

“Zitrec® - : NUEVA TECNOLOGIA DE INHIBIDORES DE CORROSIÓN EN CIRCUITOS DE AGUA GLICOLADA

Autor: Dr. J. De Kimpe
(ChevronTexaco Research & Development),
Traducción: Alberto González de Ubieta (GAS SERVEI)

INTRODUCCION

A la hora de seleccionar un fluido refrigerante indirecto (glicol) para un circuito de frío ó de calefacción, lo primero que siempre se considera son las propiedades físicas del glicol en cuestión; y por supuesto se tienen en cuenta parámetros como el punto de congelación y ebullición del glicol, su viscosidad, capacidad térmica y conductividad, ya que estos datos determinan que el glicol pueda ser capaz de transportar ó no la carga térmica del sistema.

A continuación, y según la aplicación, se considerarán propiedades tales como la toxicidad e inflamabilidad del producto. Y finalmente, aunque no siempre, se tendrá en cuenta la protección anticorrosión que ofrece el glicol en puntos de la instalación como intercambiadores, tuberías juntas, etc. Este último punto, desafortunadamente no se valora con la debida importancia, incluso teniendo en cuenta que este factor determina que aparezcan graves problemas durante la vida útil de la instalación.

CORROSIÓN Y DEGRADACIÓN

La corrosión de los componentes metálicos (tuberías, bombas, intercambiadores, etc) ó la degradación de plásticos y elastómeros de la instalación pueden tener graves consecuencias. En los casos extremos, fugas y roturas pueden provocar paradas temporales de la instalación, cuyo coste puede multiplicar el coste inicial del glicol utilizado. En otras situaciones, la corrosión lenta pero continua causada por el glicol, puede originar fugas del mismo hacia puntos donde por ejemplo existan productos alimenticios, que provoquen su contaminación. Otro problema que causa la corrosión es que la velocidad de flujo calculada del glicol, para garantizar el intercambio térmico, se vea reducida progresivamente, aumentando la potencia necesaria de bombeo. La corrosión en general, es causada por la inestabilidad de los inhibidores de corrosión que incorpora el glicol, que proporcionan una protección ineficiente y los cuales son abrasivos para las juntas de las bombas. Estos inhibidores se acumulan en las superficies de los intercambiadores causando depósitos e incluso llegando a bloquear tuberías.

NUEVA TECNOLOGIA PARA LOS INHIBIDORES DE CORROSIÓN

La gama de productos Zitrec® está compuesta por un rango de fluidos frigoríficos indirectos (glicoles) que incorporan una nueva clase de inhibidores de corrosión. **Estos nuevos inhibidores de corrosión se basan en la combinación de sales de ácidos carboxílicos e inhibidores de corrosión orgánicos. A esta nueva tecnología se la denomina OAT (Organic Acid Technology).**

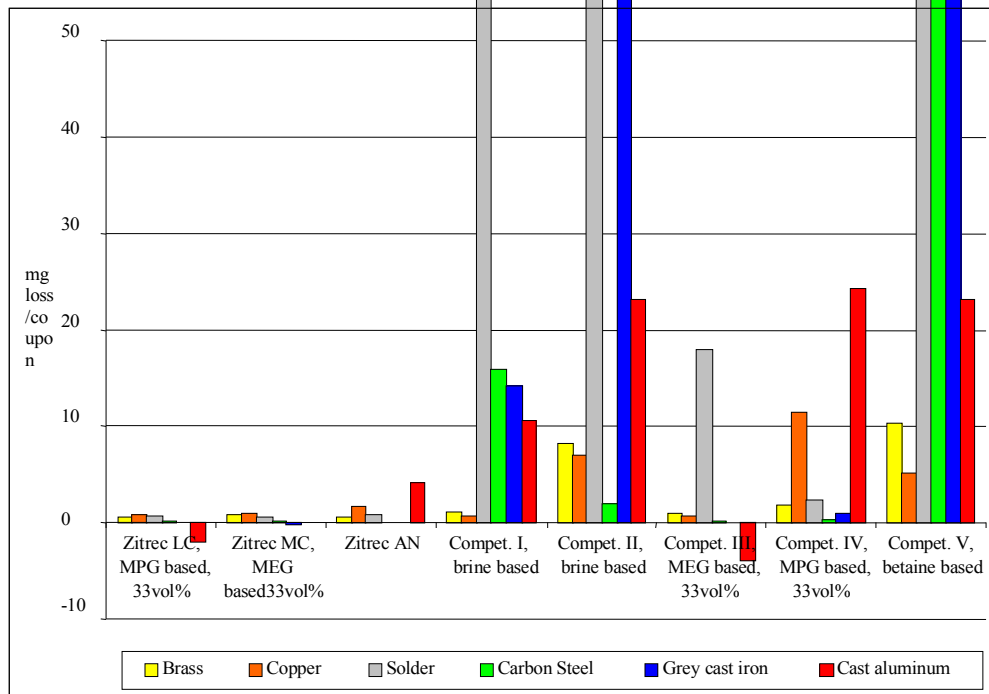
Los glicoles tradicionales incorporan inhibidores de corrosión inorgánicos, los cuales son menos eficientes, más inestables y se degradan más rápidamente: entre ellos están los nitritos, fosfatos,

carbonatos, nitratos, molibdatos, silicatos, boratos, etc. Aunque todos estos elementos son útiles en la lucha contra la corrosión, presentan también una serie de desventajas:

