

Control de la Corrosión

La disipación del calor es una de las funciones más importantes de un fluido para trabajo de metales. La remoción efectiva del calor promueve una buena vida de la herramienta y mejor exactitud dimensional de las piezas. El agua tiene una capacidad para remover el calor mayor que el aceite. Sin embargo, el agua sola en contacto con el metal genera corrosión. Por lo tanto, la corrosión es un problema que todo fabricante de fluidos para trabajo de metales debe enfrentar.

El término "oxidación" aplica solo para el hierro y el acero. El término "corrosión" es mas apropiado porque también incluye a los metales no ferrosos.

Definición

La corrosión es el parcial o completo desgaste, disolución o ablandamiento de cualquier metal por acción química.

Teoría

La mayoría de la corrosión es de naturaleza electrolítica. Mediante la colocación de dos piezas de metal distintas en un vaso de ácido, o aún en el chorro de agua, se forma una celda de batería. Un medidor conectado a través de los electrodos de metal registra la corriente y el voltaje. Al conectar los electrodos entre sí, resulta un corto circuito y uno de los metales se desgasta. Esto es corrosión bimetalica que ocurre cuando dos metales entran en contacto uno con otro en presencia de un fluido conductor.

Incluso si los dos metales son semejantes, el líquido alrededor de ellos puede ser hecho diferente. Cuando se coloca dos piezas de hierro idénticas en agua y se burbujea aire alrededor de una de ellas, se produce una corriente. El mismo fenómeno ocurre cuando una gota de agua se posiciona sobre una pieza de hierro fundido. La gota absorbe oxígeno del aire que la rodea. Debido a que el oxígeno se difunde dentro de la gota a una tasa finita de velocidad, hay una concentración de oxígeno más fuerte en el límite exterior de la superficie metálica alrededor del borde de la gota que el que existe en el centro. Una vez más, el resultado es una acción química electrolítica.

Los iones de hierro van a la solución en el centro y los hidróxidos se forman en el borde de la gota; ambos vienen juntos y si las condiciones son adecuadas, se genera un aro de corrosión.

Si algo pudiera ser disuelto o dispersado en la gotita de agua, esto se uniría a la superficie metálica y proporcionaría una película protectora entre ésta y el agua, entonces la corriente eléctrica se detendría y la corrosión también. Esto es exactamente lo que hacen los inhibidores de corrosión. La película de inhibidores polares y pasivadores son solamente moléculas gruesas, pero ellas detienen la corrosión.

CAUSAS Y ACCIONES CORRECTIVAS:

Temporadas en las que ocurre la corrosión

La corrosión puede ocurrir durante cualquier época del año, pero normalmente ocurre con más frecuencia durante Julio, Agosto y Septiembre cuando la temperatura y la humedad relativa son altas.

Según la temperatura incrementa, la tasa de todas las reacciones químicas incrementa también. Esto incluye la corrosión. Una alta temperatura en presencia de humedad y oxígeno en la atmósfera es la razón por la que la corrosión sucede más en verano.

La humedad se condensa y actúa como un electrolito par formar una celda galvánica. Si la concentración del fluido, que proporciona protección durante los meses de Otoño e Invierno, no provee protección cuando la humedad aumenta, es necesario un ajuste de la concentración. Si la concentración de 1:30 fue la adecuada durante el otoño y el invierno, entonces puede ser necesario incrementar la concentración a 1:25 o al punto donde la corrosión no es mayor que la mostrada. Si el cliente incrementa la concentración de la mezcla de su sistema central por razones como espuma y problemas potenciales de la piel, puede ser necesario incrementar la protección a la corrosión con el uso de aditivos o ir a una doble mezcla. Los aditivos utilizados dependen del tipo de metales involucrados, las restricciones químicas del cliente, los aditivos disponibles y del fluido utilizado.

Reporte Técnico CIMCOOL

Milacron Mexicana Sales, S.A. de C.V. | División CIMCOOL® | Querétaro, Qro. México

pH

El pH de un fluido para trabajo de metales es un factor a controlar en la corrosión. Un pH alto, mayor que 9, protegerá metales ferrosos pero afectará el control de la corrosión de metales no ferrosos, tales como aluminio, latón y bronce.

Cuando el pH se encuentra bajo en una máquina individual, la solución más fácil para el problema es purgar, limpiar y recargar con una nueva mezcla de producto CIMCOOL a la concentración recomendada.

Si se trata de la mezcla de un sistema central que es usado en metales ferrosos, ajustar el pH con Aditivo 63 o Aditivo LC entre 8.8 y 9.2. Nota: si la mezcla o el área circundante tiene un olor a amoníaco ponte en contacto el Especialista de Servicio Técnico CIMCOOL antes de adicionar cualquier producto. Además nota que estos aditivos son muy alcalinos y un uso excesivo o mal uso puede provocar dermatitis.

