



THORDON

LOŽISKA PRO PRŮMYSLOVÉ
APLIKACE

VÝKONNÁ SAMOZMAZNÁ PRŮMYSLOVÁ LOŽISKA

Společnost Thordon díky více než 40 letům zkušeností s dodávkami nekovových ložisek do nejrůznějších průmyslových odvětví navrhuje a vyrábí nejkompaktnější řadu bezolejových a bezmazivových samomazných čepových a kluzných ložisek.

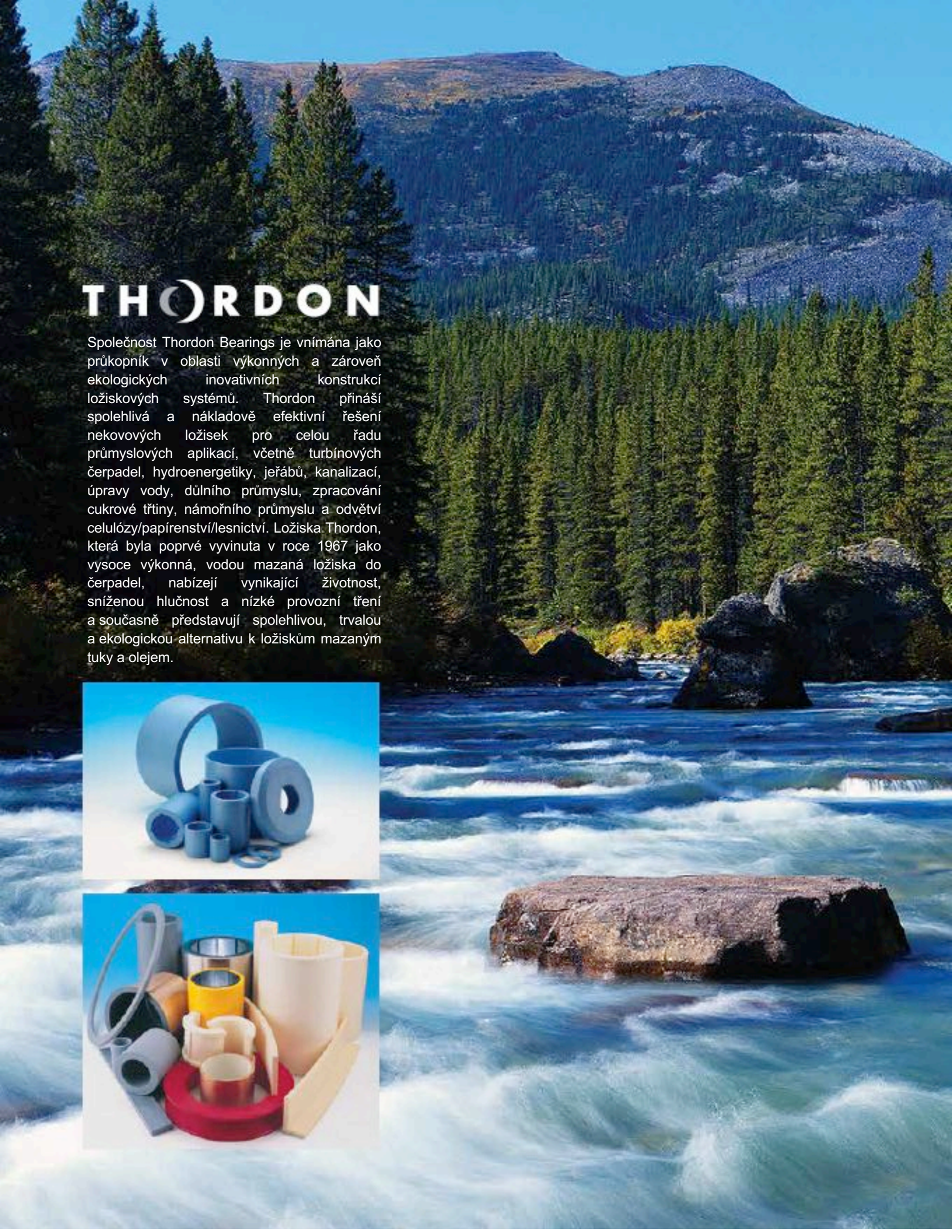
Díky špičkové technické podpoře a zákaznickému servisu získávají zákazníci řešení ložisek, která v mnoha průmyslových aplikacích splňují nebo překonávají jejich očekávání. V závislosti na náročnosti dané aplikace lze optimální ložisko vybrat z několika tříd a konfigurací výrobků Thordon.

