

FUNCIONAMIENTOS DEL COMPRESOR DE TORNILLO:

¿Sabías que la idea del desarrollo de compresores de tornillo planteada fue por primera vez en Alemania en 1878? A pesar de esto, el proceso de integración de los compresores industriales fue lento. Esto principalmente se debió a que en esa época ya había procesos existentes a los que el compresor de tornillo le fue difícil adaptarse ágilmente.

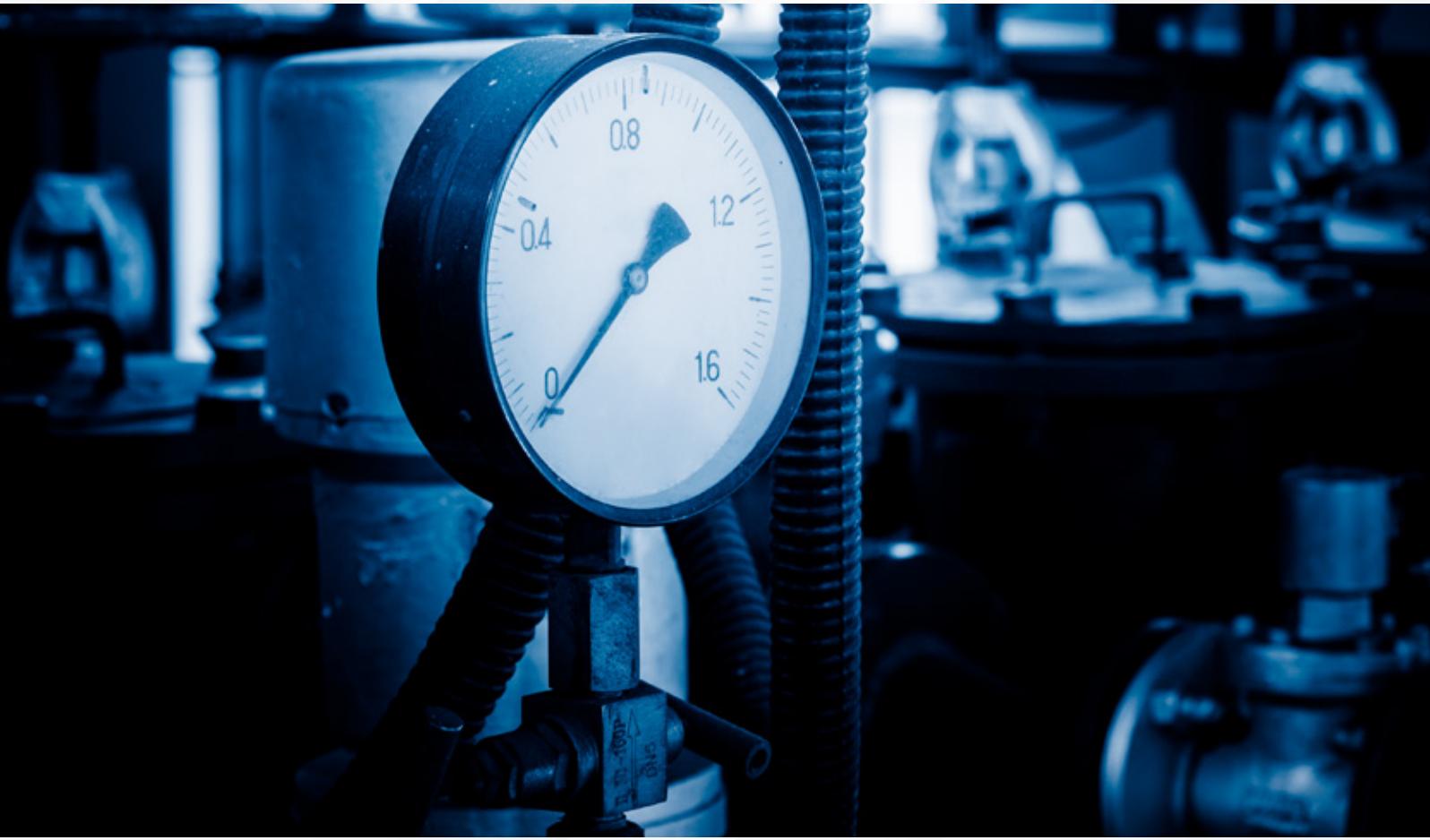
Actualmente la tecnología de compresión de tornillo sobresale sobre los compresores reciprocatantes. El compresor de tornillo ofrece un mayor rendimiento, estabilidad y confianza en el proceso industrial.



