

Uso Efectivo de Granalla de Acero para Shot Peening

La fórmula de la energía cinética es $(1/2 mv^2)$ dice mucho de lo que los operadores de granallado necesitan saber acerca de cómo se genera la potencia de impacto en procesos con granalla de acero fundido, pero no dice todo lo que hay que decir y hacer, para lograr óptimos resultados de Peening. Un buen conocimiento básico de las características de granalla de acero fundido, su selección, y los cambios físicos que experimenta el desempeño de su función de peening, son esenciales para una rentable operación de granallado. Igualmente importante es un buen conocimiento básico de las funciones de los equipos de granallado, y como el desgaste de los componentes afecta la productividad del peening y los costos de operación.

El shot peening es un proceso de impacto en frío en el que la pieza se somete a sucesivos bombardeos por una ráfaga a alta velocidad que contiene millones de granos de acero endurecido, del mismo tamaño, cada uno actuando como un mini martillo redondo, con el fin de alcanzar estos resultados:

- Aumento de la duración-fatiga de las partes de metal
- Prevenir la Incidencia / propagación de fisuras por tensión de corrosión
- Corregir los problemas de porosidad del metal
- Forma – peening de las piezas de metal

La mayoría de aplicaciones de shot peening están relacionadas con la industria automotriz y aeroespacial, donde el aumento de resistencia a la fatiga de las partes tiene máxima prioridad. El Shot peening ha incrementado la vida de las piezas de metal a la fatiga cien veces, o más!

Como trabaja el Shot-Peening

La clave para aumentar la vida a la fatiga, y evitar el agrietamiento de corrosión por tensión, es que la granalla de acero sea utilizada de manera que produzca en la superficie de la pieza de trabajo una capa profunda uniforme de compresión al esfuerzo. La poderosa fuerza de los granos individuales de acero, con toda su energía extendida en un área extremadamente pequeña, produce hendiduras las cuales crean la capa de compresión al esfuerzo.

Operado correctamente, el proceso de shot peening no solo es eficaz en la satisfacción de las necesidades de los usuarios y los objetivos de calidad, sino que también asegurará una óptima productividad y los costos de operación más bajos posibles.

Fabricación de la Granalla de Acero

Los desechos de acero seleccionado (chatarra) y aleaciones se funden en hornos eléctricos. El acero fundido a 3000F se divide en pequeños arroyos que se vierten en fuertes chorros de agua, se desintegra el metal fundido en gotas de tamaño al azar que caen en el pozo de enfriamiento. La granalla resultante se seca, totalmente endurecida por tratamiento térmico y enfriamiento, a continuación es templada a una dureza requerida para aplicaciones específicas de peening.

Energía de Impacto: Su Origen

La fuerza de impacto de granalla de acero fundido se rige por la masa y la velocidad de los granos individuales. Implícito en la ecuación de la energía cinética es que, dada una masa (el grano de acero), el impacto-potencia entregado al trabajo varía con el cuadrado de la variación de velocidad.

No es implícito el hecho de que la masa o peso, de un disparo de grano varía con el cuadrado del cambio en el diámetro. Un ligero cambio en el diámetro del grano puede tener un efecto drástico en su poder de impacto!

La velocidad se deriva de cualquier equipo de granallado por aire donde es arrojado el disparo por la fuerza centrífuga de la turbina o con un equipo de chorro de aire en el que el disparo se dosifica en la corriente de aire comprimido a través de mangueras y es impulsado a través del orificio de la boquilla de granallado.

La velocidad en unidades de granallado centrífugo se rige por el diámetro y su RPM. Las turbinas de granallado estándar (19-1/2" de diámetro. 2250 RPM) desarrolla velocidad de abrasión aproximadamente de 245 FPS. Años de experiencia de campo han demostrado que esta velocidad es eficaz para la mayoría de las aplicaciones de peening por turbina. Turbinas de velocidad variable también son utilizadas principalmente en peening donde las diferentes partes a ser tratadas requieren diferentes intensidades. Con turbinas de velocidad variable, un solo tamaño de granalla se puede utilizar para hacer peening a una variedad de piezas en la misma máquina, simplemente cambiando el RPM de la turbina para alcanzar las intensidades requeridas.

