INTRODUCCIÓN A LA ESTANQUEIDAD INDUSTRIAL

Principios, conceptos, aplicaciones, casos prácticos...

JOSÉ MARÍA MATEO SOLÉ

Ingeniero Técnico Industrial

INTRODUCCIÓN A LA ESTANQUEIDAD INDUSTRIAL

Principios, conceptos, aplicaciones, casos prácticos...

Vision Libros

© INTRODUCCIÓN A LA ESTANQUEIDAD INDUSTRIAL
PRINCIPIOS, CONCEPTOS, APLICACIONES, CASOS PRÁCTICOS...
© JOSÉ MARÍA MATEO SOLÉ
© Editorial: Vision Libros
Calle San Benito 21 Local
Tel: 0034 91 3117696 url: www.visionlibros.com
Vision Libros es marca registrada de Vision Netware S.L.

Registro Propiedad Intelectual
ISBN: 978-84-9886-712-1
Depósito legal: SE-6059-2004

Diseño base cubierta: Roger Mateo Arenas

Maquetado: © Magda C. Vargas Del Valle
magdac_vargas@wanadoo.es

Distribuye y produce:
Distribuidora de publicaciones C/ Magnolias 35 Bis, Local
28029 Madrid.

Pedidos a pedidos@visionnet.es
www.distribuciondigital.com

Reservados todos los derechos. Esta publicación no puede
ser reproducida,ni registrada, sin el permiso previo por escrito
de los titulares del copyright.

INTRODUCCIÓN

El mundo de la estanqueidad industrial es algo complejo, ambiguo, amplio y diferente en cada caso. No me atrevo a decir que la estanqueidad sea una ciencia, pero sí puedo afirmar que conseguir una buena estanqueidad es producto de la habilidad y el ingenio de cada cual, apoyándose en los variados productos que hay en el mercado para tal efecto.

A través de este libro he querido transmitir de una manera sencilla, una serie de conocimientos, experiencias y resumen de documentación al respecto, a todas aquellas personas que en un momento determinado de su vida pasarán a formar parte del mundo industrial, no olvidando a quienes ya están en él. Es por ello, que entre explicaciones elementales y básicas mezclo comentarios más técnicos.

Mi intención no ha sido escribir un libro de consulta pero sí que motive a ella a partir de una base que sorprendentemente no se da en la mayoría de las escuelas técnicas. La estanqueidad existe y copa una parte muy importante en el diseño de máquinas, en su mantenimiento y en la industria en general.

A todos los lectores, gracias.

José María Mateo Solé

Abril, 2.003

I.- ESTANQUEIDAD. CONCEPTO.

La industria se mueve gracias al trasiego de fluidos tales como el vapor, el aire, el aceite... y éstos a su vez necesitan la ayuda de máquinas (bombas, válvulas...) que les hagan circular a través de diferentes circuitos, ya sea con la finalidad de fabricar un producto, alimentar una caldera (agua, gasóleo...), realizar un trabajo... etc. En todo este proceso industrial existen cientos de puntos a través de los cuales los fluidos tienen tendencia a escapar, a salir de su camino. La estanqueidad está para evitar estas fugas y preservar el medioambiente de una contaminación que a su vez, tiene una elevada repercusión económica.

Conseguir una buena estanqueidad en las instalaciones de una fábrica es uno de los objetivos prioritarios que tienen los responsables de mantenimiento. En el mercado existe una amplia gama de productos para tal efecto y no menos comercios dedicados a su suministro. Cada operación de sellado requiere un material concreto y de propiedades diferentes, dependiendo de las características del fluido (ácido, alcalino, oxidante, viscoso...), temperatura de trabajo, presión o vacío y velocidad lineal del punto a sellar si se trata de hacer un sellado dinámico.

Los productos comunmente utilizados para estas tareas son los retenes (para aceites y grasas), los collarines (en neumática e hidráulica), las juntas tóricas, las juntas planas (de cartón, grafito, metálicas, plástico, goma...), las empaquetaduras o estopadas, los cierres mecánicos, la cinta de politetrafluoroetileno (teflón®de DuPont), los parches, las masillas, etc.

1.1.- Estanqueidad estática. Concepto.

Apuntaba en el párrafo anterior al factor velocidad como punto importante a la hora de decidir qué dispositivo utilizar para hacer estanqueidad (retén, estopada...). Es precisamente este parámetro el que nos marca la diferencia entre estanqueidad estática y estanqueidad dinámica.

Denominamos **estanqueidad estática** aquella en la que el elemento sellador no está sometido a ningún tipo de fricción o movimiento con res-

pecto a otra parte de la máquina. La junta de una olla a presión o la de la culata de un motor de coche son ejemplos de ello. No obstante, también se suele considerar estanqueidad estática la que realizamos sobre un eje, un vástago o cualquier punto de un equipo con movimiento rotativo o alternativo cuya velocidad no supere los 2 m/s.

1.2.- ESTANQUEIDAD DINÁMICA. CONCEPTO.

