

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CD. CUAUHEMOC, CHIH.

FÍSICA GENERAL

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA 4, ACTIVIDAD 1

NOMBRES Y NÚMEROS DE CONTROL DE LOS INTEGRANTES:

SAMUEL OSVALDO LUNA CRUZ

CHRISTIAN ALAN NUÑEZ QUEZADA

LUIS JESUS MORALES ANDAZOLA

NÚMERO DE CONTROL: 23610751,23610662,23610741

PROFESOR: RODRIGUEZ AGUILAR ADRIANA DANIELA

FECHA DE ENTREGA: 26/09 /2024

Fortalezas (Técnicas/Termodinámicas)

Amplia experiencia en procesos de refinación: PEMEX tiene décadas de experiencia operando procesos complejos de refinación que dependen de principios termodinámicos, como la destilación fraccionada. Esto les permite optimizar la separación de componentes del crudo.

Capacidad instalada de intercambiadores de calor: La infraestructura de PEMEX incluye una gran cantidad de intercambiadores de calor, que son esenciales para maximizar la eficiencia térmica en plantas petroquímicas y refinerías, permitiendo el reciclaje y uso eficiente de la energía.

Aplicación de la primera y segunda ley de la termodinámica: El uso de sistemas basados en las leyes de la termodinámica, como las turbinas y calderas, ha permitido a PEMEX convertir eficientemente la energía térmica en trabajo mecánico, fundamental para generar electricidad y mover maquinaria pesada en sus instalaciones.

Diversificación en procesos químicos: PEMEX utiliza conocimientos avanzados de termodinámica química para realizar reacciones controladas, como el craqueo catalítico, que les permite transformar fracciones de petróleo en productos más valiosos, como gasolina y diésel.

Oportunidades (Mejora Termodinámica)

Innovación en eficiencia energética: PEMEX puede invertir en tecnologías más eficientes desde el punto de vista termodinámico, como calderas de alta eficiencia y turbinas avanzadas, para reducir pérdidas de calor y mejorar la conversión de energía en sus procesos de refinación.

Implementación de nuevas tecnologías de captura de calor residual: La instalación de tecnologías que permitan capturar y reutilizar el calor residual en sus procesos podría incrementar la eficiencia térmica y reducir costos energéticos. Esto es crucial en las operaciones de destilación y procesamiento petroquímico, donde se pierden grandes cantidades de energía térmica.

Inversión en energía renovable: PEMEX podría explorar la combinación de sus operaciones convencionales con energía renovable, como la solar y geotérmica, para complementar el uso de energía térmica en sus refinerías y plantas. Esto ayudaría a reducir la dependencia de los combustibles fósiles para generar calor.

Mejora en los ciclos termodinámicos de las turbinas de gas y vapor: PEMEX tiene la oportunidad de modernizar sus turbinas para incrementar la eficiencia termodinámica, lo que

optimizaría la conversión de calor en trabajo útil, reduciendo pérdidas y mejorando el rendimiento general de sus plantas.

Debilidades (Limitaciones Termodinámicas)

Eficiencia baja en sus refinerías: Muchas de las refinerías de PEMEX operan con tecnología obsoleta, lo que limita la eficiencia energética y aumenta las pérdidas térmicas. Esto resulta en un uso ineficiente de la energía según los principios de la segunda ley de la termodinámica.

Falta de inversión en procesos de recuperación de calor: En comparación con otras empresas internacionales, PEMEX ha invertido menos en tecnologías para la recuperación de calor residual, lo que reduce su competitividad al no aprovechar al máximo la energía disponible.

Dependencia de combustibles fósiles: Las operaciones de PEMEX están altamente dependientes de la quema de combustibles fósiles para generar calor, lo que genera grandes pérdidas de energía (entropía) y emisiones de gases de efecto invernadero, exacerbando la ineficiencia termodinámica en sus procesos.

Infraestructura envejecida: Las plantas y refinerías más antiguas de PEMEX tienen dificultades para operar con tecnologías avanzadas de eficiencia térmica, lo que genera costos adicionales y reduce la eficiencia termodinámica en sus operaciones.

Amenazas (Retos Termodinámicos)

Presión para reducir emisiones y mejorar la eficiencia energética: La creciente presión regulatoria y ambiental para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero implica la necesidad de mejorar la eficiencia energética en los procesos de conversión de calor, lo que representa un desafío importante para PEMEX dada su infraestructura actual.

Competencia con empresas que aplican tecnologías de alta eficiencia térmica: Empresas energéticas internacionales están adoptando tecnologías de última generación para maximizar la eficiencia termodinámica. Si PEMEX no invierte en innovaciones termodinámicas, podría quedarse atrás en términos de competitividad y costos operativos.