Si se trata de la mezcla de un sistema central que es usado en metales no ferrosos, ponte en contacto con el Especialista de Servicio Técnico CIMCOOL.

Si son metales no ferrosos los que están siendo maquinados con fluido de tipo sintético claro y el manchado es un problema, revisar la Hoja de Información del Producto para determinar si el producto es aplicable a metales no ferrosos.

Agua

Los químicos utilizados en el agua para realizar o mantener la mezcla pueden incrementar la tasa de corrosión. Todas las aguas contienen iones, algunos de los cuales son agresivos y pueden causar la corrosión de la mayoría de los metales.

Las aguas que contienen más de 50 ppm de cloruros, más de 75 ppm de sulfatos o 25ppm de nitratos se consideran aguas agresivas. Los cloruros, sulfatos y nitratos causan corrosión por rompimiento de las barreras protectoras en la superficie del metal, abriendo el camino a la corrosión. La adición continua de agua incrementa el contenido de sulfatos, cloruros y nitratos en el agua de un sistema central, haciéndola más agresiva cuanto mayor tiempo es usado.

Si el agua es sospechosa de ser agresiva, tomar una muestra de agua y llevarla al Laboratorio CIMCOOL® para hacer un análisis completo de agua. Cuando el fluido de un sistema central es sospechoso de causar corrosión, remitir una muestra de la mezcla para determinación de iones. Si el contenido de cloruros, sulfatos o nitratos es más alto que los límites aceptables el cliente debe cambiar sus fuentes de

agua. Puede ser necesario cambiar a una mezcla de agua desionizada o destilada y el agua normal del cliente. Otra solución puede ser un cambio a otro fluido CIMCOOL con un mayor control de la corrosión.

Muchas propiedades deseables de los fluidos para trabajo de metales pueden ser literalmente destruidas por reacción química con los sólidos disueltos en el agua. El ejemplo más familiar de esto es el efecto de la "dureza del agua" que es esencialmente el contenido de calcio y magnesio del agua.

Los iones divalentes reaccionan con jabones, agentes humectantes y emulsificadores para formar compuestos con solubilidad limitada. La formación de estos inhibidores de la oxidación insolubles deriva en máquinas y partes oxidadas. Un agua dura es cualquier agua con un contenido mayor de 250ppm. Entre más alta sea la dureza, el fluido es más propenso a generar corrosión.

La conductividad es otro medio de determinación de cuantos iones disueltos hay en la mezcla. Conductividades más altas promueven corrosión, inestabilidad de la mezcla, residuos y otros problemas. Las conductividades mayores que 4 miliSiemens/cm se consideran altas.

Si el contenido de cloruros, sulfatos y nitratos es más alto que los límites aceptables, el cliente debe cambiar sus fuentes de agua. Puede ser necesario cambiar a una mezcla de agua desionizada o destilada y el agua normal del cliente. Otra alternativa es un cambio de productos que sean menos afectados por la dureza del agua o la conductividad.

Bacterias

Un conteo alto de bacterias en la mezcla del fluido para trabajo de metales puede provocar la corrosión.

Las bacterias consumen componentes del fluido para trabajo de metales que pueden bajar el pH de la mezcla. Además producen ácidos orgánicos débiles que disminuyen el pH y la resistencia a la corrosión del fluido. Además si dejan de revisarse, las bacterias pueden romper la emulsión.

Si la mezcla de una máquina individual tiene un conteo de bacterias alto, la solución más fácil para el problema es purgar, limpiar con CIMCLEAN 30 o 40 a la concentración recomendada, enjuagar con agua limpia, y recargar con una nueva mezcla CIMCOOL a la concentración recomendada. Si no es práctico purgar la carga, adicionar 1 galón de Triadine 20 por cada 25 galones de mezcla.

En un sistema central utilice medidas preventivas incluyendo el uso correcto de biocidas y/o microbicidas para prevenir y controlar el crecimiento bacteriano.



Reporte Técnico CIMCOOL

Milacron Mexicana Sales, S.A. de C.V. | División CIMCOOL® | Querétaro, Qro. México

Concentración Débil

Todos los ingredientes de un fluido para trabajo de metales CIMCOOL están diseñados para ser efectivos dentro de un rango de dilución recomendada.

Si la concentración del fluido llega a ser más débil que el rango especificado, los componentes no serán capaces de actuar en sus funciones designadas. Esto también aplica a los inhibidores de corrosión que no pueden proteger las piezas maquinadas de la corrosión.

