www.Prozhe.com

بسمه تعالی

درزگیرهای(آب بندی) صنعتی

گرد آورنده : هادی ایرجی

www.Prozhe.com

فهرست مطالب

مقدمه.....۳

وظایف درزگیر و اجزای تشکیل دهنده آن.....۵

تقسیم بندی درزگیر ها.....۸

عوامل موثر در انتخاب درزگیر.....۱۶

خواسته ها از درزگیر ها.....۲۳

مقدمه

این مقاله،برای استفاده توزیع کنندگان و تولید کنندگان می باشد که معیاری برای مهندسین،طراحان صنعتی، پشتیبانی تعمیر و نگهداری وبرای هر فردی که درک درستی از درزگیرها داشته باشد.

در این مقاله مطالب زیر توضیح داده می شود:

- وظایف درزگیر و اجزای تشکیل دهنده آن
- تقسیم بندی درزگیر ها
- نحوه انتخاب درزگیر برای تامین خواسته ها
- کاربردهای درزگیر ها

بلبرینگ ها و مفهوم سرویس درزگیری

هنگامی که یاتاقان ها تخریب می شوندو موجب توقف پیش بینی نشده تجهیزات می شوند.هر ساعت از توقف ناشی از خرابی یاتاقان هزینه هایی ناخواسته زیادی برای تولید ایجاد می کند.

معمولا یاتاقان ها بیشتر از عمر تعریف شده شان در ماشین آلات و تجهیزاتی که در آنها نصب شده اند کار می کنند.فقط حدود یک سوم خرابی یاتاقان ها مربوط به فرسودگی طبیعی است.بیش از نیمی خرابی های یاتاقان ها به روانکاری یا مشکلات آلودگی مربوط است،که هر دو به علت آرایش درزگیرها می باشد.درزگیری برای یاتاقان ها و عملکرد بی دردسر اجزا بحرانی حیاطی ست.

کیفیت محصولات

سرمایه گزاری های قابل توجهی در تحقیق و توسعه افزایش کیفیت تولید یاتاقان ها و درزگیرها شده است ، با این حال کیفیت نمی تواند به تنهایی عملکرد بی دردسر را تضمین کند.عوامل موثر دیگر بر عمر یاتاقان ها:

محیط کار

ماشین آلات باید در بهترین وضعیت ممکنه نگهداری شوند.یاتاقان ها باید به طور صحیح تراز قرار داده ، از تا ثیرات حرارتی خارجی محافظت شده و برای جلوگیری از رطوبت و آلودگی به طور صحیح درزگیری شود.آب بندی هم چنین برای اطمینان از نگهداری فیلم روغن مناسب به کار می رود.

نصب صحیح

آگاهی از روش نصب صحیح و ابزار مناسب برای حصول اطمینان از اینکه یاتاقان و درزگیر ها هنگام نصب آسیب نبینند.

تعمیر و نگهداری مناسب

برای بهره برداری از حداکثر عمر یاتاقان ،برنامه منظمی برای روغن کاری و تعمیر و بازرسی عملکرد یاتاقان ضروری است.

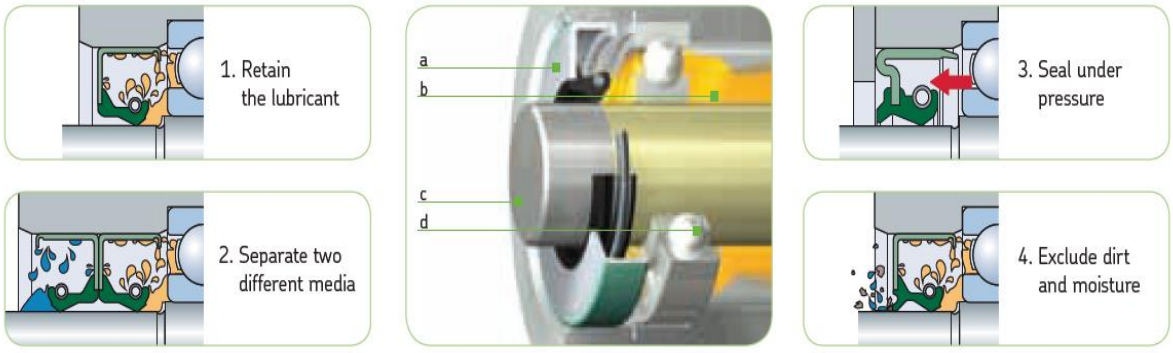
وظایف درزگیر ها و اجزای تشکیل دهنده آن

وظایف درز گیرها

هنگامی که یک محور می چرخد،نیاز به اجزا یاتاقانی برای روان کار کردن و عملکرد مناسب است. هرجایی که یاتاقان وجود دارد ، درزگیر نیز برای دست یافتن به حداکثر عمر یاتاقان و قابلیت اطمینان از عملکرد کمک می کند.در ساده ترین حالت درزگیری شفت ۴ پارامتر زیر حفظ می شود:

- حفظ روانکار و مایعات
- جلوگیری از گرد وخاک و آلودگی ها
- جدا کردن مایعات از هم
- فشار محدود

هنگامی که درزگیری به درستی وظیفه اش را انجام دهد،حفاظت از یاتاقان در مقابل آلاینده های مضر صورت گرفته و روانکاری تمیزی برای یاتاقان ارائه می شود.که در نهایت طول عمر یاتاقان و قابلت اطمینان از عملکرد را افزایش می دهد.کارایی بهتر یاتاقان ها و حفاظت یاتاقان در مقابل فرایند تولید، حفظ روانکاری و کاهش ازکار افتادگی ماشین را به همراه دارد.سیستم یکپارچه یاتاقان–درزگیر بهترین راه برای عملکرد بدون دردسر می باشد.(شکل ۲–۱)



شکل۲–۱درزگیری برای حفاظت یاتاقان از آلودگی ، حفظ روانکار ،حفظ فشار و جدایی مایعات

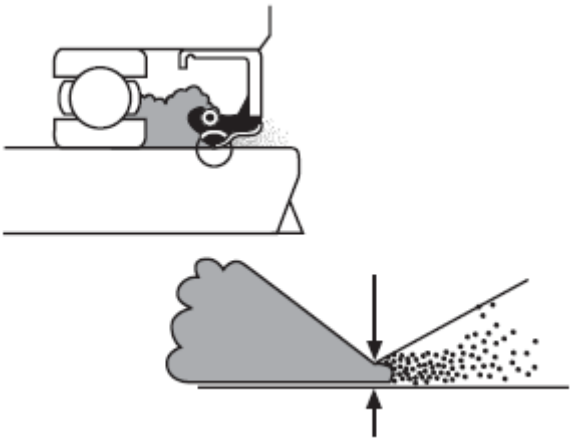
درزگیر ها محدوده وسیعی از قبیل روغن های سبک تا گریس های سنگین تا گاز های گرم توربین ها را پوشش می دهد.موتور های الکتریکی و **gear reduction units** در بسیاری از خواسته های مشترک ، که به هر حال نیاز به راه حل های ویژه دارند.

