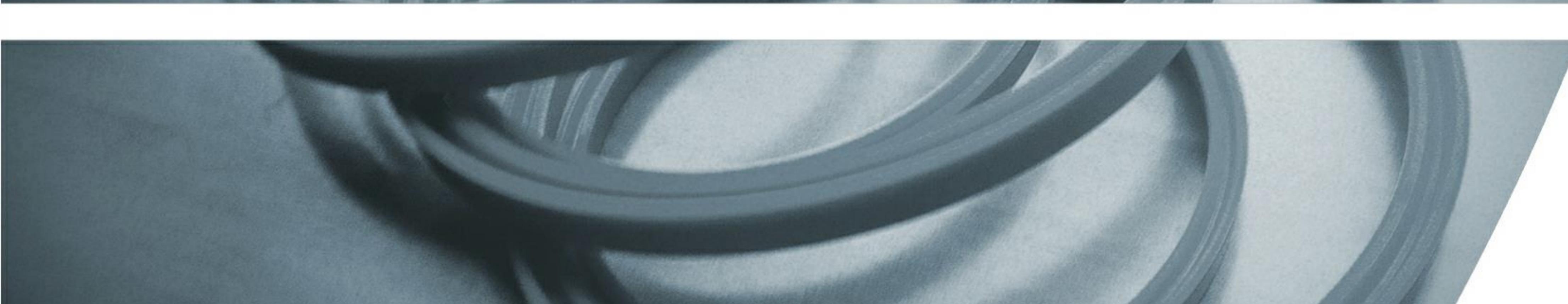
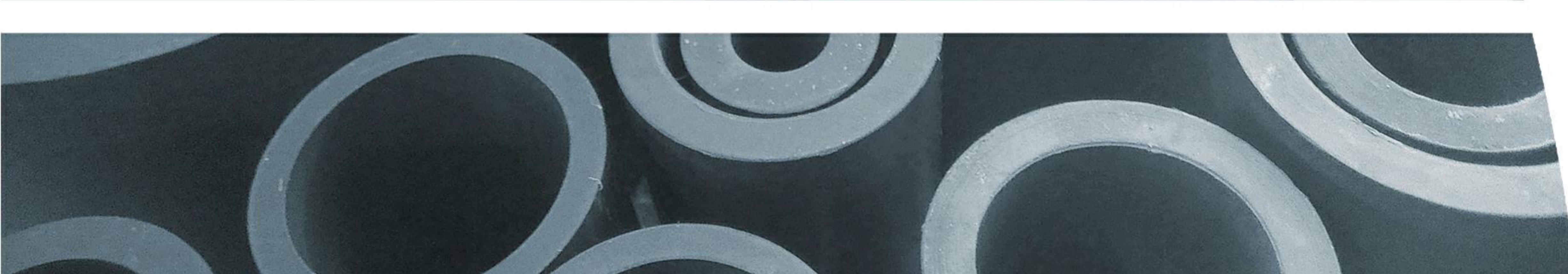
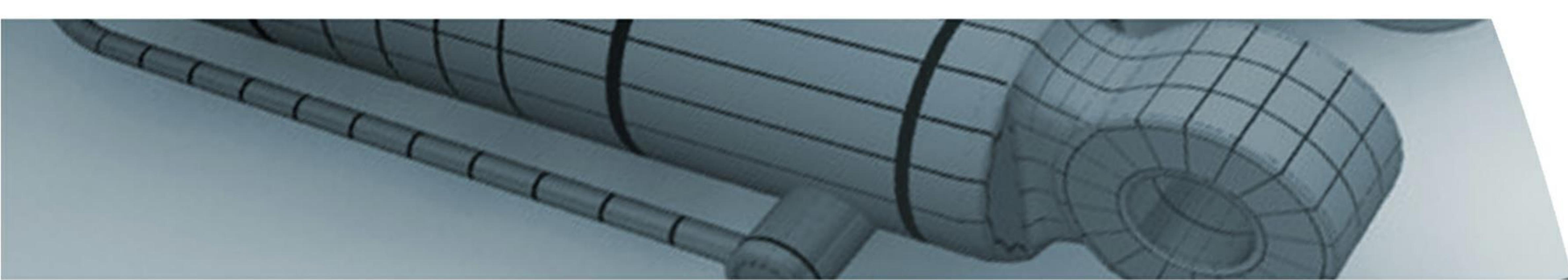
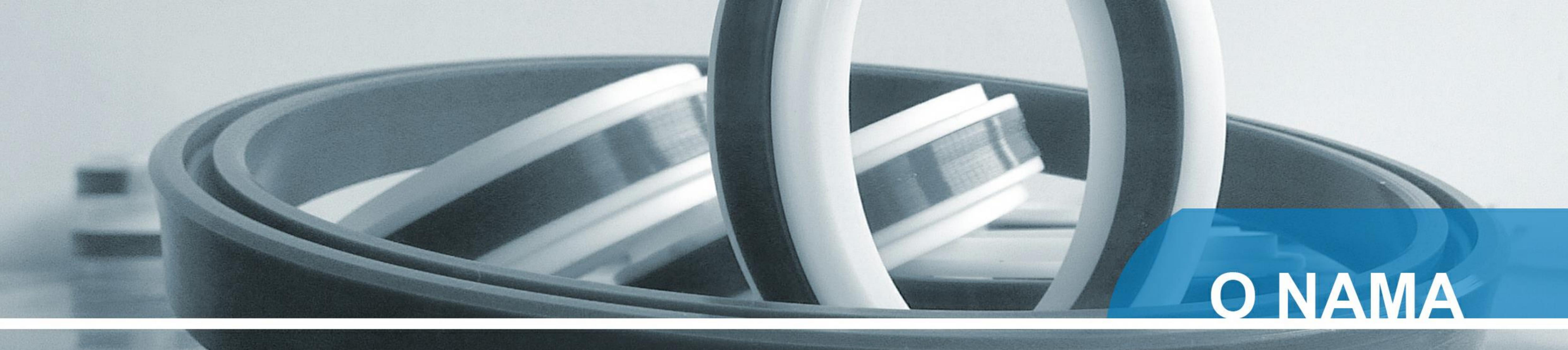


## PROIZVODNJA ZAPTIVAČA - BRTVI, IZRADA I REMONT CILINDARA





Termika d.o.o. Zenica je osnovana u Zenici 1992. godine, a od 1997. osnovna djelatnost postaje proizvodnja zaptivača (brtvi) koje se koriste u hidraulici i pneumatici.

Proizvodnja se odvija po Seal – Jet tehnologiji, na dvjema CNC mašinama, u proizvodnim pogonima u Zenici i Sarajevu. Seal – Jet tehnologija predstavlja najnoviji koncept proizvodnje zaptivača na parametarski programiranim CNC mašinama i ne zahtijeva korištenje kalupa.

Proizvodimo zaptivače visoke kvalitete i tačnosti svih standardnih profila, od više vrsta materijala u količini od jednog ili više komada.



Termika, Zenica

Vrijeme izrade zaptivača dimenzija od 5 do 360 mm je odmah po narudžbi, a zaptivače većih dimenzija isporučujemo u roku od jedne sedmice. Također, po potrebi na osnovu crteža izrađujemo i nestandardne profile zaptivača.

Ovim postupkom izrađujemo zaptivače od poliuretana, gume, vitona, silikona, teflona, poliacetala i ostalih najsuvremenijih materijala koji se koriste za ove namjene.

U našim pogonima vršimo reparaciju svih vrsta cilindara i po potrebi izrađujemo metalne dijelove cilindra (tvrdokromirane klipnjače, honovane cijevi cilindra sa priključcima, klipove, glavu, uške i drugo). Ujedno izrađujemo hidraulične fleksibilne cijevi za visoke i vrlo visoke pritiske.



Termika, PJ Sarajevo



## Kako pravilno poručiti zaptivač?

Da bismo pravilno definisali zaptivač koji trebate, potrebne su nam sljedeće informacije:

- da li se radi o hidraulici ili pneumatici
- informacije o funkciji, odnosno mjestu ugradnje zaptivača (zaptivka klipa, klipnjače, brisača, O-prsten...)
- profil zaptivača
- dimenzije žlijeba (ugradbenog prostora) ili uzorak originalnog zaptivača
- radni parametri: pritisak, temperatura, medij, brzina

# Vrste i tehničke karakteristike materijala OD KOJIH SE PROIZVODE ZAPTIVAČI

## PU (H-PU) - termoplastični elastomer poliuretan

Zaptivni materijal koji je izuzetno otporan na habanje i ekstruziju. Veoma je otporan na hidrolizu te se primjenjuje i u rudarstvu. Lako se ugrađuje zbog svoje velike elastičnosti. Otporan je na standardna hidraulična ulja i emulzije, vodu, morsku vodu, HFA i HFB ulja i biološki razgradive hidraulične tečnosti. Univerzalni je materijal za izradu gotovo svih vrsta zaptivača.

**Tvrdoča 95 Shore A. Temperaturno područje primjene -30 do +105°C. Primjena do 400 bara (za veće pritiske neophodni su potporni prstenovi).**

## NBR - akrilonitril-butadien guma

Zaptivni materijal otporan na habanje. Lako se ugrađuje zbog svoje velike elastičnosti. Otporan je na mineralna ulja, masti, HFA, HFB i HFC hidraulična ulja. Nije otporan na kočiona ulja na bazi glikola, HFD ulja, aromate (npr. benzol, estere, ketone i amine, kao i na koncentrovane kiseline i baze).

**Tvrdoča 85 Shore A. Temperaturno područje primjene -25 do +100°C. Primjena do 250 bara.**

## H-NBR - hidrarna akrilonitril-butadien guma

Elastomer otporan na habanje, postojan je u istim medijima kao i NBR. U odnosu na NBR ima veću otpornost na povišenu temperaturu, oksidaciju i habanje. Može se upotrebljavati u razrijeđenim kiselinama, bazama, solima, također pri povišenim temperaturama u mješavini glikol-voda do +150°C.

Nije postojan u vodi, silikonskim uljima i mastima, motornim gorivima s visokim udjelom aromata (superbenzini, alkoholne mješavine), ketonima, esterima, eterima kao i u kloriranim ugljikovodicima.

**Tvrdoča 85 Shore A. Temperaturno područje primjene -25 do +150°C.**

Primjena do 250 bara.

## EPDM - etilen-propilen-dien monomer guma

Odlukuje se visokom hemijskom otpornosti. Otporan je na kočiona ulja, omogućuje dug radni vijek u polarnim rastvaračima, vrućoj vodi, pari te sredstvima za pranje na baznoj osnovi. Nije otporan u mineralnim, biljnim i životinjskim mastima.

**Tvrdoča 85 Shore A. Temperaturno područje primjene -50 do +130°C.**

## FPM - fluorelastomer guma (Viton, FKM)

Primjenjuje se kod povišenih radnih temperatura, a ima vrlo visoku otpornost na hemijski agresivne medije.

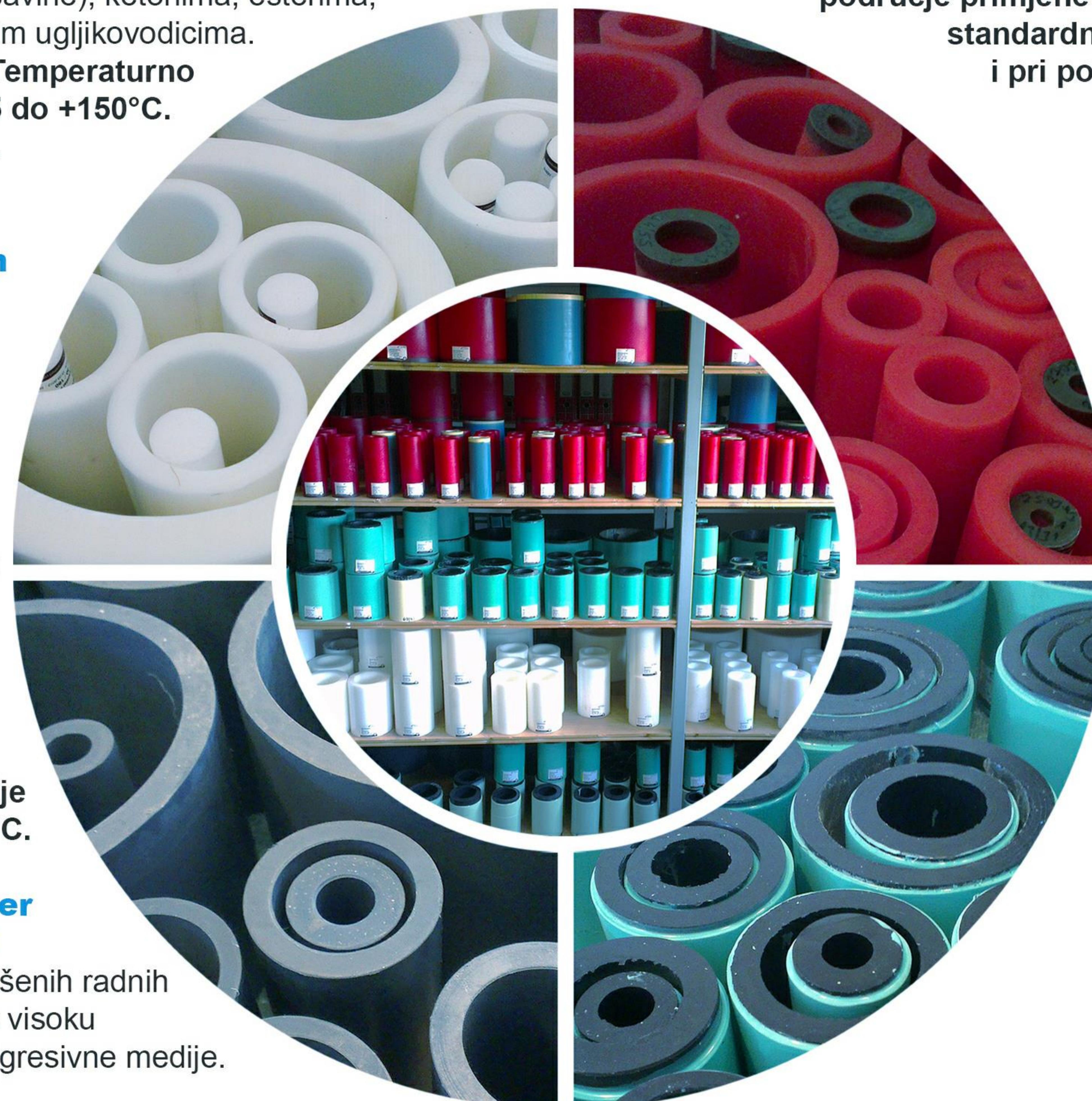


Tabela tehničkih karakteristika materijala

Svojstva	Metoda	Jedinica mjere	PU	NBR	H - NBR	EPDM	Viton	Silicon	POM	PTFE I čisti	PTFE II (MoS2)	PTFE III bronza
Tvrdoča	DIN 53505	Shore A	95	85	85	85	85	85		60	60	63
	DIN 53505	Shore D								2,16	2,2	3,09
Gustoča	DIN 53479	g/cm3	1,1	1,32	1,23	1,22	2,44	1,54	1,41			
Zatezna čvrstoča	DIN 53504	N/mm2	38	17,2	21,7	12,8	11,7	7,4	70	25	17	26
Izduženje pri kidanju	DIN 53504	%	520	171	215	130	154	120	35	280	210	240
Napon zatezanja 100%	DIN 53504	N/mm2	12	10,2	-	6,2	8,8	-				
Sila kidanja	DIN 53515	N/mm	158	3,3	6,6	3,2	4,2	10				
Trajna deformacija pod pritiskom:												
70°C/22h	DIN 53517A	%	31	6,7	20,2	20,7	6	10,6				
100°C/22h	DIN 53517A	%		6,8	22,3	19,8	9,4	6,8				
150°C/22h	DIN 53517A	%			22	40,9						
175°C/22h	DIN 53517	%					9,4	20,4		< 0,4	0,06 - 0,1	0,08
Koefficijent trenja		μ								0,08	0,13	
Minimalna radna temperatura		°C	-30	-25	-25	-50	-20	-55	-60	-200	-200	-200
Maksimalna radna temperatura		°C	105	100	150	130	210	210	100	260	260	260

Otporan je na meteorološke uslove i ozon.

**Tvrdoča 85 Shore A. Temperaturno područje primjene -20 do +210°C. Standardna hidraulika do 250 bara i pri povišenim temperaturama.**

## POM - poliacetal

POM se koristi za izradu potpornih prstenova, vodećih elemenata, čahura, a zamjenjuje i metalne dijelove zaptivača (kod brisača, za aksijalno otvorena kućišta i radikalnih osovinskih zaptivača). Imat će odlična mehanička svojstva, hemijski je veoma otporan. Temperaturno područje primjene -50 do +100 °C.

## PTFE I - politetrafluoretilen-plastomer, teflon

Ovaj materijal se odlikuje odličnom hemijskom otpornošću. Otporan je na skoro sve medije. Najčešća primjena je u farmaceutskoj, prehrabenoj i hemijskoj industriji.

**Tvrdoča: 60-65 Shore D. Temperaturno područje primjene: -200 do +260°C.**

## PTFE II - teflon punjen sa MoS2

PTFE II je teflon punjen sa 15% stakla i 5% molibdendisulfidom (MoS2), što mu povećava mehanička svojstva i tvrdoču u odnosu na čisti teflon. Imat će sličnu otpornost na hemikalije i može se koristiti u istom temperaturnom području kao i čisti teflon.