Revisar la concentración del fluido frecuentemente y como rutina. Los métodos de Titulación son los mejores métodos para determinar la concentración. Agregar producto concentrado para obtener la dilución recomendada. En máquinas individuales no intente balancear el fluido con el uso de aditivos. Purgar y recargar.

Tiempo de Protección en Proceso

La protección normal a la oxidación durante un proceso, proporcionada por el producto CIMCOOL utilizado a la concentración recomendada, es superior a 72 horas.

Los productos CIMCOOL proporcionan un control de la oxidación en proceso para una variedad de metales, desde aceros de alta aleación hasta hierro fundido. En la concentración adecuada, podría esperar razonablemente 48 horas de protección por hierro fundido y 72 horas para aceros de alta aleación.

Si el cliente espera una protección a la corrosión más allá de estos tiempos límite, entonces debe utilizar un inhibidor de corrosión más específico. Se recomienda un producto CIMGUARD, dependiendo de las condiciones.

Procedimientos de Proceso

Algunas veces, las piezas se corroen cuando son apiladas una sobre la otra o cuando están en contacto entre sí dentro de una canastilla de barro. Esto es causado por que el fluido actúa como un electrolito y forma una celda galvánica entre las dos partes. Esto sucede muy fácilmente con hierro fundido. De hecho, con hierro fundido apilado (dependiendo de la calidad del hierro) algunas veces se dificulta controlar la oxidación por más de varias horas.

Colocando un separador de fibra entre las capas de las piezas se puede eliminar esta condición. No utilizar cartulina como separador porque tiene un alto contenido de azufre. Si se utiliza papel o materiales similares, asegurarse que no promueve la oxidación. Las canastillas cerradas conservan humedad y provocan la corrosión. Utilizar por las

piezas una canasta de alambre o taladrar agujeros en el fondo de las canastillas de barro para drenar el fluido. Si es posible, utilice paneles de plástico o canastillas de alambre cubiertas con plástico.

Corrosión de “Huella Digital”

Algunas veces las piezas se corroen después de ser tocadas con las manos.

El manejo del material puede causar corrosión con el diseño de las huellas digitales sobre las superficies de las piezas metálicas. Esto es más notorio con personas que tienen condiciones ácidas en la piel o en piezas con acabados muy finos. Utilizar un preventivo de la corrosión por huella digital como el CIMGUARD 10.

Recirculación de Lodos

Pequeñas partículas de metal en el fluido para trabajo de metales son referidas como “lodos”.

Los residuos depositados sobre la pieza y que no son lavados adecuadamente forman una celda galvánica y puede ocurrir oxidación cerca de los depósitos. La correcta recirculación de lodos en una máquina individual mediante una máquina de bombeo, limpieza con una mezcla de CIMCLEAN 30 o 40 a la concentración recomendada, enjuague con agua limpia y una carga con una mezcla CIMCOOL a la concentración recomendada.

En un sistema central, la recirculación de lodos podría significar un mal funcionamiento del filtro.

Revisar la presión del distribuidor de refrigerante para determinar si la carencia de la presión está causando los depósitos sobre la máquina y el lugar de trabajo. La presión normal de refrigerante es 20 psi (libras/pulgada cuadrada).

Corrosión Bimetálica

La corrosión bimetalica es la corrosión de dos metales diferentes que están en contacto. Un ejemplo es cuando se pone en contacto una pieza de trabajo de aluminio y una de hierro fundido para ornamento o una mesa.

La corrosión bimetalica ocurre cuando hay una transferencia de electrones desde un metal a otro, con el fluido de corte actuando como conductor.

La solución al problema de la corrosión bimetalica es colocar un material no conductor entre los dos metales. Esto puede requerir la conmutación a un fluido que tiene mejor



Reporte Técnico CIMCOOL

Milacron Mexicana Sales, S.A. de C.V. | División CIMCOOL® | Querétaro, Qro. México

corrosión bimetalica. En general, podría ser un fluido con alto contenido de aceite, como un aceite soluble premium.

Combustión Espontánea

La combustión espontánea es la ignición de sustancias aparentemente sin una causa directa. Algunas veces cuando hay materiales orgánicos presentes pueden causar incendios. Cuando cantidades grandes de metal mojadas con cantidades relativamente pequeñas de aceites se exponen al aire, pueden encenderse en este punto. La presencia de humedad frecuentemente ayuda a la combustión espontánea. De vez en cuando el vapor puede ser visto elevándose desde la viruta de metal.