Volatilidad de los precios del crudo y costos de energía: Los precios fluctuantes del petróleo y los altos costos de energía afectan directamente los márgenes operativos de PEMEX, dado que una parte significativa de sus operaciones depende de procesos que demandan una gran cantidad de energía térmica.

Cambio a energías limpias: La transición global hacia energías más limpias y renovables está presionando a la industria del petróleo y gas. Si PEMEX no adopta tecnologías más limpias y

eficientes desde el punto de vista termodinámico, podría enfrentarse a mayores restricciones y dificultades económicas.

Partes implicadas en procesos relacionados con la termodinámica en PEMEX

1. Ingenieros de Procesos Termodinámicos

Rol: Estos ingenieros son fundamentales para diseñar y optimizar los sistemas de conversión de energía y de manejo de calor en las refinerías y plantas petroquímicas. Utilizan las leyes de la termodinámica para asegurar que los procesos industriales, como la destilación fraccionada y la craqueo catalítico, se realicen de manera eficiente.

Participación: Controlan el equilibrio térmico en los intercambiadores de calor, supervisan la eficiencia energética de los procesos y garantizan que la transferencia de calor se realice de la manera más eficiente posible para minimizar pérdidas de energía.

2. Operadores de Equipos Térmicos

Rol: Los operadores están a cargo de manejar los sistemas que implican cambios de energía térmica en las plantas, como las calderas, los turbocompresores, y los intercambiadores de calor. Controlan la temperatura y la presión, asegurándose de que los sistemas de conversión de energía se mantengan dentro de los parámetros óptimos.

Participación: Se aseguran de que las temperaturas y presiones en los sistemas de vapor, destilación y generación de calor sean las correctas para maximizar la eficiencia térmica según las leyes de la termodinámica. También supervisan el uso eficiente del calor residual para mejorar la eficiencia energética de los procesos.

3. Ingenieros de Energía

Rol: Son los responsables de la gestión global de la energía dentro de PEMEX, incluyendo la generación de calor y la conversión de energía térmica en trabajo útil (por ejemplo, mediante turbinas de vapor o turbinas de gas). Se centran en la implementación de ciclos termodinámicos eficientes, como el ciclo Rankine en las plantas generadoras.

Participación: Optimizan el uso del calor en las refinerías y plantas de procesamiento, utilizando conocimientos avanzados de la primera y segunda ley de la termodinámica para maximizar la eficiencia de la conversión de calor en energía mecánica o eléctrica.

4. Especialistas en Transferencia de Calor

Rol: Este equipo se especializa en el diseño y operación de sistemas de intercambiadores de calor, equipos clave para la transferencia de calor entre diferentes fases o corrientes en las plantas de procesamiento de hidrocarburos. Su función es minimizar las pérdidas térmicas y optimizar la energía térmica dentro de los procesos.

Participación: Supervisan la eficiencia de los intercambiadores de calor para asegurarse de que el calor generado en un proceso se utilice en otro, reduciendo el consumo total de energía en las plantas y maximizando el aprovechamiento del calor residual.

5. Personal de Mantenimiento Térmico

Rol: Se encargan de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que participan en procesos donde el manejo del calor y la energía son cruciales, como calderas, compresores y sistemas de enfriamiento. Garantizan que estos equipos funcionen de acuerdo a los parámetros establecidos para optimizar el uso de la energía.

Participación: Mantienen los sistemas térmicos en buen estado, minimizando fugas de calor y asegurando que los procesos de transferencia de energía no se vean afectados por daños o fallos mecánicos. Esto asegura que los principios de eficiencia energética se respeten en las operaciones diarias.

6. Auditores de Eficiencia Energética

Rol: Su función es auditar y evaluar los procesos energéticos y térmicos en las operaciones de PEMEX para identificar oportunidades de mejora en la eficiencia termodinámica. Realizan análisis de los flujos de energía para detectar pérdidas y proponen mejoras en la conversión de energía.

Participación: Implementan estudios de energía para asegurar que se cumplan los estándares de eficiencia térmica en los procesos, utilizando métricas termodinámicas como la eficiencia de Carnot o el análisis exergético para identificar áreas de mejora.

Cada uno de estos roles está directamente vinculado con los principios de la termodinámica, ya que las operaciones de PEMEX dependen en gran medida de procesos donde la transferencia de calor, la conversión de energía térmica, y la eficiencia energética son fundamentales para el éxito de sus actividades, desde la refinación del crudo hasta la producción de derivados del petróleo.

Procedimiento de Refinación del Petróleo (enfocado en la termodinámica)

Procedimiento de Refinación del Petróleo (enfocado en la termodinámica)

1. Recepción y almacenamiento del crudo

Descripción: El proceso comienza con la llegada del crudo a la refinería. Este crudo se almacena en grandes tanques, donde es preparado para entrar en las unidades de procesamiento.

