

La lubrificazione nella tecnologia del vuoto

Soluzioni Klüber Lubrication per pompe per il vuoto

Prodotto Klüber	Pressione Finale [mbar]
Klüber Summit DSL 100	10 ⁻²
Klüber Summit DSL 46	
Klüber Summit DSL 68	
Klüber Summit PGS 100	
Klüber Summit PGS 68	
Klüber Summit R 300	
Klüber Tyreno Fluid E-95V	10 ⁻³
Klüber Summit HySyn FG 100	
Klüber Summit R 200	
Klüber Summit RHT 68	
Klüber Tyreno Fluid E-100V	
Klüber Tyreno Fluid M-100V	
Klüber Tyreno Fluid MW-95V	10 ⁻⁵
Klüberfood 4 NH1-100	
Klüberfood 4 NH1-68	
Klüber Tyreno Fluid 12/25V	
Klüber Tyreno Fluid 3/6V	
Klüber Tyreno Fluid 6/14V	

Fig. 8 Oli lubrificanti speciali Klüber per pompe per il vuoto in funzione della pressione finale

Temperatura dell'olio nella pompa

La temperatura dell'olio presente nella pompa è importante perché la pressione del vapore dell'olio diminuisce al crescere della temperatura. Questo significa che la tendenza dell'olio a perdere gas aumenta più le temperature sono alte e questo fenomeno non deve essere trascurato nella scelta del lubrificante.

Olio utilizzato

L'olio utilizzato dà un'indicazione di massima dell'idoneità dell'olio nelle pompe a vuoto a seconda del flusso del gas.

E' importante sapere che olio viene utilizzato in quanto questa informazione è decisiva quando bisogna sostituirlo con un prodotto Klüber.

L'ideale sarebbe analizzare dettagliatamente ogni singola applicazione prima di scegliere il prodotto che risponde ai criteri di cui sopra

Motivo della richiesta

Accade spesso che i clienti si informino sulle alternative di un prodotto senza specificare il perché. Sono alla ricerca di un prodotto meno caro oppure hanno problemi tecnici? Queste informazioni di base sono un prerequisito necessario per scegliere l'olio giusto, in grado di rispondere alle aspettative e risolvere i problemi del cliente.

La lubrificazione a grasso nelle pompe per il vuoto

Per la lubrificazione di cuscinetti in alto vuoto si raccomanda l'utilizzo di grassi speciali specifici a base di oli perfluoropolietere serie FOMBLIN®, poiché grazie al loro olio di base inerte verso i gas, nonché alla loro bassa tensione di vapore garantiscono un funzionamento a lunga durata e con cicli di rilubrificazione notevolmente prolungati.

I grassi speciali serie FOMBLIN® sono da molti anni utilizzati dai più prestigiosi produttori di pompe per il vuoto a livello internazionale.

- FOMBLIN® AR 555,
- FOMBLIN® OT 20,
- FOMBLIN® RT 15,
- FOMBLIN® UT 18,
- FOMBLIN® Y VAC 3 (disponibile anche in alter classi NLGI)
- FOMBLIN® ZLHT,
- FOMBLIN® ZNF.

Per ulteriori informazioni tecniche sui prodotti citati nella presente rimandiamo alle rispettive schede d informazione prodotto.

Klüber Lubrication Italia sas / Via Monferrato 57 / 20098 San Giuliano Milanese / Italia / Tel +39 02 98213-1 / www.klueber.com

I dati in questo documento si basano sulle nostre esperienze e conoscenze generali al momento della stampa e hanno lo scopo di fornire informazioni su possibili applicazioni ad un lettore con esperienza tecnica. Essi non costituiscono una garanzia delle caratteristiche del prodotto né esonerano l'utente dall'obbligo di eseguire prove preliminari con il prodotto selezionato. Si consiglia di contattare il nostro staff per discutere la vostra applicazione specifica. Se richiesto e possibile, saremo lieti di fornire un campione per eseguire test. I prodotti Klüber vengono continuamente perfezionati. Per questo motivo, la validità illimitata di tutti i dati tecnici in questo documento non può essere garantita. Schede tecniche e di sicurezza possono essere scaricate o richieste tramite il nostro sito web www.klueber.com, o richieste al vostro interlocutore presso Klüber Lubrication Italia. Editore e Copyright: Klüber Lubrication Italia sas. Ristampe non ammesse.

