

TĚSNĚNÉ MÉDIUM

V případě volby materiálu hřídelového těsnění je třeba si ověřit jeho použitelnost s těsněným médiem. Materiál těsnění může negativně ovlivnit těsněné médium, což je důležité zejména v potravinářství a farmacii. Zároveň může samotné médium narušit materiál těsnění, způsobit jeho rychlou degradaci a ztrátu funkce.

Může dojít ke dvěma případům, a to:

ztvrdnutí elastomeru – ztrátou některých látek z materiálu
změknutí elastomeru – chemickou reakcí s těsněným médiem
Je proto důležité uvědomit si veškeré látky, se kterými přijde těsnění do kontaktu.

PROVOZNÍ TEPLOTA

Provozní teplota má výrazný vliv na životnost a účinnost hřídelového těsnění. Je nutné k provozní teplotě těsněného média uvažovat zvýšenou lokální teplotu, vzniklou v důsledku tření na styčné ploše těsnění a hřídele.

Na zvýšení lokální teploty mají vliv následující faktory:

- drsnost povrchu hřídele
- obvodová rychlost
- provozní tlak
- druh těsněného média
- mazání
- tvar těsnicího břitu

OBVODOVÁ RYCHLOST

$$v = \frac{(\pi \cdot d \cdot n)}{60}$$

v.....obvodová rychlost [m.s⁻¹]

d....průměr hřídele [m]

n....počet otáček [min⁻¹]

Během rotace hřídele vzniká důsledkem tření na těsnicím břitu lokálně zvýšená teplota. Velikost tohoto teplotního rozdílu, proti teplotě média, závisí na použitém materiálu elastomeru, druhu těsněného média a jeho schopnost odvádět teplo, ale především na obvodové rychlosti.

Na obrázku jsou uvedeny přípustné počty otáček a obvodové rychlosti hřídele při aplikaci bez výskytu tlaku, vztahující se k materiálu elastomeru hřídelového těsnění za normálních podmínek (mj. dobře mazací minerální olej s dostatečným odvodem tepla)

TLAKOVÁ ODOLNOST

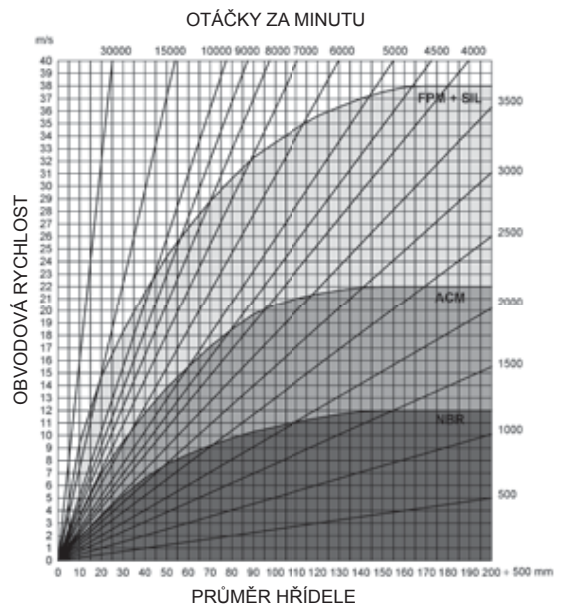
Hřídelová těsnění standardních typů lze za určitých podmínek použít až do maximálního tlakového spádu 0,5 bar (viz tabulka). V případě aplikace s vyšším tlakovým spádem dochází k významnému zvýšení přítlaku těsnicího břitu na rotující hřídel. To způsobí zvýšení tření, zvýšení teploty na těsnicím břitu a tedy značnou degradaci elastomeru. V extrémních případech může dojít až k vyskočení pružiny a přetočení těsnicího břitu.

Při výskytu zvýšeného tlakového spádu se doporučuje použít typ AS-P, který je opatřen kratším těsnicím břitem a je určený pro tyto aplikace. U typu AS-P jsou při konstrukci uložení hřídele kladeny vyšší nároky na házivost.

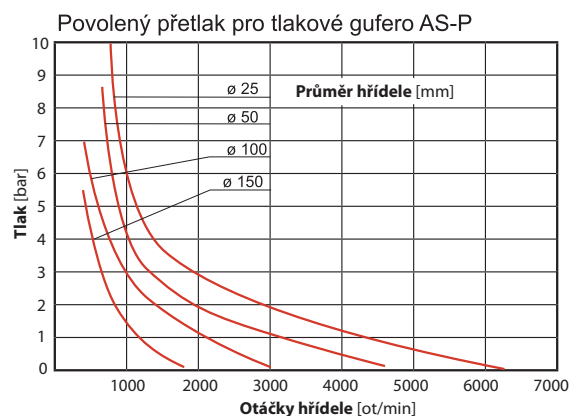
Tlaková odolnost typu AS-P může za určitých podmínek dosáhnout až 10 bar (viz obrázek). Prostor pod těsnicím břitem se doporučuje opatřit dostatečným množstvím plastického maziva.