En todos los casos, sin embargo, una vez que el disparo tamaño/velocidad ha sido establecido por la intensidad requerida, la velocidad puede ser considerada como "asegurada". Por lo tanto, el impacto de la fuerza entregada sólo cambiará si el factor masa (tamaño del grano en la mezcla de trabajo) se altera.

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

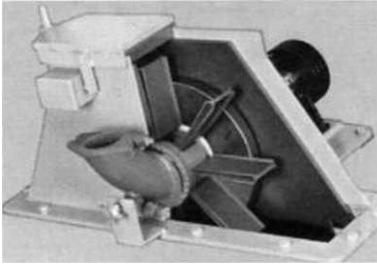


Fig. 1. La turbina de granallado / Peening impulsa y dispara la granalla de

Equipo para Peening – Características Adicionales

Además de proporcionar la velocidad, el equipo de granallado está diseñado para recircular la granalla de tamaño adecuado recuperada por el sistema separador y entregar al dispositivo propulsor (boquilla o turbina) un número controlado de libras de media por minuto durante el ciclo de granallado. La productividad del Peening depende del caudal de la tasa establecida. Equipo de granallado centrífugo, que se utiliza en aplicaciones de alto volumen de producción, puede tener los índices de flujo de turbina tan alta como 2000 libras por minuto, y en el extremo inferior, alrededor de 350 libras.

Finalmente, la corriente de chorro de abrasivo debe estar dirigida a la pieza de trabajo en el que el ángulo de incidencia sea más eficaz. El sistema de granallado está diseñado para proveer un objetivo adecuado.

Idealmente...

Para una aplicación de Peening específica, hay un tamaño y dureza de granalla de acero fundido específico, propulsado a una velocidad específica, el flujo de la corriente del chorro a una tasa específica, impactando la pieza de trabajo en el ángulo de incidencia específica, que asegurará resultados de peening eficaces y coherentes, con productividad óptima y costos más bajos.

Eso es lo ideal, pero la posibilidad de que todos los "específicos" sean verdaderos es escasa - a menos que un **programa rígido y disciplinado de las medidas de control preventivas descritas, sea adoptado y practicado de forma rutinaria.**

Una vez un nuevo grano se pone en marcha (con velocidad y caudal específico) dos fuerzas enteramente diferentes entran en juego, una atacando el grano a través de maltrato por impacto y la otra ataca a los componentes de la turbina, a través de otros maltratos por desgaste.

Tamaño de la granalla en el Sistema

La selección del tamaño del grano a ser comprado requiere mucho cuidado y estudio por parte del contratista, o bien, para aplicaciones internas, por el Departamento de Ingeniería. Una vez que se toma una decisión, sin embargo, un reto aún más entre en juego: El control del tamaño del grano en la mezcla. La compra de granalla se ha especificado, considerando el mejor tamaño capaz de producir la necesaria profundidad en la capa de esfuerzos de compresión. Pregunta: ¿Cuán diferente es el tamaño del grano en la mezcla?

Análisis del grano para Peening

Esto es inevitable: La misma potencia de energía-fuerza producida por la granalla de acero fundido impactando contra la pieza de trabajo para producir la capa compresión por esfuerzo, inevitablemente toma su esfuerzo sobre el gránulo disparado. La granalla de acero, constantemente reciclada a través del sistema, absorbe cientos de impactos antes de sucumbir finalmente. El primer efecto del impacto es endurecer la superficie del grano de acero, dando lugar a la formación de escamas /desconchado.