En nuestro artículo anterior Compresor de tornillo lubricado: una guía clara y sencilla, hablamos de manera resumida sobre lo que era un compresor de tornillo, refaccionamiento, lubricantes, y todo lo esencial. Esta vez, ahondaremos en el tema.

Se entiende por compresores de tornillo aquellos en donde el aire es comprimido en medio de dos hélices rotatorias entrelazadas y la carcasa en la que están alojadas.

Pero en sí ¿qué significa la función principal del equipo de “comprimir aire”?



Bueno, imagina el proceso de la siguiente manera: el compresor “ingiere” el aire atmosférico a presión ambiente y lo reduce a una presión más alta. En ese proceso, el compresor de tornillo está añadiendo presión al aire natural y lo comprime.

Ten en cuenta que, durante este proceso, el objetivo es aumentar la presión del aire lo cual por ende aumenta la densidad en el mismo. Esto resulta en un aire con mayor presión que el aire ambiente y entonces el aire comprimido se puede utilizar para diferentes propósitos.

Estas aplicaciones pueden ser industriales o comerciales en donde se requiere un aire de alta presión. Quizás el ejemplo más sencillo de un uso comercial es el aire comprimido en la odontología. A grosso modo, este es utilizado para la succión dental, equipos de limpieza dental e instrumentos neumáticos dentales.

