3ª Edición

José María Mateo Solé

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

Ingeniero Técnico Industrial

INTRODUCCIÓN A LA ESTANQUEIDAD INDUSTRIAL

Principios, conceptos, aplicaciones, casos prácticos...

Vision Libros

© Obra: Introducción a la estanqueidad industria 3ª ed.

Tercera edición: Abril, 2022

© Autor: José María Mateo Solé

ISBN: 978-84-19310-02-6

Maquetación por Grupo Editor Vision Net
Diseño de cubierta: Roger Mateo Arenas

© Editado por VISION LIBROS www.visionlibros.com

Gestión, promoción y distribución: Grupo Editor Vision Net S.L.
C./ San Ildefonso 17, local, 28012 Madrid. España.
Tlf: 0034 91 3117696 // Email: pedidos@visionnet.es
www.visionnet-libros.com

Disponible en librerías físicas y online.

Las opiniones expresadas en este trabajo son exclusivas del autor. No reflejan necesariamente las opiniones del editor, que queda eximido de cualquier responsabilidad derivada de las mismas.

Queda prohibida, salvo excepción prevista por la ley cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de la propiedad intelectual. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.es o por teléfono 917021970) si necesita fotocopiar, escanear o utilizar algún fragmento de esta obra. Gracias por comprar una edición autorizada de esta obra y por respetar las leyes del *copyright*.

INTRODUCCIÓN

Si estás leyendo estas líneas es porque hay algo en el título del libro que ha llamado tu atención. Tanto si trabajas como responsable de mantenimiento, de procesos o de producción, como si te dedicas a la enseñanza técnica o eres estudiante esta obra te ayudará a ampliar tus conocimientos sobre la materia.

¿Qué sabes de la estanqueidad de fluidos, de cómo evitar que escapen de sus circuitos o qué materiales son los adecuados para prevenir sus fugas? ¿Qué propiedades y parámetros debes conocer de un fluido para saber cómo hacer estanca su conducción? ¿Te ha hablado alguien de juntas planas, tóricas, retenes, cierres mecánicos, estopadas…? ¿Qué usarías para evitar una fuga de aceite térmico o vapor?

Si tienes respuestas para estas preguntas no sigas leyendo, el libro no es para ti. Pero si, por el contrario, alguna te genera dudas, continúa pasando páginas. Tienes por delante siete capítulos llenos de información técnica, curiosidades y experiencias, todo ello explicado con un lenguaje sencillo para amenizar la lectura de este libro técnico.

Con lo que aprendas en estas páginas y tu habilidad e ingenio podrás resolver cualquier dificultad que se te plantee en tu carrera profesional.

¡Empecemos!

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.

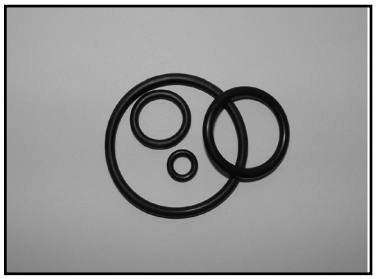
V = (3,14 x 40 mm x 1.500 r.p.m) / 60.000

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.

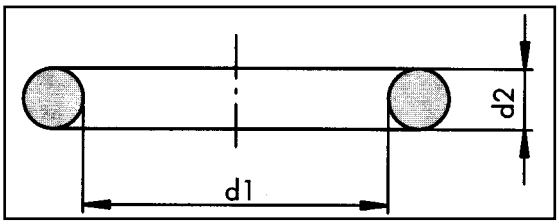


Fig.1