

termotehnika KGH d.o.o.

www.termotehnika.rs

Orljaneb.b.

18410 DOLJEVAC

KATALOG REZERVNIH DELOVA ZA PUMPE



Mehaničke zaptivače iz naše ponude ugrađivane su u sledeće tipove rotacione opreme

Rashladni kompresori:

"JUGOSTROJ", "SABROE", "LINDE",
"TERMOMEHANIKA", "STAL",
"GRASS", "HOWDEN"...



"FRISTAM"

Vijčane pumpe:

"BORNEMANN", "MZT", "DALIT",
"LIVNICA" KIKINDA (PRVA UGRADNJA),
"LEISTRITZ"



"HILGE"

Pumpe u rashladi:

"WITT", "APOLO", "DALIT"

Mešalice raznih proizvođača:

- *za prehrambenu industriju
- *za farmaceutske proizvode
- *za boje
- *za kozmetiku
- *za hemijsku industriju



"TUCHENHAGEN"

Centrifugalne pumpe raznih proizvođača:

"ALFA-LAVAL", "IMP", "ELEKTROKOVINA", "SEVER",
"JEDINSTVO", "FLYGHT", "PASILAC", "KSB", "HILGE",
"FRISTAM", "JASTREBAC", "TUCHENHAGEN",
"ALHROM-RUŠE", "BRINOX", "ZENIT", "VARISCO",
"PEDROLO"...



"ALHROM-RUŠE"



"ALFA-LAVAL"
"BRINOX"



"PASILAC"



"FM-0" "FM-1" "FM-2"

Mehanički zaptivači



Funkcija mehaničkog zaptivača je da spreči gubitak medija iz rotacione opreme.

Zaptivanje mehaničkim zaptivačem ostvaruje se kontaktom između zaptivnih površina od kojih je jedna postavljena na osovinu i rotira zajedno sa njom, a druga je postavljena u nepokretnu šolju. U radnim uslovima zaptivno lice rotacionog dela dodiruje i klizi po zaptivnom licu suprotnog stacionarnog dela. Stalni kontakt zaptivnih lica ostvaruje se primenom mehaničke ili hidrauličke aksijalne sile.

Efektivnost mehaničkog zaptivača obezbeđuje se komponentama sekundarnog zaptivanja rotacionog i stacionarnog dela.

Bez obzira da li je u pitanju zaptivač u hemijskoj industriji, energetskom postrojenju, rafineriji, mlekari ili pivari, njegova funkcija je od najvećeg značaja za sigurnost i efikasnost postrojenja.

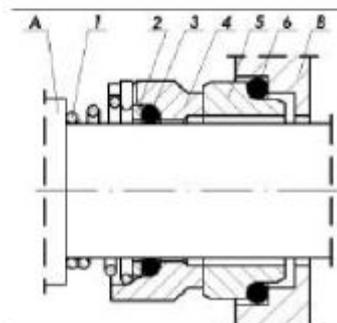
Pored sprečavanja gubitka radnog fluida iz sistema, pravilnim radom mehaničkog zaptivača ostvaruje se i:

- zaštita životne sredine
- zaštita radnika na radu od eventualnih opasnosti od dejstva radnog fluida
- zaštita osetljivih elemenata opreme od dejstva radnog fluida

Upravo zbog tako odgovorne funkcije, projektovanje i izrada mehaničkog zaptivača je posao koji ne dozvoljava greške.

Svi elementi zaptivke moraju biti adekvatno odabrani, a naročito je važan pravilan izbor zaptivnih lica, jer ona, u skoro svim slučajevima, dolaze u direktan dodir sa fluidom koji se transportuje, komprimuje ili meša, a on može biti:

- ekstremno visoke ili niske temperature
- hemijski agresivan
- abrazivan
- korozivan
- sklon kristalizaciji
- sa lošim mazivim karakteristikama
- osetljiv na mešanje
- sklon promeni agregatnog stanja
- viskozian



Osnovni delovi:

- A - osovina
 B - kućište
 1 - opruga
 2 - osloni prsten
 3 - O-prsten
 4 - rotaciono zaptivno lice
 5 - stacionarno zaptivno lice
 6 - O-prsten