La lubrificazione nella tecnologia del vuoto

Soluzioni Klüber Lubrication per pompe per il vuoto

I lubrificanti speciali ad alte prestazioni Klüber Lubrication forniscono un alto valore aggiunto nella manutenzione di pompe per il vuoto.

- **Massima affidabilità**
- **Massima sicurezza operativa**
- **Maggior durata**
- **Abbattimento dei costi operativi**

Qual è lo scopo di queste linee guida?

Il cliente usa olio di tipo minerale paraffinico per la lubrificazione di una pompa a vuoto. Qual è il prodotto Klüber più adatto? Questa domanda potrà sembrare banale, in quanto a volte è possibile scegliere il lubrificante Klüber semplicemente in base al nome, ma cosa fare se l'olio utilizzato fino a quel momento non assolve egregiamente alla sua funzione? Ecco dove entrano in gioco le linee guida. E' qui che si possono reperire le informazioni necessarie per scegliere l'olio giusto chiarendo nel contempo un concetto importante: il maggior valore aggiunto che possiamo offrire ai nostri clienti spesso non sta solo nel saper raccomandare un prodotto, ma anche nel fornire una consulenza competente. In questo contesto consulenza significa permettere al cliente di utilizzare con successo il lubrificante giusto per una data applicazione e per un flusso di gas specifico.

Quali sono i dati più importanti per scegliere l'olio per le pompe per il vuoto?

Sono necessarie le seguenti informazioni:

- pressione finale della pompa,
- composizione del flusso del gas,
- tipo di pompa,
- temperatura dell'olio nella pompa,
- olio attualmente utilizzato,
- motivo della richiesta o dell'intenzione di cambiare il prodotto attualmente utilizzato.

I principali parametri da considerare per la scelta dell'olio sono la pressione finale della pompa e la composizione del flusso del gas.

Pressione finale della pompa

La pressione finale della pompa è il criterio più importante per scegliere il prodotto di lubrificazione più adatto. Dato che l'olio è soggetto al vuoto, potrebbe evaporare più velocemente di quanto accade in condizioni normali nell'atmosfera. Se la perdita dell'olio dovuta all'evaporazione è troppo elevata,

- la pompa a vuoto non raggiunge la pressione finale necessaria,
- le sostanze evaporate potrebbero contaminare i componenti, con possibile ritorno dei vapori dell'olio,
- il lubrificante potrebbe ispessirsi a causa dell'evaporazione dei costituenti volatili.

Per evitare queste situazioni, abbiamo provato le pressioni finali raggiungibili con diversi oli Klüber per le pompe a vuoto. Per la pressione finale della pompa, si consulti la tabella di seguito riportata che fornisce utili indicazioni per la scelta del prodotto.

E' importante tenere sempre presente la differenza tra la pressione finale raggiungibile della pompa e la pressione del vapore del lubrificante. Per gli impieghi a vuoto, è necessario scegliere un lubrificante la cui pressione del vapore (ossia la pressione del vapore del costituente dell'olio di base con la minore viscosità) rimanga al di sotto della pressione finale raggiungibile di almeno 2 - 3 decimali alla temperatura di esercizio.

Esempio:

Impiego a 100 °C con un vuoto di 10⁻² mbar.

La pressione finale dell'olio di base dovrebbe essere <10⁻⁴ mbar a 100 °C.

La lubrificazione nella tecnologia del vuoto

Soluzioni Klüber Lubrication per pompe per il vuoto

Quello che conta è il flusso del gas

Il flusso del gas da pompare può variare considerevolmente a seconda del processo. E' pertanto fondamentale sapere con precisione qual è la composizione del gas.

Nelle applicazioni standard si pompa semplice aria ambiente, ma ci sono anche altri processi che comportano l'uso di svariati gas e miscele di gas, dai gas inerti come l'azoto e l'elio ai gas reattivi come l'ammoniaca e l'acido solfidrico, ma anche i gas di idrocarburi come il metano e il propano. Molte pompe a vuoto sono utilizzate nei processi CVD o PVD (Chemical / Physical Vapour Deposition – Deposizione chimica / fisica da vapore) e possono contenere gas ionizzati come l'idrosilicone, che sono molto reattivi agli oli.

