

Boletín de información técnica

1

Limpieza de sistemas de fluidos orgánicos de transferencia de calor

Los fluidos de transferencia de calor proporcionarán servicio duradero y sin problemas en sistemas diseñados y operados correctamente. No obstante, condiciones operativas que no sean precisamente ideales pueden provocar la degradación del fluido de transferencia de calor, la formación de sólidos e incluso depósitos en las superficies de transferencia de calor. Este boletín informativo ayudará al operario a limpiar el sistema de fluido de transferencia de calor y a restaurar el rendimiento.

Consecuencias de la contaminación

Los sistemas de transferencia de calor bien diseñados y que se operan de manera eficiente se encuentran entre los diseños de calentamiento más seguros, confiables y rentables. Sin embargo, permitir la contaminación intensa o la degradación acentuada del fluido de transferencia de calor puede:

- Menores índices de transferencia de calor
- Disminución en el rendimiento del combustible
- Obstrucción del flujo en áreas de diámetro reducido o de poca velocidad
- Tiempos de puesta en marcha prolongados a bajas temperaturas
- Incrustaciones en las superficies de transferencia de calor
- Sobrecalentamiento y daño, o incluso la falla total, de los tubos de la caldera

Los contaminantes y sus fuentes

Las combinaciones de estos cuatro mecanismos generalmente son responsables de causar incrustaciones en los sistemas de fluidos de transferencia de calor.

Óxido, suciedad y sarro de las tuberías: El óxido y la suciedad son las fuentes más comunes de sólidos en los sistemas de fluidos de transferencia de calor. Normalmente, penetran el sistema durante la construcción o el mantenimiento.

Oxidación: Por mucho, la fuente de contaminación más común es la oxidación del fluido de transferencia de calor. Las pequeñas cantidades de oxidación rara vez constituyen un problema; no obstante, el exceso de oxidación puede crear sólidos y compuestos de gran viscosidad que afecten la eficacia del sistema.

Degradación térmica: El índice de degradación térmica de cualquier líquido térmico orgánico es una función de la química del fluido, la temperatura operativa del sistema y el tiempo. Los productos de degradación pueden incluir compuestos de peso molecular más alto e incluso sólidos (coca). La formación y acumulación de carbón se produce cuando las superficies metálicas alcanzan temperaturas excesivas.

Contaminación por proceso: A pesar de que es menos común que la oxidación o la degradación térmica, la contaminación por proceso puede ser un problema importante en los sistemas de fluidos de transferencia de calor. Es posible encontrar sólidos, sedimentos, productos de descomposición y productos de reacción.

Técnicas de limpieza

La siguiente información se presenta como guía general para el usuario. Cuando se prepara un procedimiento de limpieza para su sistema de fluidos de transferencia de calor deben contemplarse

muchos factores, y el procedimiento general que se presenta aquí no está destinado a cubrir todas las situaciones posibles. Consulte con su especialista técnico de Eastman cuando decida elaborar un programa de limpieza para su situación específica.

Si su sistema presenta problemas con	Considere estas técnicas de limpieza
Sólidos	Las partículas de diámetro reducido suspendidas en el fluido de transferencia de calor pueden eliminarse de forma efectiva por medio de filtración. Los sólidos que están adheridos a las superficies o depositados en áreas de poca velocidad no pueden eliminarse hasta que estén expuestos al filtro. Los cartuchos de fibra de vidrio se usan habitualmente y son muy efectivos para esta aplicación. El dimensionamiento apropiado del filtro tendrá en cuenta la concentración de sólidos y la velocidad de flujo requerida. La construcción de la caja del filtro debe ser adecuada para las temperaturas y presiones previstas. En casos donde la concentración de sólidos es elevada, se pueden utilizar filtros tipo bolsa u otros diseños con una gran área superficial. Se deben considerar filtros con clasificación nominal de eliminación de partículas de 100 micras o menos para el tratamiento inicial del sistema. La filtración continua por medio de filtros de 10 micras mantendrá la limpieza del sistema. Consulte la publicación TF-39 de Eastman, Boletín de información técnica #3, Filtración de fluido de transferencia de calor Therminol: cómo y por qué.