Materijal zaptivnog lica	Osnovne prednosti	Osnovni nedostaci
Karbon-grafit (A, B, C)	samo podmazivost otpornost na koroziju relativno niska cena	neotpornost na abrazivne medije
Silicijum karbid (Q1, Q2, Q11)	otpornost na abraziju krutost otpornost na koroziju visoka PV vrednost	osetljivost na udare visoka cena
Volfram karbid (U1, U2)	žilavost otpornost na aerosiju krutost	neotpornost na koroziju visoka cena
Alumina (V)	otpornost na aerosiju krutost umerena cena za velike serije	osetljivost na termoošokove
Metal	jednostavna proizvodnja niska cena krutost, žilavost	niske P-V vrednosti

Tipovi mehaničkih zaptivača



Mehanički zaptivači sa konusnom oprugom

- [NT - 1](#) (Mehanički zaptivač sa jednom oprugom)
- [NT - 2](#) (Mehanički zaptivač sa jednom oprugom)



Mehanički zaptivači sa oprugama u metalnom nosaču

- [NV - 1](#) (Mehanički zaptivač više opruga)
- [NV - 2](#) (Mehanički zaptivač sa jednom oprugom u metalnom nosaču)
- [NV - 3](#) (Mehanički zaptivač sa talasastom oprugom)



Mehanički zaptivači sa gumenim mehom

- [NM - 1](#) (Mehanički zaptivač sa gumenim mehom)
- [NM - 2](#) (Mehanički zaptivač sa gumenim mehom)



Mehanički zaptivač sa metalnim mehom

- [NMM - 1](#)



Mehanički zaptivač sa teflonskim mehom

- [CHEM NM - 3](#)



Mehanički zaptivač za primenu u hemijski agresivnim sredinama

- [CHEM NV - 4](#)



Balansirani mehanički zaptivači

- [BT - 1](#) (balansirani mehanički zaptivač sa jednom oprugom)
- [BV - 1](#) (balansirani mehanički zaptivač sa više opruga)
- [BV - 2](#) (balansirani mehanički zaptivač sa više opruga)

NT-1

Nebalansirani mehanički zaptivač sa jednom oprugom

DIN 24960



- Konstrukcija zaptivača sa konusnom oprugom je često korišćena u pumpama za: vodu, pivo, mleko...
- Kombinacija zaptivnih lica zaptivača se bira prema mediju i uslovima rada
- Sekundarno zaptivanje izvedeno je O-prstenovima u kvalitetu prema vrsti medija
- Ostali elementi zaptivke Cr - Ni čelik

Materijali zaptivnih lica:

Rotacioni zaptivni delovi:

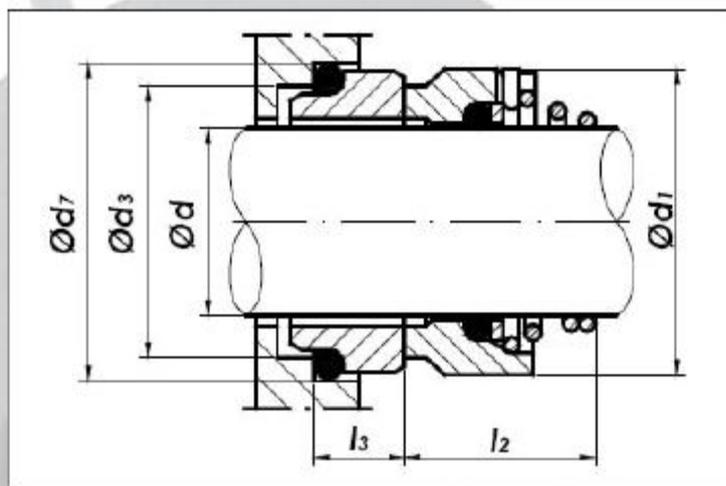
- karbon-grafit

Stacionar:

- Cr – čelik
- Cr-Ni čelik
- Cr-Ni čelik povećane tvrdoće
- volfram karbid
- silicijum karbid
- keramika

Uslovi rada:

