

Calidad de la Granalla y Cómo seleccionar Granalla para Peening

Esta discusión sobre el granalla debe ir precedida de una breve discusión de los fundamentos del shot peening con el fin de sentar las bases para la selección de la granalla.

FUNDAMENTOS DEL SHOT PEENING

En el shot PEENING, la energía cinética se imparte a una partícula disparada por una turbina centrífuga o aire comprimido. La energía cinética de la partícula al impactar contra la pieza a ser tratada, provoca deformación elástica y plástica de la superficie de la pieza. La compresión no recuperada de la parte de superficie resulta en esfuerzos de compresión residuales que permanecen en las capas superficiales de la parte a ser tratada con shot peening, y se extiende a cierta profundidad por debajo de la superficie. Dado que todos los fallos por fatiga son causadas por las tensiones de tracción de superficie, generalmente como resultado de la aplicación de una carga cíclica, esta capa de superficie de compresión residual retrasa el inicio de fallo por fatiga de la superficie. La magnitud de compresión residual producida por el shot peening es el resultado de muchos parámetros, incluyendo las características del granallado, y se controla mediante el uso de tiras de prueba Almen.



PARAMETROS BASICOS DE GRANALLA PARA SHOT PEENING

Como puede verse a partir de la descripción anterior de shot peening, la calidad de la granalla utilizada es la clave para un funcionamiento eficiente, eficaz y económico. Hasta el punto de impacto con la superficie de la pieza, todos los tipos y niveles de calidad de la granalla, del mismo tamaño, son idénticos. Es en el instante del impacto en la superficie de la pieza que la calidad y la composición de la partícula disparada de manera eficiente debe transmitir esta energía cinética en la superficie de la pieza para producir los esfuerzos de compresión residuales beneficiosos.

La eficiencia con la que esta energía se utiliza para hacer un trabajo útil depende de las siguientes características de la granalla:

1. Dureza
2. Microestructura
3. Defectos Físicos (grietas, huecos de contracción)
4. Análisis Químico
5. Tamaño
6. Resistencia a la Fatiga (durabilidad)
7. Transmisión de energía.

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS



Blasting Experts Ltda.
www.blastingexperts.com

NIT.: 900172940-0



Diseño y Manufactura
de Maquinaria para Granallado

CMV

Líder Mundial en Tecnología
Water Jetting

Flow

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

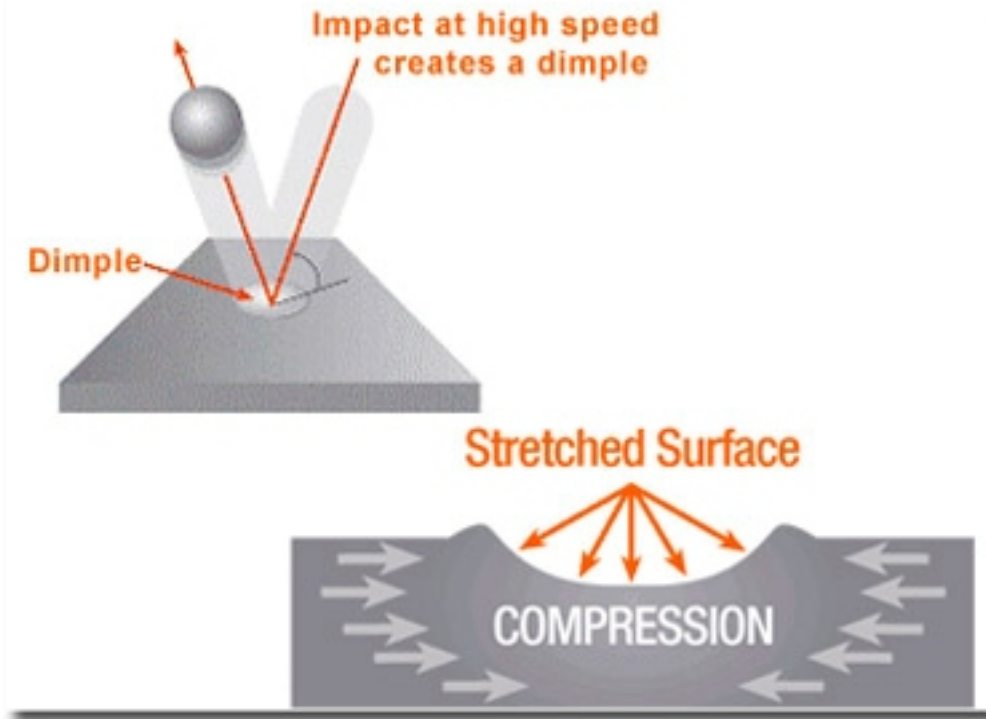
Granallas de la más Alta Calidad
producidas en U.S.A.

