



© ipcm®

A AÇÃO COMBINADA DE ÁLCOOL MODIFICADO E ULTRASSOM A VÁCUO PARA LAVAGENS MELHORES E MAIS RÁPIDAS NO SETOR DAS FERRAMENTAS PARA TREFILAÇÃO

La acción combinada de alcohol modificado y de ultrasonidos al vacío para lavados más rápidos y eficaces en el sector de las herramientas de trefilado

Monica Fumagalli
ipcm®

Foto de abertura:
matrizes para trefilação
produzidas na Vassena
Filiere, de Malgrate,
província de Lecco
(Itália).

**Foto de
encabezamiento:**
las hileras para trefilado
producidas en Vassena
Filiere de Malgrate, en
la provincia de Lecco
(Italia).

A zona de Lecco é uma das áreas da Lombardia mais famosas pela produção de arame. Desde 1958, a Vassena Filiere, empresa com sede em Malgrate (LC, Itália), produz vários tipos de matrizes para a trefilação de material ferroso e equipamentos para a indústria de arame (**Foto de abertura**). Em um mercado internacional, onde há uma demanda de microcomponentes de diâmetros sempre menores, com acabamentos e propriedades de alto padrão para os setores eletrônico e mecânico, a Vassena Filiere encontrou as condições ideais para crescer e se desenvolver a nível global.

“O nosso percurso de desenvolvimento não foi sempre fácil” - diz Davide Vassena, coproprietário da empresa de Lecco. “Enfrentamos e superamos várias dificuldades, devido à complexidade da fabricação das nossas matrizes para trefilação, que são compostas por duas partes: a pastilha interior

La zona de Lecco es una de las regiones más conocidas de Lombardía por el alambre que produce. Vassena Filiere, empresa de Malgrate (Lecco, Italia) produce desde 1958, varios tipos de hileras para el trefilado de material de hierro y equipamiento para la industria del alambre (**foto de encabezamiento**). En un mercado internacional en el que cada vez se solicitan más microcomponentes de diámetros siempre inferiores y con acabados y propiedades de alto nivel, para el sector electrónico y mecánico, Vassena Filiere ha encontrado la situación ideal para crecer y desarrollarse a nivel global. “El camino de crecimiento que hemos recorrido no ha sido siempre fácil”, dice Davide Vassena, cotitular de la sociedad de Lecco. “Hemos afrontado y superado varias dificultades debidas a la complejidad del proceso para realizar nuestras hileras para trefilado, que están compuestas de dos partes: la pieza a



de carboneto de tungstênio, que é a ferramenta em si e o anel de aço que suporta e reforça essa parte. O resultado é uma ferramenta semelhante a um funil, alojada nas máquinas de trefilação multipasso para reduzir o diâmetro do arame, não por meio de remoção de material, isto é, cortando-o, mas por trefilação, ou seja, por alongamento. Com base no diâmetro obtido, a máquina de trefilação produz vários tipos de fio, das hastes de arame aos capilares, que podem atingir um diâmetro de até 0,10 mm. Justamente as matrizes produzidas para fazer os fios de diâmetros mais pequenos apresentavam muitos problemas durante a lavagem, agora resolvidos graças à instalação da máquina série IK25 da ILSA, fábrica de equipamentos de San Vincenzo di Galliera (BO, Itália).

Este sistema de lavagem, equipado com ultrassom em titânio com frequência de 40 KHz, produzido pela Weber Ultrasonics, é utilizado no desengorduramento acurado após o polimento do orifício interno das matrizes. Esta operação é realizada com pasta de diamante, por isso, além da graxa derivada dos processamentos mecânicos anteriores, na fase de lavagem também é necessária a remoção de partículas resíduas muito finas. A utilização de ultrassom é essencial para se obter o nível de limpeza desejado.

O ciclo de produção

“Compramos dos fornecedores a barra de aço e de aço inoxidável para realizar a carcaça das matrizes e compramos as pastilhas de metal duro para o anel”, explica Vassena. “Trabalhamos a barra de aço bruto com tornos a controle numérico para criar o alojamento, onde será colocada a pastilha em metal duro. As duas partes são unidas por meio de dilatação a quente do quadro, no interior do qual é inserida a ferramenta”.

Imediatamente após o processamento mecânico e a montagem, as peças acabadas passam para a fase de retífica e para o tratamento de polimento com pasta de diamante, para obter o grau de rugosidade exigido pelo cliente.