- p = 10 bara
- t = -20 ... 180 °C



d	d ₁	d ₃	d ₇	l ₂	l ₃
10	20	17	21	17	10
12	22	19	23	17	10
14	25	21	25	17	10
16	26	23	27	19	10
18	32	27	33	20	11
20	34	29	35	22	11
22	36	31	37	22	11
24	38	33	39	24	11
25	39	34	40	27	11
28	42	37	43	27	11
30	44	39	45	28	11

NT-2

Nebalansirani mehanički zaptivač sa jednom oprugom

DIN 24960



- Robustnija konstrukcija mehaničkog zaptivača tipa NT-2 omogućava primenu u pumpama za grejanje, muljnim, fekalnim i pumpama u prehrambenoj industriji
- Zaptivni element rotacionog dela montiran je u prokronski nosač
- Kombinacija zaptivnih lica bira se prema mediju i uslovima rada
- Sekundarno zaptivanje izvedeno je O-prstenovima u kvalitetu prema vrsti medija
- Ostali elementi Cr-Ni čelik



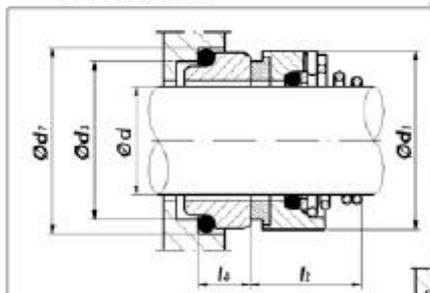
karbon-grafit

Materijali zaptivnih lica:

- karbon-grafit
- Cr – čelik
- Cr – Ni čelik
- Cr – Ni čelik povećane tvrdoće
- volfram karbid
- silicijum karbid
- alumina (Al_2O_3)

Uslovi rada:

- $p = 10$ bara
- $t = -20 \dots 180$ °C
- $v = 15$ m/s



NT-2.1 Rotacioni deo sa grafitnim zaptivnim licem upresovanim u prokronski nosač



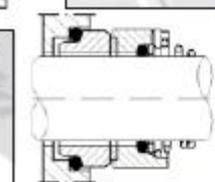
silicijum karbid



NT-2.2 Silicijum karbid upresovan u prokronski nosač



volfram karbid

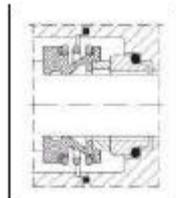


NT-2.3 Rotacioni deo sa lemljenim volfram karbidom

d	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l ₂
10	20	17	21	15	10
12	22	19	23	16	10
14	24	21	25	17	10
16	26	23	27	19	10
18	32	27	33	20	11
20	34	29	35	22	11
22	36	31	37	22	11
24	38	33	39	24	11
25	39	34	40	27	11
28	42	37	43	27	11
30	44	39	45	28	11
32	46	42	48	28	11
33	47	42	48	28	11
35	49	44	50	30	11
38	54	49	56	34	11,5
40	56	51	58	35	11,5
43	59	54	61	38	11,5
45	61	56	63	38	11,5
48	64	59	66	45	11,5
50	66	62	70	46	12
53	69	65	73	48	12
55	71	67	75	49	12
58	78	70	78	55	14
60	80	72	80	55	14

Na zahtev kupca mogu se isporučiti zaptivači željenih dimenzija

Mehanički zaptivači sa gumenim mehonom



U svojoj konstrukciji rotacioni deo zaptivača ima zaptivno lice postavljeno u nosač u gumenom mehonom. Kontakt između zaptivnih lica održava se preko opruge koja je rotirajuće zajedno sa mehonom. Gumeni meh zaptivača pored toga što kompenzuje aksijalna pomeranja i trošenje mekog zaptivnog lica, ima i funkciju da prenosi obrtni moment sa osovine na rotacioni deo zaptivača. S obzirom na to da naleže na osovinu gumeni meh ima ulogu sekundarnog zaptivača čime se znatno poboljšava osobina sekundarnog zaptivanja. Osim toga, kada se zaptivač pravilno montiran postoji mogućnost oštećenja osovine tokom rada s obzirom na to da nema relativnog kretanja između osovine i rotacionog dela.