**Tvrdoča: 55-60 Shore D. Temperaturno područje primjene: -200 do +260°C.**

## PTFE III - teflon punjen sa bronzom

PTFE III je punjen sa bronzom, što mu povećava mehanička svojstva i tvrdoču u odnosu na čisti teflon. Otporan je na habanje i imat će odlična klizna svojstva. Imat će sličnu otpornost na hemikalije i može se koristiti u istom temperaturnom području kao i čisti teflon.

**Tvrdoča: 62-67 Shore D. Temperaturno područje primjene: -200 do +260°C.**

Tabela otpornosti materijala u različitim radnim medijima

Radni medij	PU	NBR	H - NBR	EPDM	Viton	Silicon	POM	PTFE I čisti	PTFE II (MoS2)	PTFE III bronza
Voda do 90°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vodena para	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+
HFA, HFB (emulzija ulje-voda)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
HFC (poliglikol-voda)	0	+	+	+	-	+	+	+	+	+
HFD (fosforni esteri)	-	-	-	-	+	0	-	+	+	+
Mineralna i biljna ulja	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Silikonska ulja	+	0	0	+	+	-	+	+	+	+
Biorazgradiva ulja	+	0	0	-	+		+	+	+	+
Kočiona ulja na bazi glikola	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+
Dizel, benzin, kerozin	0	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Ozon, oksigen	+	0	+	+	+	+	-	+	+	+
Zrak do 100°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zrak 100 - 150°C	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+

**Legenda:** + vrlo dobro otporan

0 otporan

- nije otporan



# TIPOVI ZAPTIVAČA

## A - BRISAČI

Brisači se ugrađuju u glavu cilindra, a služe da sprječe ulazak nečistoća u unutrašnjost cilindra i samim tim sprečavaju oštećenja zaptivača i metalnih površina.

## S - ZAPTIVAČI KLIPNJAČE

Zaptivači klipnjače se ugrađuju u poklopac cilindra te ostvaruju zaptivanje između poklopca i klipnjače koja se aksijalno kreće, čime sprečavaju prođor ulja iz cilindra. Zavisno od primjene cilindra i radnih uslova, ugrađuje se jedan ili dva zaptivača klipnjače, kako bi se osiguralo potrebno zaptivanje.

## K - ZAPTIVAČI KLIPA

Zaptivači klipa se ugrađuju na klip i ostvaruju zaptivanje između klipa i cijevi cilindra. Sprečavanjem prelaska medija u drugu komoru cilindra omogućavaju povećanje radnog pritiska te pretvaranje energije medija u mehaničku prilikom kretanja klipnjače.

## F - VODEĆI PRSTENOVNI

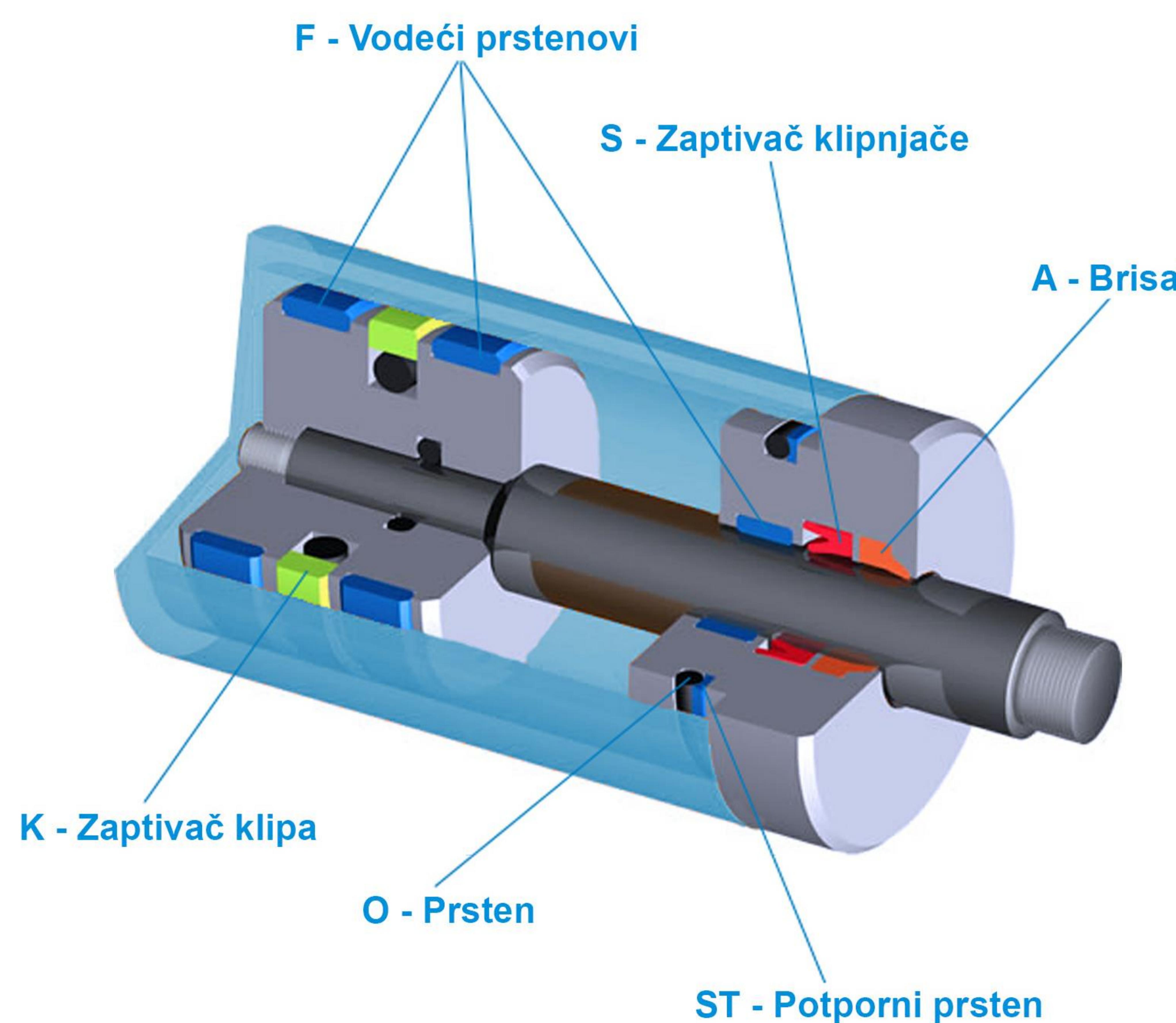
Vodeći prstenovi se ugrađuju na klip i glavu cilindra kako bi se izbjegao direktni kontakt metal-metal.

## ST - POTPORNİ PRSTENOVNI

O – prstenovi se često koriste kao statički zaptivni elementi. Međutim čak i pri malim pritiscima oni imaju tendenciju da se deformišu u radijalnom zazoru metalnih dijelova. Da bi se to sprječilo, koriste se potporni prstenovi.

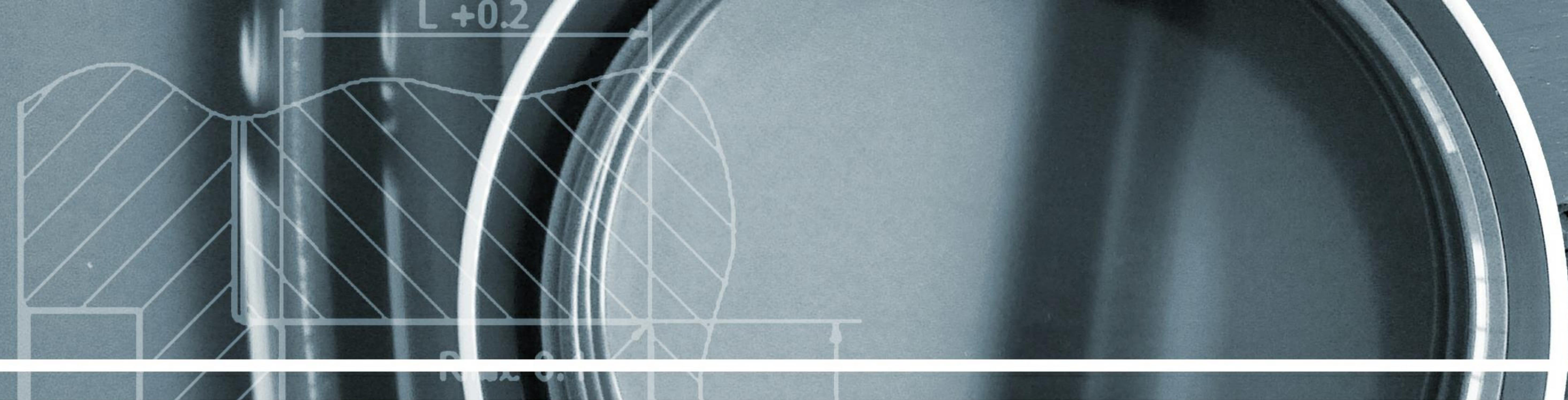
## R - ROTACIONI ZAPTIVAČI

Rotacioni zaptivači služe za zaptivanje metalnih dijelova koji rotiraju.



profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	A1	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A2	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A3	PU/POM NBR/POM	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A4	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A5	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A6	PU/POM NBR/POM	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A7	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A8	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A9	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A10	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4

