



Propuesta de Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica.

Licenciatura: Ingeniería mecánica.

Nombre del proyecto de integración: Diseño y construcción de un dispositivo de sellado para una bomba centrífuga de aceite.

Modalidad: Estancia Profesional.

Versión: Primera

Trimestre lectivo: 18-0

Nombre: Azarías Isidro Calixto.

Puesto: Inspector de calidad en SelloPac S.A. de C.V.

Matricula: 209206833.

Correo electrónico: azarias25@gmail.com



Firma

Asesor: José Luis Ramírez Cruz.

Nivel académico: Doctorado.

Categoría: Asociado D.

Departamento de adscripción: Energía.

Teléfono: 53189068

Correo electrónico: rcjl@azc.uam.mx

Jefe directo: Luis Ernesto Candelas Cortez.

Nivel académico: Estudiante de nivel superior.

Puesto: Gerente de aseguramiento de calidad.

Empresa: SelloPac S.A. de C.V.

Teléfono: 5520445117

Correo: luis.candelas@sellopac.com

Firma.

Firma.

Fecha 5 Noviembre 2018

Declaratoria:

En caso de que el Comité de estudios de la licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Azarías Isidro Calixto

José Luis Ramírez Cruz

Luis Ernesto Candelas Cortes

Introducción.

Desde tiempos en que el hombre tuvo la necesidad de transportar agua principalmente para satisfacer sus necesidades ha utilizado sistemas de bombeo que facilitaron el transporte cuando hubo que extraerla de algún pozo o llevarla cuesta arriba, las primeras bombas hidráulicas, las cuales transforman la fuerza aplicada a una palanca en energía aplicada al fluido que se succionaba por una tubería larga unida utilizaban una empaquetadura o tiras de goma enrollada a la misma para evitar fugas.

Las bombas ahora usadas muy cotidianamente en prácticamente cualquier tipo de industria requieren sistemas de sellado más sofisticados que disminuyan las fugas en condiciones muy variadas de operación en transporte de líquidos como agua, corrosivos altamente contaminantes, ácido etc.

El presente trabajo da una alternativa de solución para la necesidad presentada a la empresa SelloPac S.A. de C.V. se trata de una bomba centrífuga de aceite térmico la cual opera a una temperatura de $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ a una presión de 5kg/cm^2 . Actualmente esta bomba usa un sistema de sellado por retenes radiales que van montados en la flecha Figura 1. En un tiempo de un mes existe desgaste considerable y formación de surcos por los que fuga el aceite teniéndose que cambiar en un periodo de 30 días aproximadamente Figura 2. Se propone el diseño de un sello mecánico el cual aumentara el tiempo de vida desde 8 a 12 meses sin desgaste de la flecha.

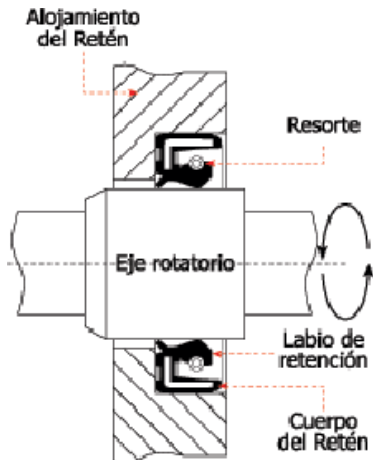


Figura 1. Sistema de retenes



Figura 2. Surcos formados en la flecha



Figura 3. Cuerpo de la bomba

En un principio de piensa modificar el sello mecánico tipo 150 mostrado a continuación.



Figura 4. Sello mecánico para arrastre de líquidos viscosos.

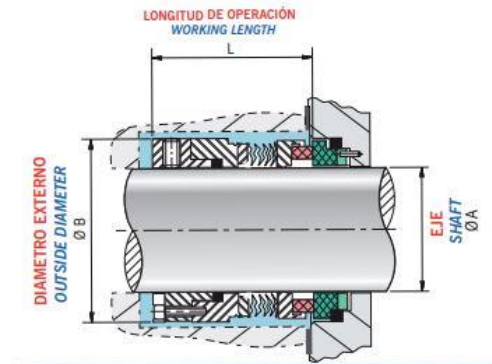


Figura 5. Dibujo de conjunto del sello.

Con las siguientes características.

Sello de fuelle metálico hidráulicamente balanceado. Su sección delgada lo hace especial para su instalación. Es de gran aplicación en aceites térmicos, químicos, hidrocarburos, algunos ácidos cáusticos, solventes y productos por encima de 800°F (425°C) y temperaturas criogénicas.

Materiales:

- Sello fuelle metálico, acero AM 350 tratados térmicamente.
- Carcasa del sello: AISI 316.
- Cara rotativa: Carbón grado químico o metalizado Carburo de Silicio (RB), Carburo de Tungsteno (Ni).
- Asiento estacionario: Carburo de Silicio (RB), Carburo de Tungsteno (Ni).
- Sello secundario: Grafoil expandido.
- Tornillos prisioneros: Hastelloy C.