La miscela di gas può contenere anche umidità ed elementi acidi come l'acido cloridrico e l'acido solfidrico.

Data la grande varietà di flussi di gas, la scelta risulta più difficile. Se il pompaggio dell'aria ambiente tende a provocare l'ossidazione dell'olio lubrificante a causa dell'ossigeno contenuto nell'aria, gli altri processi possono indurre reazioni molto più complesse e imprevedibili. Oltre alle reazioni chimiche tra il gas e l'olio lubrificante, l'acidificazione dell'olio, la corrosione e la formazione di fanghi, anche la solubilità del gas negli oli lubrificanti deve essere presa in considerazione, dato che potrebbe ridurre la viscosità dell'olio in fase operativa.

Raccomandiamo di consultare il leaflet "Programma di fornitura" il quale riporta alcuni gas proposti per i prodotti Klüber. Se l'applicazione richiede uno specifico flusso di gas non contenuto nel leaflet, rimaniamo a vostra disposizione per una consultazione tecnica.

Tipi di pompe per il vuoto

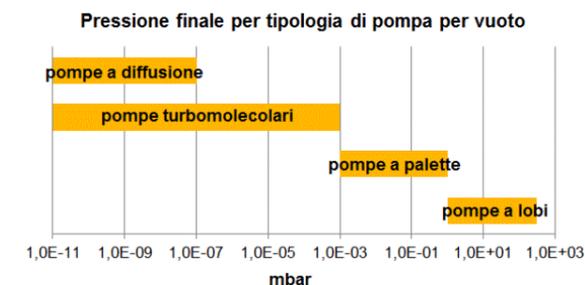


Fig. 1 Intervallo delle pressioni finali per tipo di pompa per il vuoto

1. Pompe a lobi

Questo tipo di pompa viene utilizzata per produrre flussi di grandi volumi (fino a 25.000 m³/h) in condizioni di basso vuoto e vuoto medio, ossia fino a un massimo di 1.0 mbar. Nella maggior parte dei casi, gli ingranaggi e i cuscinetti sono completamente separati dalla camera del gas, per cui l'olio non è in contatto con il gas o il vuoto e si possono pertanto utilizzare normali oli per ingranaggi. Tuttavia, nei progetti di alcune pompe, l'olio per ingranaggi, il gas e il vuoto sono in contatto. In questo caso, si dovrebbe scegliere lo stesso tipo di olio che si utilizza per le pompe a palette.



Fig. 2 Sezione di una pompa a lobi; si vedono i lobi che ruotando comprimono il gas

Requisiti dell'olio:

Adatto per la lubrificazione degli ingranaggi; se l'olio è in contatto con il vuoto e il gas, la compatibilità chimica con il gas e la pressione del vapore sono parametri importanti.

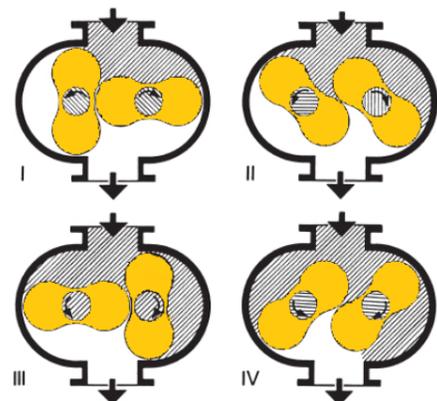


Fig. 3 Principio di funzionamento di una pompa a lobi

La lubrificazione nella tecnologia del vuoto

Soluzioni Klüber Lubrication per pompe per il vuoto

2. Pompe a palette

Le pompe a palette sono spesso utilizzate come pompe a vuoto iniziali e possono registrare un vuoto fino a 10⁻³ mbar (basso vuoto e vuoto medio). Quando sono utilizzate come pompe a vuoto iniziali, funzionano in associazione con turbopompe o pompe a diffusione che possono ridurre ulteriormente la pressione da 10⁻³ mbar a 10⁻¹¹ mbar.