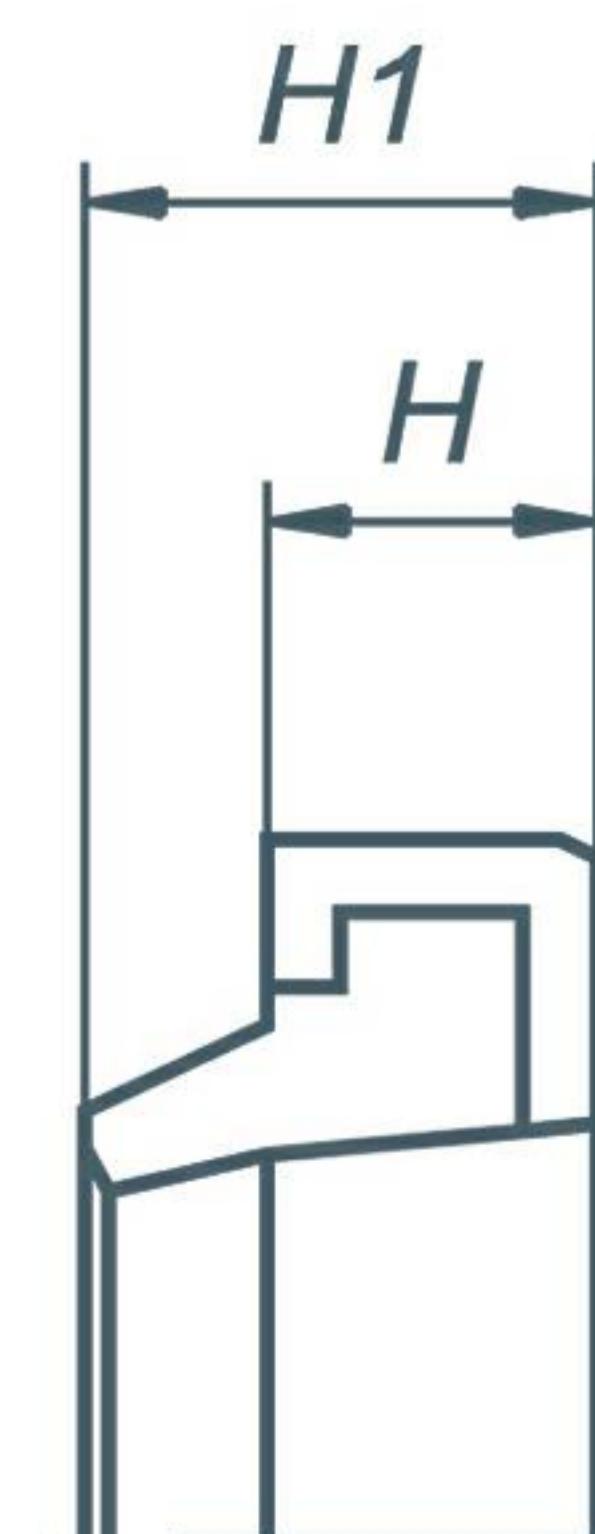
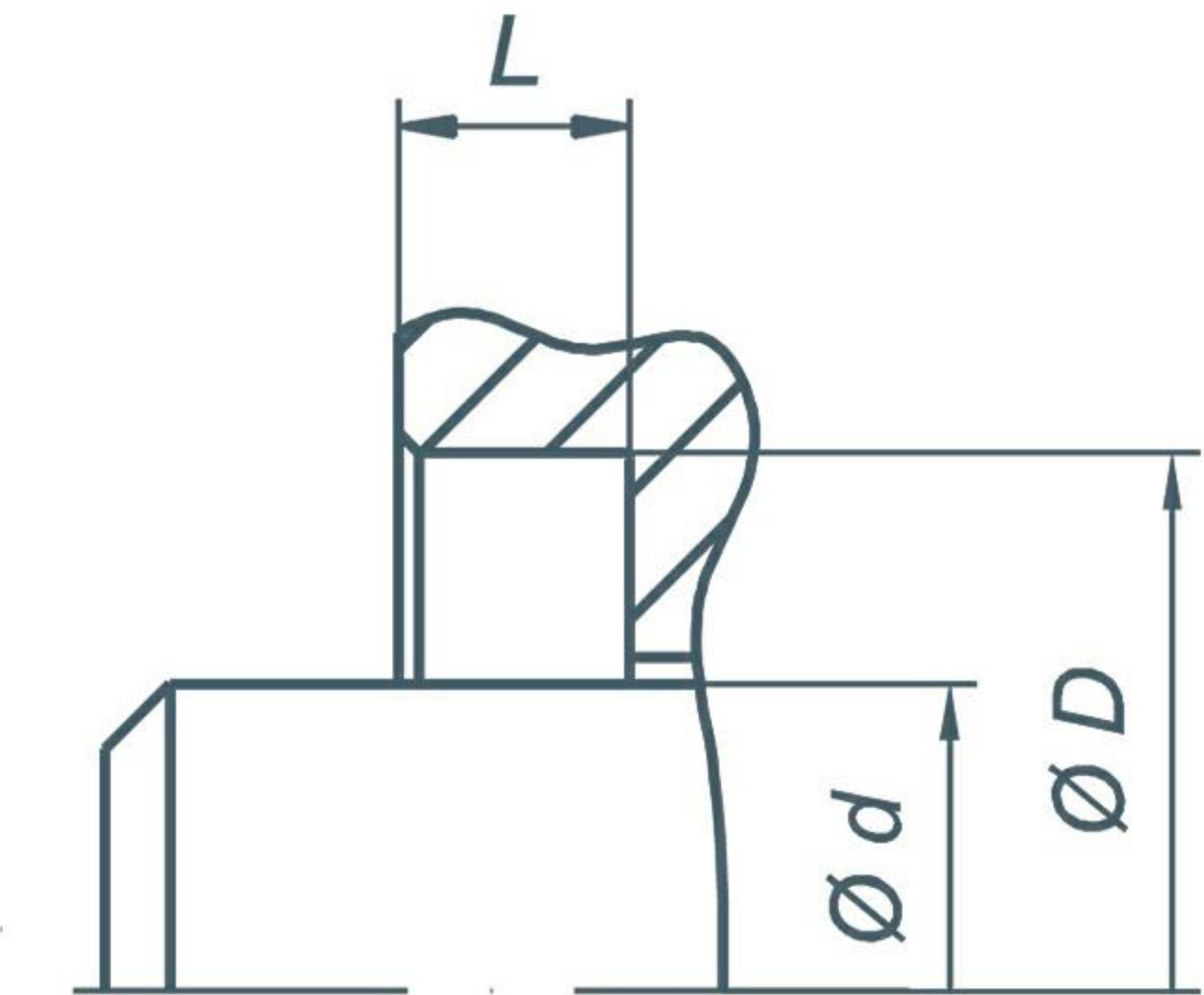
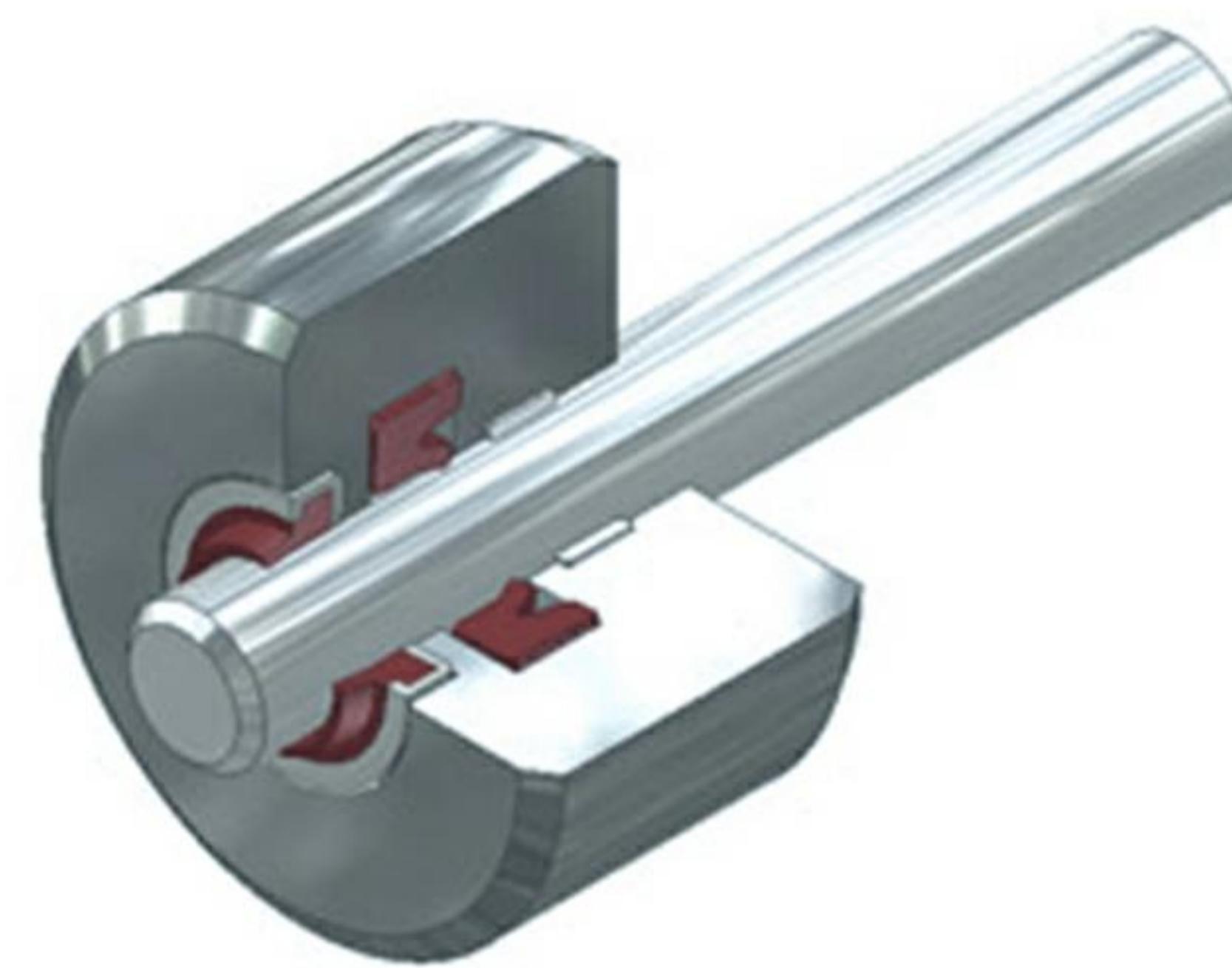
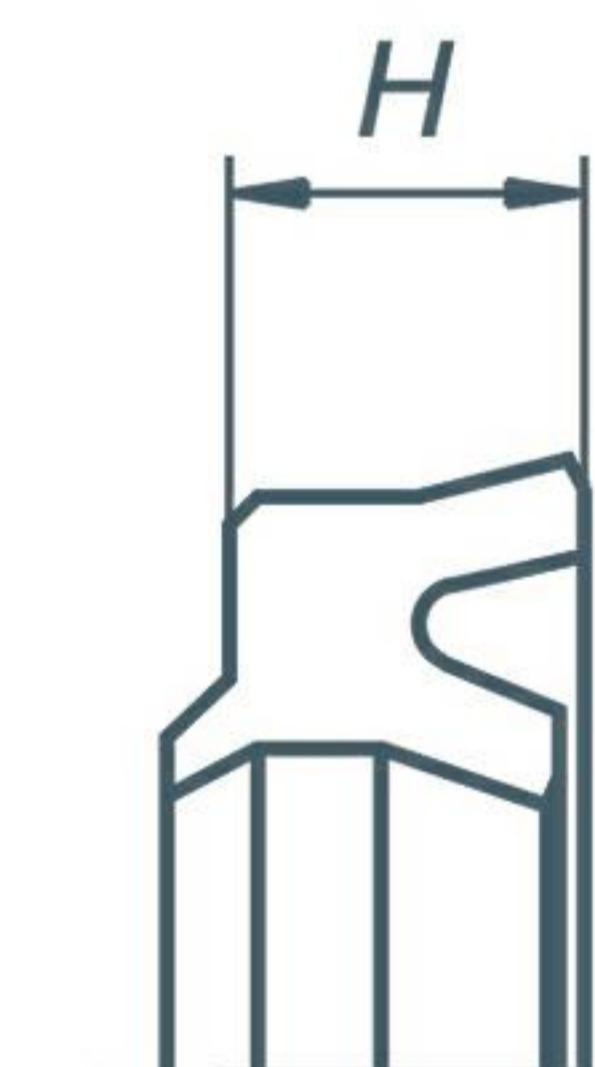
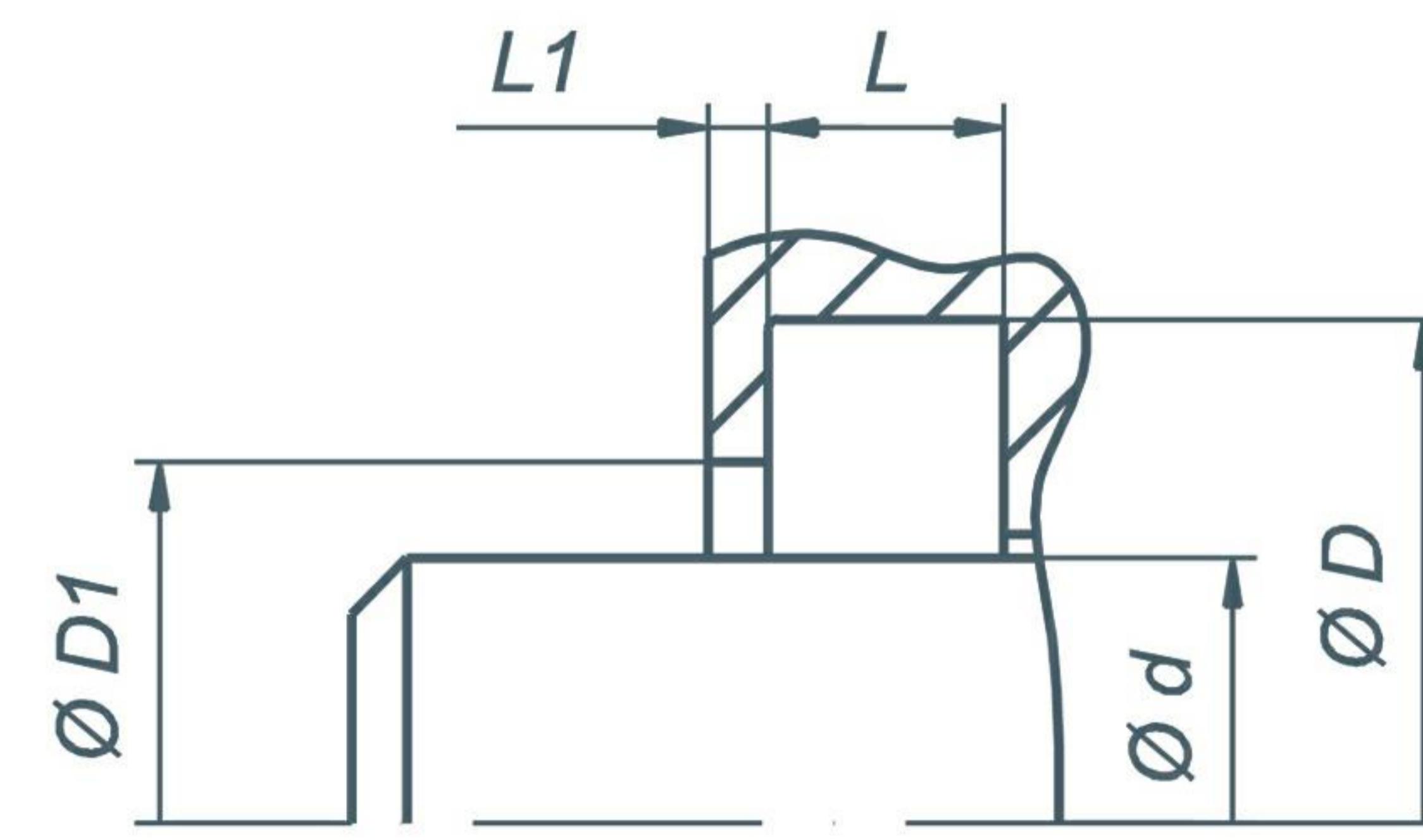
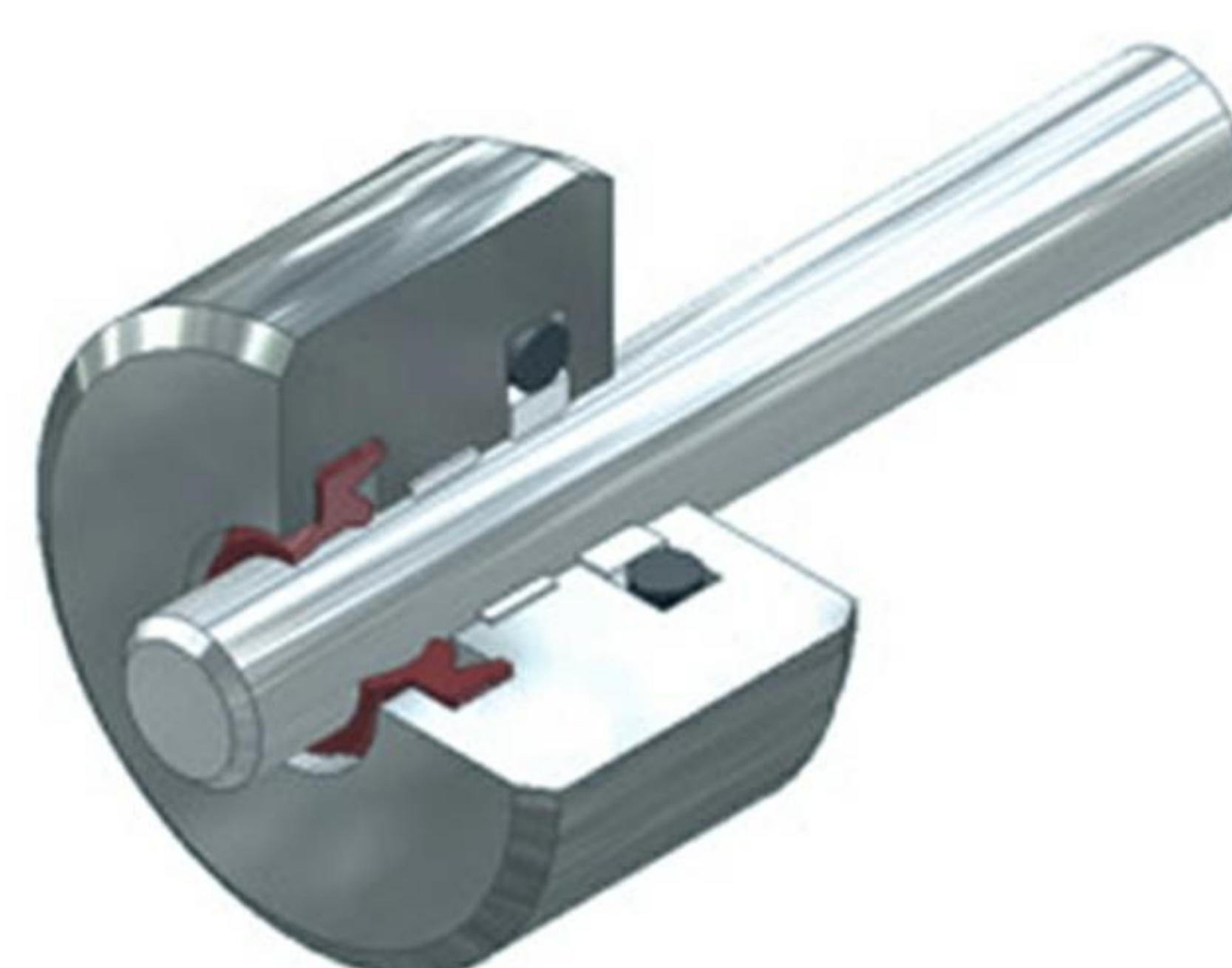
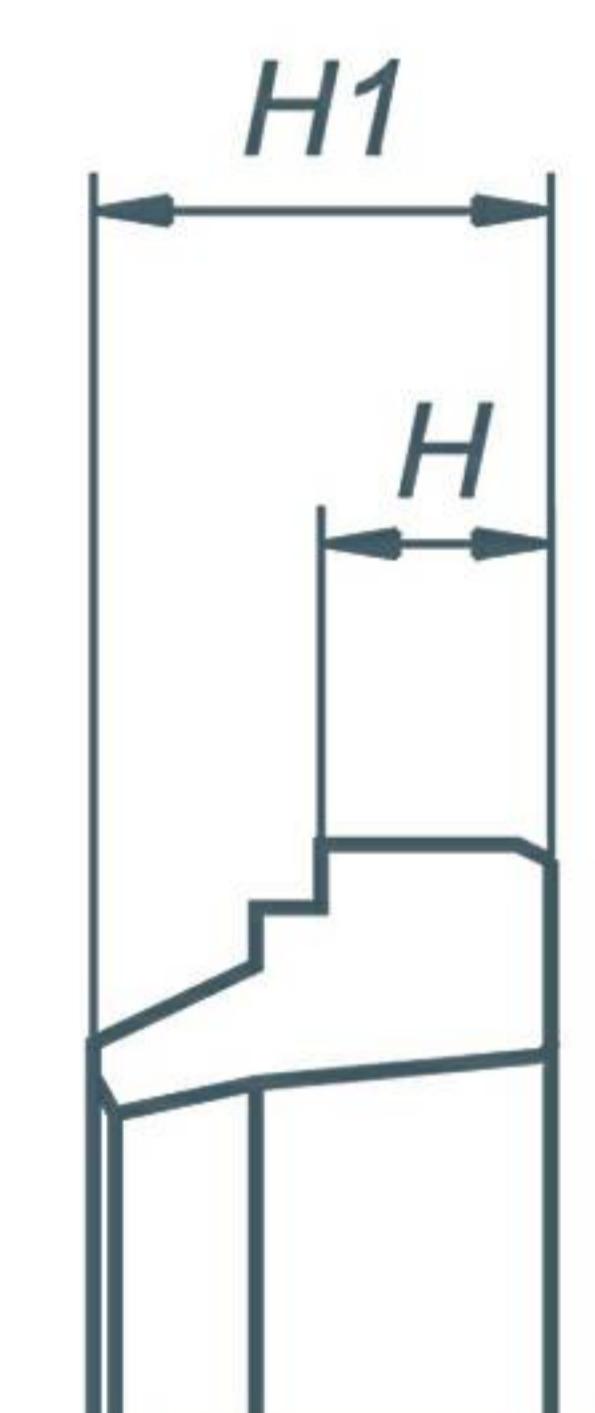
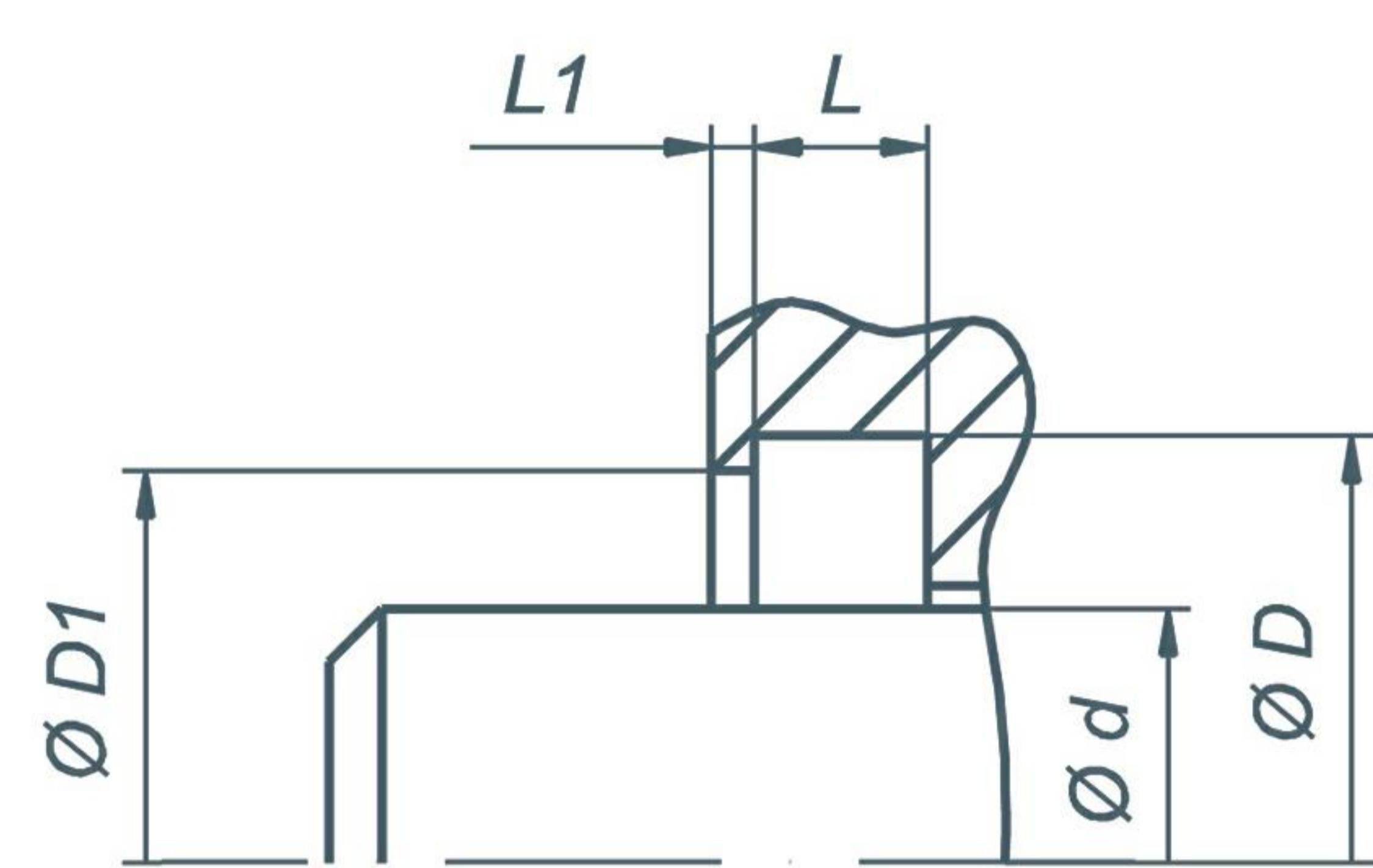
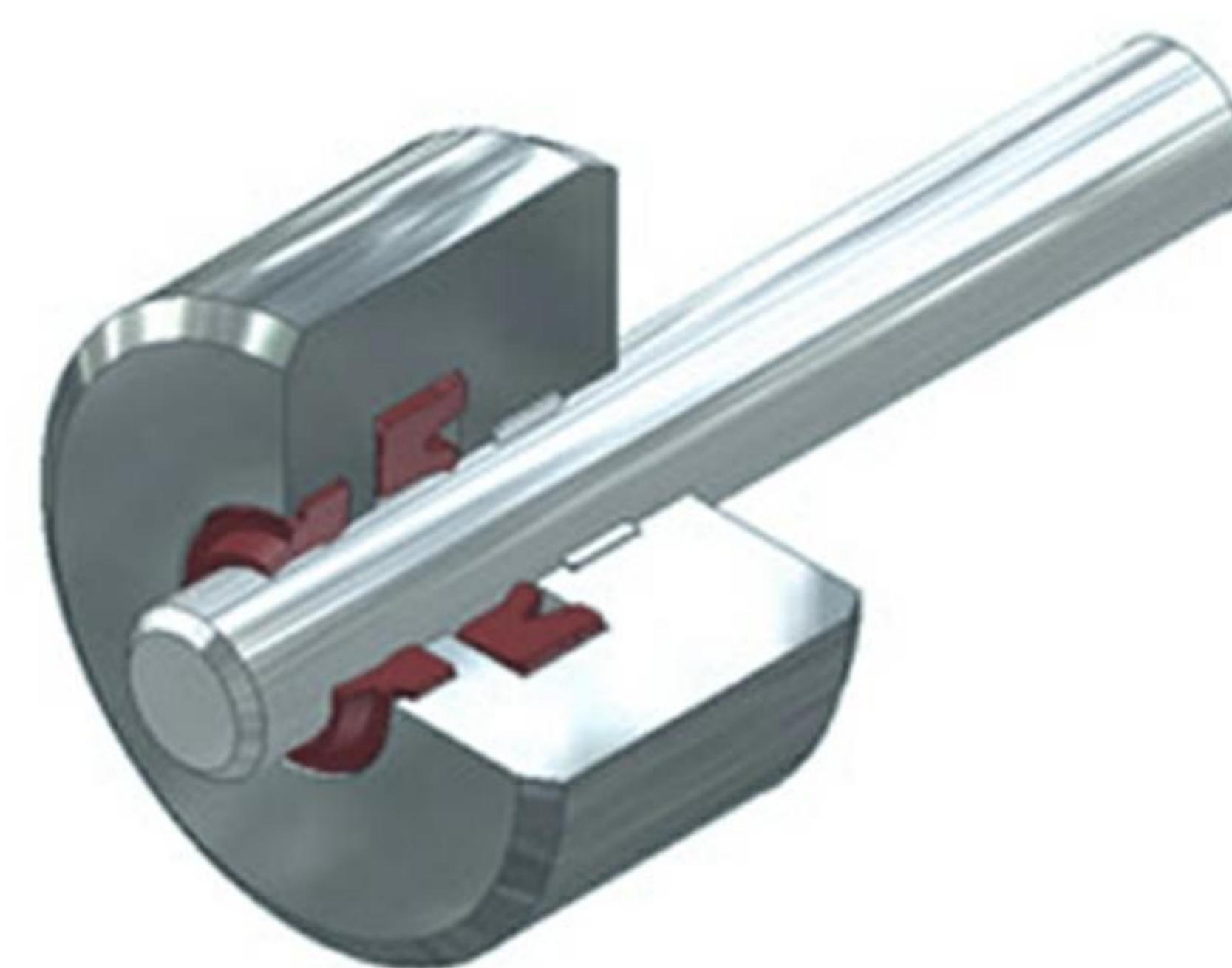
<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali



## S - ZAPTIVACI KLIPNJAČE

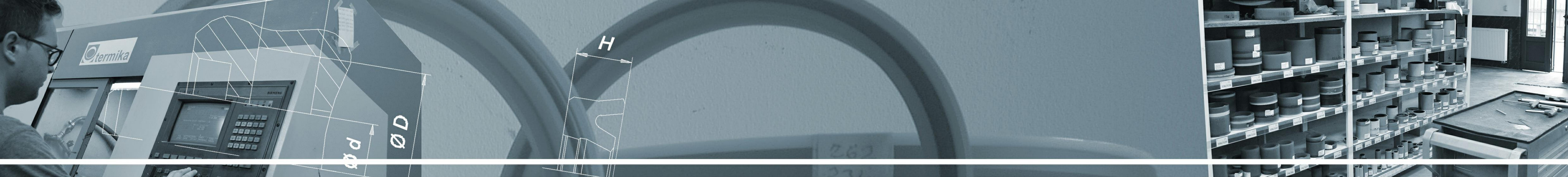
profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	A11	PU NBR	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	4
	A13	POM	-	-60 ÷ 100	1

<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali

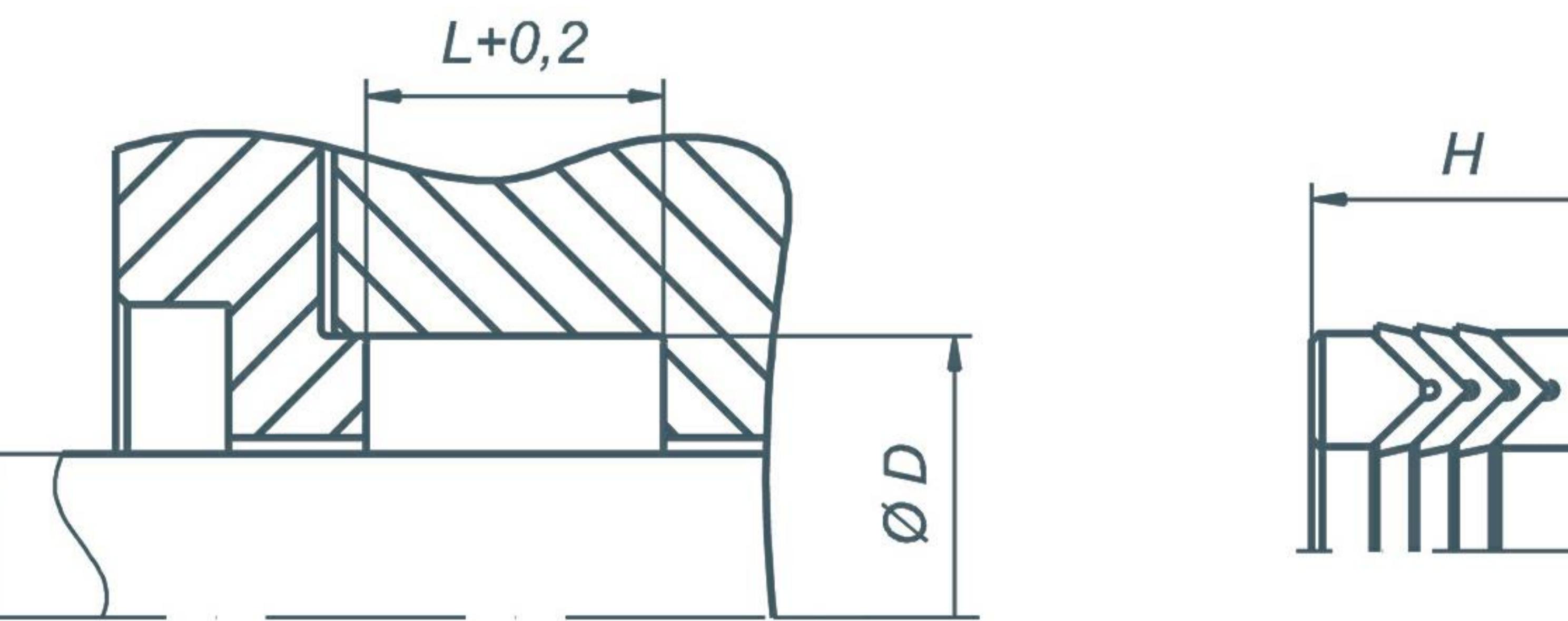
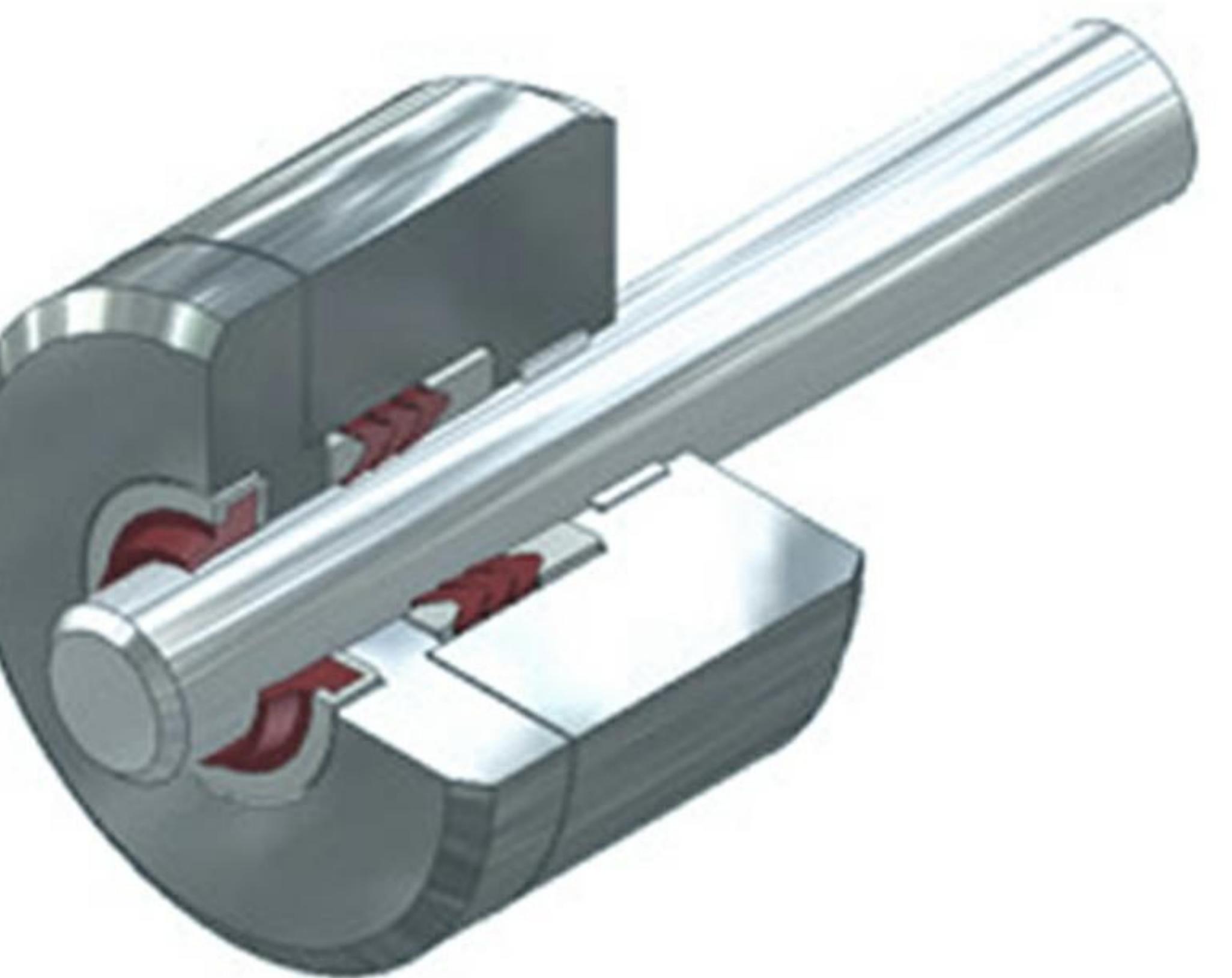
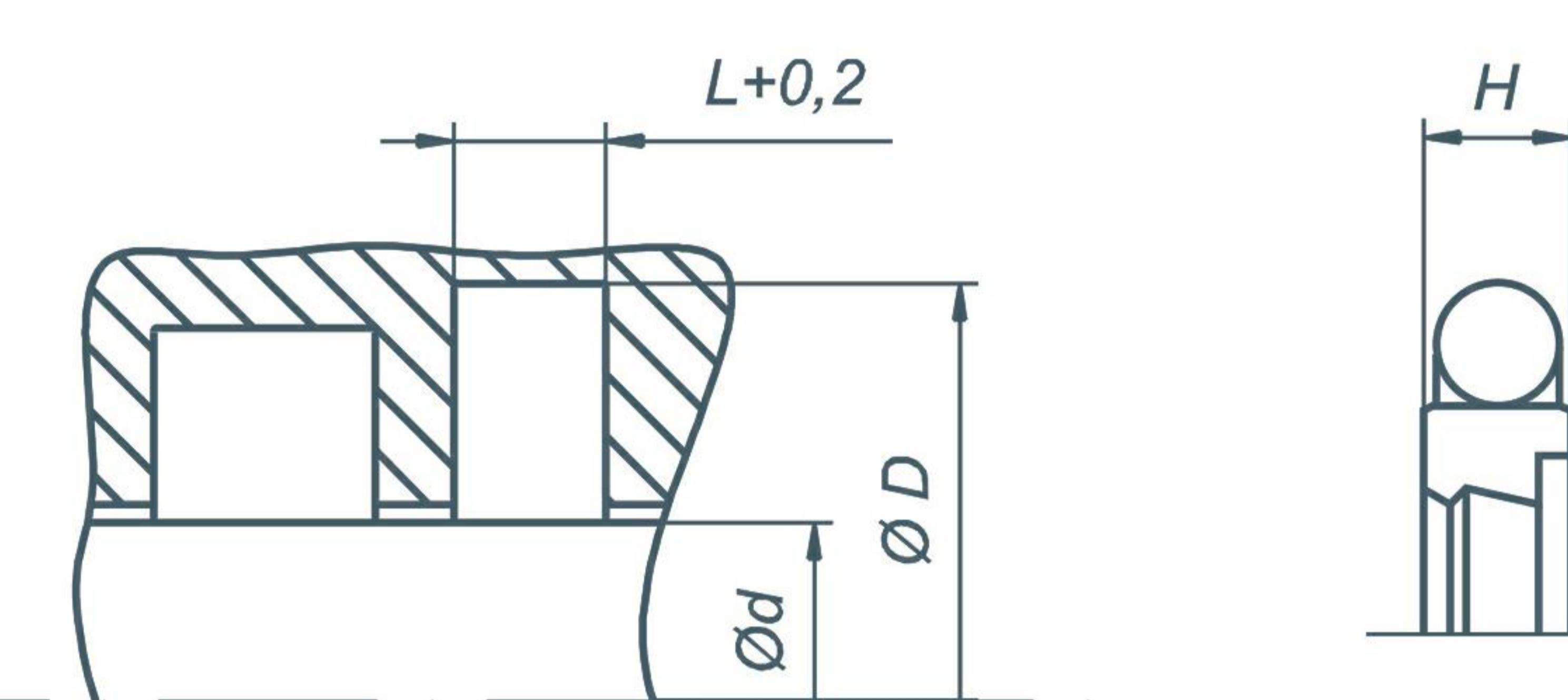
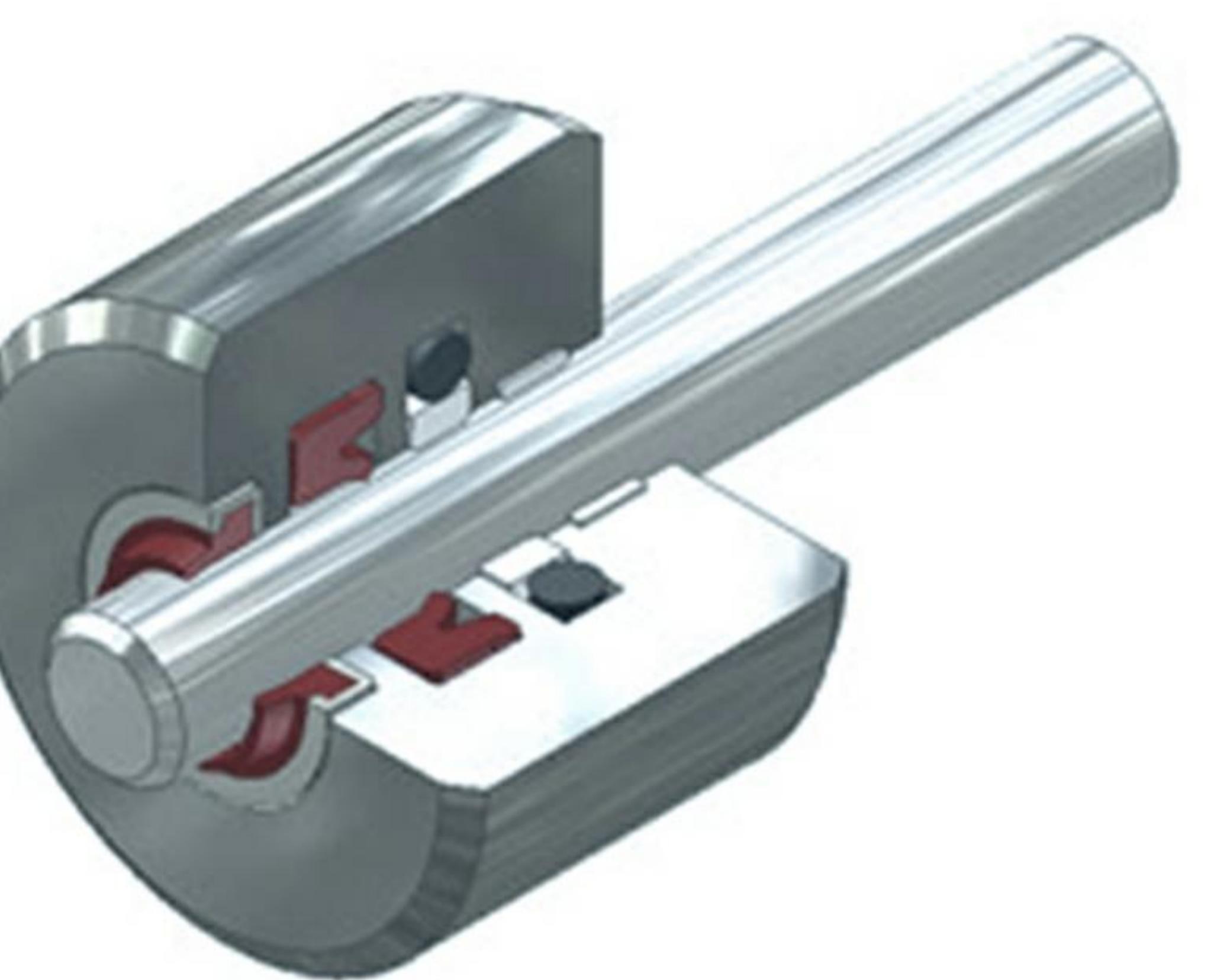
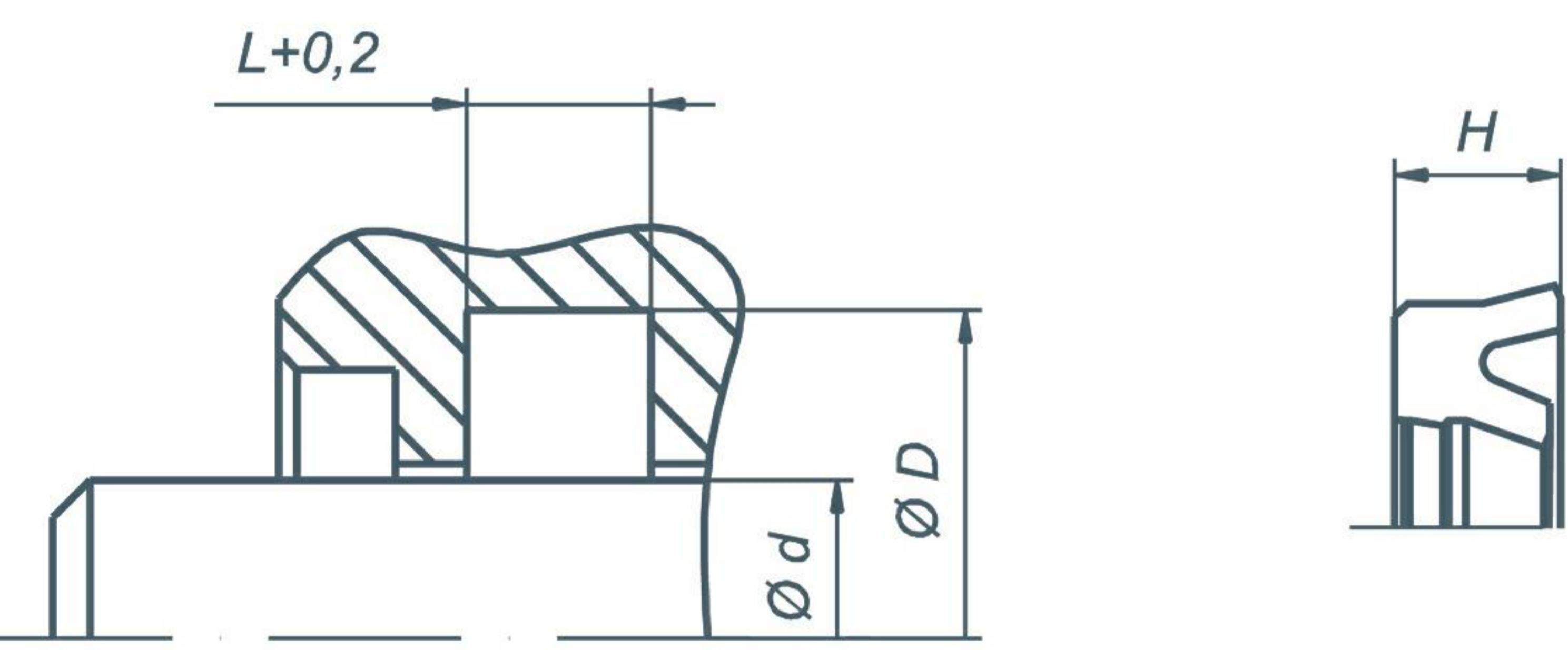
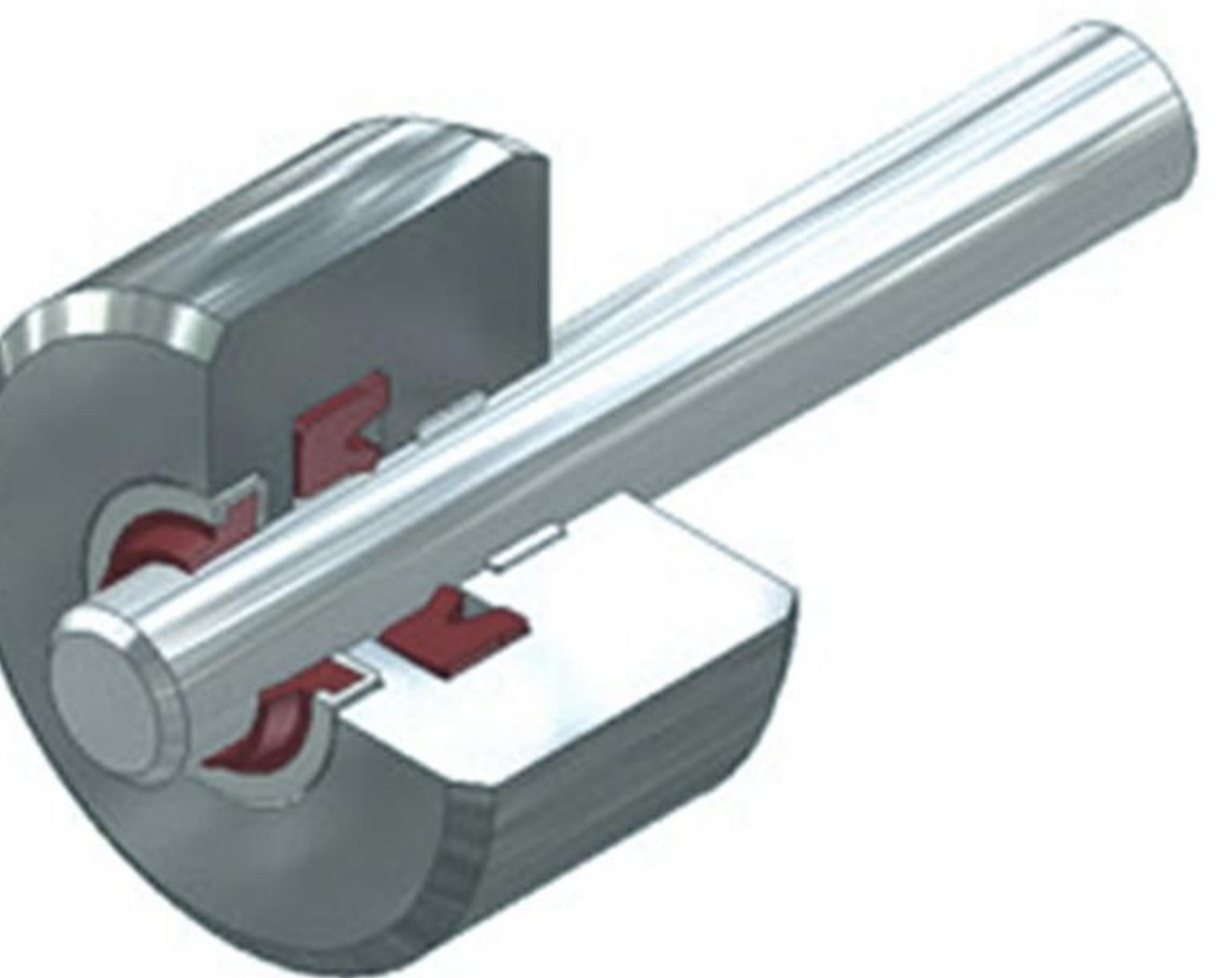


profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	S1	PU NBR FPM	400 160 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100 -20 ÷ 210	0,5
	S2	PU/POM NBR/POM FPM/PTFE	700 250 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100 -20 ÷ 210	0,5
	S3	PU/NBR	400	-25 ÷ 100	0,5
	S4	PU/NBR/POM	700	-25 ÷ 100	0,5
	S5	PU NBR	25	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	1
	S6	PU NBR	400 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5
	S7	PU/NBR	400	-25 ÷ 100	0,5
	S8	PU NBR	400 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,3
	S9	PTFE II/NBR PU/NBR	400 250	-25 ÷ 100	10 1
	S9-S	PTFE II/NBR PU/NBR	400 250	-25 ÷ 100	10 1

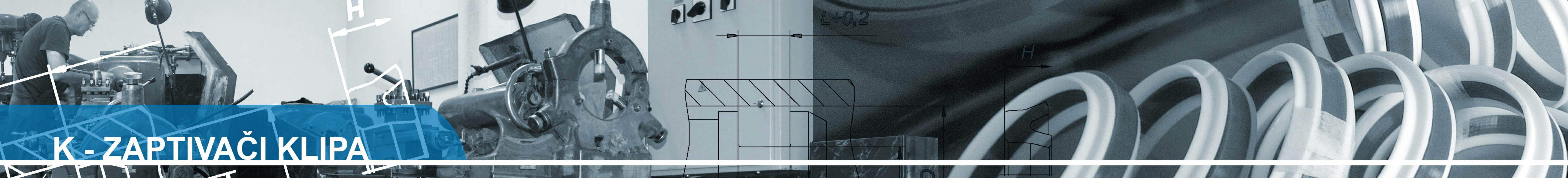
<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali



profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	S10-12	PU/POM NBR/POM	500 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5
	S13-15	PU/POM NBR/POM	500 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5
	S16	NBR	160	-25 ÷ 100	0,5
	S17	PU	400	-30 ÷ 105	0,5
	S18	PU/NBR	400	-25 ÷ 100	0,5
	S19	PTFE/v-opruga	160	-200 ÷ 260	15
	S20	NBR/POM	700	-25 ÷ 100	0,5
	S24	PTFE II/NBR PU/NBR	400 250	-25 ÷ 100	10 1
	S24-S	PTFE II/NBR PU/NBR	400 250	-25 ÷ 100	10 1
	S35	PU	400	-30 ÷ 105	0,4



<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali



## K - ZAPTIVAČI KLIPA

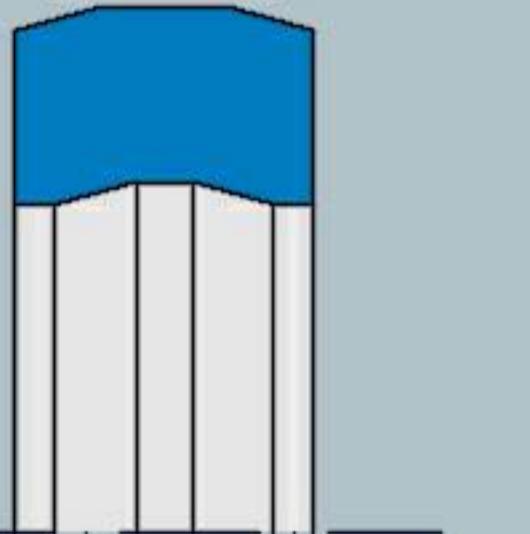
profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	K1	PU NBR FPM	400 160 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100 -20 ÷ 210	0,5
	K2	PU/POM NBR/POM FPM/PTFE	700 250 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100 -20 ÷ 210	0,5
	K3	PU/NBR	400	-25 ÷ 100	0,5
	K4	PU/NBR/POM	700	-25 ÷ 100	0,5
	K5	PU NBR	25	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	1
	K6	PU NBR	400 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5
	K7	PU/NBR	400	-25 ÷ 100	0,5
	K8	PTFE II/NBR PU/NBR	400 250	-25 ÷ 100	15 1
	K8-S	PTFE II/NBR PU/NBR	400 250	-25 ÷ 100	10 1
	K9	PU/NBR/POM	400	-25 ÷ 100	0,5

