

El agua es muy importante para un buen desempeño de los fluidos de corte, siempre será de gran utilidad conocer con que tipo de agua cuenta el usuario final, la inversión en un sistema de pre-tratamiento de agua se justifica con la larga vida de los fluidos de corte.



Efecto de las impurezas del agua en los fluidos de corte

Por Luis A. Rangel

El agua es el ingrediente que compone la mayor parte de la mezcla en un fluido para el maquinado de los metales. A lo mucho como el 90 – 95 % de la mezcla. Por eso, es importante no ignorar la importancia de la misma para el desempeño del producto.

Corrosión, residuos, natas, rancidez, espuma, exceso de concentración, y casi todos los problemas de un fluido para el maquinado de metales, dependen de la calidad del agua usada para hacer la mezcla. El agua no tratada siempre contiene impurezas. Igualmente, el agua de lluvia, no es pura. Aparentemente algunas impurezas no causan efectos en los fluidos para el maquinado de metales. Otros afectan drásticamente. Reaccionando o combinándose con los ingredientes del fluido para el maquinado de metales, las impurezas pueden cambiar las características de desempeño. Por eso, algunas veces es necesario un tratamiento del agua para obtener todos los beneficios de los fluidos para el maquinado de metales solubles en agua.

Calidad del Agua

La calidad del agua varía según la fuente. Esta puede o no contener minerales disueltos, gases disueltos, materia orgánica, microorganismos, o combinaciones de estas impurezas que deterioran el desempeño del fluido para el maquinado de metales. La cantidad de minerales

disueltos, por ejemplo, en el agua de un lago o río depende de que tan cerca se encuentren depósitos minerales. Típicamente, el agua de un lago tiene calidad consistente, mientras que el agua de río varía con las condiciones del tiempo. El agua de pozo, desde que se filtra entre los minerales en la tierra, tiende a contener mas minerales disueltos que el agua de un lago o de un río. El agua de la superficie, sin embargo, es posible que contenga un gran número de microorganismos y debe ser tratada.

Algunas plantas que maquinan metales usan agua de pozo y tienen información detallada de la composición. La mayoría, sin embargo, usa agua suministrada por el municipio, la cual es analizada diariamente o semanalmente. Para estimar el efecto del agua en la mezcla del fluido para el maquinado de metales, las mediciones siguientes proveen datos suficientes en muchos casos:

- Dureza total como carbonato de calcio
- Alcalinidad “ P ” como carbonato de calcio
- Alcalinidad “ M ” como carbonato de calcio
- Cloro
- Fosfato
- Sulfato
- pH

Efecto de las impurezas del agua en los fluidos de corte

Por Luis A. Rangel

Dureza Total De los resultados del análisis del agua, la dureza total tiene quizá el mayor efecto sobre la mezcla del fluido para el maquinado de los metales. La dureza proviene de los minerales disueltos, usualmente iones de calcio y magnesio cuantificados en partes por millón (ppm) y expresados como la cantidad equivalente de carbonato de calcio (CaCO_3). El rango de dureza ideal para una mezcla de un fluido para el maquinado de los metales es de 80 a 125 ppm. El término “agua suave” es usado para agua que tiene una dureza total de menos de 100 ppm y se usa el término “agua dura” si excede las 200 ppm.

Agua Suave Cuando el agua mezclada tiene una dureza de menos de 75 ppm, el fluido para el maquinado de los metales puede hacer espuma – especialmente en operaciones donde existe mucha turbulencia o en sistemas de alta presión. La espuma causa problemas cuando se derrama del depósito, de la máquina, de las canaletas de retorno, etc. La espuma también puede interponerse en los recolectores (haciendo que los finos estén suspendidos y eviten ser atrapados), oscurecer las piezas, y disminuir la capacidad refrigerante del fluido para el maquinado de metales. Los aceites solubles y los productos semi-sintéticos, típicamente, hacen espuma más rápido cuando se mezclan con agua suave. Después de exponer un fluido para el maquinado de los metales a las rebabas, a la suciedad, y al aceite atrapado por varios días, la espuma tiende a disiparse. Si se presenta la espuma, esta debe ser eliminada inmediatamente, inspeccionando las condiciones físicas que contribuyen a la espuma excesiva. Retornos agudos o declives en el flujo, espesas de alta presión, bombas funcionando mal, etc., pueden ser la causa de la espuma. Si no, depresores de espuma, endurecedores de agua, antiespumantes o aceite son útiles para disipar la espuma.

