

LA SUPERFILTRATION DE L'HUILE DANS LES ATELIERS D'AFFÛTAGE ET DE FABRICATION D'OUTILS, MAIS AUSSI CHEZ LES DECOLLETEURS

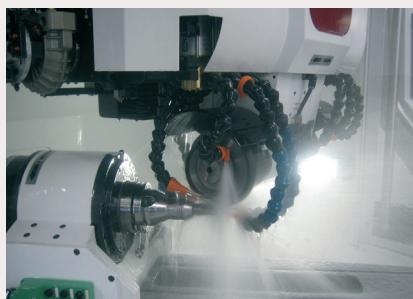


L'évolution de la technologie a conduit au cours du temps à élever le niveau qualitatif de tous les produits. Des mécanismes de plus en plus précis demandent à la fois des précisions de travail et une qualité des états de surfaces de plus en plus élevées et pour cette raison les usinages de rectification de précision et de finition de surface sont de plus en plus importants pour le secteur mécanique. Les acteurs de ces secteurs ont compris que le succès de leur produit fini est le résultat d'un ensemble de facteurs et pas uniquement la machine-outil mais aussi le fluide réfrigérant, un bon outil (principalement une meule), et un contrôle précis de la température. Le coût élevé des machines-outils destinées à ces opérations impose, aussi pour les préserver, l'utilisation d'huiles entières minérales ou synthétiques comme lubrifiants-réfrigérants qui permettent de pousser la filtration à un niveau de quelques microns, chose qui n'est pas possible avec une émulsion huileuse à base d'eau, car cette dernière pourrait se décomposer et/ou saturer prématurément le micro-filtre à cause de ses composants. Cet article a pour objectif de traiter l'aspect fondamental de la filtration des fluides parce que, selon les dimensions des particules contaminantes, la matière, et l'abrasif, on doit étudier le système de filtration approprié qui en garantit la pureté de

Pourquoi pousser la filtration des fluides réfrigérants, utilisés dans les usinages de précision, à des valeurs de quelques microns ? Les systèmes Comat pour la "superfiltration" des fluides : les avantages de tels systèmes, comment fonctionnent-ils ? Et pour quelles applications sont-ils particulièrement destinés ?

filtration. Le système choisi doit nécessairement comprendre un contrôle précis de la température, car on a maintenant largement démontré que la chaleur produite pendant l'usinage a une influence décisive sur l'usure de l'outil et sur la précision de l'arête de coupe. Réduire la température dans la zone de coupe est importante car cela va permettre un allongement de la durée de vie de l'outil.

Qualités requises pour les huiles de lubrification



L'huile utilisée en usinage doit répondre à deux exigences principales :

- La lubrification/réfrigération du contact outil-pièce
- l'évacuation des particules enlevées.

Une filtration inadéquate implique une augmentation progressive des particules contaminantes dont la présence raye la surface usinée et bouche les porosités de la meule abaissant sa capacité abrasive, ce qui oblige l'opérateur à la raviver plus fréquemment. Il faut noter qu'actuellement la demande en usinage, que ce soit pour le taillage des goujures, l'affûtage, la rectification ou le rodage est de plus en plus à l'utilisation de grains fins de meules. Compte tenu que sur une meule la partie émergée d'un grain est d'environ 1/3 de la taille de l'abrasif et que ce même tiers travaille environ sur 1/3 de la matière, on comprend aisément qu'avec les abrasifs actuels utilisés on génère des copeaux de taille inférieure à 5 microns. Si la demande

est d'enlever du fluide les particules inférieures à 5 microns, la technologie de filtration par adjuvants offre le meilleur rapport qualité / prix par rapport aux autres systèmes de filtration traditionnels (centrifuges, filtres à papier, cartouches, bougies, etc.), incapables de filtrer avec la même performance, sur des débits équivalents de fluides et sans restrictions de matières polluantes. Qu'importe le système, il doit obligatoirement être dimensionné pour pouvoir garantir la filtration de la TOTALITE du débit d'arrosage.

Les avantages majeurs que l'on constate pour le taillage d'outils, l'affûtage, le rodage et la rectification en utilisant la superfiltration sont :

- Amélioration de la rugosité et meilleure tenue des tolérances,
- Réduction de la consommation de meules, des outils et de leur réaffûtage,
- Réduction de l'usure mécanique des machines,
- Moins d'interventions de nettoyage et d'entretien des machines et des bacs,
- Moins de surface occupée au sol dans l'usine par la centralisation du système.