به عنوان مثال استفاده از درزگیر ها محافظ در پمپ توربین سرعت بالا یک موشک با سرعت ۰تا۱۲۰۰ دور بر دقیقه در ۱ تا۴ ثانیه است.استفاده نوع دیگری از درزگیر های محافظ در موتور یک وسیله حرکتی روی زمین با سرعت ۱۵ تا ۳۰ دور بر دقیقه است.

واسط درزگیری

"واسط" نقطه تماس بین سطوح درزگیری شده(شکل ۲-۲)می باشد.اما در حقیقت تماس در یک نقطه صورت نمی گیرد،بلکه آنها توسط یک فیلم روغن به ضخامت ۰.۲۵میکرون (۰.۰۰۰۰۱ اینچ)از هم جدا شده اند.

این فیلم روغن لبه های درزگیر و یا سطوح شفت را از آسیب محافظت می کند. این تلرانس واسط برای جلوگیری از نشت دقیق باشد.همچنین باید از شرایط غیر قابل کنترل اجرا جلوگیری کرد.هرگونه **misalignment** یا بی قاعدگی واسط سطوح که بیش از تلرانس قابل قبول باید اصلاح شود.

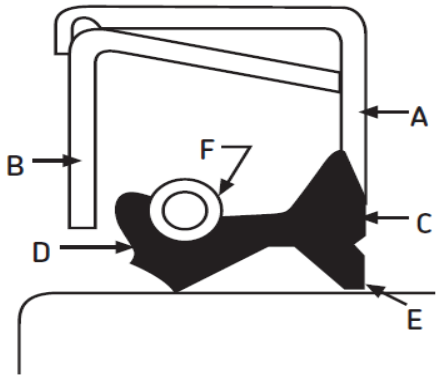


شکل۲-۲ یک فیلم نازک جدا کننده سطوح درزگیری

اجزا درزگیرها

درزگیر ها شامل پنج قسمت اصلی است.(شکل ۲-۳)هر یک از این اجزا وظیفه خاصی دارد.آنها عبارتند از:

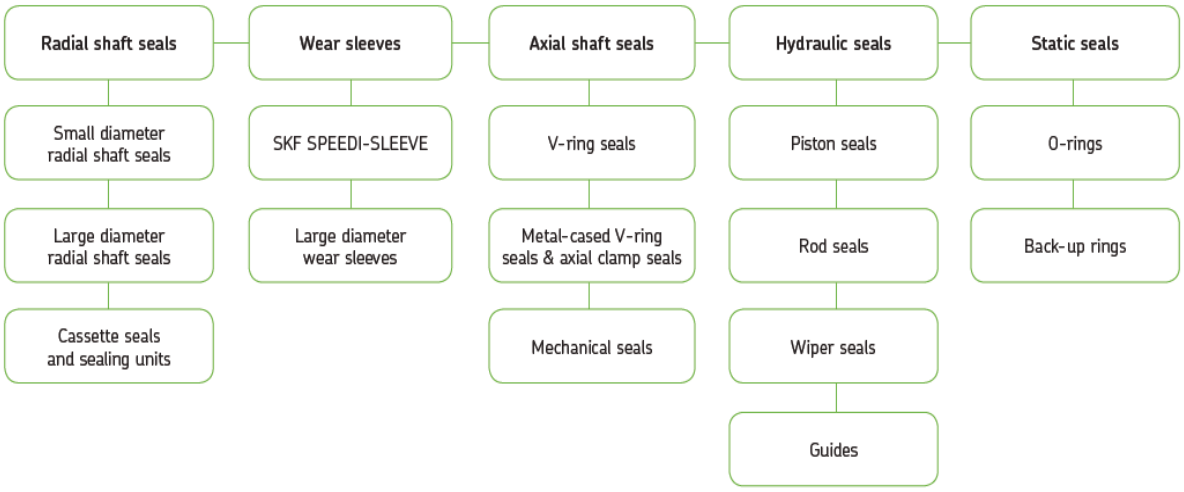
- پوسته خارجی : فنجانی شکل و دارای ساختار سخت (فلزی یا لاستیکی روی محفظه فلزی)است،که روی لبه درزگیر منتاژ می شود.در درجه اول برای درزگیری در محل سوراخ استفاده می شود.به طور کلی پوسته بیرونی به لبه متصل است.(**A**)
- پوسته درونی: سخت و فنجانی شکل و در داخل درزگیر جهت تقویت پوسته بیرونی قرار داده می شود.وظیفه آن به عنوان یک سپر و نگهدارنده جزء ارتجاعی سیستم است.(**B**)
- لبه اولیه(بخش مرکزی): از اجزای الاستومری انعطاف پذیر از لبه درزگیر است که با سطح دوار در تماس است.معمولا این نقاط سمت مهمترین وظیفه درزگیری است.(**C، D**)
- لبه ثانویه(لبه کمکی) : کوتاه،غیر بارگذاری شده با فنر (**non-spring loaded**) و در خارج لبه شعاعی درزگیری قرار دارد.(**E**)
- میله فنری: یک حلق سیم فنری به انتهای آن وصل است.این یک نیروی شعاعی بین سطح تماس لبه و شفت ایجاد می کند.(**F**)



شکل۲-۱۳اجزا تشکیل دهنده درزگیر

تقسیم بندی درزگیر ها

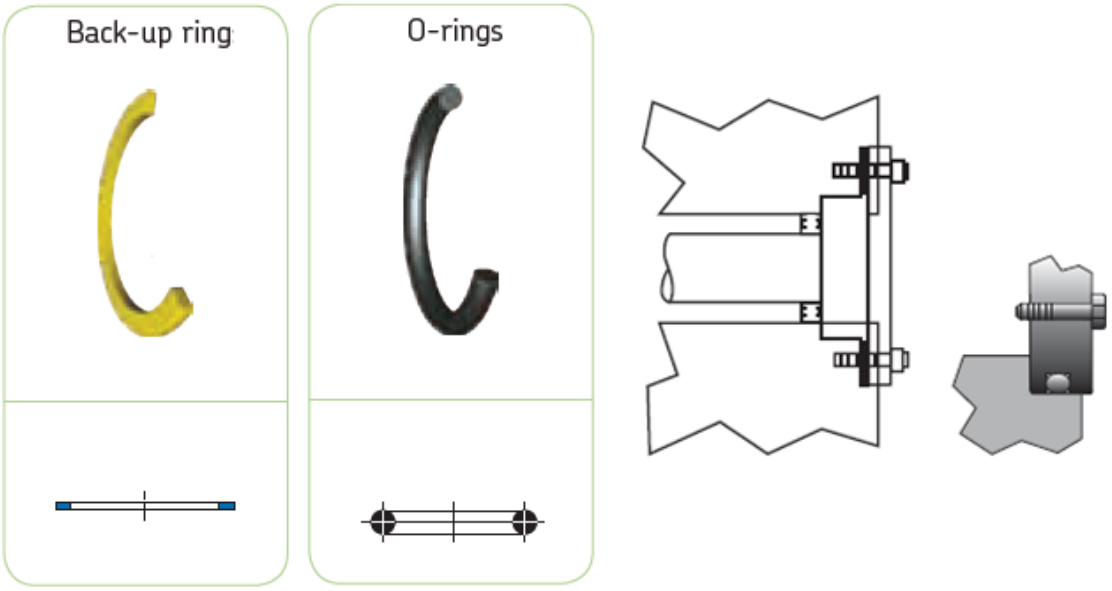
درزگیر ها و وسایل جانبی به پنج دسته کلی تقسیم می شود:درزگیر استاتیکی،درزگیر شعاعی دینامیکی،درزگیر محوری مکانیکی،درزگیر هیدرولیک،بوش پوششی**Wearsleeves**(شکل۳-۱)