Materiály Thordon XL, SXL, HPSXL and Composite (GM2401) jsou třídy ložiskových elastomerů Thordon, které nabízejí výjimečnou životnost, nízké tření a vynikající výkon v mokřem i suchém (s výjimkou třídy Composite) prostředí. Materiál Thor-Flex je houževnatý neložiskový elastomer s vysokou oděruvzdorností, zpracovaný bez vnitřních lubrikantů.

ThorPlas-Blue je speciální ložiskový termoplast, který společnost Thordon představila pro náročné aplikace pod vysokými tlaky. Materiál ThorPlas-Blue významně rozšířil škálu průmyslových aplikací, pro které lze specifikovat ložiska Thordon, a přitom si stále zachovává mnoho funkčních výhod, jimiž je společnost Thordon známa.

THORDON

Společnost Thordon Bearings je vnímána jako průkopník v oblasti výkonných a zároveň ekologických inovativních konstrukcí ložiskových systémů. Thordon přináší spolehlivá a nákladově efektivní řešení nekovových ložisek pro celou řadu průmyslových aplikací, včetně turbínových čerpadel, hydroenergetiky, jeřábů, kanalizací, úpravy vody, důlního průmyslu, zpracování cukrové třtiny, námořního průmyslu a odvětví celulózy/papírenství/lesnictví. Ložiska Thordon, která byla poprvé vyvinuta v roce 1967 jako vysoce výkonná, vodou mazaná ložiska do čerpadel, nabízejí vynikající životnost, sníženou hlučnost a nízké provozní tření a současně představují spolehlivou, trvalou a ekologickou alternativu k ložiskům mazaným tuky a olejem.



OSVĚDČENÉ VÝHODY PRO VEDENÍ PROVOZŮ A SERVISNÍ TECHNIKY

Nekovová ložiska Thordon se používají v široké škále odvětví a nejrůznějších aplikacích, jako jsou čerpadla, přípojovací body, šnekové dopravníky, rozvaděče vodních turbín, míchadla a lopatky flokulátorů.

Ložiska Thordon jsou určena pro práci v nejextrémnějších podmínkách: abrazivních, korozivních, s vysokým rázy, vysokým zatížením, vysokou vlhkostí a dlouhými intervaly údržby.

TYPICKÉ PRŮMYSLOVÉ APLIKACE:

- **ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD**
(provzdušňovače, plovoucí síta, bubnová síta, sběrače pěny, dopravníky)
- **ČELISTI NEBO KLEŠTINY**
(pouzdra otočných závěsů)
- **LOŽISKA VERTIKÁLNÍCH ČERPADEL**
- **LOŽISKA VODNÍCH TURBÍN**
(ložiska ovládacího mechanismu, ložiska rozvaděče, hlavní vodící ložisko)
- **TĚŽBA**
(drtičky a podavače, ložiska pro manipulační techniku, ložiska vahadel a kol důlních vozíků, čepy skipů)
- **ŠKRTICÍ KLAPKY**
- **LOŽISKA ZDYMADEL A STAVIDEL**
- **ZEMĚDĚLSTVÍ**
(ložiska dopravníkových hřídelí, ložiska techniky pro sklizeň a zpracování cukrové třtiny, ložiska na sádkách)
- **CELULÓZOVÝ A PAPIRENSKÝ PRŮMYSL/LESNICTVÍ**
(pouzdra stěrek, pouzdra míchadel, ložiska čelistí, pouzdra válečkových řetězů, pouzdra zarážek výložníku, pouzdra hlavních čepů)
- **JEŘÁBY A KLDKOSTROJE**
(kluzáky výložníku, pouzdra kladkových kotoučů)
- **STOHOVAČE**
- **NAKLADAČE A NABĚRACÍ LŽICE**
- **POUZDRA ČEPY VRAT A DVEŘÍ**
- **LOŽISKA PALUBNÍHO VYBAVENÍ NÁMOŘNÍCH LODÍ**

SAMOMAZNÁ

Díky nízkému vlastnímu koeficientu tření ložiska Thordon obvykle nevyžadují mazání tuhými mazivy. Tím se snižují servisní náklady a zvyšuje se bezpečnost. Odpadají také obavy z kontaminace životního prostředí a produktu, které bývají spojeny s mazáním tuky. Ložiska Thordon jsou homogenní polymery se zabudovanými lubrikanty. Tyto lubrikanty rozptýlené v materiálu ložiska soustavně zajišťují nízké tření po celou dobu životnosti ložisek.