Agua Dura Cuando el agua dura, se mezcla con algún fluido para el maquinado de los metales soluble en agua, promueve la formación de jabones insolubles. Los minerales disueltos en el agua se combinan con los emulsificantes aniónicos que se encuentran en el concentrado del fluido para el maquinado de los metales para formar estos compuestos insolubles que se presentan en la mezcla en forma de natas. Algo parecido a estas natas cubre las paredes de los depósitos, obstruyen tuberías y filtros, cubren las máquinas con un residuo pegajoso, y puede causar que los instrumentos también estén pegajosos. Debido a que típicamente los aceites solubles tienen menor estabilidad al ser mezclados con agua dura, es obvio que también sus efectos son disminuidos debido a la dureza del agua. En casos severos la separación de la mezcla es aparente y se caracteriza por un estrato de aceite que asciende a la superficie de la mezcla.

Los fluidos para el maquinado de los metales semi-sintéticos y sintéticos no son visiblemente afectados por el agua dura hasta cierto punto. Algunos están formulados para una gran tolerancia al agua dura. Sin embargo, los minerales disueltos reaccionan con otros ingredientes que no son los emulsificadores. En estas reacciones, los ingredientes del fluido para el maquinado de metales cambian o son secuestrados, y consecuentemente, el producto nunca logra el máximo desempeño.

El contenido de minerales disueltos en la mezcla de un fluido para el maquinado de metales aumenta con el uso. Después de un periodo de 30 días, la cantidad de minerales en la mezcla aumenta de tres a cinco veces la cantidad original. Esto resulta del “efecto de boiler” que ocurre en el depósito. Esto es que, el agua al evaporarse deja minerales disueltos. Usualmente aumentan entre un (3-10 % por día) introduciéndose más en cada adición, continua acumulándose. Por lo tanto, aun cuando el agua tenga inicialmente un bajo contenido de minerales, los minerales se irán depositando rápidamente causando problemas.

Tratamiento del Agua Existen dos tipos de procesos de tratamiento de aguas duras usados comúnmente: suavizadores de agua y desmineralizadores de agua.

Suavizadores de agua – En este proceso, el agua se hace pasar a través de un suavizador de una resina. El suavizador intercambia los iones de calcio y magnesio (cargados positivamente que en gran parte son los responsables de la dureza) por iones de sodio. En efecto, el agua que era rica en iones de calcio y magnesio se torna rica en iones de sodio. La cantidad total de minerales disueltos no se reduce, pero los iones de sodio evitan la formación de jabones de agua dura. Los iones corrosivos, negativos agresivos no son removidos por la resina y pueden seguir formándose en la mezcla del fluido para el maquinado de los metales, e iniciar problemas de corrosión o depósitos salinos. Así, el uso de agua “suavizada” no es recomendable para un fluido para el maquinado de metales.

Desmineralización – Unidades desionizadoras o de osmosis inversa son usadas para demineralizar el agua. Los desionizadores remueven los minerales disueltos. Estos hacen el trabajo selectivamente o completamente, dependiendo del número de camas de resina por las que se haga pasar al fluido.

No es necesario obtener agua completamente pura para hacer la mezcla del fluido para el maquinado de metales. El nivel de dureza conveniente se encuentra entre 80 – 125 ppm. Usualmente un desionizador de dos camas de resina es lo suficientemente efectivo para producir agua de la más alta calidad, y no un desionizador mas caro de varias camas necesario para obtener agua pura.

El proceso de osmosis inversa, fuerza a los minerales disueltos a pasar a través de una membrana bajo altas presiones. Típicamente, este proceso remueve de un 90 a un 95 % de los minerales disueltos.

pH pH es la expresión que se usa para indicar si una sustancia es ácida, neutra, o alcalina. Un pH de 7 es neutral, entre 0 y 7 es ácido, mientras que de 7 a 14 es alcalino (o básico). La capacidad para mantenerse de un fluido para el maquinado de metales es mucho mayor que la de cualquier agua limpia. El ajuste del pH del agua raramente es necesario.

Alcalinidad Existen dos tipos de alcalinidad en el agua. Alcalinidad “P” y alcalinidad “M”.