شکل۳-۱ تقسیم بندی درزگیر ها و وسایل جانبی

درزگیر استاتیکی

وظیفه درزگیر استاتیک برای ایجاد مانع بین سطوحی که نسبت به هم حرکتی ندارند.درزگیر های استاتیکی مثل واشر دریچه ها ، واشر سیلندر ها ، انواع مختلف واشر های گرد(**o-ring**) و **Back-up ring**که در موقعیت های ثابت استفاده می شود.واشر درب یخچال و فریزر که به درزگیری هوای سرد درون از محیط بیرون کمک می کند،یک درزگیر کلاسیک متداول است.درزگیر استاتیک به معنی آن است که هیچ حرکت نسبی در موضع درزگیری شده وجود ندارد.وسایل درزگیری بیشتر به صورت واشر های گرد (**O-ring**)وجود دارد.نمونه ای از کاربرد درزگیر های استاتیکی به صورت مقطعی در شکل ۳-۲ نشان داده شده است.



شکل ۳-۲ نمایش مقطعی نمونه کابردی درزگیر استاتیکی ، **O-ring** و **Back-up ring**

O-ring

یکی از رایج ترین وسیله های درزگیری است،که در انواع مختلف و کاربرد های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.طراحی آن ساده ودر نوع خود منحصر به فرد است.این درزگیر ها با تغییر شکل بین سطوح قرار می گیرند.فشار کاری این درزگیر ها به اجزایی که بین آنها قرار دارد ،نحوه نصب، لقی اتصالات، جنس **O-ring** ،دما بستگی دارد.این درزگیراغلب به عنوان عناصر آببندی در سیستم هیدرولیک استفاده می شود که معمولا در فشار های پایین به علت تغییر شکل دائمی برای درزگیری مناسب نیست.دمای کاری آن **+100 °C (+210 °F)** است و جنس آن لاستیک یا لاستیک سیلیکون است.(شکل ۳-۲)

Back-up ring

این درزگیر معمولا با **O-ring** استفاده می شود ،که به آن امکان درزگیری در فشار های کاری بالاتر از **MPa** ۱۰ (با توجه به دما)را می دهد. هنگامی که فشار از یک سمت وارد می شود،

Back-up ring را سمتی فشار کمتر است نصب می کنند.و اگر فشار از دو طرف وارد شود، **Back-up ring** را در دو طرف **O-ring** نصب می کنند.معمولا جنس این درزگیر با توجه به استاندارد **British-American** پلی اورتان یا الاستومر پلی استر است. (شکل ۳-۲)

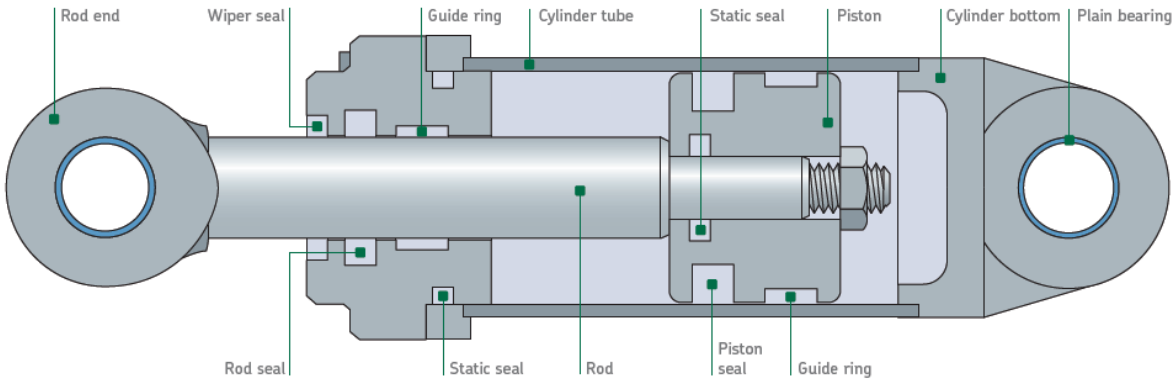
درزگیر های هیدرولیک

درزگیر هیدرولیکی برای حفظ مایعات هیدرولیک ،دفع آلاینده های جامد و مایع و حفظ فشار هیدرولیکی طراحی شده است. که این وظایف نیاز به طراحی های مختلف و لوازم جانبی دارند.

درزگیر های هیدرولیک طبق تقسیم بندی **SKF** :

- درزگیرهای پیستون
- درزگیر های میله
- درزگیر های **Wiper**
- **guide rings and guide strips**

سیلندرهای هیدرولیک همچنین نیاز به درزگیر های استاتیک از قبیل **O-ring** و **back-up ring** دارند.(شکل۳-۳)



شکل۳-۳ درزگیر های که در یک سیلندر هیدرولیک به کار می رود

درزگیر پیستون دارای سختی لازم برای حفظ فشار روغن هیدرولیکی مورد نیاز برای حرکت پیستون است.در حالی که پیستون نیاز به فیلم نازک روغن برای حرکت با اصطکاک و سایش حداقل نیز دارد.درزگیر میله همانند درزگیر پیستون است با این تفاوت که عملکرد این درزگیر مشکل تر است.باید در مجاورت دو محیط فشار کم و زیاد با دما های کاری پایین و بالا کار کند.آلاینده بیشترین علت خرابی و نارسایی زود رس درزگیری ست.که آلا ینده ها اغلب از طریق میله وارد می شوند.وظیفه درزگیر **Wiper** جلوگیری از ورود آلا ینده ها است.

guide rings and guide strips برای هدایت پیستون و سیلندر بر روی آنها نصب شده و همچنین تحمل بار جانبی و از تماس فلز با فلز جلوگیری می کنند.