Prilikom ugradnje mehaničkih zaptivača sa gumenim mehonom treba obezbediti podmazivanje takvog zaptivača glatkoklizni po osovini, a da ipak u radu naleže tako da može da obezbedi prenos obrtnog momenta. Osim toga, prilikom upotrebe ulja i maziva mora se voditi računa da oni mogu oštetiti materijal gumenog meha (na primer gumeni delovi od EPDM ne smeju doći u kontakt sa mineralnim uljima pa se prilikom montaže preporučuje upotreba sapunice). Jedan od osnovnih razloga zbog kojih može doći do oštećenja osovine je upotreba neadekvatnog maziva prilikom montaže zaptivača. Drugi razlog usled kog gumeni meh ne naleže dobro na osovinu zbog čega može doći do njenog oštećenja, jeste plivanje zaptivnih lica.

Zahtevi kvaliteta obrade osovine prilikom primene mehaničkih zaptivača sa gumenim mehonom nisu visoki kao prilikom primene ostalih tipova zaptivača. Štaviše, u ovom slučaju preporučuje se da kvalitet obrade bude do 1 mikrona (za razliku od preporučenih 0,8 mikrona u ostalim slučajevima), jer se u protivnom teže ostvaruje adekvatno naleganje gumenog meha na osovinu.

Gumeni meh ima ograničenja kao i ostali elastomeri, a oni se odnose na temperaturni opseg i vek trajanja. Naime, primena ovih zaptivača diktirana je dozvoljenim uslovima primene materijala od kojih su izrađene komponente. Osim toga, neke vrste elastomera (NBR) imaju ograničen vek trajanja s obzirom na to da su osetljivi na ozon. Preporučeno je da mehanički zaptivači sa mehonom od NBR-a ne stoje pre ugradnje duže od godinu dana.

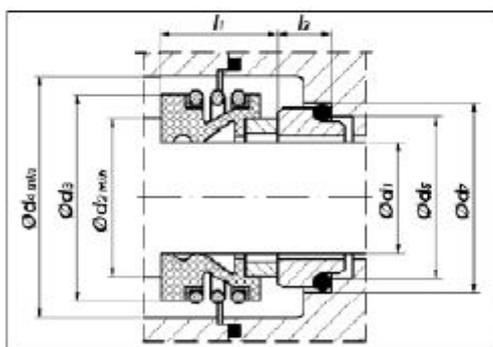
Osnovne prednosti mehaničkih zaptivača sa gumenim mehonom kao što su relativno niska cena, odlične osobine sekundarnog zaptivanja i laka montaža dolaze do punog izražaja pravilnim izborom materijala adekvatnog za datu primenu i pravilnom ugradnjom. Osim u vodenim pumpama, mlakarama i pivarama, primenu ovog zaptivača preporučujemo u svim slučajevima gde postoji mogućnost izlivanja kamena.

NM-1

Nebalansirani mehanički zaptivač sa gumenim mehom



- Tip mehaničkog zaptivača sa gumenim mehom ima vrlo dobre osobine sekundarnog zaptivanja.
- Često se koristi u pumpama u mlekarima i pivarama.
- Preporučujemo primenu u opremi gde postoji mogućnost izlučivanja kamenca.
- Primena nezavisna od smera rotacije osovine.
- Ostali elementi zaptivke Cr - Ni čelik



d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_7	l_1	l_2
10	20.5	22	24	17	21	14.5	6.5
12	22.5	24.5	26	19	23	15	6.5
14	26.5	28	30	21	25	17	6.5
16	26.5	28	30	23	27	17	6.5
18	29	32.5	33	27	33	19.5	7.5
20	33	37	38	29	35	21.5	7.5
22	33	37	38	31	37	21.5	7.5
24	38	42.5	44	33	39	22.5	7.5
25	38	42.5	44	34	40	23	7.5
28	44	49	50	37	43	26.5	8.5
30	44	49	50	39	45	26.5	8.5
32	46	53.5	55	42	48	27.5	8.5
33	46	53.5	55	42	48	27.5	8.5
35	50	57	59	44	50	28.5	8.5
38	53	59	61	49	56	30	8.5
40	56	62	64	51	58	30	8.5
43	58	65.5	67	54	61	30	8.5
45	60	68	70	56	63	30	8.5
48	63	70	74	59	66	30.5	8.5
50	66	74	77	62	70	30.5	11
53	70	78	81	65	73	33	11
55	72	81	83	67	75	35	11
58	75	85	88	70	78	37	11
60	79	88	91	72	80	38	11
65	84	93	96	77	85	40	11
68	88	96	100	81	90	40	11
70	90	99	103	83	92	40	11
75	96	107	110	88	97	40	11
80	100	112	116	95	105	40	14
85	107	120	124	100	110	41	14
90	114	128	131	105	115	45	14
95	119	132	136	110	120	46	14

Materijali zaptivnih lica:

- karbon-grafit
- Cr - čelik
- Cr - Ni čelik
- Cr - Ni čelik povećane tvrdoće
- volfram karbid
- silicijum karbid
- tehnička keramika

Uslovi rada:

- $p = 12$ bara
- $t = -20 \dots 120$ °C
- $v = 10$ m/s

Na zahtev kupca mogu se isporučiti zaptivači željenih dimenzija

BT-1

Balansirani mehanički zaptivač sa jednom oprugom

DIN 24960

- Postavljanjem čaure na vratilo na mestu zaptivanja ili izvođenjem vratila sa promenom prečnika na mestu zaptivanja koristi se pritisak medija da bi se izbalansirale sile na zaptivne površine mehaničke zaptivke. Time se omogućuje ispravno i dugotrajno funkcionisanje mehaničke zaptivke i u uslovima više PV vrednosti.
- Kombinacija zaptivnih lica bira se prema mediju i uslovima rada
- Sekundarni zaptivač je O- prsten u kvalitetu prema vrsti medija
- Ostali elementi zaptivke Cr-Ni čelik

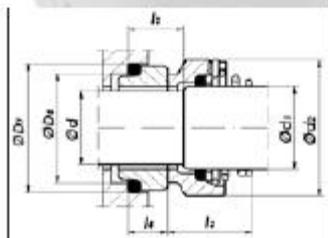


Materijali zaptivnih lica:

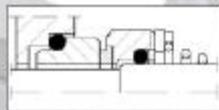
- karbon-grafit
- Cr-čelik
- Cr-Ni čelik
- Cr-Ni čelik povećane tvrdoće
- volfram karbid
- silicijum karbid
- tehnička keramika

Uslovi rada:

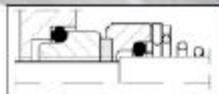
- $p = 25 \text{ bara}$
- $t = -20 \dots 180 \text{ }^\circ\text{C}$
- $v = 15 \text{ m/s}$



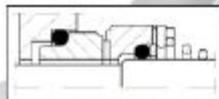
d	d ₁	d ₂	D ₄	D ₇	l ₂	l ₃	l ₄
10	14	24	17	21	18	26	10
12	16	26	19	23	18	27	10
14	18	31	21	25	18	30	10
16	20	34	23	27	18	32	10
18	22	36	27	33	20	33	11
20	24	38	29	35	20	33	11
22	26	40	31	37	20	33	11
24	28	42	33	39	20	33	11
25	30	44	34	40	20	34	11
28	33	47	37	43	20	36	11
30	35	49	39	45	20	36	11
32	38	54	42	48	20	40	11
33	38	54	42	48	20	40	11
35	40	56	44	50	20	44	11
38	43	59	49	56	23	47	11.5
40	45	61	51	58	23	48	11.5
43	48	64	54	61	23	50	11.5
45	50	66	56	63	23	53	11.5
48	53	69	59	66	23	53	11.5
50	55	71	62	70	25	58	12
53	58	78	65	73	25	58	14
55	60	80	67	75	25	60	14
58	63	83	70	78	25	60	14
60	65	85	72	80	25	60	14



BT-1.1 Rotacioni deo sa grafitnim zaptivnim licem upresovanim u prokronski nosač



BT-1.2 Rotacioni deo sa silicijum karbidom upresovanim u prokronski nosač



BT-1.3 Rotacioni deo sa lemljenim volfram karbidom

Grafitni klizni ležajevi



Osnovna svojstva grafita omogućavaju širok opseg primene kliznih ležajeva od karbon-grafita, čak i u uslovima u kojima se ostali materijali ne mogu primeniti. Narocit značaj ima njihova jedinstvena primena:

- u opremi gde je nepoželjna kontaminacija sredstvima za podmazivanje (prehrambena industrija, farmaceutika, tekstilna industrija, papirna industrija,...)
- u opremi gde visoke temperature onemogućavaju upotrebu maziva
- u opremi gde su ležajevi uronjeni u fluide kao što su: voda, kiseline, alkalije,....

Materijali od kojih se izrađuju grafitni klizni ležajevi obuhvataju sve tipove prirodnog i veštačkog grafita, njihove mešavine i impregnacije:

- karbon-grafit
- metalografit
- elektrografit

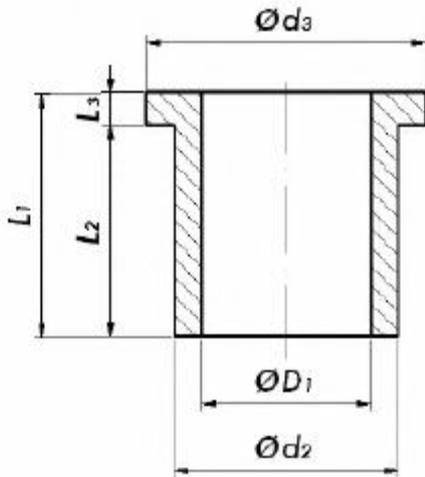
Svojstva grafita koje ga čine najboljim izborom za materijal kliznih ležajeva su:

- samopodmazivost
- dobra hemijska otpornost
- dobra toplotna provodljivost
- otpornost na termošokove
- dobra obradivost i dimenziona stabilnost
- radna temperatura i do 500°C u oksidirajućoj atmosferi
- dobra elektroprovodljivost
- nizak moduo elastičnosti
- visoka čvrstoća i pri povišenim temperaturama



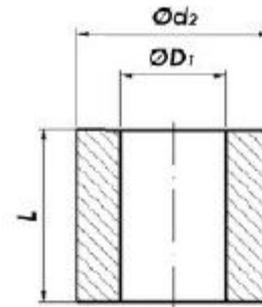
Grafitni klizni ležajevi
 Carbon slide bearings

Графитовые подшипники скольжения



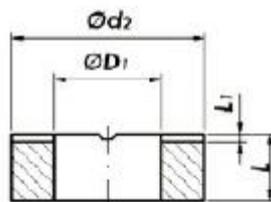
radijalno-aksijalni klizni ležaj
 radial-axial slide bearing
 радиально-упорный подшипник

	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l ₃	l ₂
GH 40-50	18	26	34	25	6.5	19.5
GHR 40-50	20	26	36	25	6.0	19.0
GH 65-80	25	35	42	30	6.0	24.0
112.4.9726	26	34	40	28	6.0	22.0
VA 40	15	22	26	22	5.0	18.0
VA 50	20	26	40	25	7.0	18.0
112.4.9728	16	22	32	20	6.0	14.0



radijalni klizni ležaj
 radial slide bearing
 радиальный подшипник

	d ₁	d ₂	l
PS 4 U	12	18	32
RS 25	12	19	12
VA 25-32	12	20	14
PS 6 U	12	20	36
RS 40-50-1	15	22	17
RS 40-50	15	26	20
112.4.9727	16	22	16
PS 4 P	18	25	25
GHR 40-50 R	20	26	25
PS 8 P	23	32	35
GHR 65-80 R	25	32	27
112.4.9725	26	32	26



aksijalni klizni ležaj
 axial slide bearing
 упорный подшипник

	d ₁	d ₂	l	l ₁
GHR 65-80 A	32	64	10	2

Na zahtev kupca isporučujemo ležajeve željenih dimenzija / On the customer's request other dimensions could be supplied
 Возможно изготовление подшипников любых размеров

GH40



GH50



GH65



GH80



GHN40



GHN50



GHN65-80



GHR40



GHR50



GHR65-80



RS50

