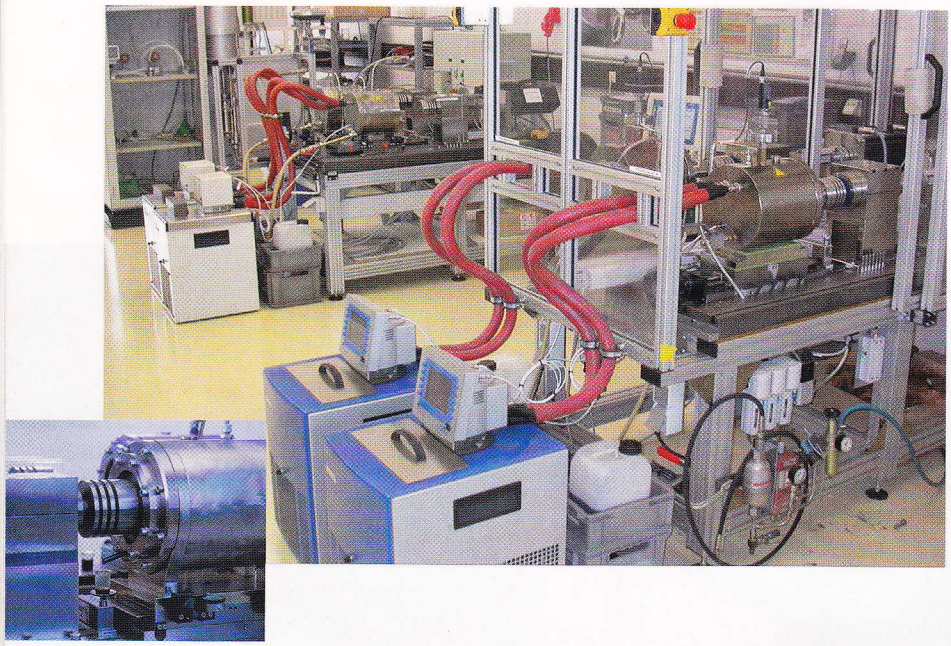
Hochleistungsprüfstände verkürzen Entwicklungszeiten von Wellendichtungen

Fundierte Dichtlippen-Bekenntnisse



Prüfstände für Wellendichtungen

Immer mehr Kunden fordern heute den Nachweis der Funktionalität speziell ausgelegter Wellendichtringe in Sonder-Applikationen. Die nachfolgend beschriebene Anwendung eines Pumpenherstellers für Dieselmotoren zeigt, wie die Funktionalität der Wellendichtringe in einer Sonderanwendung auf den Prüfständen für Wellendichtungen nachgewiesen werden konnte.

Durch 50jähriges Know-how und hoch technologische Prüfmöglichkeiten legt Elring Klinger Kunststofftechnik kundenindividuelle Wellendichtungen aus und stellt deren Funktionalität in aufwändigen kundespezifischen Prüfläufen sicher.

Wellendichtungen mit PTFE-Dichtlippe kommen vorzugsweise zur Abdichtung rotierender Wellen zum Einsatz. Sie besitzen eine hervorragende chemische Beständigkeit und können auch bei Mangelschmierung oder Trockenlauf angewendet werden. In einem thermischen Bereich von -60° bis +200 °C lassen sich Wellendichtringe in einem breiten Anwendungsspektrum einsetzen. Die Wahl des PTFE-Compounds in Kombination mit dem optimalen Dichtlippendesign ermöglicht durch hervorragende Gleiteigenschaften eine sehr hohe Lebensdauer in Applikationen wie Schraubenkompressoren oder Pumpen. Zur Verbesserung der Dichtheit kann ein hydrodynamischer Rückförderdrall verwendet werden, der entweder in der Dichtlippe oder auf der Wellenschutzhülse möglich ist.

EXKLUSIV IN KEM

Der Autor Mehmet Cankar ist tätig im Technischen Vertrieb der Elring Klinger Kunststofftechnik GmbH, Bietigheim-Bissingen

Höchstleistung in Extremsituation

Immer komplexer werdende Aufgabengebiete verlangen jedoch von Radialwellendichtringen auch Höchstleistungen in Extremsituationen. Beispielsweise fordern heutzutage immer mehr Kunden einen Nachweis der Funktionalität speziell ausgelegter Wellendichtringe in Sonder-Applikationen. Durch kontinuierliche Entwicklungen, die sich beispielsweise in der Ermittlung der optimalen radialen Anpresskraft oder dem Designen von speziellen Dichtlippengeometrien wiederspiegeln, kommt Elring Klinger Kunsttofftechnik diesen Anforderungen nach. Im Anwendungsfall eines Pumpenherstellers für Dieselmotoren umschließt das Lastenheft mehrere Seiten und zahlreiche Anwendungsszenarien. Nachfolgend ein Auszug der komplexen Anforderungen:

- Prüfläufe bei 140 °C in Öl, Umfangsgeschwindigkeiten von 1000 bis zu 8000 min^{-1}, stufenweise Steigungen des radialen Wellenversatzes bis zu 0,38 mm und einem Winkelversatz von 0,125 mm
- Simulation der statischen Dichtheit mit einem sehr dünnflüssigen Medium bei 140 °C und einem radialen Wellenversatz von 0,285 mm
- 500 h Langlauftests bei 140 °C, unterschiedlichen Medienfüllständen, zyklischen Drehmomentänderungen und eingebautem Mittenversatz.

Die Erfüllung solch umfangreicher Lastenhefte ist eine besondere Herausforderung für den Hersteller von Wellendichtungen.