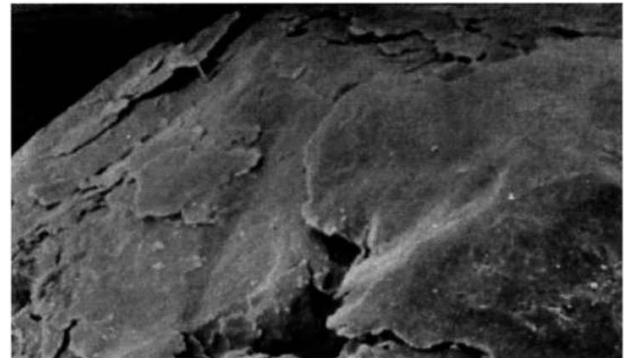


Fig. 2. Escamas / desconchado de granalla de Acero

Este efecto de "piel de cebolla" puede causar que la granalla de acero pierda diámetro suficiente para convertirse en una o dos tallas más pequeña antes que se produzca fractura. Durante la fase de formación de escamas / desconchado, severo daño interno es causado a los pellets, evidenciado por los huecos y grietas, que en última instancia afecta su forma de trabajo a la superficie y causa fallos por fractura. Partículas fracturadas, en impactos repetidos, se forjan en esferas de menor diámetro que en última instancia se fracturan en partículas aún más pequeñas. Es esta combinación de eventos que transforma el acero fundido en nuevo grano de acero en la mezcla de trabajo, lo que significa cambio constante de la distribución del tamaño por granos desgastados y fracturados que se generan y se extraen por el separador y el sistema colector de polvo y se reemplaza con nueva granalla.

Una Perspectiva rápida

Recordando que el peso o la masa de los granos varía con el cubo de su diámetro, vamos a considerar el efecto del cambio de diámetro del grano de acero de:

.0469" a .0394"

El grano de .0394" es todavía redondo – no se ha "roto"- y al 84% del diámetro del grano de .0469" no es fácil de ver la diferencia. Para la mayoría de los operadores, es probable obtener esta respuesta: "Se ve bien, no hay problema."

Sin embargo, el reducido grano de .0394" sólo es un poco de la mitad (59%), del peso o energía de impacto de grano de 0.0469"!

Alto y claro, el mensaje es: no enviar a un niño a hacer el trabajo de un hombre!

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

La disminución del diámetro del grano desde 0.0469 "a 0.0394" es el equivalente de escamado/desconchado al siguiente tamaño más pequeño. Por ejemplo, #660 al #550 o #280 al #230, etc. El resultado es el mismo: la energía de impacto disminuye casi a la mitad del tamaño original del tamaño del grano. (Una excepción: #110 - la pérdida de impacto de energía sería aún más.)

Perspectiva: El grano de .0469" necesita perder sólo cuatro milésimas de pulgada de radio (el espesor de una hoja de papel de impresora de ordenador) que se descascare a .0394". Los tamaños más pequeños necesitan perder pulgadas sólo dos milésimas o menos en el radio hasta encogerse un tamaño.

Mas Perspectiva

El efecto de escamado / desconchado del grano reduce el diámetro dos tamaños:

.0469" a .0331"

El grano de .0331" es 70% del diámetro del grano de .0469", pero tiene sólo 35% de la masa, o aproximadamente un tercio de la potencia de impacto! Este efecto de la contracción de dos tamaños se aplica a cualquier tamaño de grano, excepto el # 110, que perdería mucha más potencia de impacto.

Dependiendo del tamaño y dureza, los granos de acero pueden reducir el tamaño por escamado-desconchado tanto como dos tamaños completos antes de fractura. La muestras de la mezcla de trabajo tomadas de las operaciones de granallado confirman esto.

El Mensaje Obvio

Cuando un grano de acero de la mezcla de trabajo tiene sólo la mitad o un tercio de la masa o de energía de impacto de su tamaño original, NO puede producir en la capa la profundidad especificada de la tensión de compresión. No pertenece a la mezcla de trabajo, independientemente de si su impacto perdió el poder por descamación / astillamiento o por fractura.