بوش پوششی(Wear Sleeves)

در درزگیری سطح پیرامون شفت بسیار مهم است .اگر این سطح آسیب دیده باشد، درزگیر نمی تواند به طور کامل وظیفه خود یعنی حفظ روان کار و دفع آلا ینده را انجام دهد. برای حل ساده این مشکل می توان سطح آسیب دیده را با این بوش تحت فشار قرار داده و ظرف چند دقیقه دوباره از آن استفاده کرد. برای درزگیری شعاعی شفت استفاده می شود.در ضمن برای تغییر اندازه و جایگزین سطح های به شدت آسیب دیده نیز کاربرد دارد.نصب آسان از دیگر ویژگی های این بوش است.این درزگیر در دو طرح مختلف **SKF SPeeDI-SleeVe** (از قطر **mm** ۰.۲۸ تا **mm** ۲۰۰)و **large diameter wear sleeves (lDSlV)**(بالاتر از **mm** ۲۰۰) استفاده می شود.(شکل۳-۴)

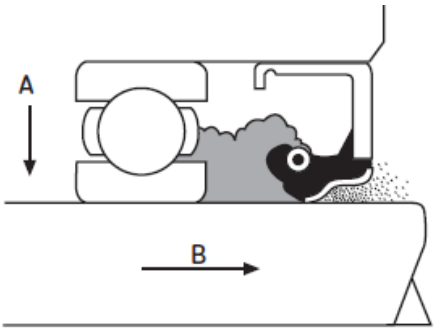
شکل ۳-۴درزگیر **large diameter wear sleeves&SPeeDI-SleeVe**

درزگیر شعاعی دینامیکی

درزگیر شعاعی دینامیکی برای ایجاد مانع یا واسط بین سطوح در حال حرکت نسبت به هم است.درگیری درزگیر به وسیله تماس با دو سطح شعاعی ست که معمولا یکی ثابت و دیگری در حال چرخش است.

به عنوان مثال یک نمونه از درزگیر های شعاعی در شکل ۳-۵ نشان داده شده است.شفت در حال چرخش با هوزینگ ثابت ،درزگیر مدل **CRW1** است که هر دو برای حفظ روانکاری و جلوگیری از ورود آلاینده ها ست.

موارد کاربرد درزگیر شعاعی شامل گیربکس،درایو ها،موتور ها،پمپ ها و کاهنده های سرعت است.



شکل۳-۵ برای یک شفت در حال چرخش با هوزینگ ثابت.درزگیر شعاعی **CRW1**

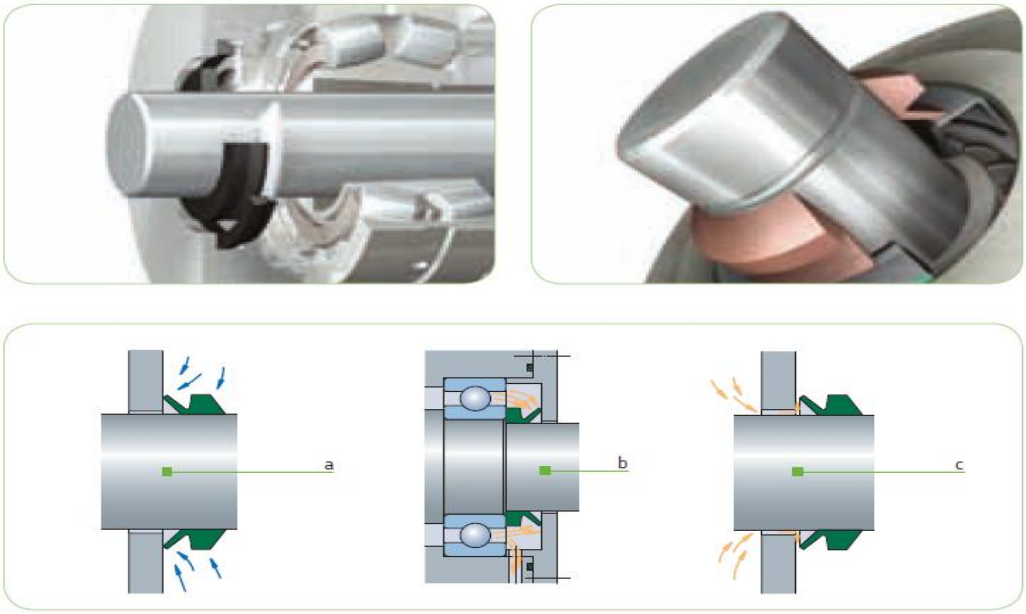
درزگیر های محوری شفت

اغلب برای درزگیری محوری از **V-ring** استفاده می شود.که این ساده ترین نوع درزگیر مورد استفاده برای مکان هایی که آلا ینده ها زیاد هستند.درز گیر های محوری در دسترس عبارتند از:

- **V-ring seals**
- **Metal-cased V-type sealing rings and axial clamp seals**
- **Mechanical seals**

V-ring

V-ring تمام آن از لاستیک است ،که دور تا درو شافت را درزگیری می کند. برای دفع گرد و غبار ، گل ، آب و دیگر آلاینده ها طراحی شده است و فشار کاری آن تا **psi** ۱۰ / **MPa** ۰.۰۷ (حالت استاتیک) و **psi** ۳-۵ /**MPa** ۰.۰۲-۰.۰۳ (حالت دینامیک) است. داری نصب آسان می باشد. هنگامی که درزگیر با شافت می چرخد ، نیروی گریز از مرکز مانع از ورود گرد و خاک، گل ، آب و دیگر آلاینده ها می شود.به طور کلی این درزگیر در شرایط کاری عادی نیازی به روانکار ندارند. معمولا **V-ring** از لاستیک **nitrile**ساخته شده ، ولی در دما های کاری بالا از لاستیک **fluoro** ساخته می شود.(شکل۳-۶)



شکل۳-۶ درزگیر **V-ring**، **a**-دفع ذرات اسپری آب و آلا ینده های جامد.**b**-حفظ روانکار. **c**-دریچه حفظ گریس

Metal-cased V-type sealing rings and axial clamp seals

درزگیر **Metal-cased V-type rings** (**MVR**)عبارتست از بدنه فلز ریختگی مخروطی شکل ،که لبه درزگیری محوری آن از لاستیک **nitrile** ساخته شده است. بدنه فلزی مقاوم به خوردگی از لبه درزگیر لاستیکی در برابر آلاینده ها محافظت می کند.این درزگیر برای دفع آلاینده های درشت،گرد و خاک،ذرات اسپری آب است و به طور قابل توجهی قابلیت اطمینان و طول عمر را افزایش می دهد.این درزگیر برای قطر های شفت **۱۰mm** تا **۲۰۰** و در جه حرارت **°C** ۳۰- تا ۱۰۰ استفاده می شوند.(شکل ۳-۷)

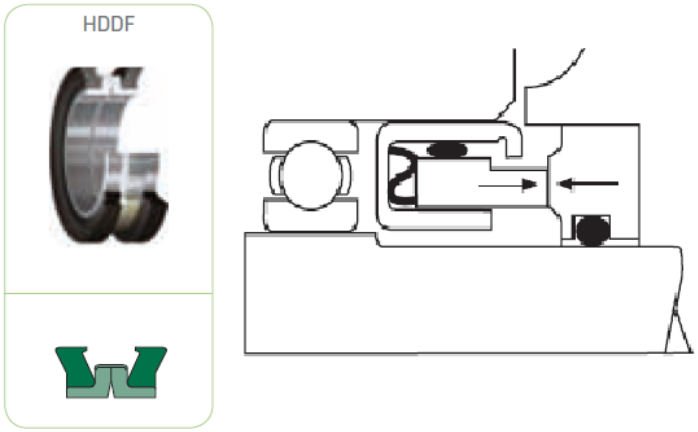
axial clamp seals (**CT**) برای قطر های بزرگ طراحی شده و چرخشی نیستند.این درزگیر از لاستیک **nitrile** ساخته شده ،که توسط نوار های پروفیلی **stainless steel** تقویت شده اند.این درز گیر برای قطر های **۱۵۰mm** تا ۴۶۰۰ در دو طرح متفاوت استفاده می شوند.که مدل **CT1** با یک گیر تقویت و قابلیت جابجایی محوری **۲.۴mm**+ را دارد.**CT4** با دو گیره تقویت و قابلیت جابجایی **۴.۸mm**+ را دارد.(شکل۳-۷)

شکل۳-۷ **Metal-cased V-type sealing rings and axial clamp seals**

درزگیر های محوری مکانیکی(axial Mechanical seals)

درزگیر های محوری مکانیکی ،درزگیری محوری واسط بین اجزا شعاعی نصب شده می باشد. درزگیری آن به نحوی ست که یک سطح تماس ثابت در هوزینگ و سطح دیگر در حال حرکت با شافت است.فشار درزگیری در جهت محوری به صورت مکانیزم فنری اعمال می شود. نیروی فنری سطوح را کنار هم نگه می دارد.