ODOLNOST PROTI KOROZI

Materiály Thordon jsou odolnější proti korozi než kovové ložiskové materiály, které se v průmyslových aplikacích běžně používají. Ložiska Thordon se jako elektrický izolant neúčastní galvanické reakce.

DLOUHÁ ŽIVOTNOST

Díky více než 40 letům zkušeností s dodávkami průmyslových ložisek se u ložisek Thordon prokázala delší životnost než u ložisek, která jimi byla nahrazena. Delší životnost u konkrétní aplikace může vyplývat z nižšího tření, vynikající oděruvzdornosti, vysoké houževnatosti a rázové odolnosti nebo z kombinace několika uvedených vlastností. Konečný výsledek je však stejný: zvýšená spolehlivost a nižší náklady životního cyklu.



NIŽŠÍ HLUČNOST

Méně hlučné pracoviště může být dalším kladem, který zákazníkovi přináší volba ložisek Thordon. Ložiska Thordon oproti kovovým ložiskům, která hluk přenášejí a zesilují, hlučnost provozu tlumí a snižují.

VYSOKÁ HOUŽEVNATOST A RÁZOVÁ ODOLNOST

Elastomerová ložiska Thordon vykazují mnohonásobně vyšší modul resilience než bronz. Díky tomu mohou ložiska z elastomerů Thordon pohlcovat nárazové nebo rázové zatížení, k němuž dochází za provozu, bez trvalé deformace mnohem lépe než kovová nebo jiná nekovová ložiska.

NIŽKÉ PROVOZNÍ TŘENÍ

Ložiska Thordon mají koeficient statického a dynamického tření nižší než většina ostatních materiálů, které se běžně používají v průmyslových ložiscích. To platí bez ohledu na to, zda je ložisko suché, nebo ponořené v kapalině. Nízký koeficient tření je důležitý při minimalizaci adhezního opotřebení ložisek a pro hladké spouštění a chod bez trhavých pohybů.

VYSOKÁ TEPLOTA A VYŠŠÍ CHEMICKÁ ODOLNOST

Ložiska ThorPlas-Blue lze používat v průmyslových aplikacích s teplotou vody do 80 °C (176 °F), čímž se rozšiřuje rozsah provozních teplot oproti ostatním třídám materiálů Thordon. ThorPlas-Blue má lepší chemickou odolnost než elastomery Thordon a osvědčuje se v případech, kdy se od počátku vyžadují minimální provozní vůle.

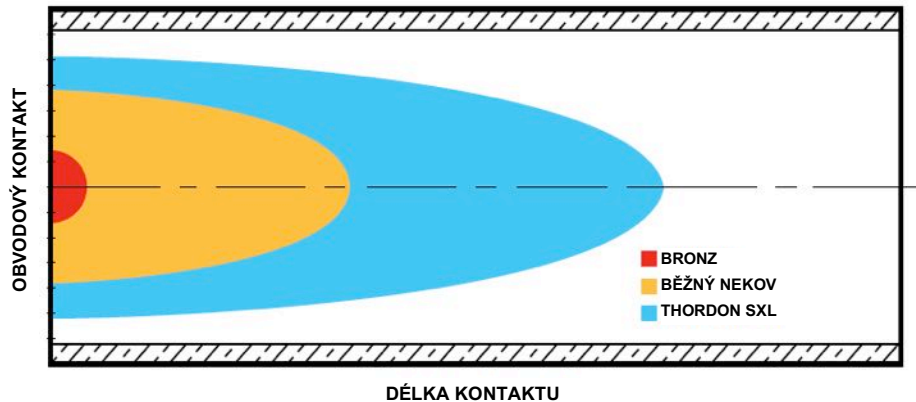
SNADNÉ ZPRACOVÁNÍ NA MÍRU

Ložiska Thordon lze snadno zpracovat podle přesných konečných rozměrů přímo na místě. Nákladné výměně pouzdra nebo hřídele lze často předejít opracováním ložiska tak, aby se vyrovnalo stávající opotřebení nebo poškození. Tato možnost neexistuje u mnoha konkurenčních ložisek, která se tvarují na „standardní“ rozměry a nejsou předimenzována pro případné dopracování na místě.