De las dimensiones tomadas en la bomba y de la recolección de datos que proporcione el cliente se puede hacer alguna modificación de este sello o bien realizar de un diseño nuevo completo.

Antecedentes.

En el 2015 la alumna Fabiola D'Agostino Valleriani de la universidad Simón Bolívar desarrolló de una guía de diseño selección y evaluación de bombas centrífugas y sellos mecánicos. Incluye esquemas de bombas, así como clasificación especificación de operación, la norma API 682 en aplicaciones de sellos mecánicos en sector petróleo gas y petroquímica [1]. De este trabajo se tomaría la información de la norma API 682 para el diseño del sello mecánico.

En el 2008 el alumno de la Escuela Politécnica Nacional, Luis Enrique Arias Cáceres realizó un proyecto de titulación sobre aplicaciones de sellos mecánicos en bombas de la industria petrolera ecuatoriana [2]. De este proyecto se tomaría la información de las características y modo de operación de las bombas que trabajan con petróleo y sus derivados pudiendo relacionar el aceite que se trabajará.

En el año 2005 el alumno del Instituto Politécnico Nacional Jesús Blancarte Rábiela elaboró una tesis sobre el análisis de funcionamiento de dispositivos de sellado en equipo de bombeo compresión y válvulas de procesos industriales [3]. De este proyecto podría servir la referencia de los materiales utilizados en sellos mecánicos en la industria también de los diferentes procesos de manufactura para obtener un sello mecánico.

Justificación.

La necesidad del diseño del sello mecánico surge a partir de la necesidad de un cliente quien desea que se implemente dispositivo de sellado para que su bomba opere por más tiempo sin necesidad de cambiarle el empaque de manera tan frecuente.

El problema del sellado en la bomba se tratará con el diseño de un sello mecánico en condiciones del grado del aceite a transportar, la temperatura de trabajo, la presión de bombeo, así como del espacio disponible esto para proponer un diseño compacto, con esto solucionar el problema de paro de la bomba cada 20 días los costos de reparación y mantenimiento del eje.

Objetivo general.

Diseñar un dispositivo de sellado para una bomba centrífuga para aceite térmico.

Objetivos particulares.

Calcular temperaturas mínimas y máximas de trabajo.

Diseñar un sello compacto.

Seleccionar materiales resistentes y de costos asequibles.

Garantizar un tiempo de vida del sello de al menos 8 meses.

Evaluar el dispositivo de sellado.

Metodología

- I) Colección de datos de operación de la bomba.
- II) Tomar datos dimensionales de la bomba físicamente.
- III) Diseñar un sello acorde a las medidas y datos de operación de trabajo.
- IV) Realizar pruebas en el sello.
- V) Ajustes finales.

Normatividad.

Las normas API 682 e ISO 21049 especifican los diferentes sistemas de sellado disponibles, con los diferentes parámetros que deben de ser considerados, tales como la disposición, configuración, tipo de plan API, etc... Un plan API determina la tubería o sistemas auxiliares que se conectan a la cámara de sellado y/o al sello mecánico. Algunas configuraciones de sellos solo trabajan en combinación con el apropiado plan API. Habitualmente, la combinación del control externo y unidades de suministro que se realizan con ciertos planes API, se llaman “sistema de suministro”.

Cronograma de actividades.

Trimestre 18 O												
Actividades del trimestre		Semana										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Investigación de la ficha técnica de la bomba que se trabajará y detalles del aceite como el grado de trabajo así como el tiempo de trabajo.	X										
2	Elección de materiales de trabajo para poder iniciar con el diseño		X									
3	Dibujar el diseño del sello con las características dimensionales en software CAD			X	X							
4	Maquinar las piezas diseñadas y comprar los accesorios como Orings y resortes etc.					X	X	X	X			
5	Ensamblaje el sello y pruebas de fuga en equipo.									X		
6	Realizar el reporte final del proyecto de integración.										X	X

UEA solicitada para autorización. Proyecto de Integración en ingeniería mecánica I.

Entregables:

Reporte final de proyecto de integración.

Sello mecánico.

Referencias bibliográficas:

[1] Fabiola D’Agostino Valleriani 2015, Desarrollo de selección y evaluación de bombas centrifugas y sellos mecánicos, Universidad Simón Bolívar, Sartenejas.

[2] Luis Enrique Arias Cáceres 2008, Aplicaciones de sellos mecánicos en bombas de la industria petrolera ecuatoriana, Escuela Politécnica Nacional, Quito.

[3] Jesús Blancarte Ráviela 2005, Análisis del funcionamiento de dispositivos de sellado en equipos de bombeo, compresión y válvulas en procesos industriales, Instituto Politécnico Nacional México DF.

[4] Sealco Sellado de fluidos catálogo de:
<http://www.proindesa.com/assets/sealco150.pdf>

Terminología. No aplica.

Asesoría complementaria. Ninguna.

Infraestructura. Ninguna.

Publicación o difusión de los resultados No aplica.