THERMINOL

Fluidos de transferencia de calor de Eastman

Si su sistema presenta problemas con	Considere estas técnicas de limpieza
Sedimentos, fluido de gran viscosidad o residuos	El fluido de limpieza Therminol® FF de Eastman se desarrolló específicamente para esta aplicación y es muy efectivo para limpiar sedimentos, residuos de fluido, productos de degradación y otros depósitos antes de instalar un nuevo fluido de transferencia de calor.
	Drene el sistema Lleve la temperatura del fluido a 200°F (93°C) y apague la caldera. Continúe con la operación de las bombas de circulación por el mayor tiempo posible para mantener en suspensión los sólidos y sedimentos sueltos. Purgue el sistema a través de todos los puntos bajos de drenaje. Actúe con precaución para evitar el contacto con el fluido y la tubería calientes. En áreas donde el drenaje por gravedad no es suficiente o viable (por ej., calentadores de serpentín), el nitrógeno comprimido puede resultar efectivo para descargar fluido adicional del sistema. Es importante eliminar la mayor cantidad de fluido de transferencia de calor degradado para maximizar la efectividad de Therminol FF en la limpieza de las superficies internas del sistema. El fluido eliminado del sistema se debe almacenar, manipular y desechar de acuerdo con las reglamentaciones aplicables. Consulte las hojas de datos de seguridad y las pautas de profesionales de salud, seguridad y medio ambiente. En muchos casos, los fluidos de transferencia de calor usados pueden devolverse a Eastman. Comuníquese con su especialista de fluidos Therminol para obtener más información. Si no la tiene, instale una rejilla de malla fina en la línea de retorno del sistema hacia las bombas de circulación principal.
	Lave el sistema Llene el sistema con Therminol FF hasta un nivel operativo adecuado*, incluido el tanque de expansión donde suelen depositarse los sólidos. Se recomienda llenar desde puntos bajos. Haga circular todo el sistema en condiciones ambientales para mezclar por completo el fluido Therminol FF con el fluido de transferencia de calor residual. Verifique periódicamente que no haya una obstrucción en la rejilla de la línea de retorno a causa de sólidos que pudieron haberse dispersado desde las áreas incrustadas del sistema. En sistemas más grandes, puede utilizarse menos cantidad de Therminol FF al limpiar las subsecciones del sistema una por vez. Caliente gradualmente el Therminol FF en circulación a aproximadamente 225°F (107°C) y, mediante sus procedimientos operativos estándares, ventee cualquier humedad que haya entrado al sistema. Luego de ventear toda la humedad, suba la temperatura del fluido en circulación a unos 350°F (177°C) para maximizar las características solventes de Therminol FF. Mantenga la circulación plena de todo el sistema por entre 16 y 24 horas a 350°F (177°C). Enfíe el fluido a 200°F (93°C) y repita el procedimiento de drenaje. Actúe con precaución para evitar el contacto con el fluido y la tubería calientes. Quite la mayor cantidad de la mezcla de Therminol FF y fluido usada posible. El fluido Therminol FF eliminado del sistema se debe almacenar, manipular y desechar de acuerdo con las reglamentaciones aplicables. Consulte las hojas de datos de seguridad y las pautas de los profesionales de salud, seguridad y medioambiente. En muchos casos, el fluido Therminol FF usado puede devolverse a Eastman. Comuníquese con su especialista de fluidos Therminol para obtener más información.
	Inspeccione luego de la limpieza Una vez que se drena el sistema por completo, realice una inspección visual del sistema en las áreas de baja velocidad de fluido para comprobar que no hayan caído sólidos de la suspensión. Elimine cualquier sólido que detecte.
	Puesta en marcha del sistema de transferencia de calor después de la limpieza Instale cartuchos de filtro de flujo lateral nuevos y ponga el filtro en funcionamiento. Si el sistema no tiene un filtro de flujo lateral para eliminar los sólidos de forma continua durante el funcionamiento normal, deberá considerarse la instalación de uno antes de instalar un nuevo fluido de transferencia de calor. Recargue el sistema con fluido de transferencia de calor nuevo y póngalo en marcha según el procedimiento de puesta en marcha adecuado. Debe actuar con precaución para ventear cualquier humedad que haya ingresado al sistema durante el procedimiento de lavado, drenaje o recarga. Cantidades reducidas de Therminol FF no deberían tener un efecto adverso en el funcionamiento o en la vida útil del fluido nuevo.