Vedoucí provozů a údržby Plant and Maintenance Managers zjistili, že obráběním ložisek z předem drážkovaných nebo standardních trubek Thordon se snižují jejich zásoby průmyslových ložisek a zkracuje se délka oprav. Program Thordon Bearing Sizing Calculation nabízí snadný počítačový výpočet rozměrů.

TYPICKÝ PROFIL OBVODOVÉHO ZATÍŽENÍ:



VYSOKÁ ODĚRUVZDORNOST

Při práci v abrazivních prostředích poskytují elastomery Thordon vyšší svému materiálu oděruvzdornost. Thordon odpuzuje abrazivní částice a umožňuje jim procházet přes provozní vůli mezi hřídelem a ložiskem, aniž by došlo k jejich usazení. Opotřebení ložiska a hřídele způsobené abrazí třetími částicemi je minimální. U vysoce abrazivních aplikací se doporučuje materiál Thordon Composite s průběžným mazáním. Svou životností často překonává jiná ložiska dvoji- i vícenásobně.

ZVLÁDÁ OBVODOVÉ ZATÍŽENÍ

K obvodovému zatížení často dochází v důsledku drobné ztráty souososti nebo vychýlení hřídele. Elastomerové materiály Thordon se mírně prohýbají, čímž zatížení účinně rozkládají. Díky tomu se snižuje lokalizovaný tlak na ložisko a eliminuje se stírání ložiska, k němuž běžně dochází u tužších materiálů ložisek.



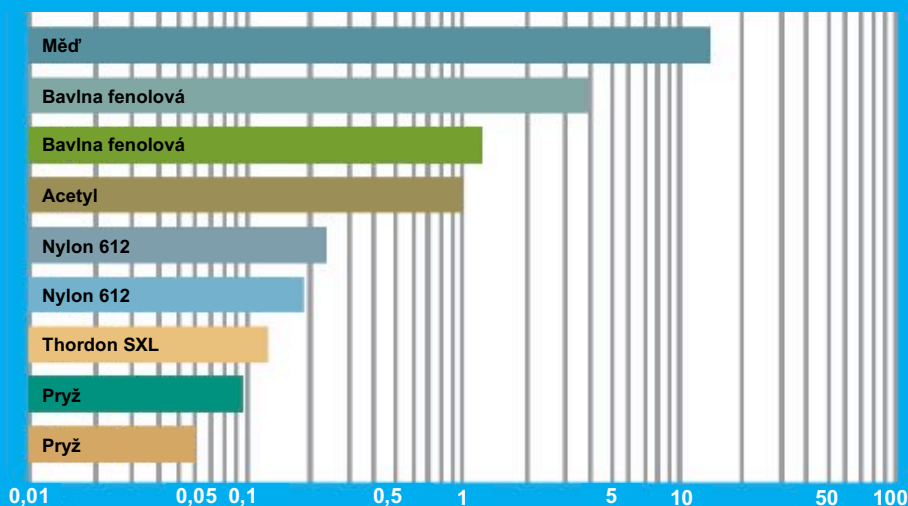
PŘESTAVBA STÁVAJÍCÍCH LOŽISEK

Opotřebovaná kovová nebo metalizovaná ložiska lze znovu vyvločkovat pomocí ložisek z elastomerů Thordon. Vlepením materiálu Thordon do kovového pláště opotřebovaného ložiska lze často snížit náklady. Montáž nově vyvločkováného ložiska zůstává beze změny.

SNADNÁ INSTALACE

Po dopracování na správný rozměr pro nehybné uložení s přesahem lze ložiska Thordon snadno osadit nalisováním nebo zmrazením. Elastomerová ložiska Thordon lze chladit v suchém ledu nebo kapalném dusíku. Ložiska ThorPlas-Blue lze chladit suchým ledem, avšak nesmí se ponořit do kapalného dusíku. Po uvedení ložiska do správné polohy a jejich ohřátí dosáhnou projektovaného nehybného uložení. Nákladné a pracné lisovací zařízení a přípravy nejsou nezbytné.