درزگیرهای محوری مکانیکی معمولا زمانی که فشار و یا سرعت سطح بیش از توانایی درزگیرهای شعاعی شفت ست استفاده می شود.موارد کاربرد این نوع درزگیر ها در پمپ های آب و بیشتر در پمپ هایی که در فرایند شیمیایی نباتات یا پالایشگاه ها استفاده می شوند.یک نمونه از این درزگیر در شکل ۳-۸ نشان داده شده است.

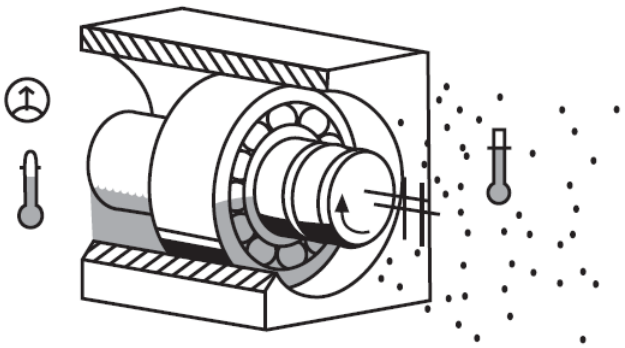


شکل ۳-۸درزگیر محوری مکانیکی ایجاد کننده یک واسط در سرتاسر سطح شفت

عوامل موثر در انتخاب درزگیر

هر درزگیر از نظر کاربردی دارای مجموعه ویژگی های منحصر به فردی است که با بررسی دقیق مدل و نوع درزگیری را تعیین کرد.(شکل ۴-۱) انتخاب درزگیر مناسب بستگی به پارامتر های اساسی کاربردی دارد، که شامل:

- سرعت شفت
- سازگاری با سیال
- وظیفه اصلی درزگیر(حفاظت یا دفع کردن)
- فشار عملکردی
- حداکثر درجه حرارت



شکل۴-۱ نمایش پارامتر های شفت از قبیل سرعت،فشار عملکردی،دمای خارج و داخل و هر عامل تاثیرگذار بر انتخاب درزگیر

نحوه اندازه گیری سرعت

سرعت شفت درنقطه تماس بین درزگیروشفت (**fpm: feet per minute, or mpm: meters per minute**) معمولا شاخص دور بر دقیقه **(rpm: revolutions per minute)** کارایی دارد.

برای تبدیل **rpm** به **fpm** یا **rpm** به **mpm** می توان از فرمول های زیر استفاده کرد و یا به هندبوک درزگیر ها مراجعه کرد.

.262 x rpm x shaft diameter = fpm (feet per minute)

3.142 x .001 x rpm x shaft dia. (mm) = mpm (meters per minute)

3.142 x .001 x rpm x shaft dia. (mm) / 60 = ms (meters per second)

فشار

بیشترین فشار به درزگیر وارد می شود که بیشتر اصطکاک و گرما ست. این به معنی سایش سریع تر و عمر کمتر درزگیرها است. به عنوان مثال ، درزگیر های **SKF** روانکاری تا فشار **۱۰psi** (**۱۰Mpa**) و سرعت های **fpm** ۰ تا ۱۰۰۰ (**۵.۰۸ m/s**) را تحمل می کند.که برای اطلاع یافتن از رنج های کامل تر به هندبوک درزگیر مراجعه شود.

دما / سازگاری سیال

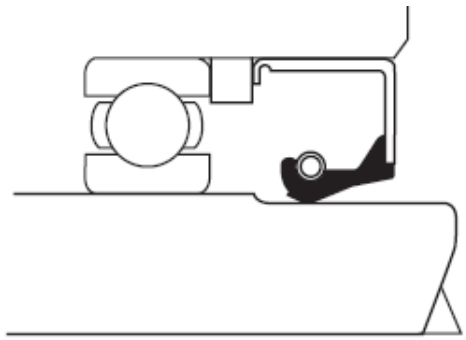
از دیگر عوامل موثر بر انتخاب درزگیر درجه حرارت و سازگاری با سیال است که هندبوک ها با توجه به درجه حرارت محیط نسبتا ثابت نزدیک درزگیر و یا درجه حرارت روانکار حفاظت شده به در انتخاب درزگیر مناسب کمک می کنند.به عنوان مثال، بهترین سرویس دهی درزگیر های **SKF** در محدوه دمایی **-40˚F to 250˚F (-40˚C to121˚C)** است.البته ممکن است با استفاده از جنس سیلیکون، **polyacrylate**، **Fluoroelastomer(LongLife)**، **PTFE**

خارج از این محدوده هم بتوان کار کرد.که برای کسب اطلاعات بیشتر به هندبوک های مربوطه مراجعه شود.

مهمترین خواسته از درزگیر ها شامل نیاز به حفظ روانکار و ایجاد مانع از ورود آلا ینده ها به روانکاری و سایش است.اما از همه مهمتر این است که تعیین کنیم حفظ روانکار برای ما مهمتر است ویا دفع مواد خارجی در کاربرد درزگیری اهمیت بیشتر برای ما دارد.

حفاظت

زمانی که وظیفه اصلی درزگیر حفظ روانکاری، فشار و یا هر دو است.که در این حالت لبه درزگیر (به طور کلی تر سمت ارتجاعی درزگیر) بایستی به سمت روانکار (یاتاقان) باشد و یا فشار را حفظ کند.که به طور کلی به ارتجاعی بودن کمک می کند.(شکل ۴-۲)



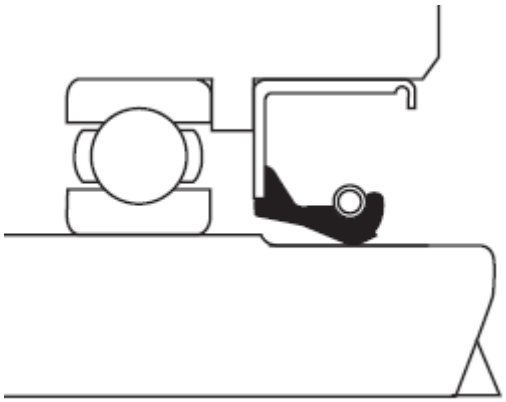
شکل۴-۲ هنگامی وظیفه درزگیر حفظ روانکاراست،لبه درزگیر به سمت روانکاری(یاتاقان)

دفع کردن

اکثر یاتاقان ها با ورود مواد خارجی (آلاینده های خارجی)آسیب می بینند و روانکاری را هم از دست می دهند.گرد و غبار، مواد ساینده، آب و دیگر سیالات می توانند وارد فیلم روانکار مورد نیاز حرکت یاتاقان های با سیستم درزگیری شوند.به طور کلی برای اطمینان از دفع کردن آلاینده های خارجی استفاده از حلقه های **V**شکل(**V-ring**) و بارگذاری غیر فنری(**non-spring loaded**) در درزگیر است.