ERVIN INDUSTRIES

Diseño de Sistemas
para Granallado

AXXIOM

Venta, Diseño e Ingeniería Especializada en Maquinaria, Equipos y Procesos de Granallado



DUREZA

La norma de rango de dureza para granalla de acero y angular es del 90% como mínimo 41-51 HRC que se designa por dureza S de granalla Amasteel esférica y angular. Hay varias otras gamas de dureza de abrasivo específicas para cumplir diferentes requisitos de shot peening, algunas de las durezas estándar de granalla Amasteel son: M, 47-56 HRC, L, 54-61 HRC, y H, 60 HRC mínimo. AMS 2431/1C especifica 45-52 HRC y 2431/2C AMS especifica 55-62 HRC.

Si el abrasivo es demasiado blando, una gran parte de la energía cinética disponible es absorbida por la partícula abrasiva cuando se aplana contra la superficie de la pieza. Esta energía cinética se pierde y no está disponible para el shot peening lo que resulta en una menor cobertura y menor altura del arco. La dureza del grano para shot peening debe ser aproximadamente igual a la dureza de la pieza de trabajo para shot peening.

El abrasivo demasiado blando no producirá el nivel adecuado o esfuerzo de compresión residual. El efecto de granalla de baja dureza no puede ser compensado mediante el aumento de los tiempos del ciclo de shot peening.

Abrasivo de mayor dureza rompe más rápidamente y aumenta el uso de las tasas. A veces, los bajos resultados del peening son causados debido a grano fino excesivo derivados de la rápida descomposición si la eliminación no está estrechamente controlada. Abrasivo más duro crea un desgaste más excesivo de la máquina, lo que aumenta los costos de mantenimiento.

Microestructura

La microestructura de la granalla debe ser tal que la partícula resista deformación cuando impacta contra la superficie de la pieza de trabajo, lo que maximiza la pérdida de energía y da vida máxima de fatiga. Martensítica templada es la microestructura disponible más resistente a la fatiga disponible en el mercado hoy en día. Además, la microestructura debe estar libre de carburos de hierro quebradizos que contribuyen muy fuertemente a la fractura prematura del abrasivo a las altas tasas de consumo.

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

Avenida de las Américas No.68B-61 Bogotá - Colombia PBX 704 5000
Soporte Técnico Especializado - Canadá Tel 001 1 905 541 0997

ventas@blastingexperts.com
ingenieria@blastingexperts.com

Los defectos físicos

(rajaduras, huecos, contracción)

El abrasivo debe estar lo más libre posible de defectos físicos que pueden contribuir a la fractura del granallado y elevar las correspondientes tasas de uso. Todo el abrasivo fabricado hoy tiene un cierto número de estos defectos debido a los métodos de fabricación utilizados. La aplicación de Control Estadístico de los Procesos de fabricación reducirá al mínimo el número de abrasivo con estos defectos objetables.