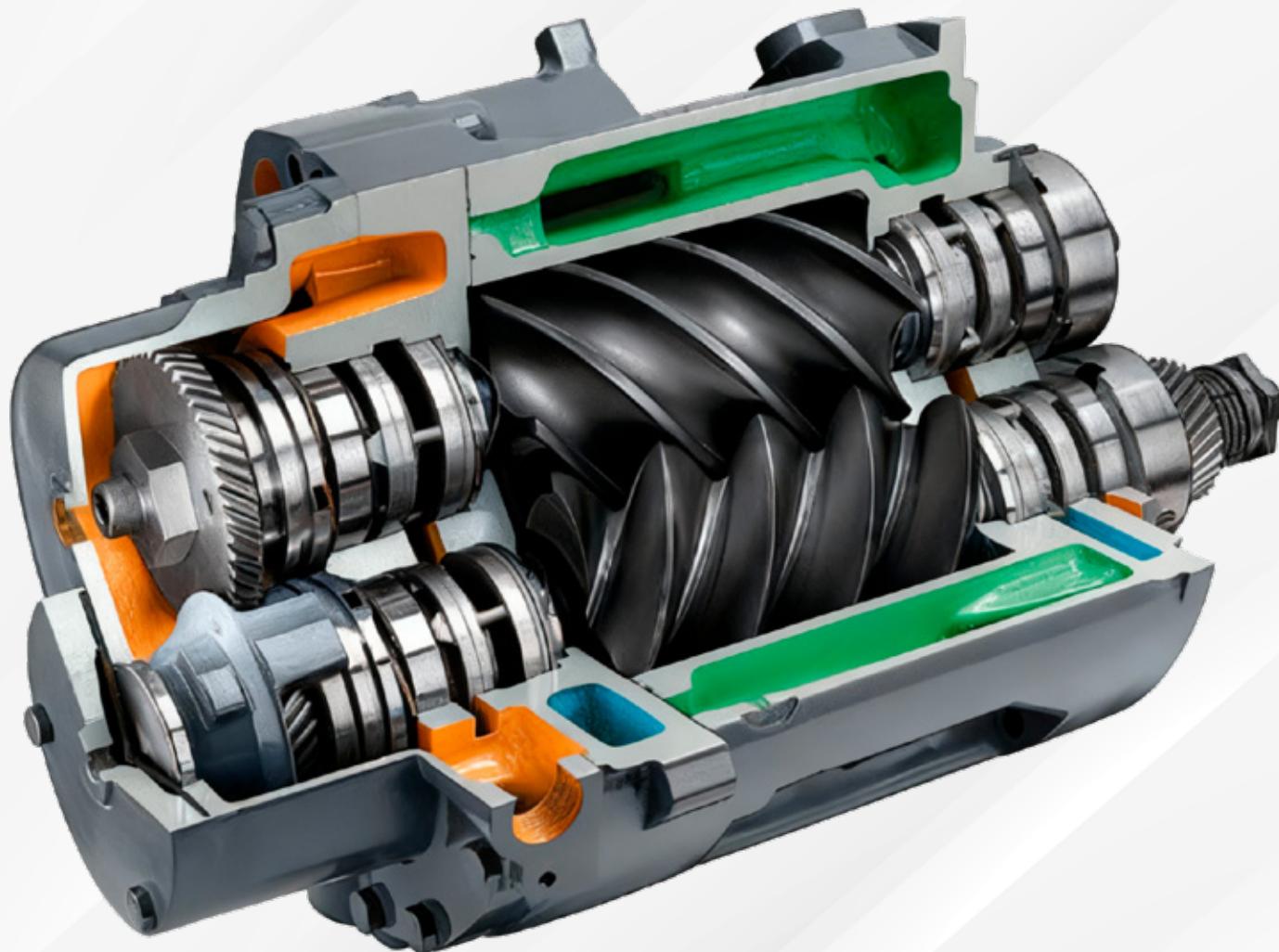
Pero hablando de entornos industriales, podríamos mencionar el uso del aire comprimido en la construcción, o automatización, procesamiento de materias primas alimentarias, entre muchísimos más.

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL FUNCIONAMIENTO DE UN COMPRESOR DE TORNILLO: ROTACIÓN CONTRARIA DE TORNILLOS

El compresor de tornillo utiliza dos rotores para el proceso de compresión del aire. Estos rotores se conocen como rotor macho y rotor hembra y cabe mencionar que, aunque son de formas distintas, encajan a la perfección el uno con el otro.

Cuando ambos rotores comienzan a girar, el aire es succionado de un lado y se queda atrapado entre ambos rotores. Por supuesto, durante este proceso, los rotores continúan en constante movimiento lo que ocasiona que el aire sea empujado hacia el otro lado de los rotores.

A esto se le conoce como el lado de presión y esto permite que más y nuevo aire a temperatura ambiente, pueda ser succionado para su compresión.



Continuando con el proceso de rotación para la compresión del aire, puedo destacar que la válvula de entrada (en inglés conocida como la inlet valve), permite el flujo libre de aire hacia dentro de la carcasa de los rotores cuando sea necesario.

El aire libre fluye hacia dentro de la carcasa debido a ese efecto “aspiradora” que se genera dentro la misma durante el giro de los rotores.

Y aquí tengo que hacer una breve mención de la lubricación de los compresores de aire. Dentro de la carcasa donde se alojan los rotores, se encuentran los tornillos completamente lubricados. El objetivo del lubricante es generar un método de sellado viscoso y fluido con el cuál se pueda atrapar el aire en las aspas del tornillo giratorio.

El efecto “aspiradora” que se genera es debido a esa mezcla de aire y aceite que se mueve por las aspas del tornillo de compresión, lo cuál permite la succión de nuevo aire.

