

## Le nettoyage ? Une opération clé !

Si les entreprises de production disposent de nombreuses machines d'usinage, c'est souvent l'ensemble des pièces produites qui passent toutes par une même opération dans une seule machine de lavage. De plus en plus d'entreprises considèrent le lavage comme une étape importante du processus de production. Cette dernière nécessite une combinaison de technologies unique comprenant l'acoustique, la mécanique, l'hydraulique, la pneumatique et l'électronique pour n'en citer que quelques unes. Applications Ultrasons est spécialisée dans le développement standard et sur mesure de procédés et de machines de nettoyage ultrasonique. Rencontre avec Monsieur Pastore, Directeur Général.



Le procédé de lavage dépend notamment des caractéristiques de la pièce, du type d'usinage et de liquide de coupe utilisés et des résultats souhaités.

Der Waschvorgang hängt insbesondere von den Merkmalen des Werkstücks, der eingesetzten Bearbeitungsart und Schneidflüssigkeit sowie von den gewünschten Ergebnissen ab.

The washing process has to be adapted to the characteristics of the part, the kind of machining and coolant as well as the results needed.

### Un principe simple

Le but du nettoyage par ultrasons est d'enlever les particules indésirables de la surface des pièces à nettoyer. Le processus consiste à plonger ces pièces dans un bain lessiviel et les ultrasons se chargent d'en supprimer les salissures. Une fois cette opération effectuée, l'huile et les résidus sont évacués du bac de lavage et les pièces passent dans les bacs de rinçage et de séchage. Selon la complexité du lavage, plusieurs bacs additionnels peuvent être installés pour effectuer des lavages ou des rinçages complémentaires. En cas de nettoyages inter-opérations (par exemple) nécessitant l'utilisation de solvants (et donc d'une technologie différente), l'entreprise est également à même de fournir des solutions sur mesure.

### Procédés lessiviels : une gamme complète...

L'entreprise est capable d'offrir le processus qui correspond exactement à des problématiques bien définies, ceci depuis la fourniture d'une petite machine comprenant des bacs de neuf litres associés à une mise en œuvre manuelle, jusqu'à des ensembles complètement robotisés et programmables utilisant des bacs de 45 litres et plus. Pour adapter finement chaque solution, Applications Ultrasons offre une prestation complète d'audit qui lui permet d'analyser toutes les étapes du processus, y compris les aspects se trouvant en amont et en aval du nettoyage, par exemple le traitement de l'eau propre, des eaux résiduaires, la mise en œuvre ou encore des conseils quant au contrôle. M. Pastore explique : « Notre but est premièrement de trouver d'où vient le problème. Pour ce faire nous pouvons nous reposer sur notre très grande expérience du nettoyage et les centaines de cas déjà réglés ».

### ..et totalement modulaire

Le concept du passage des paniers comportant les pièces d'un bac à un autre permet également la mise à niveau ultérieure d'une machine déjà installée. « Par exemple, si l'évolution de la production nécessite l'ajout d'une ou de plusieurs stations, nous sommes à même de développer le processus et d'aller effectuer le changement chez le client. Idem si la production vient à augmenter, il est possible d'adapter un robot après coup » précise le directeur.

### Développé pour les clients

Si certains éléments standards comme les bacs sont produits en grande série, l'adaptation fine est toujours faite sur demande. La position des têtes ultrasoniques par exemple diffère grandement en fonction des pièces à nettoyer. Une des forces de l'entreprise est cette aptitude à écouter le client et lui proposer un processus répondant parfaitement à ses besoins. La machine pour le lavage en ligne des bandes de pièces en est l'illustration la plus probante. Cette machine peut laver des bandes passant d'une bobine à une autre sans prendre trop de place et sans que ces dernières ne soient pliées pour entrer dans la cuve. Applications Ultrasons a développé un système lui permettant d'assurer l'étanchéité quand bien même la bande entre directement au cœur de la cuve. Ce procédé a d'ailleurs été breveté. Dans le cas de cette machine, la qualité du lavage est irréprochable.

