

LOS FLUIDOS REFRIGERANTES EN EL PROCESO DE RECTIFICADO: APLICACIONES, SELECCION Y MANTENIMIENTO

Por: *Diego Armando Escobar*
Técnico especialista
SENA, CCA - ASTIN

La gran fricción que se produce por el contacto muela - pieza genera calor, parte del cual es transferido a la pieza y a la muela y la mayor parte es retirado con la viruta.

Si la capacidad refrigerante del fluido es baja, la mayor cantidad de calor se transfiere a la pieza, con lo que la pieza se ablanda, produciéndose virutas más largas que tienden a soldarse a los granos abrasivos.

Si el fluido remueve rápidamente el calor, la viruta comienza a formarse más cerca de la zona de ataque con lo que se obtienen virutas más cortas y una superficie mejor acabada.

Entre los múltiples beneficios que se obtienen usando un líquido refrigerante durante la operación de rectificado se destacan los siguientes:

1. Disminución de la fricción en el punto de contacto muela - pieza.
2. Remueve el calor de la zona de contacto.
3. Evita el desgaste prematuro de

las aristas cortantes.

4. Garantiza la precisión dimensional de las piezas.
5. Protege las piezas contra la corrosión.
6. Debido a que disminuye la presión de trabajo y mantiene la muela limpia permite obtener mejores acabados.
7. Disminuye el tiempo empleado en la operación.

Los fluidos de corte reducen la temperatura por dos mecanismos.

Remueve el calor de la zona de contacto.

Disminuye la fricción.

En el rectificado adquiere mayor importancia la remoción del calor, por lo tanto se debe emplear un fluido que posea mayor capacidad de refrigerante que de lubricante. La tabla No. 1 establece una comparación entre el aceite mineral y el agua, concluyéndose que:

Para aumentar 1°C a 1 gr de aceite mineral se necesitan 1,88 J, y para aumentar 1°C a 1 gr de agua necesitamos 4,25 J.

Propiedades	Aceite Mineral	Agua
Calor específico (J/Gm °C)	1,88	4,2
Calor latente (J/Gm)	283	2257
Conductividad térmica (Jcm/cm ² °C)	0,00125	0,063

Tabla 1. Comparación entre el aceite mineral y el agua.

ACEITE SOLUBLE	ACEITE PARA RECTIFICADO
- Buena refrigeración. - Bajo costo inicial. - Alta contaminación bacteriológica. - Fácil evaporación. - Formación de nata y herrumbe. - Necesita ser cambiado periódicamente. - Buena capacidad de remoción de virutas.	- Excelente refrigeración. - Alto costo inicial. - Baja contaminación bacteriológica. - Dificil evaporación. - No forma nata ni herrumbe - Necesita revisión de la concentración periódicamente. - Mejor capacidad de remoción de virutas.

Tabla 2. Diferencias entre un aceite soluble común y un aceite sintético para rectificado

Para cambiar el aceite mineral de estado líquido a gaseoso, se necesitan 283 J y para el agua se necesitan 2257 J.

El agua disipa el calor con una efectividad cincuenta veces mayor que el aceite mineral.

Como el agua es uno de los mejores medios refrigerantes, pero pésimo lubricante, se debe encontrar un fluido que brinde unas condiciones de refrigeración cercanas a las del agua, y que brinde además, acción lubricante y evite la oxidación. Los últimos desarrollos de aceites sintéticos y semisintéticos, han permitido obtener emulsiones traslúcidas y microgotas en suspensión 10 veces menor en volumen que los aceites solubles tradicionales. La tabla 2, establece las diferencias entre un aceite soluble común y un aceite sintético para rectificado.

La figura No. 1 nos da una idea de lo tratado anteriormente con base en los ensayos realizados por G. Spur y Jh. Stoferle.

Se ha visto como la selección

correcta del fluido refrigerante, mejora notablemente las condiciones de rectificado; pero no basta con seleccionar el fluido, hay que aplicarlo con una boquilla adecuada.