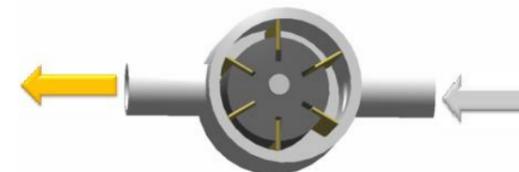


Fig. 4 Schema di funzionamento di una pompa a palette. In questo tipo di pompa la camera del gas è completamente lubrificata dall'olio e pertanto l'olio deve essere resistente sia al gas che al vuoto.

3. Pompe turbopompe

Le turbopompe vengono utilizzate per l'alto vuoto e l'ultra alto vuoto fino a 10⁻¹¹ mbar. Richiedono sempre la presenza di una pompa a vuoto iniziale per costruire la pressione iniziale in grado di consentire un buon funzionamento. La funzione della turbopompa ricorda quella della turbina. Le lamine del rotore spostano le molecole di gas in un'unica direzione. Nelle turbopompe solo i cuscinetti del rotore vengono lubrificati e "normalmente" l'olio non entra in contatto con il flusso del gas da pompare. Per "normalmente" si intende che la guarnizione non è danneggiata con conseguente perdita di olio. Questo può rivelarsi particolarmente pericoloso quando si pompa l'ossigeno, per cui molti produttori (OEM) raccomandano gli oli PFPE per motivi di sicurezza, anche se non c'è nessun contatto tra gas e lubrificante.

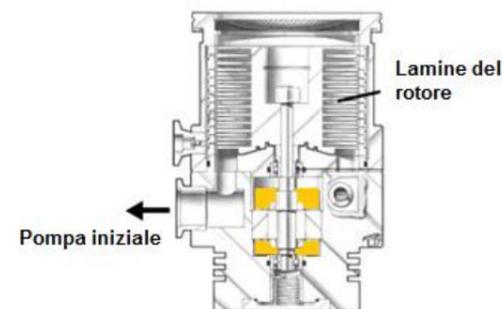


Fig. 5 Sezione di una pompa turbo molecolare

4. Pompe a diffusione

Le pompe a diffusione vengono utilizzate per le applicazioni ad alto vuoto ed ultra alto vuoto per pressioni finali fino a 10⁻¹¹ mbar. Richiedono sempre la presenza di una pompa a vuoto iniziale per costruire la pressione iniziale in grado di consentire un buon funzionamento.

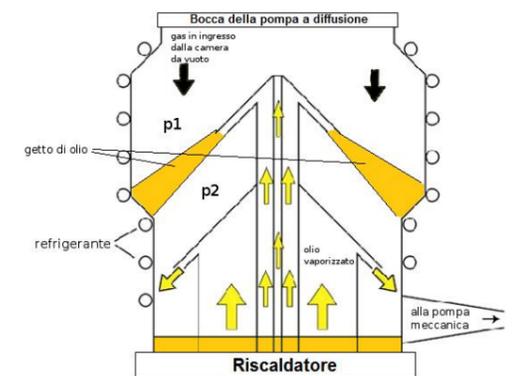


Fig. 6 Schema di funzionamento di una pompa a diffusione

Nelle pompe a diffusione, l'olio è riscaldato in modo che evapori. E' così che il vapore dell'olio sposta le molecole del gas in una direzione, generando l'effetto pompa. E' importante che gli oli utilizzati siano prodotti frazionati in quanto il lubrificante deve evaporare completamente a una data temperatura.

Settori di mercato	Tipo di pompa			
	Pompe a lobi	Pompe a palette	Pompe turbomolecolari	Pompe a diffusione
Semiconduttori	■	■	■	
PVD(Physical Vapour Deposition)	■	■	■	■
CVD (Chemical Vapour Deposition)	■	■	■	■
Istituti universitari	■	■	■	■
Industria chimica	■	■		
Industria alimentare e farmaceutica	■	■		
Metallurgia/Fornaci	■	■	■	■
Dispositivi di illuminazione	■	■	■	■
Automotive	■	■		
Tecnica Laser	■	■		
Imballaggio	■	■		
Aerospaziale	■	■		■
Strumenti di misura			■	■
Tecnologie per l'ambiente	■	■		
Sistemi di climatizzazione	■	■		
Ingegneria elettrica	■	■		
Ingegneria meccanica	■	■		■

Fig. 7 Applicazioni delle pompe per il vuoto