بنا براین درزگیر برای جلوگیری از ورود مواد خارجی به حفره یاتاقان مهم و حیاتی است.هنگامی که وظیفه اصلی درزگیر دفع کردن است، لبه درزگیر باید به سمت آلاینده های خارجی نسبت به جایی که یاتاقان قرار گرفته است.(شکل۴-۳)

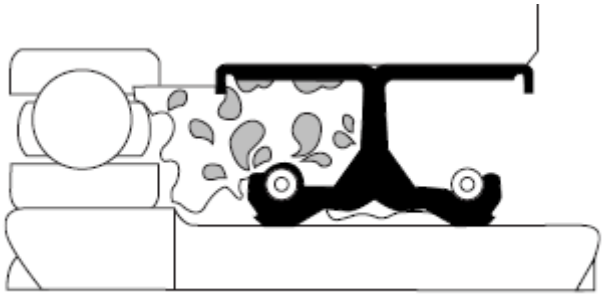
به هر حال در این نوع درزگیری ،چون روغن زیاد هدر می رود پس باید از گیریس برای روانکاری یاتاقان استفاده کرد.



شکل۴-۳هنگامی که وظیفه درزگیر دفع آلاینده هاست، لبه درزگیر به سمت آلاینده ها

حفاظت / دفع کردن

بعضی وقت ها نیاز داریم هردو حالت حفاظت و دفع کردن را همزمان داشته باشیم.به عنوان مثال،در درزگیری نیاز داریم روانکاری حفظ شود و از آلاینده های خارجی تمیز باشد.در این صورت ،نوع خاصی از حفاظت ضروری ست به کار گرفته شده که به صورت ترکیب پشت به پشت یا درزگیر دوبل در یک واحد منتاژ استفاده شود.(شکل ۴-۴)



شکل ۴-۴برای حالت حفاظت/ دفع کردن، ترکیب پشت به پشت یا دوبل درزگیردر منتاژ

توانایی مقاوت حرارتی مواد

بهترین کاربرد جنس لبه درزگیر در محدوده دمایی زیر است:(همچنین در نمودار شکل ۴-۵)

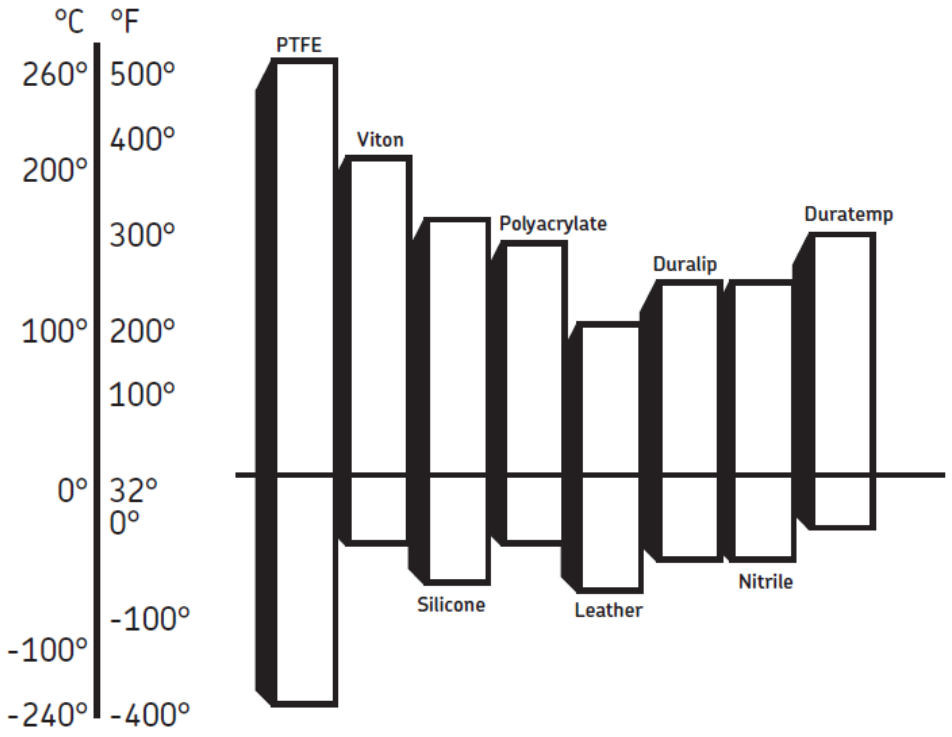
	F°	C°
Polytetrafluoroethylene (PTFE)	-400° to 500°	-240° to 260°
Fluoroelastomer (LongLife)	-40° to 400°	-40° to 204°
Silicone	-100° to 325°	-73° to 163°
Polyacrylate	-40° to 300°	-40 to 149°
Duralip	-40° to 250°	-40 to 121°
Nitrile	-40° to 250°	-40 to 121°
Leather	-100° to 200°	-73° to 93°
Duratemp	-40° to 300°	-40° to 149°

در درجه حرارت های پایین تر و بالاتر مشکلات متعددی برای لبه درزگیر ها اتفاق می افتد. در دماهای پایین متریال درزگیر سخت می شود ، که این سختی برای لبه مشکل ساز است و به دنبال آن خروج از مرکزی شافت کاملاً دچار مشکل می شود.یعنی باعث می شود در هر دور شفت (**off center**) یک نیش ترمز (**leak**) می زند و درزگیر عقب می نشیند(چروکیدگی).هنگامی که سختی درزگیرتاحد خاصی بالا رود،متریال آن شکننده شده و در اثر حرکت شافت می شکند.

از دیگر مشکلاتی که ممکنه در دماهای پایین رخ دهد چروک شدن(**shrink**) لبه درزگیر است.

در دماهای بالا ، برخی از اجزا الاستومری انعطاف پذیر زیادتر یا به کل انعطاف پذیری خود را از دست می دهند.اگر دما تا حد خاصی بالا برود، لبه درزگیر می سوزد. که اغلب سخت و شکننده می شودو این باعث ایجاد ترک ودرنهایت شکست رخ می دهد.در چنین مواردی ،نه تنها اثر درزگیری ازبین می رود ، همچنین ممکن است به یاتاقان و شافت آسیب بزنند.

در نتیجه حدود بالا و پایین درجه حرارت عملکرد را هنگام انتخاب جنس لبه درزگیر باید درنظر گرفت. شکل ۴-۵ محدوده درجه حرارتی عملکرد مواد مختلف لبه درزگیر نشان داده شده است.