### Position, fréquence, puissance...

La fréquence des ultrasons est choisie en fonction de la finesse de la pièce à nettoyer. La présence de trous borgnes ou de géométries complexes influe donc fortement ce paramètre. Plus la pièce a besoin de finesse, plus la fréquence augmente. La taille des bulles qui implosent au contact de la matière est plus petite avec une fréquence haute. De ce fait, non seulement elles passent partout mais elles sont moins agressives pour les pièces. Les harmoniques générées par le piézoélectrique qui crée l'ultrason permettent le choix pour deux valeurs de fréquence ultrasonique, une haute et une basse. Ceci est parfait pour réaliser un cycle d'ébauche et un de finition dans la même cuve. Applications Ultrasons développe et réalise elle-même ses têtes ultrasoniques, son expérience de plus de 30 ans dans le domaine lui permet de trouver rapidement l'optimum.

La position des têtes sur la cuve est également d'une importance capitale pour tenir compte du déplacement particulier des ondes. De plus, des nœuds de puissance se forment et à ces endroits où la concentration des ondes est plus importante. Le lavage risque donc de ne pas être uniforme. C'est pour cette raison que les paniers de lavage sont animés de mouvements verticaux ou de rotation pour assurer que toutes les pièces soient traitées avec la même dose d'ultrasons.

### Procédés utilisant des solvants : adjonction dans la palette de solutions

Bien que spécialisée dans les procédés lessiviels avec séchage à air chaud depuis longtemps, Applications Ultrasons propose l'assortiment de machines de nettoyage aux solvants de Firimatic Metal Cleaning Division depuis le début de cette année. M. Pastore nous dit : « Selon les types de salissures, l'utilisation de solvants (qui sont aujourd'hui issus de la biomasse et donc bien moins dommageables pour l'environnement que les esters minéraux) est la meilleure alternative ». L'entreprise est donc aujourd'hui plus que jamais capable de fournir une solution à chaque besoin de nettoyage.

### C'est propre ?

La propreté est une notion relativement arbitraire qu'il convient de définir précisément pour pouvoir nettoyer efficacement. Le directeur explique : « Nous travaillons ►

toujours sur la base d'un cahier des charges qui définit quel devra être le résultat du nettoyage ». Habituellement, trois techniques de tests existent pour contrôler la qualité du nettoyage des pièces : Le contrôle visuel, la tension de surface et le microscope électronique à balayage (MEB - image 4).

#### Contrôle visuel

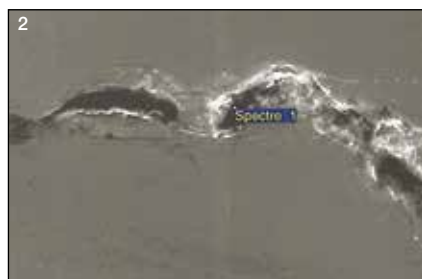
80 % des contrôles sont de ce type, les pièces ne doivent pas présenter de traces ou de taches, par exemple des résidus calcaires.

#### Contrôle de la tension de surface

La tension de surface est un critère décisif pour les traitements ultérieurs des pièces métalliques. Cette donnée peut être mesurable en mN/m (millinewton par mètre). Sur des pièces métalliques dont la tension superficielle est connue, il est aisé de contrôler. Si cette valeur est plus basse, il s'agit probablement d'un lavage qui a laissé des résidus huileux ou de saleté sur les pièces. Des sets de contrôle existent sous la forme d'encres tests dont les propriétés de tension de surface sont connues. En quelques opérations simples, par exemple avec les feutres de contrôle, on détermine par simple marquage la tension de surface de la pièce et donc sa propreté.

#### Microscope électronique à balayage

Des laboratoires spécialisés offrent ensuite la possibilité de créer des rapports (images 2) sur les éventuelles salissures résiduelles à un niveau microscopique. Cette dernière alternative reste réservée aux cas extrêmes puisqu'elle est destructive pour les pièces contrôlées.



#### Service de proximité

Pour être efficace, une solution de nettoyage se doit d'être adaptée. Questionné quant aux commentaires de ses clients, M. Pastore répond : « Le plus important est d'être présents pour nos clients (principalement en Suisse romande et en France voisine). Ils nous disent que nos points forts sont la proximité, le fait que nous parlions le même langage (la langue mais plus largement la compréhension des impératifs de production et de résultat) et notre expertise technique ».