Les matières utilisées comme élément filtrant sont de type minéral ou végétal, qui est d'ailleurs de plus en plus en choisi pour le respect de l'environnement et un plus simple recyclage de la matière première traitée. Cependant, aujourd'hui l'adjuvant de filtration le plus couramment utilisé reste encore le minéral ; c'est une poudre à base de silice, dérivant de squelettes fossilisés d'algues microscopiques de la famille des diatomées. Une des premières applications de cette poudre inerte, compte tenu de sa composition même, a été et reste la filtration de boissons parmi lesquelles la bière et le vin ; mais il y a bien d'autres surprenantes variétés d'utilisation. Les granules de cette poudre sont comparables à des petites éponges avec des trous dans

lesquels se logent les particules contaminantes du fluide à filtrer. La farine végétale, elle, réalise sa capacité de filtration grâce à la disposition aléatoire de ses fibres qui constituent un dense tressage dans lequel les particules sont piégées.

Les systèmes de filtration Comat



Les systèmes de Superfiltration Comat qui couvrent un large éventail de débits à partir de 70 l/min, sont appropriés pour différents métaux : de la fonte au carbure, de l'acier au cermet, du laiton à l'aluminium, jusqu'au verre et aux matériaux céramiques ; ils peuvent être utilisés avec toutes les huiles entières de coupe et à toutes les viscosités.

La modularité et la compatibilité entre les systèmes permettent l'évolution des systèmes au fil des années. On peut par exemple démarrer avec un débit de 500 l/min sur un système incomplet et atteindre, en interconnectant deux systèmes, le débit de 1.500 l/min tout en gardant la possibilité de séparer les deux systèmes pour les destiner à d'autres utilisations dans d'autres lieux.

Les centrales Comat donnent au client la liberté de choisir entre la centralisation complète ou la filtration couplée à la machine, donc aussi le choix de privilégier l'économie de l'espace au sol ou la flexibilité de fonctionnement de chaque machine.

Les centrales sont gérées automatiquement et enchainent les phases de cycle en totale autonomie. L'intervention de l'opérateur n'est nécessaire que pour le chargement intermittent de l'adjuvant dans la trémie, l'enlèvement de la boue et le rajout de l'huile en bac, mais ces opérations sont aussi disponibles en automatique en option. L'interface électrique entre la centrale et les machines permet une gestion optimum de l'ensemble.

Au cours des dernières années Comat s'est engagé dans une démarche écologique et citoyenne visant à augmen-

ter la durée des cycles de filtration et la réduction de la consommation électrique. Cela a été rendu possible par l'utilisation quasi systématique de variateurs de fréquence pour les pompes et le développement continu du logiciel de gestion des centrales. Aujourd'hui, on peut avoir des centrales à gestion de débit constant jusqu'à la saturation du corps filtrant ou à débit auto réglable (Evo) suivant la demande d'arrosage de chacune des machines donc avec une économie d'énergie dans les périodes d'utilisation partielle du parc machines. L'utilisateur peut vérifier au pupitre de commande (HMI) tous les paramètres de la centrale, les consommations d'énergie et d'adjuvant, les quantités filtrées, les coûts de gestion et aussi la qualité de l'huile filtrée. Depuis le siège social de Comat, et grâce à l'option de télécontrôle, il est possible de surveiller le fonctionnement correct de toutes les centrales dans le monde et de fournir aux utilisateurs des améliorations à apporter sur le réglage des paramètres de travail pour prévenir des problèmes.

Les domaines d'utilisation des systèmes Comat

Le qualité de filtration des centra-



les Comat (3-5 μ m) les oriente pour l'usinage mécanique de précision et

de la finition de surface, donc pour l'affûtage, la fabrication d'outils, la rectification, la finition de pièces aéronautiques, automobiles, médicales, la micromécanique, le polissage des surfaces métalliques et composites ainsi que pour le verre ; partout où les besoins technologiques imposent d'utiliser une huile toujours parfaite mais aussi pour la récupération de la matière filtrée (le carbure par exemple) qui, bien qu'étant souvent considéré un aspect secondaire, prend parfois une valeur économique non négligeable. Cependant, il y a des domaines où la nécessité de filtrer à de tels seuils est uniquement dictée par l'intérêt de récupérer l'huile. Le décolletage est l'un de ces domaines ; des grandes quantités de copeaux doivent être livrées aux fonderies, si possible sans l'huile. Par le processus de centrifugation on obtient des copeaux secs et une huile fortement polluée par des particules très petites (< 10 microns) générées pendant le processus de centrifugation. L'huile doit donc être micro-filtrée pour éviter que de telles particules, au fil du temps, n'affectent le bon fonctionnement des machines, n'augmentent l'usure précoce et importante des glissières mécaniques et ne réduisent l'efficacité des pinces de blocage des barres. Ce traitement, avec la possibilité d'une filtration périodique du contenu des bacs, facilite et réduit beaucoup la maintenance de ces machines, en augmentant leur utilisation.

Un autre domaine où la superfiltration a trouvé ces dernières années un intérêt considérable est la récupération des matériaux précieux usinés en orfèvrerie et dans l'horlogerie. Dans ces secteurs d'activité, l'obligation de micro-filtrer pour garantir des pièces d'une haute qualité d'état de surface et une précision absolue est associée à l'intérêt bien compréhensible de pouvoir récupérer la matière première traitée à haute valeur financière.

