Valmistada sellise laiusega vaheerõngas.

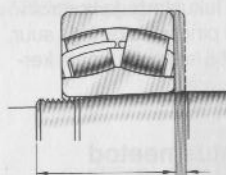
Kuumutada laagrit, lükata see vaheerõnga vastu ja hoida paigal, kuni see jääb võllile kinni. Keerata ümarmutter kinni ja pärast laagri täielikku jahtumist kontrollida radiaalset jääksiselõtku.

Kuuma laagri hoidmiseks kasutada kaitsekindaid või puhtaid kaitse. Laager lükata kohale ja hoida seal, kuni see jääb võllile kinni. Temperatuuri vahetult enne paigaldamist mõõta kontakttermomeetriga.



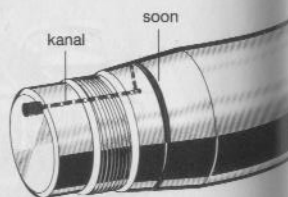
Paigaldamine õlgmikuta võllile

See protseduur on sarnane eeltöödole, kuid vahekaugust mõõdetakse mitte õlgmikust, vaid lähtetasandist. Saadud mõõtmele telgnihke lisamisel või sellest lahutamisel saame „paigalduskauguse“. Laagri koonustapile



Mõõdetakse mitte õlgmikust, vaid lähtetasandist. Mõõdet suurendada või vähendada telgnihke võrra.

paigaldamisel tuleb vahekaugust mõõta kuni jõutakse paigalduskaugusele. Seejärel hoida laagrit paigal, kuni see jääb kinni, panna ümarmutter kohale ja kontrollida siselõtku pärast laagri täielikku jahtumist.

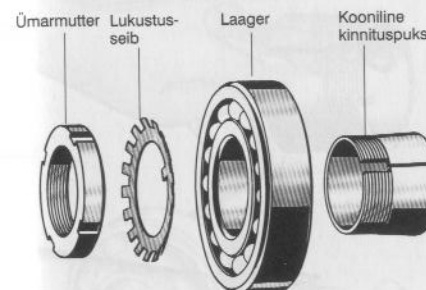


Laagri demontaaži lihtsuse huvides tehke võllile kanalid ja sooned õli sissepressimiseks. Vt mõõtmised lk 96-97.

Koonusavaga laagri paigaldamine vahepuksile

Paljudel juhtudel paigaldatakse iseseaduvad kuullaagrid ja sfäärilised rull-laagrid võllile koonilise kinnituspuksi või mahatõmbepuksi abil. Vahepuksi kasutamine lihtsustab laagri paigaldamist ja mahavõtmist, samas langeb ära vajadus töödelda tappi kõrge täpsusega.

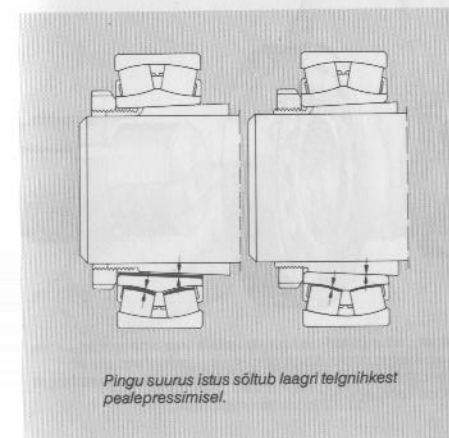
Laagri sisevõru paigaldatakse puksile alati pingistuga. Pingu suurus oleneb sellest, kui kaugele koonuspuksil laager pressitakse.



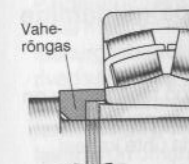
Koonilise kinnituspuksi kasutamisel pole võlli kõrge täpsus vajalik. Lihtsustab ka montaaži.

Laagri telgnihkumisel mõõda koonust paisu sisevõru ja väheneb pidevalt radiaalsiselõtk. Seetõttu on võimalik määrata pingu suurust istupinnas siselõtku vähenemise alusel.

Täiendavalt siselõtku vähenemise ja telgnihke seose kohta vt lk 149.

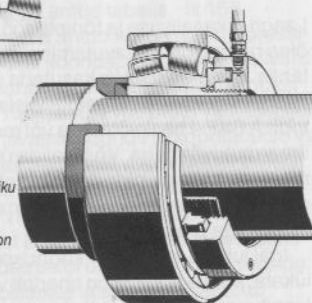


Pingu suurus istus sõltub laagri telgnihkest pealepressimisel.



Demontaažiks vajalik nihutus

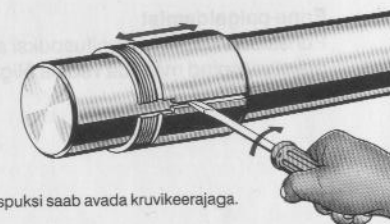
Joonisel on näidatud vaheerõngas võlli õlgmiku ja laagri vahel. Demontaažiks vajalik kinnituspuksi nihutus on suurem kui telgnihke pealepressimisel



Kinnituspuks

Koonilise kinnituspuksiga laagri toetamiseks õlgmiku vastu on vaja vaheerõngast. Selle kuju peab olema niisugune, et kinnituspuksi ots mahuks liikumisvaruga vaheerõnga süvendisse, kui laager toetub vaheerõnga vastu.

Varbvõlli õlgmikke pole, seepärast tuleb koonilise kinnituspuksi asukoht võllil märgistada juba enne mahavõtmist või mõõta asukoht välja lähtudes laagri paigutusest kere. Mõnel juhul



Kinnituspuksi saab avada kruvikeerajaga.

võib vaja minna laagri proovipaigaldust puksi asukoha täpsustamiseks.

Piki võlli saab kinnituspuksi kergesti lükata, kui kruvikeeraja abil lõhet veidi laiendada.

Iseseaduva kuullaagri paigaldamine kinnituspuksile

Laagri pikaajalise ja tõrketu töö tagamiseks on õige radiaallõtku saavutamine montaažil eriti tähtis. Seepärast tuleb kasutada ühte kahest allpool kirjeldatud paigaldusviisist — kas meetodit A SKF-i haakvõtmega või meetodit B SKF-i ümarmutrivõtmega. Võib valida ükskõik kumma meetodi, kuid kui pidada kinni sellekohasest montaažitööde järjekorrast, on mõlemal juhul laagri õige paigaldus tagatud.

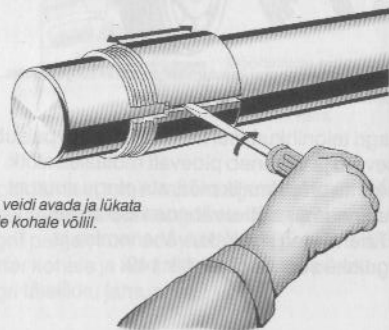
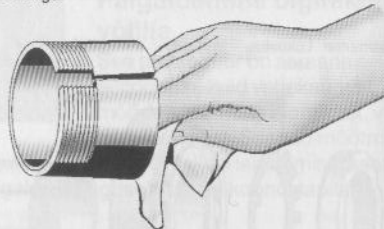
Igal juhul tuleb laager koonuspinnale peale lükata, kuni laagriava on tihedalt võlli tapi või kinnituspuksiga kontaktis kogu perimeetril, ja seejärel alustada lõplikku pealepressimist. Pärast piisava pinguga istu saavutamist peab jääksiselõtk vastama keskvaartustele, mis on antud tabelis lk 156.

Enne paigaldamist

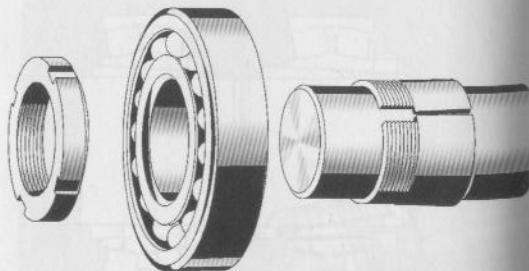
Puhastada laager ja kinnituspuksi ava. Võll ja puksi välispind määrada vedela õliga.



Puksi ja laagriava pühkida puhtaks antikorrosioonmäärdest. Seejärel määrada puksi välispind kergelt vedela mineraalõliga.



Puksi veidi avada ja lükata õigele kohale võllil.

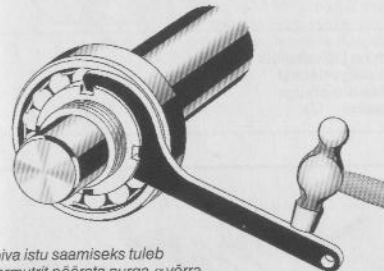


Laager panna puksile ja keerata sellele otsa ümarmutter faasiga laagri poole. Mutrit pingutada parajasti niipalju, et laager jääks puksile ja puks võllile kinni, kuid pressimata laagrit mööda koonust edasi.

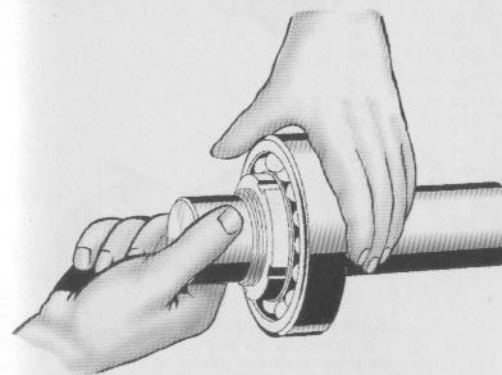


Mutrit pingutatakse haakvõtmega, nagu näidatud joonisel.

Haakvõti



Sobiva istu saamiseks tuleb ümarmutrit pöörata nurga α võrra, mille väärtus leitakse tabelist lk 156. Seejärel haakida võti 180° all asuvasse vastassoonda ja pingutada mutrit veel mõne kraadi võrra, koputades vasaraga võtmele.



Normaalilõtkuga iseseaduv kuullaager on õigesti pingutatud, kui välisvõru pöörleb kergelt, kuid viitukallutamine on raskendatud.

Paigaldusmeetod A — haakvõtme abil

Selle meetodi kasutamisel lähtutakse pingutusnurgast α või telgnihkest s. Nende orienteerivad väärtused on antud tabelis lk 156.

Mutrit pööratades antud nurga α võrra pressitakse laagrit puksi koonuspinnal edasi. Kuivõrd laagri ole on omane teatav viitukallutamine puksi pingutamisel, haagitakse võti mutri vastasküljel (180° all) paiknevasse soonda ja koputatakse vasaraga võtmele. Seepeale võtab laager puksil õige asendi. Järgnevalt keeratakse mutter maha, pannakse vahele lukustusseib. Pärast mutri pealekeeramist ja pingutamist tuleb see lukustada, painutades seibi ühe kõrva mutri soonda. Lõpuks kontrollitakse laagri jääksiselõtku.

Teine võimalus on mõõta pingutusnurga asemel telgnihet s ölgmikule toetuvast vaherõngast laagri sisevõruni koonilisel istupinnal. Seejuures tuleb juhinduda tabelandmetest lk 156.

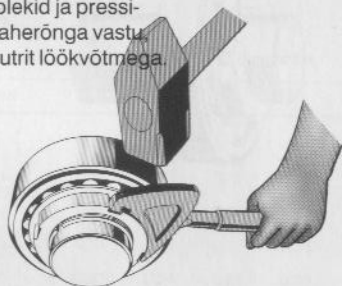
Sfäärilise rull-laagri paigaldamine kinnituspuksile

Valida kahest võimalikust sobivaim paigaldusviis, kas lähtudes telgnihke mõõtmisest puksile pealepressimisel või siselõtku vähenemise mõõtmisest lk 148–149 kohaselt.

Keere ja mutri laagripoolne külj katta molübdeendisulfiidi pastaga või muu samalaadse määrdeainega, vooli ja puksi välispind määrda vedela õliga.

Kui ligipääs laagri otspinna ja vaherõnga vahelisele pilule on olemas, võib montaaži lihtsustamiseks sinna panna kaks vaheplekki. Selleks võib kasutada kaht kokkupandud lehtkaliibrit või kalibreeritud vaheplekke, mille paksus võrdub pealepressimiseks vajaliku telgnihkega.

Kinnituspuksi ots lükata vaherõnga süvendisse ja hoides vaheplekke vaherõnga vastas lükata laager mööda puksi edasi vaheplekkideni. Seejärel keerata ümarmutter kinni, kuid mitte nii tugevasti, et vaheplekke enam kätte ei saa. Eemaldada vaheplekid ja pressida laager vaherõnga vastu, keerates mutrit löökvõtmega.

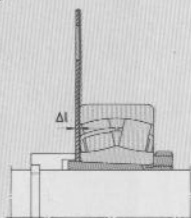


Väikesed ja keskmised sfäärilised rull-laagrid pressitakse koonuspuksile ümarmutrit ja löökvõtme abil.

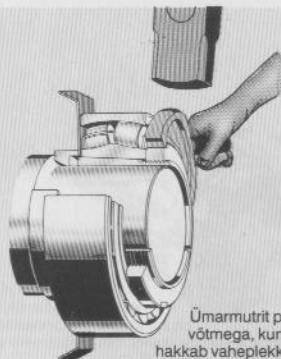
Külmpaigaldus vasara ja võtmega



Keere ja mutri laagripoolne külj katta molübdeendisulfiidi pastaga või muu samalaadse määrdeainega, vooli ja puksi välispind määrda vedela õliga.

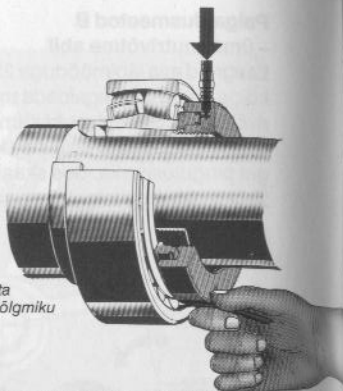


Kasutada vähemalt kahte kalibreeritud vaheplekki, mille kogupaksus võrdub telgnihkega.



Ümarmutrit pingutada võtmega, kuni laager hakkab vaheplekke kinni hoidma. Vaheplekid eemaldada ja pingutada mutrit ettenähtud telgnihke võrra. Kontrollida siselõtku.

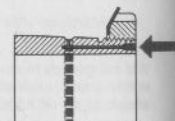
Suuremaid laagreid ava läbimõõduga 50 mm ja enam saab lihtsalt ja kindlalt paigaldada hüdromutri abil, olenemata sellest, kas laager toetub õlgmiku vastu või ei.



Seejärel keerata mutter maha, panna kohale lukustusseib, pingutada mutter uuesti löökvõtmega kinni ja lukustada. Kontrollida radiaalset jääksiselõtku.

Juhul kui paigaldamise ajal peab lukustusseib olema laagri ja mutri vahel, tuleb keere ja mutri lukustusseibipoolne külj eelnevalt katta molübdeendisulfiidiga või muu samalaadse määrdeainega.

Alates mõõdust 44 (siseläbimõõt 200 mm) on SKF standardi järgi toodetavatel kinnituspuksidel õlikanalid ja -sooned.



Sfäärilise rull-laagri kuumpaigaldus kinnituspuksile

Teine võimalus on paigaldada laager kuumalt. Kuumutamiseks võib kasutada induktsoonkuumutit, kuumutuskappi või õlivanni. Induktsioonkuumutust iseloomustab ohutus ja puhtus. Puhas on ka kuumutuskapp, mille eeliseks on veel võimalus hoida laagreid ettenähtud temperatuuril kuni paigaldamiseni.

Samaks otstarbeks võib kasutada ka reguleeritava termostaadiga õlivanni. Õli ei tohi mingil juhul üle kuumutada, sest selle tagajärjel võivad tekkida happed, mis kahjustavad laagrit.



Teine võimalus laagri montaažiks mutrit ja haakvõtme abil on kuumpaldus.

Alati tuleb kasutada puhast õli, mille leekpunkt on üle 250°C ja õli kogus küllaldane laagri täielikuks sukeldamiseks.

Kui neid nõudeid ei täideta, võib õlivannis kuumutamisega kaasneda tuleoht ja laagri saastumine. Nõuete täitmisel on see aga hea meetod laagrite ühtlaseks kuumutamiseks. Õlikelme kaitseb laagrit ka korrosiooni eest veel mõnda aega pärast paigaldust.

SKF toodab mitmesuguseid ohutuid ja efektiivseid kuumutusseadiseid.

Telgnihke mõõtmine koonusele pealepressimisel

Kuumpaigaldamisel tuleb telgnihet mõõta mutri otsast. Laager lükata puksile, keerata mutter kohale ja pingutada kinni niipalju, et laager, puks ja vool oleks omavahel kontaktis. Mõõtes üle mutri kauguse puksi väiksemast otsast ja liites tulemu- sele telgnihke väärtuse, saame "paigalduskauguse".

Laager kuumutatakse ja paigaldatakse puksile, mutter keeratakse kinni ja lukustatakse. Pärast laagri jahtumist kontrollitakse siselõtku.

Enamik SKF-i kuumutusseadiseid on varustatud reguleeritava termostaadiga. Kasulik abivahend on ka kontaktermomeeter, millega mõõdetakse laagri temperatuuri vahetult enne paigaldamist, katsetamise ja töö ajal.



Telgnihke mõõtmine kuumpaigaldamisel

Pealepressimiseks vajaliku telgnihke ja radiaallõtku väärtused on antud tabelis lk 149. Mõõtes kauguse puksi väiksemast otsast mutrini ja liites sellele telgnihke, leiame "paigalduskauguse". Pärast paigaldamist kontrollida radiaallõtku ja selle vastavust tabeliväärtusele.