شکل۴-۵ محدوده دمایی های عملکرد جنس های مختلف لبه درزگیر

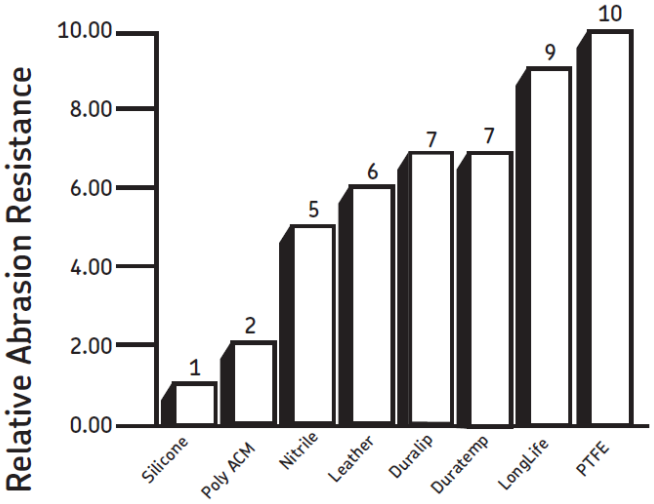
توانایی مقاومت سایشی مواد

معمولا خواسته مطلوب از لبه درزگیر نرم و انعطاف پذیری بودن آن است. که این ،اجازه خروج از مرکزی شفت را داده و درزگیر بهتر عمل می کند. که این نرمی متریال در محیط بسیار آلوده می تواند مشکل ساز باشد.

ذرات گرد و غبار و دیگر آلاینده های کوچک باعث سایش لبه درزگیر و سطح شفت شده و نتیجه آن ایجاد شیار در سطح شافت و درزگیر است. که درزگیری بی فایده و شافت نیاز به تعمیر دارد.

به عنوان مثال ، متریال **Nitrile** که ترکیبی از پلاستیک های مصنوعی است که انعطاف پذیری و سختی آن خواسته های زیادی را پوشش می دهد. به هر حال مواد دیگری هم هستند که مقاومت سایشی بهتری در مقابل آلا ینده ها دارند.آنها سخت تر ،متریال متراکم تر ، تاثیر و جاگیری ذارات آلاینده در آنها کمتر است.در کاتالوگ **SKF** ترکیب های **Duralip** را به خصوص برای قطر های بزرگ که مقاومت به سایش مهمتر است را توصیه کرده است. در شکل ۴-۶ مقاومت به سایش جنس های مختلف لبه نشان داده شده است.

بهترین مقاومت سایش مربوط به جنس **PTFE** است.که در رتبه بندی ۱ تا ۱۰ به آن نمره ۱۰ داده شده است.بعد از آن **Longlife** است که به آن نمره ۹ داده شده که این دو ماده خیلی استثنایی هستند.



شکل ۴-۶ مقاومت به سایش جنس های مختلف لبه درزگیر

خواسته ها از درزگیر

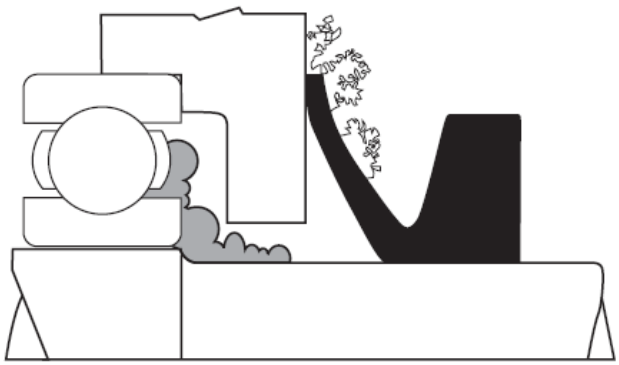
انتخاب درزگیر با توجه به خواسته ها

هنگامی که درزگیری برای خواسته ای خاص انتخاب می شود. مهم این است که بدانیم درزگیر چه توانایی دارد و شرایط کاری آن چگونه است.

درزگیر برای دفع آلاینده ها

در کارخانه های فولاد یا رولینگ ، که فراوانی آلاینده های پلیسه ، اسپری آب ، ذرات ساینده معمولاً وجود دارد. اولین وظیفه درزگیری دفع آلاینده ها و از ورود آنها به حفره یاتاقان ها جلوگیری کند.

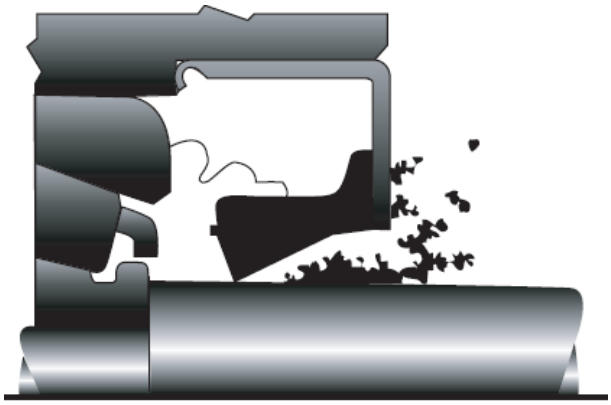
درزگیر محافظ توصیه شده مانند **V-ring** ها که در شکل ۵-۱ نشان داده شده است. هنگامی که آلاینده ها زیاد هستند **V-ring** جزء اولین درزگیر هایی ست که برای افزایش عمر یاتاقان وقابلیت اطمینان استفاده می شود.



شکل ۵-۱درزگیر **V-ring** برای دفع آلاینده ها و جلوگیری از ورود آنها به یاتاقان

درزگیر برای حفظ گریس

کاربرد روانکاری گریس ، مانند موتور های الکتریکی یا تریلر با چرخ های کوچک ، به طور کلی به صرفه تر از روانکاری با روغن است. هنگامی که هزینه هم پارمتری مهم در نظر گرفته می شود، درزگیر بدون بارگذاری شده فنری (**non-spring loaded**) مانند طرح **HM** معمولاً مقرون به صرفه است.(شکل ۵-۲)



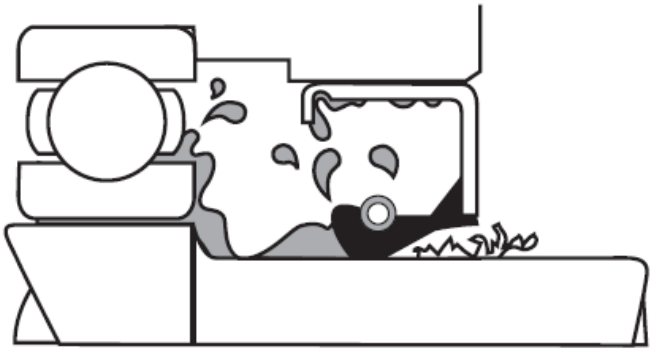
شکل۵-۲ درزگیر بدون بارگزاری فنری مدل **HM** حفظ گریس و دفع آلاینده ها

در طراحی درزگیر **HM** برای حفظ گریس سرعت شفت تا **۲۰۰۰ fpm** (**۱۰.۱۶ m/s**) و فشار کاری تا **۳/ psi** **۰.۰۲ MPa** است. هنگام نصب باید سطح لبه درزگیر به گریس آغشته شود ، مگر زمانی که خواسته باشند گریس پاک شود.در این حالت لبه درزگیر باید عاری از روغن باشد.

