

### VŠEOBECNÉ INFORMACE PRO VOLBU TĚSNĚNÍ

Hlavními kritérii pro výběr dynamických těsnění jsou:

- tlak
- teplota
- kluzná rychlost
- těsněné médium

**Další informace na následujících stranách**



Funkce a provozní bezpečnost hydraulických válců podstatně závisí na zvolených těsnicích prvcích a vedeních:

Hlavní požadavky:

- těsnost
- dlouhá životnost
- minimální otěr, nízké tření
- dobrá elasticita při vysokých i nízkých teplotách
- funkční bezpečnost
- snášenlivost s tlakovými kapalinami
- jednoduchá montáž
- cenově výhodná konstrukce

Informace obsažené v tomto katalogu jsou založeny na mnoha letech zkušeností s utěšňováním kapalin a na výsledcích dlouhodobých zkoušek. Jsou pokládány za správné a přesné a jsou poskytovány v dobré víře.

Všechny údaje v tomto katalogu jsou aktuální k datu vydání. V zájmu zlepšování užitečných vlastností výrobků si vyhrazujeme právo kdykoli provést změny bez předchozího upozornění. Neneseme odpovědnost za tiskové chyby. Protože funkčnost a životnost těsnění závisí na mnoha ovlivňujících faktorech, musí být každá aplikace pečlivě odzkoušena; podkladem pro to jsou údaje v katalogu. Z tohoto důvodu nemůžeme poskytovat záruku za výsledky použití našich výrobků v jednotlivých případech a nemůžeme přebírat odpovědnost, pokud není dosaženo požadovaných výsledků.

S našimi zkušenostmi Vám rádi pomůžeme při Vašem rozhodování.

Zašlete nám, prosím, vyplněný technický dotazník nebo nás kontaktujte na adrese:

**HENNLICH s.r.o.**

Českolipská 9, 412 01 Litoměřice, CZ,

tel: 416 711 444, fax: 416 711 999 e-mail: [tesneni@hennlich.cz](mailto:tesneni@hennlich.cz)

## Souvislost mezi třením, otěrem a drsností povrchu

Vztah mezi kovovými kluznými plochami, opotřebením těsnění a průsakem (lekáží) si lze zjednodušeně představit takto:

O „**dynamické těsnosti**“ mluvíme, když je olejový film, vytažený posuvným pohybem pístnice, úplně přečerpán zpět do tlakového prostoru. Proto je důležitý výběr správných stíracích kroužků v kombinaci se správným profilem těsnění. Tento tenoučký film o velikosti tisícín mikrometru je z důvodu povrchové drsnosti kluzné plochy během pohybu pod dosedací plochou protlačen těsněním. **Tloušťka olejového filmu** je určena **materiálem, jakostí povrchu** ocelových částí ( střední hloubka drsnosti  $R_a$ ), **viskozitou tlakového média a relativní rychlostí** mezi těsněním a kluznou plochou v závislosti na tlaku: Zpětné čerpání je horší při beztlakovém vysouvání a zasouvání pod tlakem, stejně jako při vyšší vysouvací a zasouvací rychlosti. Neshodují-li se parametry, je následkem průsak, resp. „chod na sucho“ a tím i předčasné opotřebení.

**Opotřebení těsnicích prvků třením** je podmíněno vedle mazací schopnosti **hydraulické kapaliny, tlaku, teploty, kluzné rychlosti, tvaru a materiálu těsnění, hlavně způsobem opracování povrchu. Je nutné usilovat o nosný podíl od 50 do 70 % povrchu a oblý obrys nerovnosti.** Jako způsoby opracování se nabízejí pro pístnice broušení a leštění, pro trubky válce honování nebo válečkování. Povrchová tvrdost by měla být od 55 do 60 HRC.

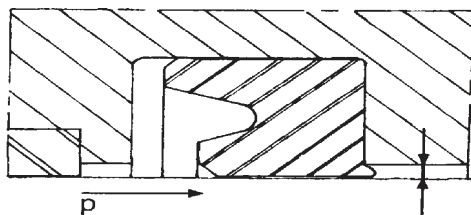


Vysoký nosný podíl  $R_p$  s oblým obrysem povrchu bez ostrých hrotů, např. válečkováním.