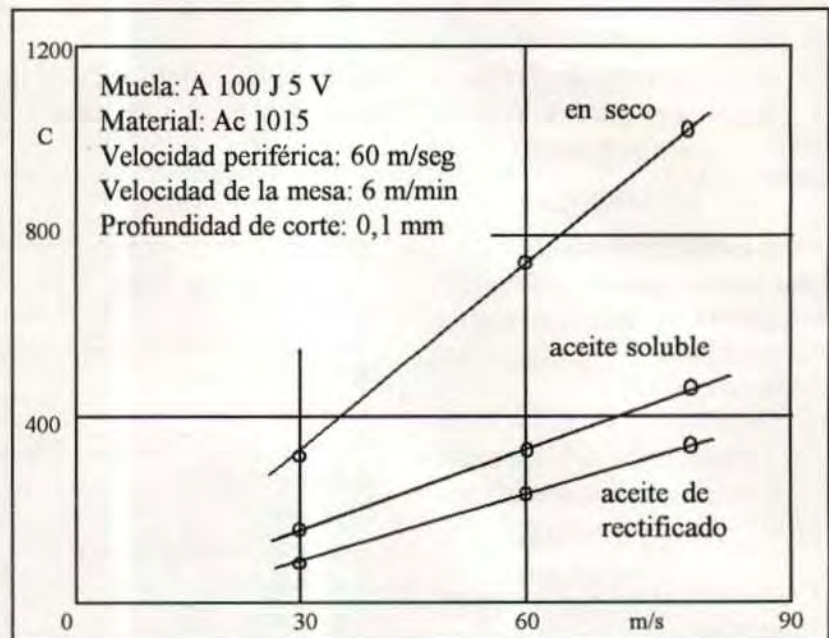


Figura 1. Resultados de los ensayos hechos por G. Spur y Jh. Stoferle.

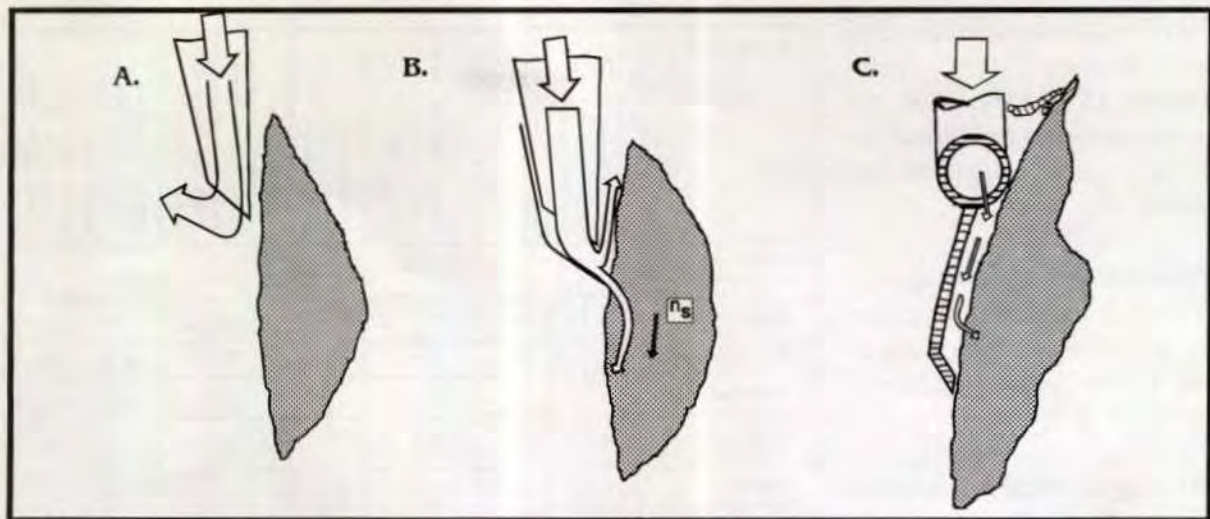


Figura 2. Diferentes disposiciones de las boquillas

La figura No. 2 muestra diferentes disposiciones de boquillas.

La boquilla A tiene una disposición inadecuada porque el fluido tiende a ser expulsado de la zona de contacto. Las boquillas B y C permiten una acción del fluido en la zona de contacto.

En la figura 3 se observa como obtener menor grado de rugosidad adicionando boquillas de limpieza a la muela.

MANTENIMIENTO DE FLUIDOS REFRIGERANTES

La viruta desprendida en la operación de rectificado, y el material desprendido de la muela, contaminan el líquido refrigerante. Para un correcto mantenimiento de éste, existen varios métodos de filtración.