La compresión del aire se genera debido al tamaño de entrada y salida del tornillo de compresión: el diámetro del tornillo de compresión es más grande al final (del lado de la válvula de entrada) y más chico en el lado de descarga.

Si bien el aire que se retiene en las aspas del tornillo no cambia conforme se va pasando del lado más grande hacia el lado más pequeño, lo que si cambia es el volumen y la presión de este. Esto genera que el aire se haga de menor densidad por lo tanto se genera el aire comprimido.

- Utiliza menos energía durante su vida útil
- Reduce los costos de procesos
- Reduce costos de mantenimientos
- Reduce costos al adquirir los componentes claves para el funcionamiento del compresor de tornillo.

El aire comprimido sale del compresor a través de un separador de aceite.

Los tornillos giran en direcciones opuestas dentro de la carcasa, dividiendo el aire, en un baño de aceite, hacia el extremo más pequeño, reduciendo en el proceso el volumen de la corriente de aire y comprimiéndolo.



En la imagen anterior se puede observar el proceso de compresión. En la salida, una vez que el aire se ha comprimido, debe haber una válvula de salida (outlet valve) la cual alimenta esa mezcla de aire con aceite hacia el filtro separador.

El filtro separador de un compresor de tornillo tiene una de las tareas principales del compresor, la cuál es separar la mayor cantidad de aceite posible del aire y liberarlo hacia, por ejemplo, las líneas de aire de la planta en la cuál se esté llevando a cabo el proceso industrial.

Como mencionamos al principio, este tipo de tecnología en los compresores de tornillo permite que el trabajo del equipo sea más silencioso y continuo. Aunque claro, hay una desventaja aquí: el compresor de tornillo tiene un precio más elevado si se compara con el de un compresor reciprocante de pistón.

Sin embargo, no solo el precio es un factor decisivo a la hora de adquirir un compresor de tornillo. También deberíamos considerar que el compresor de tornillo:

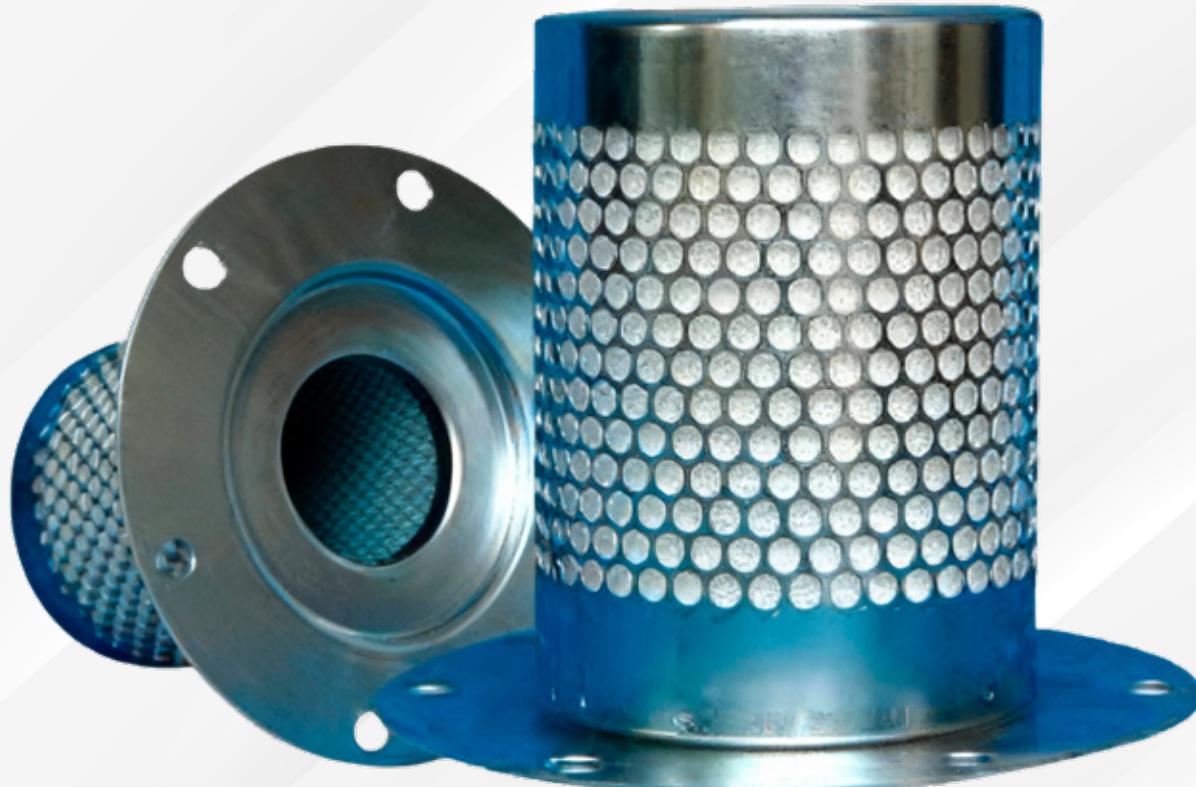
COMPRESORES DE TORNILLO LUBRICADOS Y EXENTOS