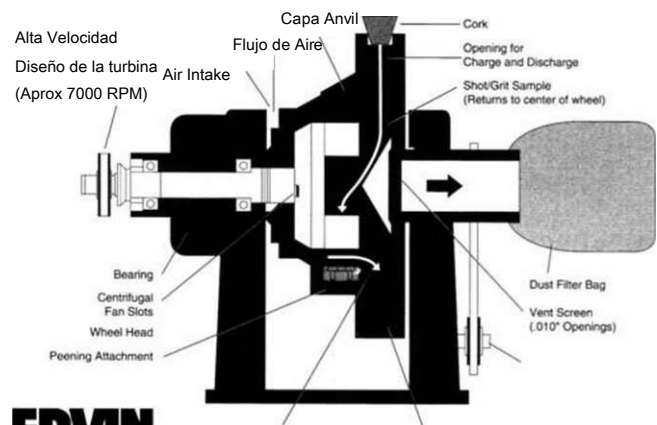
El aumento de la velocidad para compensar el desequilibrio en la distribución de tamaño hace que el problema empeore, a mayor velocidad incrementa de forma considerable la tasa de desgaste, lo que genera aún más del ya excesivo grano de tamaño insuficiente. Además, puesto que el impacto de energía aumenta tanto como el cuadrado del aumento de la velocidad cualquier disparo de granalla de tamaño completo en la mezcla de trabajo tendrá intensidad excesiva y puede dañar el trabajo.

Tiras de Intensidad de Almen

El uso de tiras de intensidad de Almen para controlar la medida de la repetibilidad y la fiabilidad del proceso de granallado se basa en la suposición de que si la granalla en el flujo de chorro impactado en la pieza está produciendo la profundidad requerida de la capa con el estrés compresivo, a continuación, la tira de Almen tiene una lectura alta en la prueba tomada al mismo tiempo,

en las mismas condiciones, puede servir como un control de la medida confiable.

Si, sin embargo, cuando las pruebas de intensidad de la tira Almen, observa que el supuesto "Control específico" de factores de tamaño y velocidad de disparo, produce una lectura de intensidad inferior a lo requerido o que se necesita tiempo adicional de granallado para lograr la intensidad en el objetivo, es una clara señal de que hay allí un cambio en uno o Ambos factores. Por el momento, el problema más común es allí donde ha habido un cambio en la distribución del tamaño de la mezcla de trabajo.



Tamaño del Grano vs. Altura del Arco

Para demostrar el efecto de la variación en el tamaño del grano en la tira Almen son las alturas, las comparaciones se hicieron en el probador de grano de Ervin, adaptado para las pruebas de la tira Almen. (Vea la Figura 3) Los tamaños de prueba fueron: # 390 y # 170 y una mezcla 50/50 de # 390 y # 170. El objetivo de altura: 18,0 a 22,0 Almen A.

El resultado del test fue:

390 = 18,8 de altura de arco con 20 pasadas y 21.7 con 40 pasadas;

170 = 8,4 en 20 pasadas, y 8,7 en 40 pasadas;

50/50 Mix # 390 & # 170 = 19.5 en 40 pasadas .

Observación

El #170 se puede ejecutar siempre y nunca podría alcanzar el #390 altura del objetivo. En menos de 50% el diámetro de # 390 y menos de 10% de la masa, la # 170 simplemente no tiene suficiente potencia de impacto. La mezcla de 50/50 #390 y #170 alcanza la altura del objetivo, pero requiere dobles pases (40).

Otra Observación

Dado que el 50% # 170 no podría alcanzar la altura objetivo, es obvio que era sólo el 50% # 390 que hizo el trabajo, y, en el 50% de la carga, es más natural tomar el doble. (La prueba de com-

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

paración de la mezcla 50/50 de la # 390 # 280 también la mezcla tomó el doble de tiempo para llegar a la altura de arco objetivo, sólo la de 50% # 390 estaba haciendo el trabajo!).

Nota: Con respecto a la "cobertura", el # 170 y # 280 tienen un recuento de pellet superior al # 390. Sin embargo, mientras que el grano más pequeño, tendría la cobertura, sería falsa cobertura, un grano menor no podría contribuir a la altura del arco obtenida.

El Mensaje

Sí, la mezcla de trabajo contiene incluso un porcentaje por debajo del tamaño del promedio (dos o más tamaños más pequeños que el especificado en el nuevo grano) puede producir la intensidad objetivo y la profundidad requerida de esfuerzo por compresión sobre la capa, **pero sólo a un alto costo de baja productividad.**

El costo del consumo de granalla de acero fundido no debe exceder de 25% a 30% del costo total del peening. El trabajo de producción, mano de obra de mantenimiento y repuestos, energía, y los gastos generales constituyen el otro 70% a 75%. Dividiendo estos costos a la mitad el restante debe alcanzar resultados en un costo previsible por unidad de trabajo granallado!

