

# **USO DEL OZONO EN TORRES DE ENFRIAMIENTO PARTE II**

## **COMO SE DESTRUYE EL OZONO:**

El ozono puede ser destruido en unidades de conversión catalítica, carbón activado o destrucción térmica, así como por acción de la luz ultravioleta. El proceso más popularmente usado es el de conversión catalítica, la filtración por carbón activado descompone el ozono pero el carbón es consumido durante el proceso. Hay también riesgo de que el carbón se encienda debido a las condiciones extremas de la reacción exotérmica. En la destrucción térmica, el ozono es destruido a 300 °C. La radiación UV descompone el ozono en la longitud de onda de 254 nanómetros.

## **FALSAS IDEAS INICIALES:**

En sistemas de agua de enfriamiento, los problemas más comúnmente encontrados son incrustación, depósitos, corrosión, bioensuciamiento. Hoy día, hay una amenaza aún mayor, esto es la aparición de bacterias patógenas como la Legionella Pneumophila. El crecimiento microbiológico es una preocupación porque contribuye y amplifica la depositación, corrosión ya que actúa como núcleo o catálisis de estos problemas.

Aplicaciones iniciales de ozono, mostraron que este removía depósitos de minerales, más tarde se dieron cuenta que esto solo se llevaba a cabo en depósitos sobre crecimiento biológico.

Los puntos de crecimiento biológico, mantuvieron los depósitos unidos actuando como pegamento, cuando la capa de ozono destruyó la capa microbiológica, los cristales que estaban ahí depositados, fueron dispersados .

Este fenómeno no se comprendió completamente y algunos fabricantes de ozono empezaron a comercializarlo inhibidor de incrustación. No es necesario decir que el ozono falló en la prevención de depósitos minerales bajo otras condiciones tales como sobresaturación, dureza y alcalinidades excesivas.

Debido los microorganismos también inducen otros problemas como corrosión y bioensuciamiento, el ozono en sus inicios también se comercializó como inhibidor de corrosión. De igual manera, el ozono falló en la prevención de este problema bajo condiciones no biológicas.

Tradicionalmente, los biocidas oxidantes y no oxidantes son utilizados para el control del crecimiento microbiológico. Generalmente los biocidas no-oxidantes son compuestos órgano-sulfurados (base carbamato, tiocianato) organotinas, organobromuros, (dibromonitripropionamida), glutaraldehído y sales cuaternarias de amonio.

Los biocidas oxidantes generalmente son hipoclorito, dióxido de bromo y cloro. La mayoría de los biocidas tiene un impacto negativo sobre el medio ambiente, por tal motivo hay una presión cada vez mayor para reducir estos biocidas en el agua de purga, especialmente si esta es descargada a redes fluviales.

# **USO DEL OZONO EN TORRES DE ENFRIAMIENTO**

## **PARTE II**

### **LIMITACIONES:**

Debido a su corta media vida, el ozono tiende a desaparecer rápidamente con el paso del tiempo y a medida que el ozono se aleja del punto de inyección, la eficacia desinfectante de este decrece. En sistemas con largas tuberías, el ozono no puede viajar lo suficiente, dejando así a las zonas más lejanas vulnerables al crecimiento microbiológico. Esta situación puede remediarse con la inyección de ozono en varios puntos estratégicos en el sistema. Adicionalmente se puede dosificar un biodispersante para penetrar y remover bacterias sésiles (que crecen en superficies) de modo que puedan convertirse en planctónicas (flotando en el agua) lo que permite que sean transportadas hasta el o los puntos de inyección del ozono para su destrucción.

No es recomendable el incrementar los niveles de ozono para elevar el residual en el agua, ya que una alta concentración puede afectar a los productos químicos para el tratamiento, incrementa la corrosión en áreas cercanas a los puntos de inyección, destruye sellos, juntas u otros componentes del sistema.

El ozono es limitado en el aspecto de penetración de biofilm. Puede degradar la superficie del biofilm que protege a los microorganismos que se encuentran por debajo, los cuales sobrevivirán y continuarán causando corrosión localizada. Por tal motivo es necesario dosificar un buen biodispersante para penetrar y dispersar el biofilm incluyendo las bacterias que viven debajo del biofilm.

El ozono no discrimina en términos de que es lo que va a oxidar. Si el ozono es utilizado como desinfectante en el agua que contiene otro tipo de materia no biológica, esta también consumirá ozono para oxidarse, por lo que podría no haber suficiente ozono residual para lograr la desinfección prevista, para contrarrestar esto, se debe generar mayor cantidad de ozono para cumplir la demanda de este. Sin embargo, esto incrementa los costos de operación.

### **RIESGOS POTENCIALES PARA LA SALUD:**

Acorde a la EPA, las mismas propiedades químicas que permiten a la alta concentración de ozono reaccionar con la materia orgánica fuera del cuerpo, le da la capacidad de reaccionar con el material similar orgánico que forma parte del cuerpo. Cuando es inhalado, el ozono puede dañar los pulmones. Cantidades relativamente bajas pueden causar dolor en el pecho, tos, dificultad para respirar e irritación de la garganta. El ozono puede empeorar enfermedades crónicas respiratorias como el asma y disminuir la capacidad del cuerpo para combatir infecciones respiratorias.

La EPA establece una distinción entre el ozono que se encuentra en la atmósfera superior e inferior. El ozono en la atmósfera superior es denominado estratosférico, el cual ayuda a filtrar la dañina radiación ultravioleta proveniente del sol, por el contrario, el ozono en la baja atmósfera, (el aire que respiramos) puede ser dañino para nuestro sistema respiratorio.

OSHA ha establecido un valor límite umbral (TLV) para la exposición al ozono de 0.1 mg/L más de ocho horas por día, 5 días a la semana, o 0.3 mg/L por 15 minutos continuos de exposición.