Entendemos por compresores de tornillo lubricados aquellos que inyectan lubricante dentro del elemento de compresión en donde se encuentran los rotores durante el mismo proceso. Esto da como resultado la mezcla de aire + aceite que mencioné antes, la cual usualmente está a una presión de 7 bar.

Para entender mejor el proceso de separación de aceite del aire debemos entender que la primera parte del proceso se da en el tanque separador de aceite. Este tanque, como antes mencioné, se encarga de limpiar el aire de la mayor cantidad de aceite posible usando la fuerza centrífuga.

Sin embargo, llegados a este punto, el aire todavía tiene impurezas de aceite las cuales son más tarde removidas por medio del filtro separador de aceite.

El proceso de compresión de aire muchas veces es continuo y los compresores de tornillo pueden incluso llegar a funcionar 24/7 todo el año. Un proceso ininterrumpido de tal magnitud necesitará cambios periódicos frecuentes de los elementos incluidos durante el proceso, por ejemplo, el filtro separador de aceite y los lubricantes industriales.



INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

La importancia de las inspecciones regulares por técnicos cualificados es esencial cuando no se cuenta con el personal especializado en operación y servicio de los compresores de tornillo.

Es común que los equipos compresores de aire (y otros equipos) que son importantes para la cadena de producción de las industrias, no sean priorizados a la hora de darles servicios de mantenimiento periódicos.

Es importante que los trabajadores en contacto directo con los compresores de aire puedan reportar fugas de aire, fugas de aceite, o cualquier otro desperfecto de la máquina. En caso de que una anomalía en la máquina no sea reportada, y por ende se retrasen la producción en la industria, es necesario contactar inmediatamente a personal cualificado para atenderla.

El chequeo y reparación de fugas de aire, aceite y cualquier otro daño debe convertirse en una tarea esencial por parte del personal interno o externo.

PROBLEMAS COMUNES Y CONSEJOS SOBRE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS COMPRESORES

Algunos de los problemas más comunes que se presentan en el funcionamiento de compresores de tornillo son:

- Fugas de aire en las juntas de tuberías
- Fugas en los acoplamientos
- Fugas de aire en reguladores y cilindros
- Acumulación de aceite en el aire comprimido final
- Pobre lubricación de rotores, etc.

IMPORTANCIA DE MANTENER UNA TEMPERATURA ADECUADA PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL COMPRESOR DE TORNILLO

01

Mejora la eficiencia del compresor y reducción de energía requerida para producción

Los compresores de tornillo funcionan de manera más eficiente a temperaturas específicas. Un aumento significativo en la temperatura del compresor puede llevar a una disminución en la eficiencia, lo que resultaría en un mayor consumo de energía para producir la misma cantidad de aire comprimido.