“A pasta abrasiva que usamos nesta operação” - diz Vassena - “é constituída por graxa, que permanece na superfície da matriz junto com os resíduos de pó de diamante e de carboneto de tungstênio. É por isso que para nós a lavagem é uma operação fundamental: se este contaminante permanecesse grudado

insertar de carburo de tungsteno que representa la verdadera herramienta y el anillo de soporte, de acero, que sostiene y refuerza la parte a insertar. Se trata de un mandril, similar a un embudo, alojado en las máquinas de trefilado de paso múltiple para reducir el diámetro del hilo metálico, no eliminando material, no por corte, sino por trefilado, por alargamiento. En base al diámetro así obtenido, la trefiladora realiza varios tipos de hilo, desde varillas a capilares, que pueden alcanzar un diámetro de 0,10 mm. Precisamente las hileras producidas para realizar los hilos de diámetro más pequeño son las que presentaban problemas en la fase de lavado, hoy ya resueltos gracias a la instalación de la máquina en serie IK25 de ILSA, instalador de San Vincenzo de Galliera (BO, Italia).

Esta instalación de lavado, dotada de ultrasonidos de titanio con una frecuencia de 40 kHz, producidos por Weber Ultrasonics, se utiliza para el desengrasado minucioso tras el pulido de los agujeros internos de las hileras. Esta operación se realiza con pasta de diamante por lo que, además de la contaminación “grasa” derivada de la anterior elaboración mecánica, la fase de lavado exige también la eliminación del polvillo residual, muy fino. El empleo de ultrasonidos es esencial para obtener el nivel requerido de limpieza.

El ciclo productivo

“Compramos a los proveedores la barra de acero o de acero inoxidable para realizar la carcasa de las hileras y compramos las pastillas de metal duro para el anillo”, explica Vassena. “Trabajamos la barra en bruto con tornillos de control numérico para crear el alojamiento, donde luego se colocará la pastilla de metal duro. Las dos partes están unidas por dilatación en caliente del bastidor, en el interior del cual se inserta el mandril”. Inmediatamente después de la elaboración mecánica y el ensamblado, las piezas acabadas pasan a la fase de rectificado y al tratamiento de lapeado con pasta de diamante para obtener el grado de rugosidad requerido por el cliente.

“La pasta abrasiva que utilizamos para esta operación - confirma Vassena - está compuesta de graxa, que queda en la superficie de la hilera junto con los residuos del polvo de diamante y del carburo de tungsteno. Por esto, para nosotros, el lavado es una operación fundamental: si este contaminante se quedase pegado al mandril,

1

O sistema ILSA a álcoois modificados, instalado na Vassena em janeiro de 2014.

La instalación ILSA por alcoholes modificados se instaló en Vassena en el mes de enero de 2014.

2

Interior do sistema de lavagem: à direita é possível ver um dos filtros de cartucho. É importante notar que mesmo as tecnologias de filtração mais avançadas são inúteis, sem uma perfeita e completa remoção das partículas durante a lavagem.

Interior de la instalación de lavado: a la derecha se puede ver uno de los filtros por cartuchos. Es importante subrayar cómo las más avanzadas tecnologías de filtrado no sirven de nada si durante el lavado anterior no se ha efectuado una completa y escrupulosa eliminación de las partículas.

na ferramenta, afetaria a operação de trefilação, corroendo o fio. Após a lavagem, fazemos também um jateamento, a fim de atribuir à superfície da peça um acabamento acetinado, que ajuda a criar um aspecto estético atraente”.

A escolha do novo sistema de lavagem

A evolução das tecnologias de lavagem usadas pela Vassena ao longo dos anos é a mesma usada por muitas empresas para as quais a lavagem é uma fase crítica no processo de produção, e questões como o respeito ao meio ambiente e a segurança são uma parte importante da visão da empresa: de fato, dos primeiros tanques a solvente, a Vassena passou para as máquinas a percloroetileno, para depois optar por um sistema moderno a álcoois modificados (**Fig. 1**). No percurso da história da empresa, a Vassena sempre escolheu equipamentos de lavagem que respeitassem os parâmetros de impacto ambiental e os requisitos de saúde e segurança dos operadores.

“Há alguns anos, introduzimos na fábrica uma máquina de ultrassom com percloroetileno: já naquela época escolhemos a ILSA, pela ótima relação qualidade/preço das suas soluções, pela confiabilidade tecnológica e de segurança ambiental. No entanto, há dois anos, o sistema a percloroetileno, mesmo se ainda estava funcionando bem, não conseguia mais satisfazer o aumento dos volumes de produção. Assim, a ILSA nos aconselhou a mudar para um sistema a vácuo a álcoois modificados que funciona com Dowclene 1601”, diz

llegaría a comprometer la operación de trefilado, erosionando el hilo. Tras el lavado, realizamos una operación de arenado para dar un acabado satinado a la superficie de la pieza, que adquiere así un aspecto estético notable”.

La elección de la nueva instalación de lavado.

La evolución de las tecnologías de lavado utilizadas por Vassena a lo largo de los años es común a muchas otras empresas para las que el lavado representa una fase fundamental del proceso productivo y temas como el respeto al medio ambiente y la seguridad forman parte importante de sus principios: de hecho, desde las primeras cubas con disolvente, Vassena ha pasado a las máquinas de percloroetileno, optando luego por una moderna instalación de alcohol modificado (**fig. 1**). A lo largo del recorrido de su historia como empresa, Vassena ha elegido siempre equipos de lavado que respetasen los parámetros de impacto ambiental y los requisitos de salud y seguridad para sus operarios.

“Hace unos años, introdujimos en la fábrica una máquina por ultrasonidos con percloroetileno: ya en ese momento nos fiamos de ILSA por la inmejorable relación calidad-precio de sus soluciones y por su fiabilidad tecnológica y de seguridad ambiental. No obstante, hace dos años, la instalación por percloroetileno, aunque estaba funcionando

bien, ya no podía dar abasto para los volúmenes de una producción en continuo crecimiento. ILSA nos propuso pasar a una instalación al vacío por alcohol modificado que funciona con Dowclene 1601”, cuenta Davide





Davide Vassena. “Nós logo gostamos do tamanho compacto e da resistência da nova solução e, depois de alguns testes, percebemos que essa tecnologia funciona melhor do que a anterior, resolvendo os problemas relacionados com a lavagem das matrizes com orifícios de diâmetro micrométrico. Ao mesmo tempo, nos permite operar em um ambiente mais saudável e reduzir significativamente os custos graças ao baixo consumo de produto químico. Embora o álcool modificado custe quase o dobro em relação ao percloroetileno, a redução de consumo é de 30-40%.”

O ciclo é composto por uma fase de pré-lavagem por pulverização, uma fase de lavagem em imersão com ativação do ultrassom, uma fase de recirculação na qual o líquido passa através de três graus de filtração de 200 e 50 microns e, por último, com cartuchos de 3 microns, uma fase de desengorduramento por vapor e secagem final. O sistema permite filtrar até as partículas mais finas removidas das peças (Fig. 2). As peças são colocadas nos cestos em grandes quantidades. A carga é movimentada por meio de inclinação ou rotação completa, dependendo do peso dos componentes, pois as matrizes maiores poderiam ser danificadas se caíssem sobre si mesmas. A destilação é realizada continuamente para assegurar um nível constante de limpeza, enquanto que no final do dia é realizado um ciclo automático que permite a redução da concentração de álcool nas lamas e a secagem dos filtros para limitar as emissões. Após uma desidratação especial, o lodo é eliminado como resíduo especial. Até hoje, a máquina atende a todos os requisitos de impacto ambiental e a Vassena deverá obter a certificação ISO 14001 (Fig. 3).

Vassena. “Enseguida apreciamos las características de compacidad y hermeticidad de la nueva solución y, tras algunas pruebas, nos dimos cuenta de que esta tecnología trabaja mejor que la anterior, resolviendo el aspecto crítico del lavado de las hileras con orificios de diámetros micrométricos; al mismo tiempo, nos permitía operar en un ambiente más saludable y reducir notablemente los costos gracias al consumo limitado del producto químico. Aunque el alcohol modificado cuesta casi el doble que el percloroetileno, el consumo se reduce entre un 30 y un 40%.”

El ciclo se compone de una fase de prelavado por rociado, una fase de lavado por inmersión con la activación de ultrasonidos, una fase de recirculación en la que el líquido pasa a través de 3 grados de filtración desde 200 a 50 micras y, por último, con cartuchos de 3 micras, una fase de desengrase al vapor y secado final. El sistema permite filtrar también las partículas más finas de las piezas (fig. 2). Las piezas se colocan a granel en los cestillos. La carga se mueve por basculación o por rotación completa, en base al peso de los componentes insertados: volviendo a caer sobre sí mismos, de hecho las hileras más grandes podrían sufrir daños. La destilación se produce de forma continua para garantizar un nivel constante de limpieza, pero al final de la jornada le sigue un ciclo automático que prevé la reducción de la concentración de alcohol en los residuos y la limpieza de los filtros para frenar las emisiones. Los lodos residuales, tras la oportuna deshidratación, se eliminan como residuos especiales. A día de hoy, la máquina respeta todos los requisitos de impacto ambiental, y Vassena está a punto de obtener el certificado ISO 14001 (fig. 3).

3 A programação e o controle do ciclo são feitos através de um PLC Siemens e um software projetado especificamente para uso nos sistemas de lavagem ILSA.

La programación y el control del ciclo se efectúan mediante un PLC Siemens y un programa creado específicamente para el uso en las instalaciones de lavado ILSA.

4 Detalle da câmara de lavagem: graças à ação combinada do Dowclene 1601 e dos ultrassons operando sob vácuo, a Vassena transformou seu processo de limpeza de uma operação crítica a uma ação determinante para o resultado qualitativo das matrizes.

Detalle de la cámara de lavado: gracias a la acción combinada del Dowclene 1601 y de los ultrasonidos que trabajan al vacío, el lavado de Vassena ha pasado de ser una operación crítica a ser determinante en la prestación cualitativa de las hileras.

“Uma das vantagens deste sistema” - diz Alessandro Pancaldi, diretor comercial da ILSA – “é a maior rapidez do ciclo de lavagem em relação ao anterior e com resultados de limpeza correspondentes às especificações para todos os tipos de matrizes, incluindo aquelas com buracos menores. A peculiaridade desta máquina é que, porque as peças são lavadas em grandes quantidades e não em modo posicionado, consegue atingir também o interior das superfícies com orifícios pequenos, graças à utilização a vácuo do ultrassom (Fig. 4). Embora a máquina dê resultados de limpeza satisfatórios mesmo sem ultrassom, é só com o seu uso a vácuo que temos certeza de que também os orifícios mais pequenos estejam perfeitamente limpos”.

A solução a ultrassom desenvolvida pela Weber

Colocar nos cestos de lavagem a quantidade de peças produzidas pela Vassena é impensável: os custos de mão de obra e o prolongamento dos tempos de produção seriam insustentáveis. É por isso que a empresa decidiu lavá-las em grandes quantidades, mesmo se essa operação envolve alguns problemas de limpeza para as matrizes com cavidades internas mais pequenas (Fig. 5).

É aqui que o sistema de ultrassom produzido pela Weber Ultrasonics GmbH (Karlsbad-Ittersbach, Alemanha) entra em jogo: o uso de ultrassom em uma câmara a vácuo permite que o líquido seja distribuído de modo multidirecional, entrando em contacto com toda a superfície da peça e penetrando até nas partes mais difíceis.

“O vácuo evita a perda de tempo na degaseificação de líquido, portanto, aumenta o desempenho, reduzindo o tempo de lavagem” - confirma Luca Garrone, gerente comercial para o sul da Europa, da Weber. “Os ultrassons usados na máquina da Vassena são mono transdutores com barra de titânio e frequência de 40 kHz, que proporcionam maior produtividade, velocidade e eficácia de limpeza do que qualquer outro equipamento”.

“Una de las ventajas que ofrece esta instalación - interviene Alessandro Pancaldi, director comercial de ILSA - es la mayor rapidez del ciclo de lavado respecto al anterior con resultados de limpieza según las especificaciones para cualquier tipo de hileras, incluso para aquellas con orificios más pequeños. La particularidad de esta máquina es que, aunque las piezas se laven colocadas a granel y no ordenadamente, logra llegar también al interior de las superficies con orificios pequeños, gracias al uso de los ultrasonidos al vacío (fig. 4). Aunque la

máquina produce resultados de lavado satisfactorios también sin ultrasonidos, solamente cuando se emplean al vacío tenemos la certeza de que los orificios más pequeños estén perfectamente limpios”.

La solución por ultrasonidos desarrollada por Weber

Es impensable disponer en los cestillos de lavado la cantidad de piezas que produce Vassena: el costo de la mano de obra y alargamiento del tiempo de producción serían insostenibles. Este es el motivo por el que nuestra empresa ha elegido lavarlos a granel, aunque esta

operación conlleve algunos puntos críticos en el lavado de las hileras con cavidades internas menores (fig. 5).

Aquí interviene la acción de los ultrasonidos producidos por Weber Ultrasonics GmbH, con sede en Karlsbad-Ittersbach, en Alemania: el uso de ultrasonidos en una cámara al vacío se produce de tal modo que el líquido se puede distribuir de forma multidireccional, entrando en contacto con toda la superficie de la pieza y penetrando también en las partes más recónditas.

“El vacío permite no perder tiempo en el desgaseado del líquido, por lo tanto aumenta las prestaciones, reduciendo el tiempo de lavado”, confirma Luca Garrone, responsable comercial para el sur de Europa de Weber. “Los ultrasonidos empleado en la máquina de Vassena son mono transductores de barra de titanio, con una frecuencia de 40 kHz: esta tipología ofrece una productividad, una velocidad y una eficacia



5

Entrada da câmara de lavagem: também a potência de frequência do ultrassom desempenha um papel fundamental para a limpeza perfeita da peça. Optou-se pela frequência de 40 kHz, em vez de 25 kHz, porque, neste último caso, a cavitação teria formado bolhas “agressivas”, mas não suficientemente pequenas para alcançar de modo adequado os orifícios mais pequenos.