A découvrir lors du salon EPHJ/EPMT/SMT à Genève sur le stand E95.

## Der Reinigungsvorgang ist von ganz wesentlicher Bedeutung!

Während die Unternehmen über zahlreiche Bearbeitungsmaschinen verfügen, so werden in den meisten Fällen alle hergestellten Teile in einer einzigen Reinigungsmaschine gemäß demselben Vorgang gewaschen. Immer mehr Unternehmen betrachten den Reinigungsvorgang als wichtige Etappe des Produktionsprozesses. Sie erfordert eine einzigartige Kombination verschiedener Technologien : Akustik, Mechanik, Hydraulik, Pneumatik und Elektronik – um nur einige zu erwähnen. Applications Ultrasons hat sich sowohl auf die standardisierte als auch maßgeschneiderte Entwicklung von Ultraschallreinigungsverfahren und -maschinen spezialisiert. Wir führten ein Gespräch mit dem Generaldirektor, Herrn Pastore.

#### Ein einfaches Prinzip

Bei einer Ultraschallreinigung geht es in erster Linie darum, unerwünschte Partikel von der Oberfläche der zu reinigenden Werkstücke zu entfernen. Bei diesem Vorgang werden die Werkstücke in eine Reinigungslauge getaucht, die Ultraschallreinigung sorgt für die Beseitigung sämtlicher Verunreinigungen. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, werden Öl und Rückstände aus dem Waschtank entfernt und die Werkstücke in den Spül- und Trockenbecken weiter behandelt. Je nachdem wie komplex der Waschvorgang sich gestaltet, können mehrere zusätzliche Becken vorgesehen werden, um ergänzende Wasch- oder Spülvorgänge durchzuführen. Im Falle von Reinigungen (wie zum Beispiel zwischen zwei Vorgängen) bei denen Lösungsmittel und somit eine andere Technologie erforderlich sind, ist das Unternehmen in der Lage, maßgeschneiderte Lösungen bereitzustellen.

#### Reinigungsverfahren: eine umfassende...

Von einer kleinen, manuell zu betätigenden Maschine mit Neun-Liter-Becken bis zu vollständig robotisierten und programmierbaren Systemen mit 45-Liter-Tanks oder einer noch größeren Kapazität ist das Unternehmen in der Lage, Verfahren anzubieten, die gut definierten Problemstellungen genau entsprechen. Applications Ultrasons bietet eine umfassende Audit-Dienstleistung, um jede Lösung an den jeweiligen Bedarf perfekt anpassen zu können: Alle Etappen des Verfahrens werden genau analysiert, einschließlich sämtlicher Aspekte vor und nach dem Reinigungsvorgang, wie zum Beispiel Aufbereitung des sauberen Wassers, der

**PEMAMO**

Your way to the Micron

Machines et outils de rodage  
Honing machines and tools  
Honmaschinen und Werkzeuge



**PEMAMO SA**

Chemin de Prapion 3 • CH – 2520 La Neuveville  
Tél. +41 32 751 44 55 • Fax + 41 32 751 54 68  
pemamo@pemamo.com • www.pemamo.com

Abwässer, Umsetzung, Beratung bezüglich Kontrollverfahren. Herr Pastore erklärte uns: „Zunächst sind wir bestrebt, die Ursache des Problems festzustellen. Dazu können wir auf eine sehr lange Erfahrung und hunderte bereits gelöste Probleme zurückgreifen.“

### ... und vollständig modulare Produktreihe

Das Konzept das darauf beruht, dass die Körbe mit den Werkstücken von einem Behälter zum nächsten befördert werden, ermöglicht darüber hinaus die Nachrüstung einer bereits montierten Maschine. „Wenn zum Beispiel die Entwicklung der Produktion eine oder mehrere zusätzliche Stationen erfordert, so sind wir in der Lage das Verfahren zu erweitern und die Änderungsarbeiten vor Ort beim Kunden durchzuführen. Dasselbe gilt für den Fall einer Produktionssteigerung, denn auch hier ist es möglich, einen Roboter nachträglich an die neuen Gegebenheiten anzupassen“, fügte der Geschäftsleiter hinzu.