Conclusions

Pour obtenir des produits de haute qualité, de haute précision dimensionnelle et d'une rugosité optimale et constante il ne suffit pas d'avoir une bonne machine et un bon processus de travail mais il faut aussi un fluide approprié qui garantit des capacités de lubrification et de refroidissement maintenues au cours du temps. Ces deux caractéristiques de l'huile ne s'obtiennent qu'en équipant la machine-outil d'un système de filtration bien étudié, capable de fournir un fluide

propre à la température idéale et constante. La «superfiltration» Comat est une réponse technologique parfaitement en accord avec les besoins de plus en plus stricts imposés aux usineurs, qu'ils soient affûteurs, rectifieurs, fabricants d'outils, décolleteurs.

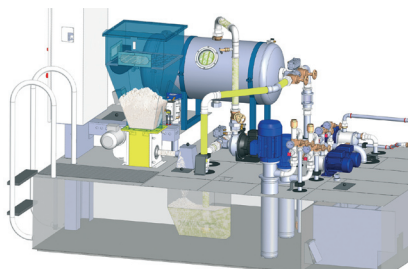
COMMENT FONCTIONNE UN FILTRE A ADJUVANT?



Le concept de base est le maintien des conditions initiales d'une huile propre.

L'huile sale en retour de la machine-outil, contaminée par la matière usinée, est filtrée en continu et mise à disposition pour l'arrosage de la machine. Le système filtrant est composé d'un cylindre horizontal (corps de filtre) dans lequel sont installés des disques de matière synthétique montés sur un arbre creux sur lesquels l'adjuvant viendra se déposer. Le cylindre est monté sur la réserve d'huile partagée proportionnellement entre un bac sale et un bac propre ; dans ce dernier, est disposé le cône de mélange de l'adjuvant avec l'huile. La circulation de l'huile est réglée par la pompe de filtration.

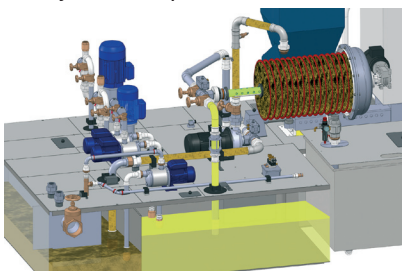
Dans le cône de mélange, on introduit



l'adjuvant qui s'amalgame avec l'huile et qui est envoyé au corps de filtre ; l'adjuvant se dépose sur les disques filtrant formant ainsi une pré-couche, tandis que l'huile retourne dans le cône de mélange au travers de l'arbre creux.

Après un temps programmé, quand tout l'adjuvant est uniformément déposé sur les disques, on passe à la phase de filtration. Dans cette phase,

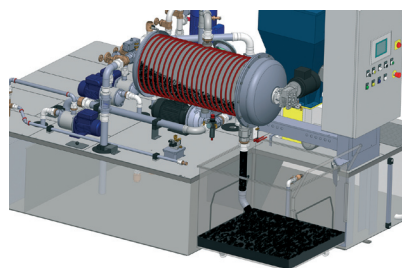
l'huile est pompée du bac du sale et envoyée au corps de filtre.



Grâce à la dimension et à la morphologie de l'adjuvant choisi, toutes les particules comprises entre 3 et 5 μm sont bloquées, et l'huile retourne au bac propre où elle est refroidie et mise à disposition des machines.

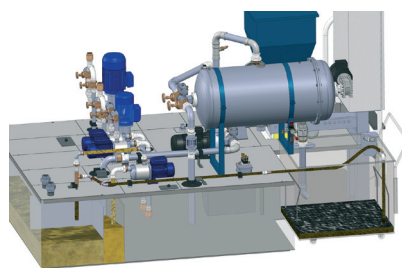
La filtration se poursuit jusqu'à ce que la quantité de particules bloquées fassent monter la pression à la valeur maximale réglée.

On passe alors à la phase de vidange pendant laquelle la filtration est



suspendue, mais les machines-outils peuvent être maintenues en production indépendamment. Dans le corps de filtre, les disques sont mis en rotation, pour favoriser le détachement de l'adjuvant et des boues ; la vanne de fond s'ouvre et le contenu est déchargé dans le bac approprié.

Un nouveau cycle avec adjuvant est activé et la filtration de l'huile sale reprend ; pendant ce temps on procède à la phase de séchage des boues .



Le bac à boues est partagé en deux parties : dans la supérieure on recueille la boue et dans la partie inférieure on crée le vide et aspire l'huile qui est renvoyée au bac sale ; on obtient une poudre presque sèche qui

peut être mise en fût manuellement ou automatiquement pour permettre son recyclage.

Pour visualiser la vidéo de ce processus, consulter : www.comat-online.com/filterAid.php