Si su sistema presenta problemas con	Considere estas técnicas de limpieza
Sedimentos, fluido de gran viscosidad o residuos (continuación)	Compatibilidad de los componentes del sistema y los fluidos nuevos con Therminol FF Los componentes mecánicos de la mayoría de los sistemas de calefacción de alta temperatura que utilizan fluidos de transferencia de calor orgánicos son generalmente compatibles con Therminol FF. Se incluyen entre ellos: tuberías, bridas, juntas, bombas, válvulas y empaques de válvulas, filtros y aislamiento. Las cantidades reducidas de Therminol FF que quedan en el sistema no tendrán un efecto adverso en el funcionamiento o en la vida útil del fluido de transferencia de calor nuevo. No se recomienda utilizar Therminol FF en sistemas de fluidos de transferencia de calor en fase de vapor.
	Limpieza química de sistemas de fluidos de transferencia de calor La limpieza química puede ser una alternativa a los procedimientos de Therminol FF expuestos anteriormente. Por lo general, la limpieza química es más costosa y requiere un tiempo considerable para volver a poner en funcionamiento el sistema. Además, se deben cumplir varios pasos para garantizar su eficacia. Los propietarios del sistema generalmente son responsables de la eliminación de desechos. Los múltiples lavados posteriores a la limpieza generarán una cantidad de residuos mucho más considerable. Si va a utilizar las técnicas de limpieza química, consulte con su especialista en fluidos Therminol y con un proveedor de limpieza química los planes y procedimientos detallados. A continuación, presentamos una descripción general del proceso: • Drenar el fluido de transferencia de calor del sistema • Hacer circular el lavado de solvente • Drenar el lavado de solvente • Hacer circular la solución ácida • Enjuagar con agua • Hacer circular la solución cáustica y de detergente • Enjuagar con agua • Secar por completo
Contaminación por proceso	La eliminación de la contaminación por proceso de los sistemas de fluidos de transferencia de calor debe abordarse según cada caso individual. Debe contemplarse los productos de degradación del contaminante del proceso, así como la posibilidad de productos de reacción con el fluido de transferencia de calor. Consulte con su especialista en fluidos Therminol en caso de que se produzca la contaminación del proceso.
Coque duro	Cuando el sistema está muy contaminado por depósitos de coque duro, quitar la capa de carbón altamente inerte suele requerir el uso de técnicas de limpieza mecánica, como limpieza con chorro de arena o de granalla, cepillado metálico o tratamiento con chorro de agua a alta presión. Para maximizar la efectividad de las técnicas de limpieza mecánica, primero debe emplearse el procedimiento anterior para la limpieza con Therminol FF. Así, podrá eliminar los sólidos y sedimentos sueltos. El excesivo sobrecalentamiento de un fluido de transferencia de calor puede resultar en la coquización de las superficies de calentamiento. Se ha informado que la descoquización de vapor de aire a alta temperatura de los calentadores a fuego directo es una alternativa eficaz si se la controla debidamente.

*La expansión de volumen típica de Therminol FF de condiciones ambientales a 350°F (177°C) es aproximadamente entre el 10 y 12 %.

Para obtener más información, visite nuestro sitio web, **Therminol.com**.



Oficinas Corporativas Eastman

P.O. Box 431
Kingsport, TN 37662-5280 EE.UU.

EE.UU. y Canadá, 800-EASTMAN (800-327-8626)
Otros países, +(1) 423-229-2000

www.eastman.com/locations

Si bien la información y las recomendaciones aquí establecidas se presentan de buena fe, Eastman Chemical Company ("Eastman") y sus subsidiarias no realizan declaraciones o garantías en cuanto a la integridad o la precisión de las mismas. Usted deberá determinar por su cuenta la idoneidad e integridad de los productos en cuanto a su uso, para la protección del medio ambiente, y para la salud y seguridad de sus empleados y clientes. Nada de lo que se establece en el presente debe ser considerado como recomendación de uso de ningún producto, proceso, equipamiento o formulación en conflicto con cualquier patente, y no hacemos declaraciones ni damos garantías, de forma expresa o implícita, que el uso del mismo no infrinja ninguna patente. EL PRESENTE DOCUMENTO NO CONSTITUYE DECLARACIÓN NI GARANTÍA, DE FORMA EXPRESA O IMPLÍCITA, DE COMERCIABILIDAD, DE ADECUACIÓN PARA UN FIN PARTICULAR, O DE OTRA NATURALEZA CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN O EL PRODUCTO AL QUE REFIERE LA INFORMACIÓN, NI TAMPOCO SUPRIME LAS CONDICIONES DE VENTA DEL VENDEDOR.

Las Hojas de Datos de Seguridad que proveen precauciones de seguridad que deben tenerse en cuenta al manejar o almacenar nuestros productos están disponibles en línea o bajo solicitud. Debe obtener y revisar el material de información de seguridad disponible antes de manejar nuestros productos. Si alguno de los materiales mencionados no son nuestros productos, debe tener en cuenta la información en cuanto a la higiene industrial apropiada y otras precauciones de seguridad recomendadas por sus fabricantes.

© 2020 Eastman. Las marcas de Eastman a las que el presente documento hace referencia se usan bajo licencia o son marcas comerciales de Eastman o alguna de sus subsidiarias. El símbolo ® denota estado de marca registrada en EE.UU.; las marcas también pueden estar registradas internacionalmente. Las marcas ajenas a Eastman a las que el presente documento hace referencia son marcas registradas de sus respectivos dueños.