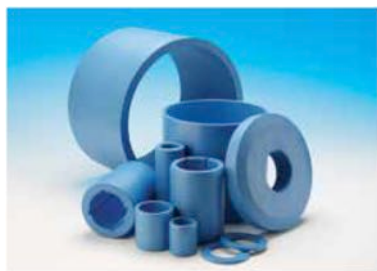
TYPICKÁ RYCHLOST ABRAZIVNÍHO OPOTŘEBENÍ LOŽISEK



Předpokládané objemové opotřebení ložiska (cc/24 hod)
(Nezávislé zkoušky provedené Univerzitou Cincinnati, USA)

POZNÁMKA: Oděr mokrymi třetími částicemi.
Materiál hřídele: uhlíkatá ocel; Vnitř. prům. ložiska: 2,5 cm (1 in.); Abrazivní směs: 2 % bentonit, 6 % písek, 6 % jí, 86 % voda.

TŘÍDY MATERIÁLŮ A KONFIGURACE THORDON



ThorPlas® (modrý) je neelastomerový homogenní materiál vyvinutý společností Thordon speciálně jako pinohodnotné vysokotlaké ložisko.

- konstrukční tlaky až 45,0 MPa (6527 psi)
- snadné zpracování bez vlivů na nízký koeficient tření (obvykle 0,10 – 0,17)
- velmi nízké opotřebení v neabrazivním prostředí
- maximální trvalá provozní teplota 80 °C (176 °F) ve vodě a 110 °C (230 °F) za sucha
- vynikající schopnost suchého startu u ložiska vertikálního čerpadla
- dobrá odolnost proti oděru – menší než u elastomerů Thordon, ale lepší než bronz, epoxidové fenoly a mnoho dalších nekovových ložiskových materiálů
- lepší chemická odolnost ve většině kategorií chemických výrobků oproti elastomerům



Thordon SXL (smetanově bílý) má vynikající schopnost suchého startu a nižší koeficient tření než ostatní elastomery Thordon.

- nízký koeficient tření (obvykle 0,10 – 0,20)
- vyšší faktor PV (Pressure Velocity) za sucha než XL
- vyšší oděruvzdornost než XL v mokřích aplikacích; dobrá oděruvzdornost při provozu na sucho
- schopnost suchého startu u ložiska vertikálního čerpadla
- vysoká odolnost vůči rázovému zatížení a vibracím

POZNÁMKA: Pokud se SXL používá ve vertikálních čerpadlech, kde se uvažuje o suchém startu, konzultujte konstrukci ložisek se společností Thordon Bearings. Thordon doporučí maximální dobu suchého provozu na základě obvodové rychlosti hřídele a zatížení ložiska.



Thordon XL (černý) se používá v řadě průmyslových aplikací a má podobnou oděruvzdornost jako SXL.

- nízký koeficient tření (obvykle 0,20 – 0,25)
- vysoká oděruvzdornost v suchých aplikacích
- vysoká odolnost vůči rázovému zatížení a vibracím



Thordon HPSXL (šedý) je určen do aplikací s vyššími tlaky jako ložiskový komponent v ložiscích HPSXL TRAXL (HPSXL vlepený do kovového pláště).

- maximální dynamický pracovní tlak do 15,0 MPa (2175 psi) u omezeného pohybu jako homogenní materiál
- HPSXL TRAXL má maximální dynamický pracovní tlak 55,0 MPa (8000 psi) u omezeného pohybu
- nejnižší koeficient tření (obvykle 0,06 – 0,12)
- střední oděruvzdornost (nižší oděruvzdornost než XL nebo SXL)
- vysoká odolnost vůči rázovému zatížení a vibracím



Thordon Composite (žlutý plášť, černý pracovní povrch je GM2401) je dvousložkové ložisko vytvořené speciálně pro použití v silně abrazivním prostředí.

- používá se v rotačních aplikacích v abrazivním vodním prostředí, jako např. v ložiscích čerpadel a bagrů
- vynikající oděruvzdornost – dva a vícekrát vyšší než u pryže
- významně nižší koeficient tření než pryž
- vyšší houževnatost a tuhost než pryž
- k dispozici buď se žlutým polymerovým nebo kovovým pláštěm ložiska

INFORMACE O APLIKACI A KONSTRUKCI

Úspěch aplikace ložiskové aplikace závisí nejen na výběru špičkových produktů, ale také na správné konstrukci a použití těchto materiálů v rámci jednotlivých aplikací. V níže uvedené tabulce je připravena sada pokynů, která konstruktérům pomůže zvolit nevhodnější materiál Thordon pro danou aplikaci. Příklady toho, co je třeba vzít konstrukčně v úvahu při výběru materiálů Thordon pro průmyslová ložiska:

KOMPATIBILITA S KAPALINAMI

Ložiska Thordon lze použít v celé řadě chemikálií a procesních produktů, které by jinak měly vliv na kovová ložiska. Pro určení nevhodnějšího ložiskového výrobku pro danou aplikaci je dispozici je komplexní tabulka chemické kompatibility pro elastomery i termoplasty Thordon.