La entrada en la cámara de lavado: la potencia de la frecuencia del ultrasonido también desempeña un papel fundamental en la perfecta limpieza de la pieza. Se ha elegido una frecuencia de 40 kHz frente a la de 25 kHz porque en este último caso la cavitación hubiese formado burbujas “agresivas”, pero no lo bastante pequeñas para alcanzar de forma adecuada los orifícios de menor tamaño.



“Nos últimos meses patenteamos uma grande inovação”, anuncia Garrone. “Na verdade, o nosso mono transdutor vai se transformar em um de duas frequências e irá permitir a produção de ultrassom multifrequência para melhorar ainda mais a eficácia da lavagem”.

Conclusão

“A minha conclusão é que, diante da redução dos custos de processo, devido aos tempos de lavagem mais curtos e à redução do consumo de detergente, só posso estar satisfeito com a nossa escolha”, disse Davide Vassena, grande conhecedor deste processo de produção e extremamente atento aos aspectos de qualidade e inovação (Fig. 6). Este projeto desmente na prática algumas “lendas urbanas” ainda muito difundidas no setor da lavagem industrial.

A primeira se refere à substituição dos solventes clorados em aplicações “difíceis”: a principal dúvida para Vassena era se o álcool modificado poderia garantir, em uma aplicação muito exigente como esta, os mesmos desempenhos que o percloroetileno. Nesta, como em outras situações, ficou demonstrado que os dois processos são efetivamente comparáveis. O segundo ponto a ser desmistificado era a capacidade de remoção da sujeira “fina” com os solventes. O caso da Vassena confirma que, com uma máquina adequada ajudada pela ação essencial de ultrassons adequados, é possível remover perfeitamente até os contaminantes insolúveis, graças “somente” às ações físicas. Além disto, a escolha cuidadosa dos sistemas de filtragem (3 fases de 200 a 3 microns) também é crucial para capturar as partículas removidas das peças. No entanto, é óbvio que, mesmo o sistema de filtragem mais sofisticado é de pouca utilidade, se essas partículas não tiverem sido removidas totalmente das peças durante a lavagem anterior. ☞



limpiadora más altas que cualquier otro equipo”. “En estos meses hemos patentado una gran novedad”, anuncia Garone. “El mono transductor, de hecho, será de dos frecuencias y permitirá la producción de ultrasonidos multifrecuencia para potenciar aún más la eficacia del lavado”.

Conclusiones

“Tengo que concluir que frente a la reducción de los costes de elaboración debido a la aceleración de los tiempos de lavado y a la reducción del

consumo de detergente, no puedo sino mostrarme muy satisfecho por nuestra elección”, declara Davide Vassena, gran conocedor de su proceso de producción y extremadamente atento a los aspectos de calidad e innovación (fig. 6).

Este proyecto desmiente en la práctica alguna “leyendas urbanas” que aún circulan en el sector del lavado industrial. La primera se refiere a la sustitución de los disolventes clorados en las aplicaciones “difíciles”: para Vassena la duda principal era que el alcohol modificado pudiese garantizar las mismas prestaciones que

el percloroetileno en una aplicación tan extrema como esta. En esta, como en otras situaciones, se ha demostrado en cambio que los dos procesos son efectivamente comparables. El segundo de los mitos a destruir era la capacidad para eliminar la suciedad “magra” con disolventes.

El caso Vassena confirma que con una máquina adecuada combinada con la acción, esencial, de los ultrasonidos idóneos, es posible eliminar perfectamente también los contaminantes no solubles, gracias “únicamente” a las acciones físicas. A esto se une luego una atenta elección de los sistemas de filtrado (3 fases desde 200 hasta 3 micras) para atrapar las partículas eliminadas de las piezas. Sin embargo, es obvio que también el sistema más sofisticado de filtrado sirve de muy poco si durante el lavado anterior no se han eliminados del todo las partículas de las piezas. ☞

6

A empresa Vassena criou uma nova geração de matrizes, do tipo 19.38, que aumenta o ciclo de vida deste produto em cerca de 5 vezes em comparação com as convencionais.

La sociedad Vassena ha realizado una nueva generación de hileras, del tipo 19.38, haciendo que el ciclo vital del producto sea cinco veces superior al de una hilera normal.