<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali

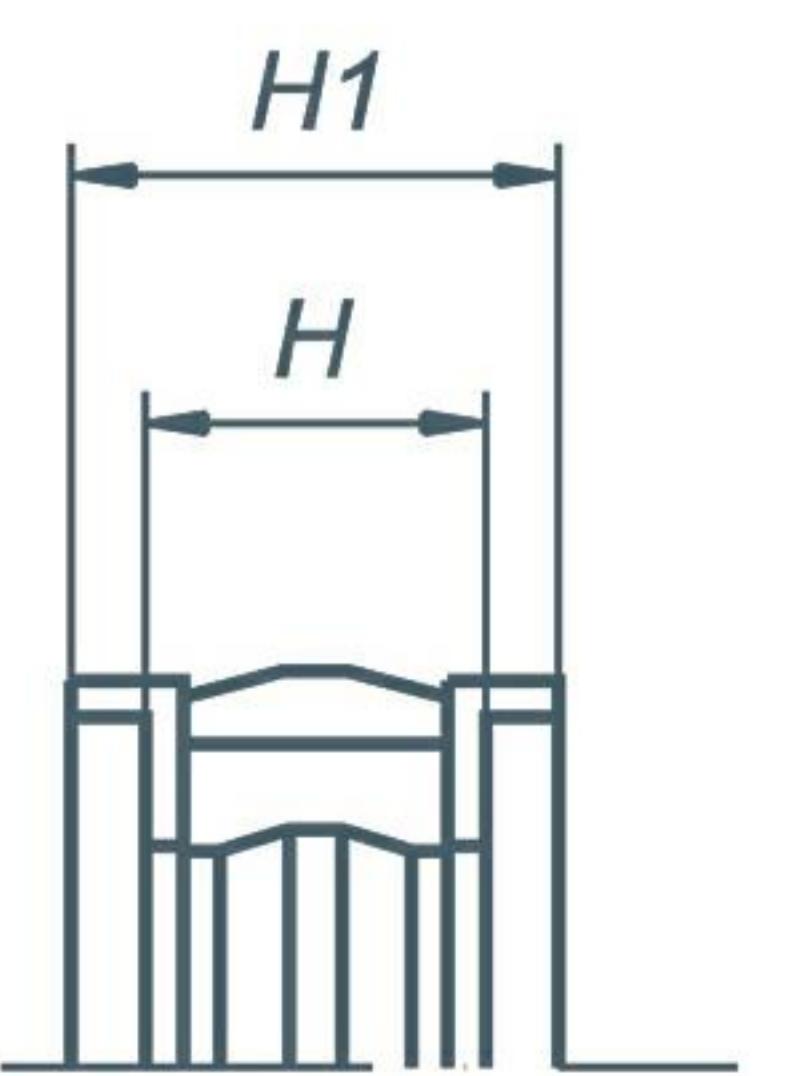
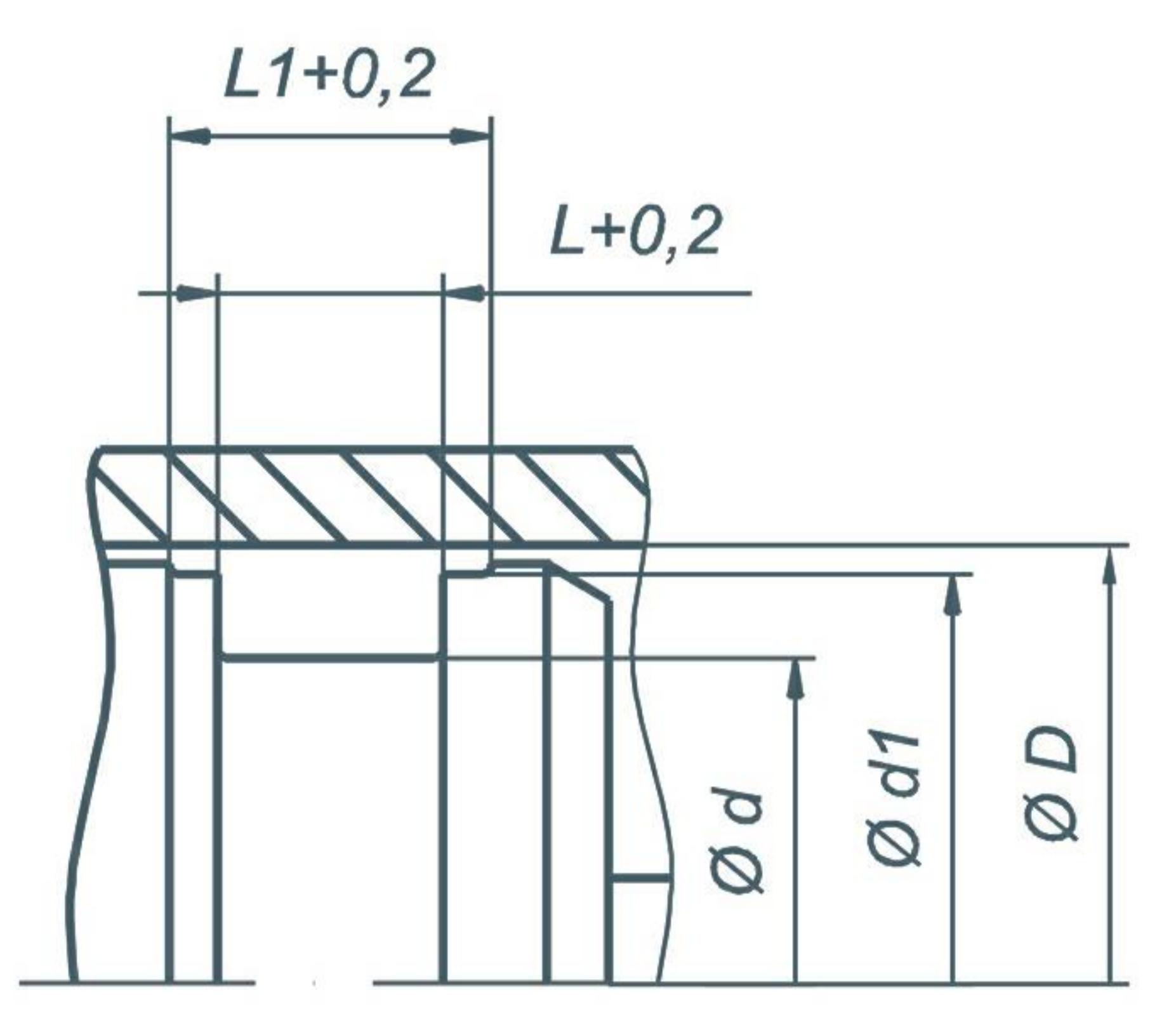
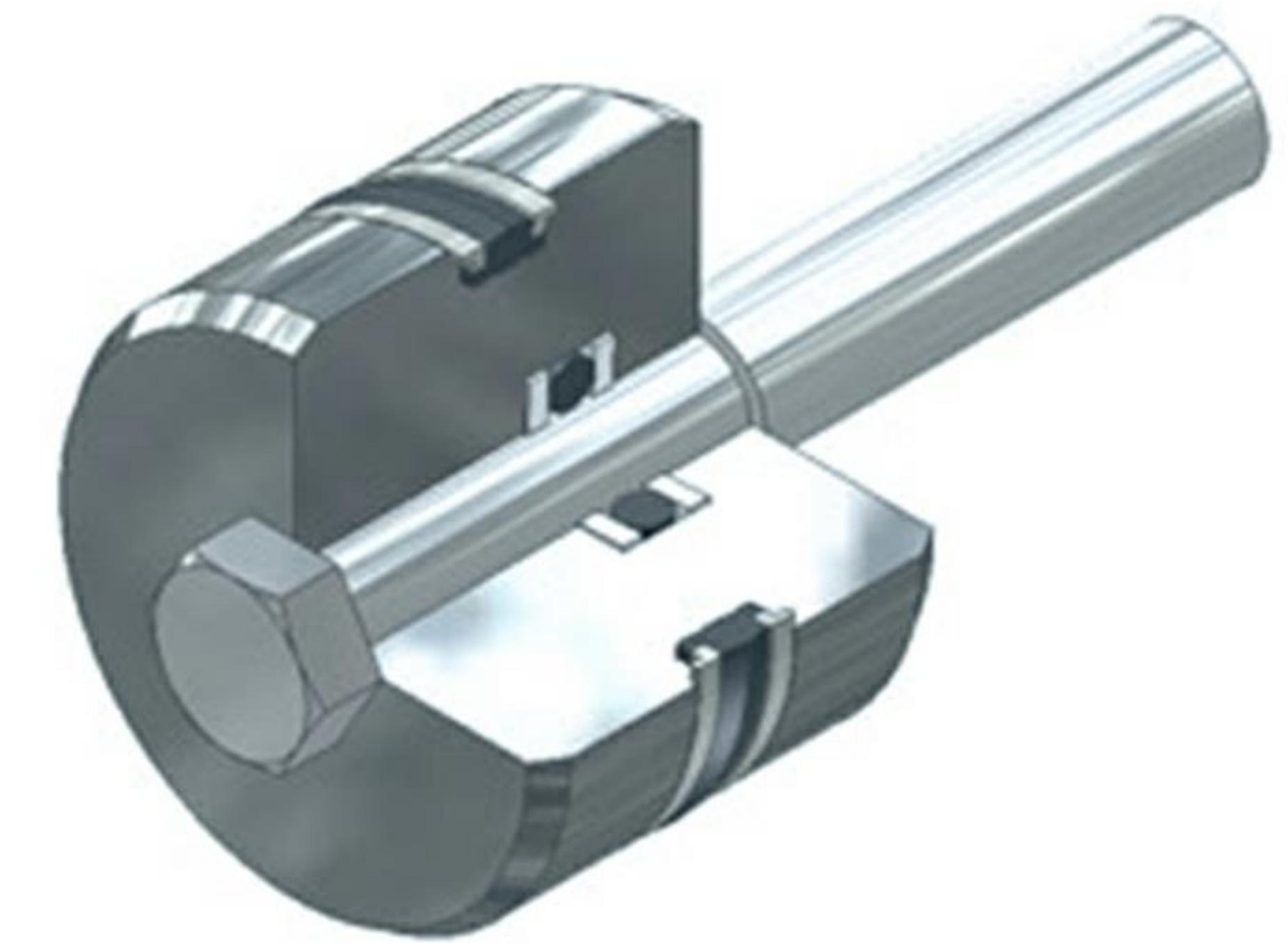
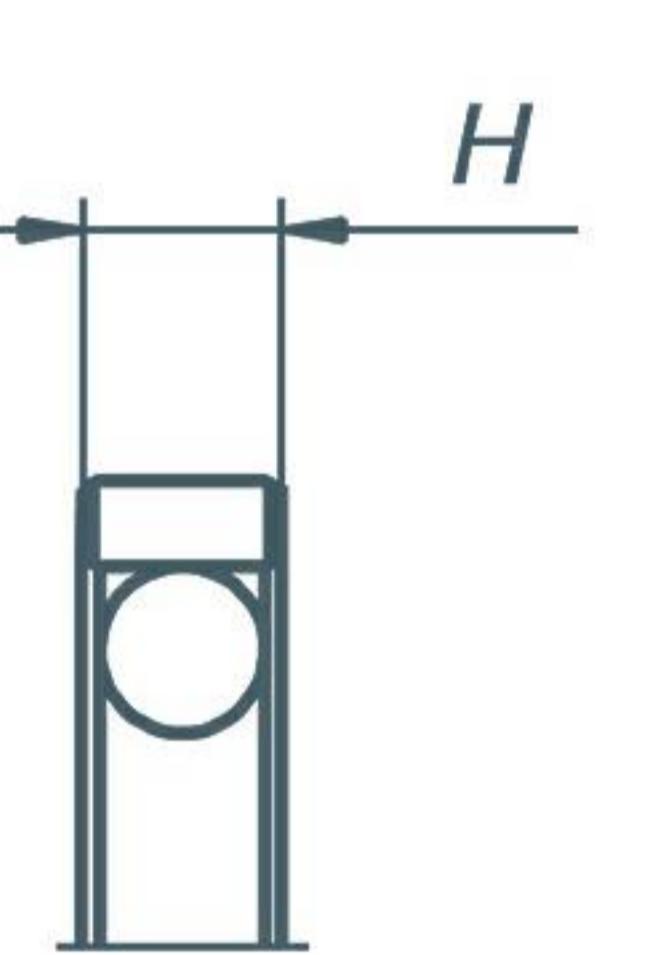
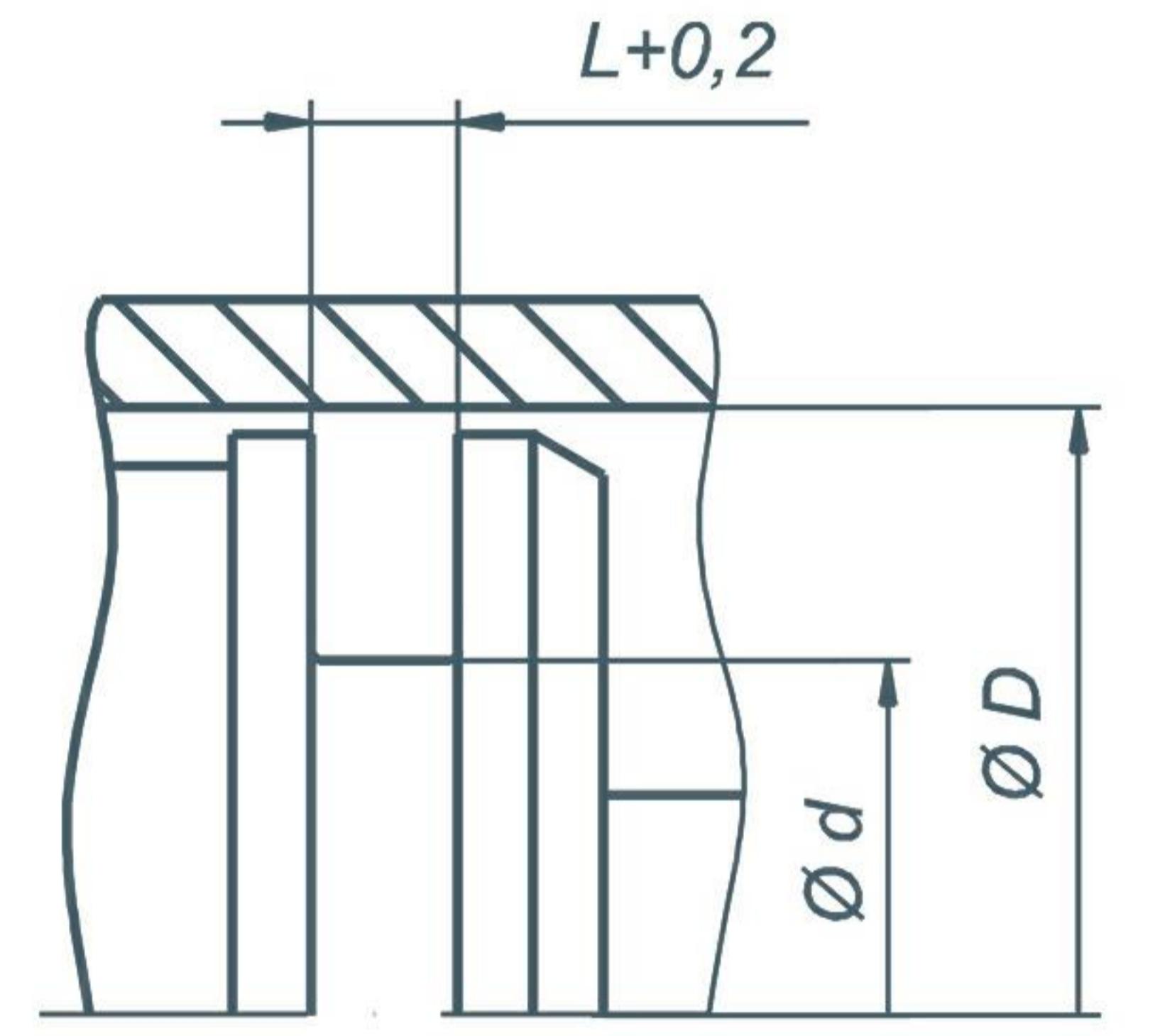
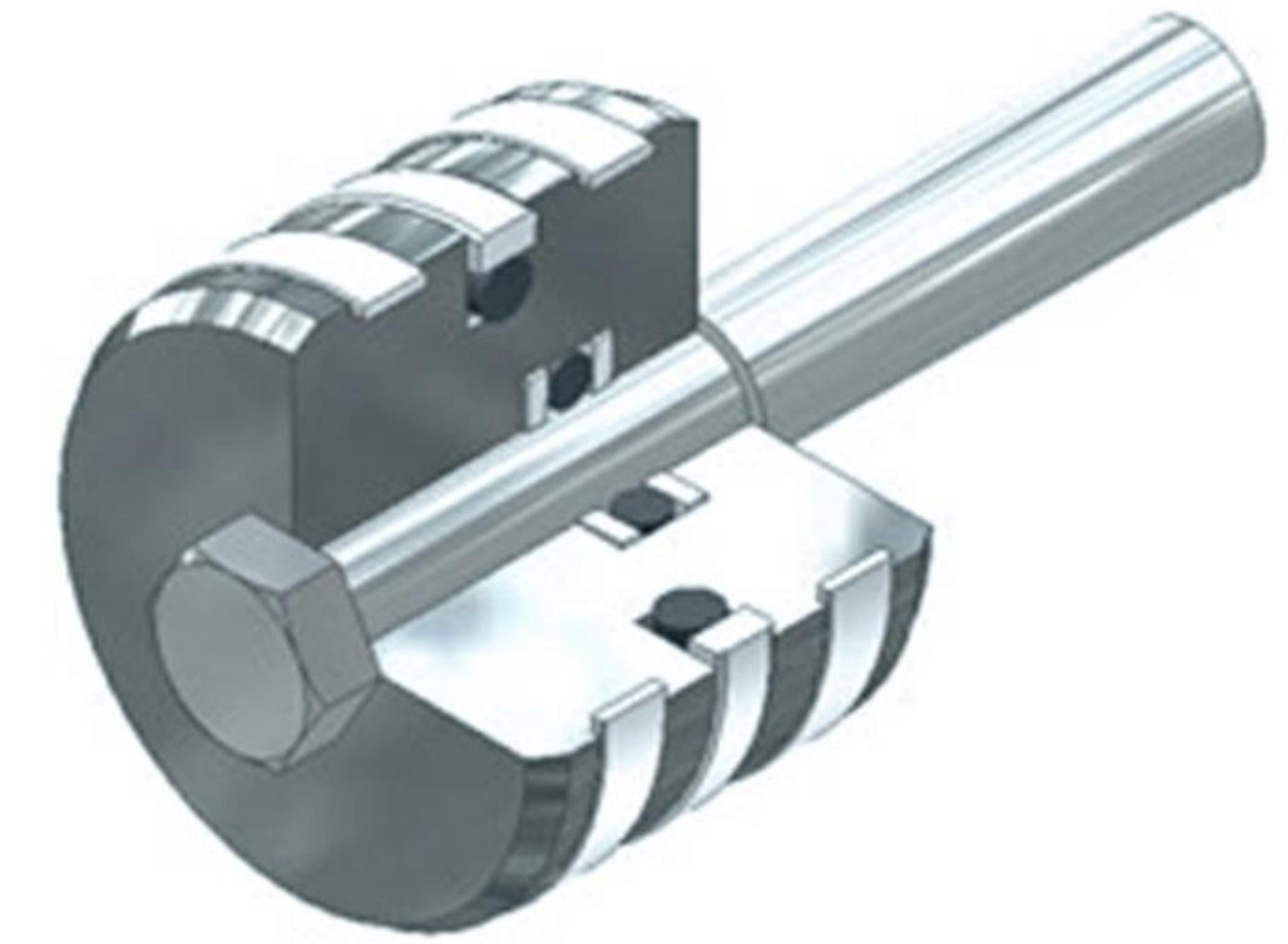
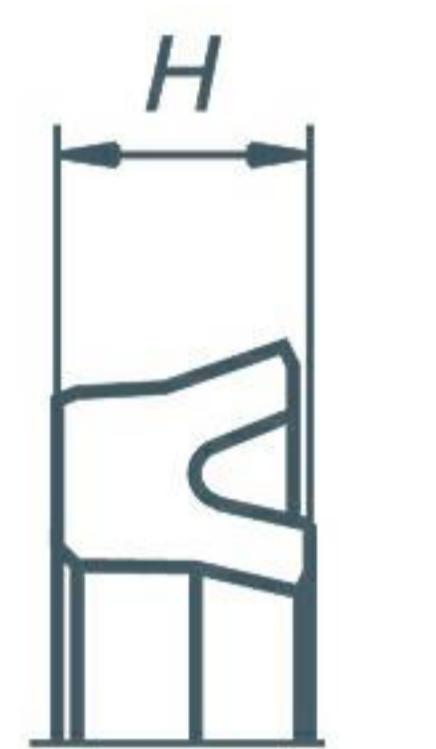
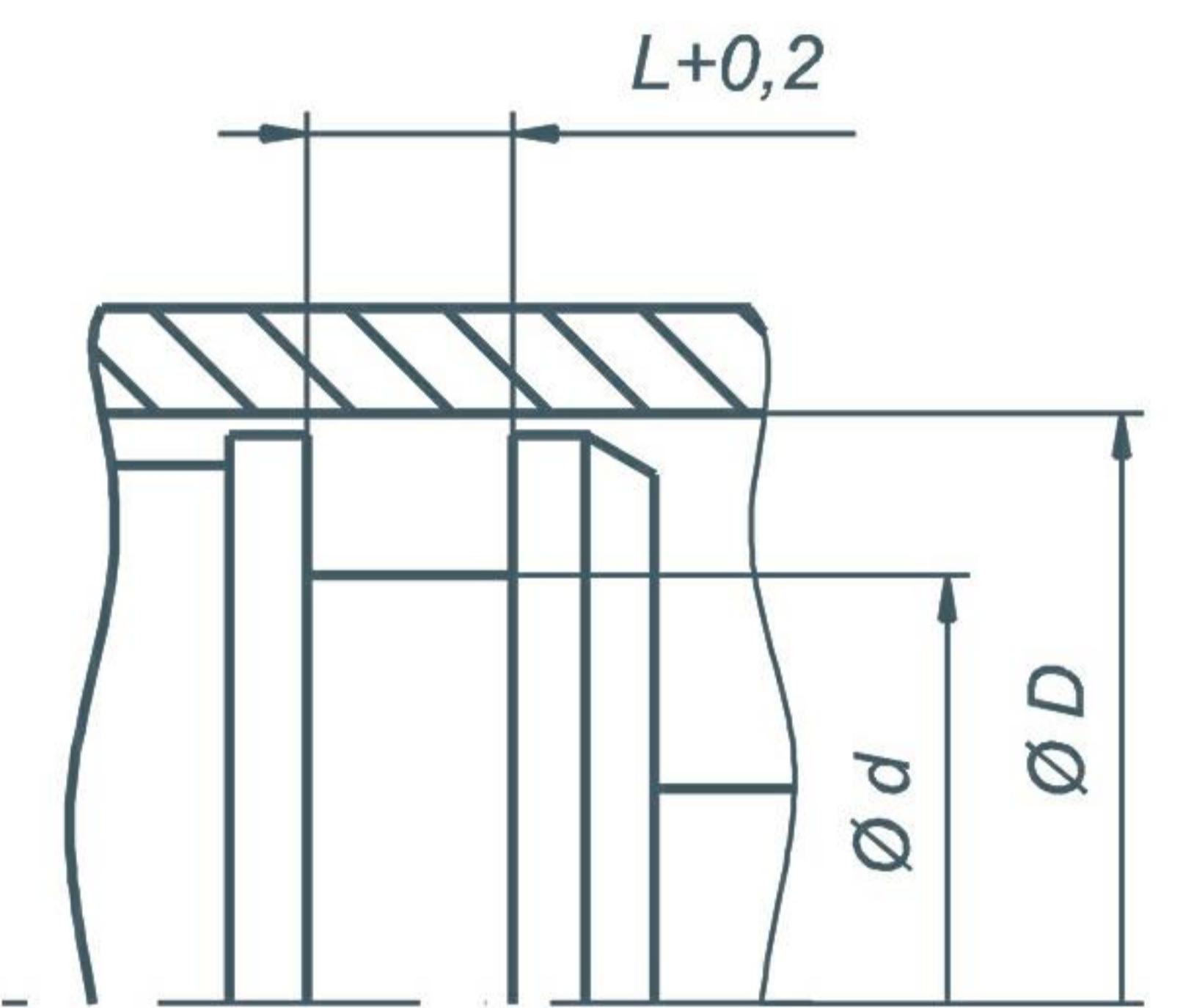
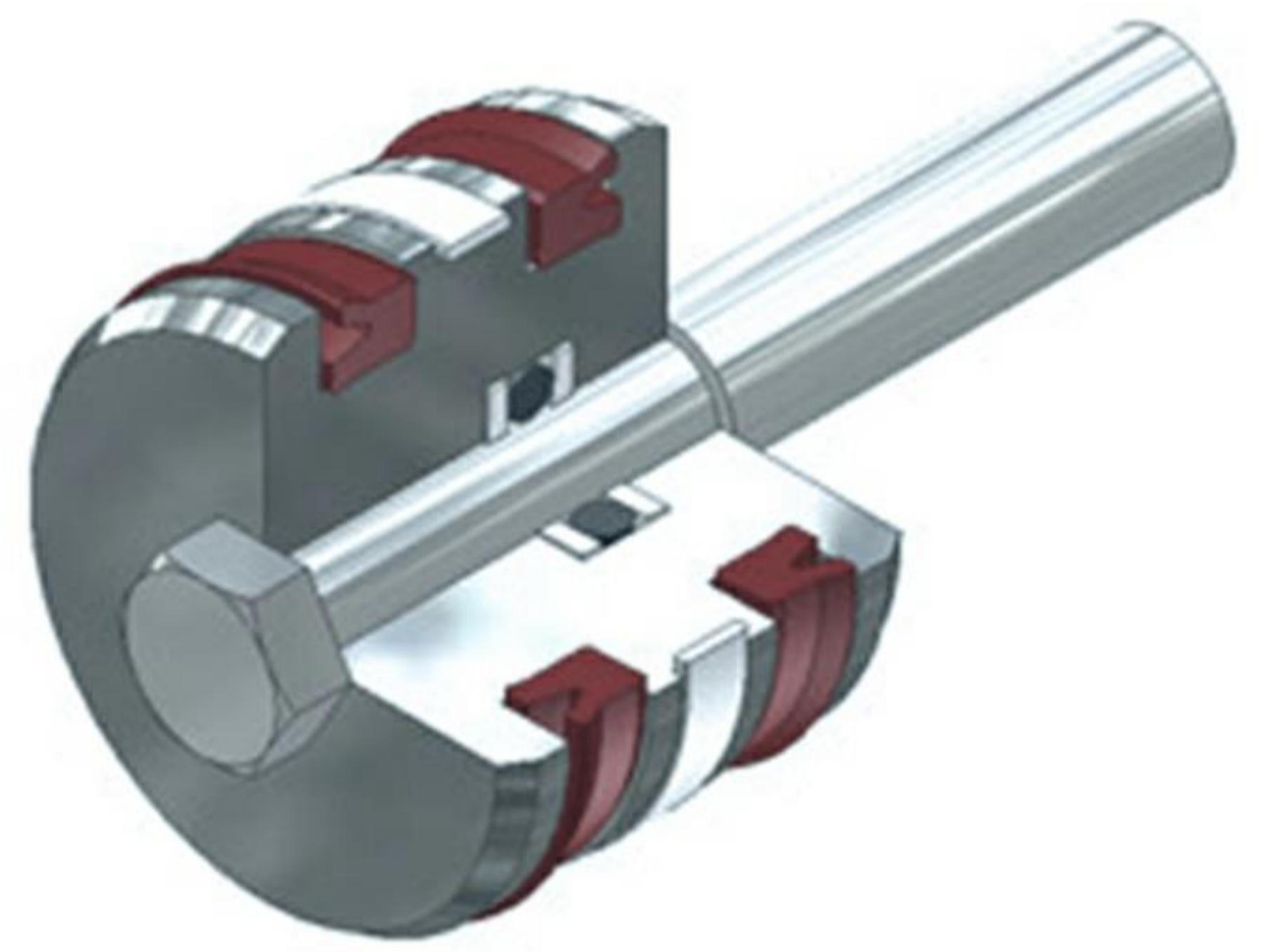
profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	K10-12	PU/POM NBR/POM	500 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5
	K13-15	PU/POM NBR/POM	500 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5
	K16	NBR	160	-25 ÷ 100	0,5
	K17	PU/POM NBR/POM	400 250	-25 ÷ 100	0,5
	K19	PTFE/v-opruga	160	-200 ÷ 260	15
	K20	NBR/POM	700	-25 ÷ 100	0,5
	K21	PU/NBR	400	-25 ÷ 100	0,5
	K22	PU/POM NBR/POM	400 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5
	K23	PU/NBR/POM	400	-25 ÷ 100	0,5
	K24	PU NBR	500 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,5

