

BRUÑIDORA

1.- Generalidades de la Máquina-Herramienta.

El bruñido es un proceso de mecanizado de superacabado de gran precisión, en el cual tiene lugar un movimiento de rotación (lenta) y traslación (rápida) simultáneos. Las piedras de bruñir son presionadas contra la superficie a mecanizar por medio de mecanismos especiales. De esta manera se forman virutas finas que son arrastradas por líquido refrigerante, obteniéndose orificios bien conformados y con alta calidad superficial.

La principal función del bruñido es mejorar las formas de superficies mecanizadas por otro proceso con el objetivo de obtener un súper pulido. Aquí es donde se encuentra una importante diferencia con el rectificado, pues con éste último no se puede obtener una precisión del orden del micrón. Encontrándose el espesor mecanizado en el orden de los 0.02 y 0.08 mm y siendo el bruñido una operación de baja velocidad, podemos clasificar este tipo de mecanizado dentro de los que no producen incremento de temperatura al material retirado, evitándose daños por calentamiento.

El bruñido puede aplicarse a toda clase de materiales de uso en la industria y a diversos tipos de superficies (cilíndricas interiores, exteriores, planas), pudiéndose mecanizar todo tipo de piezas ya sean estriadas, con chaveteros, con orificios ciego o escalonados, etc. Satisfaciendo cualquier exigencia de trabajo como

- medidas precisas
- corrección de óvalos
- formas precisas
- corrección de conicidad
- calidad de terminación
- mínimo tiempo de mecanizado
- corrección de deformaciones por tratamiento térmico, etc., relacionadas al tipo de superficie, tipo de abrasivo a utilizar, como así también con la configuración de la máquina.

2.- Tipos de superficies que genera

El bruñido es una de las últimas operaciones de mecanizado que se le realizan a la pieza en cuestión, generando características funcionales especificadas a una superficie, involucrando la corrección de errores que resultan de las operaciones anteriores, como muestra la figura 1.

Aunque la principal aplicación del bruñido es en superficies cilíndricas interiores, también puede ser utilizado en otros tipos de superficies.

La mayoría de los bruñidos son hechos en agujeros pasantes, rectos y simples, pero también en agujeros ciegos o con conicidad, siendo más difícil mantener la rectitud de estos, y además no es posible bruñir hasta el fondo de los agujeros ciegos.

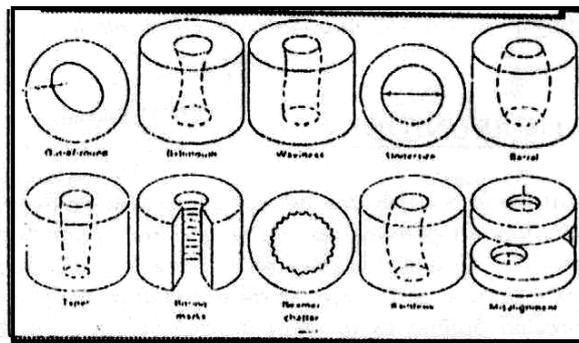


Figura 1

3.- Piedras abrasivas

En la figura 2 se muestra un portaherramienta con las piedras abrasivas y sus movimientos. Consisten en partículas de óxido de aluminio, carburo de silicio o diamante unidas por arcilla vitrificada, resinas, caucho, carbón o metal. Las partículas abrasivas o arenas que proveen la acción de corte, deben ser capaces de resistir la presión requerida para la remoción del metal. El aglomerado debe ser

suficientemente fuerte para mantener unida la arena abrasiva y lo suficientemente blando como para no rayar el orificio y retardar así el corte. La selección del tamaño del grano depende principalmente de la velocidad de remoción del metal y el acabado deseado

4.- Selección del abrasivo: Depende de:

- la composición y dureza del metal
- la terminación requerida (especificada en tablas)
- factores de costo

Los abrasivos más utilizados son:

- óxido de aluminio; ampliamente usado en aceros
- carburos Si; para fundiciones y no ferrosos.
- nitruro de boro cúbico; todos los aceros (blandos, duros, inox.)
- diamantes; en cromados, metal duro, cerámicos, vidrios, nitrurados

4.- Montaje y accesorios

Accesorios: algunos de ellos se muestran en la figura 3. Para bruñir piezas muy grandes, pesadas e incómodas, los más utilizados son los soportes, aunque dificultan la rapidez del bruñido. Un sistema de filtrado magnético en el reservorio de fluido de corte, ayuda a recoger las virutas ferromagnéticas.

Calibres: siendo el acabado superficial la principal característica fundamental la toma de medidas de la pieza en cuestión, por lo que se utilizan calibres automáticos de distinto tipo como ser: de aire, de precisión del orden de los 4 a 8 μm .