### Für die Kunden entwickelt

Bestimmte Standardelemente wie zum Beispiel die Becken werden in großen Serien hergestellt, aber die Feinanpassung erfolgt ausschließlich auf Anfrage. So ist zum Beispiel die Position der Ultraschallköpfe sehr unterschiedlich, je nachdem welche Teile gereinigt werden sollen. Eine der Unternehmensstärken ist die Fähigkeit, auf den Kunden einzugehen und ihm ein Verfahren anzubieten, das genau auf seinen Bedarf zugeschnitten ist. Die Maschine, die für den Reinigungsvorgang in einer Waschzeile für Teile befördernde Bänder eingesetzt wird, ist das beste Beispiel dafür. Diese Maschine ist in der Lage, Bänder zu waschen, die von einer Spule zur nächsten laufen, ohne zu viel Platz einzunehmen und ohne sie zu knicken, bevor sie in den Behälter gelangen. Applications Ultrasons hat ein System entwickelt, mit dem die Dichtheit gewährleistet wird, obwohl das Band direkt in die Behältermitte gelangt. Dieses Verfahren wurde im Übrigen patentiert. Die Reinigungsgüte dieser Maschine ist tadellos.

### Position, Frequenz, Leistung...

Die Ultraschallfrequenz wird gemäß der Feinheit des zu reinigenden Werkstückes gewählt. Das Vorhandensein von Sacklöchern oder komplexen Geometrien hat somit einen starken Einfluss auf diesen Parameter. Je feiner das Werkstück bearbeitet werden soll, desto höher ist die Frequenz. Die Blasen, die bei Berührung mit der Materie implodieren, sind bei einer hohen Frequenz kleiner. Aus diesem Grund gelangen sie nicht nur überall hin, sondern sind auch weniger aggressiv für die Teile. Die Oberschwingungen – sie werden durch den Piezoeffekt generiert, der wiederum den Ultraschall erzeugt – ermöglichen die Wahl zwischen zwei Ultraschallfrequenzwerten (hoch und niedrig), was zur Ausführung eines Schrubb- sowie eines Endbearbeitungszyklus im selben Behälter hervorragend geeignet ist. Applications Ultrasons entwickelt und stellt seine Ultraschallköpfe selbst her; dank mehr als 30 Jahren Erfahrung auf diesem Gebiet ist dieses Unternehmen in der Lage, rasch die optimale Lösung ausfindig zu machen.

Die Position der Köpfe auf dem Behälter ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung, um die besondere Wellenbewegung zu berücksichtigen. Darüber hinaus bilden sich Potentialknoten, und an diesen Stellen ist die Wellenkonzentration besonders hoch. Es besteht daher das Risiko, dass die Reinigung nicht einheitlich erfolgt. Aus diesem Grund werden die Waschkörbe vertikalen Bewegungen oder Rotationen unterzogen, um zu gewährleisten, dass alle Teile mit derselben Ultraschalldosis behandelt werden.

**Verfahren, bei denen Lösungsmittel eingesetzt werden: Erweiterung der Lösungspalette**  
Applications Ultrasons ist zwar seit Langem auf Laugenwaschverfahren mit Heißlufttrocknung spezialisiert, hat aber seit Anfang dieses Jahres das auf Reinigungsverfahren mit Lösungsmitteln ausgelegte Maschinensortiment von Fibimatic Metal Cleaning Division ins Verkaufsprogramm aufgenommen. Herr Pastore erklärte uns: „Je nach Art der Verschmutzung ist der Einsatz von Lösungsmitteln (die heutzutage aus Biomasse hergestellt werden und somit weit weniger umweltschädlich als Ester mineralischen Ursprungs sind) die beste Alternative.“ Das Unternehmen ist heute mehr denn je zuvor in der Lage, für jeden Reinigungsbedarf eine geeignete Lösung bereitzustellen.