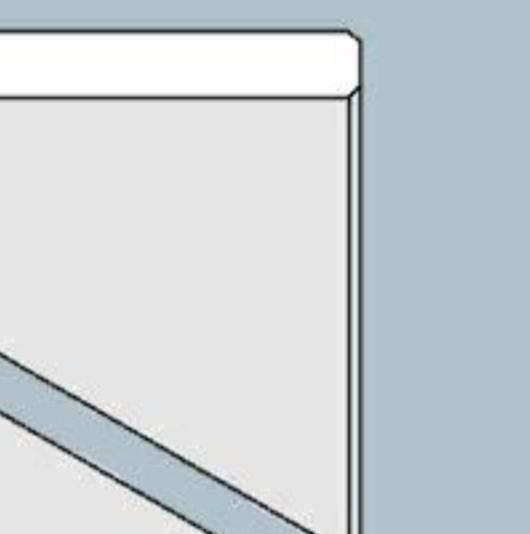
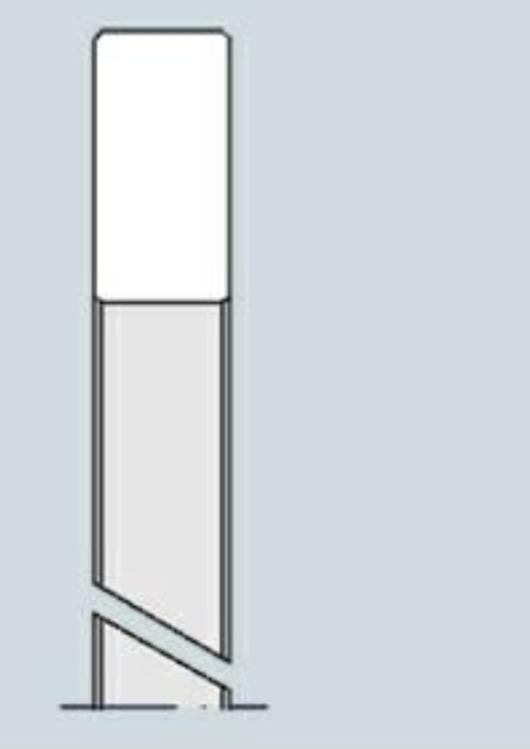
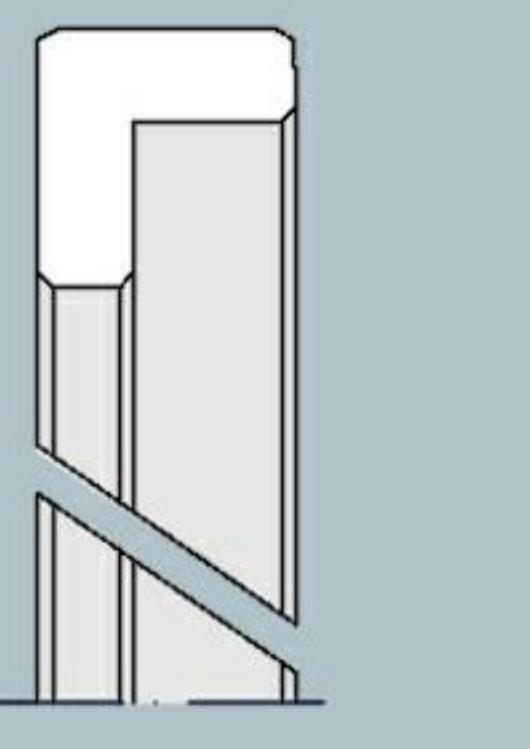
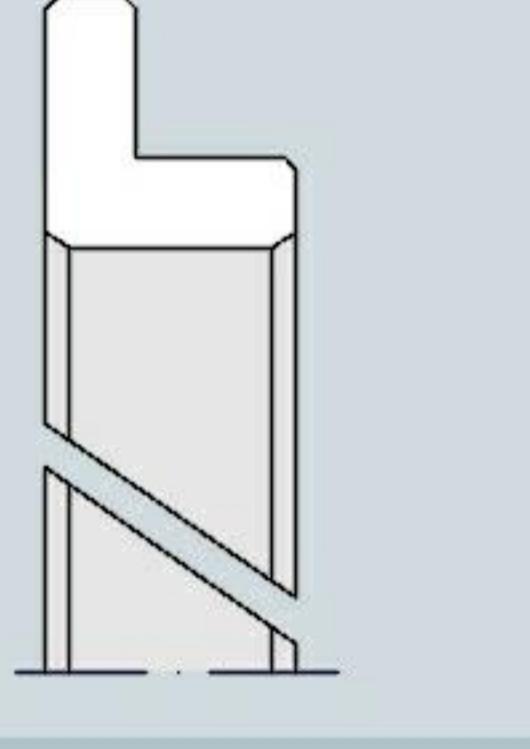
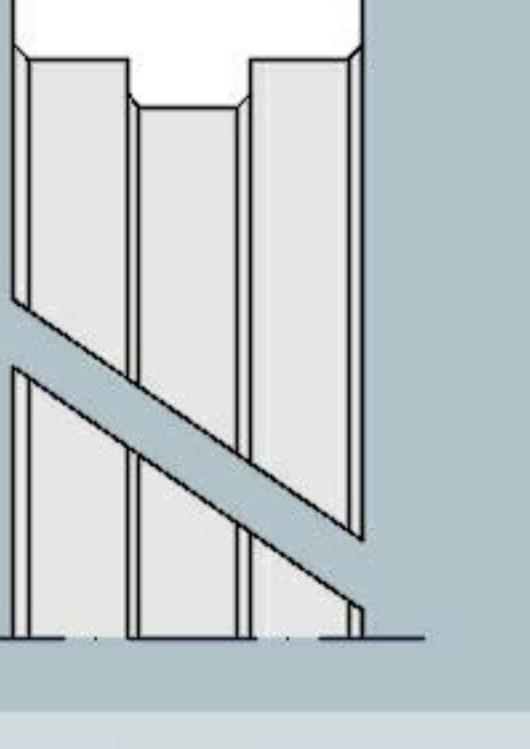
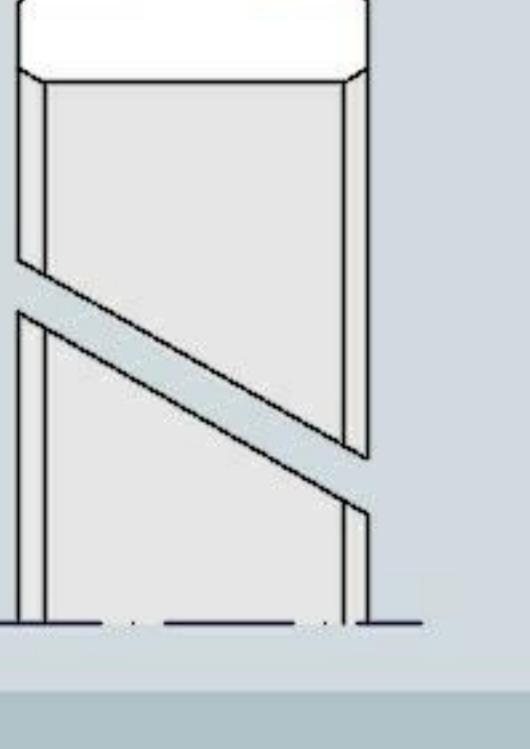
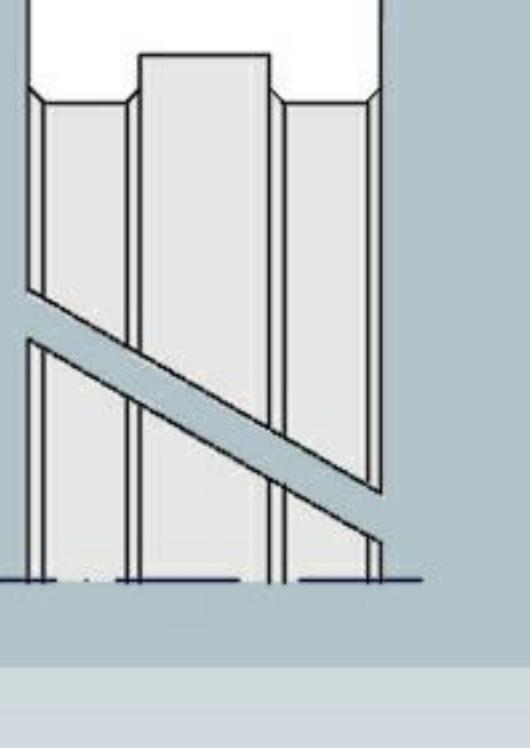
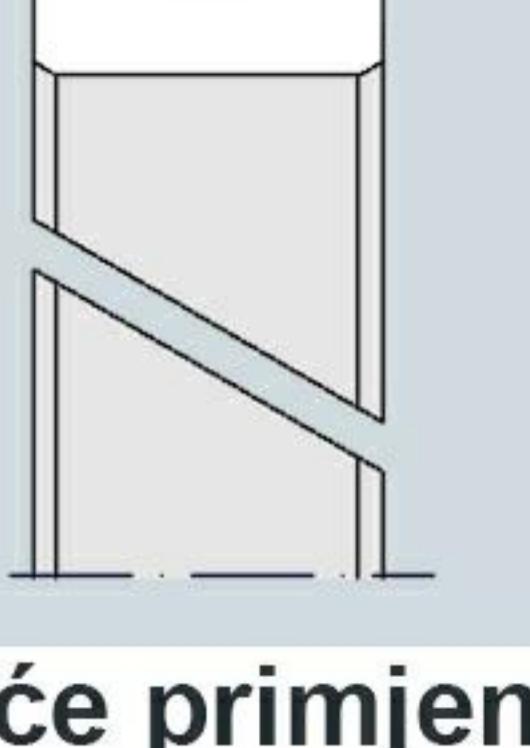
<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali

# F - VODEĆI PRSTENOVNI

profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	T [°C]	v [m/s]
	K35	PU	400	-30 ÷ 105	0,4

<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali



profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	F1	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4
	F2	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4
	F3	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4
	F4	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4
	F5	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4
	F6	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4
	F7	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4
	F8	POM PTFE	-	-60 ÷ 100 -200 ÷ 260	4