TEPLOTA

U elastomerů Thordon je maximální provozní teplota ve vodě 60 °C (140 °F). Termoplast ThorPlas-Blue má provozní teplotní mez ve vodě 80 °C (176 °F).

PROSTŘEDÍ

Volba materiálu a konfigurace ložiska výrazně závisí na provozních podmínkách, kterým je ložisko vystaveno. Všechna ložiska Thordon (kromě řady Composite) mohou být instalována s axiálními drážkami nebo bez nich (všechna ložiska Composite jsou drážkovaná). Drážky se doporučují vždy, kdy má ložisko pracovat v proudu kapaliny (např. u vertikálního čerpadla). Drážky usnadňují průtok kapaliny ložiskem, čímž zajišťují chlazení a odstraňují abrazivní částice, a prodlužují tak životnost ložiska i hřídele. Drážky nejsou nutné, pokud nedochází k průtoku kapaliny ložiskem. U vysokotlakých ložisek, která mohou být vystaveny znečištěnému prostředí, zejména u ložisek s oscilačním pohybem a bez průtoku kapaliny, doporučuje společnost Thordon použití odolných břitových těsnění Thorseal v zapuštěných drážkách blízko konců ložiska, kde brání vnikání abrazivních částic. Při konstrukci ložiska Thordon je třeba přihlídnout také k dalším faktorům prostředí, jako jsou např. občasné expozice vyšším teplotám, chemikálie, omezení průtoku, suchý chod apod.

KONSTRUKCE LOŽISEK

Na pomoc při návrhu ložisek Thordon jsou k dispozici technické manuály a počítačový program pro výpočet rozměrů ložiska. K požadovaným vstupním informacím pro ruční výpočty i počítačový program patří průměr skříně (maximální a minimální), průměr hřídele, provozní teploty (maximální, minimální a okolní teplota

provozu), typ mazání, otáčky hřídele a u ložisek pro vertikální čerpadla případně také délka suchého startu. Přesnost vstupních informací zajišťuje optimální konstrukci konečného ložiska. K parametrům ložisek, které je třeba ve fázi konstrukce zohlednit, patří:

- **Minimální instalační vůle** Tato hodnota je součtem provozní vůle ložiska (na základě průměru hřídele), tepelné rezervy a absorpční rezervy. Poslední dva parametry závisí na tloušťce stěny. Minimální instalační vůle lze snížit použitím materiálu Thordon jiné třídy nebo volbou ložiska v lepené konfiguraci, která umožňuje snížení tloušťky stěny. Pomocí aplikace Thordon Bearing Sizing Program lze určit, která konfigurace dosáhne požadované instalační vůle.
- **Poměry délka/průměr** Běžné poměry délky vůči průměru při použití ložisek Thordon se mohou pohybovat od 1 do 1,5. Délku ložiska lze zkrátit až o 50 % ve srovnání s pryžovými ložisky, protože materiály Thordon mají nosnost.

- **Typ instalace** Ložiska Thordon lze montovat zmrazením nebo nalisováním. Elastomery lze lepit na očištěný povrch stávajícího nebo nového kovového pláště. Pokud je to možné, mohou lepené instalace snížit tloušťku stěny, čímž umožňují menší instalační vůle. **POZNÁMKA:** Podrobnější informace o konstrukčních parametrech ložisek najdete v Technické příručce Thordon nebo v Technické příručce ložisek ThorPlas.