$R_t$  největší jednotková hloubka drsnosti vyskytující se na celkové měřené délce.  $R_a$  aritmetický průměr všech absolutních svislých odchylek od střední (průměrné) čáry v celé měřené délce.

## Některé důležité vlivy v praktickém provozu



Extruze těsnění příliš velkou spárou



Extruze znemožněna opěrným kroužkem (např.: typ S 621).

### Extruze těsnění

Povolené velikosti spár těsnění, na odvrácené straně působení tlaku, jsou uvedeny přesně v datových listech. Navíc je přitom třeba vzít v úvahu následující body:

**Při** vysokých teplotách **klesá** pevnost všech plastových materiálů. U malých objemů olejových nádrží, úzkých ventilových vývrtů, ale také při vysoké zdvihové frekvenci a špatně mazajících médiích, se musí počítat s možností výrazného zvýšení teploty, způsobené **třením**.

Při provozu často vznikají (také u netlumených válců) **tlakové rázy**, které jsou způsobeny vnějšími příčinami. Dosahují zpravidla vícenásobku hodnoty tlaku v systému. Již při výběru těsnění je důležitá **přesná analýza rozsahu použití** a způsobu práce válce. Dále se musí počítat s tím, že se vedení v průběhu času opotřebuje. Většinou se pístnice v tomto případě vychyluje z osy k jedné straně. Toto je třeba si uvědomit při volbě těsnění a stanovení lícování.

### Vznik hydrodynamického vlečného tlaku

Příčiny a zabránění viz kapitola **VODICÍ PÁSY**

#### Destrukce těsnění a O-kroužků v důsledku vzduchových bublin

Příčinou poškození jsou rozpuštěné a nerozpuštěné částice vzduchu v oleji. Vznikají tři druhy poškození, jejichž principy jsou popsány následovně:

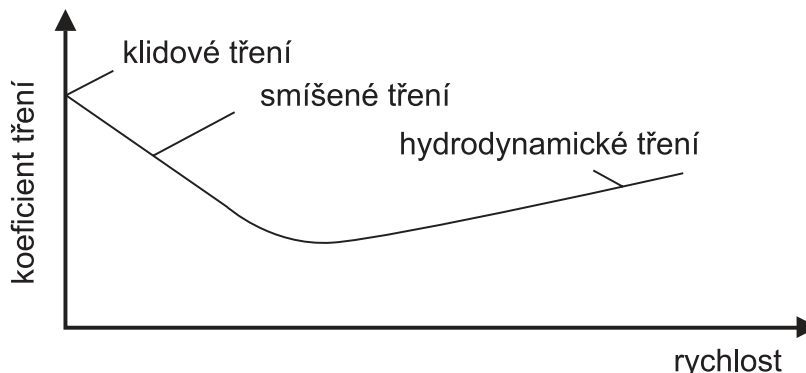
- 1) Vzduchové bublinky jsou tlakem komprimovány a pronikají do materiálu těsnění. Při snížení tlaku opět expandují a trhají pryžové části z materiálu těsnění.
- 2) Vzduchové bublinky se hromadí v drážkách těsnění. Při rychlém zvýšení tlaku se směs vzduchu a oleje může zahřát tak silně, že dochází ke kompresnímu zápalnému efektu (tzv. Dieselův efekt).
- 3) U dynamicky namáhaných těsnění a také u vedení expanduje vzduch, dostane-li se při pohybu na stranu odvrácenou vzhledem k působení tlaku. Nejprve zde utrhuje malé části materiálu těsnění, zeslabenými místy proudí olej enormní rychlostí a odnáší materiál přímkově malými kanálky (kavitace).

Aby se zamezilo destrukcím, využívá se zejména **před uvedením do provozu pečlivé odvzdušňování hydraulického systému** pomocí **odvzdušňovacích šroubů** na nejvyšším bodě válce a vedení, kde se hromadí během času nerozpuštěný vzduch.

#### Stick-slip efekt (tření)

Protože klidové tření (rozběhové tření) těsnicích prvků je vyšší než kluzné tření (pohybové tření), dochází při některých aplikacích k trvale proměnlivým třecím poměrům. Výška pohybového tření je závislá hlavně na kluzné rychlosti a tvorbě mazacího filmu mezi těsněním a příslušným povrchem. Při nevhodných teplotách a pomalejších pohybech se může film znovu přerušit. Důsledkem je tzv. „**stick-slip**“ tj. průběžné opakování tvorby filmu a klidového tření mezi kluznou plochou a těsněním, což se viditelně projevuje trhavým pohybem.