<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali

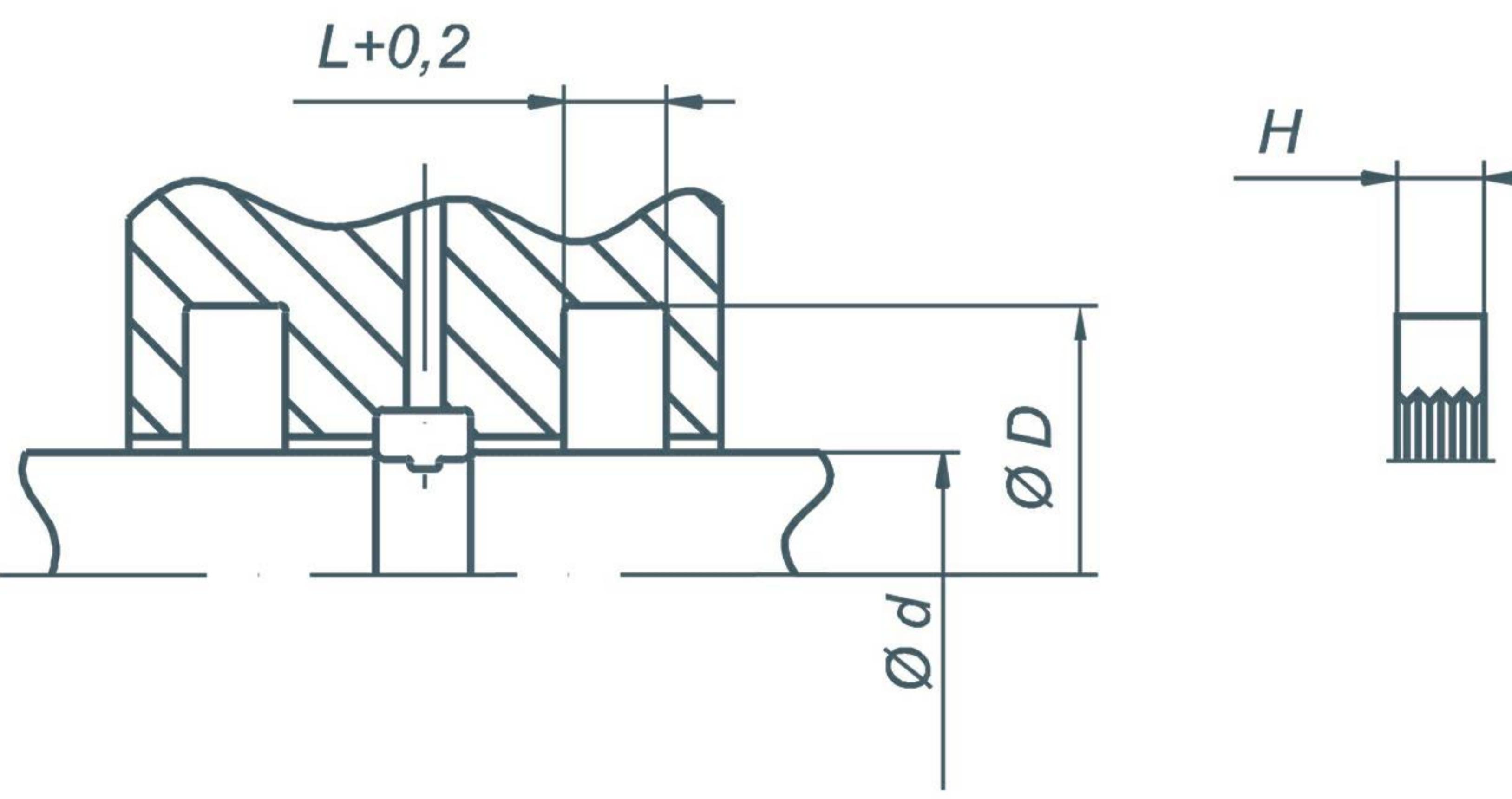
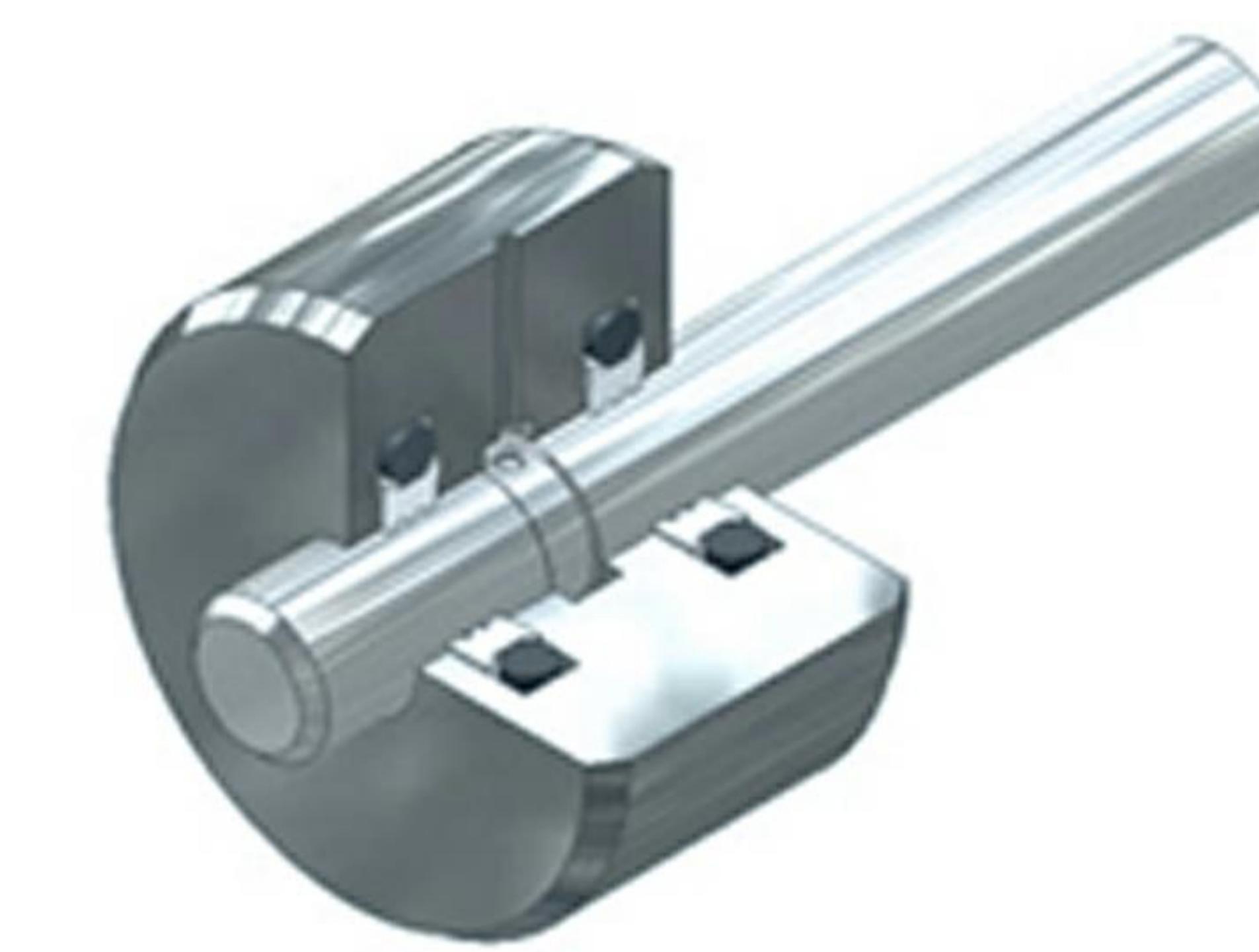
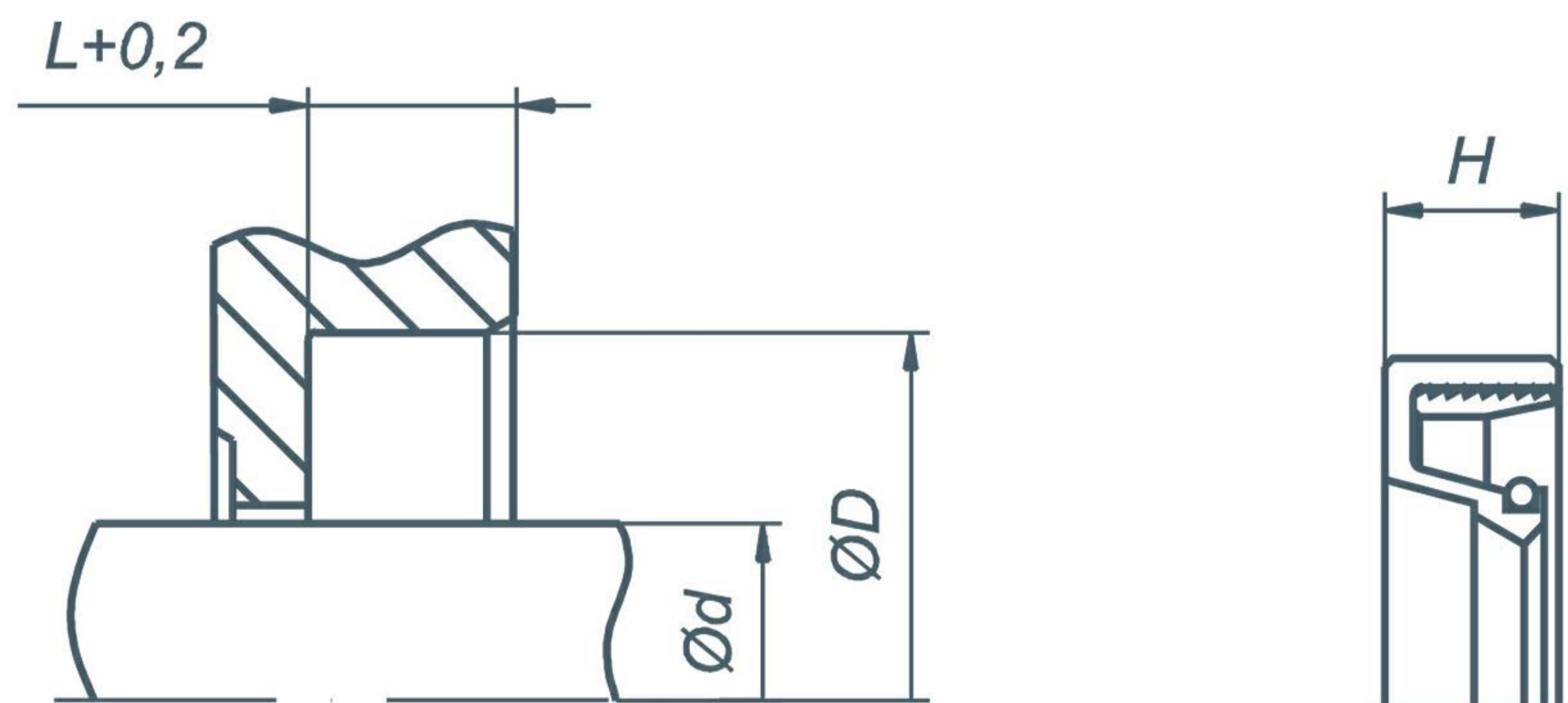
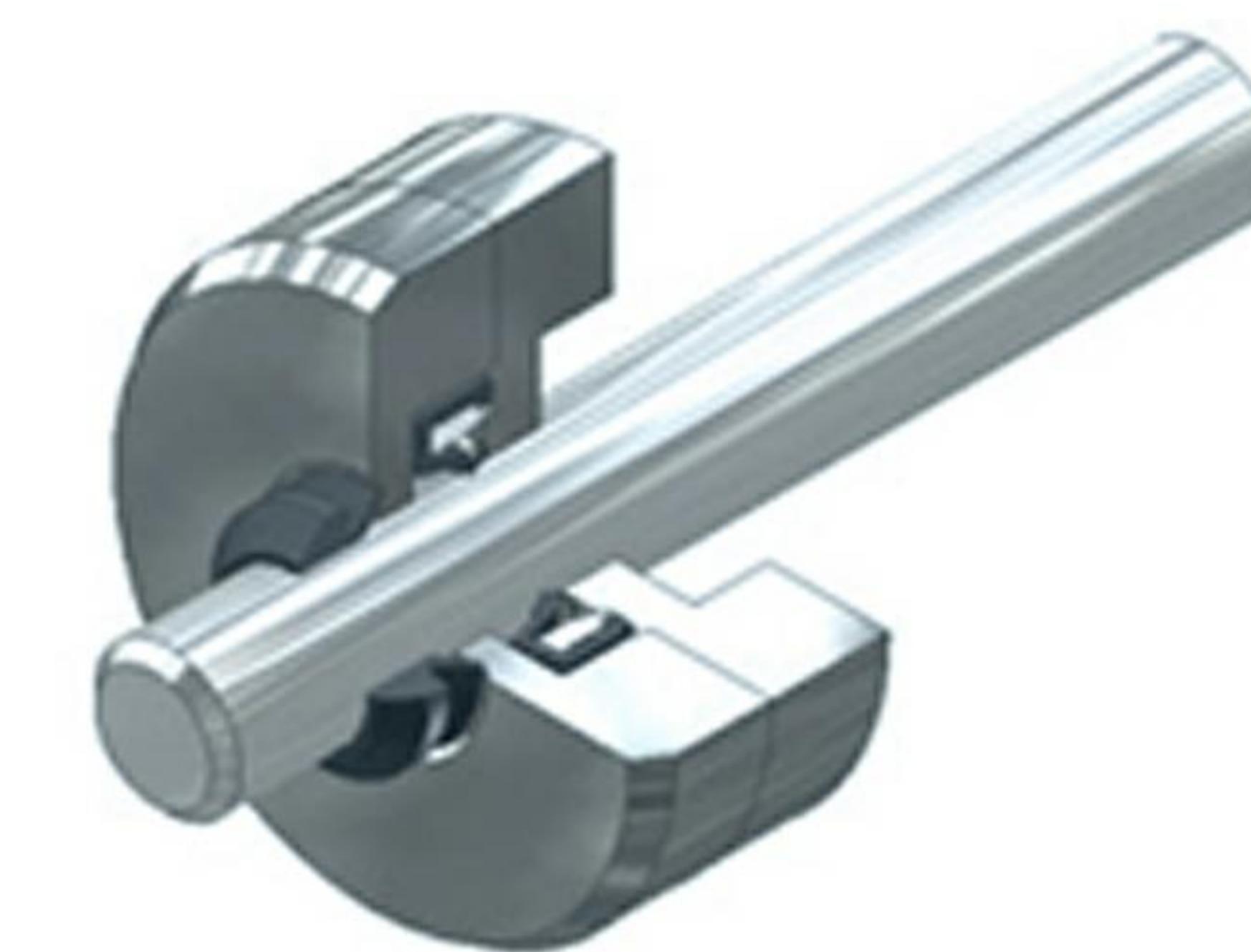
# R - ROTACIONI ZAPTIVAČI

profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	R1	PU/POM NBR/POM	0,5	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	5 10
	R2	PU/POM NBR/POM	0,5	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	5 10
	R3	PU NBR	400 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,2
	R4	PU NBR	400 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,2
	R5	PU NBR	400 250	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	0,2
	R6	NBR	-	-25 ÷ 100	25
	R7	NBR	-	-25 ÷ 100	25
	R8	PU/POM NBR/POM	-	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100	5 10
	R9	PTFE/NBR	350	-25 ÷ 100	0,4
	R10	PTFE/NBR	350	-25 ÷ 100	0,4

<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali

profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	R13	PU NBR FPM	600 160 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100 -20 ÷ 210	-
	R14	PU NBR FPM	600 160 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100 -20 ÷ 210	-
	R15	PU NBR FPM	600 160 160	-30 ÷ 105 -25 ÷ 100 -20 ÷ 210	-

<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali



# ST - POTPORNI PRSTENOV

Ugradbene dimenzije O - prstena  
ZA STATIČKE PRIMJENE

profil	oznaka	materijal <sup>1</sup>	p [bar]	t [°C]	v [m/s]
	ST8	PU POM PTFE	-	-30 ÷ 105 -60 ÷ 100 -200 ÷ 260	-
	ST9	PU POM PTFE	-	-30 ÷ 105 -60 ÷ 100 -200 ÷ 260	-
	ST10	PU POM PTFE	-	-30 ÷ 105 -60 ÷ 100 -200 ÷ 260	-
	ST11	PU POM PTFE	-	-30 ÷ 105 -60 ÷ 100 -200 ÷ 260	-
	ST12	PU POM PTFE	-	-30 ÷ 105 -60 ÷ 100 -200 ÷ 260	-
	ST13	PU POM PTFE	-	-30 ÷ 105 -60 ÷ 100 -200 ÷ 260	-

prečnik [mm]	dubina žljeba [mm]	bez potpornog prstena [mm]	sa jednim potpornim prstenom [mm]	sa dva potpora prstena [mm]	širina potpornog prstena [mm]
$\Phi d_2$	$t + 0,05$	$b + 0,2$	$b_1 + 0,2$	$b_2 + 0,2$	
1,5	1,10	2,00	3,00	4,00	1,00
1,78	1,30	2,40	3,80	5,20	1,40
2	1,50	2,70	4,10	5,50	1,40
2,5	1,85	3,30	4,70	6,10	1,40
2,62	2,00	3,60	5,00	6,40	1,40
3	2,30	4,00	5,40	6,80	1,40
3,5	2,65	4,60	6,00	7,40	1,40
3,53	2,70	4,80	6,20	7,60	1,40
4	3,10	5,20	6,90	8,60	1,70
5	4,00	6,60	8,30	10,00	1,70
5,33	4,30	7,10	8,80	10,50	1,70
5,7	4,60	7,20	8,90	10,60	1,70
6	4,90	7,40	9,10	10,80	1,70
6,99	5,80	9,50	12,00	14,50	2,50
7	5,80	9,50	12,00	14,50	2,50
8	6,70	9,80	12,30	14,80	2,50
10	8,60	11,60	14,10	16,60	2,50

<sup>1</sup>Najčešće primjenjivani materijali