PRŮVODCE VÝBĚREM MATERIÁLU THORDON PRO PRŮMYSLOVÉ APLIKACE

MAZÁNÍ / PROVOZNÍ TLAK	DOPORUČENÉ TŘÍDY MATERIÁLŮ THORDON		
	★★★★★	★★★★	★★★
SUCHÉ (utěsněné nebo s minimem abraziv)			
0–10 MPa (0–1450 psi)	SXL	ThorPlas-Blue	
10–15 MPa (1450–2175 psi)	HPSXL	ThorPlas-Blue	
15–45 MPa (2175–6525 psi)	ThorPlas-Blue	HPSXL TRAXL	
45–55 MPa (6525–8000 psi)	HPSXL TRAXL		
SUCHÉ (s přítomností abraziv)			
0–5,5 MPa (0–800 psi)	XL	SXL	ThorPlas-Blue
5,5–10 MPa (800–1450 psi)	SXL	ThorPlas-Blue	
10–15 MPa (1450–2175 psi)	HPSXL	ThorPlas-Blue	
15–45 MPa (2175–6525 psi)	ThorPlas-Blue		
MOKRÉ (utěsněné nebo s minimem abraziv)			
0–10 MPa (0–1450 psi)	SXL	ThorPlas-Blue	
10–15 MPa (14 5 0–2175 psi)	HPSXL	ThorPlas-Blue	
15–45 MPa (2175–6525 psi)	ThorPlas-Blue	HPSXL TRAXL	
45–55 MPa (6525–8000 psi)	HPSXL TRAXL		
MOKRÉ (s přítomností abraziv)			
0–3 MPa (0–500 psi)	GM2401	SXL	ThorPlas-Blue
3–10 MPa (500–1450 psi)	SXL	ThorPlas-Blue	
10–15 MPa (1450–2175 psi)	HPSXL	ThorPlas-Blue	
15–45 MPa (2175–6525 psi)	ThorPlas-Blue		

POZNÁMKA: Maximální tlaky uvedené pro různé produkty vycházejí z maximálních dynamických pracovních tlaků pro přerušovaný omezený pohyb. U aplikací se soustavným rotačním pohybem budou limity PV u materiálů významně snižovat maximální přípustné tlaky uvedené výše. Toto je pouze obecný technický informativní průvodce. Také ostatní kritické aplikace, které se blíží mezím tlakům nebo teplotám nebo u nichž dochází k vystavení nestandardnímu prostředí, je třeba konzultovat a schválit se společností Thordon Bearings.

ORIENTACE NA ZÁKAZNÍKA PRO URYCHLENÉ NAPLNĚNÍ VAŠICH POTŘEB

Rychlý a pohotový servis

K celosvětovému úspěchu v odvětví ložisek a hřídelových těsnění jsou zapotřebí kvalitní produkty.

K tomu, aby se zákazníci vraceli, je třeba také skvělý servis.

Společnost Thordon Bearings Inc. je připravena urychleně reagovat a dodat vysoce výkonná ložisková řešení.

Ložiska Thordon jsou rychle dodána, správně sedí a vydrží!

Rozsáhlá distribuční síť

Thordon Bearings disponuje rozsáhlou distribuční sítí o více než 75 distributorech, kteří zajišťují dodávky a servis našim zákazníkům na celém světě.

Na nestandardní požadavky reagujeme pohotovou konstrukcí, rychlým zpracováním a urychleným dodáním.

Aplikační inženýrství

Inženýři společnosti Thordon těsně spolupracují se zákazníkem na inovativních konstrukcích a řešeních ložisek a hřídelových těsnění. Na pomoc při správném dimenzování našich ložisek nabízíme vlastní konstrukci, CAD a speciální aplikaci Thordon Bearing Sizing Calculation Program.

Díky dlouholetým zkušenostem dokážeme nabídnout správnou technickou podporu při konstrukci, výrobě, instalaci a provozu.

Kvalita výroby

Společnost Thordon Bearings Inc. je rodinná firma založená v roce 1911, která provozuje moderní závod na zpracování polymerů, strojírenský závod a vývojový závod v Burlingtonu v kanadském Ontariu.

Dále vlastníme také špičkový obráběcí provoz a závod na výrobu polymerů v polském Slupsku.

Naše výroba odpovídá požadavkům systému kvality ISO 9001:2008. Máte-li zájem o reference k našim instalacím, kontaktujte nás.

Vysoce výkonná ložiska; nejlepší servis v oboru

Thordon Bearings představuje špičku v návrhu, výrobě, dodávkách a instalaci vysoce výkonných ekologických systémech ložisek a hřídelových těsnění.

Váš autorizovaný distributor Thordon

THORDON
THORDON BEARINGS INC.

3225 Mainway, Burlington, Ontario L7M 1A6 Kanada

Tel: +1.905.335.1440 Fax: +1.905.335.4033 Email: info@thordonbearings.com Web: www.ThordonBearings.com



TBIBB/18 NA
Vytisknuto v Kanadě