Alcalinidad “P” es la medida del contenido del ion de carbonato (CO_3^{2-}) expresado en ppm calculado como carbonato de calcio. Algunas veces se refiere a este como una alcalinidad permanente, de forma tal, que no cambia si se hierve como la alcalinidad “M”. Alcalinidad “M” es la medida del contenido de ambos iones, carbonato (alcalinidad “P”) y bicarbonato (HCO_3^-). Este valor se expresa también en ppm, calculado como carbonato de calcio. Nos referimos a este como alcalinidad total.

Efecto de las impurezas del agua en los fluidos de corte

Por Luis A. Rangel

Los fluidos para el maquinado de los metales, típicamente tienen un mejor desempeño, cuando el pH se encuentra entre 8.8 y 9.5. Estos requieren de cierta alcalinidad para una buena acción de limpieza, control de corrosión y rancidez. Si el pH y la alcalinidad total son muy altos, pueden causar marcas o oxidación en los metales no ferrosos. Irritación de la piel es otro posible problema.

Cloro Cuando el contenido de iones de cloro (Cl^-) en el agua que se usa para hacer la mezcla de fluido para el maquinado de metales es alto (arriba de 50 ppm) es más difícil para el producto prevenir la oxidación. Concentraciones más altas de la mezcla del fluido, algunas veces pueden contrarrestar el efecto del cloro. En otros casos el exceso de iones de cloro puede ser removido del agua por desmineralización antes de ser usada en la mezcla.

Sulfato Los iones de sulfato (SO_4^{2-}) también afectan la habilidad del producto para evitar la oxidación, aunque no tanto como los iones de cloro. En adición, estos pueden promover el crecimiento de bacterias. Si el contenido de iones de sulfato excede de 100 ppm, las altas concentraciones del fluido para el maquinado de metales, pueden mejorar el control de corrosión y rancidez.

Nitrato Los iones de nitratos (NO_3^-) propician el crecimiento de microorganismos ya que el nitrógeno en esta forma es fuente de energía. También puede propiciar la formación de amoníaco gas (NH_3) provocando cierto aroma característico.

Fosfato Los iones de fosfato (PO_4^{3-}) contribuyen a la alcalinidad total y estimulan el crecimiento de bacterias, que dan lugar a problemas de irritación de la piel (dermatitis) y rancidez, respectivamente. Si se encuentran iones de fosfato en el agua (tolerancia máxima 100 ppm) que se usa para la mezcla del fluido para el maquinado de los metales, estos deben ser removidos por desmineralización para evitar problemas.

Selección del pre-Tratamiento de Agua

La química del agua determinada por un análisis, la cantidad de agua necesaria, la calidad del agua requerida, y las cuestiones económicas (capital y costo de operación) son algunas de las consideraciones en la selección del tratamiento de agua más adecuado.

El suavizador que elimina la dureza del agua, prolonga la vida de las emulsión pues elimina al calcio y al magnesio exclusivamente, pero los demás iones siguen presentes.

Un sistema más completo de pre-tratamiento pudiera ser: filtro de zeolita para eliminar la suciedad, filtro de carbón activado, para eliminar el cloro, después colocar dos suavizadores para que cuando se regenere la resina de una el otro entre en operación y evitar tiempos muertos y por último usar un sistema de osmosis inversa, la cantidad de membranas será determinada por el flujo de agua que se requiera.

Muchos de nuestros clientes tratan el agua de calidad pobre antes de usarla en la mezcla del fluido para el maquinado de los metales. Los beneficios varían según la calidad del agua antes del tratamiento y del tipo de fluido para el maquinado de los metales que se use.

Siempre será mejor, para la vida de los fluidos de corte usar agua con pre-tratamiento.

	Recomendación Óptima	Límite superior
Dureza Total	80 a 120 ppm	350 ppm mx
Cloro/Cloruros	< 40 ppm	110 ppm
Nitratos/Nitritos	< 40 ppm	110 ppm
Sulfatos/Sulfitos	< 50 ppm	150 ppm
Fosfatos	0 ppm	50 ppm



Para mayor información:

Lubricantes de Alto Performance de México, S.A. de C.V.
 Saltillo, México.
 (844) 432-0898
 contacto@klantenn.com
 www.klantenn.com