- Los fosfatos y carbonatos son muy inestables con aguas muy duras, precipitando muy rápidamente.
- Los nitritos pueden ser muy agresivos con las soldaduras y el aluminio, e incluso cuando se degradan hacia metales ferrosos como hierro forjado y acero.
- Los silicatos, a pesar de que siempre se intenta mantenerlos en solución, presentan el riesgo de depositarse en las superficies en forma de geles ó en forma sólida.

La figura 1 compara Zitrec M (agua - etilenglicol), Zitrec L (agua - propilenglicol), Zitrec A (aditivos con base acuosa) y varios glicoles tradicionales. La norma ASTM 1384, que es un test de corrosión ampliamente aceptado a la hora de medir ensayos de corrosión con glicoles, consiste en sumergir una plaqueta testigo (compuesta por aluminio, hierro forjado, acero al carbono, latón y cobre) durante 2 semanas en el glicol que se quiere probar, junto con una serie de sales disueltas como cloruros, sulfatos y carbonatos, cuya función es acelerar la corrosión. El líquido se mantiene a una temperatura de 88°C durante ese tiempo, mientras que al mismo tiempo se hacen pasar burbujas de aire en continuo a través de la disolución. El resultado se expresa en mg de peso perdido por plaqueta testigo. Resultados negativos indican una ganancia en peso y se produce debido a depósitos de materiales corroídos que se depositan sobre la plaqueta testigo.

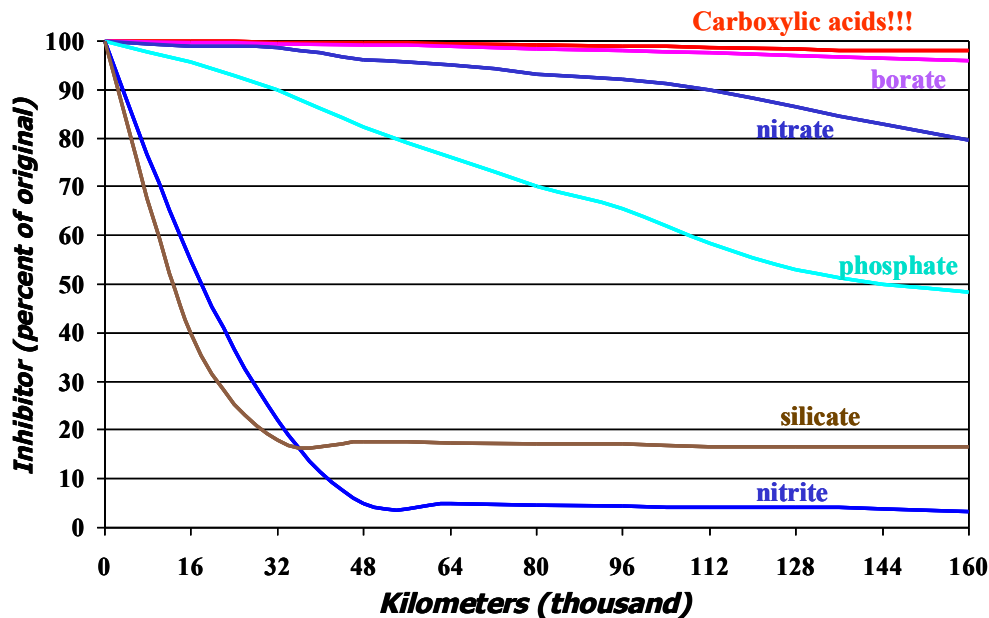
Fig. 1: Tests de corrosión de varios glicoles comerciales



Lo que demuestran los resultados es que la gama de productos Zitrec® tienen una gran estabilidad en aguas duras, debido a los aditivos estabilizadores que incorporan. Hay que recordar que el agua dura (alto contenido en calcio y magnesio) es un problema común en muchos lugares de Europa, y se combate normalmente con estabilizadores o complejantes del calcio y magnesio. Además de la alta eficiencia de los inhibidores de corrosión orgánicos de Zitrec® cuando se comparan con los tradicionales, también el gráfico refleja que dichos inhibidores son muy estables a lo largo del tiempo. Esto implica largos períodos de tiempo en los que no es necesario

