

INHIBIDORES ORGANICOS EN LOS FLUIDOS INDIRECTOS (GLICOLES): GAMA DE FLUIDOS INDIRECTOS ZITREC

La corrosión de tuberías metálicas y la degradación de tuberías plásticas pueden tener consecuencias muy graves, especialmente en sistemas donde pueda haber problemas de toxicidad (contacto del glicol con alimentos) o medioambientales (fugas de glicol que puedan llegar a contaminar el agua de red). Estas situaciones cuando se trabaja con glicoles son reales, y pueden causar además de ruidos molestos, paradas de la instalación repentinas. Los costes ocasionados por la corrosión son muy elevados, y siempre muy superiores al coste inicial del glicol. Una vez que una fuga de glicol se ha producido en la instalación, la entrada de aire al sistema es inmediata, aumentando la corrosión interior de la tubería y exteriormente alrededor del punto de fuga. En el caso de la industria alimentaria, estas fugas pueden llegar a entrar en contacto con los alimentos. Pero lo más grave de estas situaciones, es que se producen una y otra vez. Por esta razón, la mejor forma de luchar contra la corrosión, es prevenirla.

En los últimos años, los sistemas indirectos con glicoles son cada vez más frecuentes. Hoy en día, hay instalados instalaciones con glicol o con sales, de 8 ó más años de antigüedad que se han de cambiar totalmente, por los problemas de corrosión que han ido apareciendo. Afortunadamente, los efectos de la corrosión en la mayoría de los sistemas instalados, todavía no se han manifestado, pero si la corrosión no es controlada y detenida todos los problemas reseñados anteriormente inevitablemente aparecerán con el tiempo.

¿COMO SE ORIGINA LA CORROSIÓN?

Para que se produzca la corrosión en una instalación de agua o de aguas glicoladas, es necesario que se produzcan las cuatro situaciones siguientes:

1. Presencia de un material donde el proceso de reducción del metal pueda ocurrir
2. Presencia de un metal que se pueda corroer
3. Presencia de un electrolito (un líquido que conduzca la electricidad)
4. Creación de un circuito eléctrico (ánodo-electrolito-cátodo-metal-ánodo)

La presencia de oxígeno y altas temperaturas acelera en gran medida la velocidad de corrosión. Si uno de estos cuatro factores no está presente, la corrosión no se produce

En el instante en que se origina la corrosión, se crea un par galvánico sobre la superficie del metal. Este par galvánico se puede producir por las propias irregularidades en las superficies del metal, por el contacto entre dos metales distintos, o incluso debido a las distintas condiciones químicas que pueden existir dentro de una instalación entre todos los metales presentes. En ese par galvánico, en el ánodo se generan los cationes de los metales (pérdida de material), mientras que en el cátodo, ese exceso de electrones es transferido a un receptor, que en la mayoría de los casos es oxígeno adherido a las superficies metálicas. El análisis de los metales disueltos presentes en el circuito es un método de determinar el grado de corrosión, pero en algunas ocasiones esos mismos metales en disolución, se hidrolizan o precipitan con los

aniones presentes en el agua glicolada. La presencia de depósitos, geles, compuestos sólidos en la instalación es siempre sinónimo de la presencia activa de corrosión.

COMO EVITAR LA CORROSIÓN

CORROSION MECHANISM

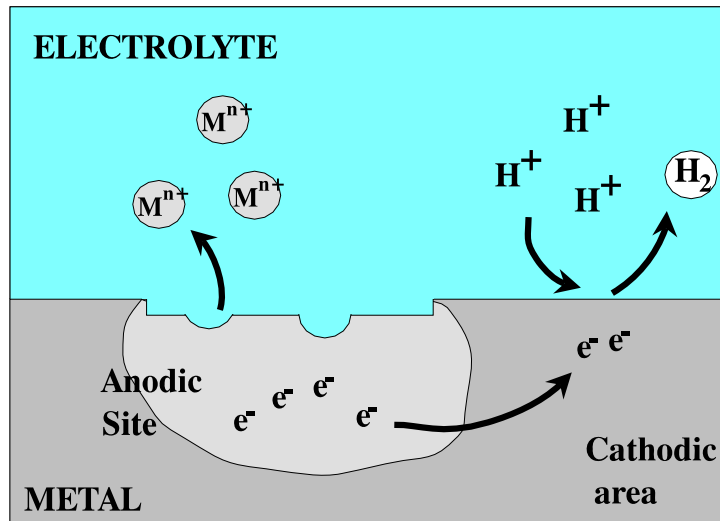


Figura 1. Proceso de corrosión

METODO TRADICIONAL:

Se adoptan diferentes estrategias para luchar contra la corrosión en las instalaciones frigoríficas con fluidos indirectos.

Los inhibidores tradicionales que incorporan los glicoles, actúan siempre depositándose sobre la superficie metálica: de esta forma se intenta conseguir que exista una barrera para que no puedan circular libremente los electrones entre el ánodo y el cátodo, y no se forme el par galvánico. Los inhibidores de corrosión que se utilizan en estos glicoles precipitan formando capas aislantes sobre las tuberías, intercambiadores, etc. La precipitación en general, se puede producir en cualquier punto de la instalación, dependiendo en general de la temperatura y de la presión. Muchos de estos depósitos se encuentran generalmente en los intercambiadores de calor. Ya que la conductividad de esta placa aislante de inhibidores puede llegar a ser de hasta 400 inferior a la del cobre por ejemplo, ocurre en los intercambiadores que hay una pérdida general de rendimiento en la transmisión de calor. Para compensar esta pérdida de eficiencia, la velocidad de impulsión de la bomba debe ser mayor, es decir se necesita circular más glicol por unidad de tiempo, dando como resultado un aumento del consumo eléctrico de las bombas. También esto provoca más desgaste en la bomba e incluso cavitaciones de la misma.

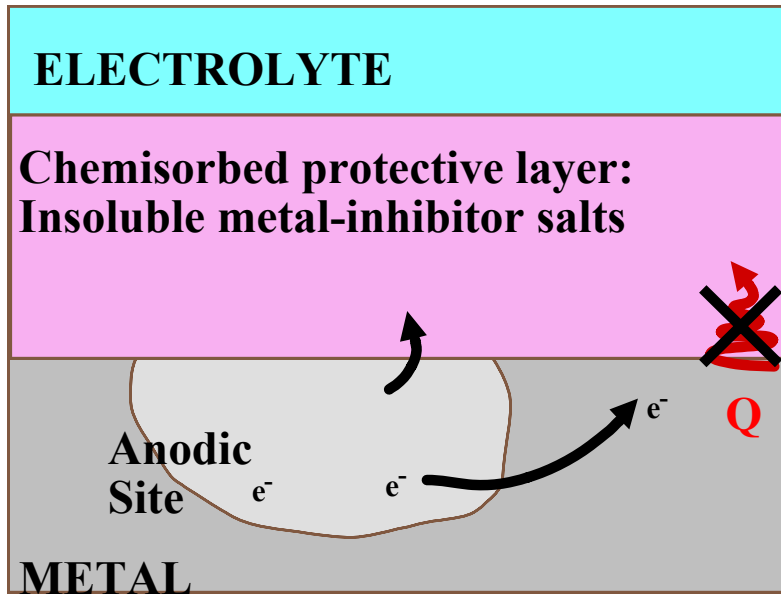


Figura 2. Forma de actuación de los inhibidores tradicionales

CAUSAS DE LOS FALLOS EN LOS SISTEMAS CON FLUIDOS INDIRECTOS CUANDO SE UTILIZA INHIBIDORES TRADICIONALES

Como ya hemos comentado los inhibidores tradicionales son muy inestables y son causa de corrosión, degradación y sus consecuencias. Forman componentes insolubles, duros y abrasivos y geles.

Estos contaminantes que se forman son transportados por el propio fluido indirecto, y depositado en otras partes de la instalación con velocidades lentas, como los intercambiadores, o causan abrasiones en las bombas. También se pueden formar geles que pueden obstruir tuberías o los propios tubos del intercambiador. De esta forma el área efectiva de intercambio en los intercambiadores de calor se ve reducida, causando incluso el paso de un régimen de intercambio turbulento a uno laminar, que es mucho menos efectivo. Estos problemas no se ven a simple vista en la instalación, y sin embargo la industria dedica mucho tiempo y dinero a intentar reestablecer las condiciones iniciales de esa instalación. En algunas ocasiones, los sistemas de aguas glicoladas se reconvierten para trabajar con sales, con la esperanza de mejorar los rendimientos de la instalación, sin tener en cuenta que es lo que ha provocado ésta situación. Incluso el deterioro y cambio de bombas e intercambiadores de calor es considerado hoy en día como algo normal. En este aspecto, un inofensivo en apariencia glicol, es la causa de tales problemas, e incluso una vez se ha originado el problema en la instalación., el glicol en cuestión no es ni siquiera puesto en tela de juicio.

