

ETTER
GUARNIZIONI INDUSTRIALI

Oring

ITALIAN QUALITY MADE



Guarnizioni Statiche



Oring

Un O-ring è un anello di elastomero (comunemente detto gomma), a sezione circolare usato come guarnizione meccanica o sigillo.

Gli o-ring sono progettati per essere inseriti in appositi alloggiamenti ed essere compressi durante l'assemblaggio di due o più parti, creando così una guarnizione di tenuta.

L'unione può essere statica, quando le parti dell'alloggiamento e la guarnizione non si muovono l'una rispetto all'altra, o dinamica, quando si muovono.

A causa del surriscaldamento dovuto all'attrito le giunture in movimento richiedono un'adeguata lubrificazione

Compatibilità

Per determinare l'elastomero appropriato è necessario:

- 1) determinare il fluido di servizio con il quale l'oring è a contatto;
- 2) prendere in considerazione eventuali fluidi per lavaggio, spurgo e lubrificazione;
- 3) considerare l'impiego previsto in base a: temperatura, pressione, attrito e tempo.

Una mescola è compatibile quando le sue caratteristiche chimiche e fisiche subiscono variazioni accettabili per l'impiego a cui è destinata.

Temperatura

Oltre alla temperatura di servizio è necessario considerare anche la temperatura minima o massima a cui la mescola viene esposta.

Per brevi periodi le mescole possono resistere a temperature superiori a quelle di servizio (es. una mescola nitrilica normale può resistere a 155 gradi per circa 1 ora).

Le basse temperature in genere richiedono mescole tenere o mescole che mantengono un minimo di resistenza (es. NBR).

Le temperature massime sono ricavate da prove di durata in immersione nel fluido, a cui è generalmente destinata la mescola.

I dimensionamenti degli alloggiamenti degli oring devono considerare le alte e le basse temperature di esercizio e prevedere l'eventuale aumento di volume che subisce la mescola in presenza dei fluidi.

In caso di utilizzo a basse temperature la profondità della sede si può ridurre in quanto la mescola tende a diminuire di volume.

Pressione

La resistenza alla pressione è determinata dalla durezza della miscela e dai giochi diametrali. Pressioni elevate richiedono durezze di 90 Shore A e a questo scopo è consigliabile utilizzare anelli anti estrusione con elevata resistenza meccanica, da abbinare all'anello di tenuta di durezza 70 Shore A, che presenta una migliore

capacità di tenuta grazie ad un miglior compression set, rispetto ad anelli a 90 Shore A. Le basse pressioni richiedono durezze medie 70 Shore A. Nel caso di superfici propriamente lavorate è consigliabile l'utilizzo di durezze pari a 60 Shore A.

Attrito

Le tenute dinamiche richiedono una maggiore attenzione a causa dell'attrito. Al fine di ridurre l'attrito è consigliabile attenersi alle seguenti indicazioni:

Attrito dinamico: aumentare la lubrificazione, utilizzare durezze medie, ridurre lo schiacciamento, migliorare le finiture, aumentare la velocità e ridurre la sezione dell'o-ring

Attrito di stacco: migliorare le finiture, ridurre la durezza, ridurre lo schiacciamento, ridurre la pressione

Caratteristiche fisiche

Le prove di laboratorio forniscono i dati per poter scegliere le mescole più adatte alle varie applicazioni e permettono di confrontare mescole diverse.

Le caratteristiche fisiche originali subiscono variazioni a contatto dei fluidi, minori sono le variazioni maggiore è la durata.

Durezza

Si esprime in Shore A (scala da 1 a 100).

La misurazione si effettua con il durometro su lastre di gomma spesse 6 mm secondo il metodo stabilito dall'A.S.T.M. D2240.

La determinazione della durezza su spessori inferiori a 2 mm si effettua con il micro durometro, che fornisce valori espressi in I.R.H.D su una scala graduata simile al Shore A, in questo caso il metodo seguito è l'A.S.T.M. D1415.

Carico di rottura a trazione

Si esprime in MPa e si determina con l'ausilio di un dinamometro su un provino in gomma di misura stabilita. I valori che si ottengono indi-

cano la resistenza meccanica della gomma e la sua capacità di resistere alle condizioni di impiego.

Allungamento a rottura

Si esprime in % e indica l'allungamento massimo oltre il quale il provino si spezza. Tale valore indica di quanto si può allungare il particolare

al montaggio, tenendo presente che il valore di allungamento diminuisce sul prodotto finito.

Modulo elastico

Si esprime in MPa e indica la forza necessaria ad allungare il provino del 100%.

I valori aumentano con l'aumentare della durezza, e in genere sono indice di resistenza alle sollecitazioni provocate dalle pressioni in gioco.

Compression set (o deformazione residua a compressione)

E' la capacità del particolare di ritornare alla sua forma originale dopo aver subito uno schiacciamento, per un determinato periodo ad una data temperatura. Si esprime in %: lo 0% indica un ritorno totale, mentre il 100% indica una deformazione totale. Il metodo utilizzato è l'ASTM D395 con uno schiacciamento iniziale del 25%,

per 70 h in aria a temperatura dai 100° ai 200° secondo le mescole.

I valori che si ottengono si riferiscono allo schiacciamento iniziale. Questa caratteristica è la più importante in quanto esprime la capacità di tenuta del particolare nel tempo, in funzione della sua forza di ritorno alla forma originale.

Volume variazioni

Le mescole a contatto con fluidi tendono ad aumentare o a diminuire di volume. Questo valore si esprime in % rispetto al volume originale. Il rigonfiamento limitato non compromette le prestazioni dei particolari. In ogni caso l'aumento del volume è accompagnato da una diminuzione di tutte le altre caratteristiche fisiche. Indicativamente in tenute statiche è tollerato un rigonfiamento fino al 50% mentre in tenute dinamiche dal 15 al 20%.

La diminuzione di volume invece, può essere causata dall'espulsione di plastificanti o altre sostanze della mescola, a contatto con un dato fluido. Questo fenomeno diventa critico quando la perdita di volume si aggira intorno al 4% poiché l'o-ring perde la compressione necessaria per sviluppare la tenuta.

Omologazioni

DVGW-D tenute gas, BAM-D tenute ossigeno, FDA-USA tenute in presenza di alimenti, U.L-USA tenute gas, benzina, nafta, ammoniaca anidra, gasohol, polveri estinguenti.

O-rings MIL secondo norme AN, M, MS, NAS, USA

Trattamento anti attrito:

gli o-ring in NBR, FKM (Viton) sono fornibili con trattamento in bisolfuro di molibdeno (MoS₂) per

diminuirne l'attrito in tenute dinamiche alternative.

Invecchiamento

A scaffale: durata indicativa secondo MIL-HDBK-695B, NBR da 2 a 5 anni,

EPDM- CR da 5 a 10 anni, FKM- Si - Fsi fino a 20 anni.

Molte guarnizioni in gomma potrebbero danneggiarsi durante il montaggio.

Per esempio: calzando una guarnizione su un albero, la superficie filettata potrebbe lacerare l'oring.

E' un inconveniente che si riscontra sia in tenute statiche che dinamiche poiché una parte o tutta la guarnizione è investita da una pressione continua o pulsante. Senza alcun intervento l'intera sezione della guarnizione si disintegra.

Il rischio dell'estrusione si minimizza seguendo

Per evitare il danneggiamento è sufficiente ridurre il diametro dell'albero in prossimità dell'area filettata, prevedere smussi d'invito oltre ad evitare sedi a spigolo vivo.

Montaggio

Estrusione

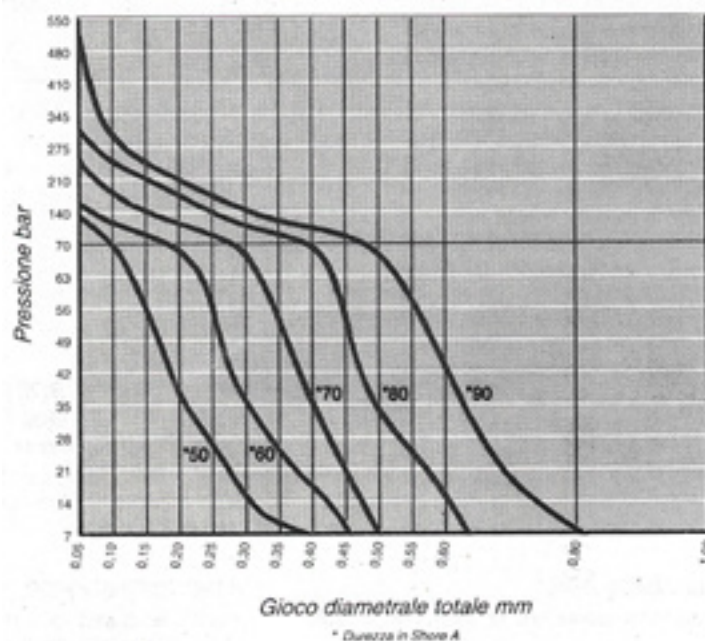
semplici regole:

- scegliere la configurazione e il materiale adatto a sopportare la pressione prevista;
- assicurarsi che il gioco diametrico sia appropriato secondo la durezza del materiale scelto.

Allungamento a rottura

Il gioco diametrale non deve eccedere i limiti raccomandati per la durezza del materiale. La tabella a fianco mostra il massimo gioco totale raccomandato. Valori inferiori sono sempre accettabili. La tabella si riferisce a:

- 1) guarnizioni di sezione maggiore di 3,53 mm (sezioni più piccole richiedono tolleranze più strette);
- 2) parti concentriche: in caso di elevati carichi assiali o in presenza di eccentricità, il gioco diametrale deve essere ridotto;
- 3) guarnizioni senza anelli anti-estrusione e in presenza di temperature moderate. Le mescole di bassa durezza, in presenza di più alte temperature, richiedono giochi più stretti;
- 4) gioco diametrale totale: include l'espansione del cilindro causata dalla pressione.



Dimensionamento

Scegliere l'o-ring di sezione adeguata all'applicazione. Più grande è la sezione più efficace è la tenuta e superiore la durata.

Una sezione troppo piccola non offre sufficiente superficie di contatto e, inoltre, la deformazione permanente a compressione è più elevata rispetto a sezioni maggiori.

Per determinare l'appropriato gioco diametrale riferirsi alla tabella sopra riportata, la quale indica il gioco diametrale totale in funzione della pressione massima e della durezza dell'o-ring. Diametro del foro A (al limite superiore) meno due volte profondità sede C uguale diametro fondo sede B.

$$B=A-(2C)$$

Diametro asta H più due volte la profondità sede C uguale a diametro fondo sede L.
 $L=H$ più $(2C)$

In caso di utilizzo di anelli anti-estrusione aumentare la larghezza della sede D pari allo spessore dell'anello anti-estrusione.