Prüfstand für Wellendichtungen

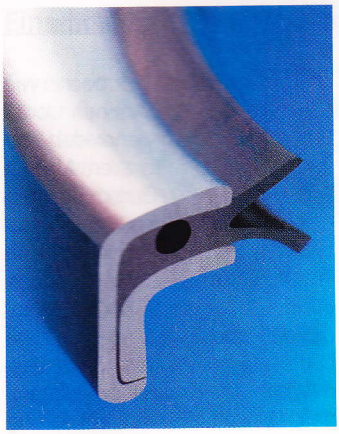
Dank der hoch technologischen Entwicklungseinrichtungen ist Elring Klinger in der Lage, auf den Prüfständen für Wellendichtungen die Funktionalität speziell ausgelegter Wellendichtungen für Sonderanwendungen zu belegen. Das Bild oben zeigt den Prüfaufbau zwischen Welle und der in den Prüfkessel montierten Dichtung. Eine axiale Verschiebung des Prüfbehälters stellt den Kontakt zwischen Welle und Dichtlippe her. Der Behälter kann je nach Kundenwunsch, unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften, mit speziellen Medien befüllt und unter verschiedenen Temperaturen geprüft werden. Für Anwendungen bei hohen Drücken dient eine feingewuchtete Spindellagerung zur Aufnahme der entstehenden axialen Kräfte. Der Motor kann so angesteuert werden, dass

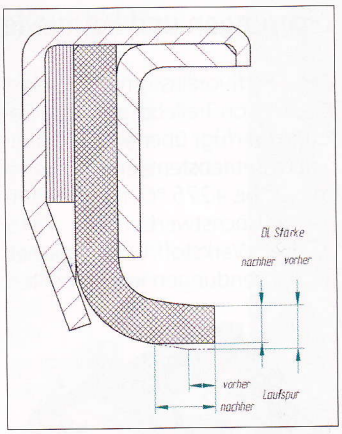
Tests werden mit diesen Standard-Parametern durchgeführt:

- Geschwindigkeit: 0 bis max. 8000 min^{-1}
- Druck: 0 bis max. 40 bar
- Temperatur: -10° bis +140 °C
- Durchmesser: 5 bis 150 mm

Messergebnisse:

- Drehmoment der Welle: 0 bis 10 Nm
- Leckagemenge: 0 bis 10 ml





Verschleiß der Dichtlippe im Zusammenhang mit der Laufspurbreite

komplexe Geschwindigkeitszyklen abgefahren werden können. Die erfassten Leckagewerte und Drehmomente werden während der gesamten Prüfzeit PC-gesteuert dokumentiert und ausgewertet.

Simulation von Prüfbedingungen

Neben den Standard Prüfbedingungen sind auch Einstellungen zur Simulation von speziellen Kundeneinsatzbedingungen möglich. Durch die Konstruktion des Prüfstandes ergeben sich für den oben angesprochenen Anwendungsbereich individuell einstellbare Prüfmöglichkeiten:

- Mittenversatz (radial, parallel, Winkel) kann durch Verschieben bzw. Verdrehen der Dichtungsaufnahme mittels Messuhren genau eingestellt und schnell verändert werden
- Simulation eines Unterdrucks durch Druckbeaufschlagung entgegen der Einbauvorschrift, dadurch kann das Abheben der Dichtlippe geprüft werden
- Simulation von Drehmomentschwankungen durch Drucksteigerung und Druckreduzierungen in speziell geprüften Druckkessel möglich
- Durch aufwändige Isolation können extreme Temperaturen konstant gehalten werden
- Spezielle Temperiergeräte ermöglichen das Einstellen von Extremtemperaturen verschiedener Medien
- Feinjustierte Messwaagen ermöglichen eine sehr genaue Ermittlung der Leckagerate

Aufgrund der Testmöglichkeiten kann belegt werden, dass mit kundenindividuell ausgelegten Wellendichtringen bei Sonder-Anwendungen eine gute Dichtwirkung erzielt werden kann. Die Prüfläufe bestätigen dem Kunden die Funktion für den speziellen Einsatz. Resultierend daraus kann der Kunde aufwändige Feldversuche reduzieren, Kosten sparen und die Entwicklungszeiten wesentlich verkürzen.

Dem Pumpenhersteller konnten folgende Ergebnisse belegt werden:

- Bei hohen Minus- und Plustemperaturen und einem Wellenschlag von > 0,285 mm wurde eine einwandfreie Funktion nachgewiesen
- Dank optimal ausgelegter Dichtlippen ist die statische Dichtheit bei sehr dünnflüssigen Medien und unterschiedlichen Wellenversätzen sichergestellt
- Die Simulation des Langlauftests mit unterschiedlichen Medienfüllständen, zyklischen Geschwindigkeitsänderungen, Wellenversätzen zeigt die optimale Funktion der Dichtung. Eine Begutachtung des Dichtlippenbereiches (Skizze Dichtlippe) nach dem Prüflauf ermöglicht anhand langjähriger Erfahrungswerte eine theoretische Laufzeitprognose

Neben den allgemeinen Empfehlungen wie der Anwendung bei hohen Wellenumfangsgeschwindigkeiten bis über 30 m/s, Druckbelastungen bis kurzfristig 15 bar sowie Mangelschmierung können speziell ausgelegte Wellendichtringe auch bei extremem Einsatzfällen Hochleistung erzielen. Dazu zählen beispielsweise, Dichtringe mit einer Konzentrizität > 0,285 mm oder geringer Leckagerate bei zyklischen Geschwindigkeitsänderungen.

Online-Info
www.kem.de/0310436