Jako protiopatření se využívá typ těsnění s nízkým třením. Jsou vhodné materiály jako PTFE (S 16, K 54), ale také TPE (S 716 / K 754). Dynamická těsnění v praxi pracují nejvíce v oblastech smíšeného tření.



**Klidové tření:** těsnicí manžety přiléhají na protilehlé plochy.

**Smíšené (polosuché tření):** pohybem těsnicích ploch vzniká mazací film.

**Hydrodynamické tření:** při vyšších rychlostech se těsnicí manžety zcela nadzdvihnou. Tření vzniká výhradně smykovým napětím v kapalině.

## Všeobecná doporučení pro montáž

1. Zajistěte, aby byla pístová a pístnicová vedení dostatečným způsobem dimenzována. Boční síly často silně zatěžují vedení, což může způsobit poškození povrchu válce a pístnice.
2. Dbejte na to, aby tam, kde během montáže klouže těsnění, byly všechny hrany bez otřepů a dobře zaobleny. Zvláštní pozornost věnujte závitům a drážkám.
3. Vyčistěte montážní prostor, válec a pístnici od zbytků kovů a jiných nečistot. Překontrolujte před montáží, zda zástavbový prostor pro těsnění není poškozen, což by mohlo poškodit, eventuálně zničit těsnění, případně způsobit netěsnost.
4. Kde je rozdíl průměru mezi závitem a těsněním příliš malý, použijte přes závit vhodnou ochranu nebo při montáži použijte pomocné nářadí, případně montážní přípravky.
5. Kde se pro montáž používá kovové pomocné nářadí, musí být hladké, bez ostrých hran a záseků tak, aby nepoškodilo těsnění nebo kovový povrch.
6. Překontrolujte, zda jsou typy, rozměry a materiál těsnění správné a montáž je správně prováděna. Dodržujte montážní doporučení pro jednotlivé typy těsnění.
7. Zajistěte, aby těsnění bylo skladováno podle stanovených zásad a aby nebylo poškozeno. (Nejlépe je, když těsnění zůstane až do doby montáže v ochranném balení).
8. Před montáží promažte těsnění a kluzné plochy kovových částí naším univerzálním mazacím tukem HZ 103.
9. Je-li těsnění předmontováno na jednotlivých součástech (např. na pístu), zajistěte, aby těsnění nebylo vystaveno jednostranné deformaci. Dbejte na čistotu!
10. Kovové částice a jiné nečistoty je nutno z hydraulického systému odstranit. Pozor na používání tzv. čisticích hadrů uvolňujících vlákna a jiné nečistoty, které následně způsobují "nevysvětlitelné" průsaky nebo poruchy hydraulického systému.
11. V případě montáže těsnění při nízkých teplotách (v mrazu) je třeba těsnění před montáží předehřát na teplotu 20 - 30 °C, aby zkřehnutím nedošlo k jeho poškození.

**Všechna trubková vedení včetně hadic musí být před uvedením do provozu pečlivě vyčištěna!**

**Pamatujte, že většina poruch v hydraulických obvodech je způsobena nečistotami obsaženými v hydraulické kapalině!**

### Univerzální mazací tuk HZ 103 (HZ 103 W)

#### Pro olej, vodu a emulze

Tento mazací tuk byl vyvinut pro usnadnění montáže a omezení otěru těsnicích prvků. Snadnou a šetrnou montáží je nebezpečí poškození těsnicích prvků podstatně sníženo. U vody jako hydraulického média, které má nepatrné mazací vlastnosti, je aplikací HZ 103 W (varianta pro vodní hydrauliku) tření při provozu sníženo a životnost těsnicích prvků zvýšena. Další předností je bezzbytkové rozpuštění mazacího tuku HZ 103 v hydraulickém oleji. Po rozběhové fázi přebírá mazání olej. HZ 103 neobsahuje pevné částice mazacích hmot (např. grafit), čímž zůstává olejový filtr vždy provozuschopný.

