INTRODUCCION GENERAL

PROCESO DE GRANALLADO

CYM MATERIALES S.A.
SOLUCIONES INDUSTRIALES

INTRODUCCIÓN

El proceso de granallado es una técnica de tratamiento superficial por impacto con la cual se puede lograr un excelente grado de limpieza y simultáneamente una correcta terminación superficial en una amplia gama de piezas metálicas y no metálicas.

En líneas generales el granallado es utilizado para:

- Desarenado y eliminación de laminillas de piezas de fundición ferrosas y no ferrosas, piezas forjadas, etc.
- Decapado mecánico de alambres, barras, chapas, placas, etc.
- Shot peening, proceso que aumenta la resistencia a la fatiga de resortes, elásticos, engranajes, etc.
- Limpieza y preparación de superficies de piezas varias donde serán aplicados revestimientos posteriores (pintura, cauchos, etc.).
- Granallado de pisos de concreto para aplicación de revestimiento o eliminación de caucho en pistas de aeropuertos.

En forma general podemos decir que el granallado es el bombardeo de partículas abrasivas a alta velocidad (65-110 m/seg.) que al impactar con la pieza tratada produce la remoción de los contaminantes de la superficie.

Hasta la década del 30 el granallado se realizaba solamente con boquillas de aire comprimido. Aún ahora es el único método que se puede utilizar para ciertos trabajos, como el mantenimiento de estructuras armadas.

El granallado en líneas de producción y en forma automática se hizo posible con la aparición de la turbina centrífuga de granallado. El sistema de granallado por turbina centrífuga es mucho más productivo que el de aire comprimido. Además, logra una mayor uniformidad en la preparación superficial.

El tipo de material, el tamaño y forma de las partes y la condición de la superficie a limpiar, más la especificación que define la terminación superficial, tienen influencia directa sobre la selección del sistema de granallado, del abrasivo y la definición del procedimiento. En CYM Materiales esos cuatro datos son los que definen el equipo a proponer. Hay casos en que pueden ser necesarios otros métodos de limpieza antes y después del granallado, para lograr mejores resultados en los revestimientos.

COMPONENTES DE UN EQUIPO DE GRANALLADO

Seis sistemas forman parte de un equipo de granallado:

1. Sistema de aceleración del abrasivo — por aire comprimido o por turbina centrífuga
2. Cabina
3. Sistema de circulación y limpieza del abrasivo
4. Sistema colector de polvos
5. Sistema de movimiento o sostén de las piezas a granallar
6. Controles e instrumentación

1. ACELERACIÓN DEL ABRASIVO

Existen dos métodos de acelerar el abrasivo: por aire comprimido o por fuerza centrífuga.

1.1 Granallado por aire comprimido

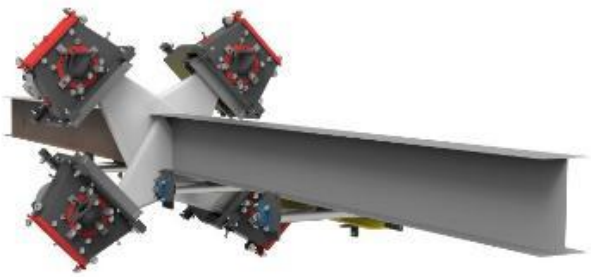
Este sistema es de muy bajo rendimiento, por lo cual es más adecuado para trabajos pequeños donde no sean necesarios caudales altos de producción, o bien en la preparación de superficies de estructuras complejas o de gran porte, reemplazando a las herramientas manuales.

Es un sistema flexible, pues el transporte de la granalla puede realizarse en cualquier dirección mediante cañerías de goma. En los últimos años se han desarrollado equipos con manipuladores CNC o robot que permiten realizar trabajos localizados en partes específicas de las piezas tratadas.

Para el granallado en líneas de producción es un proceso de alto costo comparado con el sistema de granallado centrífugo. A modo de ejemplo, para arrojar 1.100 kg por minuto se requiere un compresor de 1.650 HP y 33 operarios con boquillas de 10 mm de diámetro a 6,5 kg/cm². Mientras que para realizar el mismo trabajo con turbinas centrífugas se necesitan solamente 100 HP repartidos en 1 o en varias turbinas en una misma máquina, controlada por 1 o 2 operarios según el diseño de esta última.

1.2 Granallado por turbina centrífuga

El granallado por turbina centrífuga es, entre las técnicas actuales de limpieza superficial, el método más económico y con un medio ambiente no contaminado.



Las turbinas arrojan el abrasivo mediante fuerza centrífuga en dirección, velocidad y cantidad determinada. El funcionamiento de las turbinas es similar al de un ventilador o una bomba centrífuga.

Las máquinas granalladoras pueden utilizar una o múltiples turbinas posicionadas de modo que el abrasivo llegue a toda la superficie de las piezas a granallar. El número de turbinas montadas en una máquina queda determinado por la forma y tamaño de las piezas a limpiar.

Usualmente la potencia de granallado instalada es la necesaria para lograr la terminación superficial deseada, en una sola pasada y con una velocidad adecuada.

1.3 Cuadro comparativo de los dos métodos

El mismo trabajo, arrojar 1.100 kg de abrasivo por minuto, resuelto por cada sistema:

Detalle	Aire comprimido	Turbina centrífuga
Potencia instalada	1.650 HP (compresor)	100 HP (en 1 o varias turbinas)
Operarios	33, con boquillas de 10 mm a 6,5 kg/cm²	1 o 2 según el diseño
Aplicación ideal	Gran porte, estructuras complejas, obra	Producción automática y continua

2. CABINA

La cabina durante el granallado contiene polvo y abrasivo en suspensión. La ventilación que genera el aspirador de polvo dentro del gabinete asegura que la presión del aire dentro de esta sea menor que la presión ambiental, de modo que el polvo no se escape a las áreas de trabajo adyacentes. Las aberturas para la entrada y salida de las piezas están equipadas con sellos para evitar que el abrasivo se escape de la máquina.

Las cabinas están construidas en acero de bajo carbono y revestidas interiormente con materiales resistentes a la abrasión, que pueden ser goma, componentes sintéticos o placas de fundición de aleaciones especiales. En áreas que pueden ser alcanzadas por flujo directo de granalla es recomendable utilizar placas de fundición, que tienen un rendimiento muy superior a los demás materiales.

3. SISTEMA DE CIRCULACIÓN Y LIMPIEZA DEL ABRASIVO

Esta es la parte del equipo que se encarga de recircular y limpiar la granalla para lograr un funcionamiento continuo.

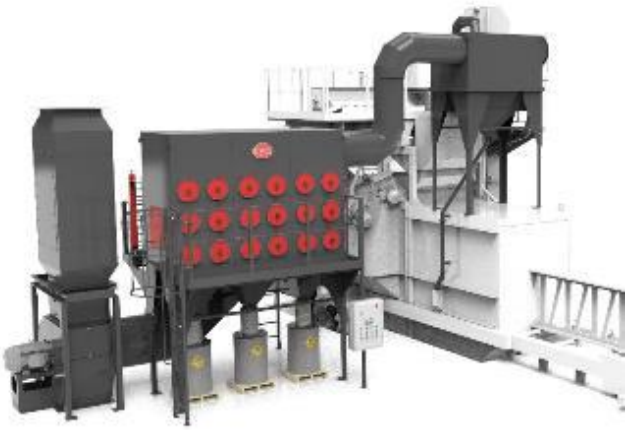
En los equipos de granallado convencionales, luego de chocar la granalla contra la pieza, el abrasivo cae en una tolva de recolección debajo de la máquina y es llevado por gravedad o por un sinfín a un elevador de cangilones. El elevador lleva el abrasivo, cascarillas, óxidos y otros contaminantes a un separador por flujo de aire ubicado en la parte superior de la máquina.

Una combinación de zarandas y chapas deflectoras, y el flujo de aire a través de la cortina de granalla, separan las partículas contaminantes, polvos y partículas de abrasivo pequeñas que dejan de ser efectivas en el granallado. El abrasivo limpio cae en una tolva superior desde donde es alimentado por gravedad a la turbina.

La capacidad de circular y limpiar el abrasivo de cada máquina está de acuerdo con el sistema de proyección de aire comprimido o con la potencia de granallado instalada en las turbinas. El incorrecto funcionamiento de este sistema afecta seriamente al desgaste de la máquina, la efectividad del granallado y el consumo de granalla.

4. SISTEMA COLECTOR DE POLVOS

El polvo generado durante el granallado es retirado del abrasivo circulante y de la cabina de granallado por un colector de polvos. El colector de polvos más usado es el de cartuchos de papel, que además de retirar el polvo de la máquina mantiene las áreas adyacentes a la misma limpia y libres de polvos.



El colector de polvos produce un flujo de aire a través de la cabina de la máquina y del separador. Variaciones en el flujo de aire pueden causar pérdida de eficiencia en la limpieza, presencia de polvos en la zona próxima a la máquina y presencia de contaminantes finos en la mezcla de abrasivo de operación.

5. SISTEMA DE MOVIMIENTO O SOSTÉN DE LAS PIEZAS A GRANALLAR

La necesidad de granallar desde destornilladores, blocks de automotores, caños, chapas, rieles y hasta vagones de ferrocarril nos da una idea de la gran variedad de sistemas de movimiento o sostén de las piezas a granallar que hay.

Para materiales a granel (destornilladores, campanas de freno, poleas, etc.) se utilizan las máquinas a cinta transportadora (Tumblast).

Para piezas de mayor peso y volumen se utilizan las máquinas a cabina (blocks de motores, cuadros de bicicleta, piezas fundidas en racimos, etc.).

Para procesos de shot peening de engranajes (endurecimiento superficial) y para trabajos especiales se usan máquinas de plato giratorio.

6. CONTROLES E INSTRUMENTACIÓN

Es el sistema que provee los comandos e indicaciones para arranque y parada de los mecanismos, elevadores, colector de polvos, turbinas y sistemas de manejo de las piezas; amperímetros y cuenta horas para los motores de turbinas, todos ubicados en una consola central.

Los tableros eléctricos proveen los enclavamientos para asegurar que los diferentes sistemas arranquen en la secuencia adecuada.

Casi todas las máquinas se pueden automatizar logrando procesos continuos que aumentan la producción, pudiendo ser operadas por personal no especializado, brindando la posibilidad de trabajar bajo estrictas normas de seguridad.

ABRASIVOS

Los equipos de proyección de partículas por aire comprimido trabajan indistintamente con cualquier tipo de abrasivos, metálicos o minerales, permitiendo seleccionar el abrasivo adecuado para cada tipo de trabajo.

Los equipos de proyección por turbina utilizan exclusivamente granalla metálica de acero, al carbono o inoxidable, de distintos diámetros conforme al tipo de trabajo a realizar.

En recintos cerrados es extremadamente ventajoso utilizar granalla metálica respecto de otros abrasivos conocidos. Se destacan las siguientes ventajas:

- Mayor productividad
- Menor costo de abrasivo por superficie granallada
- Reducción de costos de mantenimiento
- Mejor calidad del trabajo realizado (homogeneidad, rugosidad, limpieza)
- Menor generación de residuos y polvos
- Sin riesgo de silicosis, a diferencia de los abrasivos con sílice libre
- Menor inversión en sistemas colectores de polvo
- Menor contaminación ambiental
- Mejor visibilidad de los operarios

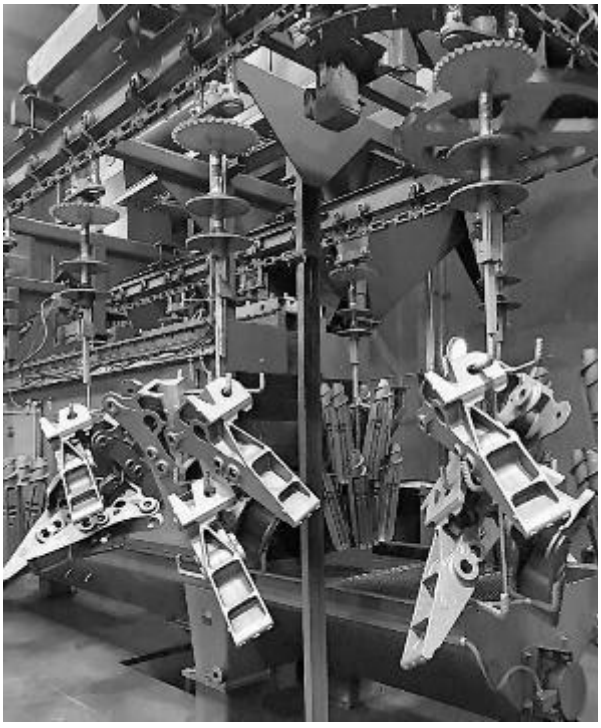
INDUSTRIAS QUE UTILIZAN PROCESOS DE GRANALLADO

Los equipos de granallado son utilizados en distintas industrias como ser:

- Aceiteras y puertos aceiteros
  - Limpieza y preparación de superficie en plantas previo al pintado
- Agroindustria
  - Limpieza y eliminación de laminillas en discos de arado
  - Limpieza y preparación de superficie de chapas, perfiles y equipos previo al pintado
  - Limpieza y preparación de superficie de llantas agrícolas previo al pintado
  - Eliminar laminillas y restos de soldadura

- Aluminio
  - Limpieza de cátodos y ánodos
- Astilleros
  - Limpieza y preparación de superficie de chapas y perfiles previo al pintado
  - Equipos portátiles para mantenimiento de cascos de barcos
- Autopartistas
  - Limpieza de engranajes cajas velocidad, transmisiones mecánicas, bielas, etc.
  - Shot peening de barras estabilizadoras, resortes y elásticos, engranajes de cajas de velocidad, pistones, bielas, etc. para aumento de resistencia a la fatiga
  - Limpieza y preparación de superficie de llantas de autos y camiones previo al pintado
  - Granallado de zapatas de frenos y embragues
  - Limpieza de componentes de motores rectificados (blocks, pistones, etc)
  - Decapado mecánico en tornillos desde métrica 3 para aplicación de revestimientos (Dacromet)
- Aviación
  - Equipos portátiles para eliminación del caucho y restitución de la rugosidad en pistas de aterrizaje de aeropuertos
  - Shot peening de partes de avión para aumento de resistencia a la fatiga
  - Despintado de aviones
- Bicicletas y motos
  - Limpieza y preparación de superficie de cuadros de bicicletas, motos y llantas previo al pintado

- Caucho
  - Limpieza y preparación de superficie de partes de acero previo a la aplicación de caucho
- Concreto, cerámicas, mármoles y porcelanatos
  - Granallado para realizar pisos antideslizantes
  - Granallado artístico
- Carroceros
  - Limpieza y preparación de superficie para carrocerías de camiones previo al pintado
- Denim jeans
  - Desgaste localizado de prendas (jean)
- Estructuras metálicas y perfiles
  - Limpieza y preparación de superficie de chapas y perfiles previo al pintado
- Forjas
  - Quitar laminillas del forjado
  - Homogenización de superficies
- Fundiciones
  - De aceros, hierro, aluminio y bronce
  - Limpieza y desarenado de piezas fundidas
  - Homogenización de superficies
- Industrias lácteas, frigoríficas y alimenticias
  - Limpieza y preparación de superficie de piezas en acero inoxidable para homogenización de superficies



- Instalaciones de pintura
  - Limpieza de facilidades (ganchos) de sistemas de pintura
  - Eliminación de pinturas en los ganchos de carga de piezas de sistemas de pinturas

- Metalización
  - Limpieza y preparación de superficies previo al metalizado
- Moldes
  - Limpieza de moldes de caucho, vidrio, extrusión de aluminio, etc.
- Muebles metálicos
  - Limpieza y preparación de superficie de muebles metálicos previo al pintado
- Metalúrgicas
  - Limpieza y preparación de superficie de máquinas industriales previo al pintado

- Petróleo y gas
  - Limpieza y preparación de superficie de tubos de gas y petróleo previo al pintado
  - Limpieza y preparación de superficie de cilindros de gas GLP, GNC y tanques estacionarios de gas y petróleo previo al pintado
  - Granallado y Shot peening de varillas de bombeo de petróleo
  - Granallado de cuplas de unión de varillas de bombeo previo a metalización
- Pisos de concreto
  - Equipos portátiles para preparación de pisos industriales de concreto para aplicar revestimientos
  - Limpieza de pistas de aeropuertos
- Siderúrgico
  - Decapado mecánico de barras redondas, hexagonales y cuadradas previo al proceso de trefilado
  - Decapado mecánico de rollos de alambre
  - Decapado mecánico de chapas y flejes
  - Decapado mecánico de tubos con y sin costura
  - Decapado de palanquillas laminadas en caliente
  - Granallado de cilindros de laminación
- Trenes
  - Limpieza y preparación de superficie de trenes y vagones previo al pintado

- Tambores metálicos
  - Limpieza y preparación de superficie interna y externa de tambores metálicos previo al pintado
- Tratamiento térmico
  - Limpieza y preparación de piezas sacadas de tratamiento térmico
- Transformadores eléctricos
  - Limpieza y preparación de superficie de transformadores eléctricos previo al pintado
- Vidrios
  - Esmerilado de vidrios
  - Granallado artístico

EQUIPOS

CYM Materiales diseña y fabrica en Argentina equipos de granallado por turbina y por aire comprimido: granalladoras de gancho, de mesa, de cinta rotativa, de rodillos, de barras y alambres, para cilindros y tubos, cuartos y cabinas de granallado, líneas continuas de granallado y pintado, equipos de shot peening, sistemas de aspiración industrial y abrasivos.

El departamento de Ingeniería desarrolla además equipos a medida a partir de un relevamiento técnico del proceso del cliente.

CYM MATERIALES S.A.
SOLUCIONES INDUSTRIALES

ADMINISTRACIÓN Y FÁBRICA

Brig. Estanislao López Nº 6
[S2108AIB] Soldini – Santa Fe – Argentina
+54 341 490 1100
+54 9341 5150249
info@cym.com.ar
https://cym.com.ar