Tamaño de la distribución de la Mezcla – Cómo debería ser?

Debido a lo demostrado por los ejemplos "Perspectiva Rápida" más los resultados de los estudios de Ervin Shot Tester, la mezcla de trabajo de tamaño uno, dos o más, tamaños más pequeños que el grano original especificado simplemente no tiene suficiente impacto de energía para producir la intensidad Almen requerida, no hay razón válida para su presencia en el sistema en el sistema de granallado.

Un análisis riguroso de granalla consumida por turbina por hora, no concuerda, con el costo de granallado "ahorrado" mediante la retención del polvo no productivo pueden ser cuatro o cinco veces más debido a todos los demás costos por la reducción de rendimiento, es decir el cálculo de los costos totales en base a los costos de granallado en lugar del costos por horas de turbina.

La ineficiencia de los sistemas separados tiene que ser reconocida. Utilizando un separador de lavado con cortina de aire para distinguir entre granos de 0,0469 "y 0,0394" diámetros (0.0394 "sólo el 16% más pequeño) puede parecer demasiado difícil, pero comparando los costos el grano 0,0394" tiene sólo el 59% de la masa o 41 % menos de peso que debería ser menos difícil. Los sistemas de mallas clasificadoras son una opción para mejorar el sistema de lavado con aire. Observando una práctica apropiada, 80% de eficiencia de funcionamiento puede ser alcanzable. Así, la mezcla de trabajo debe contener un mínimo de 80% en promedio equivalente al tamaño de granalla nueva.

Peening vs. Granallado

Fig. 3 Ervin Shot Tester

Hay que distinguir entre las operaciones de peening donde el objetivo principal es mejorar la vida del producto a través de una capa uniforme de profundidad de esfuerzo de comprensión controlado, y en las operaciones donde la remoción de contaminantes de la superficie mediante limpieza con granallado es el objetivo principal y donde algunos resultados beneficiosos pueden ser tenidos en cuenta como un efecto secundario (fundición ferrosa y no ferrosa, por ejemplo). Para que la mezcla de trabajo para granallado sea efectiva, tanto granalla grande y pequeño es necesaria para remover cascarilla de corrosión fina en la superficie de metal, y de óxido, etc., de pozos mínimos y fisuras en la superficie metálica. Tal mezcla es lo último que un verdadero aplicador de peening debe tener, si su objetivo es ser rentable y eficiente!

Controlando la Mezcla de Trabajo

- (1) (1) Añadir nuevo abrasivo cada turno operativo.
- (2) (2) Mantener la tolva de alimentación a nivel o por encima de $\frac{3}{4}$ todo el tiempo
- (3) (3) No permita que se acumulen fugas o derrames de abrasivo; regréselo al sistema a diario.
- (4) (4) Inspeccionar la cortina que fluye a través del separador de abrasivo a diario para asegurarse que es exacta.
- (5) (5) Compruebe a diario la distribución del tamaño de la mezcla.

Recomendado: Utilizar el medidor Spotcheck de Ervin (Figura 4 y la Figura 5 en la página siguiente), que requiere menos de cinco minutos y proporciona una respuesta instantánea.

Flujo de Abrasivo Insuficiente

Amperímetro: Este dispositivo sensible registra la carga de amperaje en el motor que impulsa la turbina. Es la única manera práctica de determinar la cantidad producida por la turbina durante el ciclo de granallado. La eficacia máxima del equipo de granallado se logra sólo cuando la turbina arroja la cantidad nominal máxima de abrasivo. (Ver Figura 6 en la página siguiente.)

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

1. Cuando el tiempo de ciclo de granallado se basa en el máximo caudal, pero el amperímetro muestra de menos de los amperios a plena carga (Fig. 7) aproximadamente treinta (30) libras de chorro de granalla por amperio por debajo de plena carga no está siendo lanzado. La granalla que no es lanzada no puede hacer peening!