volver a añadir producto al sistema para poder reponer los inhibidores. Para el producto que se añade inicialmente en una instalación nueva, donde el paquete de inhibidores de corrosión es todavía estable, y las superficies metálicas están todavía limpias, las propiedades térmicas del glicol, las determina el propio glicol en sí mismo. Pero este factor, no el único que determina las propiedades térmicas del glicol, ya que las propiedades de inhibición de la corrosión que tiene el producto son las que determinarán el que aparezcan más o menos subproductos originados por la corrosión; éstos subproductos se depositan sobre las superficies metálicas de la instalación, intercambiadores, etc, reduciendo así el intercambio térmico. Frecuentemente los glicoles se eligen valorando sobre todo su baja viscosidad, alta conductividad térmica y capacidad frigorífica, pero casi nunca se valora sus propiedades anticorrosivas: esto provoca que a medida que aparece corrosión en el sistema, empeoran los intercambios térmicos, aumenta el consumo de energía de las bombas, etc. La elección de un glicol con un adecuado paquete de inhibidores de corrosión es por eso, una cuestión de mucha importancia. La figura 2 muestra la degradación de los inhibidores de corrosión que ocurre a lo largo del tiempo en glicoles que se utilizan en el sector de automoción. Aunque las condiciones de trabajo de los glicoles de automoción son mucho más severas que las de las aplicaciones industriales, la duración de los glicoles de automoción es también mucho más pequeña (normalmente entre 1 y 5 años). El comportamiento de los inhibidores de corrosión de tipo orgánico (ácidos carboxílicos) OAT, ha llevado a que los mayores fabricantes de coches y camiones hayan pasado de los antiguos glicoles con inhibidores tradicionales, a otros que ya incorporan esta nueva tecnología de inhibidores. Los glicoles que hasta ahora se están utilizando están basados en tecnologías tradicionales, mientras que la gama de productos Zitrec incorpora la nueva tecnología de inhibidores orgánicos (OAT).

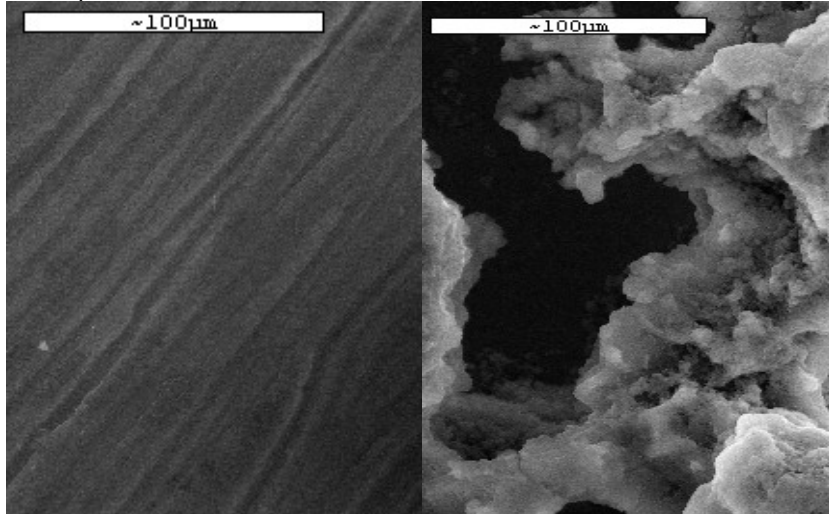
Fig. 2: Degradación de varios inhibidores de corrosión utilizados en anticongelantes (glicoles) de coches



La Figura 3, muestra imágenes tomadas con Microscopio Electrónico de dos superficies de aluminio sumergidas en glicol, una expuesta a glicol con inhibidores de corrosión de tipo orgánico, y la otra expuesta a glicoles con inhibidores de corrosión basados en aditivos de tipo silicatos. En el caso del glicol con inhibidores basados en aditivos de tipo silicato, la superficie del metal aparece recubierta parcialmente con subproductos originados por la precipitación de los

propios silicatos, que originan pérdidas en la conductividad del material de hasta 100 veces. (1.3 – 2.3 W/m.K para el aluminio recubierto con los silicatos and 237 W/m.K para el aluminio puro)

Fig. 3. Superficies de aluminio expuestas a glicoles con tecnología de inhibidores de corrosión orgánicos y otra expuesta a inhibidores tradicionales basados en silicatos



*Inhibidores orgánicos
Superficie del metal pulida*

*Inhibidores base silicatos -
Gran acumulación de depósitos*

APLICACIONES

Los productos Zitrec® no solo ofrecen una excelente protección anticorrosión; también ofrecen muchas posibilidades de mejora a la hora del diseño de las instalaciones. Gracias a las excelentes propiedades anticorrosivas hacia el aluminio, existe la posibilidad de utilizar intercambiadores con placas de aluminio, en lugar de inoxidable (SS316): el aluminio es un material mucho más ligero, más barato y con conductividades térmicas mucho mayores que el inoxidable.

CONCLUSION

Los productos Zitrec®, basados en inhibidores de corrosión orgánicos reducen significativamente los problemas relacionados con la corrosión en los sistemas frigoríficos indirectos. Hay que recordar que los problemas que aparecen en los circuitos de glicoles a lo largo de la vida de la instalación, normalmente no se asocian al glicol. Con Zitrec® se asegura la larga duración del glicol, bajos costes de mantenimiento y reducción de costes en la instalación.

Para más información sobre Zitrec® visite la página web

www.arteco-coolants.com/products.htm