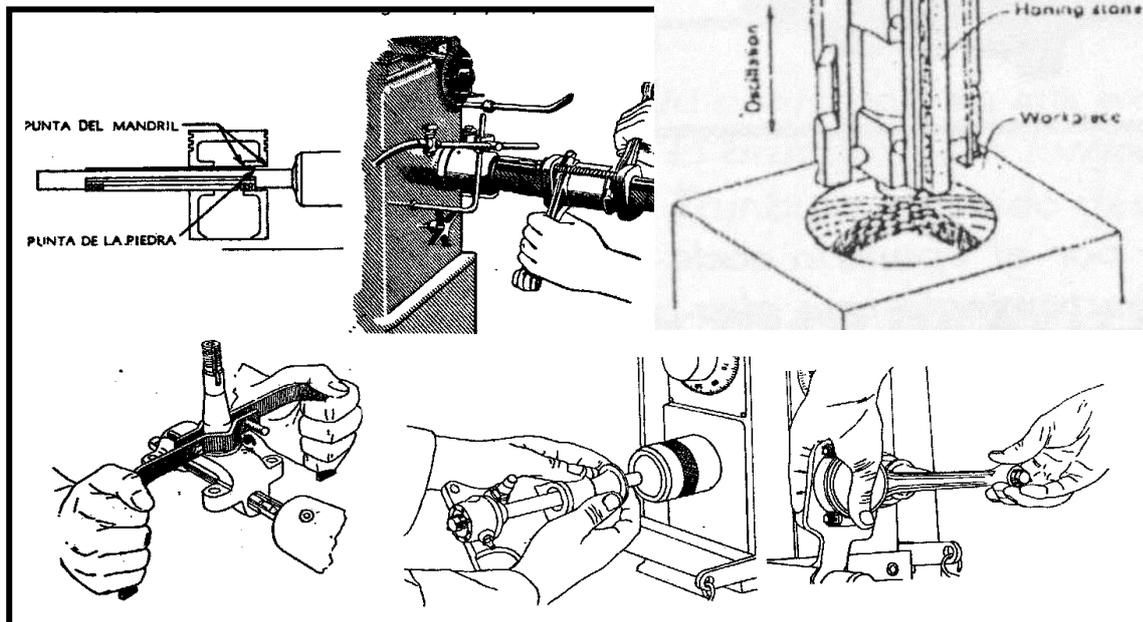
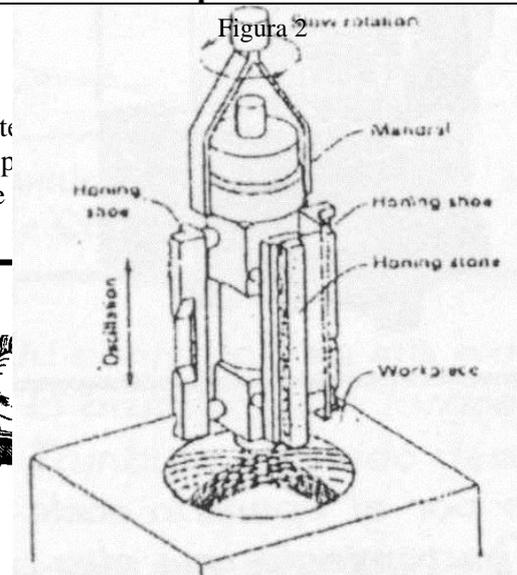
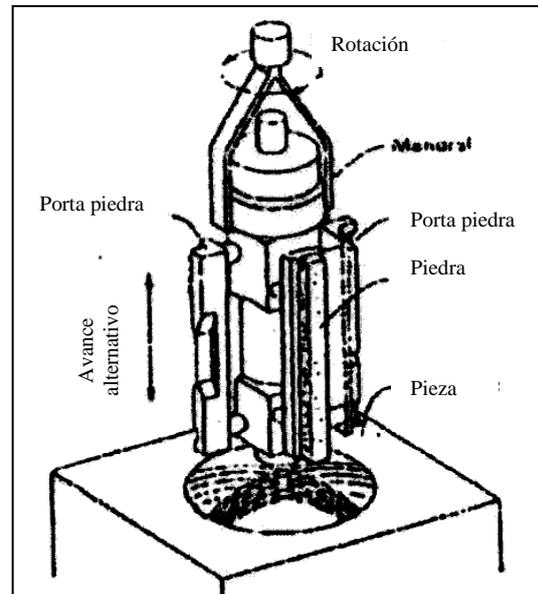


Figura 3

5.- Precisión en el mecanizado

En el bruñido se trabaja con tolerancias del orden de micrones. Para diámetros internos son comunes tolerancias del orden de 25 a 2.5 μm , por ejemplo para bruñido de camisas de cilindros de motores.

En cuanto a los rangos de rugosidad obtenidos, se puede lograr valores de R_a entre 0.2 y 1.2 μm , donde el factor determinante es el tamaño de grano.