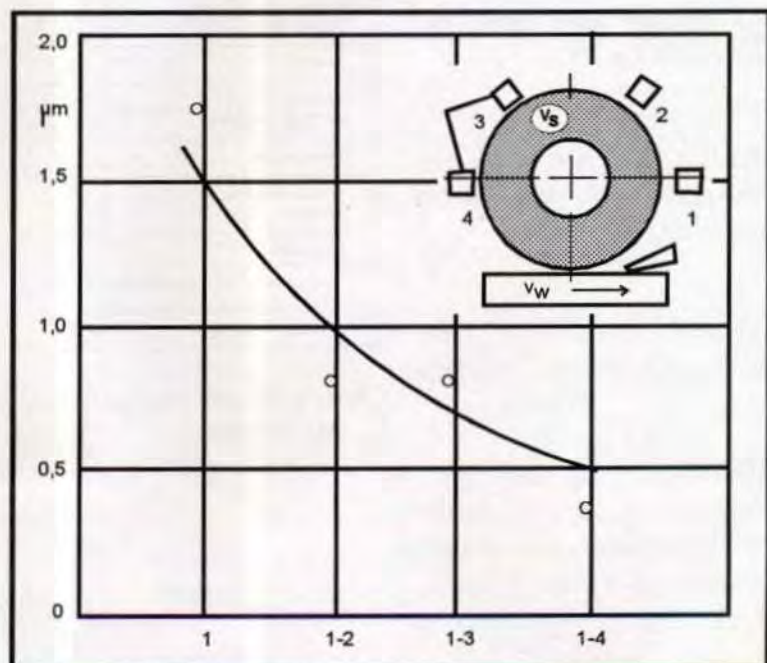
Métodos de filtración del fluido refrigerante

Separador magnético: Consiste

en un cilindro magnético que se posiciona en la parte superior del cárter a donde llega el refrigerante polucionado. Este cilindro separa las partículas de material desprendido. Tiene el inconveniente de que no puede utilizarse con materiales no-ferrosos, además, de no separar el aglomerante des-

prendido de la muela.

Instalación con hidrociclón: El líquido polucionado penetra tangencialmente a gran velocidad en un embudo. Las partículas sólidas son separadas del líquido por la fuerza centrífuga.



Filtro de banda de tejido: Una banda de papel filtro es posicionada en la parte superior del cárter, pasando el líquido a través de ella y quedando las partículas sólidas separadas.

Filtros simples de limpieza: Se posicionan filtros que pueden ser de forma cilíndrica antes de que el refrigerante llegue al cárter.

Estos filtros pueden tener una eficiencia de 5-10 micrones.

La tabla 3, tomada de Novamáquina 2000 No. 28 de octubre de 1977, página 45, orienta sobre el sistema de filtrado recomendado en cada operación.

BIBLIOGRAFIA

NOVAMAQUINA 2000, No. 28, oct.1977 p. 45.

FIGUERAS BLANCH, Manuel. --Abrasivos. --Marcombo: Barcelona, 1979

SPUR, G.; STOFERLE, Th. --Handbuch der Fertigungstechnik.

BOOTHROYD, Geoffrey. --Fundamentos del corte de metales y de los máquinas herramientas. --Caracas: Reverté, 1979.

Sistema de filtración	Bandeja de sedimentación	Depurador magnético	Filtro de tamiz	Filtro de papel bajo presión	Filtro de banda con gasa	Filtro de banda de tejido	Hidrociclón	Centrifugadora	Filtro de diatomeas	Filtro de tamiz magnético	Combinación de depurador magnético y banda	Depurador magnético y papel bajo presión	Diatomeas con depurado previo	Filtro de banda bajo presión
Procedimiento de mecanizado	Refrigerante: emulsión													
Pulido	X ¹	X ²	X ⁴		X	X	X	X		X ₁ ²	X ³			X
Rectificado normal		X ²	X ⁴		X		X	X		X ₁ ²	X	X		X
Rectificado muy fino				X	X							X ²		X
Pulido con banda abrasiva	X ¹		X ⁴		X	X				X ₁ ²				X
Rectificado con magnesita					X		X							X
Taladrado de superacabado		X		X	X					X		X		X
Superacabado				X				X				X		
Acabado en tambor							X							
Brochado, taladrado profundo		X ²		X	X			X		X		X		X
Fresado periférico (giratorio)					X		X							X
Refrigerante: aceite														
Pulido	X ¹	X ₁ ²	X ⁴			X ³		X		X ₁ ²	X ³		X	X
Rectificado normal		X ₁ ²			X ³			X		X ₁ ²			X	X
Rectificado muy fino				X	X ³			X	X			X ₁ ²		X
Pulido con banda abrasiva						X ³			X				X	X
Superacabado				X				X	X			X		
Bruñido		X ¹		X	X ¹			X	X			X ³	X	
Brochado, taladrado profundo		X ₁ ²						X	X ³			X ³	X	X
Electroerosión								X	X					
Fresado periférico (giratorio)									X					X
Automatas		X ²												
1. Cuando las exigencias son poco severas 2. Para las materias ferromagnéticas 3. Hasta 3° Engler 4. Poco arranque de materias por abrasión y exigencias poco severas 5. Líquido de refrigeración: petróleo o aceite pesado														

Tabla 3. Elección del procedimiento de filtración, en función del procedimiento de mecanizado.