### Wie sieht es mit der Reinheit aus?

Reinheit ist ein verhältnismäßig willkürlicher Begriff, der genau definiert werden muss, um eine wirkungsvolle Reinigung zu erzielen. Der Geschäftsleiter erklärte uns: „Wir arbeiten immer auf Grundlage eines Pflichtenheftes, in dem das Reinigungsergebnis genau definiert wird“. Üblicherweise gibt es drei Prüfungstechniken zur Überprüfung der Reinigungsgüte der Teile: visuelle Prüfung, Oberflächenspannung und Rasterelektronenmikroskop (REM - Bild 4).

### Visuelle Prüfung

80 % der Prüfungen sind visueller Art: Die Teile dürfen weder Spuren noch Flecken (wie zum Beispiel Kalkrückstände) aufweisen.

### Überprüfung der Oberflächenspannung

Die Oberflächenspannung ist ein entscheidendes Kriterium für die nachträglichen Behandlungen von Metallteilen. Diese Daten können in mN/m (Milli-Newton pro Meter) gemessen werden. Auf Metallteilen deren Oberflächenspannung bekannt ist, lässt sich die Prüfung leicht durchführen. Ist dieser Wert niedriger, handelt es sich wahrscheinlich um einen Reinigungsvorgang, bei dem Öl- oder Schmutzrückstände auf den Teilen zurückgeblieben sind. Prüfsätze sind in Form von Testtinten erhältlich, deren Oberflächenspannungseigenschaften bekannt sind. Mit wenigen einfachen Vorgängen – zum Beispiel eine einfache Markierung mit Prüffilzstiften – lässt sich die Oberflächenspannung auf dem Teil und somit sein Reinheitsgrad leicht feststellen.

### Rasterelektronenmikroskop

Spezialisierte Labors bieten darüber hinaus die Möglichkeit, Berichte (Bild 2) über eventuelle Schmutzrückstände im mikroskopischen Maßstab zu erstellen. Diese letzte Alternative ist Extremfällen vorbehalten, da die kontrollierten Werkstücke dadurch beschädigt werden können.

### Kundennahe Dienstleistung

Eine Reinigungslösung muss dem Bedarf angepasst sein, damit sie wirklich effizient ist. Als wir Herrn Pastore auf die Kommentare seiner Kunden ansprachen, antwortete er uns: „Das wichtigste ist, für unsere Kunden (hauptsächlich in der Romandie und im benachbarten Frankreich) da zu sein. Laut ihren Angaben sind Kundennähe, die Tatsache, dass wir die gleiche Sprache sprechen (Sprache im weitesten Sinne, nämlich auch dass wir die Notwendigkeiten hinsichtlich Produktion und Ergebnis verstehen) und unsere technische Erfahrung unsere größten Vorteile.“

Dieses Unternehmen können Sie anlässlich der EPHJ/EPMT/SMT-Messe in Genf am Stand E95 kennenlernen. ▶

# Cleaning? A key operation!

*If production companies have many machines, it is often the whole production that passes through a single washing system. More and more companies consider washing as an important step in the production process. It requires a unique combination of technologies including acoustics, mechanics, hydraulics, pneumatics and electronics to name a few. Applications Ultrasons is specialised in standard development and tailor-made ultrasonic cleaning machines. Meeting with Mr. Pastore, Managing Director.*

## A simple principle

The purpose of ultrasonic cleaning is to remove unwanted particles from the surface of the parts to clean. The process consists in immersing these parts in a cleaning bath and ultrasonic load remove dirt. Once this is done, oil and residues are evacuated from the wash tank and parts go through the rinse and drying tanks. Depending on the complexity of the wash, several additional tanks can be installed to perform additional rinses or washes. In case of inter-operation cleaning (for example) that requires the use of solvents (and therefore a different technology), the company is also able to provide custom-made solutions.

## Washing processes: a complete range...

Application Ultrasons is able to offer the process that corresponds exactly to well-defined problems, from the delivery of small machines with tanks of nine litres associated with manual operation, to programmable robotised processes using 45 litres tanks or more. To finely adapt each solution, Applications Ultrasons offers a complete service audit that allows the company to analyse all stages of the process, including the aspects situated upstream and downstream cleaning, for example clean or waste water treatment, advice or control. Mr. Pastore says: *"Our goal is first to find from where the problem comes. To do this we can rest on our vast experience of cleaning and hundreds of already settled cases"*.

## ..that is totally modular

The concept of passing baskets from one tank to the next also allows upgrading a machine already installed. *"For example, if the evolution of the production requires the addition of one or several stations, we are able to develop the process and to make the change at the customer's. Ditto if the production increase, it is possible to adapt a robot after installation"* specifies the Director.

## Developed for customers

If some standard items such as tanks are produced in large series, fine adjustment is always made on request. The position of the ultrasonic heads for example greatly differs depending on the parts to clean. One of the strengths of the company is this ability to listen to the customer and propose a process which fits his needs. The most conclusive illustration is the machine for washing parts from coil. This machine is placed between two coils without taking up too much space and without folding the coil to enter into the tank. Applications Ultrasons has developed a system to ensure waterproof system while the band enters directly into the heart of the tank. This process has also been patented. In the case of this machine, the quality of washing has increased by 90%!

## Position, frequency, power...

The frequency of the ultrasound is chosen depending on the parts to clean. The presence of blind holes or complex geometries therefore strongly influences this parameter. The more the parts need precision, the more the frequency increases. The size of the bubbles that implode on contact with the material is smaller with high frequency. As a result, not only they go everywhere but they are less aggressive for parts. The harmonics generated by the piezoelectric that creates ultrasound allow the choice for two values of ultrasonic frequency, one high and one low. This is perfect for creating a cycle of rough and finish cleaning in the same tank. Applications Ultrasons develops

and realises its own ultrasonic heads; its 30 years experience in the field allows it to quickly find the optimum.

The position of the heads on the tank is also crucial to take the specific movement of waves into account. In addition, power nodes are generated at the locations where the concentration of waves is more important. Washing may not be uniform. For this reason, the washing baskets are animated by vertical or rotational movements to ensure that all parts are treated with the same dose of ultrasound.

## Processes using solvents: addition to the range of solutions

Although specialised in water-based washing processes with hot air drying, Applications Ultrasons offers the product range of Fimbatic Metal Cleaning Division solvents cleaning machines since the beginning of this year. Mr. Pastore says: *"According to the types of dirt, the use of solvents (which today comes from biomass and are far less damaging to the environment than mineral esters) is the best alternative"*. Today, the company is therefore more than ever capable of providing a solution to every industrial cleaning need.

## Is it clean?

Cleanliness is a relatively arbitrary notion that should be defined precisely to be able to effectively clean. The Director explains: *"We always work on the basis of a specification that defines what should be the result of cleaning"*. Usually, three techniques of tests exist to control the quality of cleaning on parts: visual control, surface tension, and scanning electron microscope (SEM - picture 4).

## Visual control

80% of the controls are of this type, parts must not show traces or stains, for example limestone residues.

## Control of the surface tension

Surface tension is a decisive criterion for the subsequent treatment of metal parts. This data may be measured in mN/m (millinewton per metre). On metal parts for which surface tension is known, it is easy to control. If this value is too low, it is probably a wash that left oily residue or dirt on parts. Sets of control exist in the form of inks tests for which surface tension properties are known. In a few simple operations, e.g. with control pens, simple marking determines the surface tension of the parts and therefore their cleanliness.



## Scanning electron microscope

Specialised laboratories offer the ability to create reports on any residual dirt at a microscopic level (picture 2). This last alternative remains reserved for extreme cases because it is destructive for controlled parts.

## Proximity service

To be effective, a cleaning solution must be adapted. Questioned about his customers, Mr. Pastore answers: *"The most important is to be present for our customers (mainly in French-speaking Switzerland and neighbouring France). They tell us that our strengths are our proximity, the fact that we speak the same language (language indeed but more largely understanding of the imperatives of production and result) and our technical expertise"*

To be discovered at EPHJ/EPMT/SMT on stand E95.

**Applications Ultrasons**  
Route de Trélex 10 - CH-1266 Duillier  
Tél. + 41 22 364 22 70 - Fax + 41 22 364 52 73  
contact@ultra-son.ch  
www.ultra-son.ch