02

Aumento de la vida útil del equipo

Las altas temperaturas pueden acortar la vida útil de los componentes del compresor, como los rotores, cojinetes y sellos. El sobrecalentamiento constante puede provocar un desgaste prematuro y, como resultado, un mayor costo de mantenimiento y reemplazo.

03

Reducción del desgaste de las piezas (refaccionamiento)

Al mantener una temperatura adecuada ayuda a reducir el desgaste de las piezas móviles del compresor, como los rotores y los cojinetes. Esto se traduce en una operación más suave y menos desgaste mecánico, así como un ahorro en reparaciones y servicios de mantenimiento.

04

Aire comprimido de calidad

En muchas industrias, especialmente aquellas que trabajan en la industria de producción de alimentos, es fundamental operar con aire comprimido de calidad, es decir sin impurezas en el aire comprimido final. Esto es algo crítico al trabajar con alimentos y su materia prima.

05

Seguridad en planta

El sobrecalentamiento excesivo del compresor puede representar un riesgo de seguridad. Las altas temperaturas pueden causar daños severos a los componentes, lo que podría llevar a situaciones peligrosas si no se controlan adecuadamente.



La válvula de admisión (también conocida como válvula de succión), es esencial para el funcionamiento del compresor de tornillo. La válvula de admisión controla y regula el flujo de aire hacia el compresor. Aquí algunas funciones esenciales de la válvula de succión (admisión):

- Controla el flujo de aire: Como se mencionó, la válvula de admisión controla la cantidad de aire que ingresa al compresor de tornillo. Esto ayuda a evitar que entre una cantidad excesiva de aire al equipo.
- Protege contra sobrecargas: En caso de que la demanda de aire disminuya o el suministro de aire se cierre, la válvula de admisión se cerrará parcial o completamente para prevenir que el equipo trabaje en exceso. Esto previene daños en el equipo y conserva energía.
- Estabiliza la presión de descarga: La válvula controla el flujo de aire de entrada lo cuál ayuda a mantener una presión de descarga estable y controlada en el sistema.
- Inicio y parada del compresor: La válvula de admisión ayuda en el proceso de arranque y parada del compresor de tornillo. Al arrancar el equipo, se permite un flujo de aire controlado. Al apagar el equipo, la válvula de admisión procede a cerrar el flujo del aire de manera gradual.
- Evita el retroceso de aire: En algunos compresores de tornillo, especialmente en sistemas multietapas, la válvula de succión puede ayudar a prevenir el retroceso de aire desde el sistema de aire comprimido hacia el compresor cuando este se detiene. Esto es importante para evitar daños en los componentes internos.

CONCLUSIÓN

El funcionamiento de compresores de tornillo es bastante intuitivo cuando se conoce el funcionamiento de los componentes internos de los equipos.

En este artículo hablé sobre el origen de la idea del compresor de tornillo en 1878 y lo que es el proceso de compresión de aire, el cuál se refiere a añadir densidad al aire temperatura ambiente.

Hablé también a detalle de cómo funciona el proceso de compresión de aire al entrar el aire con presión ambiente a través de los rotores para después ser comprimido. También se mencionó lo importantes que son el tanque y filtro separador en esta etapa.

También se enfatizó la importancia de prevenir fugas de aire, fugas de aceite, cambio de componentes y chequeos periódicos del equipo por medio de mantenimiento de compresores realizado por personal cualificado.

El funcionamiento de compresores de tornillo es un proceso rutinario que debe priorizar el mantenimiento periódico del equipo para siempre asegurar operaciones continuas y un aire comprimido de la más alta calidad.



CONTACTO

E-mail:

contacto@mccsolutions.mx

Ventas:

ventas@mccsolutions.mx

55 3190 7509

WhatsApp:

9212036582

Asistencia Técnica:

Ing. Jorge Armando Juárez

55 1184 1079

Página Web:

www.mccsolutions.mx