INHIBIDORES DE CORROSION ORGANICOS: NUEVA FILOSOFÍA EN LOS INHIBIDORES DE CORROSION PARA GLICOLES

Los **inhibidores de corrosión orgánicos (OAT)**, son totalmente diferentes en su forma de trabajar a los inhibidores tradicionales. Los inhibidores orgánicos, que consisten en moléculas carboxílicas, son de naturaleza polar, y son atraídos hacia las zonas donde se crean los pares galvánicos originarios de la corrosión. Únicamente interaccionan con las áreas anódicas ó positivas, en donde se quedan adheridas. Únicamente en estas zonas donde interaccionan, se crean capas monomoleculares, teniendo como ventaja que el área de intercambio, y los coeficientes de trasferencias de calor apenas se ven afectados. Gracias a esta acción puntual, este tipo de inhibidores se les conoce como “moléculas selectivas”, ya que en los puntos donde no existe corrosión no interactúan. Todas las situaciones que se producen con los inhibidores tradicionales, con este nuevo tipo de inhibidores ya no se van a producir, evitando las precipitaciones, depósitos, abrasión de las bombas, reducción de los intercambios térmicos, etc.

Parece claro que para que empiecen a actuar este nuevo tipo de inhibidores orgánicos, debe existir inicialmente puntos de corrosión. Pero también está claro, que una vez producida la corrosión, se crea una capa monomolecular, y se aísla eléctricamente el circuito creado y que causa la corrosión. Estas zonas anódicas microscópicas se desplazan muy rápidamente, bajo la influencia del movimiento libre de los electrones en los metales. Cuando ocurre el desplazamiento de estas áreas anódicas, los inhibidores se desplazan de la superficie metálica en la que se encuentren hacia el fluido indirecto, y volverán a actuar en otro punto de la instalación donde se creen áreas anódicas. Por esta razón, también a estos inhibidores se les atribuye una larga duración dentro de la instalación, ya que únicamente actúan cuando se produce la corrosión: prácticamente no se degradan con el tiempo.

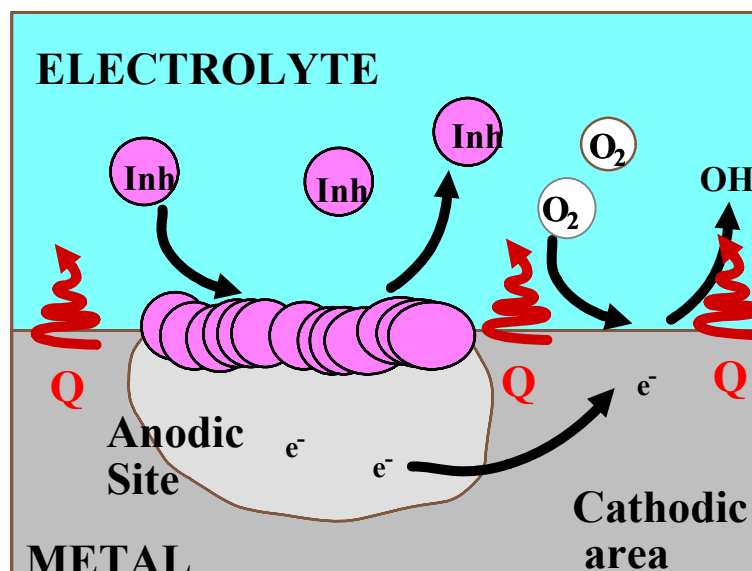


Figura 3. Forma de actuar de los Inhibidores Orgánicos (OAT)

INHIBIDORES TRADICIONALES FRENTE A INHIBIDORES ORGANICOS

Los inhibidores de corrosión utilizados en los glicoles tradicionales, son inhibidores inorgánicos del tipo nitratos, fosfatos, carbonatos, nitritos, molibdatos, silicatos y boratos. Aunque estos inhibidores pueden ser buenos inhibidores en uno o varios metales, nunca se logra una protección total de la corrosión por las siguientes razones:

- Los fosfatos y carbonatos son muy inestables mezclados con agua dura. Esto implica, que incluso antes de ser utilizados dentro de la instalación (cuando se diluye el producto concentrado con agua), ya estén degradados.
- Los nitratos son muy agresivos hacia el material empleado en las soldaduras
- Los nitritos que se suelen utilizar para prevenir la corrosión de los metales ferrosos, se vuelven muy agresivo hacia el acero y el hierro, una vez su concentración en disolución cae por debajo de un mínimo. Esto ocurre muy frecuentemente ya que los nitritos son muy fácilmente a nitratos incluso dentro del propio glicol. Además los nitritos se han asociado al aumento de la corrosión en el aluminio.
- Los silicatos son inhibidores multimetal. El gran problema que tienen los silicatos es que son muy inestables, y derivan en la formación de geles. Pueden formar incluso partículas muy duras que causan gran desgaste a las bombas, cuando se combinan con los productos de corrosión.