زمانی که خواسته حفظ گریس است جایی که آلا ینده ها وجود دارند ، **V-ring** استفاده می شود که هم زمان از ورود آلاینده هم جلوگیری می کند.

درزگیری برای حفظ روغن

شفت ها در خروجی –ورودی گیر بکس ها و **drivershaft** ها که با روغن روانکاری می شوند ،برای حفظ روغن نیاز به درزگیر بارگذاری شده با فنر ، همراه با یا بدون پوسته داخلی داریم.(شکل ۵-۳)



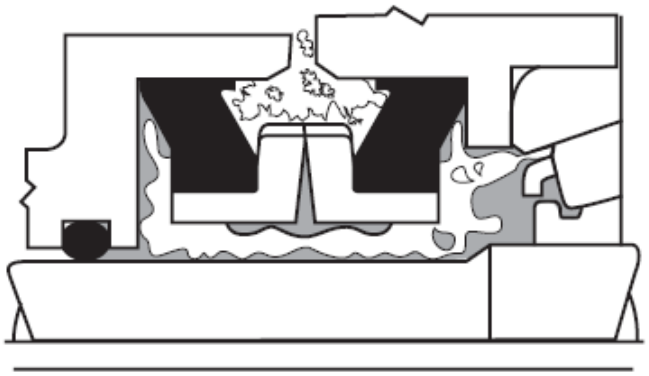
شکل ۵-۳ درزگیر بارگذاری شده با فنر برای حفظ روغن، همراه با یا بدون پوسته داخلی

مدل **CRW** و **CRWA** بارگزاری شده با فنر **Wavesals** برای حفظ روغن توصیه شده است . هنگام نصب باید سطح لبه درزگیر را به روغن آغشته کرد.این درزگیر ها برای سرعت شفت تا **۳۶۰۰fpm** (**۱۸.۲۹m/s**)استفاده می شود.این سرعت در حالی است که اگر جنس لبه **nitrile** یا سیلیکون یا **longlife** (**fluroelastomer**) طراحی شده ، البته متریال انتخاب شده باید سازگار با روانکار باشد.

درزگیری برای محافظت / دفع کردن

بعضی اوقات نیاز داریم روانکار حفظ و همزمان آلاینده ها دفع شوند . بهترین راه حل برای این مشکل استفاده از دو درزگیر است که یکی از آنها از روانکاری مناسب یاتاقان محافظت کرده و

دیگری از ورود آلا ینده ها جلوگیری کند. انواع مختلفی از ترکیب این درزگیر ها با توجه به فضای موجود و شرایط کاری وجود دارد.(شکل ۵-۴)



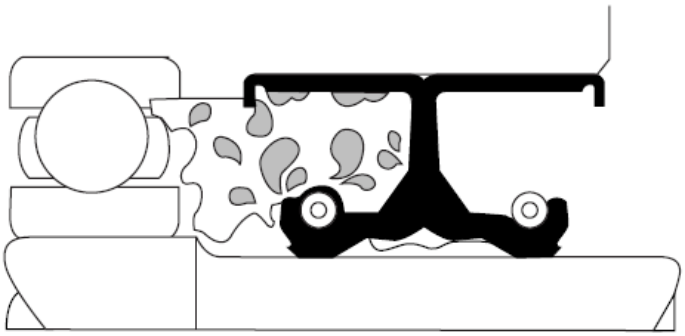
شکل ۵-۴ مدل**HDDF** درزگیر **SKF** که حافظ روانکار یاتاقان و دفع آلاینده ها همزمان

درزگیری برای جدایی دو مایع

بعضی اوقات ، شفت درون دو مایع کار می کند. که باید از هم جدا باشند. همان طرح درزگیر قبلی استفاده شده که دو جزء بارگذاری شده با فنر و هر دو جزء یکسان هستند.در طرح **D7** دو لبه درزگیر با جهات مخالف هم وجود دارد و هر دو درزگیر بارگذاری شده با فنر هستند. فضای بین دو لبه درزگیر را با پک گریس پر می شود هنگامی که یکی مورد نیاز است. در صورت لزوم ، اغلب سوراخ هایی برای تراز کردن شیار روانکار ی موجود ایجاد می شود.مواردی از کاربرد این درزگیر ها شامل جدا کردن روانکار های مختلف در جعبه دنده ها و انتقال مواد است.

راه حل جایگزین استفاده از دو درزگیر پشت به پشت نصب شده (**CRW1** یا **CRWH1**) راه حل موثر است. که لبه یکی از درز گیر به سمت یاتاقان و حافظ روانکار یاتاقان است و لبه دیگر به سمت مایع خارجی برای دفع آن است.(شکل ۵-۵)

برای حفظ مایع درزگیر بارگزاری شده با فنر استفاده می شود. گاهی اوقات در اتمسفر خشک ، خواسته شده در شیار بین دو درزگیر از پک گریس برای روانکاری سطوح استفاده شود.



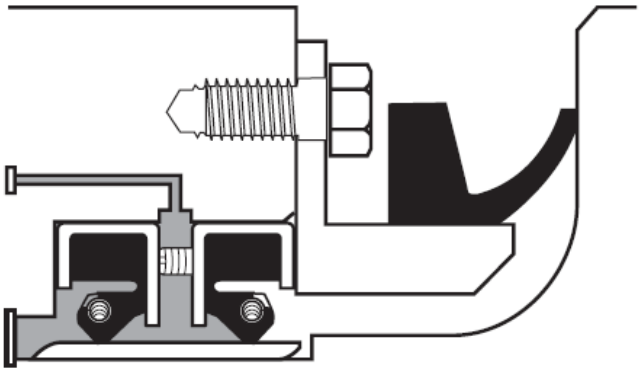
شکل ۵-۵ راه حل موثر باری جدا سازی دو مایع نصب دو درزگیر مشابه پشت به پشت

استفاده از ترکیب درزگیر ها

برای برآورده کردن کاربرد های ویژه مختلف (مانند الزامات متعدد در یک مکان) یا حداکثر شرایط عملکردی ، می توان از ترکیب درزگیر ها استفاده کرد.

ترکیب های زیادی برای انتخاب وجود دارد ، که به کاربرد ویژه آن بستگی دارد. یک راه استفاده از ترکیب مخالف هم درزگیر های **CRW** یا **HDS** برای حفظ روانکار و دفع ذرات ریز آلاینده هاست. راه دیگر استفاده از **V-ring** برای دفع کردن آلاینده ها و لبه درزگیری شعاعی محافظ برای عمر بیشتر است.(شکل ۵-۶)

معمولا درزگیر **HDS** به همراه **V-ring** راه حل مناسب برای کاربرد هایی مانند **roll necks** در فرایند فرزکاری است.



شکل ۵-۶ برای برآورده کردن کاربرد های ویژه مختلف استفاده از ترکیب درزگیر ها و یک **V-ring** برای دفع آلاینده ها