Všeobecně platí, že pokud je tlakový spád vyšší než 1 bar, doporučuje se těsnění zajistit přírubou, případně segerovou pojistkou, aby nedošlo k jeho uvolnění.

Při aplikacích přesahující tlakovou odolnost nabízených hřídelových těsnění doporučujeme konzultaci.



Tlakový rozdíl [bar]	Počet otáček hřídele	
	min ⁻¹	při obvodové rychlosti [m/s]
0,5	do 1000	2,5
0,35	do 2000	3,15
0,2	do 3000	5,6

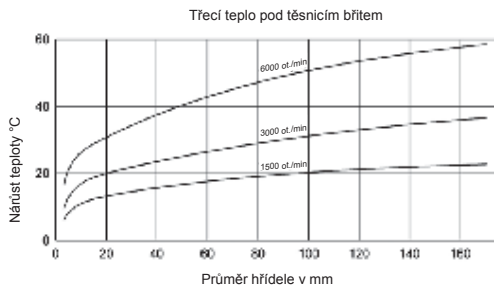


MAZÁNÍ

Mazání je velmi důležité pro správnou funkci a životnost těsnění. Pokud je těsnění umístěno v olejové lázni, neběží těsnicí břít přímo na povrchu hřídele, ale na tenkém olejovém filmu zvaném „meniskus“. Tloušťka olejového filmu se obvykle pohybuje v rozmezí 1 – 3 μm podle viskozity použitého média, povrchu hřídele či radiálního předpětí.

Během prvních několika hodin funkce nového těsnění dochází k drobné změně geometrie břitu a tvorbě menisku. V této době se může vyskytnout drobná lekáž. Vhodným mazáním lze významně snížit třecí síly mezi těsnicím břitem a hřídelí a zvýšit odvod tvořeného tepla. Čím nižší teplotu lze udržet na těsnicím břitu, tím delší bude životnost těsnění. V případě těsnění média s nízkou mazací schopností (voda, vodné roztoky, apod.) je doporučeno použít typ těsnění s prachovkou (např. AS, BS, CS). Zde je nutno prostor mezi těsnicím břitem a prachovkou opatřit plastickým mazivem zhruba do dvou třetin jeho objemu.

Lokálně zvýšená teplota závisí také na obvodové rychlosti hřídele. Viz obrázek.



DŮLEŽITÉ POZNÁMKY:

- Hřídelové těsnění z materiálu na bázi syntetického kaučuku nesmí za žádných okolností pracovat na sucho.
- Mazací médium musí volně proudit v těsněném prostoru. Ložiska, pouzdra a další součásti musí dovolit volný přísun a odvod maziva z těsněného prostoru.
- Je nutné vyhnout se výskytu tlakového spádu, zejména jeho pulsacím. Pokud možno, opatřit těsněný prostor odvodušňovacím ventilem. V opačném případě použít hřídelové těsnění určené pro výskyt tlakového spádu, např. AS-P.

TŘENÍ A ENERGETICKÉ ZTRÁTY

Tření nemá vliv pouze na zvýšení teploty na těsnicím břitu, která negativně ovlivňuje jeho životnost, ale také na ztráty výkonu. Tyto projevy se mohou odrazit nejvíce u strojů s nižším výkonem. Vlivy, které mohou ovlivnit ztráty výkonu jsou následující:

- geometrie těsnicího břitu a materiál elastomeru
- velikost napětí tažné pružiny
- obvodová rychlost hřídele
- kvalita povrchu hřídele
- viskozita těsněného média
- provozní tlak

První dva parametry ovlivňují radiální zatížení těsnicího břitu a tedy velikost síly, jež působí na povrch hřídele. Tyto vlivy jsou velmi důležitými faktory, ovlivňující životnost těsnicího břitu a velikost třecích ztrát. Naopak radiální zatížení nesmí být příliš malé, protože by mohlo způsobit průsak těsněného média.

Obrázek ukazuje teoretické ztráty výkonu v závislosti na obvodové rychlosti a průměru hřídele.