Además, la utilización de 2 ó 3 inhibidores de este tipo juntos, pueden tener efectos adversos, ya que en lugar de ser sinérgicos entre sí, a veces pueden dar lugar a reacciones entre ellos.

Los glicoles de la marca ZITREC, que incorporan los inhibidores orgánicos (OAT), también incorporan aditivos especiales para estabilizar el producto en aguas duras.

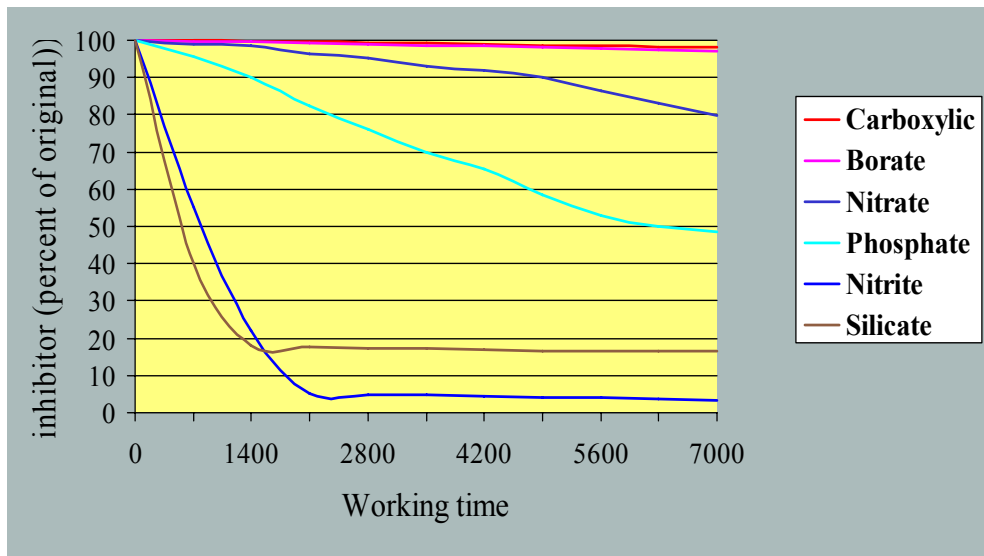


Figura 4. Degradación de los inhibidores tradicionales frente a los orgánicos (OAT)

NUEVAS POSIBILIDADES EN LA SELECCION DE MATERIALES

La tecnología de inhibidores de corrosión orgánica utilizada en los productos ZITREC, permite utilizar aluminio en muchos puntos de la instalación, especialmente en los intercambiadores de calor. El aluminio es mucho más ligero y tienen mucha mejor conductividad que el acero inoxidable (acero inoxidable 316L: 18,5 W/m.K; aluminio 237 W/m.K).

También hay la posibilidad de utilizar hierro de fundición a elevadas temperaturas (> 20°C), ó incluso a temperaturas mayores sin el riesgo de tener excesivo desgaste en juntas e intercambiadores de calor.

CONCLUSIONES

Parece claro que los fluidos indirectos Zitrec, que incorporan inhibidores orgánicos (OAT), reducen los gastos de mantenimiento y los problemas relacionados con la corrosión. La corrosión se suele detectar después de un tiempo de funcionamiento de la instalación, y en general casi nunca se le achaca al tipo de glicol que se está utilizando. La tecnología OAT de inhibidores de corrosión asegura una protección óptima de la instalación, no reduce los intercambios térmicos en los intercambiadores de calor, y permite utilizar materiales distintos del inoxidable en las instalaciones donde hay fluidos indirectos.

Esta tecnología OAT está patentada por ChevronTexaco, y los productos en España de la marca Zitrec son distribuidos por la empresa GAS SERVEI S.A.

Para más información en www.gas-servei.com y www.zitrec.com