Otras de las principales características del bruñido es la capacidad de obtener una gran valor de R_v (profundidad de los valles) en relación de R_p (picos), obteniendo una superficie óptima, en lo que a retención de lubricantes y precisión dimensional se refiere.

6.- Configuración de las Bruñidoras.

El bruñido se realiza con un cabezal bruñidor (figura 4) que consta de segmentos o piedras abrasivas de granulado muy fino. La herramienta está simultáneamente dotada de movimiento rotativo y alternativo vertical en el interior del orificio de la pieza inmóvil. El bruñido permite obtener superficies con alta clase de acabado. Durante el proceso, como fluido lubricante y enfriador se emplea emulsión o bien kerosene.

Al porta piedra 4 del cabezal de bruñir se comunica desplazamiento axial mediante los conos 2 y 5 que pueden acercarse o separarse al girar el vástago 3, en el que están asentados. De esta forma, se establecen el diámetro necesario de las barretas antes de comenzar el maquinado. En los cabezales de bruñir automáticos, el desplazamiento del porta piedra 4 se verifica automáticamente, lo que da la posibilidad de la auto instalación en el orificio que se bruñe. Con este objeto, el cabezal se une al husillo de la máquina mediante articulaciones universales. Después de carrera doble del cabezal, el vástago 3 gira y acerca los conos 2 y 5.

En relación al tipo de maquinado, las máquinas de bruñir pueden ser de interiores y exteriores y por la disposición y cantidad de husillos, verticales y horizontales, de uno o múltiples ejes.

En las bruñidoras se pueden laborar piezas de hasta 1000 mm de diámetro y 3000 mm de longitud.

Por lo general, la rotación del husillo se efectúa con un motor eléctrico a través de una caja de velocidades de engranajes. El movimiento alternativo del husillo se realiza, por lo general, mediante un accionamiento hidráulico. Con este objeto, en las máquinas horizontales se emplean accionamientos electromecánicos, por cable, por cadena o bien hidráulico.

En la figura 5 se indican con flechas los movimientos principales y secundarios de una bruñidora vertical, avance alternativo vertical y giro de la herramienta.

Los rangos extremos de valores para una bruñidora horizontal, en lo referente a:

- Diámetro de bruñido de 30 a 210 mm
- Diámetro de la pieza de 90 a 340 mm
- Longitud de bruñido de 1000 a 9000 mm
- Velocidad del movimiento alternativo del cabezal de 300 a 450 en m/min
- Potencia de 35 a 52 kw

Según sea el modelo y característica de cada máquina bruñidora en particular

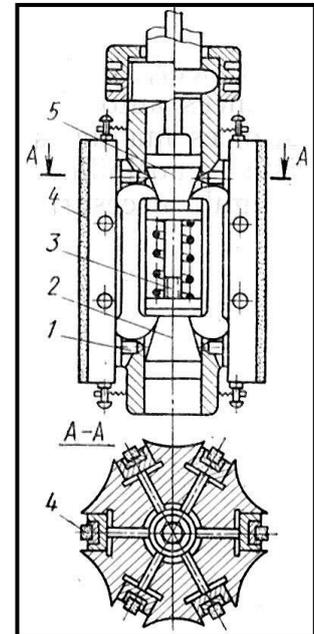


Figura 4

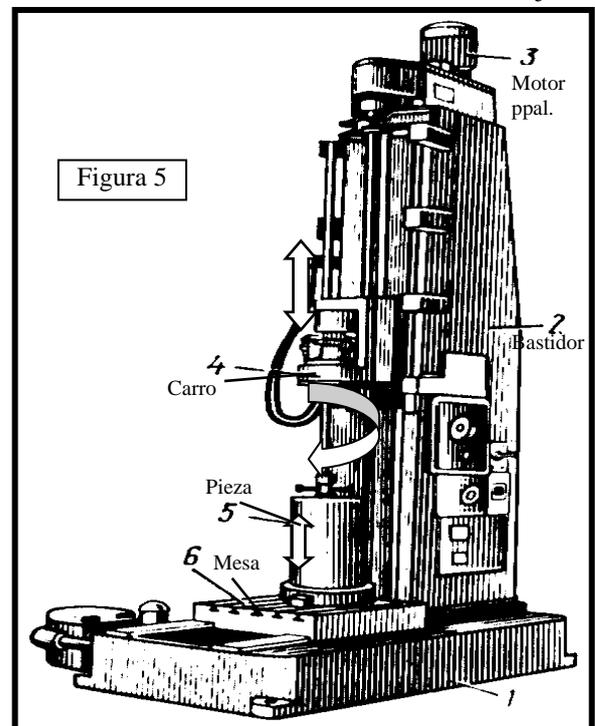


Figura 5

Bibliografía

- M. Rossi, "Máquinas-herramientas modernas", ed. Hoepli.
- N.N. Chernov, "Máquinas-herramientas para metales"
- Avallone, Baumeister, "Manual del ingeniero mecánico"