Termodinámica: Aunque en esta etapa la termodinámica no juega un papel activo, es importante mantener las temperaturas adecuadas para evitar la evaporación y pérdida de componentes ligeros del crudo.

2. Pre calentamiento del crudo

Descripción: El crudo se precalienta utilizando intercambiadores de calor antes de ingresar a la torre de destilación fraccionada. El calor utilizado en esta etapa puede provenir de otros flujos calientes de la refinería (recuperación de calor residual).

Termodinámica: Aquí se aplica la primera ley de la termodinámica (conservación de la energía), ya que se transfiere calor al crudo sin cambiar su composición, aumentando su temperatura y preparando la mezcla para la destilación.

3. Destilación atmosférica

Descripción: El crudo precalentado ingresa a la torre de destilación fraccionada, donde es sometido a un proceso de separación basado en la diferencia de puntos de ebullición de sus componentes. A diferentes alturas de la torre, los vapores se enfrían y se condensan en fracciones específicas, como gasolinas, keroseno, gasóleo, etc.

La destilación del petróleo se realiza a diferentes temperaturas para obtener sus derivados. El petróleo crudo se calienta en un horno hasta alcanzar una temperatura máxima de $400\text{ }^{\circ}\text{C}$, convirtiéndose en vapor que luego se transfiere a una torre de destilación. En la torre, el vapor se enfría y los hidrocarburos se condensan en diferentes niveles, según su punto de ebullición.

Termodinámica: Este proceso se basa en el principio de equilibrio térmico y los cambios de fase (líquido a vapor y viceversa). Los componentes de menor punto de ebullición ascienden a las partes superiores de la torre, mientras que los de mayor punto de ebullición se quedan en la parte inferior.

Se controla la temperatura y la presión para optimizar el equilibrio entre fases, lo cual está directamente relacionado con la segunda ley de la termodinámica (entropía).

4. Recuperación de productos:

Descripción: Los productos obtenidos de la destilación (nafta, diésel, gasóleo, etc.) se envían a diferentes unidades para ser procesados o almacenados.

Termodinámica: Después de la separación, se utilizan intercambiadores de calor para recuperar calor residual de los productos calientes. Este calor se reutiliza en otras áreas del proceso, optimizando la eficiencia energética y minimizando las pérdidas de energía térmica (según la segunda ley de la termodinámica).

5. Procesos de conversión (craqueo catalítico o térmico)

Un proceso de craqueo térmico o de conversión es un proceso, que, utilizando energía térmica, es decir, calor y temperatura, convierte o craquea moléculas de hidrocarburos grandes, particularmente aquellas que tienen puntos de ebullición superiores a, aproximadamente, 350°C , en más pequeñas.

Descripción: En esta etapa, las fracciones más pesadas del petróleo se someten a procesos de craqueo catalítico o térmico, donde se rompen moléculas largas de hidrocarburos en moléculas más pequeñas (gasolinas, diésel, etc.) utilizando calor y catalizadores.

Termodinámica: El craqueo térmico implica temperaturas extremadamente altas que rompen las moléculas, lo cual es un proceso endotérmico (requiere energía). Se controlan cuidadosamente las condiciones térmicas para maximizar la eficiencia del proceso y minimizar el consumo de energía. Este proceso está relacionado con el manejo de la entalpía y la energía libre de Gibbs.

6. Tratamiento de productos (hidrotratamiento, desulfurización)

Descripción: Los productos del craqueo pasan por procesos de hidrotratamiento y desulfurización para eliminar impurezas como azufre, nitrógeno y metales, utilizando calor y presión.

Termodinámica: Aquí se utilizan reactores donde el control térmico es crítico. La termodinámica química juega un papel importante, ya que el proceso depende de la temperatura y la presión adecuadas para lograr el equilibrio en las reacciones químicas que eliminan los contaminantes del producto.

7. Enfriamiento y almacenamiento final

Descripción: Una vez que los productos han sido refinados y tratados, se enfrían para ser almacenados y posteriormente distribuidos como gasolina, diésel, entre otros.

Termodinámica: Se utilizan intercambiadores de calor para enfriar los productos refinados, asegurando una transferencia eficiente del calor hacia otros procesos. Aquí nuevamente se aplica la primera ley de la termodinámica, reutilizando el calor residual.

8. Generación de vapor y electricidad

Descripción: Las refinerías de PEMEX generan parte de la electricidad que necesitan mediante la generación de vapor a partir de la quema de residuos del proceso o gas natural. El vapor mueve turbinas para generar electricidad.

Termodinámica: El ciclo Rankine es el ciclo termodinámico clave utilizado en estas turbinas. Se aplica la primera y segunda ley de la termodinámica, ya que el calor se convierte en trabajo útil (movimiento de la turbina), y parte del calor residual no se puede convertir completamente en trabajo, como lo establece la segunda ley.