

The Shot Peener's Corner



Nº 20

The Shot Peener's Corner es una colaboración entre ELECTRONICS INC. e IPAR-BLAST, S.L.

Cada artículo, es una traducción del reportaje más destacado de la revista THE SHOT PEENER.

ELECTRONICS INC. es líder mundial en formación y difusión del shot peening.

IPAR-BLAST, S.L. es subcontratista de tratamientos superficiales de precisión.

Entre los cuales se encuentra el shot peening.

¿Ud. preguntó y nosotros respondimos?

por el personal de la revista The Shot Peener (Texto traducido por Eduardo Vázquez—IPAR-BLAST, S.L.)

Recibimos muchos emails pidiendo consejo sobre procesos de shot peening y procuramos responder la mayoría. La mayoría de preguntas, están relacionadas con la confusión entre saturación, cobertura e intensidad por lo que hemos incluido una magnífica explicación del Dr. David Kirk. Hemos simplificado las preguntas de manera que no hagan referencia a empresas concretas por temas de confidencialidad. Las siguientes, son una compilación de las preguntas que recibimos acerca de temas similares.

P

Si alcanzamos el nivel de cobertura especificado, ¿porqué es tan importante la saturación ?

R

por Dr. David Kirk

Las curvas de intensidad (también conocidas como curvas de saturación) están diseñadas para definir la intensidad del haz de granalla. No se diseñaron para definir las necesidades de cobertura. El tiempo T, define el punto de intensidad, no la cobertura. La cobertura se debe establecer utilizando un procedimiento diferente según indiquen las especificaciones, tal y como se ha tratado en algunos artículos míos de la revista Shot Peener.

Algunos expertos afirman que no hay ninguna conexión en absoluto entre la intensidad y la cobertura. Yo no estoy del todo de acuerdo con esta afirmación. Creo que hay relaciones secundarias entre T y el grado de cobertura alcanzado en las piezas. A continuación, pretendo ilustrar estas relaciones.

“Joe (personaje ficticio) prepara un trabajo de shot peening. Basándose en su experiencia, ajusta los parámetros de máquina y hace un control de la intensidad de shot peening. Este control, confirma que ha alcanzado los requerimientos de su cliente. Esta intensidad, se da en un rango de pasadas de 2 minutos (en un rango de 1 a 4, en función de la localización de las placas Almen). La siguiente tarea de Joe es alcanzar el 80% de cobertura requerido por su cliente. Sabedor de que la intensidad se da en una placa Almen con una cobertura en esta de bastante más del 80%, Joe prevé que harán falta menos de 4 pasadas para cubrir las piezas. Esto, es así porque él sabe que las piezas son más blandas que las placas Almen. Después de una sola pasada, las piezas tenían casi el 100% de cobertura. Eureka! Una solución económica.

Si el cliente se quejase de exceso de cobertura, Joe sabía que tendría que hacer un control de cobertura apropiado, modificando algo el caudal, sin afectar al requerimiento de intensidad. Habiendo cumplido los dos requerimientos, Joe pudo tratar un lote grande de piezas de forma económica. De repente, a los meses, los tests de intensidad (que se llevaban a cabo diariamente) mostraron que el tiempo T al que se daba la intensidad había aumentado, a pesar de seguir cumpliendo el requerimiento de intensidad. Esto sirvió a Joe como aviso para ser consciente de que quizá la cobertura ya no sería suficiente con un solo ciclo. Así, hizo un control apropiado de la cobertura haciendo las modificaciones necesarias.”

En lo que a la palabra “saturación” se refiere. Es un término ampliamente utilizado en el vocabulario del shot peening. Es ambiguo y confuso, y es por lo que he luchado por que sea un término eliminado. La saturación no se da en el shot peening, en términos ni de intensidad ni de cobertura. Desafortunadamente tenemos que sobrevivir con esta palabra porque está muy enraizada. Para entender lo que pretende representar a “saturación”, considerese lo siguiente:

Una “curva de saturación” es el gráfico de las alturas de arco inducidas por diferentes tiempos o pasadas de shot peening. Esta curva, permite definir un punto. Este punto, único, es aquel definido como el que en la curva se incrementa igual o por debajo al 10% cuando se duplica la cantidad de shot peening (tiempo o pasadas). Las coordenadas de este punto son sus correspondientes alturas de arco y cantidad de shot

peening (T). La "Intensidad de Saturación" suele ser, desafortunadamente, definida como esa altura de arco. Sería más adecuado definirlo como "Intensidad Almen de shot peening" o "Punto de Intensidad Almen de shot peening"

En el punto de intensidad Almen de shot peening, la cobertura en la placa Almen es elevada (claramente por encima del 90%). Se requerirá mucha menos cantidad de shot peening para inducir una cobertura del 80% en la placa Almen (aproximadamente la mitad).

Si las piezas tuviesen la misma dureza que las placas Almen, se necesitaría aproximadamente la mitad del tiempo de análisis T del Curve Solver para conseguir el 80% de cobertura en ellas. Si las piezas fuesen más blandas que las placas Almen, entonces el tiempo necesario será aún menor. Es esto lo que explicará que se alcanza el 80% de cobertura en una fracción de los tiempos T predecidos. (NOTA DEL TRADUCTOR: No es del todo correcta esta afirmación)

P

¿Como se relaciona "T" con el proceso de shot peening?

R

por Dr. David Kirk

No existen aplicaciones directas de los valores T en el trabajo diario de shot peening. Simplemente definen el punto de intensidad de shot peening. Puede haber alguna relación indirecta (véase la explicación anterior).

No se deberían de tratar piezas utilizando los tiempos T de los test Almen. Se deben de tratar siguiendo los tiempos determinados independientemente, que satisfagan la cobertura requerida. El exceso de shot peening podría deteriorar las piezas.

P

Si la intensidad requerida es de 14-18A ¿qué ocurre cuando se me solicita una cobertura del 200% y la intensidad va fuera del rango indicado?

R

por Jack Champaigne

El requerimiento de 14-18A se cumplirá cuando la altura del arco en la curva del test Almen este entre .014 pulgadas y .018 pulgadas al utilizar placas Almen de tipo "A". Si se cumple este requerimiento, puede ser (o no) que el punto de la curva para T2 este dentro del rango 14-18. Siempre que el valor del arco en T2 sea superior en un 10%(o menos) que el valor del arco en T1 Ud. habrá determinado la intensidad. Es bastante común que el valor del arco en T2 este por encima del rango.

P

¿Qué significa una cobertura del 200%?

R

por Jack Champaigne

Significa perdigonear la pieza el doble del tiempo necesario para alcanzar la cobertura del 100%, que se habrá determinado analizando la superficie a tratar durante diferentes períodos de tiempo. No significa perdigonear la pieza el doble del tiempo necesario para alcanzar el valor de intensidad en una placa Almen. Tratando piezas de aluminio, este tiempo será muy inferior que aquel para la placa Almen, porque la pieza

es mucho más blanda que la placa y las improntas serán mayores.

Inversamente, perdigonar engranajes tratados requerirá mucho más tiempo ya que las improntas, en este caso, tendrán un tamaño inferior. El ratio entre la dureza de la pieza y la de las placas Almen (44<HRC<50) dará la idea de como será el tiempo de cobertura.

P

¿Porqué no hay una placa Almen "B"?

R

por Charles Barrett, anteriormente en el comité de Evaluación, diseño y Fatiga de la division de mejora de superficies de la SAE

Todos conocemos las tres placas utilizadas para determinar la intensidad en una máquina de shot peening. Cada una de las placas tiene un espesor diferente. La placa "A" (de espesor 0,050") tuvo probablemente su nombre de J.O. Almen que fue quien concibió la idea de utilizar una placa de acero muelle C-1070 para determinar la intensidad del granallado de muelles espirales. La placa "N" (de espesor 0,030") fue desarrollada por Charles Noble debido a que la placa "A" no tenía demasiada sensibilidad a la hora de medir intensidades en piezas delicadas de motores jet.

La placa "C" tiene 0,094" de espesor y se utiliza para medir altas intensidades de shot peening.

Acudí a una cena del comité de la SAE hace algunos años. El entretenimiento de aquella noche era un mago aficionado llamado John Straub. Alguno de Uds. no sabrá que el Sr. Straub fue asistente del Sr. Almen en los laboratorios de GM y tomó parte en muchos de los experimentos iniciales de shot peening. Más tarde, dirigió los laboratorios de I+D de Wheelabrator donde desarrolló la máquina de test de Wheelabrator. Entre otras cosas, John era partidario de eliminar los granos finos de la mezcla de shot peening para conseguir unos buenos resultados. Fue autor de varias publicaciones a finales de los 40 y todavía es propietario de una patente sobre el proceso de doble shot peening.

Cuando terminó su show de magia, el Dr. Ralph Stevens de la universidad de Iowa, le pidió que contase alguna curiosidad sobre los principios del shot peening en los que participó. Se le preguntó porqué no había una placa Almen "B". John respondió que durante la segunda guerra mundial el gobierno investigó acerca de las cualidades en las que el tanque "Tiger" Alemán superaba a los tanques americanos. Descubrieron que el Tiger tenía barras de torsión con shot peening lo que les daba una vida a fatiga superior. Se requería una profundidad en compresión muy elevada y la intensidad de shot peening era demasiado alta para las placas Almen "A", que se deformaba con los impactos del tratamiento. Así, se provó con una placa "B" de 0,078" de espesor. Pero resultó ser también demasiado fina.

Así, se definió una placa "C" de 0,094" de espesor para aquella aplicación. Con esto, resultó que la placa "B" no tenía sentido, ya que las placas "A" y las "C" cubrían el rango de intensidades, con lo que no se volvió a utilizar. Existió otra placa "B", utilizada en la Douglas Aircraft Company. Pero fue una placa fabricada en aluminio y utilizada solamente para determinar la cobertura en piezas de aluminio.



IPAR-BLAST, S.L.
Pol. Ind. Ibur Erreka, 40 - bajo 1
20600 EIBAR (Guipúzcoa)
TEL. 943 820 516
FAX. 943 820 619
shot-peening@ipar-blast.com
www.ipar-blast.com



ELECTRONICS INC.
56790 Magnetic Drive
46545 MISHAWAKA (Indiana)
EE.UU.
TEL: 574-256-5001 / 800-832-5653
FAX: 574-256-5222
www.electronics-inc.com