Análisis Químico

El análisis químico es muy importante para controlar la microestructura. Además, alto contenido de carbono contribuye al fallo de la partícula de abrasivo antes de tiempo debido a la formación de carburos débiles, frágiles, y límites de hierro del grano. El contenido de carbono que es demasiado bajo produce un disparo que se deformará y absorberá la energía como se expone en la dureza, más arriba. El contenido de azufre y fósforo debe mantenerse tan bajo como sea posible ya que ambos contribuyen a la rotura temprana por fatiga tal y como se documenta en textos metalúrgicos.

Tamaño

El Tamaño del abrasivo es muy crítico. Cada máquina de granallado impulsa un número constante de libras de abrasivo por hora, que es dependiente de la potencia de la rueda centrífuga o el volumen de aire utilizado por hora en una máquina de disparo por presión de aire.

El número de partículas en un libra está por lo tanto en función del tamaño de las partículas.

Una libra de abrasivo S-660 contiene 14.000 partículas. Una libra de S-330 (la mitad del diámetro de S-660) contiene 110.000 partículas, 8 veces más que la S-660. Por lo tanto, una turbina que lanza una libra, arrojaría 14.000 impactos de la S-660 o 110.000 impactos de la S-330.

A la inversa 1 de partícula de S-660 tendría 8 veces la energía de impacto de 1 partícula de S-330, debido a la fórmula $E = 1/2MV^2$ energía cinética.

Sin embargo, una partícula pequeña de granallado puede no poseer la suficiente energía para realizar peen eficazmente y producir las tensiones de compresión con la profundidad requerida.

Es importante seleccionar el tamaño más pequeño de abrasivo que producirá la intensidad adecuada Almen mientras que el abrasivo fino saturará la superficie más rápidamente. El propósito de esta discusión sobre el tamaño es de señalar los enormes aumentos posibles en las velocidades usando el tamaño más pequeño de abrasivo para producir una limpieza adecuada o shot peening. El tiempo de procesamiento es dinero y un proceso más rápido reducirá los costos.

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

Resistencia a la Fatiga (durabilidad)

La resistencia a la fatiga o durabilidad es la capacidad del abrasivo para resistir la falla o avería debido al impacto del abrasivo en la pieza. El disparo con la mayor durabilidad será el abrasivo más económico a utilizar si tiene la capacidad de transmitir la energía suficiente para limpiar o shot peen.

Energía Transmitida

El abrasivo ideal debe ser capaz de transformar la máxima cantidad de energía cinética a la superficie de la pieza a ser tratada con shot peening. El abrasivo que se deforma y absorbe la energía en el impacto tal como el ejemplo anterior de baja dureza, necesitará más tiempo para peen debido a la cantidad de energía perdida a través de la deformación del abrasivo. Por lo tanto, un proceso más económico para shot peening es el que transmite mayor energía cinética a la superficie de la pieza, como lo mide Almen es la altura producida en idénticas condiciones de exposición. La Prueba de la Máquina de Ervin y los procedimientos de prueba estándar están disponibles para probar la durabilidad del abrasivo y la energía transmitida a pequeña escala, basándose en laboratorio.

RESUMEN

El disparo de abrasivo que transmite la mayor cantidad de energía a la pieza de trabajo con la mayor resistencia a la fatiga producirá la operación de granallado o shot peening más económica y más consistente. El disparo de abrasivo con la dureza apropiada, microestructura, análisis químico, tamaño, y un mínimo de defectos físicos contribuirá a una mayor energía transmitida y resistencia a la fatiga.

El abrasivo se debe comprar para cumplir con las especificaciones estándar de la industria. SAE J827 y J444 son especificaciones adecuadas para ser utilizadas en la mayoría de las aplicaciones de procesos de shot peening, para granallas con un rango de dureza de 41-51 HRC. El abrasivo se puede pedir a estas especificaciones SAE pero con durezas especiales en cualquier rango con una extensión de cerca de 6 HRC para el 90% de las partículas de abrasivo.

ERVIN INDUSTRIES, INC.
3893 Research Park Drive
P.O. Box 1168
Ann Arbor, Michigan 48106

Traducido al español por Blasting Experts Ltda.

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS