MAGNETGEKUPPELTE DICHTUNGSLOSE PUMPE

Dies ist ein nützlicher Leitfaden für Benutzer von magnetisch angetriebenen, dichtungslosen Pumpen - zum Verständnis und zum Betrieb von magnetisch angetriebenen Pumpen)

Magnetkupplungspumpe funktionsweise

Konzept und Konstruktion

Das Grundkonzept der dichtungslosen Pumpen besteht darin, dass die Konstruktion über eine feststehende, wenn auch recht dünne interne "Umschließungsbarriere" verfügt, die der Pumpe ihre hermetische Eigenschaft verleiht. Die Pumpenwelle durchläuft also nicht die Spalttopfbarriere.

Da die Welle in der dichtungslosen Pumpe nicht durch die Spalttopfbarriere hindurchgeht, kann die Welle nicht mit herkömmlichen Wälzlagern gelagert werden, wie dies bei herkömmlichen Kreiselpumpen der Fall ist. Dies bedeutet, dass die Welle durch Gleitlager gestützt werden muss. Die Gleitlager müssen von der gleichen Flüssigkeit geschmiert und gekühlt werden, die auch gepumpt wird.

Auch die bei der Kraftübertragung entstehende Wärme und die viskose Reibung müssen abgeführt werden. Da die Magnetkräfte durch die Spaltwand einer Magnetkupplungspumpe geleitet werden, treten Verluste auf, die sich in Wärme umwandeln. Diese Wärme muss abgeführt werden.

Sowohl die Schmierung des Lagers als auch die Kühlung der Kraftübertragung erfolgt im Allgemeinen über eine Reihe komplizierter interner Kanäle, durch die die gepumpte Prozessflüssigkeit zirkuliert, um den Schmierfilm des Lagers und den Kühlmechanismus zu erzeugen.

Magnetkupplungspumpe Grenzen der Technik

Hierin liegen sowohl die Besonderheiten der Konstruktion als auch die Schwächen bei der Anwendung auf verschiedene Prozessbedingungen. Trotz der grundlegenden Einfachheit des Konzepts gibt es viele praktische Einschränkungen bei seiner Anwendung in der realen Welt der Prozessanlagen. Hier sind einige Beispiele.

<u>Trockenlauf Magnetkupplungspumpe</u>

Trockenlauf ist eine der häufigsten Ursachen für das Versagen von magnetgekuppelten Pumpen. Dies führt zu thermischen Schäden an der Spalttopfschale (hinteres Gehäuse) sowie zu mechanischen oder thermischen Schäden an den Lagern und der Welle. Die Temperatur des Metallspalttopfs direkt zwischen den beiden rotierenden Magneten kann innerhalb von 30 Sekunden nach Beginn des Trockenlaufs leicht um 400 Grad Celsius ansteigen und schließlich fast 540 Grad Celsius erreichen.

<u>Prozessbedingungen für Magnetkupplungspumpe</u>

Unsachgemäße Anwendungen der Pumpe sind eine weitere der häufigsten Ursachen für das Versagen von magnetgetriebenen Pumpen. Diese Pumpen reagieren wesentlich empfindlicher auf Änderungen der Förderbedingungen als Pumpen nach ANSI oder API.

Die Betriebsbedingungen müssen sorgfältig auf die Schub- und Radialbelastbarkeit der Pumpe und insbesondere auf die Belastbarkeit der Gleitlager und Anlaufscheiben abgestimmt werden, was in der Regel einen sorgfältigen hydraulischen Abgleich erfordert. Schwankende Ansaugdruckbedingungen oder stark schwankende Fördermengen, die durch die Prozessanforderungen vorgegeben sind, können ein Problem darstellen.

Niedrige Fördermengen können bei Spiralgehäusepumpen aufgrund des hohen Seitenschubs zu Lagerproblemen führen. Die Mindestfördermengen von dichtungslosen Pumpen müssen sorgfältig beachtet werden und sind besonders kritisch bei fast siedenden Flüssigkeiten, bei denen ein zusätzlicher Wärmeeintrag zur Verdampfung innerhalb der Pumpe und zum Trockenlauf der Lager führt. Ein weiteres häufiges Problem tritt auf, wenn die Ansaugbedingungen während des normalen Betriebs drastisch schwanken können. Chronische Ausfälle bei dichtungslosen Pumpen ereigneten sich in Tanklagern, in denen die Ansaugbedingungen schwanken und sogar Lufteinschlüsse mit sich führen oder ganz trocken laufen können.

Besondere Vorsicht ist geboten, wenn ein und dieselbe Pumpe mehr als eine Flüssigkeit fördern muss oder wenn die Anfahrverfahren die Verwendung unterschiedlicher Flüssigkeitsdrücke, Temperaturen und Viskositäten erfordern.

Art der Flüssigkeit

Die wahrscheinlich schwerwiegendsten Einschränkungen bei dichtungslosen Pumpen ergeben sich aus der Art der zu fördernden Flüssigkeit. Gleitlager bevorzugen von Natur aus eine saubere Umgebung für Schmierung und Kühlung. Flüssigkeiten, die Schleifmittel enthalten, sind ein offensichtliches Problem, ebenso wie Feststoffe und Schlämme.

Bei vielen Flüssigkeiten ändert sich die Viskosität bei Temperaturschwankungen. Andere Flüssigkeiten können bei unerwarteten Konzentrations- und Temperaturschwankungen Kristalle ausfallen lassen. Wieder andere Flüssigkeiten können in Gegenwart von Wärme polymerisieren. Flüssigkeiten, die bei oder nahe dem Siedepunkt gepumpt werden, können in der Pumpe verdampfen und zu vorzeitigem Lagerausfall führen. Schwankende NPSH-Bedingungen können auch Kavitation verursachen, die zu starken Vibrationen und Gleitlagerproblemen führt.

Entkopplung bei Magnetkupplungspumpe

Dies ist ein Phänomen, das bei Pumpen mit Magnetantrieb auftreten kann, wenn die Pumpenwelle angehalten wird, während sich die äußeren Antriebsmagnete weiter drehen. Dies kann bei einer mechanischen Blockierung auftreten, aber auch, wenn die Viskosität der Flüssigkeit oder das Anlaufmoment der Pumpe die Drehmomentkapazität des Magnetantriebs übersteigt. Die Entkopplung einer angemessen großen Pumpe mit Magnetantrieb würde zu einem Temperaturanstieg von 90 Grad C pro Minute führen, was innerhalb weniger Minuten zu irreparablen Schäden und innerhalb weniger Minuten zu einem katastrophalen Ausfall führen könnte

Versagen des Sicherheitsbehälters

Das schlimmste Fehlerszenario bei einer dichtungslosen Pumpe ist der Bruch des Spalttopfes (hinteres Gehäuse). Dies kann passieren, wenn das Stützlagersystem versagt und die rotierenden Teile der Pumpe mit dem stationären Spalttopf in Kontakt kommen und den dünnen Mantel durchscheuern.

Schlussfolgerung

Obwohl bei dichtungslosen Pumpen keine Gleitringdichtungen im herkömmlichen Sinne verwendet werden, gibt es dennoch Ähnlichkeiten. Die Gleitlager und Anlaufscheiben (Ringe) in Magnetkupplungspumpen bestehen aus denselben Materialien und funktionieren nach denselben Regeln wie Gleitringdichtungen.

Beide benötigen eine Flüssigkeitsfilmschmierung. Beide sind in ihrer Tragfähigkeit begrenzt. Bei beiden sind PV-Grenzen (Druck-Geschwindigkeit) zu beachten. Beide arbeiten mit einer Oberfläche, die extrem nahe an der anderen liegt. Eine der beiden Arten kann jedoch in einer kontrollierten Umgebung betrieben werden (Gleitringdichtungen), während die andere (Gleitlager und Anlaufscheiben) das zu pumpende Medium sowie die Betriebsbedingungen und Störungen des Augenblicks aufnehmen muss.

Der große Unterschied besteht darin, dass bei Pumpengleitlagern und Anlaufscheiben ein Vielfaches der Länge und Oberfläche des Bauteils dem Fördermedium ausgesetzt ist als bei den Dichtungsflächen.

Vergleich

Technologie	Pumpe mit Dichtung	Magnetgekuppelte Pumpe Magnetic-Drive
Lagerung	Wälzlager	Gleitlager
Lager Schmierung	Öl / Fett	Flüssigkeit die gefördert wird
Grundlegende Bauart	Robust Dickwandig	Dünnwandig
Dynamische Dichtung	Ja	Nein
Leistungsverluste	Nein	Wirbelstrom
Feststoffe befördern	Ja	Begrenzt
Trockenlauf zulässig	Ja	Nein
Reparaturfähigkeit vor Ort	wie ANSI/ISO	mit Schulung

Kontakt

VIPTech GmbH
Lessingstrasse 12
D-72663 Großbettlingen
Web: www.viptech.net
Tel: +49 07022 948 735