Para introducirnos en este apartado empezaremos con las últimas palabras del capitulo anterior, así pues, decimos que la **estanqueidad dinámica** es la que realizamos sobre un vástago, eje, o pieza en movimiento ya sea éste alternativo o rotativo pero con una velocidad igual o superior a los 2 m/s. Entendemos por movimiento **alternativo** aquél que realiza un cuerpo a lo largo de su propio eje, también se le llama movimiento **axial**. Un ejemplo es el desplazamiento que realiza un pistón ya sea neumático o hidráulico a lo largo del interior del cilindro. Definiremos como movimiento **rotativo** aquel que realiza un cuerpo alrededor de su propio eje, por ejemplo las aspas de un molino o el giro de una rueda.

Para conocer la velocidad lineal del punto a sellar (eje, vástago), valor que deberemos conocer con la máxima fiabilidad, utilizaremos la siguiente fórmula:

V = (Pi x diámetro del eje x r.p.m.) / 60.000

Ejemplo: Una bomba que gira a 1.500 r.p.m (revoluciones por minuto) y tiene un eje de diámetro 40 mm.

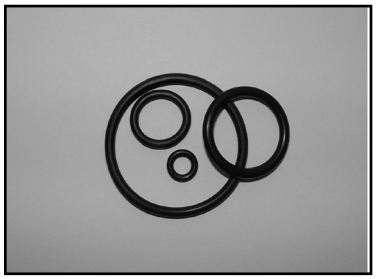
V = (3,14 x 40 mm x 1.500 r.p.m) / 60.000

V = 3,14 m/s

II.- JUNTAS TÓRICAS.

2.1.-Características generales. Materiales, clases.

Si algo es conocido en estanqueidad de bien seguro son estos aros flexibles de sección circular llamados tóricos o juntas tóricas. Fabricadas a base de cauchos que vulcanizan en moldes, o bien a partir de cordón tórico pegado en sus extremos o incluso a partir del mecanizado de una barra de un caucho determinado, generalmente son materiales elásticos, con durezas comprendidas entre los 65 y los 90 shores A y cuya aplicación básica es la estanqueidad estática.



Estos cauchos también llamados elastómeros son cadenas poliméricas reticuladas las cuales se forman encadenando monómeros bajo la influencia del calor o bien a través de un catalizador. La unión de varios átomos constituyen una molécula la cual será considerada como molécula sencilla (monómero) o macromolécula (polímero) dependiendo de su peso molecular. Entre los polímeros se puede realizar la siguiente clasificación; de moléculas lineales, entrecruzadas, y ramificadas, si de estas últimas salen interconexiones obtenemos las cadenas reticuladas. Teniendo ya nuestra cadena polimérica a punto, pasamos al proceso de vulcanización el cual consiste en dar cuerpo y elasticidad a la misma. Esto se consigue amasando el caucho con azufre en una proporción no superior al 0,15 por ciento.

Conseguida una mezcla homogénea se pasa a calentar la masa hasta le temperatura de fusión del azufre, unos 110 ºC aproximadamente. Evidentemente, cada fabricante mezclará en las proporciones que crea adecuadas y según la dureza final que quiera conseguir. Si la proporción de azufre está entre el 25 y el 40 por ciento, se obtiene un caucho muy duro y resistente, al que llamamos ebonita y que no se usa precisamente para hacer juntas sino para proteger el interior de depósitos, silos...o recubrir rodillos.

Tanto el proceso de vulcanización (1.839) como la ebonita (patentada en el año 1.891) fueron descubiertos por el americano Nelson Goodyear. El nombre de ebonita viene de ébano por su color.

A la mezcla del azufre se le añaden otros ingredientes como activadores, plastificantes, antioxidantes, etc. El azufre le da al caucho estabilidad térmica y elasticidad, el negro de humo que es uno de los ingredientes o cargas habituales le da resistencia a la degradación por los rayos ultravioletas y resistencia al desgaste.

Las tóricas son económicas, muy versátiles. Tanto sirven para realizar un sellado estático como dinámico, aunque en este caso con limitaciones de velocidad.

Una junta tórica viene determinada por su material, su diámetro interior y su toro o sección, (d_1 diámetro interior, d_2 sección), fig.1. Hay en el mercado unos conos calibrados, fig.2, que sirven para medir sin dificultad el diámetro interior de la junta, para ello la introduciremos por el vértice del cono y la deslizaremos hasta llegar a un punto en que la junta ya no baja más a no ser que se la fuerce. Seguidamente leeremos la escala gravada en un lateral del cono la cual nos indicará el diámetro interior de nuestra junta.

Para determinar qué tipo de material será el más conveniente para nuestra aplicación, deberemos como siempre conocer bien las características del trabajo a realizar.

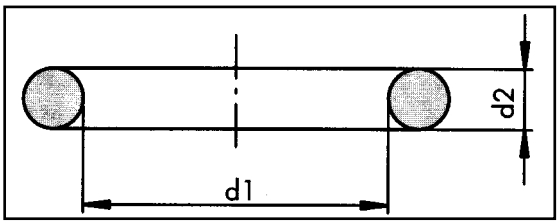


Fig.1