



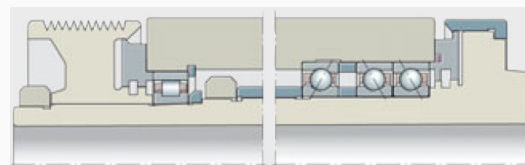
Montaža FAG vretenških ležajev

Servisiranje vreten obdelovalnih strojev je ena zahtevnejših nalog na področju vzdrževanja. Pogosto jo opravljajo s strani proizvajalca stroja pooblašteni servisi, velikokrat tuji. Potrebno je veliko znanja in natančnosti, prav tako je treba imeti vpogled v konstrukcijo. Vedeti moramo, kakšen način vležajenja je uporabljen v danem primeru, saj je od tega odvisno, kako se popravila lotimo.

Posegi na visokoturnih vretenih so pri pooblaščenih servisih zelo dragi, zato je veliko interesa da delo opravijo uporabniki strojev sami ali vsaj v lastni režiji. Pri temu vam lahko pri Bell d.o.o. precej pomagamo. Skupaj z vami analiziramo primer in vam damo konkretne napotke za montažo, nastavitvev in vtekavanje vretenških ležajev FAG. V nadaljevanju boste našli smernice za delo z obd. vreteni.

1. Ustrezna demontaža visokoturnega vretena

Preden se lotimo popravila vretena sami, je potrebno preveriti, ali obstaja v dokumentaciji stroja konstrukcijska risba vležajenja, kjer so vidne lastnosti vležajenja in postavitve ležajev. Če risbe nimamo, je potrebno ob demontaži posneti postavitve poševnih vretenških ležajev in ugotoviti glede na sestavne dele, s katero vrsto vležajenja imamo opravka (klasično ali elastično oz. togo nastavljivo vležajenje) in na kakšen način se nastavlja prednapetje (katera matica je nastavitvena, kateri deli so vpenjalni). Vse ugotovitve si je potrebno zapisati, saj jih potrebujemo kasneje pri vgradnji novih ležajev.



2. Identifikacija potrebnih tipov vretenških ležajev

Če so ležaji navedeni na kosovnici vretena, potem s poznavanjem značilnosti vretenških ležajev različnih proizvajalcev definiramo FAG alternativo. Podobno v primeru, ko ni dokumentacije in imamo vzorec starega ležaja. Če nikakor ne moremo identificirati originalnih ležajev, je potrebno izvesti kontrolni izračun in izbiro ležajev na osnovi značilnosti in delovnih pogojev vretena (svetujemo posvet s tehnično službo Bell). Ko nabavljamo nove ležaje je potrebno zadostiti pogojem uparjanja. Več vretenških ležajev lahko deluje kot eden (duplex, triplex...) samo v primeru, ko med posamičnimi ležaji nimamo raztrosa več kot 2 do 3µm po posamezni meri (luknja ležaja / zunanji premer). Samo tako se sila porazdeli enakomerno po vgrajenih ležajih.



3. Priprava na montažo – določitev potrebnih podatkov za vgradnjo

Preden se lotimo vgradnje novih ležajev je potrebno kontrolirati največjo dovoljeno vrtilno hitrost vretena, glede na kataloške obrate ležaja in faktor zmanjšanja hitrosti, glede na postavitev (tabela 1). V primeru mazanja z mastjo tabelarično izberemo količino Arcanol-Speed-2,6 masti na ležaj (tabela 2). Preveč masti lahko vreteno segreva, medtem ko premalo ne zagotavlja hidrodinamičnega mazalnega sloja. Na koncu še izberemo ustrezni nastavitveni vrtilni moment za matico, ki zagotavlja prednapetje ležajev v postavitvi (tabela 3).

Bearing arrangement		Bearing preload		
		L	M	H
		Factor f_r		
Large bearing spacing				
		0,85	0,75	0,5
		0,8	0,7	0,5
		0,75	0,65	0,45
Small bearing spacing				
		0,75	0,6	0,35
		0,65	0,5	0,3
		0,65	0,5	0,3
		0,72	0,57	0,37
		0,54	0,4	0,37



TABELA 1 - zmanjšanje kataloško najvišjih obratov glede na postavitve v vretenu in razred prednap. ležajev