El calor se puede producir por la reacción entre la viruta reciente y causar un incendio si hay suficiente material orgánico, por ejemplo, el aceite, está presente. Las virutas más recientes representan el material naciente que es reactivo bajo ciertas condiciones. Las virutas del mismo material crean oxidación por calor. A diferencia de los materiales que pueden formar gas hidrógeno, que si se confina (en el cúmulo de virutas), puede arder sin llama y aún encenderse. El tipo de fluido para trabajo de metales utilizado puede ayudar o retardar la reacción.

Reducir la cantidad de fluido para trabajo de metales remanente sobre las virutas mediante soplado (si es posible) o por centrifugado. Extender las virutas sobre una área grande o circular aire a través de las virutas/cúmulo de residuos. Se recomienda un fluido para trabajo de metales con un alto contenido de aceite mineral o aumentar la concentración si un fluido de tipo aceite soluble ya esta siendo utilizado. Contacta al Especialista de Servicios Técnicos CIMCOOL si se requiere asistencia adicional.

Rompimiento de la Emulsión

La oxidación puede ocurrir si una emulsión se rompe, en este caso la inestabilidad de la emulsión hará inefectivos los inhibidores de corrosión.

Si la emulsión se presenta acuosa y la muestra presenta estratificación, la emulsión puede ser inestable o pudo haber ocurrido el rompimiento. Para resolver este problema en máquinas individuales, la mejor solución podría ser drenar, limpiar con CIMCLEAN 30 o 40 a la concentración recomendada, enjuagar con agua limpia y recargar con una mezcla de fluido CIMCOOL a la concentración recomendada.

Las emulsiones que son inestables porque el agua está extremadamente fría pueden ser restauradas circulando el refrigerante a través de las bombas o bien, dejando que la mezcla se caliente a temperatura ambiente.

Si la emulsión está separada debido a un mezclado inapropiado, indicar al cliente que agregue producto

concentrado al agua. Cuando se realiza una doble mezcla con fluidos CIMCOOL, primero se mezclan los fluidos de tipo semi-sintético y aceite soluble, después se agrega lentamente el de tipo sintético. Si es posible, prediluir los fluidos con un proporcionador o aparato similar antes de agregar la mezcla.

El rompimiento y la inestabilidad de la emulsión pueden también ser causados por agua dura o excesiva contaminación bacterial. Es importante determinar la causa del rompimiento de la emulsión antes de tomar acciones correctivas.

Cuando se trata con un sistema central, puede ser posible utiliza un aditivo que es un emulsificante para re-emulsificar el producto. Si e tiempo lo permite, mandar muestras al Laboratorio CIMCOOL para análisis. Si e tiempo no lo permite, entonces corra pruebas de jarras en el sitio para determinar que aditivos utilizar y proponer la relación de dilución.

Atmósfera Corrosiva

Cuando la corrosión ocurre después del tiempo de proceso, la causa puede ser una atmósfera corrosiva. Las áreas de tratamientos térmicos pueden exhalar humos corrosivos. Uno de los más corrosivos es el dióxido de azufre que puede corroer rápidamente superficies metálicas. El polvo de cemento también puede corroer rápidamente superficies metálicas.

La ventilación en el área de remoción de metales es la única solución a humos corrosivos. Deshazte de los humos y te desharás de la oxidación. Algunas veces la concentración elevada del fluido ayuda, pero la ventilación sigue siendo la solución. Si la atmósfera corrosiva no puede ser corregida, entonces utilice un inhibidor de la oxidación de uso extenso.

Aditivos

La siguiente lista muestra muchos de los aditivos CIMCOOL que pueden promover la protección a la corrosión. La determinación de cual utilizar depende del fluido que está siendo utilizado, las restricciones, etc. Se debe tener cuidado cuando se utilicen estos aditivos para proteger contra el mal uso o el uso excesivo. Acude al Especialista de Servicios Técnicos.

Inhibidor 42 – es el inhibidor de la corrosión ferrosa menos efectivo. Se utiliza de 1:1000 hasta 1:2000.

Inhibidor 50 – es el segundo inhibidor de la corrosión ferrosa más efectivo. Se utiliza de 1:500 hasta 1:1000.



Reporte Técnico CIMCOOL

Milacron Mexicana Sales, S.A. de C.V. | División CIMCOOL® | Querétaro, Qro. México

Inhibidor 56 – es el inhibidor de la corrosión ferrosa más efectivo. Se utiliza de 1:500 hasta 1:1000.

Inhibidor AL – es un inhibidor de la corrosión del aluminio. Se utiliza a 1:1000.

Inhibidor C – es un inhibidor de la corrosión del cobre. Se utiliza de 1:25,000 hasta 1:40,000.

Inhibidor CO – es un inhibidor de la lixiviación de cobalto. Se utiliza de 1:250 hasta 1:2000 en sistemas de rectificado con carburo para precipitar el cobalto disuelto fuera de la mezcla.