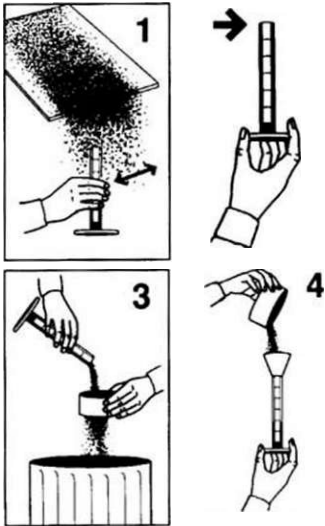


Fig. 4 and 5. Ervin Spot-check Gauge

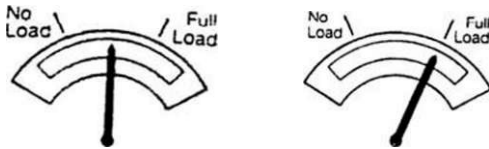


Fig. 6. The ammeter at full load Fig. 7. Low ammeter reading

Para prevenir Bajo Amperaje

- (1) Calibrar los amperímetros de forma regular: asegúrese de mantenerlos en buen estado de funcionamiento.
- (2) Marque el punto de plena carga en el amperímetro. Asegúrese de que es claramente visible en todo momento.
- (3) El chorro de granalla debe ser añadido cada turno operativo. Mantener siempre la tolva de alimentación al menos 3/4 de su capacidad.
- (4) Inspeccione a diario el desgaste del impulsor. Cuando los bordes están desgastados más de 1/8", cambie los impulsores (el exceso de desgaste del impulsor hace que se pierda su capacidad para mantener el flujo de abrasivo.)

La corriente de Granallado. Está configurada?

2. Dirección equivocada de la corriente de granallado, que no está golpeando el objetivo, y en su lugar impactando en las piezas de desgaste de los equipos, resultan los siguientes problemas:
 3. 1. Granallado irregular de la pieza de trabajo
 4. 2. Desgaste excesivo del equipo
 5. 3. Exceso de tiempo de inactividad de la máquina
 6. 4. Excesivo uso de granalla
 7. 5. Baja productividad debido a la necesidad de extender el tiempo de granallado

Un desvío tan pequeño del 10% en el patrón de granallado adecuado puede significar la pérdida de 25% en la eficiencia de peening. Lo que hay que reconocer es que el factor inevitable de desgaste de los componentes de las turbinas de granallado eventualmente provocará un cambio en la ubicación y concentración del patrón de granallado. Una excepcional tolerancia al desgaste se ha integrado en el equipo de granallado, pero cuando el desgaste va más allá de la tolerancia, los componentes ya no pueden funcionar adecuadamente. El patrón de granallado se aleja del objetivo, y el ángulo de disparo del chorro incide también en los cambios, que a su vez puede afectar a la lectura de intensidad.

Considere la turbina de 40 HP: Cada minuto 1,000 libras de abrasivos pasa a través del impulsor, caja de control y que es lanzada por las paletas a la pieza de trabajo

Efectos del Desgaste de los Componentes

Impulsor: Cuando el desgaste de los segmentos del impulsor sea superior a 1/8", el abrasivo golpeará la parte trasera de la hoja en lugar de ser llevado al lado de lanzamiento. El conflicto y diseño general de granallado se vuelve mal difundido.

Caja de Control: Cuando el desgaste del borde biselado es superior a 1/2" (en algunos casos sólo 1/4"), el patrón de granallado se alarga, causando que algunos granos no golpeen la pieza de trabajo, y cambia el ángulo de impacto.

Cuchillas o Paletas: Cuando las cuchillas se vuelven profundamente acanaladas. Se produce canalización del disparo, y debido a que no está fluyendo a través de la anchura completa de la cuchilla, el patrón de granallado se distorsiona.

Trampa de Metal: Cuando hay encajado entre el impulsor y la caja de control, la trampa de metal puede causar que cambie el patrón de granallado y la jaula.

Revisando la Ola de Granallado de Granallado

Considere la posibilidad de que la superficie de la pieza de trabajo a ser granallada está en relación a la turbina de granallado.

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

El objetivo es colocar y asegurar una hoja-placa de metal blanco en el lugar de la pieza de trabajo y luego, después de granallar 10, 20, o 30 segundos, compruebe el área y la ubicación del patrón de granallado. El punto - caliente (caliente al tacto, y por lo general cerca de 3 "x 10") debe estar ubicado aproximadamente a 8" antes de la línea central de la turbina. Esta es el área de concentración, de intensidad máxima. **Una revisión semanal del patrón de granallado es un procedimiento infalible que le dice, ahora, si el patrón de granallado está en el blanco.**

Especificaciones del tamaño del Grano – Granalla para granallado de Acero fundido

Si las especificaciones de tamaño AMS (aeroespacial) o SAE (no aeroespacial) participan, es común a ambos los coladores de ensayo ASTM-E-11, que son utilizados por ambos los granalladores y los productores de granalla para asegurar que la granalla entregada al usuario cumple las especificaciones. Todos los tamaños de granalla AMS se especifican mediante una serie de cinco tamices ASTM consecutivos, anidado como se muestra en el ejemplo a continuación, para granalla #390. Las especificaciones SAE utilizan cuatro tamices en lugar de cinco, con diferentes porcentajes

má-	Sieve	AMS	SAE
	.0661	All Pass	All Pass
	.0555	2% Max on	5%
	.0469	50% Max on	n/a
	.0394	90% Cum. Min. on	85%
	.0331	98% Cum. Min. on	96%

ximos a ser asignados.

Al parecer, existen diferencias relativamente menores entre las dos especificaciones. El número más importante es el porcentaje nominal retenido en el colador, 0,0394" en el ejemplo anterior, con la diferencia de 85% frente a 90%. Para aplicaciones de granallado que no se rige por las especificaciones aeroespaciales, la mayoría de granalladores encuentran que pueden utilizar el estándar SAE de tamaño #230 y más grandes, evitando así el costo Premium causado por el proceso de selección especial requerido para cumplir con las especificaciones de AMS para tamaños menores a #230, la detección AMS cuenta con cinco tamaños (190, 170, 130, 110 y 70) vs tres tamaños SAE, (170, 110, y 70). Obviamente, hay diferencias significativas en el tamaño de grano que deben ser tomadas en cuenta.

Fig. 8 AMS Granalla de Acero

Tamaño del grano	ASTM Colador Nominal	Approx. Cant/Lb
660	.0661"	14,000
550	.0555"	24,000
460	.0469"	40,000
390	.0394"	68,000
330	.0331"	114,000
280	.0278"	192,000

230	.0234"	324,000
190	.0197"	540,000
170	.0165"	914,000
130	.0139"	1,530,000
110	.0117"	2,500,000
--	.0098"	--
--	.0083"	--
70	.0070"	8,200,000

Fig. 9 SAE Granalla de Acero

Tamaño del Grano	ASTM Colador Nominal	Approx. Cant/Lb
660	.0661"	14,000
550	.0555"	24,000
460	.0469"	40,000
390	.0394"	68,000
330	.0331"	114,000
280	.0278"	192,000
230	.0234"	324,000
	.0197"	
170	.0165"	745,000
	.0139"	
110	.0117"	2,100,000
	.0098"	
	.0083"	
70	.0070"	8,200,000

Granalla AMS y SAE

Como se muestra en las figuras 8 y 9, son los tamaños de grano enumerados por sus respectivas aberturas de tamiz "nominal" ASTM. La columna "tamiz listado nominal" abierta en pulgadas, se refiere a la criba que designa el tamaño del grano (0.0555"= grano #550. 0.0331"=grano # 330, etc. El tamiz "nominal" identifica tanto el número de tamaño de grano y la abertura del tamiz que controlan el porcentaje que se retiene. Tamiz Min (90% para AMS y 85% para SAE). Seleccionando cualquier tamaño del grano en la fig. 8 o fig. 9, luego subiendo dos (2) tamices nominal más grande, que haya localizado el tamiz representando la parte superior del rango de tamaño (2% y 5% de tamices, respectivamente).

(Ejemplo: #230 = Tamiz Nominal 0234"—dos tamices más grandes = .0331, el 2% o 5% Tamiz Max para #230.)

Incrementando el tamaño del grano – Efecto en el poder de impacto

Como guía para los implicados en la determinación del tamaño del grano específico para el uso en una aplicación dada de peening, será útil saber que, para una velocidad dada, subiendo un tamaño más grande (un tamiz nominal), tiene el efecto de impacto creciente de energía en aproximadamente dos tercios (67%). Subiendo dos tamaños, incrementará el impacto de energía casi tres veces (2,8x).

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS

Ejemplos: # 390 (.0394 "nominal) al # 460 (.0469" nominal) aumenta el impacto de energía en dos tercios.

390 (.0394 "nominal) al # 550 (.0555" nominal) aumenta el impacto de energía casi tres veces.

Los aumentos anteriores en los impactos de potencia se aplican a todos los tamaños de disparo AMS excepto el #70, donde los aumentos serían mucho mayores.

Coertura: Granos por Lb.

Incluido en las figuras. 8 y 9, es una columna que muestra el número aproximado de granos por libra, según el tamaño. Esto tiene importancia en peening en lo que se refiere al factor importante de la cobertura. Así como la "masa" varía con el cubo del diámetro de un grano, también lo hace la cantidad, pero a la inversa: es decir, una diferencia de tamaño 2:1 = 8:1 en masa, pero de 1:8 cantidad o, por el contrario, 1:2 en diferencia de tamaño = 1:8 de masa, pero 8:1 en cantidad. En peening, el requisito de la masa es lo primero que debe satisfacerse. Sin suficiente masa o impacto de energía para producir la profundidad requerida en la capa por esfuerzo de compresión, tener mayor cantidad de grano no significa nada.

Disminuir el tamaño del grano – Efecto el Impacto de Energía

Selección de un tamaño mayor o menor de grano específico es una elección general realizada por el contratista o el Departamento de Ingeniería, y, ya sea grande o pequeño, su selección se basa en primer lugar en su capacidad para producir la tensión de compresión deseada o la intensidad Almen.

Por lo tanto, la preocupación por la disminución de tamaño del grano se refiere estrictamente a la variación del tamaño del grano en la mezcla de trabajo. Como se ha indicado anteriormente, una vez nueva disparo se introduce en el sistema, debido al fenómeno de la descamación-desconchado, que puede disminuir en diámetro de uno y dos tamaños antes de que ocurra la fractura.

La disminución de diámetro de un nuevo tamiz nominal plano a un colador resulta que el impacto de energía es sólo del 59% de lo que era cuando era nuevo. La disminución de diámetro del grano de nuevo a los dos tamices pequeños significa que el impacto de energía es sólo del 35% de lo que era cuando era nuevo. Haciendo referencia a la figura. 8, seleccione, por ejemplo, el tamaño # 390, a continuación, asignar un valor de impacto de 100% a su tamiz nominal, 0.0394 "asigna un valor del 59% al tamiz 0,0331" y un valor del 35% al tamiz 0,0278". Estos mismos números (100%, 59%, 35%) se aplica a cualquier tamaño de grano seleccionado, mediante la aplicación del 100% del valor de impacto al tamiz nominal del tamaño seleccionado.

Nota: Grano fragmentado retenido en la malla de 59% tendrá un impacto-valor que van del 99% al 59%. El grano retenido en el segundo tamiz abajo, tendrán valores del 59% al 35%.

Reconocimiento de Problemas

La clave de una limpieza por granallado, eficaz y rentable, está en ser capaz de reconocer los problemas a medida que se producen. Una comprensión sólida de los principios involucrados en el peening, junto con la disciplina en el seguimiento de un programa de evaluación (SPC) asegurará un funcionamiento eficaz y rentable en el proceso.

Ervin Industries, Inc. Ann Arbor, MI April, 1999

Traducido al Español por Blasting Experts Ltda.

EL PUNTO FINAL EN LA PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS