



Introducción al decapado mecánico de rollos de alambre de acero

El decapado mecánico usado en la actualidad para la eliminación de cascarillas y laminillas de laminación en alambres de acero (alambrones) puede realizarse mediante:

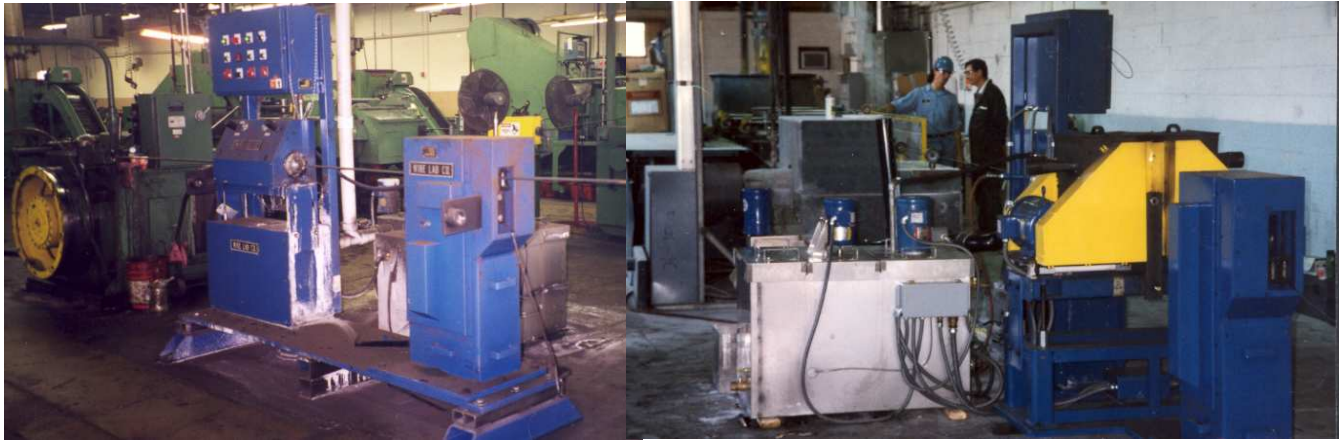
- Deformación por flexión inversa
- Granallado (lanzamiento de abrasivos metálicos)
- Combinaciones de flexión inversa y granallado y o cepillado

Estos procesos pueden realizarse tanto en línea, con el equipo de trefilado, o por batch, siendo luego de decapado el alambre transportado a la trefiladora.

Esta presentación se concentrará en el proceso de decapado mecánico mediante deformación por flexión inversa realizado en línea con una trefiladora. Los puntos que se incluirán son:

- Principios básicos del proceso de decapado mecánico
- Breve reseña del proceso de decapado mecánico
- Situación actual del proceso de decapado mecánico
- Equipamiento para realizar el proceso de decapado mecánico
- Enfoques del sistema para un exitoso decapado mecánico





Principios Básicos del Proceso de Decapado Mecánico

El proceso de decapado mecánico se basa en el principio de que el alambre de acero es dúctil y las cascarillas de laminación en caliente quebradizas por lo tanto al flexionar el acero, las cascarillas se quebrarán desprendiéndose de la superficie del alambrón. Este fenómeno se produce siempre y cuando haya una cantidad suficiente de cascarillas adheridas a la superficie del alambre, requiriendo además una correcta deformación del acero. Si bien el método principal es por flexión, también, incluye dilatación.

Lo que hace del decapado mecánico por flexión un proceso apto para producción es la disponibilidad de equipos que emplean este principio de manera controlada y eficaz de tal forma que sean eliminadas las cascarillas adheridas al acero sin afectar indebidamente las propiedades mecánicas del alambre que está siendo decapado.

De los factores claves que afectan el proceso de decapado mecánico, uno de los más importantes está relacionado con el porcentaje de deformación que debe tener el alambrón..

En los comienzos de utilización del decapado mecánico, se determinó mediante laboratorio, que el porcentaje óptimo de deformación de un alambrón de acero para romper y eliminar la cascarilla, debe ser entre un 8% a un 10%. Con porcentajes menores al 8%, la cascarilla no se rompe del todo, dejando partes adheridas a la superficie del alambrón, y con una flexión superior al 10% no se logra aumentar la eliminación de cascarillas trayendo además un indeseable endurecimiento del acero.

Otro efecto negativo que trae aparejada una excesiva deformación del acero mayor del 10% es un aumento de tensión, lo cual puede provocar su dilatación y estricción, afectando el sistema ya que demanda más potencia de tracción del primer bloque de la trefiladora para tirar el alambrón a través del sistema de decapado.

Para lograr una correcta deformación (8 a 10%) se debe tener especial cuidado en mantener una correcta relación entre el tamaño de las poleas usadas en el equipo de flexión inversa y el tamaño del alambrón que se está procesando.

Como se mencionó anteriormente, es importante tener en cuenta la dilatación del alambrón. La dilatación elástica puede sumar a la eficacia del proceso de decapado, mientras que la dilatación plástica en exceso puede provocar efectos no deseados, como se observó anteriormente.



Con respecto a cuánta flexión inversa requerirá el proceso, el porcentaje ideal deberá ser lo suficiente para romper toda la cascarilla adherida a la superficie del alambón sin que éste se endurezca ni se produzca una excesiva tensión en el acero.

El departamento técnico de WILCO, mediante un exhaustivo desarrollo y pruebas efectuadas en líneas de producción, ha determinado que una configuración óptima para romper la cascarilla se logra utilizando tres poleas, siendo que la polea central deberá estar ubicada a 90° respecto de las poleas de entrada y salida del alambón.

Como resultado la superficie del alambón se dobla en planos alternados, abarcando así toda la superficie del mismo. La envoltura del alambón cuando pasa por estas tres poleas es de un mínimo de 360°, y por medio de ajustes en las guías de entrada y la guía de tensión de los equipos WILCO se puede aumentar hasta unos 400°.

Utilizando más de tres poleas y logrando mayor envoltura a la mencionada se logra un efecto similar a una deformación mayor que el 10%: endureciendo innecesariamente el alambón, aumentando la tensión y requiriendo mayor potencia desde el primer bloque de la trefiladora.

Por lo tanto los equipos de decapado mecánico, aunque por fuera parezcan máquinas simples y sencillas, en realidad tienen parámetros de diseño muy exactos que deben cumplir para lograr un decapado balanceado sin que provoque efectos adversos en el material procesado.

Contando entonces con un equipo apropiado para romper la laminilla otro factor importante a tener en cuenta es la calidad del alambón a ser procesado.

En el proceso de decapado químico, es recomendable trabajar con alambres que contengan un mínimo de cascarillas adheridas a su superficie. Los fabricantes de alambres pueden, controlando las variables del proceso de fabricación en especial el enfriamiento del acero, minimizar la cantidad de cascarillas que se forman en la superficie del material para mejorar el proceso de decapado químico. Un estándar típico de laminilla deberá ser del orden del 0.25% del peso del alambón.

Para el Decapado Mecánico, en cambio, se necesita un nivel diferente de laminilla para que esta se rompa. El siguiente ejemplo puede servir para ilustrar el proceso: Imaginemos una barra de acero revestida con una capa de pintura. Una vez seca y al flexionar la barra, la pintura puede agrietarse, pero seguirá adherida a la superficie de la barra. Si el proceso de pintura, secado y flexión continúa, la capa de pintura seguiría aumentando hasta lograr un espesor donde esta comenzaría a "saltarse".

Algo similar ocurre con las cascarillas adheridas en una barra de acero. Se necesita un espesor mínimo para que la cascarilla se rompa. Dicho espesor normalmente está definido por un porcentaje del peso de la cascarilla presente.

Para lograr un buen decapado mecánico, el nivel de cascarilla en el alambón debe ser de un mínimo del 0,50%, del peso del mismo. Un rango ideal de laminillas va desde los 0.50% a los 0.75% de su peso. Esto no quiere decir que los alambres con un nivel de cascarilla menor o



mayor a ese rango no puedan decaparse, es sólo que dentro del rango de 0,50% a 0,75% se obtienen resultados de producción consistentes ya que porcentajes menores al 0,50% tiende a no romper la cascarilla por completo y porcentajes mayores al 0,75% destruyen el acero.

Generalmente los fabricantes de alambres de acero conocen muy bien el nivel deseado de cascarilla que deben tener los alambres para el decapado mecánico, pero es el usuario de dichos materiales quien debe especificar al fabricante que el alambón será decapado mecánicamente por lo tanto el nivel de cascarilla debe ser de 0,50 a 0,75% por peso.

Otro aspecto clave en el proceso del decapado mecánico es la naturaleza de la cascarilla. Idealmente, la cascarilla deberá ser de un gris metálico, y se romperá dejando una superficie de acero gris plateado mate.

En realidad, este no siempre es así ya que el acero puede llegar a tener una cascarilla secundaria formada durante el proceso de fabricación. Esto provoca una situación donde, después de romperse la cascarilla principal, queda una segunda cascarilla secundaria de color oscuro parecido al hollín.

Esto es totalmente indeseable ya que la presencia de esta cascarilla secundaria puede provocar serios problemas de productividad en el equipo, un desgaste acelerado en las trefilas, así como también problemas de calidad en el alambre terminado.

Si por requerimientos de calidad del fabricante de alambres se requiere la eliminación de cascarilla secundaria en el proceso de preparación de la barra esto tendrá un efecto definitivo en la selección del Sistema de Decapado Mecánico elegido para este fin. Por ejemplo, será necesario un decapado mecánico más agresivo en comparación con un sistema menos agresivo y de menor costo de producción.

Un último punto a tener en cuenta en el estado del alambón y que afecta el decapado mecánico es la presencia de óxido en la superficie del acero. El óxido rojo en la barra normalmente puede ser tolerado conforme sea:

- La magnitud del óxido: Superficie vs. Picaduras (pitting)
- Los requerimientos de calidad del alambón a ser decapado
- Los requerimientos de calidad del alambre terminado.

Si es tolerable que el producto final, alambre, tenga algunas manchas en la superficie, entonces un alambón no muy oxidado puede ser procesado en un equipo de decapado mecánico económico y no agresivo. En cambio si el alambre terminado debe tener una superficie limpia y brillante que no tenga manchas de óxido, entonces se deberá usar un decapado mecánico más agresivo, por ejemplo usando luego de la flexión un sistema de cepillado. De cualquier forma, deben evitarse procesar aceros con picaduras de óxido ya que los alambres no quedan completamente limpios durante el decapado mecánico, incluso ocurre lo mismo decapando con proceso químico.



Resumiendo los fundamentos para la eliminación de cascarillas en el decapado mecánico:

- Un correcto diseño del equipo de decapado mecánico teniendo en cuenta lo siguiente:
 - o Deformación total de la barra de alambre en un rango entre 8% a 10%
 - o Deformación principal por flexión con algo de dilatación
 - o Envoltura total de la roldana en un rango que vaya entre los 360° a 400°
 - o Equilibrar destrucción de la cascarilla vs. otros efectos secundarios
- Estado del alambre a decapar
 - o Que tenga un nivel de cascarilla que vaya desde 0,50% a 0,75% del peso del alambre
 - o Que posea una mínima cantidad de cascarilla secundaria
 - o Que posea la menor cantidad de óxidos y pitting en la superficie del acero

Breve reseña del proceso de DM

Los fabricantes de alambres han sabido de la existencia del proceso del decapado mecánico desde hace más de 50 años; sin embargo, la comprensión adecuada del proceso y el incentivo comercial para ponerlo en práctica sólo se han producido en los últimos 25-30 años.

El interés inicial para el uso de decapado mecánico estaba asociado principalmente a la fabricación de alambre de acero de bajos costos con poco margen de ganancias y requerimientos de calidad muy modestos. Para este tipo de productos, la preparación del alambre no era considerada crítica, siendo el objetivo principal, un bajo costo de producción. La eliminación gruesa de las cascarillas se consideró suficiente para la mayoría de las aplicaciones siendo el equipo usado en el proceso de decapado en muchos casos, casero y tosco con poleas abiertas que incluían, a veces, poleas y ruedas usadas de autos.

Se determinó luego que el proceso era económicamente viable para producir alambres en gran volumen como por ejemplo, alambre galvanizado, entonces el decapado mecánico se convirtió en una práctica estándar para muchos procesos. Como resultado, se desarrolló la necesidad de un mejor control del proceso de decapado mecánico representando esto una oportunidad comercial para los fabricantes de equipos. Entre ellos Wire Lab Company, empresa fundada hace 33 años con el objeto de tomar conceptos de equipos de laboratorios y transformarlos en equipos de decapado mecánico comercialmente viables para producción.



Si damos un vistazo general al desarrollo de los equipos de decapado mecánico, se dieron los siguientes pasos en el siguiente orden:

- Década del 50:
 - o Eliminación gruesa de las cascarillas,
 - o Eliminación de los residuos de cascarillas,
 - o Manejo de los desechos de cascarillas,
 - o Procesamiento agresivo de la barra
- Década del 90:
 - o Limpieza y revestimiento del alambón

Un repaso muestra que la principal motivación está relacionada con un aumento en el nivel de la calidad de la barra preparada, calidad generalmente definida como limpieza y más recientemente, como un equivalente del alambón revestido decapado con ácido.

Eliminación gruesa de las cascarillas

Hemos considerado la eliminación de las cascarillas y los factores que la afectan. Desde el punto de vista de los equipos, la eliminación de cascarillas ha avanzado desde toscas unidades abiertas de poleas que emiten cascarillas por toda el área de trabajo hasta equipamientos compactos y cerrados que eliminan y contienen las cascarillas en su interior manteniendo el área limpia.

Eliminación de los residuos de cascarillas

Un quebrador de cascarillas bien diseñado, hecho para el decapado mecánico, quitara la cascarilla laminada en caliente que posea el alambón. Al hacerlo, el 80% al 90% del grueso de las cascarillas cae de la barra y se acumula en el equipo. El 10% al 20% restante, aunque queda suelto, continúa adherido a la superficie de la barra.

Este es un residuo fino y polvoriento que se aferra al alambón mediante carga electrostática. Si no es eliminado, este residuo causará problemas como por ejemplo, cajas de lubricante contaminadas, desgaste prematuro del banco de trefilado y las trefilas, mala calidad del alambre y una reducción total de la productividad.

Los resultados no deseados de dejar residuos finos de cascarillas en la superficie del alambón decapado se detallaron antes. Los primeros intentos de quitar estos residuos fueron bastante rudimentarios, incluyendo métodos como atar trapos de limpieza en el alambón, o enrollar una gruesa sogá alrededor del mismo dificultando el proceso de producción.



Desde la perspectiva de WILCO, los módulos de remoción de cascarillas finas fueron desarrollados como equipos de producción. Un concepto de limpieza utilizado es realizado con chorros de aire de alta velocidad y otro sistema emplea un lavador con agua y secado en funcionamiento. Ambos métodos no sólo eliminan los residuos de las cascarillas, sino que además, y aún más importante, los contienen para que no se desparramen en el área de trabajo.

It should be recognized that there are a number of key objectives to be met in production equipment for non-aggressive cleaning of scale residues from descaled rods. Debe aclararse que hay una cantidad de objetivos a cumplir en los equipos de producción para limpieza no agresiva de residuos provenientes de alambres decapados.

Los equipos deben:

- Eliminar los residuos usando técnicas industriales
- Contener el material eliminado
- Exigir una mínima atención de los operarios
- Exigir un mínimo mantenimiento continuo
- Tener costos operativos menores a \$1/tonelada.

Manejo de los desechos de cascarillas

El enfoque tradicional “pala y escoba” de recolectar cascarillas en una operación de decapado mecánico aún se usa hoy día. Sin embargo, las consideraciones ambientales de la planta hacen que muchos productores de alambre procuren enfoques más automatizados para el manejo de los residuos. La motivación es doble: El primer objetivo es hacer de la planta un entorno más limpio y agradable para los empleados, y segundo, minimizar el contacto de cascarillas, muy abrasivas y eléctricamente conductivas, con otras maquinarias que puedan generar problemas de mantenimiento. Teniendo en cuenta que una línea de procesamiento de alambres que emplea decapado mecánico puede generar varios cientos de kilos de cascarillas por día de trabajo, no se necesitan muchas líneas de procesamiento de trabajo para que las cascarillas generadas se conviertan en un problema real.

Los objetivos claves de los equipos de decapado mecánico para contener los desechos de cascarillas son similares a los objetivos de la limpieza de residuos.

El equipo de recolección debe:

- Recolectar en forma efectiva residuos finos y gruesos
- Contener dichos residuos
- No requerir la atención de los operarios
- Exigir un mínimo mantenimiento del equipo



El desarrollo efectuado por WILCO ha dado como resultado una unidad que cumple en forma confiable los objetivos enunciados. WILCO dispone de un sistema de recolección, filtrado y contención de cascarillas gruesa generada en el quebrador de óxido, y los residuos eliminados desde el módulo de limpieza a Chorro de Aire o de los Cepillos Automáticos de alambres. La unidad emplea varios filtros de cartucho que se limpian en un ciclo automático mediante un pulso inverso de aire.

Este equipo puede contar con el agregado de un sistema de limpieza de vacío incorporado al mismo para poder limpiar el área de trabajo que abarca en un radio de 16.5 metros (50 pies) del filtro recolector.

Hay otras formas empleadas en la recolección de cascarillas, como por ejemplo cintas transportadoras, tornillos sinfín y otros dispositivos mecánicos. Sin embargo vale aclarar que la cascarilla al ser abrasiva rápidamente asumirá las pérdidas en los equipos con piezas mecánicas móviles que están continuamente expuestos a las mismas. Como resultado, estos sistemas normalmente requieren de un mayor mantenimiento.

Procesamiento agresivo de la barra

Se realiza una cantidad considerable de procesos de decapado mecánico usando técnicas no agresivas para la preparación del alambón. Sin embargo, como las metas de producción y la necesidad demandan alambres más limpios y brillantes, ha habido un aumento en el requerimiento de técnicas de limpieza agresivas.

La técnica tradicional más utilizada como medio de limpieza es el de cepillo de alambres de acero. En todos los casos, el objetivo de la limpieza agresiva es aumentar la limpieza de la superficie del alambón eliminando todo resto de óxido o cascarilla residual, ya sean principales o secundarias.

Varios objetivos importantes deben cumplirse si se va a emplear un equipo de limpieza agresiva en la producción de decapado mecánico. Éstos son:

- Los medios de limpieza deben ser del tipo industrial estándar, de fácil acceso
- Los medios de limpieza no deben “lastimar” la superficie de la barra
- El equipo debe requerir un mínimo de mantenimiento
- La barra limpia debe recoger fácilmente el lubricante para trefilar
- El equipo debe ser ajustado en forma automática, minimizando así la atención del operario

Hay muchos sistemas de limpieza agresiva utilizados en la actualidad. La mayoría se ha basado en el cepillado. Muchos sistemas parecían buenas soluciones para la limpieza agresiva del alambón; sin embargo, no han cumplido uno o más de los objetivos antes mencionados.



WILCO, ha desarrollado un módulo de cepillado que cumple con los objetivos enunciados y al mismo tiempo requiere sólo de 0,91m (3') de espacio. La unidad posee ocho cepillos que giran perpendiculares a la dirección del recorrido de la barra. Una vez seleccionada la presión que debe tener el cepillo sobre la barra, los controles del equipo, mantienen esa presión constante a medida que el cepillo se va desgastando. Las marcas residuales del cepillo que quedan en la circunferencia de la barra, contribuyendo a la recolección del lubricante.

Una de las razones más importantes para trabajar con un sistema de limpieza agresivo de la barra es que permite que la calidad de la superficie de la barra entrante no sea homogénea, mientras que la barra saliente ya procesada tiene un estado uniforme y limpio con correcto acabado superficial.

Limpieza de Alambrones y Pre Revestimiento

El área de desarrollo más moderna para el procesamiento de alambrones para decapado mecánico es la limpieza del mismo con aplicación de un revestimiento previo.

En aproximadamente los últimos diez años, los proveedores de lubricantes han puesto a disposición una amplia gama de compuestos de revestimiento previo diseñados específicamente para decapado mecánico de alambrones, de bajo y alto contenido de carbono, que permiten aplicarse en procesos de batch o en línea.

La ventaja de este proceso es doble. En primer lugar, contribuye y realiza la recolección de lubricante, y en segundo lugar, sirve como protección para la superficie de la barra de acero desnuda, complementando a la película lubricante.

Los revestimientos previos se aplican a la superficie de la barra como un fluido caliente (agua caliente a 85°-90°C /185°-195°F), y luego necesariamente deben ser secados antes de entrar en la máquina de trefilar. Las concentraciones de estas soluciones van desde el 15% hasta el 40%.

WILCO ofrece sistemas que combinan limpieza y revestimiento previo trabajando en línea con el quebrador de laminillas y/o el equipo de cepillado. El alambrón decapado se lava con un fluido de pre revestimiento caliente que circula constantemente para extraerle los residuos. Un filtro magnético retiene los residuos manteniendo limpio el líquido que recircula en el sistema. El alambrón saliente se seca en forma instantánea mediante una tobera neumática especialmente diseñada. La velocidad de la línea puede llegar a ser de 800 fpm (240 mts/minuto) pero comúnmente es de 300-400 fpm. (90 a 120 mts/min)



Situación actual del proceso de DM

Como se mencionó anteriormente, la evolución del proceso de decapado mecánico a sido el siguiente:

- Década del 50:
 - o Eliminación gruesa de las cascarillas,
 - o Eliminación de los residuos de cascarillas
 - o Manejo de los desechos de cascarillas
 - o Procesamiento agresivo de la barra
- Década del 90:
 - o Limpieza y revestimiento del alambón

Cada vez son más exigentes los requerimientos de calidad del alambre necesitando sistemas de decapado mecánico más agresivos y/o sofisticados, y cuanto más sofisticado sea el sistema, mayor será el costo por tonelada de la barra procesada.

Actualmente, Las fabricas procesadoras de alambres pueden usar el quebrador de laminilla y algunos de los equipos complementarios, o todos ellos juntos, para satisfacer las nuevas demandas de preparación del acero. A la hora de seleccionar el equipo de decapado mecánico, el productor de alambres tiene muchas opciones, tanto técnicas como económicas (costo de la maquinaria).

La decisión se debe tomar teniendo en cuenta la calidad del alambre a fabricar. La siguiente lista ilustra gran parte de la variedad de alambres que en la actualidad utilizan el proceso de decapado mecánico de alambres

- | | |
|---|---|
| • Alambre en rollo | • Alambres para Clavos a Granel |
| • Alambre para Coser | • Alambre para Enlazar |
| • Alambre para Púas | • Alambre reforzada con malla soldada |
| • Alambre para Varilla Roscada | • Alambre para perchas |
| • Alambre para Cercos | • Alambre para música |
| • Malla Metálica para Jardín | • Alambre de hierro galvanizado |
| • Alambre para electrodo soldada con CO2 | • Alambre para tendederos |
| • Alambre para Clavos | • Alambre para Llantas de auto |
| • Alambre para resortes | • Alambres para pianos Alambres para pianos |
| • Alambres para resortes de colchones y asientos con remaches | |



Al repasar esta lista, un hecho significativo se vuelve obvio, el proceso de decapado mecánico ha evolucionado a tal punto que, mediante el mismo puede procesarse cualquier tipo de alambre. Sin embargo, sería demasiado simple sugerir que una correcta elección del equipo de decapado mecánico sea el único factor que garantiza el éxito en la producción de alambres. Hay muchas otras variables en el proceso que contribuyen y afectan al éxito de la producción, las mismas serán más adelante.

Equipos para realizar el proceso de DM

Entonces, hemos visto cómo la evolución de los equipos de decapado mecánico permiten al usuario elegir entre una variedad de sistemas que van desde los muy básicos a los más sofisticados.

Todos los sistemas de WILCO usan el mismo quebrador de laminilla y, en un número muy limitado de casos, el mismo se usa como un módulo autónomo. Sin embargo, como hemos detallado antes, esto no se recomienda ya que los residuos de cascarillas deben quitarse de la barra después de romperse. La familia actual de los decapadores mecánicos WILCO incluye lo siguiente:

- Sistema de Decapado por Chorro de Aire Modelo 920
- Sistema de Decapado por Chorro de Agua Modelo 1030
- Sistema de Decapado Mecánico y Pre Revestimiento Modelo 1060
- Sistema de Decapado con Cepillo Automático Modelo 1250
- Sistema de Decapado con Cepillo Automático y Pre Revestimiento Modelo 1750

Cada sistema está diseñado para procesar alambres de bajo y alto contenido de carbono, desde 0,218 pulgadas (5,5mm) de diámetro a ½" pulgadas (12,7mm) de diámetro. Las características y capacidades operativas de cada uno de los sistemas WILCO son las siguientes:

- Sistema de Decapado con Chorro de Aire Modelo 920

Es el sistema WILCO mas básico que decapa el alambón y luego retira las cascarillas que quedan adheridas al mismo usando un módulo de limpieza con chorro de aire. El limpiador con chorro de aire utiliza aire comprimido que pasa por dos boquillas tubulares especialmente diseñadas. Al mismo tiempo genera un vacío en la entrada y la salida de la unidad para que ni el aire ni las cascarillas se desparren por el área de trabajo. Los residuos eliminados son capturados en un filtro reutilizable. Es un sistema no agresivo que requiere aproximadamente 6' (1.8 mts) de espacio en línea y puede procesar el alambón seco con una calidad moderada y un costo por tonelada de acero procesado menor a u\$d 1.



- Sistema de Decapado con Chorro de Agua Modelo 1030

El sistema de decapado con Chorro de Agua hace un trabajo similar al sistema de aire excepto que la unidad permite procesar alambres mojados. Los residuos de cascarillas son eliminados del alambroón decapado mediante una combinación de chorro de agua de alto volumen y secado por aire comprimido. El sistema de agua es cerrado y recircula la misma constantemente. Las cascarillas son eliminadas del agua mediante un filtro magnético. El secado del alambroón se hace por medio de una boquilla tubular que rodea por completo la superficie del alambre enviando un chorro de aire comprimido de alta velocidad. Lo mismo que el sistema 920 el costo de operación de este sistema es menor al u\$s 1.00 por tonelada



- Sistema de Decapado Mecánico con pre-revestimiento Modelo 1060

El Modelo 1060 está diseñado para fabricantes de alambres, que requieran decapar mecánicamente y aplicando luego un pre revestimiento a los alambrones destinados a la elaboración de alambres de mejor calidad, o materiales difíciles de procesar con un alto contenido de carbono, o múltiples prácticas de trefilado.

Después de romper la cascarilla, la limpieza del alambroón se realiza con una solución (pre revestimiento) a 185-195°F (85-90°C) limpiando y revistiendo simultáneamente el alambroón. La solución que circula dentro del equipo se limpia constantemente para extraer los residuos metálicos mediante un filtro magnético. El secado se realiza con una boquilla tubular que elimina el exceso de pre revestimiento secando instantáneamente el revestimiento del alambroón. El costo operativo del sistema 1060 varia entre u\$d 3,50- 4,50/tonelada.



•



- Sistema de Decapado con Cepillo Automático Modelo 1250

El Modelo 1250 es un sistema de decapado mecánico agresivo que, después de romper las cascarillas, limpia la superficie del acero usando ocho cepillos de alambre. La limpieza agresiva de los cepillos permite procesar alambres de diversas calidades de superficie, al tiempo que produce una barra limpia en forma consistente y uniforme.

El módulo de cepillado trabaja en forma automática. El operario selecciona en el panel de comando una de tres diferentes presiones (baja, media o alta) conforme sea el estado del acero a limpiar. El PLC monitorea el funcionamiento de los cepillos ajustando en forma automática la presión a medida que se van gastando los mismos. Además de limpiar el acero, el cepillado genera marcas que cubren la circunferencia del alambren contribuyendo a la retención de los lubricantes en el proceso de trefilado.

El sistema es compacto, ocupando menos de 6' (1,8 mts) de espacio en línea. El sistema de decapado mecánico con cepillo automatico procesa alambres a un costo aproximado de usd 3 a 4 por tonelada.



- Sistema de Decapado con Cepillo Automático con Pre Revestimiento Modelo 1750

El Modelo 1750 es una combinación de decapado de flexión inversa, sistema de cepillado automático y sistema de limpieza y pre revestimiento con lubricante para producir un alambre para las aplicaciones de trefilado más exigentes. Este sistema es usado en aplicaciones que requieren un alto grado de limpieza en la superficie del acero como, por ejemplo, materiales difíciles de trefilar con alto contenido de carbono.

Todo el sistema es compacto y ocupa sólo 9' (2,74mts) de espacio en línea. El Modelo 1750 preparará el alambren a un costo mucho menor a \$10/tonelada.



Enfoques del sistema para un exitoso DM

Hasta aquí hemos analizado los aspectos técnicos del decapado mecánico y las características y capacidades de los equipos WILCO. También se observó la importancia de tener aceros apropiados, incluyendo una correcta cantidad de cascarilla laminada en caliente y un mínimo de óxido y cascarilla secundaria en la superficie del mismo.

Aunque los equipos y el alambrón contribuyen en gran parte al éxito del proceso de decapado mecánico, no son de ninguna manera la única solución. El equipo correcto que procese el tipo correcto de acero es sólo el comienzo.

Muchas otras variables entran en juego en el proceso total de fabricación de alambre de acero y cada una de ellas, a su manera, tiene un efecto en el éxito del proceso: éxito que se define como una correcta calidad del alambre y una óptima productividad.

Entre otras variables que afectan el proceso de trefilado se encuentran las siguientes:

- Lubricación
- Geometría de la matriz de trefilado
- Uso de matrices a presión
- Enfriamiento del porta matriz
- Enfriamiento del bloque de trefilar
- Cronograma de trefilado
- Velocidad de trefilado

Todo el proceso de trefilado necesita ser visto como un conjunto vinculado de variables, las cuales, en conjunto, representan un "sistema". Es importante que el fabricante de alambre reconozca esto y analice todos los puntos enumerados en forma global, generando la pregunta "¿Por qué lo hacemos de esta manera? generalmente la respuesta es "porque siempre lo hemos hecho así". Esto es especialmente cierto cuando un fabricante de alambre se enfrenta a un cambio de un alambre revestido y limpiado con ácido a una barra decapada mecánicamente.

Una simple respuesta a ese cambio es "obtener un buen decapador mecánico, ponerlo en línea y allá vamos". Esa, desafortunadamente, es una receta que puede, para muchos, dar problemas.

La respuesta al tema del cambio es revisar las variables, analizando cada una en forma individual, y mejorándola a medida que se identifica la necesidad. La experiencia muestra que así se llega a un cambio exitoso.

Una experiencia industrial real sirve para ilustrar el tema. Un fabricante de alambres de USA usaba decapado químico como método para preparar el alambrón. Las autoridades ambientales locales declararon que la planta no estaba en trabajando en regla y que tenían dos opciones, la primera era poner la planta de tratamientos químicos en regla con un costo de \$250.000,00 y la segunda, cerrarla. Se optó por cerrarla y cambiar por completo la operación hacia el decapado mecánico.



Al principio, hubo muchos problemas relacionados con el cambio y la productividad; sin embargo, el Gerente de Planta siguió apremiando a su gente para analizar las variables del proceso de trefilado y actualizarlas a medida que identificaban los problemas a mejorar. Como resultado de este continuo proceso de análisis, revisión y mejora, a poco más de seis meses de efectuado el cambio, las mejoras realizadas en todas las variables del proceso de trefilado redundaron en un aumento de productividad del orden del 25%

El Gerente de Planta llegó a la conclusión de que cuando empleaban decapado químico, el proceso de preparación del alambón disimulaba muchas deficiencias aunque arrojaba una productividad razonable pero no descollante. Cuando se produjo el cambio a decapado mecánico, se creó un entorno de producción donde había que analizar, revisar y mejorar todos los factores claves del proceso de trefilado provocando un aumento del 25% en productividad.

Por lo tanto, a la hora de incorporar o utilizar el proceso de decapado mecánico, se recomienda que sean evaluadas las distintas variables del sistema para garantizar el éxito del proceso con una producción exitosa.

Proyectos especiales

Si lo que Ud. está necesitando no está enumerado en estas páginas no dude en consultarnos, nuestros departamentos de ingeniería y ventas lo asesorarán en todo lo relacionado con equipos, procesos, acabados, producciones y automatizaciones.



CYM MATERIALES S.A.

Soluciones Industriales

Administración y Fábrica

Brig. Estanislao Lopez N° 6
[S2108AIB] Soldini - Santa Fé - Argentina
Tel: [54-341] 490 1100 | Fax: [54-341] 490 1366
E-mail: info@cym.com.ar
www.cym.com.ar

Metalcym Brasil

Rua Mário Junqueira da Silva nº 684 - Jd Eulina
Campinas - SP - Brasil - CEP.13063-000
Tel: [55-19] 3242-9777 - Fax: [55-19] 3243-7236
E-mail: metalcym@metalcym.com.br
www.metalcym.com.br