Bore code	Bearing series Grease quantity cm ³				
	Vretenski ležaji				
	HS719 HC719 XC719	HS70 HC70 XC70	B719 HCB719 XCB719	B70 HCB70 XCB70	B72 HCB72
6	-	0,12	-	0,04	-
7	-	0,13	-	0,06	-
8	-	0,17	-	0,11	-
9	-	0,21	-	0,10	-
00	0,17	0,26	0,09	0,17	0,26
01	0,18	0,28	0,10	0,21	0,36
02	0,28	0,46	0,17	0,32	0,48
03	0,32	0,58	0,17	0,42	0,68
04	0,58	0,98	0,36	0,76	1,12
05	0,68	1,14	0,40	0,86	1,44
06	0,92	1,72	0,42	1,12	2,10
07	1,18	2,20	0,64	1,74	3,00
08	1,62	2,60	1,36	2,35	3,80
09	2,10	3,65	1,60	3,00	4,55
10	2,35	4,00	1,74	3,30	5,45
11	3,40	5,95	2,20	4,60	6,50
12	3,60	6,40	2,50	4,95	8,00
13	3,90	6,80	2,65	5,30	9,35
14	5,80	9,20	4,35	7,10	10,80
15	6,10	9,70	4,60	7,50	12,90
16	7,00	12,80	4,90	9,65	12,30
17	8,55	13,40	6,80	10,30	18,30
18	9,40	17,70	7,10	13,30	19,10
19	9,85	18,40	7,45	13,90	26,10
20	12,80	19,20	9,70	14,60	27,20
21	13,30	24,60	10,10	15,00	36,30
22	14,70	28,20	10,40	21,90	43,90
24	17,90	30,30	14,20	23,60	38,80
26	24,00	43,70	18,10	36,10	41,90
28	25,60	46,30	19,30	38,30	58,60
30	37,80	57,10	28,40	44,70	81,30
32	39,90	69,70	30,00	58,20	120,90

Bore code	Bearing series Grease quantity cm ³				
	Natančni valjni ležaji				
	N10	N19	NN30	NNU49	2344 2347
06	0,69	-	0,76	-	3,90
07	0,91	-	0,95	-	5,00
08	1,15	-	1,14	-	6,10
09	1,44	-	1,61	-	7,80
10	1,56	0,81	1,74	-	8,35
11	2,25	1,05	2,55	-	12,20
12	2,45	1,13	2,70	-	12,20
13	2,60	1,20	2,85	-	13,30
14	3,10	2,05	4,20	2,90	17,80
15	3,30	2,20	4,45	3,10	18,90
16	4,30	2,30	6,10	3,25	25,60
17	4,50	3,15	6,40	4,50	27,80
18	5,75	3,30	7,85	4,75	38,90
19	6,00	3,45	8,20	4,95	38,90
20	6,20	4,05	8,50	6,25	44,40
21	7,75	4,25	10,60	6,50	61,10
22	8,50	4,45	13,70	6,75	61,10
24	9,05	5,85	15,90	10,10	66,70
26	14,90	7,65	21,20	13,60	105,60
28	15,70	8,05	24,10	12,10	116,70
30	19,00	12,00	29,30	21,20	138,90
32	23,00	12,60	37,20	22,40	172,20
34	30,80	13,30	48,80	23,60	227,80
36	38,30	19,10	63,50	32,70	316,70
38	55,80	20,00	67,40	34,20	311,10
40	67,90	29,70	86,70	54,50	411,10
44	72,50	32,10	110,10	59,00	522,20
48	112,50	34,50	127,50	63,60	622,20
52	119,10	52,60	177,30	109,50	833,30
56	157,70	55,90	196,70	116,60	850,00

TABELA 2 – količina masti Arcanol-Speed-2,6 (za visoke vrtilne hitrosti) na ležaj ob montaži



Bore/ bore code	Clamping force kN			Tightening torque Nm			Thread
	719	70	72	719	70	72	
6	-	1,49	-	-	1,52	-	M6×0,5
7	-	1,51	-	-	1,70	-	M7×0,5
8	-	1,53	-	-	1,89	-	M8×0,75
9	-	1,55	-	-	2,09	-	M9×0,75
00	0,66	1,58	1,36	0,96	2,30	1,99	M10×0,75
01	0,71	1,64	1,45	1,19	2,75	2,43	M12×1
02	0,79	1,75	1,60	1,60	3,52	3,23	M15×1
03	0,86	1,84	1,73	1,93	4,11	3,87	M17×1
04	0,99	1,99	1,96	2,54	5,13	5,04	M20×1
05	1,24	2,32	2,45	3,87	7,25	7,65	M25×1,5
06	1,55	2,73	3,07	5,96	10,0	11,3	M30×1,5
07	1,91	3,22	3,83	8,10	13,6	16,2	M35×1,5
08	2,34	3,79	4,74	11,2	18,2	22,7	M40×1,5
09	2,82	4,45	5,79	15,1	23,8	31,0	M45×1,5
10	3,36	5,19	7,00	19,8	30,6	41,3	M50×1,5
11	3,96	6,02	8,36	25,6	38,9	54,0	M55×2
12	4,62	6,94	9,88	32,4	48,6	69,3	M60×2
13	5,34	7,94	11,6	40,4	60,1	87,5	M65×2
14	6,12	9,04	13,4	49,7	73,4	109	M70×2
15	6,95	10,2	15,4	60,3	88,7	134	M75×2
16	7,85	11,5	17,6	72,4	106	163	M80×2
17	8,81	12,9	20,0	86,2	126	195	M85×2
18	9,82	14,3	22,5	102	148	233	M90×2

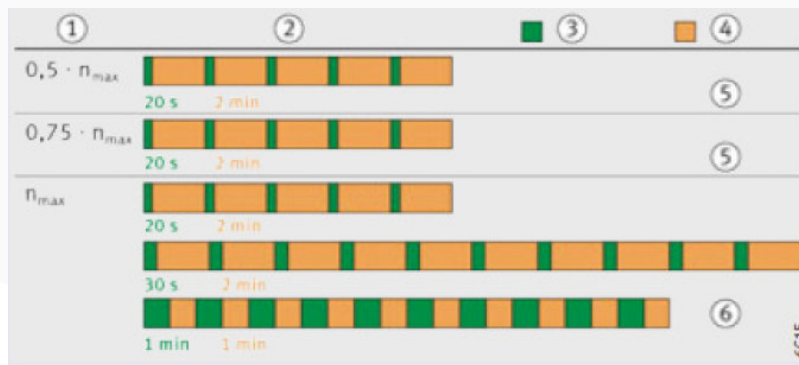
Bore/ bore code	Clamping force kN			Tightening torque Nm			Thread
	719	70	72	719	70	72	
19	10,9	15,9	25,2	119	173	275	M95×2
20	12,0	17,5	28,1	138	201	322	M100×2
21	13,2	19,3	31,2	159	231	374	M105×2
22	14,5	21,1	34,4	182	265	433	M110×2
24	17,2	25,0	41,5	235	342	567	M120×2
26	20,1	29,4	49,3	297	434	729	M130×2
28	23,3	34,1	57,9	370	541	920	M140×2
30	26,7	39,1	67,3	454	666	1144	M150×2
32	30,4	44,6	77,4	550	808	1402	M160×3
34	34,3	50,5	88,4	659	971	1699	M170×3
36	38,4	56,8	100,2	781	1154	2036	M180×3
38	42,8	63,4	112,7	918	1360	2417	M190×3
40	47,4	70,5	126,2	1070	1589	2845	M200×3
44	57,5	85,8	155,5	1423	2125	3853	Tr220×4
48	68,4	103	-	1847	2773	-	Tr240×4
52	80,4	-	-	2349	-	-	Tr260×4
56	93,4	-	-	2935	-	-	Tr280×4
60	107	-	-	3612	-	-	Tr300×4
64	122	-	-	4387	-	-	Tr320×5
68	138	-	-	5266	-	-	Tr340×5
72	155	-	-	6255	-	-	Tr360×5
84	212	-	-	9957	-	-	Tr420×5
92	255	-	-	13103	-	-	Tr460×5
500	302	-	-	16855	-	-	Tr500×5

TABELA 3 – pritegnitveni moment nastavitvene matice za prednapetje ležajev v vretenu

4. Montaža vretenskih ležajev in vtekavanje

Pred montažo zložimo nove ležaje v ustrezno postavitev, preverimo še enkrat raztros mere (pogoj za uparitev), namažemo vsak ležaj s količino ustrezne masti, ki smo jo definirali in ga nekajkrat zavrtimo ročno. Tolerance vgradnih prostorov zagotavljajo mešane oz. ohlapne ujeme, zato morajo ležaji na svoje mesto brez uporabe montažne sile. Natančno nastavitveno matico (INA izvedbe AM, ZM ali drugo) pritegnemo najprej za dvojno vrednost izbranega momenta, popustimo in nato pritegnemo z ustreznim vrtilnim momentom.

Po montaži kontroliramo, če je vreteno dejansko prednapeto (vležajenje toga) in brez aksialne zračnosti in če se lepo in gladko vrti. Če je tekalni upor prevelik, smo preveč pritegnili matico.



Vtekavamo po protokolu!

Vtekavanje je start/stop obratovanje pri različnih hitrostih vretena. Služi za porazdelitev masti in preprečuje sunkoviti dvig temperature in s tem škodljivo spremembo prednapetja.

Če imamo kot prosti ležaj v vretenu N ali NNU ležaj na koničnem nasedu, ga pri montaži pritegnemo do stanja brez zračnosti ali v rahlo prednapetje.

Bell d.o.o.
